

München baut Zukunft - nachhaltiges und effizientes Bauen für eine lebenswerte Stadt

Grundsatzbeschluss Bauen im Bestand

Antrag Nr. 20-26 / A 04902 von der Fraktion ÖDP/München-Liste,
Fraktion Die Grünen - Rosa Liste, Die Linke / Die PARTEI Stadtratsfraktion München
vom 06.06.2024, eingegangen am 06.06.2024

Emissionen beim U-Bahn- und Ingenieurbau reduzieren

Antrag Nr. 20-26 / A 04761 von der Fraktion Die Grünen - Rosa Liste
vom 15.04.2024, eingegangen am 15.04.2024

Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 18767

Beschluss des Bauausschusses vom 10.02.2026 (VB)

Öffentliche Sitzung

Kurzübersicht

zum beiliegenden Beschluss

Anlass	Berichterstattung zum Stand laufender Maßnahmen aus dem Bereich Nachhaltigkeit bei stadteigenen Bauvorhaben und deren Fortschreibung unter dem Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit
Inhalt	- Sachstandsbericht zu laufenden Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen sowie zu Maßnahmen zur Förderung der Biodiversität und des Ressourcenschutzes des Baureferats - Ausblick auf die Entwicklung eines effektiven Wirkungscontrollings der beschriebenen Maßnahmen des Baureferats
Gesamtkosten / Gesamterlöse	Für das Haushaltsjahr 2026 ist keine Ausweitung der Haushaltsmittel erforderlich.

Klimaprüfung	<p>Eine Klimaschutzrelevanz ist gegeben: Ja, positiv Die Beschlussvorlage wird gemäß Klimaschutzcheck 2.0 als positiv klimaschutzrelevant eingestuft.</p> <p>Begründet wird die Einschätzung durch die Entwicklung eines Wirkungscontrollings zur Bewertung der umwelt- und klimaschutzrelevanten Maßnahmen, sowie die regelmäßige Evaluierung und Fortschreibung der Maßnahmen zum nachhaltigen und effizienten Bauen.</p> <p>Im Rahmen weiterer Beschlussfassungen ist eine detailliertere Klimaprüfung in Zusammenarbeit mit dem Referat für Klima- und Umweltschutz (RKU) vorgesehen.</p> <p>Obwohl keine zusätzlichen klimarelevanten Maßnahmen im Rahmen der Beschlussvorlage vorgeschlagen werden, minimieren die in Kapitel 4 beschriebenen Maßnahmen bereits jetzt erhebliche Mengen der durch Baumaßnahmen verursachten Treibhausgasemissionen.</p>
---------------------	---

Entscheidungs-vorschlag	<ol style="list-style-type: none"> 1. Von den Ausführungen im Vortrag der Referentin wird Kenntnis genommen. 2. Zur Bewertung der umwelt- und klimarelevanten Maßnahmen des Baureferats wird das Baureferat beauftragt, in Abstimmung mit dem Referat für Klima- und Umweltschutz sowie dem Referat für Stadtplanung und Bauordnung ein effektives Wirkungscontrolling zu entwickeln, welches sowohl die umwelt- und klimarelevanten als auch die wirtschaftlichen Wirkungen und sozialen Effekte berücksichtigt und dem Stadtrat über die Ergebnisse zu berichten. 3. Das Baureferat wird beauftragt, in Abstimmung mit den betroffenen Eigentümer- und Fachreferaten gemeinsam einen Prozess zu erarbeiten, mit dem technische Qualitätsvorgaben der LHM, die in starken Wechselwirkungen zueinander stehen, im Rahmen einer Liegenschaftsbetrachtung und nicht auf Gebäudeebene (sog. Campus-Lösung) erfüllt werden können (vgl. Kapitel 3.2 und 5.2). 4. Das Baureferat wird beauftragt, die Arbeitsgruppe „Priorisierung Baumpflanzungen im öffentlichen Raum“ zu gründen und ein Konzept für Baumpflanzungen im öffentlichen Raum zu erarbeiten. Das Mobilitätsreferat, das Referat für Stadtplanung und Bauordnung und das Referat für Klima- und Umweltschutz werden gebeten, an der Arbeitsgruppe „Priorisierung Baumpflanzungen im öffentlichen Raum“ aktiv mitzuwirken. Zu fördertechnischen Themen erfolgt die Abstimmung mit der Stadtkämmerei. 5. Der Antrag Nr. 20-26 / A 04902 „Grundsatzbeschluss Bauen im Bestand“ von der Fraktion ÖDP/München-Liste, Fraktion Die Grünen - Rosa Liste, Die Linke / Die PARTEI Stadtratsfraktion München vom 06.06.2024 ist damit geschäftsordnungsgemäß behandelt. 6. Der Antrag Nr. 20-26 / A 04761 „Emissionen beim U-Bahn- und Ingenieurbau reduzieren“ von der Fraktion Die Grünen - Rosa Liste vom 15.04.2024 ist damit geschäftsordnungsgemäß behandelt.
Gesucht werden kann im RIS auch unter:	Bauen im Bestand, Erneuerbare Energien, Ressourcenschutz, Infrastruktur, Biodiversität, Klimaanpassung
Ortsangabe	-/-

München baut Zukunft - nachhaltiges und effizientes Bauen für eine lebenswerte Stadt

Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 18767

Anlagen

- **Anlage A1**

A1: Tabellarische Übersicht zu den Maßnahmen des Baureferats

- **Anlagen B1 – B2**

B1: Antrag Nr. 20-26 / A 04902 „Grundsatzbeschluss Bauen im Bestand“

B2: Antrag Nr. 20-26 / A 04761 „Emissionen beim U-Bahn- und Ingenieurbau reduzieren“

Beschluss des Bauausschusses vom 10.02.2026 (VB)

Öffentliche Sitzung

Inhaltsverzeichnis	Seite
I. Vortrag der Referentin	4
1. Ausgangslage	4
2. Rolle des Baureferats.....	5
3. Herausforderungen	6
3.1 Integrativer Ansatz zur Umsetzung von Maßnahmen	6
3.2 Steigende Komplexität bei Bauprojekten.....	7
3.3 Haushaltslage und Konsolidierung	8
4. Nachhaltige, effiziente und klimagerechte Maßnahmen im Baureferat	9
4.1 Modul 0: Übergreifende Prozesse und ganzheitliche Betrachtung.....	10
4.1.1 Lebenszyklusbetrachtung als Grundlage für wirtschaftliches Bauen.....	10
4.1.2 Zustandserfassung und Bestandserhalt stadt eigener Infrastruktur	11
4.1.3 Priorisierung von investiven Neubau- und Erhaltungsmaßnahmen.....	11
4.1.4 Erstellung ganzheitlicher Machbarkeitsstudien (MBS) im Rahmen der Projektentwicklung	12
4.1.5 Einfach Bauen im Hochbau.....	15
4.2 Modul A: Steigerung der Energieeffizienz.....	17
4.2.1 Fortschreibung und Umsetzung energetischer Gebäudestandards	17
4.2.2 Effizienzsteigernde Maßnahmen im stadt egenen Gebäudebestand und öffentlicher Infrastruktur	21
4.3 Modul B: Ausbau Erneuerbarer Energien	24
4.3.1 PV-Ausbau an stadt eigener Infrastruktur.....	24
4.3.2 Vorausschauende Wärmeplanung für stadt egen Liegenschaften	26
4.4 Modul C: Baustoffe und Ressourcenschonung.....	29
4.4.1 Ressourcenschonung durch Vermeidung (Reduce)	30
4.4.2 ReUse (Wiederverwendung).....	34
4.4.3 Recycling (Wiederverwertung)	40
4.4.4 Herausforderungen zur Intensivierung des Ressourcenschutzes.....	43
4.5 Modul D: Mehr Grün und Mehr Biodiversität.....	45
4.5.1 Begrünung von Bauwerken	45
4.5.2 Entsiegelung und Begrünung von Schulhöfen.....	49
4.5.3 Bäume in der Stadt	50
4.5.4 Umsetzung Biodiversitätskonzept in Ausgleichs- und Biotoptflächen, Straßenbegleitgrün und Grünanlagen	54
4.6 Modul I: Infrastruktur und Mobilität	55
4.7 Bilanz der Projektgruppe Energieeinsparung (PG-E)	58
5. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung.....	60

5.1	Kosteneinsparpotenziale durch Flächenoptimierung im Hochbau	60
5.2	Flexibilisierung der Anforderungsprofile bei Hochbauprojekten	60
5.3	Nachhaltige Instandhaltung	61
5.4	Minderung der Folgekosten während des Lebenszyklus	62
5.5	Erhöhung der Einnahmeseite	63
6.	Ausblick und weiteres Vorgehen	65
6.1	Entwicklung eines Wirkungscontrollings zu klima- und umweltrelevanten Maßnahmen des Baureferats	65
6.2	Weiteres Vorgehen zur Projektgruppe Energieeinsparung (PG-E)	65
6.3	Weiteres Vorgehen zum Umgang mit zweckgebundenen Einnahmen für Baumpflanzungen im öffentlichen Raum	66
7.	Klimaprüfung	66
8.	Behandlung von Stadtratsanträgen	67
8.1	Grundsatzbeschluss Bauen im Bestand, Antrag Nr. 20-26 / A 04902 von der Fraktion ÖDP/München-Liste, Fraktion Die Grünen - Rosa Liste, Die Linke / Die PARTEI Stadtratsfraktion München vom 06.06.2024	67
8.2	Emissionen beim U-Bahn- und Ingenieurbau reduzieren Antrag Nr. 20-26 / A 04761 von der Fraktion Die Grünen - Rosa Liste vom 15.04.2024	69
9.	Abstimmung mit den Querschnitts- und Fachreferaten	74
II.	Antrag der Referentin	74
III.	Beschluss	75

I. Vortrag der Referentin

1. Ausgangslage

In der Diskussion über den Klimawandel und die notwendigen Maßnahmen zu dessen Bekämpfung wird oft über nationale und internationale Strategien gesprochen. Dabei wird jedoch häufig übersehen, dass Städte und Gemeinden eine Schlüsselrolle im Klimaschutz spielen. Die Notwendigkeit für Klimaschutzmaßnahmen auf kommunaler Ebene ist nicht nur eine Frage der Vorbildfunktion der öffentlichen Hand, sondern auch eine der Dringlichkeit, angesichts der Herausforderungen, die der Klimawandel mit sich bringt.

Die Landeshauptstadt München hat sich in den letzten Jahrzehnten als eine der führenden Städte in Deutschland und Europa im Bereich des Klimaschutzes positioniert. Seit dem Grundsatzbeschluss zum „Integrierten Handlungsprogramm Klimaschutz in München (IHKM)“ im Jahr 2008 (Sitzungsvorlage Nr. 08-14 / V 01333) hat die Landeshauptstadt München auf insgesamt acht Handlungsfeldern (u. a. Stadtentwicklung – Bauleitplanung – Grünplanung, Mobilität und Verkehr, Energieeffizienz bei stadteigenen Gebäuden und der elektrischen Verkehrsinfrastruktur etc.) alle drei Jahre ein neues Klimaschutzprogramm mit Maßnahmen in allen Handlungsfeldern aufgestellt. Damit wurden die stadtweiten Tätigkeiten im Klimaschutz aller beteiligten Referate koordiniert und evaluiert.

Mit der Beschlussvorlage „Bayerisches Versöhnungsgesetz II / Grundsatzbeschluss zur „Klimaneutralen Stadtverwaltung 2030“ vom 04.12.2019 (Sitzungsvorlage Nr. 14-20 / V 16525) und weiteren Maßnahmen zur Erreichung der Klimaneutralität München 2050 und der Ausrufung des Klimanotstands im Jahr 2019 sowie dem Grundsatzbeschluss II klimaneutrales München 2035 und klimaneutrale Stadtverwaltung 2030 von der Vision zur Aktion wurden die Bemühungen zum Klimaschutz nochmals intensiviert. Mit den Beschlussvorlagen „Klimaresilientes München 2050“ vom 02.07.2025 (Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 15584) und Fortschreibung des Klimaanpassungskonzepts I, vom 24.10.2022, (Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 07027) wurden Ziele und Maßnahmen zur Klimaanpassung beschlossen und teilweise finanziert. Zu den verschiedenen Handlungsfeldern der LHM folgten diverse Beschlussvorlagen, welche die fachspezifischen Maßnahmen beschreiben.

2. Rolle des Baureferats

Als eines der zentralen Referate bei der strategischen Entwicklung sowie der praktischen Umsetzung von umwelt- und klimaschutzrelevanten Maßnahmen für die stadteigene Infrastruktur ist das Baureferat an der Umsetzung einer Vielzahl an Beschlussvorlagen und den darin beschriebenen Maßnahmen beteiligt oder federführend.

In der Verantwortung des Baureferats mit den vier operativen Hauptabteilungen Hoch-, Tief-, Garten- und Ingenieurbau liegen die rund 2.100 bestehenden stadteigenen Gebäude, die öffentliche Verkehrsinfrastruktur wie Straßen und Radwege, Ingenieurbauwerke wie Brücken und U-Bahn-Tunnel sowie öffentliche Plätze, Grünflächen und die grün-blaue Infrastruktur.

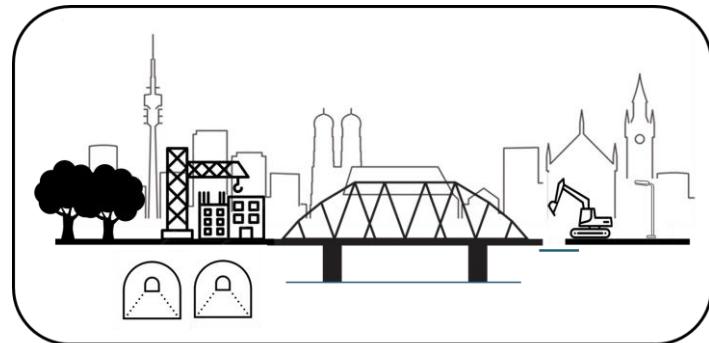


Abbildung 1: Icon Baureferat (Darstellung Baureferat)

Neben der **Planung** und dem **Bau** der stadteigenen Infrastruktur leistet das Baureferat auch den technischen **Betrieb**, **Unterhalt** und **Rückbau**. Damit betreut das Baureferat die stadteigene Infrastruktur über den gesamten Lebenszyklus. Die gewonnenen Erkenntnisse aus dieser gesamtheitlichen Perspektive bilden die Grundlage für die gleichberechtigte Umsetzung der drei elementaren Aspekte nachhaltigen Bauens (Ökologie, Ökonomie und Soziales). Dabei wird ein besonderes Augenmerk auf die bestmögliche Nutzung von Synergieeffekten über alle Wirkungsbereiche hinweg gelegt.

Im Zusammenhang mit einer nachhaltigen Stadtentwicklung sind neben ökologischen und ökonomischen Faktoren soziokulturelle Fokusthemen wie der Gesundheits- und Hitze- schutz oder der Zugang zu Bildung, Kultur, sozialen und Gesundheits- oder Erholungsangeboten und damit der Entwicklung der Bildungsinfrastruktur sowie der kulturellen, sozialen und Gesundheits- oder Erholungsinfrastruktur zu nennen, welche bei den strategischen und technischen Planungen des Baureferats in Zusammenarbeit mit den Eigentümer- und Nutzerreferaten zentrale Kenngrößen darstellen.

Mit dieser Beschlussvorlage soll ein Überblick zu den laufenden Maßnahmen des Baureferats aus den Bereichen Klimaschutz, Klimaanpassung, Stärkung der Biodiversität sowie zur Schonung natürlicher Ressourcen gegeben und dargestellt werden, wie diese ange- sichts der aktuell angespannten Haushaltsslage fortgeführt werden können.

3. Herausforderungen

Die große Herausforderung für das Bauwesen ist der projektspezifische Abwägungsprozess unter Berücksichtigung aller Aspekte der Nachhaltigkeit mit ihren vielfältigen Vorgaben. Die Maßnahmen im Kontext nachhaltigen Bauens wirken in veränderlichen Anteilen auf die unterschiedlichen Wirkungsbereiche. Aufgrund der komplexen Planungsaufgabe kommt es zwangsläufig zur Verzahnung von Maßnahmen, wobei neben Synergieeffekten auch entgegengesetzte Effekte oder Einschränkungen bei einer sinnvollen Durchführung auftreten können.

Weitere Auswirkungen können sich mit Blick auf die sozialen und kulturellen Nachhaltigkeitsaspekte bzw. Freiraumfunktionen ergeben. So haben etwa Grün- und Freiflächen neben den ökologischen Funktionen in vielen Fällen auch eine besondere Bedeutung für verschiedene landschaftsgebundene Freiraumnutzungen, die Erholungsvorsorge und auch auf das Stadt- und Landschaftsbild im Sinne baukultureller und landschaftsästhetischer Qualitäten. Dies gilt es bei der Maßnahmenumsetzung jeweils zu berücksichtigen.

Eine weitere Herausforderung bei der Umsetzung von Maßnahmen verschiedener Handlungsfelder, stellt die sehr angespannte kommunale Haushaltsslage im investiven sowie konsumtiven Bereich der Landeshauptstadt München dar. Für das Ziel, die Stadt München in den nächsten Jahren und Jahrzehnten resilient gegenüber etwaigen Umweltveränderungen zu gestalten und die Umsetzung der damit verbundenen Maßnahmen, bedeutet die eingeschränkte Verfügbarkeit investiver Mittel einen erhöhten Druck die geplanten Vorhaben zu priorisieren und kosteneffizient umzusetzen.

3.1 Integrativer Ansatz zur Umsetzung von Maßnahmen

Für die laufenden Nachhaltigkeitsmaßnahmen des Baureferats wurden zur Kategorisierung vier Wirkungsbereiche oder Handlungsfelder identifiziert. Hierzu gehört neben der Klimaanpassung, der Förderung der Biodiversität und des Ressourcenschutzes auch der „klassische“ Klimaschutz. Dieser zielt darauf ab, den Klimawandel durch Reduzierung der Treibhausgasemissionen zu verlangsamen, während die Klimaanpassung eine Minderung der bereits stattfindenden oder unvermeidlichen Auswirkungen des Klimawandels bewirken soll. Mit den Maßnahmen aus dem Bereich der Biodiversität sollen die Artenvielfalt und die Vielfalt der Ökosysteme gefördert oder erhalten werden. Der Ressourcenschutz hat das Ziel, natürliche Ressourcen nachhaltig zu bewahren und ihre Nutzung so zu gestalten, dass zukünftige Generationen ebenfalls von ihnen profitieren können. Dabei geht es auch um die Ressource Boden und entsprechende Flächeneinsparungen und -synergien bei gleichzeitigem Ausbau der städtischen Lebensqualität im Sinne des Sozialen Nutzungs- und Versorgungskonzeptes unter Federführung des Referats für Stadtplanung und Bauordnung.

Es ist bei der Umsetzung von Bau- und Unterhaltsmaßnahmen von zentraler Bedeutung einen interdisziplinären Planungsansatz über alle Wirkungsbereiche zu wählen, um Synergien auszunutzen und gleichzeitig unter Berücksichtigung aller Belange die effizientesten Lösungen zu finden. Gleichzeitig ist es wichtig, bereits im Planungsprozess frühzeitig zusammen mit den betroffenen Fachstellen referatsübergreifend projektbezogen die entsprechenden Maßnahmen zu erarbeiten, um kostenintensive Umlanungen oder einen zeitlichen Verzug im Projektverlauf zu vermeiden. Maßnahmenbezogen werden dabei die Schnittstellen geprüft, um Problemstellungen oder konträre Ergebnisse zu minimieren und Hemmnisse frühzeitig zu beseitigen. Für eine kosteneffiziente Umsetzung

maßnahmenbezogener, insbesondere in Wechselwirkung zueinanderstehender Anforderungsprofile, ist eine Flexibilisierung der Vorgaben mit einem Abwägungsprozess im Einzelfall zielführend. Bei der Erstellung von Bebauungsplänen mit integrierter Grünordnung ist die frühzeitige Abstimmung zu den Abwägungsprozessen mit allen Beteiligten von großer Bedeutung, wie zum Beispiel bei Planungen und Infrastrukturmaßnahmen zur Mobilität mit dem Mobilitätsreferat.

3.2 Steigende Komplexität bei Bauprojekten

Die Realisierung von Bauprojekten sowohl stadteigener Gebäude als auch städtischer Infrastrukturmaßnahmen zeichnet sich durch eine zunehmende Komplexität in Planung, Ausführung und Betrieb aus. Ursächlich sind dabei unterschiedliche Faktoren, die das Bauwesen stark beeinflussen.

Zu nennen ist vor allem die enorm hohe regulatorische Dichte in unterschiedlichen thematischen Bereichen wie Baurecht, Energie- und Klimagesetzgebung, Anforderungen an Brand-, Schall- und Arbeitsschutz, Vorgaben aus Förderungen sowie verbindliche technische Regeln und Vorgaben für Arbeitsschutz usw.

Es ist festzustellen, dass jede normative oder gesetzgeberische Vorgabe grundsätzlich sinnvoll und wohl begründet ist, im Zusammenwirken aber teilweise widersprüchlich sind und in der Umsetzung sehr hohen Aufwand und lange Prüfprozesse erzeugen.

Häufige und teilweise kurzfristige Änderungen der Anforderungen, wie dies beispielsweise im Bereich der KfW-Förderung ‚Klimafreundlicher Neubau‘ mit zwischenzeitlichem Förderstopp und der Einführung zusätzlicher Anforderungen (Zertifizierungen mit QNG-Siegel) zu beobachten war, bedeuten zusätzliche Umplanungen im laufenden Prozess mit einhergehenden Unsicherheiten, zeitlichen Verzögerungen sowie einem erhöhten Ressourcenbedarf. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund, dass es sich bei stadteigenen Gebäuden und städtischen Infrastrukturen in der Regel um große Projektvolumina mit entsprechenden Projektlaufzeiten handelt.

Vielfältige Anforderungen an die Gebäudehülle ergeben sich aus den Anforderungen an die Energieeffizienz, den sommerlichen Wärmeschutz, die Innenraumluftqualität und Belüftung, den Tageslichtquotienten, die Dauerhaftigkeit und weitere. In der Folge steigt die Komplexität der Konstruktionen an und eine zuverlässige Umsetzung ist nur durch aufwändige Abstimmungen zwischen den Planungsbeteiligten zu gewährleisten. Dabei sorgt das Haftungsrisiko der fachlich Beteiligten für hohe Aufwendungen für Nachweise, Dokumentationen und Gutachten.

Darüber hinaus hat sich mittlerweile ein sehr hoher Technisierungsgrad von Gebäuden aufgrund unterschiedlicher Gesetze, Normen und Anforderungen durchgesetzt. Wo früher einfache Heiz- und Stromsysteme zum Einsatz kamen sind zwischenzeitlich Lüftungsanlagen, Brandschutzsteuerungen, ein erhöhter Anteil an Gebäudeautomationssystemen sowie die Vernetzung dieser technischen Systeme erforderlich. Im Zusammenspiel dieser, bereits für sich genommen anspruchsvollen technischen Systeme ergibt sich eine Vielzahl von Schnittstellen und potenziellen Störungspunkten, welche planerisch zu definieren und zu lösen sowie in der Realisierung möglichst fehlerfrei umzusetzen sind.

Ein wirtschaftlicher Betrieb der technischen Gebäudeausrüstung ist ohne ein technisches Inbetriebnahmemangement mit folgendem Einregulierungs- und Langzeitmonitoring kaum möglich.

Vor diesem Hintergrund erscheint es unabdingbar den im Kapitel 4.1.5 unter dem Titel „Einfach Bauen im Hochbau“ beschriebenen Ansatz intensiv zu verfolgen.

Für eine nachhaltige Umsetzung der vielfältigen Anforderungen bei immer komplexer werdenden Gebäuden ist stets eine standortspezifische und ganzheitliche Betrachtung des zu beplanenden Gebiets (beispielsweise im Rahmen einer Campusbetrachtung bei Schul- und Kitabauprojekten) notwendig, um eine bestmögliche Balance der Wirkungsbereiche nachhaltigen Bauens erzielen zu können. Hierzu werden seitens des Baureferats bereits im Rahmen von Machbarkeitsstudien sowie im weiteren Verlauf der Planung und der Konzeption stadteigener Infrastrukturmaßnahmen alle Stadien und Aspekte des Lebenszyklus betrachtet. Für diesen integrativen Ansatz werden im Baureferat zum einen baureferatsintern als auch extern (z.B. SWM, dem RKU und den Eigentümerreferaten) alle notwendigen Akteure involviert und zum anderen entsprechende Vor- und Nachteile im Rahmen eines umfassenden Abwägungsprozesses betrachtet.

3.3 Haushaltslage und Konsolidierung

Neben der Vereinbarkeit der beschriebenen Wirkungsbereiche bei der Maßnahmenumsetzung, sind im Sinne ökologisch-nachhaltigen Handelns neben den sozio-kulturellen auch ökonomische Aspekte zu berücksichtigen.

Die anhaltend angespannte Haushaltssituation der Landeshauptstadt München erfordert weitere systemische Entlastungen der investiven und konsumtiven Ausgabenseite. Für die Tätigkeiten bei der stadteigenen und öffentlichen Infrastruktur sind ebenfalls erhebliche Anstrengungen zur Einsparung erforderlich. Im Bereich stadteigener Gebäude beispielsweise wurden hierzu durch den Oberbürgermeister drei Interfraktionelle Arbeitskreise (IFAK) ins Leben gerufen. Ziel der Arbeitskreise war die Erarbeitung von Vorschlägen zur Kostenreduzierung im investiven Bereich. Im Rahmen der Beschlussvorlagen zu den Interfraktionellen Arbeitskreisen mit Beteiligung des Baureferats sowie in den Beschlüssen zur Schulbauoffensive wurden bereits umfangreiche Vorschläge zur Einsparung im investiven Haushalt eingebracht und vom Stadtrat beschlossen.

Weitere detailliertere Ausführungen zur kosteneffizienten Planung und Umsetzung von Maßnahmen sowie zu Einsparpotentialen sind in Kapitel 5 „Wirtschaftlichkeitsbetrachtung“ beschrieben.

Bauprojekte ganzheitlich zu betrachten, von den ersten Planungsüberlegungen bis hin zu laufenden Betriebs- und Unterhaltsaufwendungen, also über den gesamten Lebenszyklus hinweg, ist eines der wichtigsten Prinzipien im Sinne des nachhaltigen und klimaverantwortlichen Bauens.

4. Nachhaltige, effiziente und klimagerechte Maßnahmen im Baureferat

Der Stadtrat hat das Baureferat anhand einer Vielzahl an Beschlüssen beauftragt, seine Maßnahmen unter Berücksichtigung aller Aspekte der Nachhaltigkeit zu analysieren, priorisieren, zu planen und umzusetzen. Die Wirkungsbereiche Klimaschutz, Klimaanpassung und Biodiversität sowie Ressourcenschutz wurden sowohl im Grundsatzbeschluss II als auch, darauf aufbauend in vielen nur Teilbereiche betreffenden Fachbeschlüssen beschrieben.

Im Grundsatzbeschluss II wurde auf den oben genannten Bereichen aufbauend der Planungs- und Bauprozess einer Maßnahme modular dargestellt. Um auch den öffentlichen Raum und die Verkehrsinfrastruktur adäquat einzubeziehen und darzustellen, wurden die im Grundsatzbeschluss II dargestellten Module um das „Modul I – Infrastruktur und Mobilität“ ergänzt.

Die Zielsetzung einer nachhaltigen Infrastruktur macht einen ganzheitlichen Blick auf den gesamten Lebenszyklus und die Berücksichtigung differenzierter Indikatoren unabdingbar. Die vertiefte Betrachtung des Lebenszyklus, die Zustandserfassung und Erfassung der städtischen Infrastruktur, die Erstellung ganzheitlicher Machbarkeitsstudien, das Erarbeiten von Quartierskonzepten sowie die Vereinfachung des Bauens werden über das Modul 0 abgebildet.

Auf Grundlage der in der Phase 0 einer Projektplanung erarbeiteten Inhalte, werden die in den Modulen A bis I enthaltenen Themen projektspezifisch, bedarfs- und zielgerichtet berücksichtigt und umgesetzt. In Kapitel 4 wird eine Auswahl von Maßnahmen im Detail beschrieben. Eine Gesamtübersicht mit Kurzbeschreibungen zu allen Maßnahmen der verschiedenen Module ist der Anlage A1 zu entnehmen.

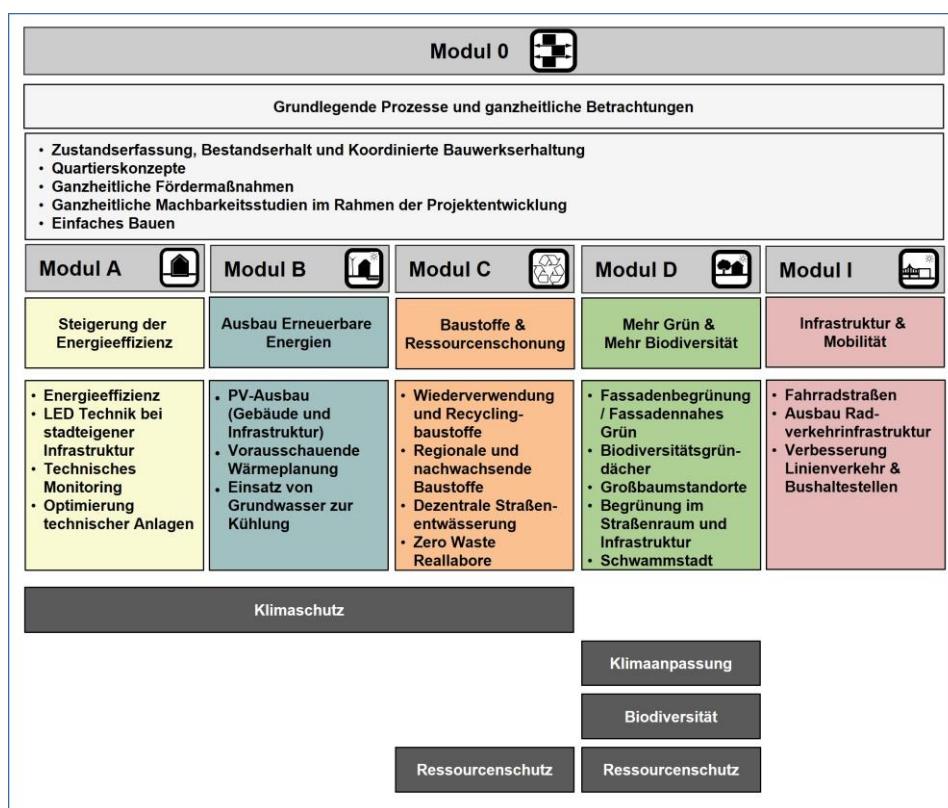


Abbildung 2: Aufbau und Organisation der Module zum nachhaltigen Bauen mit ihren jeweiligen Hauptwirkungen
(Darstellung Baureferat)

4.1 Modul 0: Übergreifende Prozesse und ganzheitliche Betrachtung

4.1.1 Lebenszyklusbetrachtung als Grundlage für wirtschaftliches Bauen

Lebenszykluskosten

Die Analyse der Lebenszykluskosten zeigt, dass etwa 80 % der Gesamtkosten in der Nutzungsphase anfallen. Das Ziel muss deshalb sein, Projekte so zu gestalten, dass flexible, mehrfach nutzbare Räume und Flächen (auch im Sinne des Sozialen Nutzungs- und Versorgungskonzeptes unter Federführung des Referats für Stadtplanung und Bauordnung), langlebige Materialien und Techniken mit geringen Betriebskosten ausgewählt und implementiert werden.

Wenn dies gelingt, spricht man von einer lebenszyklusoptimierten Planung, bei der die Investitionskosten in der Errichtung leicht höher sein können als bei einer konventionellen Planung, die sich über den Lebenszyklus jedoch amortisieren.

Treibhausgasemissionen

Betrachtet man die Treibhausgasbilanz über den Lebenszyklus eines Neubaus wird deutlich, dass die Erstellungsphase einen Großteil des Energieverbrauchs (Graue Energie) ausmacht. Eine nachhaltige Bauweise mit Fokus auf weniger energieintensiven Baustoffen und dem suffizienten Einsatz von Anlagentechnik kann zugleich den Treibhausgasausstoß bei der Erstellung und den Energieverbrauch in der Betriebsphase deutlich minimieren.

Die Steuerbarkeit ist sowohl für die Gesamtprojektkosten als auch für die Treibhausgasbilanz in der Konzept- und Projektentwicklungsphase am ausgeprägtesten.

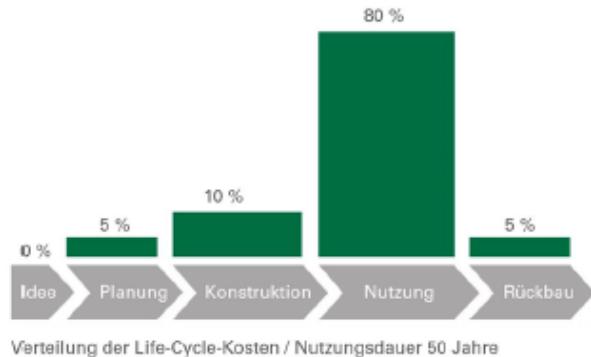


Abbildung 3: Die Kostenverteilung unter Betrachtung des Lebenszyklus : eines Hochbauprojektes – Gesamtaufzeit (Darstellung Baureferat)

Das Ziel muss es deshalb sein, Projekte so zu gestalten, dass die Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit eines Bauwerks über den gesamten Lebenszyklus gewährleistet werden und zu einer Minimierung der Gesamtkosten führen sowie gleichzeitig die Lebensqualität in München zu sichern oder zu verbessern.

4.1.2 Zustandserfassung und Bestandserhalt stadteigener Infrastruktur

Priorisiertes Ziel in allen Bereichen des Baureferats ist eine intensive Betrachtung und Verlängerung der Nutzungsphase

Allgemeines Vorgehen:

Eine umfassende Bestandsaufnahme und Zustandserfassung der stadteigenen Infrastruktur gewährleistet eine belastbare Priorisierung und eine planbare Abwicklung der Sanierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen und damit eine belastbare Prognose zum Resourcenbedarf.

So werden alle stadteigenen Gebäude durch das Baureferat im Unterhalt gewartet und betreut und durch turnusmäßige Begehungen hinsichtlich ihrer Bausubstanz und Arbeitssicherheit in Augenschein genommen und dokumentiert. Anhand dieser Dokumentation werden anstehende Sanierungen priorisiert und kontinuierlich gemeinsam mit dem Eigentümerreferat (Kommunalreferat (KR), Referat für Bildung und Sport (RBS)) in eigener Verantwortung abgearbeitet, um die bauliche Substanz zu erhalten und zu schützen und die Lebensdauer zu verlängern und Ersatzneubauten zu verhindern. Bei Sanierungen werden Umstrukturierungen innerhalb des Gebäudes entsprechend sozialräumlicher Infrastrukturbedarfe für bestehende dringend benötigte sozialräumliche Angebote der Nutzerreferate im Sinne des Sozialen Nutzungs- und Versorgungskonzeptes auf integrierte Mehrfachnutzung geprüft.

So wird zum Beispiel im Straßenbau durch rechtzeitige und wirtschaftliche Unterhaltsmaßnahmen zu einem frühen Zeitpunkt maßgeblich die Lebenszeit der bestehenden Infrastruktur verlängert.

Die Nutzungsdauer von bestehenden Ingenieurbauwerken wird durch den Einbau von Monitoringsystemen verlängert. Durch die Analyse, der von den Monitoringsystemen gesammelten Daten können Instandsetzungsarbeiten gezielt und vorausschauend geplant werden (z.B. J.F.-Kennedy-Brücke).

Herausforderung:

Diesen notwendigen Maßnahmen stehen gegenwärtig allerdings erhebliche Herausforderungen gegenüber. Aufgrund der aktuellen Vorgaben zur Konsolidierung sind sämtliche Investitionen und damit auch Instandhaltungsmaßnahmen derzeit spürbar eingeschränkt. Infolge dieser finanziellen Vorgaben konzentrieren sich die Unterhaltsmaßnahmen gegenwärtig überwiegend auf die Verkehrssicherungspflicht und Schadensbeseitigungen, anstatt präventive Erhaltungsmaßnahmen zu implementieren.

Im Gegensatz zu reaktiven Instandhaltungsmaßnahmen, die häufig kostspielig sind, ermöglicht die präventive Strategie eine Reduzierung der Gesamtkosten für die Instandhaltung, verlängert die Lebensdauer des Bauwerks und trägt entscheidend zur Nachhaltigkeit bei.

4.1.3 Priorisierung von investiven Neubau- und Erhaltungsmaßnahmen

Neubau- und ganzheitliche Bestandsmaßnahmen:

Das Baureferat priorisiert gemeinsam mit den beteiligten Referaten nach den vorgenannten Gesichtspunkten die investiven Neubau- und Erhaltungsmaßnahmen.

Darüber hinaus spielt bei der Priorisierung von Hochbaumaßnahmen der Bauzustand, das

Baurecht und notwendige Bedarfe der verschiedenen Eigentümer und Nutzerreferate eine große Rolle.

Die Priorisierung wird bei Bestandsmaßnahmen durch die in der Regel notwendige Herstellung von alternativen Nutzungsangeboten begleitet, z.B. im Hochbau durch Verwendung von Pavillons als Ausweichquartiere. Hierbei wird durch die kontinuierliche Mehrfachnutzung eines Interimsstandortes eine Logistikkette von mehreren Bildungseinrichtungen bzw. Nutzer*innen aufgebaut. Im Brücken- und Straßenbau ist es vorrangiges Ziel, die Gesamtinfrastruktur punktuell (nicht alle Brücken gleichzeitig) und kontinuierlich Instand zu setzen bzw. inhaltlich zu erweitern.

Einzelmaßnahmen im Bestand:

Für Instandhaltungs- oder Effizienzsteigerungsmaßnahmen an bestehender Infrastruktur stehen für die Priorisierung zwei Konzepte zur Verfügung:

Zum einen erfolgt die Priorisierung nach Abwägung der Notwendigkeit auf Basis der erfolgten Zustands- oder Datenerfassung und deren eingehender Analyse (z.B. Zustand von Fahrbahnbelägen, Brückenmonitoring, Energiekennwerte von Gebäuden).

Zum anderen werden Projekte mit dem Ziel ausgewählt, eines oder mehrere Themenfelder mit großen kurz- bis mittelfristig zu erwartenden Effekten schnellstmöglich zu fördern (z.B. Umrüstung der Verkehrsinfrastruktur und des stadteigenen Gebäudebestands auf LED-Technik oder Nachrüstung von PV-Anlagen). Grundlage hierbei ist ebenfalls eine umfassende Bestandserfassung mit Ableitung von Handlungsstrategien u.a. anhand des zu erwartenden Aufwands.

In Anbetracht der prekären Haushaltsslage nimmt die Berücksichtigung des Aufwand-Nutzen-Verhältnisses bei der Priorisierung von Maßnahmen aller Art stark an Bedeutung zu.

Eine systematische Priorisierung ermöglicht eine schnelle, zielgerichtete und effiziente Umsetzung der vielfältigen Maßnahmen.

4.1.4 Erstellung ganzheitlicher Machbarkeitsstudien (MBS) im Rahmen der Projektentwicklung

Am Beispiel der Schulbauoffensive wird die immer notwendiger werdende Planungsphase 0, die Projektentwicklung, sichtbar. Die große Herausforderung in der Schulbauoffensive ist der Abwägungsprozess angesichts der extrem vielfältigen Herausforderungen und der erforderlichen ganzheitlichen Betrachtung eines neuen oder bestehenden Schulstandorts (siehe nachfolgende Abbildung)



Ein Schwerpunkt der Machbarkeitsstudien sind Themen zur nachhaltigen Planung und Klimaanpassung. Aspekte wie Verdichtungspotential durch Stapelung oder Aufstockung, Mehrfachnutzungen und Suffizienz, mögliche Synergien und Vernetzung mit Quartierskonzepten, Baumerhalt und Stärkung von Grünstrukturen sowie die Minimierung versiegelter Flächen werden untersucht. Die langfristigen Entwicklungsmöglichkeiten eines Standorts werden sowohl bei Bestandsobjekten als auch bei Neubauprojekten unter diesen und weiteren Kriterien geprüft und bewertet.

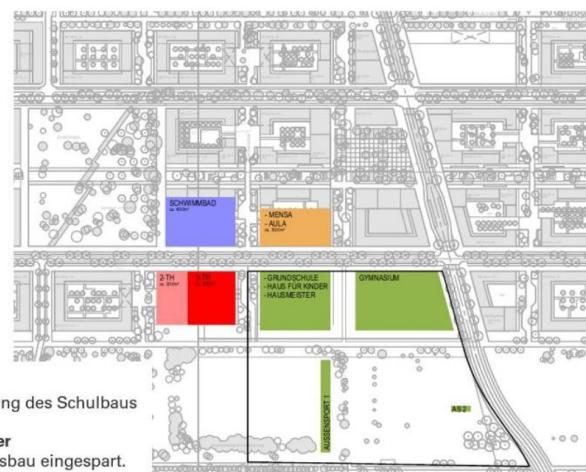
Auch sind Flächen für die Realisierung von Wärmenetzen im Rahmen von Machbarkeitsanalysen frühzeitig mitzudenken. Vor diesem Hintergrund wurde das Flächenmanagement in § 12 der Wärmesatzung und zugehörigen Umsetzungsstrategie als zentrales Element der Wärmewende aufgenommen. Das Referat für Klima- und Umweltschutz erstellt derzeit in Abstimmung mit den betroffenen Referaten sowie den SWM einen Leitfaden zum Flächenmanagement von Nahwärmennetzen, sodass frühzeitig entsprechende Flächenbedarfe in den Planungsprozessen mitgedacht werden können.

Im Kontext einer immer weiter wachsenden Stadt mit begrenzten Flächenressourcen ist die **Grundstückssicherung** durch Erhalt und Erwerb eine Zukunftsaufgabe im Sinne vorausschauender Bodenvorratspolitik und sollte einen hohen Stellenwert in der Stadtplanung und Entwicklung neuer Baugebiete erhalten. Flächen als Vorratsflächen für spätere Bedarfe müssen planerisch vorgehalten werden.

Durch eine **dichte Bebauung und Stapelung** eines Schulstandortes wird in der dichten Stadt Fläche für weitere Nutzungen frei. So konnte durch die Stapelung der Schulen und Sporthallen am Schulstandort **Neufreimann / Bayernkaserne Süd** Platz für **550 Wohneinheiten** geschaffen werden.

Verdichtung / Sportflächenkomprimierung
durch die Verdichtung der Schulen deutlich kleineres Schulgrundstück, dadurch Platz für weiteren Gemeinbedarf oder Wohnungsbedarf aus dem Quartier

- Verdichtung auf V-Geschosse
- Stapeln der Nutzungen
- Freiflächen auf den Dächern



Optimierung in der Projektentwicklung
Zunächst höhere Investikosten durch mehr Verdichtung/ Stapelung des Schulbaus

Dem steht gegenüber ein **Flächengewinn von ca. 1,2 ha** gegenüber
Die Fläche von 3 Blöcken wird dadurch für zusätzlichen Wohnungsbau eingespart.
Dies entspricht hier ca. 40.000 m² Wohnfläche = ca. 550 Wohneinheiten

Abbildung 5: Neufreimann / Bayernkaserne: Verdichtung schafft Platz für Wohnungen (Darstellung Baureferat)

Klimaschutzaspekte wie die Berücksichtigung der „Grauen Energie“ werden beispielsweise durch Vermeiden eines Tiefgaragenneubaus und damit einhergehendem Verzicht auf Beton zugunsten einer CO₂-Einsparung behandelt. Hierbei wird der Stellplatzbedarf mithilfe ganzheitlich ausgerichteter Mobilitätskonzepte im Rahmen der Machbarkeitsstudie unter Maßgabe der städtischen Vorgaben ebenso kritisch geprüft.

Auch Aspekte wie Gebäudetyp-E, CO₂-Bilanzierung, suffizienter Einsatz von Anlagentechnik, serielles Bauen sind weitere Kriterien für die MBS zur

Bestandsbewertung, um der Wirtschaftlichkeit Rechnung zu tragen und positive Auswirkungen in Bezug auf eine spätere Weiter- und Umnutzung von Gebäuden im Lebenszyklus zu identifizieren.

Bei Erweiterungen und Sanierungen des Gebäudebestands kann auch das Serielle Bauen in die vertiefte Betrachtung genommen werden.

Sanierte Gebäude weisen zumeist im Vergleich zu Neubauten ein nachweislich höheres Klimaschutz-Potenzial auf. Mit nachhaltigen Umbaumaßnahmen (Teilsanierung, Generalinstandsetzung) sollen die verbundenen Umweltauswirkungen weitestgehend minimiert und dem Reduce-Prinzip Rechnung getragen werden.

Ziel der MBS ist es stets, individuelle Konzepte zur bestmöglichen Nutzung der Potentiale eines Standorts für die umfangreichen Anforderungen hinsichtlich einer nachhaltigen Planung vor dem Hintergrund klimaschützender und klimangepasster Belange zu entwickeln.

Die Erweiterung der Kriterien zur Priorisierung um den Aspekt Klimarelevanz wurde mit Blick auf den Grundsatzbeschluss II zur Klimaneutralität zum letzten Beschluss vollzogen und beschlossen.

Die Berücksichtigung dieser vielfältigen Aspekte erfordert auch auf Seiten der Referate eine starke Vernetzung und eine Zusammenarbeit mit Fokus auf ein gemeinsames Ziel. Bereits bei der Aufstellung der Bebauungsplänen mit Grünordnung muss ein ganzheitlicher und gemeinsamer Abwägungsprozess stattfinden.

Effekte „Grundlagenermittlung der Planungsphase 0“

Wirtschaftlichkeit

- Lebenszykluskosten werden bei gesamtwirtschaftlicher Betrachtung reduziert

Ressourcenschonung:

- Suffizienter Umgang mit Flächen bspw. durch Mehrfachnutzung, Campus-Lösungen, Aufstockung oder Stapelung
- Prüfung und nach Möglichkeit Verlängerung der Nutzungsdauer und Erweiterung bestehender Infrastruktur

Klimaschutz

- Optimierung der energetischen Strukturen bzw. Schaffung bestmöglicher Voraussetzungen auf Basis der Zustandserfassung bspw. unter Berücksichtigung der kommunalen Wärmeplanung oder Quartierskonzepten

Klimaanpassung und Biodiversität

- Größtmöglicher Erhalt und nach Möglichkeit Erweiterung bestehender blau-grüner Infrastruktur
- Zielgerichtete Anwendung von Klimaanpassungs- und Biodiversitätskonzepten auf Basis einer Liegenschaftsbetrachtung (Campus-Prinzip)

Bei Projekten mit übergeordneter Grundlagenermittlung und Machbarkeitsuntersuchung können alle Wirkungsbereiche durch frühzeitige Variantenvergleiche und ganzheitliche Abwägungsprozesse in Abstimmung mit den betroffenen Fachreferaten frühzeitig optimiert werden.

Bei Einzelmaßnahmen in bestehender Infrastruktur ermöglicht eine systematische Priorisierung unter Berücksichtigung eines Aufwand-Nutzen-Verhältnisses und auf Basis des ermittelten Zustands eine schnellere und kosteneffizientere Umsetzung.

4.1.5 Einfach Bauen im Hochbau

Die vielfältigen bestehenden Vorgaben und Anforderungen werden im Bauwesen von Gesetz- und Normengeber sowie durch Nutzungsanforderungen nicht grundlos eingeführt, sondern sind für sich betrachtet durchaus sinnvoll. Es ist jedoch festzustellen, dass sie in ihrer Summe häufig zu aufwändigen, überfrachteten und kostenintensiven Planungsergebnissen führen.

Vor diesem Hintergrund wird der Begriff ‚Einfach Bauen im Hochbau‘ derzeit von vielen Seiten als Zielstellung postuliert und unterliegt dabei vielfältigen Interpretationen. Die grundlegende Zielsetzung besteht dabei in der Vereinfachung des Bauens in unterschiedlicher Hinsicht: schlankere Planungsprozesse, kostengünstigere Gebäude, technisch weniger komplexe Konstruktionen, geringere technische Gebäudeausstattung, robustere Gebäude und technische Ausrüstung.

Eine grundlegende Gliederung kann im Wesentlichen die Bereiche ‚Einfache Planung‘, ‚Einfache Konstruktion‘ und ‚Suffizienter Einsatz von Gebäudetechnik‘ umfassen.

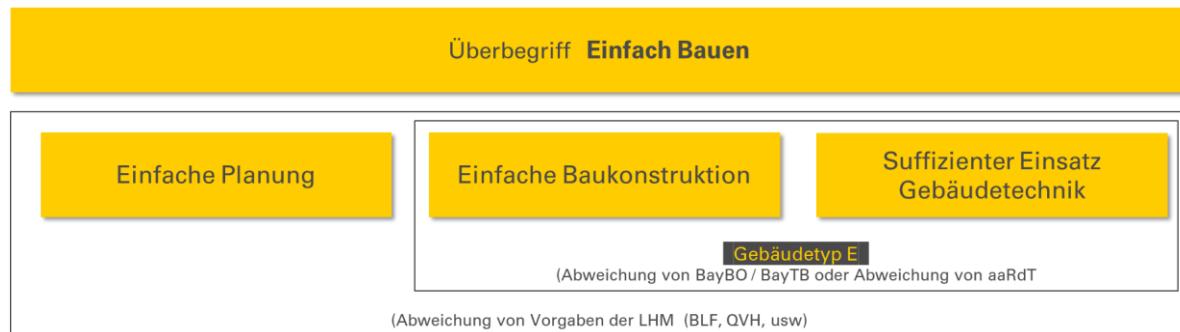


Abbildung 6: Begriffsklärung ‚Einfach Bauen im Hochbau‘ (Darstellung Baureferat)

Beispielhaft können dabei folgende Handlungsfelder genannt werden:

Einfache Planung

- Flächensuffizienz und -effizienz, d.h. Prüfung der Bedarfe, die Mehrfachnutzung von Flächen oder die Öffnung stadteigener Gebäude für Dritte
- Effizientere Nutzung von hochinstallierten Bereichen, z.B. durch Zusammenlegen von Küchenbereichen in gemischt genutzten Bildungseinrichtungen (gemeinsame Küche, Nebenräume und Anlieferung bei Campus-Lösungen im Bildungsbau)

Einfache Baukonstruktion

- Reduktion von Schallschutz- und Akustikanforderungen, z.B. auf Grund weitgehend synchroner Nutzungsprofile oder organisatorischer Maßnahmen
- Vereinfachung von Tragwerken, beispielsweise durch die Trennung von weit gespannten und kleinteiligen Strukturen

Suffizienter Einsatz von Gebäudetechnik

- Reduktion der Anforderungen an die Haustechnik
- Heizlastberechnungen mit dynamischen Simulationen unter Berücksichtigung der Gebäude- und Nutzungseigenschaften anstelle der Anwendung unrealistischer statischer Normvorgaben

Neben der technisch-konstruktiven Betrachtung sind zur Realisierung im Sinne des Gebäudetyp E insbesondere die rechtlichen und normativen Rahmenbedingungen auf unterschiedlichen Ebenen zu berücksichtigen.

Zur erfolgreichen Umsetzung ist die gemeinsame und ergebnisoffene Zusammenarbeit aller Beteiligten wie u.a. Fach- und Nutzerreferate, Genehmigungs- und Förderbehörden und Forschung von zentraler Bedeutung.

Effekte „Einfach Bauen im Hochbau“

Wirtschaftlichkeit

- Lebenszykluskosten werden bei gesamtwirtschaftlicher Betrachtung reduziert

Ressourcenschonung

- Weniger komplexe Gebäude mit geringerer technischer Gebäudeausstattung benötigen weniger Baumaterialien und reduzieren damit den Ressourcenverbrauch

Klimaschutz

- Der reduzierte Einsatz von Baumaterialien wirkt sich positiv auf die Treibhausgas-Emissionen aus der Errichtung des Gebäudes aus

4.2 Modul A: Steigerung der Energieeffizienz

In dem Modul A werden Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz in der städtischen Infrastruktur und dem stadteigenen Gebäudebestand gebündelt. Die primäre Zielsetzung energieeffizienzsteigernder Maßnahmen ist die Reduzierung und die Vermeidung hoher Energieverbräuche. Damit können neben monetären Einspareffekten durch geringere oder vermiedene Betriebskosten auch der Treibhausgasausstoß begrenzt und Begleitwirkungen wie die Förderung der Ressourcenschonung erreicht werden.

4.2.1 Fortschreibung und Umsetzung energetischer Gebäudestandards

Im Bereich energetischer Gebäudestandards bei stadteigenen Neubau- und Bestandsmaßnahmen hat das Baureferat die gesetzlichen Rahmenbedingungen bereits vor Fassung der Beschlüsse zum Integrierten Handlungsprogramm Klimaschutz in München (IHKM) unterschritten und stetig fortgeschrieben.

Zu deren Implementierung in der Vielzahl an Hochbaumaßnahmen und zur Steuerung der externen Fachplaner wurde als baureferatsinterne Beratungsdienstleistung eine energiewirtschaftliche Planungsbegleitung aufgebaut. Hierbei werden neben den Kernaufgaben, der Beratung der hausinternen Projektleitungen sowie der Steuerung externer Bauphysiker und Energieeffizienzexperten, übergreifende Themen wie die technische Prüfung der Bundesförderung effizienter Gebäude (BEG) mit ganzheitlichen Fördermaßnahmen (Neubau und Gebäudebestand) und Einzelmaßnahmenförderung (Gebäudebestand) durchgeführt.

Die im Grundsatzbeschluss II, im Hinblick auf das Ziel einer angestrebten klimaneutralen Stadtverwaltung, unter fachgutachterlicher Begleitung gefassten Maßnahmen A1: „Weitere Fortschreibung der energetischen Standards zum Niedrigstenergiestandard sowie technische Prüfung der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)“ und A2: „Individueller Sanierungsfahrplan Klimaneutralität (ISK)“ werden mit dieser Beschlussvorlage fortgeschrieben und in Anbetracht der städtischen Haushaltsslage im Hinblick auf eine möglichst kosteneffiziente Umsetzung sowie unter Berücksichtigung zur Verfügung stehender Mittel neu ausgerichtet.

Energetische Gebäudestandards im Neubau und Bestand

Im Rahmen der Maßnahme A-1 (neu): **Fortschreibung energetischer Gebäudestandards und Energiewirtschaftliche Planungsbegleitung** werden die einschlägigen energetischen Standards für stadteigene Hochbaumaßnahmen auf Basis der langjährigen Erfahrungen in der Projektberatung und unter Berücksichtigung immer komplexer werdender Anforderungsprofile kontinuierlich weiterentwickelt.

Im Fokus der energiewirtschaftlichen Planungsbegleitung steht dabei die Optimierung der Lebenszykluskosten. Zur Reduzierung der durch die LHM zu tragenden Unterhalts- und Betriebskosten werden bevorzugt passive bauliche Maßnahmen eingesetzt, die dabei einer Aufwand-Nutzen-Analyse unterzogen werden.

Gleichzeitig werden zur Gegenfinanzierung der Investitionskosten sämtliche einschlägige Förderprogramme geprüft und bei Erfüllung der Mindestanforderung in Anspruch genommen. Während des gesamten Planungsprozesses wird die volatile Förderkulisse kontinuierlich im Blick behalten und, solange es der Projektfortschritt erlaubt, darauf reagiert.

Durch Inanspruchnahme verschiedener Förderprogramme der Bundesförderung effizienter Gebäude (BEG) konnten bei der KfW und Bafa seit dem Jahr 2019 Fördermittel von rund 100 Mio. Euro beantragt werden.

Im Rahmen des, von der LHM im Jahr 2024 emittierten **Green Bonds** (grüne Anleihe) wurden in der Kategorie „Neubau“ 15 Bauprojekte auch hinsichtlich der Treibhausgaseinsparung ausgewertet. Diese Auswertung auf Basis von Bilanzierungen nach Gebäudeenergiegesetz der beauftragten Bauphysikbüros und Energieeffizienzexperten ergaben bei einer betrachteten beheizten Netto-Geschoßfläche von rund 83.000 m² folgende jährliche Einsparpotentiale gegenüber dem gesetzlichen energetischen Mindeststandard:

Auswertung von 15 Neubauten des Green Bonds (4 Schulen und 11 Kitas)		
Kategorie	Spezifische Einsparung	Gesamteinsparung
Primärenergie	Ø 56 kWh/m ² a	4.648 MWh/a
Endenergie	Ø 25 kWh/m ² a	2.075 MWh/a
Treibhausgasemission	Ø 10 kg CO ₂ -eq/m ² a	830 t CO ₂ -eq

Tabelle 1: Auswertung von 15 stadteigenen Neubauten im EG-40-Standard (4 Schulen und 11 Kitas) auf Basis von Energiebilanzierungen auf gesetzlicher Grundlage (GEG 2020 & 2024) durch externe Bauphysikbüros.

Weiterführende Informationen zum Rahmenwerk und Projekten des Green Bonds: <https://stadt.muenchen.de/infos/muenchner-stadtanleihe-green-bond.html>

Über einen standardisierten Ansatz zum Verhältnis der Endenergiebedarfe Wärme und Strom ergibt sich ein Mischpreis von rund **200 €/MWh** (Endenergie Wärme & Strom). Mit den bilanzierten Endenergieeinsparung können zukünftig für die betrachteten Liegenschaften ca. **400.000 €/Jahr** an Betriebskosten vermieden und damit eingespart werden.

Effekte „Energetische Neubaustandards nach Auswertung der 15 Green Bond-Projekte“

Klimaschutz und Wirtschaftlichkeit

- Treibhausgaseinsparung durch Minimierung der Betriebsenergie
- Der vermiedene Energieverbrauch der ausgewerteten Bildungsbauten entspricht:
 - einer Betriebskosteneinsparung i.H.v. **400.000 €/Jahr**
 - dem **Wärmebedarf** von rund **490 „4-Personen-Haushalten“** (im Neubaustandard) und
 - dem **Strombedarf** von rund **150 „4-Personen-Haushalten“**.
- Inanspruchnahme einschlägiger Förderprogramme seit 2019: Mittelbeantragung von rund **100 Mio. €**

Energetische Sanierung stadteigener Gebäude

Für den Bereich der **energetischen Sanierung stadteigener Gebäude** (Maßnahme A2) werden in Anbetracht der Haushaltslage zwei Methoden genutzt, um die Energieeffizienz im stadteigenen Gebäudebestand zu steigern und damit langfristig und anhaltend die Betriebskosten zu senken.

Ganzheitlicher Sanierungsansatz

Zur bestmöglichen Nutzung von Synergien und Flächeneffizienzen sind klimarelevante Sanierungsmaßnahmen in ganzheitliche **Quartiers- und Immobilienentwicklungen** einzubetten. Hierbei sind zur Erarbeitung von nachhaltigen Lösungsansätzen interdisziplinäre und standortspezifische Umfeldanalysen notwendig. Der vorliegende kommunale Wärmeplan weist Eignungsgebiete von Fern- bzw. Nahwärmenetzen oder für dezentrale Versorgungslösungen auf Basis regenerativer Energien aus. Er gibt auch Hinweise darüber, in welchen Gebieten der energetische Sanierungsbedarf von Gebäuden besonders hoch ist (z. B. aufgrund begrenzt verfügbarer Wärmequellen, überwiegend älterer Baujahre) (siehe auch Kapitel 4.3.2 und <https://karten.muenchen.de/waermeplan/>).

Die Nutzung regenerativer Wärmeversorgung kann sich in Abhängigkeit der kommunalen Wärmeplanung bzw. der Wärmesatzung insbesondere in Gebieten ohne Wärmenetzeigabeung auf die Sanierungszeitpunkte auswirken. So können beispielsweise Gebäude oder Liegenschaften, die nicht in einem ausgewiesenen oder zeitnah erschlossenen Fernwärme- oder Nahwärmennetzgebiet liegen und deren bestehender fossiler Wärmeerzeuger hinsichtlich des Baualters oder des Zustands eine Havarie droht, aufgrund der verbleibenden zur Verfügung stehenden Energieerzeugungstechnologien (i.d.R. Niedrigtemperaturheizsysteme wie Wärmepumpen) eine hohe Sanierungsriorität aufweisen. Zur Nutzbarmachung niedriger Temperaturniveaus der Wärmeverteilung sind bei den entsprechenden

Standorten vorab die hierfür notwendigen Rahmenbedingungen zu schaffen.

Ganzheitliche Sanierungen beinhalten z. B. Optimierungen der Gebäudehülle und Anlagen-technik, Dekarbonisierung der Wärmeversorgung (siehe auch Kapitel 4.3.2), weitere Steigerung der erneuerbaren Energien im Strombereich, stärkere Berücksichtigung der Klimarelevanz der Baustoffe, sowie mehr Grün und Biodiversität. Um Synergieeffekte im Rahmen der ganzheitlichen Immobilienentwicklung im Gebäudebestand zu nutzen, werden Energieeffizienz- und Klimamaßnahmen weiterhin mit ohnehin erforderlichen Maßnahmen wie z. B. Modernisierungs- und Erhaltungsaufwendungen, Brandschutz, Barrierefreiheit, Akustik gekoppelt.

Diese ganzheitliche Umsetzung kann voraussichtlich im Zuge der Konsolidierung nur noch bei Bestandsgebäuden mit schlechtem Bauzustand und meist ergänzenden Zusatzbedarfen erfolgen. Daher gewinnt die nachfolgend beschriebene Schritt-für-Schritt-Sanierung immer wesentlicher an Bedeutung.

„Schritt-für-Schritt-Sanierung“

Die Grundlage für eine schrittweisen Sanierung bildet eine umfassende Bestandsaufnahme gemäß der zuvor beschriebenen ganzheitlichen Betrachtung sowie des Lebenszyklus der verschiedenen Gebäudeteile mit dem Ziel einer möglichst weitgehenden Sanierung. Auf Basis der Bestandsaufnahme können gebäudescharfe individuelle Sanierungsfahrpläne erstellt und in Abhängigkeit zur Verfügung stehender Mittel abschnittsweise umgesetzt werden. Dabei werden Einzelmaßnahmen so geplant, dass sie logisch aufeinander aufbauen und bautechnische Zusammenhänge (z.B. Vorsehen einer Fassadendämmung durch erweiterte Attika bei einer Dachsanierung) berücksichtigen. Ein weiteres Beispiel für Synergieeffekte bei einer Schritt-für-Schritt-Sanierung ist die Koppelung einer ohnehin erforderlichen Dachinstandsetzung mit u. a. Dachdämmung oder Nachrüstung einer PV-Anlage. Zur Beschleunigung des Klimaschutzes ist es insbesondere zielführend, verstärkt Dekarbonisierungsmaßnahmen umzusetzen.

Effekte „Ganzheitliche und Schritt-für-Schritt-Sanierung“

Klimaschutz

- Treibhausgaseinsparung durch Minimierung der Betriebsenergie und Umstellung der Energieversorgung auf regenerative Energiesysteme

Weitere Wirkungsbereiche

- Nach umfassender Analyse der standort- und gebäudespezifischen Begebenheiten können weitere, die verschiedenen Wirkungsbereiche betreffende Maßnahmen zur Verbesserung implementiert werden.

Wirtschaftlichkeit

- Durch die erzielten Energieeinsparungen können Betriebskosten langfristig und anhaltend gesenkt werden.

Die standortspezifische Anwendung von Sanierungskonzepten auf Basis umfassender Zustandserfassungen ermöglicht eine gezielte und kosteneffiziente (Teil-) Modernisierung / Umstrukturierung im Sinne der integrierten Mehrfachnutzbarkeit des stadteigenen Gebäudebestands unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Finanzmittel.

4.2.2 Effizienzsteigernde Maßnahmen im stadteigenen Gebäudebestand und öffentlicher Infrastruktur

Einsatz LED Technik bei stadteigner Infrastruktur

Das Baureferat hat bereits mit dem Integrierten Handlungsprogramm Klimaschutz in München (IHKM) damit begonnen in bestehenden Gebäuden sowie in der öffentlichen Verkehrsinfrastruktur die Beleuchtungsanlagen auf LED-Technik umzurüsten.

Beide Maßnahmen wurden in Folgebeschlüssen fortgeschrieben und im Rahmen des **Sofortprogramms infolge der verschärften Energiesituation** sowie der vom Baureferat in Federführung betreuten **Projektgruppe Energieeinsparung** hinsichtlich deren Umsetzung erheblich intensiviert.

Bei der Umstellung der Beleuchtung auf LED-Technik in stadteigenen Gebäuden stellt die vorrangige Umrüstung der Leuchtmittel gegenüber einer Beleuchtungssanierung zusätzlich einen Beitrag zum Ressourcenschutz dar. Nur nicht mehr funktionsfähige Leuchten werden getauscht.

Grundsätzlich wird seitens des Baureferats in Abstimmung mit den Vermieterreferaten geprüft, inwiefern noch funktionstüchtige Leuchtmittel nach der Umrüstung an anderen Standorten wiederverwendet werden können.

Das Energieeinsparpotential bei der Umrüstung von Bestandsleuchten auf LED-Technik im Gebäudebereich, wird durchschnittlich mit über 50 % angenommen. Im Rahmen ganzheitlicher Beleuchtungssanierungen inkl. Beleuchtungssteuerung können sogar über 60% eingespart werden.

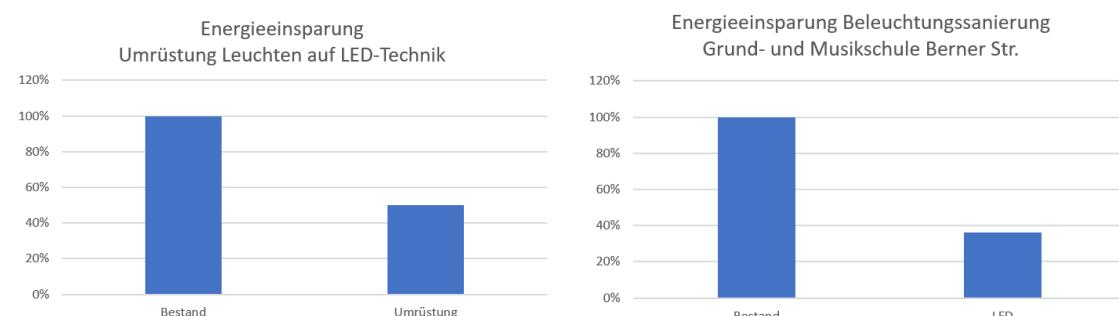


Abbildung 7: Energieeinsparung bei Leuchtenumrüstung und Beleuchtungssanierung auf LED-Technik
(Darstellung Baureferat)

Für die öffentliche Verkehrsinfrastruktur wurde im Bauausschuss am 04.02.2020 der erste Beschluss zur LED-Umstellung gefasst, um ca. 48.000 Langfeldleuchten auf LED-Technik umzustellen. Für die ca. 20.000 Fuß- und Gehwegleuchten wurde am 06.12.2022 vom Stadtrat ein zweites LED-Austauschprogramm beschlossen. Ein drittes LED-Austausch-Programm ist derzeit in Planung.

Neben der CO₂-Einsparung und der Energieeffizienz trägt das Austauschprogramm in der Verkehrsinfrastruktur zur Verringerung negativer Auswirkungen auf die Biodiversität bei. Die Reduktion des Blaulichtanteils und die Verringerung der Lichtimmissionen sind wichtige Schritte zum Insektenschutz und unterstützen eine umweltfreundlichere Beleuchtung. Zudem soll die Beleuchtung in Grünanlagen – sofern technisch möglich und wirtschaftlich sinnvoll - durch adaptive Steuerungsverfahren effizienter und bedarfsabhängig gestaltet werden, um den Klimaschutz und die Biodiversität weiter zu fördern.

Effekte „Umrüstung bestehender Infrastruktur auf LED-Technik“

Klimaschutz

- Im Bereich **stadteigener Gebäude** konnten bisher rund 125 Standorte fertiggestellt und rund 16.000 Leuchten umgerüstet bzw. ausgetauscht werden. Die jährliche Energieeinsparung betrug bisher ca. **850 MWh**, was dem Stromverbrauch von ca. **210 4-Personen-Haushalten** entspricht. Damit können jährlich **410 Tonnen CO₂** eingespart werden. Weitere 100 Standorte befinden sich aktuell in der Umsetzung bzw. Bestandaufnahme.
- Im Bereich Verkehrsinfrastruktur sind aktuell gut **20.000** Leuchten auf LED-Technik umgestellt, was einer Energieeinsparung von rund **1.800 MWh** jährlich und dem Stromverbrauch von **450 4-Personen-Haushalten** entspricht. Nach Abschluss der beiden Austauschprogramme wird der jährlich eingesparte Energieverbrauch ca. **7.350 MWh** die jährliche CO₂-Einsparung ca. **3.800 Tonnen** betragen.

Weitere Wirkungsbereiche

- Schutz der Biodiversität durch Verringerung des Blaulichtanteils (Verkehrsinfrastruktur) oder Ressourcenschutz durch Wiederverwendung von funktionstüchtigem Leuchtmittel an anderen Liegenschaften (stadteigene Gebäude)

Wirtschaftlichkeit

- Die Maßnahmen amortisieren sich deutlich innerhalb der Lebensdauer. Im Bereich der Verkehrsinfrastruktur beispielsweise nach 15 Jahren (Lebensdauer ca. 30 Jahre).
- Zur weiteren Verbesserung der Wirtschaftlichkeit werden einschlägige Förderprogramme bspw. der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) oder die Bundesförderung effizienter Gebäude (BEG) geprüft und nach Möglichkeit in Anspruch genommen.

Energetische Optimierung technischer Anlagen im Gebäudebestand (ESK)

Bereits vor 25 Jahren wurde bei der LHM das Energiesparkonzept (ESK) für 1.000 Gebäude eingeführt, in den Folgejahren fortgesetzt und innerhalb der darauffolgenden Stadtratsbeschlüsse kontinuierlich verbessert. Zur Umsetzung energetischer Optimierungsmaßnahmen in den technischen Anlagen sind Bestandsanalysen und Vor-Ort-Begehungen bei ausgewählten, beim Technischen Monitoring (siehe Maßnahme A-5.2) auffälligen Objekten unverzichtbar.

Infolge der verschärften Energie- und Finanzsituation wurde vorgeschlagen, diese Maßnahme weiter zu intensivieren. Hierbei wurden als Ergebnis des energetischen Benchmarks bei ausgewählten Objekten Begehungen zur Identifizierung energetischer Optimierungsmaßnahmen mit anschließender Auswertung, Priorisierung und Umsetzung von Maßnahmen zur Erschließung der Energie- bzw. THG-Einsparpotenziale durchgeführt.

Einsparmaßnahmen mit geringen Investitionskosten und kurzfristigen Einsparungen („quick-wins“) werden direkt vom Energiemanagement umgesetzt. Für Maßnahmen mit

mittleren Investitionskosten werden externe Fachplaner beauftragt. Bei einem hohen planerischen Aufwand und hohen Investitionskosten werden die Vorschläge mit Finanzierungsunterstützung in geplante Sanierungsmaßnahmen eingebracht, da sie in enger Abstimmung mit dem Bauunterhalt und geplanten Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle erfolgen müssen.

Anhand der Ergebnisse der energetischen Optimierung des Projekts „Bildungscampus Freiham“ lässt sich die Effektivität des beschriebenen Vorgehens verdeutlichen. Hierbei wurden in einer Laufzeit von 4 Jahren Anpassungen wie u.a. die Optimierung der Systemtemperaturen und der Betriebszeiten oder die Senkung der Raumlufttemperaturen getroffen. Dabei konnte trotz steigender Schülerzahl eine Verbrauchssenkung von 600 MWh pro Jahr und eine Reduktion der Anschlusswerte um rund 900 kW erzielt werden. Gesamtprojektkosten i.H.v. rund 180.000 Euro stehen **jährliche** Betriebskosteneinsparungen i.H.v. rund 120.000 Euro über einen Zeitraum von etwa 20 Jahren gegenüber.

Insbesondere Neubauprojekte der Landeshauptstadt München werden, wie auch im Gebäudeenergiegesetz gefordert, im Rahmen eines **technischen Inbetriebnahmemanagements** (siehe Maßnahme A-4) bereits während der Objektplanung und anschließend zur Einregulierung der technischen Anlagen begleitet.

Das technische Inbetriebnahmemanagement hat das Ziel, die Gesamtfunktionalität des Gebäudes durch koordinierende Maßnahmen während der Planung, Errichtung und dem Betrieb zu erreichen und dadurch Energie und Kosten einzusparen. Das technische Inbetriebnahmemanagement soll zusammen mit der Einregulierung der gebäudetechnischen Anlagen einen optimalen Gebäudebetrieb gewährleisten.

Die Maßnahme „**Intensivierung des Energiesparprogramms sowie des technischen Monitorings zur Erhöhung der Energieeffizienz im Gebäudebestand**“, wird künftig in zwei separaten Maßnahmen A-5: Technisches Monitoring und A-6: Energetische Optimierung technischer Anlagen im Gebäudebestand (ESK) betrachtet.

Effekte „Optimierung technischer Anlagen bei Gebäuden“

Klimaschutz

- Energie- und Treibhausgaseinsparung durch Optimierung bestehender Anlagen-technik
- Im Jahr 2023 und 2024 konnte eine Wärmemenge von **3.700 MWh** eingespart werden. Das entspricht etwa dem jährlichen Verbrauch von rund **1.230 neu errichteten „4-Personen-Haushalten“**. Im Jahr 2025 wurden bis zum Jahresende 53 Maßnahmen mit einer Einsparung von **2.670 MWh (~890 4-Personen-Haus-halte)** umgesetzt.

Wirtschaftlichkeit

- Die Maßnahmen amortisieren sich wie zuvor beschrieben in wenigen Jahren und wirken nicht einmalig, sondern fortlaufend.

4.3 Modul B: Ausbau Erneuerbarer Energien

Im Modul B werden Maßnahmen zur Nutzung und zum Ausbau erneuerbarer Energien gebündelt. Die Nutzung erneuerbarer Energien bietet mittel- und langfristig neben der Vermeidung von Treibhausgasemissionen zahlreiche Vorteile, wie beispielweise die Energieunabhängigkeit von fossilen Brennstoffen und eine Reduzierung der Abhängigkeit von Energieimporten. Zudem tragen sie zur lokalen Wertschöpfung bei und ermöglichen langfristig niedrigere Energiekosten.

4.3.1 PV-Ausbau an stadteigener Infrastruktur

Zur Nutzung der Potentiale solarer Strahlungsenergie hat das Baureferat mit Einführung des EEG im Jahr 2000 begonnen, im Bereich der stadteigenen, selbstgenutzten Gebäude der Vermieterreferate Referat für Bildung und Sport und Kommunalreferat, Photovoltaik-Anlagen zu installieren.

Hierbei werden alle Neubauten, Generalinstandsetzungen und Dachsanierungen sowie zur Verfügung stehende Bestandsdachflächen systematisch beplant und mit PV-Anlagen belegt oder nachgerüstet. Dabei werden sie anhand ihrer Eignung, Größe und notwendigen Vorleistungen kategorisiert. Seit der, im Rahmen des Grundsatzbeschluss II beschlossenen Baupflicht Solar wird der Einsatz von PV-Anlagen nicht nur bei stadteigenen Gebäuden, sondern auch bei Neubau- und Sanierungsmaßnahmen von Begrenzungsbauwerken (beispielsweise bei Lärmschutzwänden, Mauern, Geländern, etc.) sowie beim Neubau von Brücken (z.B. Ersatzneubau Kreuzhofbrücken) geprüft.

Wie an der folgenden Grafik ersichtlich, ist für Gebäude in Eigennutzung durch den Eigenverbrauch mit Überschusseinspeisung des vor Ort erzeugten Photovoltaikstroms eine Gesamtwirtschaftlichkeit nach ca. 10 Jahren gegeben.

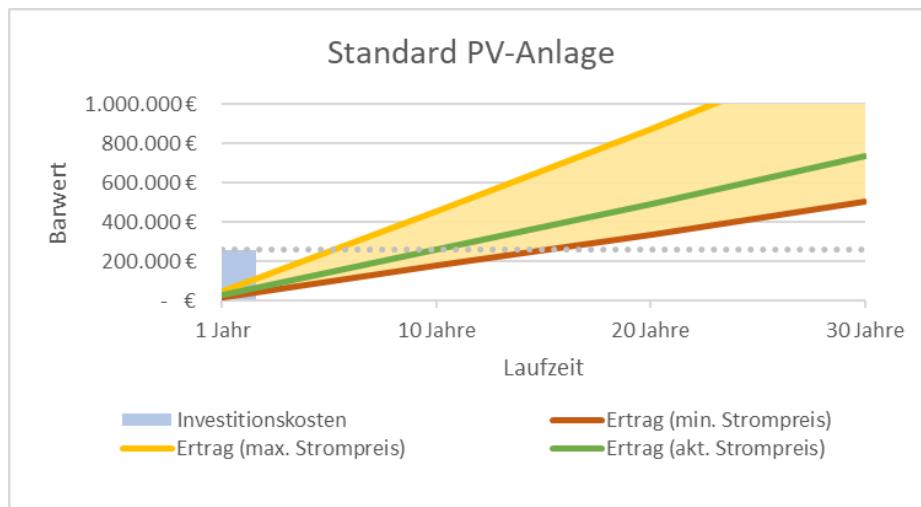


Abbildung 8: Amortisation einer Standard PV-Anlage (Darstellung Baureferat)

Zur Wahrnehmung der Vorbildfunktion und zur Entschärfung von Flächenkonkurrenzen insbesondere auf Dächern, werden neben PV-Standardanlagen auch vielfältige weitere PV-Lösungen realisiert. Hierzu gehören beispielsweise die Integration in Fassaden oder Lärmschutzwänden, semitransparente, multifunktionale Verglasungen (horizontal und vertikal), die Belegung von Technik-Einhäusungen sowie auskragende Sonnenschutzsysteme und Überdachungen von Pausenhöfen oder Sportplätzen.

Eine positive Entwicklung ist auch bei denkmalgeschützten Gebäuden festzustellen. Durch die Novelle des Bayerischen Denkmalschutzgesetzes und die Vertiefung der Zusammenarbeit mit der Denkmalschutzbehörde wird die Einbindung von PV-Anlagen in denkmalgeschützten Gebäuden wie beispielsweise bei der Generalsanierung des ehemaligen Altenheims St. Martin möglich.

Neben Gebäuden wird im öffentlichen Raum durch das Baureferat auch technische Infrastruktur, wie die 4.683 Parkscheinautomaten (PSA) im Stadtgebiet betreut. Hierbei befinden sich derzeit 2.151 Stück im Netzbetrieb und 2.532 im PV-Betrieb. Derzeit werden somit bereits 54 % der PSA solarautark betrieben. Seit 2010 werden neue PSA ausschließlich nur noch mit PV-Modulen beschafft. Im Rahmen von laufenden großen Automaten-Austauschprogrammen auf Grund ihres erreichten Endes des Lebenszyklus (End-of-life „EOL“) bei zwei bisher eingesetzten Parkscheinautomatentypen wird bis ca. 2028 eine PV-Nutzungsquote von ca. 85% bei PSA erreicht sein.

Effekte „PV-Ausbau an stadteigener Infrastruktur“

Klimaschutz

- Treibhausgaseinsparung durch regenerative Energieerzeugung mit vorrangiger Eigennutzung. Damit wird der Anteil des bezogenen Stroms aus dem Bundesstrommix mit erheblich schlechterer Treibhausgasbilanz gesenkt.
- In den Kalenderjahren 2024 und 2025 konnte das Gesamtzubauziel von 1.500 kWp pro Jahr für stadteigene Gebäude in Eigennutzung mit einer in Betrieb genommenen Leistung von insgesamt **4.150 kWp** (RBS: 3.200 kWp/ KR: 950 kWp) durchschnittlich um **45% übertrroffen** werden und für das Jahr 2026 wird ein Zubau von **2.000 kWp** erwartet. Damit erhöht sich die **installierte Gesamtleistung** auf stadteigenen selbstgenutzten Gebäuden in etwa 2,5 Jahren von ca. **8 MWp** auf ca. **12 MWp**. Die jährlich erzeugte Strommenge erhöht sich von 8 GWh auf 12 GWh und entspricht dem Bedarf von rund **3.000 „4-Personen-Haushalten“**.
- Im Bereich der Parkscheinautomaten befinden sich derzeit 2.151 Stück im Netzbetrieb und **2.532** im PV-Betrieb. Derzeit werden somit **54 %** bereits mit PV-Anlagen solarautark betrieben. Die Quote wird bis ca. **2028** auf **85%** steigen.

Wirtschaftlichkeit

- Die Installation von PV-Anlagen amortisiert sich deutlich innerhalb der Lebensdauer. Im Bereich der stadteigenen Gebäude beispielsweise nach rund 10 Jahren (Lebensdauer über 25 Jahre).
- Durch die vorrangige Eigenstromnutzung kann der Autarkiegrad stadteigener Infrastruktur erhöht und damit die Betriebskosten deutlich gesenkt werden.

4.3.2 Vorausschauende Wärmeplanung für stadteigene Liegenschaften

Mit dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) sowie dem eng damit verknüpften Wärmeplanungsgesetz (WPG; Bundesgesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze) erhält die Wärmeversorgung von Gebäuden eine zentrale Bedeutung.

Das GEG legt verbindliche Mindestanteile erneuerbarer Energien an der Wärmeversorgung bei einem Heizungstausch in einem Gebäude fest und definiert die zeitlichen Vorgaben für deren Umsetzung. Ergänzend verpflichtet das Wärmeplanungsgesetz die Kommunen zu einer flächendeckenden, verbindlichen kommunalen Wärmeplanung. München gehört hierbei zu den Vorreitern der kommunalen Wärmeplanung und hat bereits einen Wärmeplan erarbeitet. Mit Verabschiedung der Wärmesatzung wird die Wärmeplanung außerdem innerhalb der Landeshauptstadt München rechtlich verankert sowie die Verzahnung der Planung mit konkreten Umsetzungsstrategien und -maßnahmen etabliert (vgl. Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 17648 vom 26.11.2025).

Im Rahmen der Wärmeversorgung stadteigener Gebäude erfordert die Einhaltung dieser gesetzlichen und stadtinternen Vorgaben eine sorgfältig geplante und strukturierte Vorgehensweise. Insbesondere der umfangreiche und heterogene stadteigene Gebäudebestand stellt dabei eine komplexe Herausforderung dar.

Nur durch eine vorausschauende Wärmeplanung kann die regenerative Wärmeversorgung der stadteigenen Gebäude mit vorrangiger Nutzung der Fernwärme und unter Berücksichtigung volkswirtschaftlicher Aspekte langfristig sichergestellt werden.

Dabei sind insbesondere folgende Planungsfelder zu berücksichtigen:

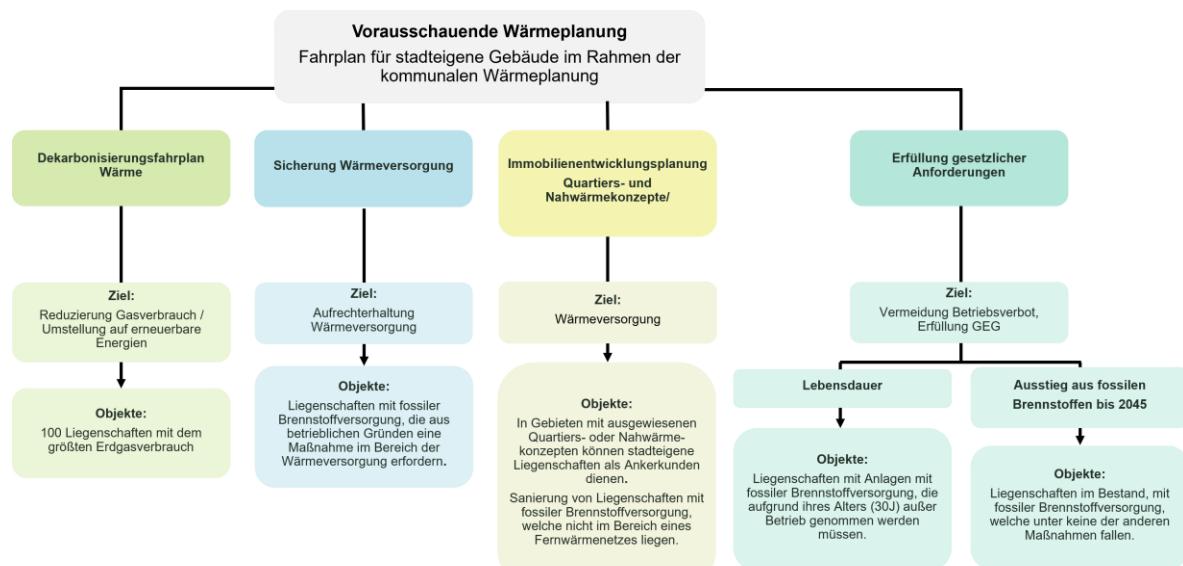


Abbildung 9: Handlungsstränge für eine vorausschauende Wärmeplanung (Darstellung Baureferat)

Dekarbonisierung des Gebäudebestandes:

Der Prozess zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung wird auf Basis bisheriger Beschlüsse insbesondere der Fortschreibung im Rahmen des **Sofortprogramms infolge der verschärften Energiesituation** fortgeführt. Das vorrangige Ziel ist es, die 100 größten Erdgasverbraucher schrittweise auf Fernwärme oder erneuerbare Energien umzustellen und damit den Anteil der noch mit Erdgas versorgten Liegenschaften zu senken.

Hierzu wurde auch im Rahmen der **Projektgruppe Energieeinsparung (PG-E)** regelmäßig berichtet.

Einbezug der Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung als Instrument der langfristigen Planung der Wärmeversorgung:

Ein Kernziel der kommunalen Wärmeplanung besteht darin, Informationen über den künftigen Ausbau von Fern- und Nahwärmesetzungen im Stadtgebiet sowie über das Potenzial der Erschließung von erneuerbaren Wärmequellen bereitzustellen. Das Referat für Klima- und Umweltschutz stellt zu diesem Zweck auch erste Analysen auf Gebäude- oder Flurstückebene bereit (unterhalb der im Wärmeplan dargestellten Baublockebene). Auf dieser Grundlage können im Rahmen der vorausschauenden Wärmeplanung frühzeitig die notwendigen Weichen für einen Anschluss an diese Netze oder für die Nutzung dezentraler erneuerbarer Energiequellen im Gebäudebereich gestellt werden.

Einbezug der Immobilienentwicklungsplanung und der Quartierskonzepte:

Ebenfalls können stadtige Immobilien besonders auf Quartiersebene eine besondere Stellung einnehmen und einen positiven und aktivierenden Effekt ausüben. Im Speziellen können z.B. Schulen als Großabnehmer die Funktion von Ankerkunden einnehmen und so die leitungsgebundene Wärmeversorgung eines ganzen Viertels erst wirtschaftlich ermöglichen.

Sicherung der Wärmeversorgung im Fall einer eingetretenen oder drohenden Havarie des Wärmeerzeugers:

Ziel ist es, potenziellen Ausfällen der Wärmeerzeugung frühzeitig zu erkennen um ausreichend Zeit für die Planung und Umstellung auf erneuerbare Energien zu gewinnen. Tritt eine Havarie dennoch ein, sieht das GEG Übergangsfristen von fünf Jahren in Gebieten ohne Wärmenetzeignung beziehungsweise 10 Jahre in Fernwärmeausbau- und -verdichtungsgebieten für die weitere Nutzung fossiler Energieträger vor. Hierbei ist insbesondere die Berücksichtigung des kommunalen Wärmeplans und damit einhergehend möglicher Sanierungsbedarfe zur Herstellung der Wärmepumpenfähigkeit außerhalb der Gebiete mit Wärmenetzeignung von großer Bedeutung.

Herstellung der Wärmepumpenfähigkeit für Bestandsgebäude außerhalb des Fernwärmegebiets:

Um langfristig einen gesetzeskonformen Wechsel des Wärmeerzeugers zu ermöglichen, müssen die technischen und baulichen Voraussetzungen für eine Wärmeversorgung auf geringerem Temperaturniveau geschaffen werden. Dies kann sowohl durch die vorausschauende Berücksichtigung entsprechender Maßnahmen im Bauunterhalt als auch durch ihre Integration in die Immobilienentwicklungsplanung erfolgen (Vgl. Maßnahme A2 in Kapitel 4.2.2).

Effekte „Vorausschauende Wärmeplanung“

Klimaschutz

- Treibhausgaseinsparung durch Nutzung bzw. Umrüstung bestehender Wärmeversorgung auf regenerative Energiesysteme
- Im Rahmen der Dekarbonisierung der Wärmeversorgung laufen insgesamt **10** Projekte, wovon **vier** Projekte bis Ende 2025 baulich abgeschlossen wurden. Die dadurch substituierte Menge Erdgas entspricht dem Wärmeverbrauch von rund **960** neu errichteten „**4-Personen-Haushalten**“.
- Die weiteren sechs in der Umsetzung befindlichen Projekte bergen das Erdgas-Substitutions-Potential von weiteren rund **1.560** neu errichteten „**4-Personen-Haushalten**“.
- Das gesamte Potential der Erdgassubstitution aus dem Sofortprogramm entspricht nach vollständiger Umsetzung der Maßnahme dem Wärmeverbrauch von rund **23.300** neu errichteten "4-Personen-Haushalten".

Wirtschaftlichkeit

- Vermeidung von Folgekosten durch vorausschauende Wärmeplanung insbesondere zur Einhaltung gesetzlicher Anforderungen und Übergangfristen (z.B. bei altersbedingten Außerbetriebnahmen fossil befeuerter Wärmeversorger)

4.4 Modul C: Baustoffe und Ressourcenschonung

Im Sinne des Kreislaufwirtschaftsgesetztes (KrWG) ist die Abfallhierarchie (§ 6 KrWG) bei Baumaßnahmen in der nachfolgenden Rangfolge zu berücksichtigen.

Abfälle sind möglichst zu vermeiden (**Reduce**), zur Wiederverwendung vorzubereiten (**ReUse**), zur Wiederverwertung vorzubereiten (**Recycling**), einer sonstigen Verwertung zuzuführen (insbesondere energetische Verwertung und Verfüllung) oder zu beseitigen.

Reduce, ReUse, Recycling - Urban Mining Strategie für stadteigene Bauvorhaben

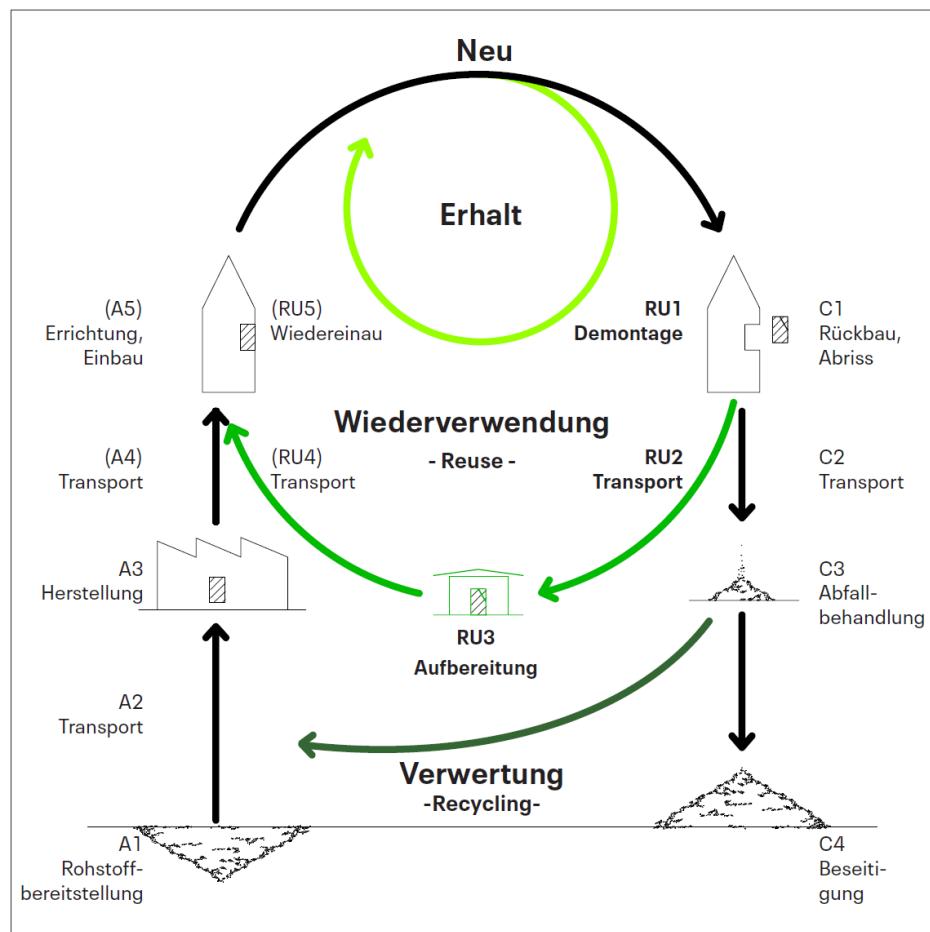


Abbildung 10: Kreislaufgerechtes Bauen (Darstellung Zirkular GmbH)

Die langfristigen Ziele der gesamtheitlichen Strategie sind unter anderem die Reduktion von Rückbau-, Entsorgungs- und Deponiekosten, die Steigerung der Wartungsfähigkeit und Reparaturfähigkeit der Bestandsgebäude und die Reduktion der Notwendigkeit der Bereitstellung neuer Rohstoffe.

Perspektivisch ist zu erwarten, dass der ökonomische Wert der Gebäude, die nach dem Prinzip des kreislauffähigen Bauens als Rohstofflager (Urbane Minen) errichtet wurden, bei zukünftiger zu erwartender Ressourcenknappheit steigen wird.

4.4.1 Ressourcenschonung durch Vermeidung (Reduce)

Der **Reduzierung des Verbrauchs von Primärressourcen** erfolgt in allen Hauptabteilungen durch die Anwendung von

- **Bedarfsoptimierung, Bestandserhalt und Sanierung**
- **optimierte Konstruktionen und Bauweisen** zur Materialschonung
- Betrachtung von Materialien hinsichtlich ihres **CO₂-Fußabdrucks über den Lebenszyklus** (von Herstellung über Transport bis zur Entsorgung)
- Dokumentation der verbauten und genutzten Rohstoffe

Nachwachsende Baustoffe im Hochbau

Die Errichtung stadteigener Gebäude in Holz-Hybridbauweise und unter Verwendung weiterer nachwachsender Bau- und Dämmstoffe trägt einerseits zur Reduktion der Treibhausgas-Emissionen aus der Bautätigkeit und andererseits zur Reduktion des Ressourcenverbrauchs bei.

Im Hochbau haben sich die

- **niedrig geschossigen Gebäude** (Kindertageseinrichtungen, Sportbetriebsgebäude) in **Holzbauweise** und die
- **mehrgeschossigen Gebäuden** (Schulgebäude, Verwaltungsgebäude) in **Holzhybridbauweise**

in der Planungs- und Bautätigkeit des Baureferats **als Standard etabliert**. Der Umsetzungsgrad in Holz- und Holzhybridbauweise variiert dabei entsprechend den projektspezifischen Randbedingungen.

Die Neufassung der Musterholzbaurichtlinie 2024 (MHolzBauRL) hat erhebliche Auswirkungen auf die genehmigungsrechtliche Beurteilung insbesondere von Schulgebäuden gemäß dem „Münchener Lernhauskonzept“. In enger Zusammenarbeit mit der Branddirektion wurden **Lösungsansätze für eine weiterhin wirtschaftliche Umsetzung entwickelt** und als Grundlage für die weiteren Planungen eingeführt.

Es wird eine weitere Intensivierung im Sinne der Erhöhung des Holzbauanteils bei der Planung von stadteigenen Gebäuden angestrebt. Insbesondere die Ergebnisse der Interfraktionellen Arbeitskreise (IFAK) zu Schul- und Kitabau (Sitzungsvorlagen Nr. 20-26 / V 16318) und zu Bauprojekten (Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 16159) werfen hier **Zielkonflikte** auf und machen eine **projektspezifische und ganzheitliche Bewertung** erforderlich.

Beispielsweise führen die **unterschiedlichen Anforderungen an Dachflächen** wie Biodiversitätsgründächer mit 25 cm oder mehr Substrathöhe bei gleichzeitiger Errichtung von PV-Anlagen zu enormen Lasten. Bei **weitgespannten Tragwerken** wie Sporthallen führen diese bei allen Konstruktionsarten **zu stark erhöhtem konstruktivem und finanziellem Aufwand**, können aber insbesondere bei der Ausführung von Dachtragwerken in Holzbauweise zu technisch schwierigen Konstruktionen führen und die Wirtschaftlichkeit der Ausführung kippen lassen. Ausführungen in Stahl- oder Stahlbetonbauweise sind technisch und wirtschaftlich möglicherweise sinnfälliger, widersprechen aber der grundlegenden Ausrichtung auf Klima- und Ressourcenschutz.

Daher werden Dachflächen zur Berücksichtigung aller Aspekte nachhaltigen Bauens, in Anbetracht der projektspezifisch vorliegenden Rahmenbedingungen geplant (vgl. hierzu auch Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** „Wirtschaftlichkeitsbetrachtung - Optimierung der Qualität“).

Während sich bei Gebäuden in Holz- und Holzhybridbauweise bereits ein belastbarer Erfahrungsschatz eingestellt hat, wird in **mehreren Projekten der Einsatz von Lehm-baustoffen** sowie in einem **Pilotprojekt die Strohbauweise** (Stroh als Dämmstoff in einem Holzständerwerk) erprobt.

In Deutschland werden etwa 55% des jährlichen Bedarfs an Gips durch REA-Gips gedeckt. Dieser Gips wird aus Rückständen von **Rauchgasentschwefelungsanlagen** (REA), vornehmlich bei der Kohleverstromung in Stein- und Braunkohlekraftwerken gewonnen. Vor dem Hintergrund der im Kohleausstiegsgesetz geregelten Stilllegung des letzten deutschen Kohlekraftwerks bis 2038, dem politischen Willen den Kohleausstieg idealerweise bereits bis 2030 vorzuziehen und der absehbaren Verknappung des Grundstoffs, der für nichttragende Wandkonstruktionen üblichen Gipskarton- und Gipsfaserplatten, erscheint es naheliegend, alternative Baustoffe zu erproben.

Auf Grund der hohen Verfügbarkeit des Baustoffs Lehm erprobt das Baureferat anstelle der konventionellen Gipskartonplatten in **mehreren Pilotprojekten den Einsatz von Lehm-bauplatten**, welche derzeit als Nischenprodukt wirtschaftlich noch nicht konkurrenzfähig sind. Dabei gilt es neben der Verarbeitung und Oberflächenbeschichtung der Lehm-bauplatten insbesondere die entstehenden Oberflächenqualitäten hinsichtlich der ästhetischen Erscheinung und Dauerhaftigkeit zu untersuchen.

Schwere Lehm-bauplatten verfügen über nahezu das doppelte Gewicht gegenüber konventionellen Gipskartonplatten. Die thermische Simulation eines geplanten Schulgebäudes ergibt, dass der **Einsatz dieser schweren Lehm-bauplatten beim sommerlichen Wärmeschutz eine Reduktion der Innenraumtemperatur von etwa 1,5°C verspricht**. Dieses Potential soll beim Einsatz schwerer Lehm-bauplatten mittels einer messtechnischen Auswertung untersucht werden.

Regionale Baustoffe im Straßenbau

Im Rahmen von Straßenbauarbeiten kommen vorzugsweise **regionale helle Gesteinskörnungen**, insbesondere Moränekies, im Asphaltmischgut zum Einsatz. Diese Materialien tragen nicht nur zur Schaffung heller Oberflächen bei, sondern sorgen damit auch für eine geringere Aufheizung der Straßenbeläge bei Sonneneinstrahlung. Ein weiterer zentraler Aspekt ist der vorwiegende Baustoffbezug beispielsweise bei **Asphaltmischgut und Gehwegplatten von regionalen Herstellern und Mischwerken**. Diese Praxis führt zu einer signifikanten **Reduktion der Transportkilometer**, was neben einer Umweltschonung auch zu einer Effizienzsteigerung bei Bauprojekten führt.

Dokumentation verbauter Rohstoffe mittels Gebäuderessourcenpass

Mit dem Sonderprogramm Klimaschutz 2021 wurde die Maßnahme 3 „Verstärkung des klimafreundlichen, kreislaufgerechten Bauens I - Vorzeitige Erstellung und flächendeckender Einsatz des Ökobilanztools, Materialausweises und Bauteilkatalogs“ beauftragt. Diese sieht unter anderem die **Entwicklung eines Materialausweisstandards** für investive Hochbauprojekte anhand eines konkreten Hochbauprojekts vor.

Der Materialausweis oder auch Gebäuderessourcenpass soll die **verbauten Materialien**

eines Gebäudes dokumentieren sowie Informationen zu deren **Materialherkunft, Kreislaufgerechtigkeit und Demontierbarkeit** enthalten. Er dient damit der Bewertung der Planung und als Grundlage für weiteren **Optimierung der Bauteil- und Materialeigenschaften**. Darüber hinaus ermöglicht der Materialausweis eine **vollständige und dauerhafte Dokumentation** der eingesetzten Baustoffe. Bei der Erstellung von Gebäuderessourcenpässen ist eine kontinuierliche Begleitung des Planungsprozesses notwendig, bietet aber auch die Chancen bereits in frühen Leistungsphasen kreislaufgerechte und materialschonende Bauweisen in den Projekten zu implementieren und eine durchgängige Dokumentation verbauter Materialien für etwaige Umbauvorhaben zu hinterlegen.

Im Rahmen des Zero Waste Programms wurde ein webbasiertes Tool mit Anbindung zu bestehenden CAD-Systemen an bereits fortgeschrittenen Projekten getestet und konnte schnell erste Ergebnisse hinsichtlich des Handlings und der Ausgabe eines möglichen Passes liefern. Ebenso ist langfristig eine Integration von komplexen BIM-Modellen möglich. Das Tool wird kontinuierlich weiterentwickelt, um auch kommenden Herausforderungen in der Nutzbarkeit gerecht zu werden. Langfristig soll das Tool zu einem Standard bei städtischen Planungen werden.

Optimierung von Konstruktions- und Bauweisen im U-Bahnbau anhand von Untersuchungen zum Treibhausgas-Einsparpotential

Im Zuge der Planung der U9-Entlastungsspange sollen sowohl für die **bergmännischen Tunnelstrecken als auch für die Herstellung der Stationsbauwerke in Deckelbauweise optimierte Konstruktions- und Bauweisen** geprüft werden. Darüber hinaus wird beim Brückenneubau vermehrt auf den **Einsatz von Stahlbrücken statt auf Betonbrücken** abgezielt, um hierdurch Treibhausgas-Emissionen zu reduzieren und eine spätere Wiederverwertung des Stahls zu ermöglichen.

Dezentrale Straßenentwässerung

Um den Anforderungen des Klimawandels auch in Zukunft gerecht zu werden, setzt die Landeshauptstadt München bei der Entwässerung von öffentlichen Flächen vermehrt auf das Schwammstadt-Prinzip (Stadtratsbeschluss Nr. 20-26 / A 01945: „Prinzipien der Schwammstadt auf den öffentlichen Flächen umsetzen“).

Das Ziel ist eine Annäherung an einen natürlichen Wasserhaushalt, sodass eine Förderung der Verdunstung im Vordergrund steht **Niederschlagswasser aus Verkehrsflächen soll nach Möglichkeit oberflächennah, flächig und direkt am Entstehungsort (dezentral) versickert werden**. Dadurch kann/soll die **Grundwasserneubildung** vor Ort sowie die **Verdunstung und die Biodiversität gefördert** und zusätzlich die **Kanalisation entlastet werden**. Wirksame dezentrale Maßnahmen sind - bei ausreichenden Platzverhältnissen - beispielsweise die **oberirdische Entwässerung im Straßenbegleitgrün über Versickerungsmulden** oder in **Tiefbeeten**, die z. B. im Rahmen von Platzgestaltungen umgesetzt werden können. Bei **ungünstigen Platzverhältnissen** an der Oberfläche bzw. aufgrund von Baumgräben, in die das belastete Straßenwasser nicht eingeleitet werden kann, erfolgt die **Entwässerung i.d.R. über unterirdische Schachtsysteme und Riegeln**. Unterirdische Versickerungsanlagen haben zwar keine positive Auswirkung auf die Verdunstung, tragen jedoch zur Grundwasserneubildung bei und fördern die Abkopplung vom Kanal.

Im Rahmen einer wissenschaftlichen Untersuchung von 2016 – 2020 wurde daher durch

das Baureferat und der Münchener Stadtentwässerung in Zusammenarbeit mit der TU München eine dezentral einsetzbare, **zweistufige, unterirdische und somit platzsparende Behandlungsanlage für Niederschlagswasserabflüsse von Verkehrsflächen** entwickelt. Diese kann nun auch bei stärker befahrenen Straßen eingesetzt werden, ohne dass eine Grundwassergefährdung durch die im Verkehrsflächenabfluss enthaltenen Schadstoffe eintritt. Detaillierte Informationen hierzu können dem Punkt 7.5 des Forschungs- und Innovationsbericht von 2022 (¹) entnommen werden. Die „Münchener Regenwasserbehandlungsanlage“ wurde vom Wasserwirtschaftsamt München zugelassen und beginnend mit der Bausaison 2022 als Baustandard umgesetzt.

Durch die Anwendung der o. g. dezentralen Entwässerungssystemen kann die bisher übliche Entwässerung über die Mischwasserkanalisation in **Neubaugebieten** vollständig entfallen (z. B. Freiham). Der **Schmutzwasserkanal ist von der Dimensionierung deutlich kleiner** und daher ressourcenschonender. Das Abwasser im Kanal wird im Falle eines Regenereignisses nicht durch Niederschlagswasser von der Straße verdünnt. Dies führt **langfristig zu geringeren Mengen und Kosten bei der Abwasseraufbereitung** sowie zu höheren Reinigungsleistungen in den Kläranlagen.

Bei dem Umbau von **Bestandstraßen** erfolgt dort, wo geeignete Flächen vorhanden sind, und die umweltrelevanten und hydrogeologischen Voraussetzungen gemäß dem Merkblatt der DWA 138-1 gegeben sind (z. B. Altlastensituation, ausreichender Abstand Oberfläche/ Grundwasserhorizont), **eine Abkopplung von der Mischwasserkanalisation**. Dies führt sukzessive ebenfalls zu einer Verringerung der Einleitung von Niederschlagswasser in die Kanalisation.

Neben den bereits im Bestand vorhandenen ca. 15.000 Sickerschächten und rund 66.000 m² Sickermulden **wurden in den letzten 10 Jahren weitere ca. 1.300 Münchner Regenwasserbehandlungsanlagen sowie ca. 8.700 m² an Entwässerungsmulden** im Stadtgebiet neu hinzugebaut. Dies entspricht einer zusätzlichen angeschlossenen **Verkehrsfläche von ca. 590.000 m², die nicht bzw. nicht mehr an die Mischwasserkanalisation angehängt** wurde. Somit wird die Kanalisation jährlich zusätzlich um ca. **550 Mio. L Regenwasser** entlastet. Im Vergleich dazu werden pro Person und Tag durchschnittlich 122 L Wasser verbraucht und in die Kanalisation als Abwasser eingeleitet, was hochgerechnet 178 L für einen 4-Personen-Haushalt pro Jahr entspricht. Die nun zusätzlich dezentral entwässerte Niederschlagsmenge liegt damit in der Größenordnung des jährlichen Wasserverbrauchs und der jährlichen Abwassereinleitmenge von ca. 3.100 4-Personen-Haushalten

Aufgrund der aktuellen Haushaltslage wird im Rahmen von Um- und Ausbaumaßnahmen im Bestand durch eine verstärkte Berücksichtigung der Bestandssituation im Sinne der Nachhaltigkeit und der Kostensituation (z. B. Erhalt von hochwertigen Betontragschichten) im Einzelfall eine bestandsorientierte Entwässerung unter Beibehaltung von bestehenden Kanalanschlüssen umgesetzt. Hierbei ist vor allem der Neubau von „Münchener Regenwasserbehandlungsanlagen“ im Bestand betroffen. Dementsprechend werden aktuell weniger Flächen von der bestehenden Mischwasserkanalisation abgekoppelt. Diese Herangehensweise soll mit Blick auf die Herausforderungen des Klimawandels regelmäßig überprüft und ggf. angepasst werden, insbesondere bei steigenden Schadenserwartungen oder sich perspektivisch wieder ergebenden Handlungsspielräumen im Haushalt.

¹ <https://www.wirtschaft-muenchen.de/produkt/forschungs-und-innovationsbericht-muenchen-2022/>

Effekte „Reduce“ (Vermeidung)“

Die Holzbauweise und die Holz-Hybridbauweise sind als Standard bei stadteigenen Gebäuden eingeführt.

Die Entwicklung des Gebäuderessourcenpass ist umgesetzt und in mehreren Projekten getestet.

Ressourcenschutz

- Schonung natürlicher Ressourcen durch Einsatz nachwachsender Baustoffe und optimierte Konstruktionen
- Optimierte Nutzung von Niederschlagswasser, Entlastung der Münchner Kanalisation und Beitrag zur Grundwassererneubildung. Die dadurch nicht in die Kanalisation eingeleitete Wassermenge von 550 Mio. L entspricht der von rund 3.100 „4-Personen-Haushalten“ pro Jahr.

Klimaschutz

- Reduktion der Transportkilometer durch den Bezug regionaler Baustoffe
- Optimierung der THG-Emissionen durch Lebenszyklusbetrachtung
- Klimaschutz durch die Einlagerung von CO₂ in der Baukonstruktion bei der Verwendung biogener Baustoffe

Wirtschaftlichkeit

- Eine frühzeitige Berücksichtigung in der Planung sichert eine kosteneffiziente Umsetzung unter Berücksichtigung der Lebenszyklusbetrachtung

4.4.2 ReUse (Wiederverwendung)

Die **Wiederverwendung von Bau- und Rohstoffen** wird im Baureferat in vielen Bereichen angewandt. Unter Wiederverwendung werden hierbei alle Praktiken verstanden, die **den direkten und unveränderten Einsatz von Materialien ermöglichen**. Darunter fallen u.a.

- **Wiederverwendung von Bauteilen:** Beschaffung der Bauteile aus Rückbauprojekten (Quellobjekte) und Integration dieser Bauteile in Neubauprojekte (Zielobjekte)
- **Wiederverwendung von Natursteinmaterialien**
- **Wiederverwendung von Bodenmaterialien**

Hierbei setzt das Baureferat auf hauptabteilungsübergreifenden Austausch.

Verantwortungsvoller Umgang mit Rückbauvorhaben im Hochbau

Um die Qualität der Rückbauvorhaben zu steigern, wird im Hochbau eine **Potenzialanalyse zur Identifizierung von Möglichkeiten zur Wiederverwendung** von Bauteilen **und Wiederverwertung** von Baustoffen als **etablierter Standard** durchgeführt. Das „Pre-Demolition-Audit“ erfolgt durch externe Planer gemäß den städtischen Datenstandards und Vorlagen zur Qualitätssicherung und Vergleichbarkeit der Ergebnisse.

Zusätzlich wird im Rahmen des **Real Labors „Zerstörungsfreier Rückbau“** im Rahmen des Zero Waste Konzepts an **effizienten und praxisnahen Möglichkeiten der Bauteilbeschaffung** im Rückbauprozess zweier Schulbau Pavillons geforscht. Nach der vertieften Zusammenarbeit mit Planern, Herstellern und Handwerkern wurde das ReUse-Prozess für ausgewählte Bauteile untersucht und dokumentiert und es wurden die **Handlungsempfehlungen** für ähnliche Rückbauvorhaben **formuliert**.

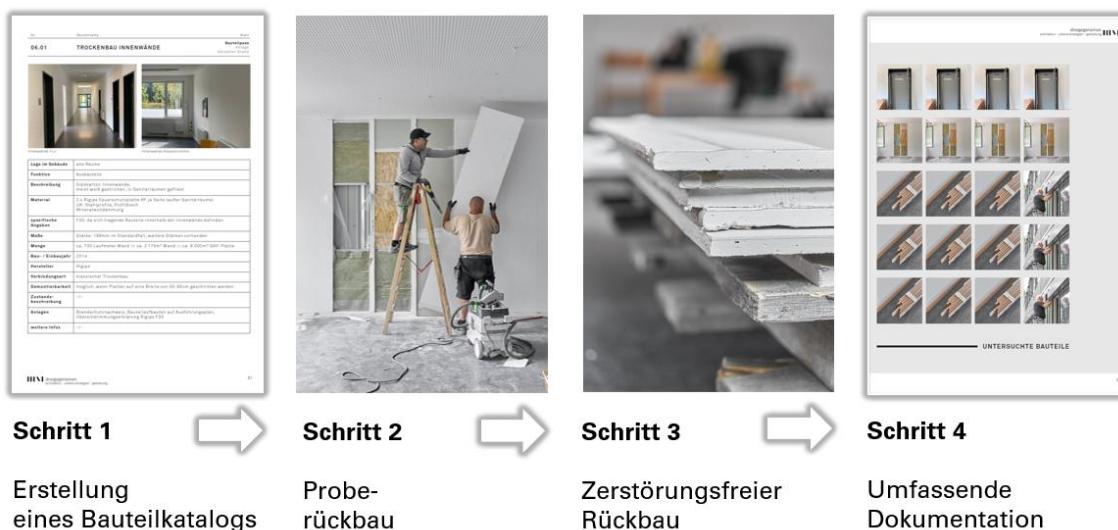


Abbildung 11: Erprobung eines zerstörungsfreien Rückbaus im Rahmen eines Real Labors
(Darstellung Baureferat / Fotografie: Studio Olaf Becker und dreigegeneinen München)

Wiederverwendung von Bauteilen im Neubau

Die im **Rückbauprozess beschafften Bauteile** sind in Neubauten zu integrierten, um einen realen Kreislauf zu schaffen. Diese Integration stellt jedoch einen noch nicht etablierten Prozess in der Baubranche dar. Um Erfahrungen und Expertise zu gewinnen, plant das Baureferat im Auftrag des Kommunalreferates die Jugendfreizeitstätte Neufreimann als **ReUse-Pilotprojekt** mit dem Ziel ein Gebäude mit einem maximalen Anteil an ReUse-Bauteilen zu errichten. In dem Neubau wird das Prinzip der Wiederverwendung nicht nur im Ausbau, sondern auch bei konstruktiven Bauteilen wie Tragwerk und Gebäudehülle angestrebt. Es findet dazu eine vertiefte Zusammenarbeit mit der TU München und dem bayerischen Bauministerium zur Bauteilprüfung und Zulassung der ReUse-Bauteile statt. Die Zielsetzung hierbei ist, Lösungsansätze zu erarbeiten, um **bestehende Hemmnisse im Hinblick auf bau- und vergaberechtliche Fragestellungen zu klären**. Die Erstellung von Planungsgrundlagen und Handlungsempfehlungen dient der Optimierung des derzeit noch aufwändigen Re-Use-Verfahrens für zukünftige Projekte mit der Prämissen den **ökonomischen Wert der Wiederverwendung langfristig zu steigern**.

Im Pilotprojekt wurden hinsichtlich der rechtlichen Bedingungen und Umsetzungsmöglichkeiten mit juristischer Begleitung große Fortschritte erzielt, die Lösungsansätze sind bereits weit vorangeschritten. Von Seiten des Ministeriums, wie auch der Forschung, besteht großes Interesse an den Projektergebnissen. Vor diesem Hintergrund sollte eine Umsetzung dieses wichtigen Vorzeigeprojektes vordringlich behandelt werden, auch wenn es sich bei der Jugendfreizeitstätte nicht um eine kommunale Pflichtaufgabe handelt. Um das Projekt weiterführen zu können, muss die Finanzierung sichergestellt werden. Daher werden aktuell in Zusammenarbeit mit der Stadtkämmerei Förderungen und weitere Finanzierungsmöglichkeiten geprüft.

Nach derzeitigem Stand der Erkenntnisse ist davon auszugehen, dass die Wiederverwendung von Bauteilen auch zu wirtschaftlichen Vorteilen führt, wenn es gelingt Anforderungen wie verfügbare Lagerflächen zu erfüllen und klare Prozesse der Umsetzung zu etablieren.



Abbildung 12: Lagerfläche für wiederzuverwendende Bauteile im Pilotprojekt Jugendfreizeitstätte Neufreimann
(Darstellung Baureferat)

Von besonderer Bedeutung ist die **Möglichkeit einer materialschonenden und zeitlich begrenzten Zwischenlagerung**. Für das Pilotprojekt Jugendfreizeitstätte Neufreimann wurde hierfür von Seiten des Kommunalreferates das benachbarte Grundstück bis zur Fertigstellung des Neubaus zu Verfügung gestellt.

Eine **Identifikation und Bereitstellung von geeigneten Lagerflächen aus dem städtischen Bestand** durch das Kommunalreferat mit Unterstützung durch das Referat für Stadtplanung und Bauordnung könnten **mittelfristig die Fortsetzung der Bemühungen zur Wiederverwendung von Bauteilen ermöglichen**. Bereits mit dem Zero Waste Konzept wurde eine ähnliche Maßnahmen für die Wiederverwendung von Bauschutt beauftragt.



Abbildung 13: Fotodokumentation des Reuse-Prozesses (Fotografie Baureferat)

Die Wiederverwendung von Bauteilen zeigt sich beispielhaft am Bürger- und Kulturtreff „Neue Ziegelei“ am Maria-Nindl-Platz. Die **Fassaden** der Obergeschosse des Gebäudes wurden mit **Recyclingklinker verkleidet** und tragen damit in besonderer Weise zum Resourcenschutz und zur Einsparung von THG-Emissionen bei.



Abbildung 14: Bürger- und Kulturtreff „Neue Ziegelei“ am Maria-Nindl-Platz (Fotografie Florian Holzherr)

Digitale Bauteilplattform BAU Hochbau

Um die **effiziente stadtinterne Vermittlung von Bauteilen** zu ermöglichen, entwickelt das Baureferat Hochbau eine eigene **digitale Bauteilplattform**. Die Ziele dieser Maßnahme sind:

- Schaffung eines **einheitlichen Datenstandards zur Erfassung von Bauteilen** im Rahmen der verschiedenen „**Pre-Demolition-Audits**“
- **Vereinfachung der Handhabung** zur Optimierung des Planungsprozesses
- **Effektive Vermittlung innerhalb des Baureferats** – zwischen Quellobjekten (Angebot) und Zielobjekten (Bedarf)
- **Systematische Entwicklung des stadteigenen Portfolios** und Integration der Wiederverwendung von Bauteilen als fester Bestandteil städtischer Hochbauprojekte, z.B. eine Kooperation mit der Münchener Wohnen GmbH
- Etablierung und **Skalierung des Wiederverwendungsprozesses**

Die weiteren Bausteine der Urban Mining Strategie umfassen die Beschaffung und Bewirtschaftung einer städtischen Lagerfläche auf einem geeigneten Grundstück sowie die Ermöglichung einer externen Vermittlung der Bauteile über verschiedene Einkauf-, Verkauf- und Verschenkungsmodelle.

Digitale Bauteilplattform Schaffung eines einheitlichen Datenstandards

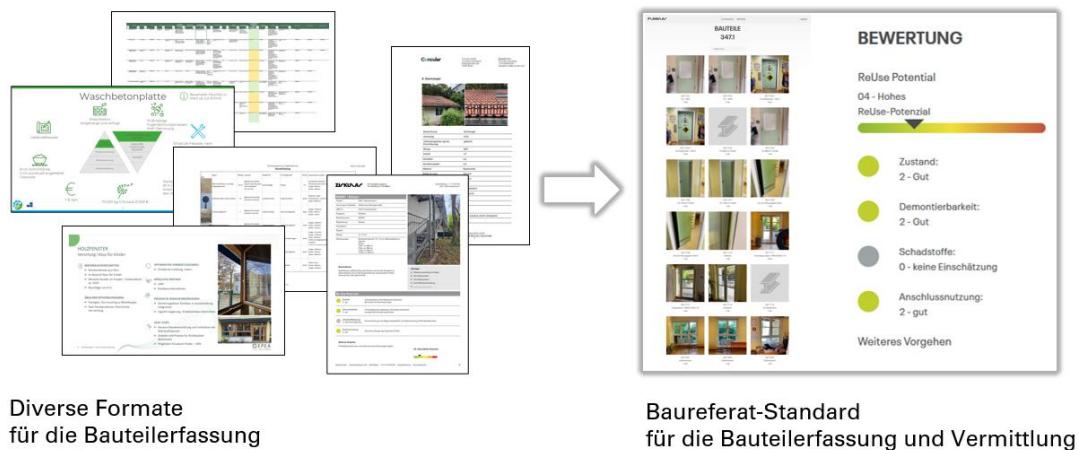


Abbildung 15: Digitale Bauteilplattform des stadteigenen Portfolios (Darstellung Baureferat)

Wiederverwendung von Natursteinmaterial im Straßenbau

Im Rahmen einer nachhaltigen Ressourcennutzung sammelt das **Baureferat rückgebautes, nicht vor Ort direkt wiederverwendbares Natursteinmaterial im städtischen Steinlager**, das unter anderem Pflastersteine, Platten und Bordsteine umfasst. Dieses gelagerte Natursteinmaterial wird gezielt für den **gleichen Verwendungszweck im Rahmen anderer Baumaßnahmen wiederverwendet**, was den Abfall reduziert und die Effizienz steigert.

Darüber hinaus erfolgt die **zentrale Beschaffung von Natursteinprodukten**, wie Bordsteinen und Pflastersteinen, als Standardmaterial **unter Berücksichtigung zusätzlicher ökologischer und sozialer Wertungskriterien**. Dazu zählen unter anderem die Transportemissionen und der Ausschluss von Kinderarbeit. Das Steinlager beschafft jährlich in größerem Umfang Natursteinmaterial für den Bau von Straßen und Plätzen, insbesondere Pflastersteine, Bordsteine und Poller aus Granit, und nutzt hierfür **EU-weit durchgeführte Vergabeverfahren**. Im Rahmen dieser Verfahren **bewertet** das Baureferat die **bei der Anlieferung entstehenden Emissionsmengen**, einschließlich Kohlendioxiden, Stickoxiden und anderen Abgasbestandteilen als ökologisches Wertungskriterium. Die Anbieter sind verpflichtet, die **vorgesehenen Transportwege von den Steinbrüchen bis zur Anlieferstelle in München sowie die genutzten Transportmittel** in ihren Angeboten **anzugeben** und gegebenenfalls nachzuweisen. Auf Grundlage dieser Angaben werden die prognostizierten Emissionsmengen ermittelt und die Umweltauswirkungen entsprechend amtlichen Werten bewertet. Der **Zuschlag** erfolgt an die Angebote, die in der Kombination von Preis und ökologischem Kriterium die besten Bewertungen erzielen.

Seit der Einführung des ökologischen Kriteriums ist der **Anteil von Granitsteinmaterial aus Asien**, insbesondere China, von zuvor 70-100 Prozent **schrittweise auf aktuell 0 Prozent gesenkt** worden. Seit 2018 wird ausschließlich europäisches Material beauftragt, wodurch Umweltbelastungen durch lange Transportwege vermieden, und die Versorgungssicherheit erhöht werden. Zusätzlich wird bei der **Beschaffung von Neuware** auf den **Einsatz von Folienmaterial verzichtet**, um die Umweltbelastung weiter zu minimieren.



Abbildung 16: Baureferat Tiefbau, Steinlager (Fotografie Baureferat)

Maßnahmenübergreifendes Bodenmanagement

Vor dem Hintergrund des Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) wurde auch für den Straßenausbau des Realisierungsabschnittes 2 in Freiham vorgesehen, dass **überschüssige, bautechnisch geeignete Bodenmaterialien aus anderen Baumaßnahmen** des Baureferats **wiederverwendet werden**, um für die geplanten Straßen die zukünftige Geländeoberkante anzuschütten.

Dieses Vorgehen ist jedoch nur aufgrund der in diesem Einzelfall örtlich vorhandenen ausreichenden Lagerungsmöglichkeiten möglich.

Das heißt geeignete Bodenmaterialien aus anderen Baumaßnahmen mit großen überschüssigen Erdaushubmassen, u. a.

- aus anderen Straßenbaumaßnahmen der Hauptabteilung Tiefbau
- aus der U-Bahn Vorhaltemaßnahme Freiham
- aus den U-Bahn-Baumaßnahmen der Verlängerung der U5 nach Pasing werden im Sinne der Kreislaufwirtschaft gesammelt und wiederverwendet.

Durch die örtliche Nähe (z. B. Vorhaltemaßnahme Freiham) werden die Transportwege deutlich reduziert.

Effekte „ReUse“ (Wiederverwendung)“

Ressourcen- und Klimaschutz

- Verantwortlicher und ressourcenschonender Umgang mit Bausubstanz und Baustoffe sowie Qualitätssicherung der Rückbauverfahren
- Potenzialanalyse des Bestandes zur Wiederverwendung (Pre-Demolition-Audit) als Standardverfahren des Baureferats
- Erste erfolgreiche interne Vermittlung von Bauteilen hauptabteilungsübergreifend zwischen verschiedenen Projekten und Integration der ersten ReUse-Bauteile in städtische Neubauvorhaben

Ausblick

- Entwicklung eines Konzeptes zur Bauteillagerung
- Systematische Integration der Wiederverwendung von Bauteilen als fester Bestandteil städtischer Hochbauprojekte
- Effektive Vermittlung von Bauteilen in einer stadtinternen Bauteilbörse und Integration weiterer Stakeholder
- Etablierung notwendiger ReUse-Prozesse und Standardisierung von Prüfverfahren beim Einsatz von ReUse-Bauteilen
- Skalierung und Optimierung der Prozesse zur Erreichung der erwarteten Wirtschaftlichkeit

4.4.3 Recycling (Wiederverwertung)

Das Baureferat fördert den **Einsatz von Sekundärrohstoffen**, um den Primärressourceneinsatz innerhalb von Infrastruktur und Hochbauprojekten zu senken.

Einsatz von Recyclingmaterial im Hochbau

Der Einsatz von **Stahlbeton im Hochbau** verursacht **erhebliche Anteile der Treibhausgasemissionen und Ressourcenverbräuche** von Baumaßnahmen.

Die wesentlichen Anteile der Treibhausgasemissionen entstehen durch die Herstellung des Zementklinkers, wobei etwa 60% der Emissionen aus den zugrunde liegenden chemischen Prozessen stammen und entsprechend nicht vermieden werden können.

Mit einem Anteil von etwa 70 bis 80 Volumenprozent sind **natürliche Gesteinskörnungen** die hauptsächlichen **Treiber für den hohen Ressourcenverbrauch von Beton**.

Trotz derzeit ausreichender Vorkommen kann dies bei gleichbleibendem Bedarfsniveau und voraussichtlich zunehmend restriktivem Vorgehen bei der Neugenehmigung von Kiesgruben **künftig eine regionale Verknappung zusätzliche Herausforderungen** bedeuten.

Recyclingbeton (RC-Beton) bietet durch den **Einsatz rezyklierter Gesteinskörnungen aus Abbruchmaterial** ein hohes Potential natürliche Ressourcen zu schonen und einen Stoffkreislauf im Sinne der Kreislaufwirtschaft zu etablieren. Dabei sind zu unterscheiden:

- **RC-Beton nach Norm** mit Anteilen rezyklierter Gesteinskörnungen bis 45%
- **RC-Beton abweichend von den technischen Baubestimmungen** mit Anteilen rezyklierter Gesteinskörnungen bis 100%

Um die Ressourcenschonung zu erhöhen, wird der **Einsatz von RC-Beton nach Norm** bei der **Planung von stadteigenen Gebäuden** forciert. Aufgrund der **regionalen Verfügbarkeit und der guten Wirtschaftlichkeit** wird angestrebt, die Anforderungen des QNG-Siegels (Qualitätssiegel Nachhaltige Gebäude) für Neubauförderungen mit einem Anteil von 30% RC-Beton zu übertreffen und **eine größtmögliche Anzahl von Bauteilen in RC-Beton nach Norm zu realisieren**. Dies gilt auch für Projekte, die aufgrund der technischen Förderbedingungen kein QNG-Siegel erhalten.

An der Hochschule München wurden RC-Betone abweichend von den technischen Baubestimmungen entwickelt und unter anderem in **Pilotprojekten der LHM mit einer Zustimmung im Einzelfall** eingesetzt. Der verwendete RC-Beton verfügt abweichend von den technischen Baubestimmungen über **100 % rezyklierte Gesteinskörnungen**, d.h. es erfolgt ein kompletter Austausch aller Gesteinskörnungsfraktionen. Die Anwendung dient der Erprobung der Materialeigenschaften und der Verarbeitbarkeit von RC-Beton mit vollständig rezyklierter Gesteinskörnung und **liefert wertvolle Erkenntnisse für zukünftige Anwendungen in weiteren Bauvorhaben**.



Abbildung 17: Verwendung von RC-Beton mit vollständig rezyklierter Gesteinskörnung für Bohrpfähle im Projekt Campus Ost (Fotografie Baureferat)

In Kooperation mit der Hochschule München wurde vom Baureferat ein **Leitfaden zur Anwendung von RC-Betonen** erstellt, welcher die technischen Randbedingungen, produkt-spezifische Eigenschaften sowie planerische und herstellungstechnische Prozesse beschreibt. Es werden sowohl normgerechter RC-Beton als auch von den technischen Baubestimmungen abweichender und mit einem betontechnologischen Gutachter zu entwickelnder RC-Beton beschrieben um **die Umsetzung in der Planung und Ausführung von stadteigenen Gebäuden zur fördern** und zu erleichtern.

Recycling im Straßenbau

Im Asphaltstraßenbau besteht ein seit vielen Jahren etablierter Kreislauf, d. h. der bei Straßenbaumaßnahmen anfallende Ausbauasphalt wird direkt an die Asphaltmischwerke abgegeben.

Bei der anschließenden Herstellung von neuem Asphaltmischgut wird der als Granulat aufbereitete Altasphalt im technisch zulässigen Maß (Anteil von max. 50% in den Deck- und Binderschichten und max. 80 % in den Tragschichten) direkt wiederverwendet. Die Wiederverwendungsquote von Ausbauasphalt im Gesamtkreislauf liegt nach Industrieangaben zwischen 80 und 90 %. Dies reduziert den Anteil von Frischbitumen sowie neuen mineralischen Zuschlagstoffen und senkt somit die THG-Emissionen wie auch den Ressourcenverbrauch an Primärrohstoffen bei der Asphaltherstellung in erheblichem Maße.

Darüber hinaus finden im Straßenbau **mineralische Ersatzbaustoffe** in verschiedenen Bereichen Verwendung, insbesondere bei Verfüllungen, Anschüttungen und Oberbauschichten ohne Bindemittel. Bei der Verwendung dieser Ersatzbaustoffe ist es entscheidend, hydrogeologische Rahmenbedingungen, die Straßenentwässerung und die Flächengröße zu berücksichtigen. Durch diese **gezielte Anwendung von Recyclingmaterialien und Ersatzbaustoffen** wird nicht nur die **Effizienz der Bauprojekte gesteigert**, sondern auch ein wesentlicher **Beitrag zur Reduzierung des Ressourcenverbrauchs** geleistet.

Optimierung von Betonrezepturen mit klinkerarmen Zementen und Rezyklaten im U-Bahnbau sowie bei Bauprodukten (z. B. Münchner Gehwegplatten, Randeinfassungen) aus Beton im Straßenbau

Hierbei wird die Reduzierung des Ressourcenverbrauchs sowie der THG-Emissionen durch die Verwendung klinkerarmer Zemente, rezyklierter Gesteinskörnungen und lokal verfügbarer Betonausgangsstoffe, Ersatz-, Zusatz- oder Füllstoffe angestrebt.

Wiederverwertung von Laub- und Splitt im Rahmen von Winterdienst und Grünanlagenpflege

Das Baureferat verwertet zudem das **anfallende Laub und den Gehölzzuschnitt im Zuge des betrieblichen Unterhalts von Grünanlagen** und bei der **städtischen Straßenreinigung** mit dem Ziel der Wiederverwertung des **Biomaterials durch Kompostierung**. Zudem wird nach der Winterdienstsaison wird im Frühjahr, in manchen Bereichen sogar schon während der Saison, der öffentliche Raum abgekehrt. Der dabei anfallende **Straßenkehricht mit erhöhtem Splittanteil** wird seit vielen Jahren im Rahmen eines separaten Vertrages entsorgt. Dieser Vertrag beinhaltet die **Auflage zur Anwendung spezieller Recyclingverfahren**, die es ermöglichen, den enthaltenen Splitt nach der Aufbereitung im Wirtschaftskreislauf wiederzuverwenden, beispielsweise als Bettungssplitt im Garten- und Landschaftsbau. Durch diese Maßnahmen wird nicht nur die **Abfallmenge reduziert**, sondern auch ein wertvoller Beitrag zur Ressourcenschonung geleistet.

Effekte „Recycling“ (Wiederverwertung)

Status Quo

- Der Einsatz von RC-Beton nach Norm ist etablierter Standard für geeignete Bauteile bei stadtigenen Gebäuden
- Die Verwendung von Altasphalt bei der Asphaltmischgutherstellung ist etablierter Standard beim Straßenbau
- Die Verwendung und Mitverwendung von rezyklierten Gesteinskörnungen in ungebundenen Schichten ist bei geeigneten technischen und umweltrelevanten Rahmenbedingungen etablierter Standard beim Straßenbau

Wirtschaftlichkeit

- Reduzierung der Abfallmengen und Entsorgungskosten

Ressourcenschutz

- Schonung der natürlichen Ressourcen, insbesondere von Sand und Kies u.a. bei Nutzung von RC-Material bei Betonbauteilen oder der Herstellung von Asphalt

Ausblick

- Ausweitung des Anwendungsbereichs von RC-Beton mit vollständig rezyklierter Gesteinskörnung durch weitere Begleitforschung und Umsetzung in weiteren Projekten soweit technisch umsetzbar

4.4.4 Herausforderungen zur Intensivierung des Ressourcenschutzes

Eine Intensivierung der Bemühungen zum **Schutz der Ressourcen** – sowohl von natürlichen Rohstoffen als auch von bereits erzeugten oder im Kreislauf geführten Baustoffen – stellt vor dem Hintergrund **abnehmender Verfügbarkeit und zunehmender Belastung der Umwelt ein bedeutsames Ziel** dar. Zugleich wird die Umsetzung durch vielfältige **Herausforderungen** gehemmt.

Zu nennen sind dabei zuvorderst die **rechtlichen und normativen Rahmenbedingungen**, welche in der Normenhierarchie von nationaler bis zu kommunaler Ebene wirksam sind und zugleich unterschiedlichste Rechtsbereiche vom Abfallrecht (KrWG) bis zum Vergaberecht (VOB) betreffen.

Diese Problematik verschärft sich mit der **hohen Komplexität der Prozesse und terminlichen Abhängigkeiten in großen Bau- und Infrastrukturmaßnahmen**. Beispielsweise stellt im U-Bahn-Bau die Schnittstellenkoordination des Ingenieurbaus mit den abweichenden Vertragsgrundlagen und Zeitschienen des Tiefbaus eine besondere Herausforderung dar.

Auf der Seite der erforderlichen Ressourcen ist das **Fehlen geeigneter Flächen für die Einlagerung bzw. Logistik von Baumaterialien** zu nennen. Neben den oben beschriebenen Steinlagern verfügt das Baureferat derzeit über (bis auf das Projekt Jugendfreizeitstätte Freimann) keinerlei Möglichkeiten zur Zwischenlagerung von zur Wiederverwendung geeigneten Bauteilen oder zum Wiedereinbau geeigneter Bodenmaterialien und der gleichen.

Im Rahmen der beiden Maßnahmen der Münchener Kreislaufwirtschaftsstrategie (MKWS) „CirCoFin“ (EU-Förderprojekt das eine Bauteilbörse für München bis zur Investitionsreife entwickelt) und der **Urban Mining München Initiative „UMMI“** (Förderung von Bauschuttzwischenlagerung und -recycling durch Unternehmen) findet eine stadtweite Vernetzung zur Suche nach Lager- und Recyclingflächen über städtische Liegenschaften hinaus statt.

Aus diesen Randbedingungen ergeben sich Mehraufwendungen sowohl auf Seiten der Verwaltung als auch bei den beauftragten Planungsbeteiligten. Zudem sind weitergehende Leistungsbereiche wie beispielsweise das Stoffstrommanagement und zusätzliche Dokumentationen mit Mehraufwendungen verbunden.

Zugleich ist der den Aufwendungen gegenüberstehende Nutzen schwer darstellbar. Zum einen entstehen häufig **volkswirtschaftlich bzw. gesamtgesellschaftlich wirkende Einsparungen**, welche nur ungenügend über zusätzliche CO₂-Vermeidungskosten dargestellt werden können. Zum anderen entstehen Effekte wie die Vermeidung des Abbaus von Sand und Kies, die sich einer Quantifizierbarkeit im Sinne einer Kosten-Nutzen-Analyse entziehen.

Ein unmittelbarer Vergleich der Wirksamkeit unterschiedlicher Maßnahmen über die Wirkungsbereiche hinweg ist in quantifizierender Form damit kaum möglich. Stattdessen muss eine **ganzheitliche Betrachtung der Vorhaben und die Ableitung projektspezifischer Priorisierungen** erfolgen.

4.5 Modul D: Mehr Grün und Mehr Biodiversität

4.5.1 Begrünung von Bauwerken

Dachbegrünung

Extensive Dachbegrünungen gehören bereits seit den 80er Jahren zum städtischen Standard bei Neubauten und Sanierungen von Gebäuden. Mit dem Grundsatzbeschluss des Stadtrats zur „Klimaneutralen Stadtverwaltung 2030“ vom 18.12.2019 (Sitzungsvorlage Nr. 14-20 / V 16525) wurde beschlossen, dass bei Dachbegrünungen zur Verbesserung des Stadtklimas, zum Wasserrückhalt und zur Förderung der Biodiversität die Substratschicht von 8 cm (ohne Dränschicht) auf 15-25 cm zu erhöhen ist. In begründeten Fällen (z. B. zum Wasserrückhalt in versiegelter Umgebung oder angrenzend an wertvolle Biotope) auch darüber hinaus.

Gründächer mit einer höheren Substratstärke ermöglichen eine wesentlich vielfältigere Bepflanzung der Dächer. Damit bieten sie Lebensraumpotenzial für viele Arten als Nahrungs-, Fortpflanzungs-, Rast- oder Überwinterungshabitat und erhöhen damit die Biodiversität. Weitere Effekte der höheren Substratstärke sind der verzögerte Abfluss von Niederschlagswasser, was sich positiv bei Starkregenereignissen auswirkt und die Wasserversorgung in länger anhaltenden Trockenphasen. Zudem kühlen begrünte Dächer die Umgebung und das Gebäude.

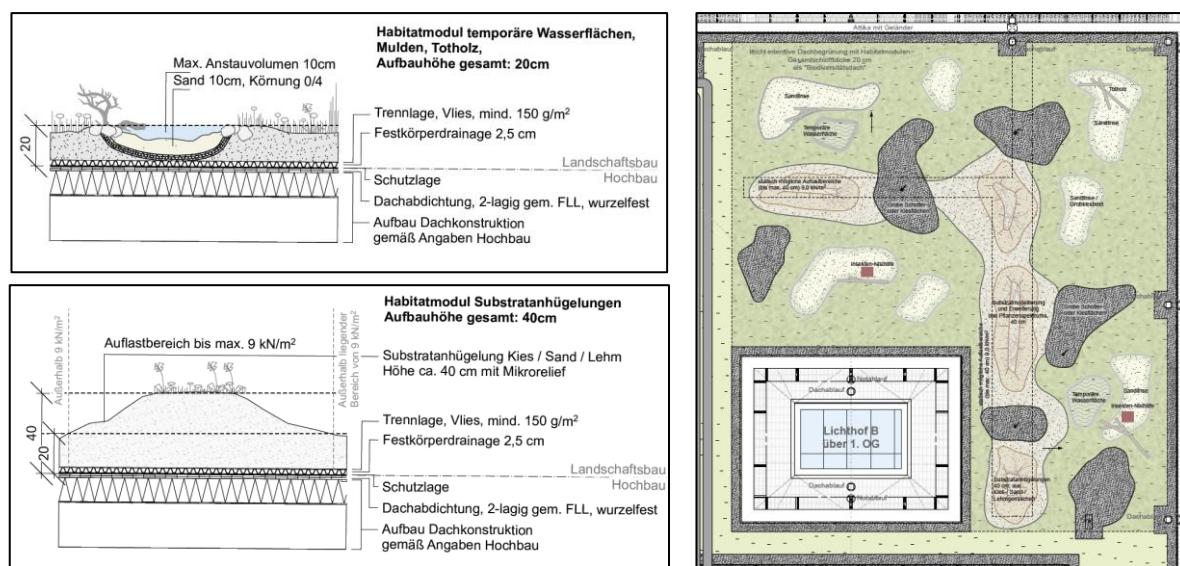


Abbildung 18: Beispielhafte Darstellung von Habitatmodulen und einer Dachflächengrünplanung (Darstellung Baureferat)

Neben einer höheren Substratdicke sind Biodiversitätsdächer vor allem durch vielfältige Habitat Strukturen, die durch Variation der Substrathöhen mittels Aufhügelungen und Senken, den Einbau von Elementen wie Totholz, Sandlinsen oder Grobkiesflächen entstehen, gekennzeichnet.

Um eine sinnvolle Planung und Umsetzung dieser Dächer zu gewährleisten und zugleich einen Unterhalt mit ökonomischen Arbeitsaufwand zu ermöglichen, wurden im Rahmen der Maßnahme 5 „Mehr Grün und Mehr Biodiversität - Untersuchung für Pflanzkonzepte auf Biodiversitätsgründächern“ aus dem Sonderprogramm 2021 (Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 03895) in Zusammenarbeit mit der Hochschule Weihenstephan – Triesdorf Pflanzkonzepte für verschiedene Standorte im städtischen Kontext und für verschiedene Substratstärken erarbeitet.

Bei Projekten in der Innenstadt stehen demnach die Verbesserung des Stadtklimas durch Verdunstung, die Retention des Niederschlagswassers und eine hohe Strukturvielfalt der Dachflächen im Vordergrund, damit diese sowohl als Nahrungsquelle, Nist- und Überwinterungsmöglichkeit dienen können.

Wesentliches Ziel ist es, die naturschutzfachliche Relevanz der Flächen zu erhöhen, indem man insbesondere heimische Arten verwendet, die typisch für den Naturraum der Münchener Schotterebene sind.

Bereits mehrere Dächer wurden als Pilotprojekte mit den entwickelten Pflanzkonzepten umgesetzt und befinden sich aktuell in einem Monitoring über einen Zeitraum von 5 Jahren.

Eine Substratstärke von 15 - 25 cm bei Dachbegrünungen ist bei reinen Gründächern seit dem Grundsatzbeschluss von 2019 neuer städtischer Standard.

Weitergehende Anforderungen, mit einer Substratstärke von größer 40 cm werden derzeit im Rahmen von Pilotprojekten bewertet und anschließend referatsübergreifend erörtert.

Technisch und wirtschaftlich ungünstige Konstellationen wie Intensivbegrünungen auf weitgespannten Tragwerken sollen vermeiden werden.

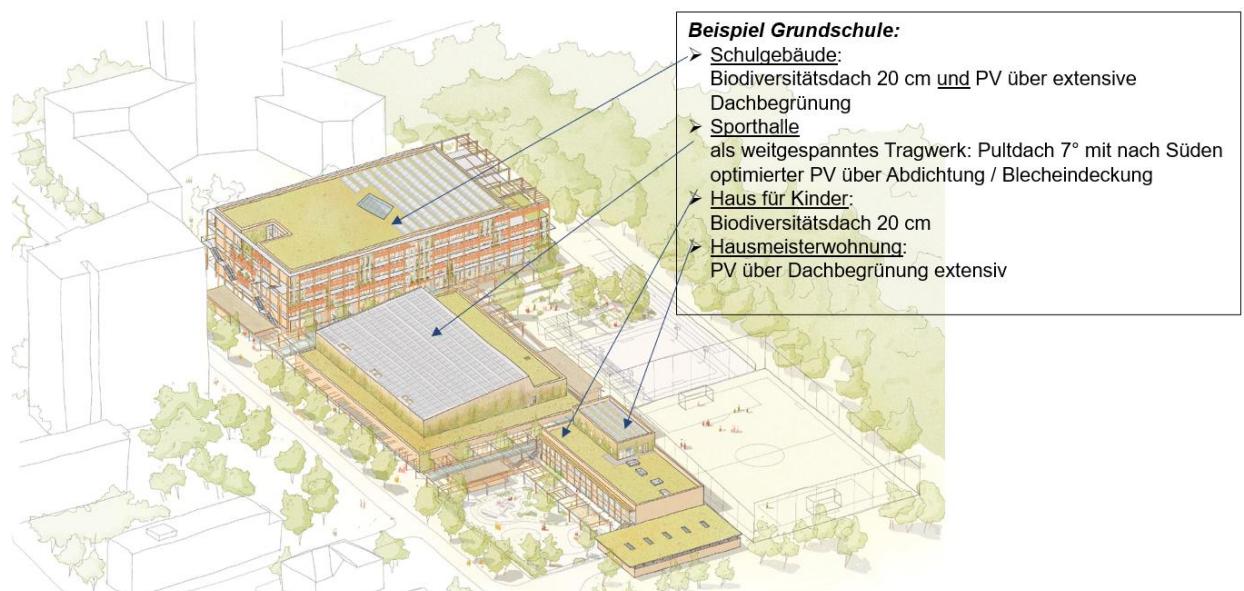


Abbildung 19: Differenzierte Dachflächengestaltung anhand eines Grundschulstandorts (Darstellung Baureferat)

Fassadenbegrünung / Fassadennahes Grün

Im Kontext des „Versöhnungsgesetz II“ hat sich die Stadt München im »Grundsatzbeschluss zur »Klimaneutralen Stadtverwaltung 2030« und weiteren Maßnahmen zur Erreichung der Klimaneutralität München 2050 zu folgendem Ziel verpflichtet:

„Um als Vorbild innerhalb der Stadtgesellschaft voranzugehen, sind bei städtischen Neubauten und Sanierungen zur Verbesserung des Stadtklimas und zur Förderung der Biodiversität am Gebäude neben den Flachdächern auch mindestens 30 Prozent der Fassade zu begrünen, sofern dies im jeweiligen Einzelprojekt technisch und denkmalschutzrechtlich möglich ist.“

Das Baureferat hat sofort mit der Umsetzung begonnen und bereits bei Projekten aus dem 2. Schulbauprogramm die laufenden Planungen um den Anteil von Fassadenbegrünung angepasst. (z.B. Campus Weißenseestraße, Campus Ost Fehwiesenstraße Grund- und

Mittelschule an der Alfonsstraße, Grund- und Mittelschule Eduard-Spranger Straße). Mittlerweile sind erste Begrünungen umgesetzt, so dass hieraus Erkenntnisse für zukünftige Planungen gewonnen werden können.

In Kooperation mit der TU München und dem Büro OLA, dem Office for Living Architecture, hat das Baureferat einen Leitfaden für Fassadenbegrünung bei Neuplanungen entwickelt wie auch eine Potentialanalyse von Fassadenbegrünung von städtischen Bestandgebäuden umgesetzt.

Zielsetzung beider Analysen sind nachhaltige, ökologisch und ökonomische Begrünungslösungen für städtische Gebäude, die ein ausgewogenes Aufwand-Nutzen-Verhältnis in Bau und Betrieb gewährleisten. Beide Leitfäden liegen eigens für die Stadt München entwickelte Werkzeuge zu Grunde, mit denen, unter Berücksichtigung der Aspekte Aufwand und Nutzen, geeignete Begrünungslösungen aufgezeigt werden können. Dieses systematische Vorgehen ermöglicht eine schnelle und zielgerichtete Planung von Grünfassaden.

Ein zentraler Aspekt beider Analysen ist die Etablierung von fassadennahen Bäumen als Erweiterung der bekannten Begrünungstypen. Sie ermöglichen eine robuste, kostengünstige und artenreiche Begrünung. Hierzu berücksichtigen ist der Platzbedarf für die Umsetzung der Bäume. Die Umsetzung dieser neuen Variante sollte in Abstimmung mit den beteiligten Referaten geprüft werden.

Fassadennahe Bäume bieten viele Vorteile: Sie schützen Wand- und Fensterflächen vor Hitze und erfordern keine Sekundärkonstruktion in Form von Rankhilfen, was die Baukosten reduziert. Zudem entstehen im Gegensatz zu aufwändigen Begrünungssystemen wie Begrünung in Trögen an Fluchtbalkonen keine Kosten für technische Wartung, Unterhalt und Instandhaltung, da unter anderem keine automatische Bewässerung notwendig ist. Auch spezielle Brandschutzauflagen entfallen, was die Planung und Umsetzung vereinfacht. Durch das dreidimensionale Wachstum und die hohe Biomasse der Pflanzen wird eine höhere Wohlfahrtswirkung erzielt, da sie Schatten spenden und zur Verdunstungskühlung beitragen. Zudem bieten sie Nahrung und Lebensraum für Insekten und sind in der Lage, ein hohes Alter zu erreichen, was unter anderem Moose und Nisthöhlen ermöglicht.

Der Investitionsaufwand ist gering bis mittel, wodurch diese Lösung für eine breite Palette von Gebäuden und Fassadentypen geeignet ist. Das hohe Grünvolumen in Gebäudenähe kombiniert sich mit einer großen Artenauswahl an heimischen Pflanzen, was die Biodiversität erhöht. Darüber hinaus sind nur geringe pflegerische Eingriffe erforderlich, da die Begrünung von der Gebäudestruktur entkoppelt ist.

Aufgrund der hohen Wirtschaftlichkeit fassadennaher Bäume sollen diese künftig gemäß IFAK-Beschluss als mindestens adäquat zur klassischen Fassadenbegrünung betrachtet werden. Die Umsetzung von Fassadenbegrünung wird im Zuge des referatsübergreifenden Erfahrungsaustauschs zur im Beschluss „Fortschreibung des Klimaanpassungskonzepts“ (Sitzungsvorlage Nr.: 20-26 / V 07027) formulierten Maßnahme M2-6 „Wirkung, Umsetzung und Kosten der verschiedenen Begrünungsmaßnahmen im städtischen Gebäudebereich - referatsübergreifender, fachlicher Erfahrungsaustausch und Aufbereitung für den Stadtrat“ unter Federführung des RKU thematisiert. In diesem Rahmen empfiehlt das Baureferat einen Bezug zu den Leitfäden zu Fassadenbegrünung des Büros OLA - Office for Living Architecture, Stuttgart.

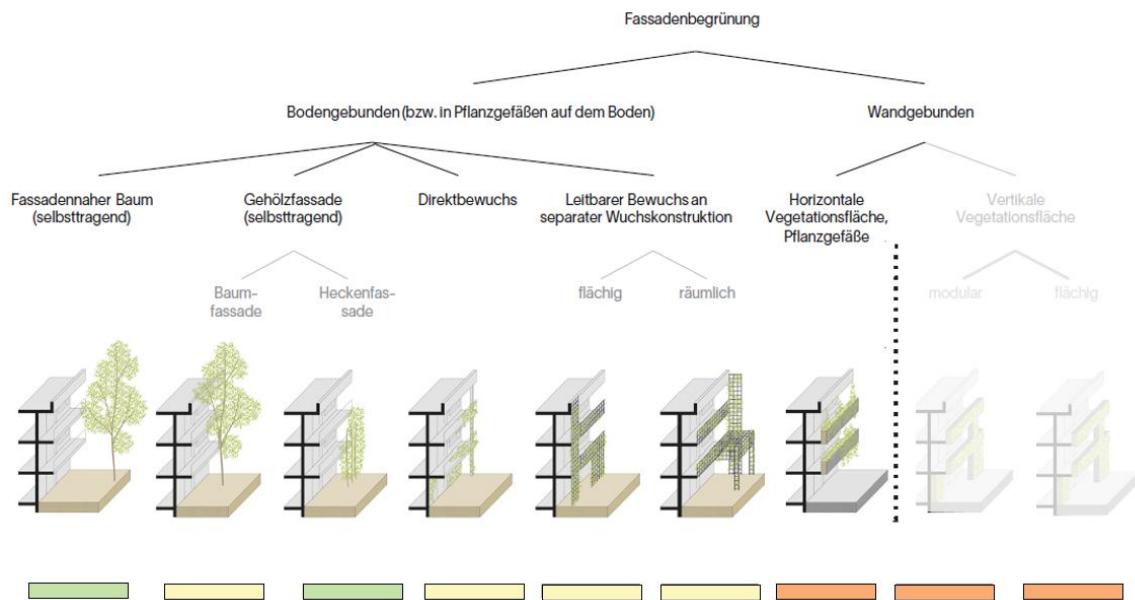


Abbildung 20: Entscheidungsbaum Fassadenbegrünung und fassadennahes Grün gemäß Aufwand-Nutzen-Analyse (Darstellung Office for Living Architecture)

Gegenüber Kletterpflanzen kann bei gleichem Kostenaufwand mit fassadennahen Bäumen die 2,5-fache Ansichtsfläche eingründet werden.

Effekte „Begrünung von Gebäuden“

Biodiversität

- Gebäudenahes Grün und somit ein größeres Grünvolumen führt zu Erhöhung der Artenvielfalt durch Schaffung von Lebensraum und Nahrung für viele Tierarten

Klimaanpassung

- Verringerung von Überhitzung, sowie hohe Verdunstungskühlung durch Verschattung mittels Baumkronen und somit Verbesserung des Mikroklimas und des Regenrückhalts auf Dächern bei Starkregenereignissen

Ausblick

- Sinnvolle Kombinationen von Begrünungsmaßnahmen am Gebäude mit technisch einfachen Lösungen ohne automatische Bewässerung sowie geringe Anforderungen an Pflege und Wartung reduzieren den Ressourcenverbrauch bei gleichzeitig hohem ökologischem Nutzen
- Der zielgerichtete Einsatz von gebäudenahen Bäumen und bodengebundenen Fassadenbegrünungen ermöglicht wirtschaftliche Lösungen

4.5.2 Entsiegelung und Begrünung von Schulhöfen

Durch die Entsiegelung und Begrünung von Schulhöfen können klimawirksame Freiflächen im Bestand geschaffen werden. Neben der klimatischen und ökologischen Wirkung wie Verdunstungskühlung, sommerlicher Hitzeschutz und Förderung der Biodiversität sollen diese auch zur Steigerung der Aufenthaltsqualität, zur Verbesserung der Grünversorgung in den Quartieren und zu einem verbesserten Umweltverständnis von Schüler*innen beitragen.

Mit dem Beschluss „Schul- und Kitabauoffensive – 4. Schulbauprogramm und Kita-Bauprogramm 2022“ (Vorlagen Nr. 20-26 / V 07879) wurde das Referat für Bildung und Sport in der Vollversammlung am 21.12.2022 beauftragt, unter Mitwirkung des Baureferates eine erste Prüfung und Priorisierung der Schulstandorte nach Innenstadtbereichen und Stadtbezirken mit hohem Verdichtungsgrad durchzuführen und ein erstes Umsetzungspaket als Vorschau zu erstellen.

Ebenfalls im Jahr 2022 wurde in der „Fortschreibung des Klimaanpassungskonzepts I“ das am 26.10.2022 Sitzungsvorlage 20-26 / V 07027 in der Vollversammlung des Stadtrates eine Maßnahme zur Entsiegelung und Begrünung von Schulhöfen beschlossen. Es sollten 2-3 Pilotstandorte ausgewählt werden und Konzepte zur Umsetzung unter Beteiligung der Schulfamilien entwickelt werden.

Die Sanierung von Pausenhöfen im Rahmen der Verkehrssicherungspflicht gehört zu den kontinuierlichen Aufgaben des Baureferates Gartenbau. Es konnten daher bereits 2022 im Zuge der laufenden Planungen die neuen Anforderungen und Inhalte einer naturnahen Pausenhofgestaltung für den Pausenhof der Schule an der Guardinistraße als Pilotprojekt geplant und in den Jahren 2024 und 2025 auch umgesetzt werden. Aufgrund der großzügigen Flächenzuschnitte konnten hier viele Maßnahmen umgesetzt werden, die als Vorbild für weitere Pausenhöfe dienen. Es wurden über 30 % der Flächen entsiegelt und etwa die Hälfte der verbleibenden Belagsflächen mit versickerungsfähigen Belägen befestigt. Es konnten 15 Großbäume gepflanzt werden und vorher versiegelten Flächen in Pflanzflächen und Blumenwiesen umgewandelt werden. Im Sinne der Umweltbildung wurde ein Schulgarten und ein „Grünes Klassenzimmer“ angelegt und spezielle Maßnahmen für ausgewählte Tierarten umgesetzt. Für einen nachhaltigen Umgang mit Regenwasser wurde eine oberflächliche Versickerungsmulde angelegt und spezielle Baumsubstrate zur besseren Wasserversorgung der Bäume im Wurzelbereich verwendet.

Im Bereich der Innenstadt wurde eine Standortanalyse von 15 Schulen durchgeführt, die eine Priorisierung anhand von abgestimmten Kriterien wie Versiegelungsgrad, Baumkronenüberdeckung und Vernetzungspotential im Quartier zur Umsetzung vorsieht. Diese Studie wurde so auch im Rahmen des Beschlusses zur „Schul- und Kitabauoffensive - 6. Schulbauprogramm, Kitabauprogramm 2024“ in der StR-Vollversammlung am 18.12.2024 (Sitzungsvorlage 20-26 / V 14878) zustimmend zur Kenntnis genommen.

Bei den St.- Anna Schulen im Lehel konnte auch ein erster Bauabschnitt bereits im Innenstadtbereich umgesetzt werden.

Effekte „Begrünung von Schulhöfen“

Ressourcenschutz

- Nachhaltiger Umgang mit Niederschlagswasser durch oberflächliche Versickerung

Klimaschutz

- Unterstützung der BNE-Vision an Münchner Schulen durch „Grüne Klassenzimmer“, Schulgarten, Sensibilisierung für Natur in der Stadt

Klimaanpassung

- Verringerung des Überhitzungsrisikos durch Verschattung und Verdunstungsleistung

Biodiversität

- Erhöhung der Artenvielfalt durch Schaffung von Pflanzflächen und Blumenwiesen

4.5.3 Bäume in der Stadt

Bäume tragen in hohem Maße dazu bei, die Hitzebelastung in der Stadt zu minimieren – sowohl durch die direkte Schattenwirkung an heißen Tagen für die öffentlichen Räume, Grünanlagen und Fassaden als auch durch die Verdunstungsleistung, die sich ausgleichend auf das Stadtklima auswirkt. Zudem erfüllen Bäume neben ihrer gestalterisch prägenden Wirkung auch vielfältige ökologische Funktionen und bieten vielen Tierarten Lebensraum und Nahrung.

Im Rahmen der Strategie „Klimaresilientes München 2050“ (Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 15584) wurde im Juli 2025 ein Baumkronenüberdeckungsgrad von 30% für die öffentlichen Verkehrsflächen (Straße und Plätze) als Vision formuliert.

Um dem Ziel näher zu kommen, wurde in diesem Beschluss in Antragspunkt 8 folgender Auftrag formuliert:

„Das Baureferat und das Mobilitätsreferat werden gebeten, im Rahmen ihrer jeweiligen Fachplanungen, ab sofort eine Baumkronenüberschirmung von 30 % bei der Neu- und Umgestaltung von Straßen und öffentlichen Plätzen als Zielwert zugrunde zu legen und unter Berücksichtigung unbedingt erforderlicher Nutzungen (z. B. Feuerwehr) die notwendigen Rahmenbedingungen hierfür herzustellen. Bei Maßnahmen ohne neue Raumaufteilung ist ein positiver Beitrag zur Zielwerterreichung anzustreben.“

Dies unterstreicht die Bedeutung der Bäume im öffentlichen Raum und bietet eine Orientierung für eine klimaangepasste und vorausschauende Stadtgestaltung, an der sich die Stadt messen lassen kann. Das Baureferat wurde in dieser Beschlussvorlage unter Ziffer 2.2.2; Ziele 2030, weiter beauftragt, den abgestimmten Zielwert der Baumkronenüberdeckung von 30 % zu konkretisieren und zu operationalisieren. Dazu wurden vom Baureferat 2024 / 2025, geeignete Daten zusammengetragen, kombiniert und entsprechende

Auswertungen erarbeitet, die als Handlungsleitfaden den einschlägigen Referaten zur weiteren Nutzung zur Verfügung gestellt wurde.



Abbildung 21: Straßenraumumgestaltung mit Begrünung von Flächen und Baumpflanzungen am Beispiel Oskar-von-Miller-Ring (Fotografie: Leonhard Simon).

Das Baureferat hat hierbei ermittelt, dass der Baumüberdeckungsgrad im Jahr 2024 mit etwa 140.000 vorhandenen Straßenbäumen bei ca. 21 % lag.

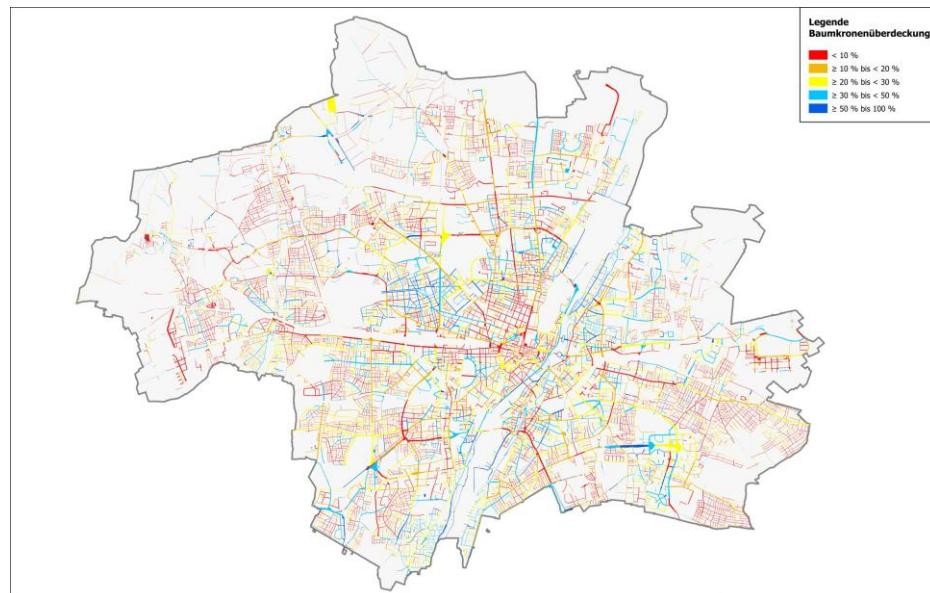


Abbildung 22: Baumkronenüberdeckung städtischer Verkehrsflächen auf dem Stadtgebiet der LHM (Ersteller Baureferat, Quelle: DLR)

Neue Baumpflanzungen - Erweiterung des Baumbestands um 3.500 Baumpflanzungen

Nach einer Befragung aller 25 Bezirksausschüsse im Jahr 2020, bei der 1.300 Standortvorschläge für Bäume eingegangen sind, wurde im Juli 2021 mit dem Sonderprogramm Klimaschutz (Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 03895 v. 28.07.2021) beschlossen, 150 schnell zu realisierende Baumpflanzungen sofort umzusetzen und für die anderen Bäume eine Machbarkeitsstudie durchzuführen. Diese ergab, dass an den vorgeschlagenen Standorten, etwa 3.500 Bäume gepflanzt werden können, davon ca. 2.000 in Grünanlagen und im bestehenden Straßenbegleitgrün sowie 1.500 im bisher befestigtem Straßenraum (Beschluss „Baumpflanzungen im öffentlichen Raum gemäß den Vorschlägen aus den Bezirksausschüssen - Ergebnisse der Machbarkeitsuntersuchung“, Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 09855 vom 05.12.2023). Auf dieser Basis beschloss der Stadtrat die Realisierung mit einem Haushaltsvolumen von 52 Mio. € aus dem Klimabudget gemäß Grundsatzbeschluss II und einem Umsetzungszeitraum bis 2028 für die Grünflächen und bis 2032 für den komplizierteren bisher befestigten Straßenraum. Bis Ende 2025 wurden bereits rund 1.400 Bäume gepflanzt.

Die hierzu im Rahmen von Förderprogrammen z.B. aus dem Programm der KfW (Zuschuss Nr. 444) zum „Natürlichen Klimaschutz in Kommunen“ Pro Jahr tatsächlich eingegangenen Fördermittel können zukünftig für weitere Baumpflanzungen eingesetzt werden (vgl. MIP-Beschluss des Baureferats vom 17.12.2025, Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 17957).

Einzelmaßnahmen mehr Grün und Schatten im stark versiegelten öffentlichen Raum

Aktuell führt das Baureferat zusätzlich zu den genannten Baumpflanzungen weitere Klimaanpassungsmaßnahmen im öffentlichen Raum durch, die mit Entsieglung und Begrünung einhergehen. Beispielhaft sind folgende Einzelprojekte:

- **Baumpflanzungen in den Fußgängerzonen der Altstadt**
Mit dem Beschluss vom 30.04.2024 (Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 11934) wurde das Baureferat u. a. beauftragt, eine vertiefende Untersuchung für Baumpflanzungen in den Fußgängerzonen der Altstadt durchzuführen. Das Ergebnis der Untersuchung wird dem Stadtrat mit einem Umsetzungsvorschlag im Jahr 2026 vorgelegt. Rund 150 zusätzliche Bäume können in den Fußgängerzonen und angrenzenden Bereichen in der Altstadt gepflanzt werden. Seit Sommer 2025 läuft die Kampagne „Schatten spenden“, anhand derer Spendengelder für diese Baumpflanzungen akquiriert werden (schatten-spenden-muenchen.de).
- **Neugestaltung Willy-Brandt-Platz**
Am 26.03.2025 erteilte der Stadtrat die Projektgenehmigung für die Neugestaltung des Willy-Brandt-Platzes (Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 12180). Das Baureferat ersetzt große Teile der versiegelten Fläche durch erlebbare Vegetation wie Wiesen, Stauden- und Gehölzflächen sowie rund 90 Baumpflanzungen. Auch ein kühlerender Brunnen ist geplant. Für die etwa 18,6 Mio. € teure Maßnahme auf einer Fläche, die doppelt so groß wie der Marienplatz ist, sind bayerische Städtebauförderungsmittel in Aussicht gestellt.

- **Neugestaltung Maria-Nindl-Platz**

Mit der Umsetzung des Maria-Nindl-Platzes bekommt das neue Stadtquartier der ehemaligen Prinz-Eugen-Kaserne in Bogenhausen eine soziale Mitte (Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 13117 vom 11.5.2024). Die Fertigstellung erfolgt im Jahr 2026.

Neben einem erfrischenden Wasserspiel entstehen auf rund 1.000 m² große insektenfreundlich bepflanzte Baumscheiben mit 39 Schatten-spendenden Klimabäumen.

Solche Einzelmaßnahmen im Bestand sind notwendig, um stark hitzebelastete Orte zukunftsfähig und nutzbar zu machen. Allerdings sind sie auch mit hohen Kosten verbunden. Umso wichtiger ist es daher, grundsätzlich bei allen Maßnahmen im öffentlichen Raum einen hohen Grünanteil einzuplanen.

Zukunftsfähige Baumentwicklung und Optimierung der Baumstandorte; städtische Baumschule

Durch die Klimaveränderung steigen die Ansprüche an die Baumstandorte v.a. im urbanen Raum. Um eine gute Entwicklung der vermehrten Baumpflanzungen nachhaltig sicher zu stellen, ist die Qualität der Baumgruben und die Auswahl klimaresilienter Baumarten zwingend erforderlich. Das Baureferat ist führend in Bezug auf die Expertise zu Klimabäumen, die für die Stadt geeignet sind. Es ist seit Jahrzehnten in der Fachwelt und mit anderen Kommunen, insbesondere über die bundesweit tätige Gartenamtsleiterkonferenz (GALK) gut vernetzt. Ein Schwerpunkt dabei ist die Bereitstellung und fortlaufende Testung und Fortschreibung der Straßenbaumliste. Bei Neu- und Umbaumaßnahmen findet zudem die ZTV-Vegtra-MÜ (Zusätzliche Technische Vorschriften für die Herstellung und Anwendung verbesserter Vegetationstragschichten) verbindlich Anwendung. Diese besagt, dass große Baumgruben mit 24 m² Fläche herzustellen sind und ein spezielles Pflanzsubstrat mit hoher Wasserspeicherfähigkeit von 12.000 Litern zu verwenden ist. Die Standards bezüglich der Größe der Pflanzgruben und des Substrates sind insbesondere bei der Neuschaffung von Baumstandorten im bestehenden Straßenraum nicht immer leicht umzusetzen und verursachen hohe Investitionskosten. Diese Kosten sind dabei auch Ausdruck der hohen Folgekosten des Klimawandels. Gleichzeitig entsteht durch die Baumpflanzungen ein volkswirtschaftlicher Nutzen durch die Verbesserungen bezüglich Klimaresilienz und die Minimierung der Hitzebelastung in der Stadt.

Neben der Schaffung neuer Baumstandorte ist die Optimierung bestehender Baumstandorte bei Nachpflanzungen ein wichtiges Ziel. Aktuell müssen zur Gewährleistung der Verkehrssicherungspflicht jährlich rund 2000 kranke, nicht mehr standsichere Bäume gefällt und nachgepflanzt werden. Um den Bestandsbäumen ebenfalls optimale Wachstumsbedingungen in entsprechenden dimensionierten Baumgruben schaffen zu können, wären auch kleine Umbauten im Straßenraum erforderlich. Diese zum langfristigen Baumbestandserhalt erforderlichen Umbaumaßnahmen können bis dato mangels Ressourcen noch nicht umgesetzt werden.

Die über 80 Jahre alte städtische Baumschule und die dort gesammelten Erfahrungen tragen in hohem Maße zur Expertise des Baureferates und damit der Landeshauptstadt München in Bezug auf Stadt- und Straßenbäume bei. Erkenntnisse zu deren Wuchsbedingungen, über lange Zeiträume gesammelt, finden Eingang in die Planung von Baumneupflanzungen. Rund 18.000 Bäume und 20.000 Sträucher werden hier ökologisch und nachhaltig großgezogen und entwickelt. Dabei sind 40 Hektar der Fläche öffentlich als wichtiger Erholungsraum im Münchner Westen öffentlich zugänglich. In der Baumschule

wird ein großer Teil der Bäume, die in der Stadt gepflanzt werden, für einige Jahre in der Baumschule vorgezogen, so dass sie sich an das Münchner Klima und den Boden gewöhnen und somit besser anwachsen.

Effekte „Bäume in der Stadt“

Klimaanpassung

- Verringerung der Hitzebelastung in der Stadt durch Verschattung und Verdunstungsleistung. Damit wird auch ein Beitrag zur Gesundheitsvorsorge für die Stadtbevölkerung geleistet. Abmilderung von negativen Effekten von Starkregenereignissen durch Wasserspeicherung in den Baumgruben und Verdunstung durch die Bäume.

Biodiversität

- Erhalt und Erhöhung der Artenvielfalt durch Schaffung von Lebensraum und Nahrung für viele Tierarten

4.5.4 Umsetzung Biodiversitätskonzept in Ausgleichs- und Biotopflächen, Straßenbegleitgrün und Grünanlagen

Im Rahmen des Beschlusses Umsetzung Biodiversitätskonzept in Ausgleichs- und Biotopflächen, Straßenbegleitgrün und Grünanlagen (SV Nr. 20-26 / V 08657 vom 07.03.2023) wurden sowohl zur Pflege von Biotop- und Ausgleichsflächen als auch zur Umstellung des Straßenbegleitgrüns auf Extensivmahd, personelle sowie finanzielle Mittelbedarfe dargestellt, die im Haushaltsbeschluss für 2024 (SV Nr. 20-26 / V 11636 vom 20.12.23) bewilligt wurden. Dabei wurden für die Umsetzung des Biodiversitätskonzepts insgesamt 29 VZÄ beim Baureferat Gartenbau bewilligt, davon 11 speziell für die differenzierte Pflege von Ausgleichs- und Biotopflächen.

Differenzierte Pflege von Ausgleichs- und Biotopflächen

Im Rahmen der Haushaltkonsolidierung Sitzungsvorlage 2025 ff.; Beteiligung des Baureferates am Einzug von 1.150 unbesetzten Stellen (VZÄ) (SV Nr. 20-26 / V 17282) wurde der Einzug der 11 VZÄ zur differenzierten Pflege von Ausgleichs- und Biotopflächen beschlossen. Deshalb können die Ziele zur differenzierten Pflege von Ausgleichs- und Biotopflächen, wie sie in der Biodiversitätsstrategie München 2018 (SV Nr. 14-20 / V 13218 vom 19.12.2018) als zeitlich vordringlicher Umsetzungsbaustein beschlossen wurden, auf absehbare Zeit nur in untergeordnetem Maß umgesetzt werden, bleiben im Rahmen der gesamtstädtischen Biodiversitätsstrategie jedoch weiterhin wichtig.

Umstellung Straßenbegleitgrün auf extensive Mahd

Im Fachbeschluss zur Umstellung des Straßenbegleitgrüns auf extensiv Mahd war als Ziel die stadtweite Umstellung beschlossen. Hierzu war eine schrittweise Umstellung des Mahdkonzeptes stadtbezirksweise vorgesehen, analog dazu sollten die Haushaltssmittel jahresweise aufgestockt werden. Mit den seit 2024 zur Verfügung stehenden Ressourcen konnte bisher in 8 Stadtbezirken die Umstellung erfolgen. Dies entspricht etwa 25% der gesamtstädtischen Straßenbegleitgrünflächen. Die Mahdumstellung erfolgte aufgrund der

Haushaltslage nicht besetzbaren Stellen nur im Rahmen der verfügbaren Ressourcen. Mangels Personals können kein Monitoring und keine gezielte Anpassung und Entwicklung der umgestellten Flächen erfolgen. Für 2026 muss zudem die weitere Mahdumstellung voraussichtlich ausgesetzt werden, da eine Umstellung der weiteren Straßenbegleitgrünflächen ohne die notwendigen personellen Ressourcen nicht zielführend ist.

4.6 Modul I: Infrastruktur und Mobilität

Die Stadt München hat 2023 erstmals an der Haushaltsbefragung „Mobilität in Städten – SrV 2023“ teilgenommen, die von der Technischen Universität Dresden in rund 500 deutschen Städten durchgeführt wurde. Im Rahmen der Befragung wurden etwa 40.000 Münchner*innen zu ihrem Verkehrsverhalten befragt. Die Ergebnisse wurden im Februar 2025 vorgestellt und im Mobilitätsausschuss des Stadtrats detailliert ausgewertet (Sitzungsvorlage 20-26 / V 17926 Mobilität in Städten – SrV 2023 - Ergebnisse der Haushaltsbefragung zum Mobilitätsverhalten der Münchner Bevölkerung). Die Veränderungen im Mobilitätsverhalten werden mit den in den Jahren zuvor erhobenen Daten der MiD-Studie (Mobilität in Deutschland) verglichen und sehen wie folgt aus:

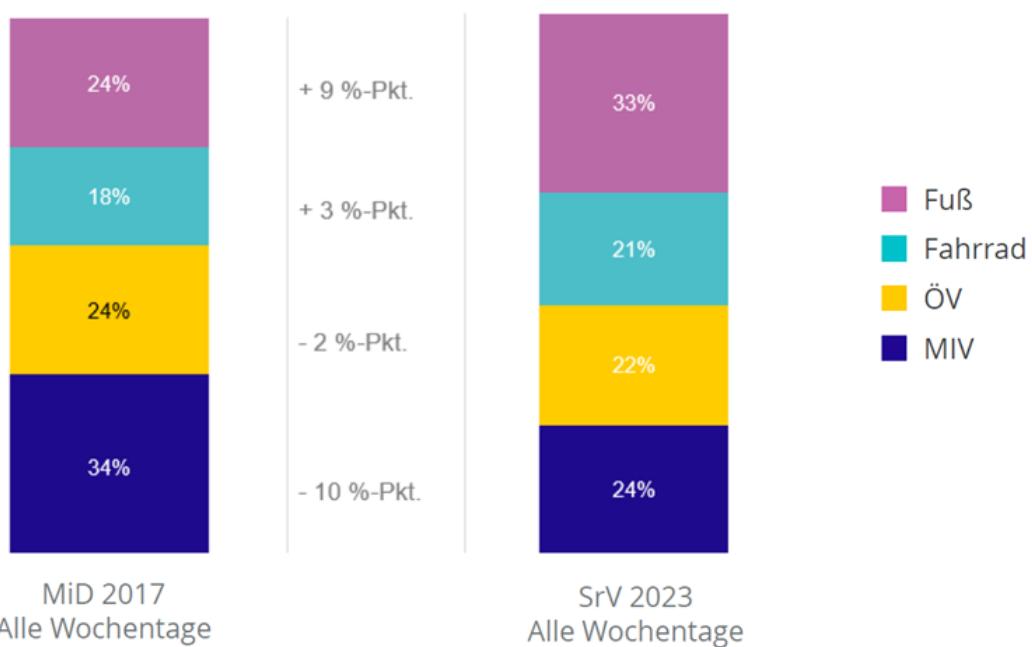


Abbildung 23: Modal Split in München, Anteil der Verkehrsarten 2017 und 2023 in Prozent (Quelle: LHM)

Im Jahr 2023 wurden bereits 76 Prozent der Wege zu Fuß, mit dem Fahrrad oder mit öffentlichen Verkehrsmitteln zurückgelegt. Im Vergleich zu anderen Großstädten hat München den niedrigsten Anteil des motorisierten Individualverkehrs. Die Münchner*innen kommen dem Ziel der Mobilitätsstrategie 2035, bis 2025 80 Prozent aller Wege umweltfreundlich zurückzulegen, immer näher.

Dieser Entwicklung trägt das Baureferat mit dem Ausbau der Verkehrsinfrastruktur Rechnung mit einer Vielzahl von Einzelmaßnahmen sowie mehreren Bauprogrammen.

Maßnahmen zur Beschleunigung und Verbesserung der Zuverlässigkeit des ÖPNV's

Auf Grund von steigenden Einwohner- und Arbeitsplatzzahlen und den Vorgaben zur Erreichung der Klimaziele, ist der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) für München besonders wichtig. Er bildet das Rückgrat im Münchner Verkehrsnetz. In diesem Zusammenhang ist die Optimierung von Lichtzeichenanlagen zur ÖPNV-Beschleunigung ein Baustein zur Umsetzung des Maßnahmenkatalogs des Masterplans Luftreinhaltung.

Ein attraktiver, pünktlicher ÖPNV entlastet den Verkehr auf Münchens Straßen und schont die Umwelt. Mit der ÖPNV-Beschleunigung erhöht die Landeshauptstadt bei Bus und Tram die Reisegeschwindigkeit und Pünktlichkeit, was auch die Anschlussstabilität und die Harmonisierung der Fahrtabläufe verbessert sowie die Kundenzufriedenheit steigert. Zudem wird durch die Einsparung von Fahrzeug- und Personalkosten die Wirtschaftlichkeit des ÖPNV maßgeblich erhöht.

In einem gemeinsamen Programm von Kreisverwaltungsreferat (jetzt Mobilitätsreferat), Baureferat und Münchner Verkehrsgesellschaft (MVG) wurden im Zeitraum von 1994 bis 2004 alle zehn Münchner Tramlinien und damit ein Streckennetz von 71 km Länge beschleunigt. Ein weiteres Programm zur Busbeschleunigung startete 2006, mit dem Ziel bis zum Jahr 2024 mindestens 90 % des Busnetzes bzw. aller Streckenabschnitte mit mindestens 10-Minuten-Takt zu beschleunigen. Die verbleibenden Lichtsignalanlagen (LSA) werden anschließend im Rahmen von Erneuerungsmaßnahmen für die Beschleunigung oder ggf. bereits vorher auf Grund einer altersbedingten Ertüchtigung beschleunigt.

Mit dem Austausch bzw. Umbau der LSA werden die technischen Voraussetzungen für die ÖPNV-Beschleunigung geschaffen. Darüber hinaus entsprechen die hier zum Einsatz kommenden Steuergeräte und Außenanlagen (Signalgeber und Zusatzeinrichtungen für Blinde und Sehbehinderte) dem neuesten Stand der Technik. Bei diesen neuen LSA ist zusätzlich durch die so genannte Direktversorgung der verkehrstechnischen Software eine kostengünstige und zeitnahe Anpassung der LSA möglich. Die auszutauschenden Steuergeräte der LSA werden so ausgelegt sein, dass auch bei zukünftig anfallenden Straßenbaumaßnahmen an den jeweiligen Knotenpunkten in der Regel eine Wiederverwendung erfolgen kann. Die Modernisierung der elektrotechnischen Infrastruktur bildet die Grundvoraussetzung für eine an den verkehrspolitischen Zielen ausgerichteten Verkehrssteuerung. Somit kommt die Busbeschleunigung nicht nur den Fahrgästen, sondern allen Verkehrsteilnehmer*innen zugute.

Das Baureferat führt die Projektsteuerung, Planung und Bauabwicklung der Verkehrsleittechnik für die Maßnahmen zur Busbeschleunigung durch. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Optimierung und der Austausch von LSA mit ÖPNV-Beschleunigung eine komplexere Planung und eine besonders aufwendige Abstimmung der Projektbeteiligten erforderlich machen.

Inzwischen sind 90 Prozent des LSA-Anlagenbestandes beschleunigt. Diese werden durch das Baureferat gewartet, entstört und instand gehalten. Zusätzlich werden durch das Baureferat Maßnahmen zur Beibehaltung bzw. Steigerung der Qualität der ÖPNV-Beschleunigung durchgeführt.

Bauprogramm ÖPNV-Offensive IV (Barrierefreier Umbau von Bushaltestellen)

Ebenso wurde mit Beschluss des Stadtrates vom 19.02.2014 „Barrierefreier Umbau von Bushaltestellen Bauprogramm ÖPNV-Offensive IV Bericht zum Umsetzungsstand und weiteres Vorgehen“ (Sitzungsvorlage 08-14 / V 13721) das Baureferat beauftragt, aufgrund der Neufassung des Personenbeförderungsgesetzes, die vollständige Barrierefreiheit an Bushaltestellen sukzessive und im Rahmen der finanziellen und personellen Möglichkeiten herzustellen. Stand 2025 sind über 40% der mehr als 1000 Bushaltestellen im Stadtgebiet teilweise bzw. vollständig barrierefrei ausgebaut.

Straßenumbau zur Stärkung des Umweltverbunds

Ein weiterer Baustein ist die Umsetzung des Radentscheids und des Altstadt-Radlring. Laut Grundsatzbeschluss zum Radentscheid (Sitzungsvorlage Nr. 14-20 / V 15585) sollen Maßnahmen zur Umsetzung des Radentscheids nicht auf Kosten der Flächen für den Fußverkehr, den ÖPNV und das Stadtgrün umgesetzt werden. Stattdessen wird in der Regel bei Straßenumgestaltungen der Umweltverbund ganzheitlich gestärkt. Die Umsetzung setzt sich aus diversen Bausteinen zusammen.

Zum einen hat der Stadtrat bisher zehn Einzelprojekte zur Umsetzung des Radentscheids genehmigt und das Baureferat mit deren baulicher Umsetzung beauftragt.

Fünf Projekte sind bereits abgeschlossen:

- Stadelheimer Straße (2023)
- St.-Magnus-Straße (2024)
- Zeppelinstraße (2024)
- Lindwurmstraße – Abschnitt 1 zwischen Sendlinger-Tor-Platz und Goetheplatz, temporäre Zwischenlösung (2025)
- Rheinstraße (2025)

Aktuell befindet sich das Projekt Boschetsrieder Straße im Bau (2025-2028).

Darüber hinaus sind sieben Projekte in der Planungsphase, darunter die Domagkstraße mit einem voraussichtlichen Baubeginn im April 2026 sowie der Giesinger Berg, der im März 2026 starten soll. Zu den weiteren Projekten in Planung zählen der Lenbachplatz, die Dachauer Straße, die Truderinger Straße, die Lindwurmstraße – Abschnitt 2 und 3 zwischen Goetheplatz und Aberlestraße sowie die Candidstraße zwischen Candidplatz und Gerhardstraße.

Zum anderen wurden bisher folgende Abschnitte des Altstadt-Radlring fertiggestellt:

- Blumenstraße zwischen Sendlinger-Tor-Platz und Papa-Schmid-Straße (2021)
- Thomas-Wimmer-Ring (2022)
- Sendlinger-Tor-Platz (2024)
- Maximiliansplatz zwischen Lenbachplatz und Platz der Opfer des Nationalsozialismus (2024)
- Von-der-Tann-Straße (2025)

Zudem wurden in sonstigen Straßenumbauprojekten die Maßgaben des Radentscheids bestmöglich integriert und umgesetzt. Dazu zählen u.a. die Hochäckerstraße (Bauzeit:

2024-2025), die Karl-Theodor-Straße (Bauzeit: 2025-2027), die Wolfratshauser Straße (Bauzeit: 2024-2026), die Carl-Wery-Straße (Bauzeit: 2025-2027) sowie beispielsweise die Eisenbahnüberführungen im Rahmen des Programms der Erneuerungen von Eisenbahnbrücken durch die DB.

Zudem wird der kontinuierliche Ausbau von Fahrradabstellanlagen (ca. 1.500 pro Jahr) und die Überdachung bestehender sowie Erweiterung von B+R-Anlagen vorangetrieben sowie die Einrichtung von Fahrradstraßen auf bestehenden Verkehrsflächen zur Förderung des Radverkehrs mit fünf Maßnahmen im Jahr 2025 durchgeführt. Die weiteren Abschnitte des Radschnellwegs Münchner Norden befinden sich derzeit in Planung.

Effekte „Infrastruktur und Mobilität“

Klimaschutz

- Die Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs wirkt sich positiv auf die THG-Emissionen aus

Wirtschaftlichkeit

- Einsparung von Fahrzeugen und Personalkosten durch optimierte Lichtzeichenanlagen

4.7 Bilanz der Projektgruppe Energieeinsparung (PG-E)

Wegen der drohenden Energieknappheit wurde im September 2022 die „Projektgruppe Energiemangel“ unter Federführung des Baureferats eingerichtet. Von Beginn an konnten durch großes Engagement seitens aller beteiligter Referate sowie durch aktives Nutzerverhalten beim Heizen und dem Verbrauch von Strom seitens der städtischen Mitarbeiter*innen und Nutzer*innen stadteigener Liegenschaften große Energieeinsparungen erzielt werden.

13 Referate der Stadtverwaltung haben in diesem Rahmen insgesamt 93 Maßnahmen gemeldet. Durch das Baureferat wurden im Rahmen des Sofortprogramms bereits laufende Maßnahmen erheblich beschleunigt, um die damit kurz- und mittelfristigen erzielbaren Effekte zur Energieeinsparung und zur Substitution von Erdgas schneller zu erhöhen.

Auf Grund der damit erzielten Einsparung wurde die Fortsetzung der erfolgreichen Zusammenarbeit seitens des Baureferats vorgeschlagen und die Arbeitsgruppe in „Projektgruppe Energieeinsparung“ umbenannt. Mit der Fortsetzung der Projektgruppe wurde eine Vielzahl an Maßnahmen fortgeschrieben und sind inzwischen so weit verstetigt, dass die Aufgaben der Projektgruppe Ende 2025 erfolgreich abgeschlossen wurden.

Im Folgenden werden die Bilanzen, der im Rahmen der Projektgruppe Energieeinsparung betrachteten Maßnahmen und Aktivitäten dargestellt.

Bilanz der Jahresverbräuche der Liegenschaften des Kommunalreferats und des Referats für Bildung und Sport infolge der umgesetzten Maßnahmen der Stadtverwaltung sowie der Maßnahmen aus dem Sofortprogramm des Baureferats für das Jahr 2024

Hierbei wurden die, durch das Baureferat betreuten Liegenschaften des KR und des RBS auf Grundlage der Daten der SWM für 2024 (Januar bis Dezember) betrachtet.

- **Einsparung Wärme:** Es konnte eine Wärmemenge von **54,7 GWh** eingespart werden. Das entspricht dem jährlichen Energieverbrauch von rund **2.200 „4-Personen-Haushalten“**.
- **Einsparung Strom:** Es konnte eine Strommenge von **6,6 GWh** eingespart werden. Das entspricht dem jährlichen Verbrauch von rund **1.650 „4-Personen-Haushalten“**.

Für das Jahr 2025 liegen die Daten zum Wärme- und Stromverbrauch der stadtseigenen Liegenschaften seitens den SWM noch nicht vollständig vor. Nach Analyse aktueller Verbräuche werden jedoch Einsparungen mindestens in Höhe der Vorjahre erwartet.

Bilanz der Einsparungen aus den Beschleunigungsmaßnahmen des Sofortprogramms des Baureferats seit Beschlussfassung im Mai 2023

Insgesamt konnte durch die Maßnahmen zur Energieeinsparung, dem Ausbau erneuerbarer Energien und der Substitution von Erdgas seit Beschlussfassung des Sofortprogramms eine durchschnittliche Wärmemenge von rund **2.120 MWh** (entspricht dem jährlichen Verbrauch von rund **710 „4-Personen-Haushalten“**) und einer durchschnittlichen Strommenge von rund **2.660 MWh** (entspricht dem jährlichen Verbrauch von rund **665 „4-Personen-Haushalten“**) eingespart werden. Die erzielten Energieeinsparungen durch Effizienzgewinne und den Ausbau erneuerbarer Energien wirken jährlich und über den gesamten Zeitraum des Lebenszyklus der optimierten bzw. errichteten Anlagen.

Die detaillierten Ergebnisse zu den Einzelmaßnahmen des Baureferats sind den Maßnahmenbeschreibungen in Kapitel 0 zu entnehmen.

Gesamtbilanz:

Damit konnten seit der Gründung der Projektgruppe Energieeinsparung infolge der verschärften Energiesituation im Jahr 2022, mittels kurz- und mittelfristiger sowie verstetigter Maßnahmen unter der Federführung des Baureferats in Zusammenarbeit mit allen beteiligten Referaten **150,4 GWh Wärme** (entspricht dem Wärmebedarf von **7.330** neu errichteten „4-Personen-Haushalten“) und **26,3 GWh Strom** (entspricht dem Strombedarf von **6.410 „4-Personen-Haushalten“**) eingespart werden. Darüber hinaus wurde durch die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung stadtseigener Gebäude eine Erdgasmenge substituiert, die dem Wärmeverbrauch von rund **2620 „4-Personen-Haushalten“** entspricht.

5. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Die anhaltend angespannte Haushaltssituation der Landeshauptstadt München erfordert weitere systemische Entlastungen der investiven und konsumtive Ausgabenseite. Für die Tätigkeiten bei der stadteigenen und öffentlichen Infrastruktur sind ebenfalls erhebliche Anstrengungen erforderlich, um die umfangreichen Konsolidierungsvorgaben zu erfüllen. Im Hinblick auf die Gesamtwirtschaftlichkeit als ein zentraler Baustein nachhaltigen Handelns, ist es dennoch weiterhin das Ziel bei der Planung und Umsetzung der Projekte des Baureferats, unter Berücksichtigung der Lebenszykluskosten zu agieren.

Hierbei sind die bestmögliche Nutzung von Synergieeffekten und eine ganzheitliche Betrachtungsweise von großer Bedeutung. Im Folgenden wird beschrieben, wie durch nachhaltiges Handeln sowie integrale und interdisziplinäre Planung die Kosteneffizienz bei stadteigenen Bauvorhaben optimiert wird.

5.1 Kosteneinsparpotenziale durch Flächenoptimierung im Hochbau

München ist die am dichtesten besiedelte Stadt Deutschlands, was sich signifikant auf die Nutzung des verfügbaren Raums auswirkt. Angesichts der begrenzten Flächenressourcen ist eine sehr effiziente Flächennutzung von entscheidender Bedeutung, um den wachsenden Anforderungen an Wohnraum, Arbeitsplätzen, Infrastruktur sowie öffentlichen Einrichtungen gerecht zu werden.

Neben dem eventuell zunächst höheren Aufwand in der Phase der Projektentwicklung kann die nachhaltige Planung auf Projektebene zwar zunächst zu einer investiven Kosten erhöhung führen, bei Betrachtung im Gesamtkontext und unter Einbeziehung zusätzlich erforderlicher und gegebenenfalls neu zu erwerbender Grundstücksflächen und Vermeidung von Solitärbauten / Einzelprojektierungen für Bedarfe einzelner Referate im Sinne des Ressourcenschutzes und der Flächeneinsparungen sowie -synergien insgesamt **gesamtwirtschaftlich** über alle Referate betrachtet jedoch die ressourcenschonendere und auch günstigere Lösung sein.

Hierbei kann eine dichte Bebauung und Stapelung z.B. eines Schulstandortes Fläche für weitere Nutzungen frei machen. Durch die Stapelung am Schulstandort Neufreimann / Bayernkaserne Süd beispielsweise konnte Platz für 550 Wohneinheiten geschaffen werden. Am Schulcampus Ludwigsfeld wurde durch die kompakte mehrgeschossige Bauweise Platz für ein zusätzliches Förderzentrum ermöglicht und so eine Beschaffung zusätzlicher Grundstücksflächen für die Umsetzung der erforderlichen Nutzung vermieden werden.

Das Baureferat analysiert und verfolgt Kosteneinsparpotentiale wie in den o.g. Beispielen beschrieben, im Rahmen der laufenden Tätigkeiten und deren stetiger Optimierung bereits von Beginn jeder Maßnahme an.

5.2 Flexibilisierung der Anforderungsprofile bei Hochbauprojekten

In den Ergebnissen der Interfraktionellen Arbeitskreise (IFAK) für Bauprojekte und für Schul- und Kitabauprojekte (Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 16159 und 20-26 / V 16318 vom 30. April 2025) wurden mehrere Maßnahmen zur Reduktion der Investitionskosten bei Bauprojekten vorgeschlagen.

Dazu wurden das Referat für Bildung und Sport und das Baureferat beauftragt,

Einsparmöglichkeiten im Hinblick auf nutzungs- und bautechnische Belange zu identifizieren. Für stadteigene Hochbauprojekte lag der Fokus auf einschlägigen Rahmenbedingungen und Einflussfaktoren, die neben einer Betrachtung des Lebenszyklus die Kosten eines Projekts beeinflussen. Hierzu sind insbesondere folgende Faktoren identifiziert worden:

- gesetzliche Vorgaben, DIN-Normen und Fördervorgaben
- städtische Vorgaben
- Nutzerbedarfe und -anforderungen
- bautechnische Anforderungen
- grundstücksbedingte Anforderungen

Grundsätzlich sind die, durch die steigenden Anforderungen zunehmend komplexer werdenden Bauprojekte insbesondere in den frühen Leistungsphasen hinsichtlich deren Lebenszykluskosten beeinflussbar. Im Sinne einer nachhaltigen und auch kosteneffizienten Umsetzung ist es zielführend, Auflagen und Anforderungen projektspezifisch zu formulieren und der Planungsaufgabe in **Anbetracht der vorliegenden Randbedingungen** gewisse Freiheitsgrade zu deren bestmöglichen Erfüllung einzuräumen. Die exakte Erfüllung von Anforderungsprofilen mag aus Sicht der festlegenden Ebenen zielführend sein, kann jedoch insbesondere bei der Kombination konkurrierender Zielvorgaben in der Planung und Umsetzung zu teils hohen Kostenmehrungen führen.

Eine Flexibilisierung der Anforderungsprofile sowie die Erfüllung entsprechender Qualitätsanforderungen auf Basis der örtlichen Gegebenheiten sowie einer Liegenschaftsbetrachtung ist daher aus Sicht des Baureferats zielführend. So könnten Anforderungen hinsichtlich des entsprechenden Standorts priorisiert und darauf aufbauend im Rahmen einer Liegenschaftsbetrachtung für den gesamten „Campus“ und nicht im Hinblick auf das einzelne Gebäude erfüllt werden (sog. Campus-Lösung). Die Erfüllung von Qualitätsanforderungen im Rahmen einer Campus-Betrachtung ist derzeit Teil referatsübergreifender Austauschformate (insbesondere PLAN, RKU und Eigentümerreferate). Dies umfasst insbesondere Anforderungsprofile wie beispielsweise Dachflächenbelegungen auf weitgespannten Tragwerken mit Auswirkungen für statische Strukturen und der Materialwahl, die in starken Wechselwirkungen zueinander stehen. Die Ergebnisse hierzu werden in einem Folgebeschluss zum nachhaltigen Bauen vorgestellt.

5.3 Nachhaltige Instandhaltung

Vorausschauendes Planen mit frühzeitigen zielgerichteten Investitionen führt auch beim Substanzerhalt langfristig zu geringeren Belastungen für den kommunalen Haushalt. Die Erfassung und Bewertung beispielsweise des Straßenzustands und daraus resultierende Sanierungen sind von entscheidender Bedeutung für die nachhaltige Instandhaltung der Verkehrsinfrastruktur. Auch der Einbau von Monitoringsystemen in Bauwerken stellt eine wichtige Maßnahme im Bereich des Bau- und Infrastrukturmanagements dar. Diese Systeme bieten nicht nur eine kontinuierliche Überwachung der Infrastruktur, sondern tragen auch entscheidend zur frühzeitigen Identifikation von Anomalien oder Schäden bei. In Verbindung mit einer proaktiven Herangehensweise wird eine frühzeitige Behebung von Schäden ermöglicht, bevor sich daraus umfassende Instandsetzungsmaßnahmen entwickelt. Durch die Analyse, der von den Monitoringsystemen und der Bauwerksüberwachung gesammelten Daten können Instandsetzungsarbeiten gezielt und vorausschauend geplant werden.

Es lässt sich feststellen, dass ein höherer finanzieller Einsatz in den Substanzerhalt zu einer erheblichen Verringerung des Werteverzehrs im Anlagevermögen führt. Im Gegensatz zu reaktiven Instandhaltungsmaßnahmen, die häufig kostspielig sind, ermöglicht die präventive Strategie eine Reduzierung der Gesamtkosten für die Instandhaltung, verlängert die Lebensdauer des Bauwerks und trägt damit entscheidend zur Nachhaltigkeit bei.

5.4 Minderung der Folgekosten während des Lebenszyklus

Die Begrenzung von Energieverbräuchen durch Effizienzsteigerungen sowie die Nutzung erneuerbarer Energien in der bestehenden Infrastruktur bieten ein weiteres Maßnahmenfeld. Durch projektbezogene sich schnell amortisierende Einzelmaßnahmen werden gezielt Verbrauchs- und Betriebskosten reduziert.

Beispielhaft für diesen Bereich stehen die im Rahmen des „Sofortprogramms infolge der verschärften Energiesituation“ Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 08869 intensivierten Maßnahmen des Baureferats:

- Beschleunigung der Nachrüstung LED im Gebäudebestand
- Intensivierung Energiesparprogramm Umrüstung auf LED in der Verkehrsinfrastruktur
- Intensivierung der Energieoptimierungsmaßnahmen und des technischen Monitors im Gebäudebestand
- Verstärkte Nachrüstung von Photovoltaik-Anlagen im stadtdeigenen eigengenutzten Gebäudebestand

Neben den positiven Effekten für den Umwelt- und Klimaschutz werden mit diesen Maßnahmen große mittel- und langfristig große Einsparpotentiale bei gleichzeitig kurz- bis mittelfristige Amortisationszeiten verwirklicht.



Abbildung 24: Kalkulierte Energiekosteneinsparungen der vier im Sofortprogramm beschleunigten Maßnahmen (Darstellung Baureferat)

Darüber hinaus wirken die erzielten Einsparungen nicht einmalig, sondern über die gesamte Lebensdauer der optimierten bzw. gebauten Infrastruktur. Die Kosten für die Stadt sinken damit nachhaltig und anhaltend.

Die im Mehrjahresinvestitionsprogramm aus den vorhandenen zweckgebundenen Pauschalen finanzierten Maßnahmen können, bei ausbleibender Fortsetzung der Finanzierung ab 2027 nicht fortgesetzt werden. Dies betrifft u.a. die oben genannten Maßnahmen wie „Umrüstung stadt eigener Gebäude auf LED-Technik“, „Nachrüstung stadt eigener Gebäude mit Photovoltaikanlagen“, „Energetische Optimierung der Anlagentechnik bei stadt eigenen Bestandsgebäuden“ oder „Einrichtung eines Reallabors“.

5.5 Erhöhung der Einnahmenseite

Ein weiterer Aspekt, der die initiale Finanzierung von Maßnahmen der verschiedenen Wirkungsbereiche begünstigt, ist die Inanspruchnahme aller einschlägigen Förderprogramme von EU, Bund und den Ländern.

Wie im Rahmen der Ergebnisse zum IFAK Schul- und Kitabau bereits formuliert, trägt die Landeshauptstadt München bei **föderfähigen Baumaßnahmen** im Bereich der allgemeinbildenden Schulen und Kitas im Durchschnitt grob **80 Prozent aller Kosten** selbst. Es wurde daher vorgeschlagen, an den Freistaat Bayern hinsichtlich einer Neuausrichtung der Förderkulisse nach Art. 10 BayFAG mit dem Ziel einer bedarfsgerechten Mittelausstattung für den Schul- und Kitabau und somit einer deutlichen Einnahmenerhöhung heranzutreten. Ein zentraler **Vorschlag hierzu wäre die Berücksichtigung eines Regionalfaktors**, z.B. bei der Höhe des Kostenrichtwertes. Damit würde der Tatsache Rechnung getragen, dass die tatsächlichen Baukosten in München deutlich über dem bayernweiten Durchschnitt liegen (Stand 2023: ca. 46 % über dem bayerischen Durchschnitt).

Neben der Inanspruchnahme von Fördermitteln des Landes werden bei **Baumaßnahmen stadt eigener Gebäude für Neubauten, ganzheitliche Sanierungen, Sanierung von Einzelbauteilen** sowie zur Optimierung von der Anlagentechnik seit einigen Jahren einschlägige Förderprogramme der **KfW und der BAFA** (Bundesamt für Wirtschaft und Ausführkontrolle) geprüft und bei Erfüllung der technischen Mindestanforderungen in Anspruch genommen. Es konnten seit 2019 bereits Fördermittel von **rund 106 Mio. Euro – davon 20. Mio. Euro Tilgungszuschuss** beantragt werden.

Des Weiteren werden Förderprogramme der **Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI)** im Rahmen der Kommunalrichtlinie für die Bereiche Außen- und Straßenbeleuchtung, Innen- und Hallenbeleuchtung und klimafreundliche Mobilität (insbesondere zur Verbesserung des ruhenden und fließenden Radverkehrs sowie dem Bau von Radabstellanlagen) in Anspruch genommen. Hierzu wurden bereits Fördermittel i. H. v. **rund 17 Mio. Euro** beantragt.

Zur Schaffung neuer Baumstandorte hat das Baureferat ein umfangreiches Programm geplant und durch den Stadtrat beschließen lassen. Gleichzeitig gibt es von der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) das Förderprogramm „**Natürlicher Klimaschutz in Kommunen**“ womit die Wiederherstellung natürlicher Bodenfunktionen, die Schaffung von Grünflächen sowie die Förderung der Artenvielfalt in Höhe von **80 % der Kosten bezuschusst** werden.

In Wahrnehmung dieses Angebots wurden in den Jahren 2024 und 2025 Mittel in Höhe von rund **23,1 Mio. €** für folgende Maßnahmen beantragt.

- Baumpflanzungen auf Grundlage des Beschlusses zu den Ergebnissen von Machbarkeitsstudien gemäß den Vorschlägen der Bezirksausschüsse (Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 09855 vom 05.12.2023): ca. 18,4 Mio. Euro
- Neugestaltung des Willy Brand-Platzes: ca. 2,1 Mio. Euro
- Entsiegelungsmaßnahmen und Baumpflanzungen an Schulhöfen: ca. 300.000 Euro
- Baumpflanzungen Arnulfpark: ca. 500.000 Euro
- Weitere Baumpflanzungen und Entsiegelungen im Straßenraum: 1,8 Mio. Euro

Darüber hinaus sind für die Finanzierung von Bäumen auf öffentlichen Flächen **zukünftig mehr Mittel aus Ausgleichszahlungen** für nicht realisierbare Ersatzpflanzungen auf Grundlage der **novellierten Baumschutzverordnung** zu erwarten (Neuerlass der Baumschutzverordnung der Landeshauptstadt München (BaumschutzV) – zeitgemäßer Baumschutz in einer dynamischen Stadt Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 17557 der VV vom 26.11.2025). Dies ergibt sich aus den höheren Ausgleichzahlungen pro Baum und den voraussichtlich höheren Fallzahlen aufgrund der Schutzbestimmungen.

Grundsätzlich wird die **Förderkulisse kontinuierlich beobachtet** und einschlägige Förderprogramme bei Erfüllung der Fördervoraussetzung **in Abstimmung mit der Stadtkämmerei (SKA) in Anspruch genommen**. Hierzu zählen u.a. Programme der Regierung von Oberbayern zum Holzbau, der städtebaulichen Förderung („Klima wandelt (t) Stadt“) oder zur Entsiegelung von Flächen.

6. Ausblick und weiteres Vorgehen

Den beschriebenen Herausforderungen und Randbedingungen, welche sich durch vielfältige Einflussbereiche, hohe Komplexität und zahlreiche Schnittstellen ergeben, soll in Planung und Ausführung Rechnung getragen werden.

6.1 Entwicklung eines Wirkungscontrollings zu klima- und umweltrelevanten Maßnahmen des Baureferats

Zur Bewertung und Weiterentwicklung der klima- und umweltrelevanten Maßnahmen des Baureferats soll ein geeignetes Wirkungscontrolling entwickelt werden. Hierbei werden die Haupt- und Begleitwirkungen der Maßnahmen anhand geeigneter Indikatoren beschrieben. Zudem sind im Hinblick auf ein nachhaltiges Handeln der Münchner Stadtverwaltung, neben den ökologischen und sozialen auch die ökonomischen Faktoren zu berücksichtigen. Die Herausforderungen beim Aufbau eines effektiven Wirkungscontrollings mit Maßnahmen sehr unterschiedlicher Wirkungsweisen liegt in der Schaffung einer angemessenen Vergleichbarkeit der Maßnahmen zueinander. Dabei sollen nach Möglichkeit auch soziale Folgekosten bzw. -lasten und Nutzungseinschränkungen mit beurteilt werden.

Bei den Wirkungsbereichen gibt es hinsichtlich der Wahrnehmbarkeit in der Gesellschaft sowie zu deren finanziellen Ausgestaltung und Wirkung (Investitionen gegenüber Mittelrückflüssen oder Einsparungen) große Diskrepanzen. Beispielsweise sind die Wirkungen im Bereich Klimaschutz nicht unmittelbar spürbar, die Einsparungen anhand von Betriebskosteneinsparungen z.B. im Energieverbrauch aber direkt messbar. Maßnahmen zur Klimaanpassung oder der Förderung der Biodiversität (z.B. durch Baumpflanzungen) sind beispielsweise durch Minderung lokaler Umgebungstemperaturen direkt spürbar und erlebbar, hinsichtlich deren positiven Effekte für die Volkswirtschaft jedoch weniger präzise messbar. Das Baureferat wird mit der nächsten Stadtratsbefassung eine passende Bewertungsmatrix vorschlagen.

6.2 Weiteres Vorgehen zur Projektgruppe Energieeinsparung (PG-E)

Die weitere Umsetzung der im Rahmen der Projektgruppe Energieeinsparung (PG-E) betrachteten Energieeinsparmaßnahmen sowie Auswertungen zu Energieverbräuchen werden künftig in die kontinuierlichen Tätigkeiten des Baureferats überführt.

Etablierte Maßnahmen zur Partizipation und Sensibilisierung sowie für Anreizprogramme für die städtischen Mitarbeitenden zum Thema „Sparsames Nutzungsverhalten“ (beispielsweise Sperrbildschirme, WILMA-Meldungen, Aktionstage „ProKlima – Contra CO₂ oder Schulungsangebote für technische Hausverwaltungen) werden weiterhin angeboten und durchgeführt.

Die Berichterstattung zu entsprechenden Ergebnissen wird ab dem Jahr 2026 bis auf Weiteres im Rahmen eines regelmäßigen Berichtswesens des Baureferats bekanntgegeben.

Für die Maßnahmen und Anreizprogramme des Referats für Bildung und Sport zur Sensibilisierung von Nutzer*innen wird regelmäßig in geeigneter Form im Rahmen des Berichtswesens des Referats für Bildung und Sport berichtet.

6.3 Weiteres Vorgehen zum Umgang mit zweckgebundenen Einnahmen für Baumpflanzungen im öffentlichen Raum

Sowohl durch die höheren Ersatzgelder aus der novellierten Baumschutzverordnung als auch durch den im Haushalt beschlossenen revolvierenden Fond der Fördergelder der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) sind in den kommenden Jahren zweckgebundene Einnahmen in Millionenhöhe für Baumpflanzungen im öffentlichen Raum zu erwarten. Diese Mittel sollten möglichst effektiv im Sinne der Klimaanpassung eingesetzt werden, also in Bereichen, in welchen sie die größte klimatische Wirksamkeit erzeugen und den meisten Bürger*innen zugutekommen. Gleichzeitig soll die Vision 2050 einer 30-prozentigen Baumüberschirmung im Straßenraum weiterverfolgt werden. Ebenso sollten bei der Mittelvergabe auch bereits laufende Maßnahmen und anstehende Um- und Neuplanungen berücksichtigt werden. Um die zweckgebundenen Gelder bestmöglich im Sinne der Klimaanpassung einsetzen zu können, soll eine neue Arbeitsgruppe „Priorisierung Baumpflanzungen im öffentlichen Raum“ unter Federführung des Baureferats und der Mitwirkung von MOR und RKU gebildet werden. Aufgabe der Arbeitsgruppe ist es, Maßnahmen und Projekte zu priorisieren, für welche die zweckgebundenen Einnahmen für Baumpflanzungen gezielt eingesetzt werden sollen.

7. Klimaprüfung

Eine Klimaschutzrelevanz ist gegeben: Ja, positiv

Die Beschlussvorlage wird gemäß Klimaschutzcheck 2.0 als positiv klimaschutzrelevant eingestuft.

Begründet wird die Einschätzung durch den Aufbau eines Wirkungscontrollings zur Bewertung der umwelt- und klimaschutzrelevanten Maßnahmen, sowie die regelmäßige Evaluierung und Fortschreibung der Maßnahmen zum nachhaltigen und effizienten Bauen.

Im Rahmen weiterer Beschlussfassungen ist eine detailliertere Klimaprüfung in Zusammenarbeit mit dem RKU vorgesehen.

Obwohl keine **zusätzlichen** klimarelevanten Maßnahmen im Rahmen der Beschlussvorlage vorgeschlagen werden, minimieren die in Kapitel 4 beschriebenen Maßnahmen bereits jetzt erhebliche Mengen der durch Baumaßnahmen verursachten Treibhausgasemissionen.

Einbindung des Referats für Klima- und Umweltschutz (RKU):

Das Ergebnis der Klimaschutzprüfung wurde vorab mit dem RKU abgestimmt.

8. Behandlung von Stadtratsanträgen

8.1 Grundsatzbeschluss Bauen im Bestand, Antrag Nr. 20-26 / A 04902 von der Fraktion ÖDP/München-Liste, Fraktion Die Grünen - Rosa Liste, Die Linke / Die PARTEI Stadtratsfraktion München vom 06.06.2024

Es wurde Folgendes beantragt:

Die Stadtverwaltung wird gebeten, einen Grundsatzbeschluss des Stadtrats vorzubereiten, durch den bei städtischen Ankäufen und der Weiterentwicklung stadteigener Bestandsgebäude das Sanieren und Bauen im Bestand zum Regelfall wird und der Abriss zur Ausnahme.

Zum Antrag vom 06.06.2024 teilt das Baureferat Folgendes mit:

Das Baureferat befürwortet den prioritären Erhalt des Gebäudebestands, da in der Lebenszyklusbetrachtung dieser im Sinne des Klimaschutzes in der Regel besser abschneidet. Besonders hohes Potenzial einer nachhaltigen Betrachtung für den Bestandserhalt besteht in der Konzept- und Projektentwicklungsphase. In dieser frühen Phase werden in einem komplexen Abwägungsprozess aller Anforderungen die Weichen für einen Bestandserhalt gestellt und kritisch geprüft.

Das Baureferat als an der Zero Waste Fachstelle beteiligtes Referat trägt mit seinen Bemühungen dazu bei, die Ziele für den Bausektor („Die Bau- und Abbruchabfälle werden insbesondere durch den Erhalt bzw. die Sanierung von bestehenden Gebäuden reduziert.“) umzusetzen.

Insofern werden die im Interfraktionellen Antrag aufgelisteten Forderungen und zu berücksichtigende Aspekte bei der Weiterentwicklung stadteigener Bestandsgebäude in folgender Weise bereits umgesetzt:

Eine kritische Ersteinschätzung zum Bestandserhalt erfolgt bereits im Rahmen einer vorgelagerten Machbarkeitsstudie. In dieser frühen Phase steht ein unterstützendes Tool zum Vergleich Neubau (inkl. Teilabbruch, Komplettabbruch) vs. Bestandserhalt (inkl. Teilerhalt, Aufstockung etc.) unter Berücksichtigung beispielsweise einer ersten Bewertung des Treibhauspotenzials für die Variantenuntersuchungen zur Verfügung. Darüber hinaus werden die zentralen qualitativen Randbedingungen und Problemfelder wie genehmigungsrechtliche, städtebauliche und bautechnische Randbedingungen, die funktionalen nutzungsbedingten Möglichkeiten sowie die ökologischen Erfordernisse ermittelt. Ebenso sind die sicherheitsrechtlichen Mindestanforderungen v.a. im Hinblick auf Brandschutz und Standsicherheit sowie die Aspekte Schallschutz, Raumhöhen und Barrierefreiheit wesentlicher Bestandteil zur Ermittlung des Bestandspotenzials.

Klimaschutzaspekte wie die Berücksichtigung der „Grauen Energie“ werden beispielsweise durch Vermeiden eines Tiefgaragenneubaus und damit einhergehendem Verzicht auf Beton zugunsten einer CO₂-Einsparung behandelt. Hierbei wird der Stellplatzbedarf mithilfe ganzheitlich ausgerichteter Mobilitätskonzepte im Rahmen der Machbarkeitsstudie unter Maßgabe der städtischen Vorgaben ebenso kritisch geprüft.

Falls die vorgelagerte Machbarkeitsstudie (MBS) aufgrund ihrer Grundlagenschärfe keine finale Bewertung über den bestmöglichen Bestandserhalt liefern kann, erfolgt eine detaillierte Bestandsuntersuchung und vertiefte Prüfung von Varianten unter Einbeziehung von Fachplanern mit CO₂-Bilanzierung.

Auch Aspekte wie Gebäudetyp-E, CO₂-Bilanzierung, suffizienter Einsatz von Anlagentechnik und serielles Bauen sind weitere Kriterien für die MBS zur Bestandsbewertung, um der Wirtschaftlichkeit Rechnung zu tragen und positive Auswirkungen in Bezug auf eine spätere Weiter- und Umnutzung von Gebäuden im Lebenszyklus zu identifizieren.

Bei Erweiterungen und Sanierungen des Gebäudebestands kann auch das Serielle Bauen in die vertiefte Betrachtung genommen werden, um positive Auswirkungen in Bezug auf die Weiter- und Umnutzung von Gebäuden zu identifizieren.

Eine Ausnutzung des vorhandenen Baurechts ist angesichts knapper Flächenressourcen obligatorisch. Vor dem Hintergrund einer wachsenden Stadt müssen aber auch vorausschauende Flächenvorratskonzepte für spätere Bedarfe mitgedacht werden.

Hinsichtlich der Komplexität müssen bei einer Sanierung des Schulgebäudes im laufenden Betrieb mögliche Baumaßnahmen sorgfältig abgewogen und geplant werden. Gegebenenfalls notwendige Auslagerungen und Interimslösungen müssen sowohl hinsichtlich der räumlichen wie auch der zeitlichen Verfügbarkeit und einer realisierbaren Umzugslogistik geprüft werden. Aufgrund der sehr komplexen Anforderungen muss das bestmögliche Vorgehen jeweils individuell und projektbezogen geprüft werden.

Sanierte Gebäude weisen im Vergleich zu Neubauten ein nachweislich höheres Klimaschutz-Potenzial auf. Mit nachhaltigen Umbaumaßnahmen (Teilsanierung, Generalinstandsetzung) sollen die verbundenen Umweltauswirkungen weitestgehend minimiert und dem Reduce-Prinzip Rechnung getragen werden. Langfristiges Ziel ist es daher, einen Standard für den bestandserhaltenden Umgang und die klimagerechte Sanierung zu entwickeln, der Wege und Potenziale für eine Optimierung der Nutzungsdauer aufzeigt.

Die MBS unterstützende Maßnahmen zur Vereinheitlichung der bestandsspezifischen Grundlagenermittlung aus dem Bauunterhalt und den technischen Fachabteilungen (Statik, Bauphysik etc.) werden bereits über geeignete Dokumente (Kriterienkatalog, Abfragebogen innerhalb der Projektentwicklung, Leitfaden) systematisch weiterentwickelt, um gebündelt den Wissenstransfer anschließend in die beteiligten Abteilungen Hochbau zu überführen.

In der vertieften Betrachtung können Abweichungen von den öffentlich-rechtlichen Anforderungen im Sinne des „Gebäudetyp-E“ geprüft werden. Dabei ist den grundlegenden Schutzz Zielen der Bayerischen Bauordnung (Standsicherheit, Brandschutz, gesunde Lebensverhältnisse und Umweltschutz) Rechnung zu tragen.

Das Vermeiden eines Tiefgarageneubaus und damit einhergehendem Verzicht auf Betonmaterial ermöglicht eine hohe CO₂-Einsparung. Insofern wird der Stellplatzbedarf mit Hilfe ganzheitlich ausgerichteter Mobilitätskonzepte im Rahmen der vorgelagerten Machbarkeitsstudie unter Maßgabe der städtischen Vorgaben kritisch geprüft.

Dem Stadtratsantrag wird entsprochen:		
<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> teilweise

8.2 Emissionen beim U-Bahn- und Ingenieurbau reduzieren

Antrag Nr. 20-26 / A 04761 von der Fraktion Die Grünen - Rosa Liste vom 15.04.2024

Es wurde Folgendes beantragt:

„Die Stadtverwaltung und die MVG werden beauftragt zu prüfen, wie bei allen sich derzeit in Planung und auch bei den sich in Bau befindlichen U-Bahnbaumaßnahmen, und allen anderen Ingenieurbauwerken der Stadt, ein Nachhaltigkeitsprozess eingeführt werden kann, der insbesondere auf eine Optimierung der eingesetzten Ressourcen und der CO₂-Emmissionen abzielt.“

Zum Antrag vom 15.04.2024 teilt das Baureferat Folgendes mit:

In der Begründung Ihres Antrags wird auf die Nachhaltigkeitsstrategie der Hamburger Hochbahn und die dort prognostizierte Reduzierung der Emissionen von Treibhausgasen (THG) um bis zu 70 % verwiesen.

Im Zielszenario der Hamburger Hochbahn wird eine THG-Reduktionsstrategie sowie ein abgestimmtes Maßnahmenpaket erarbeitet, dessen Schwerpunkt auf einer materialreduzierten, effizienten Bauweise mit THG-reduzierten Materialien und der konsequenten Verwendung von Ökostrom liegt. Für die vorgenommenen Bilanzierungen der Emissionen wurden auch prognostizierte Entwicklungen am Markt für Bauprodukte und Bauverfahren vorweggenommen. Ob diese Entwicklungen eintreten werden und die benötigten Baustoffe mit den unterstellten THG-Emissionen zu einem vertretbaren Preis und in der benötigten Menge am Markt verfügbar sein werden, lässt sich nach Abschätzung des Baureferats derzeit nicht verlässlich vorhersagen.

Grundsätzlich wird hierfür die für die Baustoffindustrie am Markt verfügbare Menge an Ökostrom für die Wasserstoffproduktion ausschlaggebend sein. Diese Kapazitäten sind zumindest in der aktuellen Situation in Norddeutschland auf Grund des höheren Anteils an Windkraft-Anlagen in höherem Maß verfügbar, so dass sich die mit Wasserstoff betriebenen Anlagen der Zement- und Stahlindustrie zunächst voraussichtlich in Norddeutschland ansiedeln werden. Daher ist die Situation in Hamburg nur bedingt mit der in München vergleichbar.

Das Baureferat möchte daher für den Bereich des U-Bahn-Baus sowie der sonstigen Ingenieurbauwerke den Schwerpunkt der Maßnahmen dorthin lenken, wo das Baureferat auch konkret die Ergebnisse beeinflussen kann. Grundsätzlich stellen die Projekte im U-Bahn-Bau durch die Verkehrsverlagerung vom MIV zum ÖPNV und der Ausbau des Fuß- und Radwegenetzes mit neuen barrierefreien Querungen bzw. mit neuen Verkehrsaufteilungen auf Brücken einen wesentlichen Beitrag zur Verkehrswende und somit zur THG-Reduzierung dar.

Da die überwiegenden THG-Emissionen im Rohbau von U-Bahn-Bauwerken durch die Verwendung von Stahlbeton und dabei v. a. durch den darin enthaltenen Zement und Baustahl verursacht werden, soll vor allem durch konstruktive und materialtechnologische Maßnahmen eine Reduzierung massereicher Betonbauteile und deren THG-Emissionen bewirkt werden.

Dies geschieht bereits in den laufenden Projekten durch folgende Maßnahmen:

1. vertiefte Baugrunduntersuchungen durch Pfahlprobebelastungen zur Optimierung von Bauteilabmessungen

Auf dem Baufeld der Vorhaltemaßnahme für den U-Bahnhof Freiham-Zentrum wurden vertiefte Baugrunduntersuchungen durchgeführt. Dabei wurde die Tragfähigkeit des Untergrunds für die Planung und den Bau mittels einer Pfahlprobebelastungskampagne an 15 axial belasteten Probepfählen mit Prüflasten von bis zu 25 MN genau untersucht. Die Probebelastungen erlauben detaillierte Abschätzungen des Tragverhaltens der Gründungselemente im Münchner Baugrund. Bodengutachter begleiteten die Untersuchung und werten diese wissenschaftlich aus. Die nachgewiesenen Bodenkennwerte sollen dann in der Bemessung der zukünftigen Projekte herangezogen werden, so dass durch eine geringere Einbindetiefe von Schlitzwänden und Bohrpfählen Material und damit erhebliche Mengen an THG-Emissionen eingespart werden können.

Die ersten Ergebnisse der Untersuchungskampagne werden positiv eingeschätzt.

2. Optimierung von Betonrezepturen mit Klinkerarmen Zementen und Rezyklaten

Im Projekt U5 Pasing (Baulos 2) wird eine Einsparung von THG-Emissionen sowie die Reduzierung des Ressourcenverbrauchs durch die Verwendung klinkerarmer Zemente, rezyklierter Gesteinskörnungen und lokal verfügbarer Betonausgangsstoffe, Ersatz-, Zusatz- oder Füllstoffe angestrebt. Zunächst werden dabei diejenigen Bauteile und Betongüten identifiziert, bei denen ein Potenzial in der Betonrezeptur zur signifikanten Reduzierung des THG-Fußabdrucks des U-Bahn-Bauwerks erwartet wird, um dann die Entwicklung von geeigneten, technisch und wirtschaftlich optimierten Betonrezepturen bei gleichen Materialeigenschaften (Festigkeit und Expositionsklasse) voranzutreiben. Die entwickelten Betonrezepte werden mit den Anforderungen aus der Planung und der Bauausführung abgeglichen und können nach einer Prüfung der Wirtschaftlichkeit und Verfügbarkeit eingesetzt werden.

3. veränderte Konstruktions- und Bauweisen

Im Zuge der Planung der U9-Entlastungsspange sollen sowohl für die bergmännischen Tunnelstrecken als auch für die Herstellung der Stationsbauwerke in Deckelbauweise optimierte Konstruktions- und Bauweisen geprüft werden.

So soll für die Bahnhofs-Bauwerke ein Vergleich des THG-Einsparpotenzials zwischen der ein- und der zweischaligen Bauweise unter Einbezug von technischen, wirtschaftlichen und betrieblichen Aspekten erarbeitet werden. Die Bewertung soll dabei neben dem THG-Äquivalent für die Betonkubatur und Betonstahlmenge auch die Dauerhaftigkeit (Instandhaltungsaufwand/Unterhalt), die Nutzungseignung (z. B. Betriebsräume), die Normen und anerkannten Regeln der Technik (Genehmigungsfähigkeit) sowie den Flächenverbrauch und die Kosten berücksichtigen.

Für die Streckentunnel werden die THG-Einsparpotentiale auf Bauteilebene durch eine Optimierung der Tunnelschalen zur Einsparung von Beton (Schalenstärke) und von Bewehrungsstahl, ohne Einschränkung des Betriebs und der Dauerhaftigkeit der Bauwerke untersucht. Daneben werden neue tragwerksplanerische Konzepte und der Einsatz veränderter Betonrezepturen und Bindemittel begutachtet. Abschließend erfolgt eine Bewertung der Genehmigungsfähigkeit der vorgeschlagenen Optimierungsmaßnahmen bei der Technischen Aufsichtsbehörde und der erforderlichen Schritte zur Erlangung evtl. erforderlicher

Zustimmungen im Einzelfall (ZiE).

Ein konkretes Beispiel, wie sich eine Änderung in der Bauausführung im Einzelfall auswirken könnte, zeigt die Optimierung der Schlitzwandherstellung im Baulos 1 bei der Verlängerung der U5 nach Pasing: Hier konnten durch eine optimierte Ausführungsplanung die Längen (Einbindetiefen) der Schlitzwände in vielen Bereichen deutlich reduziert werden. Im Endeffekt können hier bis zu 11.000 m² Schlitzwände mit einer Stärke von 1,2 m eingespart werden. Dies sind 13.200 m³ Stahlbeton, was einem CO₂-Äquivalent von etwa 4.500 t CO₂ entspricht.

4. optimiertes Massenverwertungskonzept im Erdbau

Für die beiden Baulose der Verlängerung der U 5 vom Laimer Platz bis Pasing sowie für Vorhaltemaßnahmen Freiham wurden jeweils Massenmanagement- und Verwertungskonzepte auf Grundlage umfangreicher alblasten- und baugrundtechnischen Erkundungen ausgearbeitet sowie unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden planungsrechtlich genehmigten Baustelleneinrichtungs- und Bereitstellungsflächen ausgearbeitet. Bereits in diesen Konzepten wird die Abfallhierarchie des Kreislaufwirtschaftsgesetzes deutlich herausgehoben und darauf hingewiesen, dass die Erzeuger oder Besitzer zur Verwertung ihrer Abfälle verpflichtet sind und eine möglichst hochwertige Verwertung/ Wiederverwendung (z. B. im Sinne der Ersatzbaustoffverordnung) angestrebt werden muss.

Die Konzepte sehen vor, unbelastete und gering belastete Bodenmaterialien - soweit es bau- und lagerungstechnisch möglich ist - direkt vor Ort z. B. zur Wiederverfüllung wiederzuverwenden. Überschüssige Verdrängungsmaterialien (Kiese, Sande, Schluffe und Tone z.T. vermischt mit der bauverfahrensbedingt erforderlichen Stützflüssigkeiten oder mit Beton) gehen in das Eigentum des Auftragnehmers zur weiteren bautechnischen Wiederverwendung oder Verwertung gemäß dem Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen bzw. der Ersatzbaustoffverordnung über. Mit Schadstoffen belastetes Bodenmaterial, für das aufgrund der umweltrechtlichen Vorgaben eine Wiederverwendung oder Aufbereitung nicht zulässig ist, wird entsprechend den gesetzlichen Vorgaben aus dem Stoffkreislauf ausgeschleust und von den beauftragten Entsorgungsfachfirmen in Kiesgruben o. ä. verwertet bzw. bei entsprechenden Belastungen auf Deponien entsorgt oder alternativ in Behandlungsanlagen aufbereitet.

Die Konzepte waren jeweils die Grundlage für die erstellten Ausschreibungsunterlagen der Rohbauleistungen, der Entsorgungsleistungen sowie der Alblastenkoordination und sind Grundlage der Bauabwicklung mit den jeweils beauftragten Arbeitsgemeinschaften für die Bauausführung.

Grundsätzlich steht es den Auftragnehmern frei, dass in ihr Eigentum übergehende unbelastete bzw. gering belastete Bodenmaterial wieder für bautechnische Zwecke auch beim U-Bahn-Bau einzusetzen. Sofern sich für die Auftragnehmer entsprechend wirtschaftliche und/oder baulogistische Vorteile einer Wiederverwendung des Materials z. B. bei der Betonherstellung ergeben, ist davon auszugehen, dass sie dies schon aus Eigeninteresse durchführen.

Dieses Massenverwertungskonzept soll als integratives Gesamtkonzept insbesondere hinsichtlich Flächenbedarf, Materialeignung bzw. erforderliche Aufbereitungsverfahren für die Verlängerung der U5 von Pasing nach Freiham weiterentwickelt werden und auf die besonderen Gegebenheiten des in Bau befindlichen Stadtteils Freiham abgestimmt werden.

Dazu sind im Vorfeld der Genehmigungsplanung im Rahmen einer detaillierten Baugrundkundungen neben den grundsätzlichen geotechnischen und umwelttechnischen Belangen auch materialtechnologische Belange abzudecken.

5. Sonstige Maßnahmen beim U-Bahn-Bau

Über die konkreten Ergebnisse aus den einzelnen Untersuchungen wird das Baureferat dem Stadtrat im Zuge der jeweiligen Projektbeschlüsse berichten, sobald die Gutachten und Untersuchungen abgeschlossen sind. Die Erkenntnisse werden dann selbstverständlich auch in die übrigen U-Bahn-Projekte einfließen, soweit dies auf Grund der abgeschlossenen Bauverträge noch möglich ist und wirtschaftlich vertretbar ist.

Für den Bereich des Innenausbaus der U-Bahn-Bauwerke orientieren sich Planung und Ausführung am Bauleitfaden des Hochbaus. Dort sind die wesentlichen Planungsgrundsätze der Landeshauptstadt München zum nachhaltigen Bauen gemäß Klimaneutralitätsbeschluss festgelegt.

Schwerpunktartig integriert das Baureferat folgende Themen in die Planung:

- Klima und Ressourcenschonung, Kreislauffähigkeit
- Energieeffizienz (PV)
- Materialökologie sowie
- Grün und Biodiversität

Die Beleuchtung in den U-Bahnhöfen wird mittels energiesparenden LEDs realisiert. Außerdem wird geprüft, ob die Raumkühlung der Betriebsräume mittels Grundwasser und Wärmetauscher realisiert werden kann.

6. Brücken und sonstige Ingenieurbauwerke

Im Hinblick auf den Neubau von Brücken und die weiteren Bauwerke des Ingenieurbaus werden die Erkenntnisse aus den o. g. Untersuchungen selbstverständlich ebenfalls übertragen, soweit dies inhaltlich möglich ist.

Darüber hinaus wird beim Brückenneubau vermehrt auf den Einsatz von Stahlbrücken statt auf Betonbrücken abgezielt, um hierdurch THG-Emissionen zu reduzieren und eine spätere Wiederverwertung des Stahls zu ermöglichen.

Dort, wo es sinnvoll und möglich ist, werden beim Neubau von Brücken auch Photovoltaik-Anlagen zur Energiegewinnung eingeplant. Als Beispiel kann hier der Neubau der Kreuzhofbrücken genannt werden.

Beim Unterhalt und Betrieb der Ingenieurbauwerke, Tunnel und Anlagen werden bereits jetzt Einsparungen erzielt durch:

- den Einsatz zertifizierter Systeme,
- die Berücksichtigung von Vorgaben des Naturschutzes (z. B. Lichtfarbe),
- den Einsatz energiesparender moderner Technik, z. B. LED,
- den Einsatz standardisierter Technik zur Verringerung der Ersatzteilverhaltung und
- den Einsatz moderner Messsysteme für die Gewährleistung einer optimalen Steuerung.

Die im Antrag ebenfalls angesprochene Münchner Verkehrsgesellschaft hat uns folgende Stellungnahme übermittelt:

„Die SWM Nachhaltigkeitsstrategie, welche im Frühjahr 2024 veröffentlicht wurde, wird derzeit operationalisiert und damit mit konkreten Maßnahmen und Kennzahlen versehen. Unter anderem erstellen wir bis Ende 2024 einen Dekarbonisierungspfad für den SWM Konzern oder planen die Durchführung von Klimarisikoanalysen für wesentliche Standorte der SWM, um dabei zu prüfen, ob für die Standorte durch zukünftige klimatische Änderungen betroffen sein werden. Weitere Beispiele der Umsetzung unserer Nachhaltigkeitsstrategie ist die Operationalisierung der SWM Lieferketten-Nachhaltigkeitsstrategie oder auch unsere Personalstrategie, womit insbesondere die Säule „Sozial“ der Nachhaltigkeit gestärkt wird.“

Für eine detaillierte Darstellung der SWM Nachhaltigkeitsstrategie und deren Operationalisierung dürfen wir auch auf unseren aktuellen Nachhaltigkeitsbericht <https://www.swm.de/dam/doc/swm/swm-nachhaltigkeitsbericht.pdf> und unsere Homepage <https://www.swm.de/magazin/leben/nachhaltigkeitsstrategie> verweisen (vgl. insbesondere S. 10, 34-35, 50, 56, 66).

Als konkrete Beispiele aus dem Ressort Mobilität können diesbezüglich genannt werden:

- Vsl. Ab dem Jahr 2025 setzt die MVG eigens entwickelte neue Arbeitsfahrzeuge, sog. Gleiskraftwagen, für Baumaßnahmen und die reguläre Instandhaltung im U-Bahnnetz ein. Im Gegensatz zu den bisherigen dieselbetriebenen Fahrzeugen werden die neuen Gleiskraftwagen über die Stromschiene der U-Bahn mit Energie versorgt und können ggf. auch im Akku-Betrieb fahren. Sobald die Betriebsgenehmigung vorliegt, werden damit ca. 20.000 Liter Diesel pro Jahr eingespart. Wir sind das erste Verkehrsunternehmen, das diese Art von Arbeitsfahrzeugen einsetzt.
- Seit dem Jahr 2023 werden die U-Bahn-Schienen nicht mehr abgeschliffen, sondern gefräst. Mit dieser Technologie-Umstellung gibt es keinen Funkenflug mehr, der v. a. nächtliche Lärm wurde reduziert, es entsteht kein Schleifstaub mehr und die Fräsrückstände werden durch den Betreiber in den Metallkreislauf zurückgeführt. Nach einer erfolgreichen Erprobung im Jahr 2023 ist dieses Verfahren neuer Standard für die MVG und reduziert den bisherigen Dieselverbrauch um ca. 2/3.
- Im Projekt „U9-Spange“ wird zurzeit eine Untersuchung durchgeführt, die das CO₂-Reduzierungspotenzial zum Ziel hat. Durch geringere Schalenstärken sollen Beton und Bewehrungsstahl eingespart werden. Mit neuen tragwerksplanerischen Konzepten soll trotzdem die Dauerhaftigkeit und Betriebssicherheit gewährleistet bleiben. Die Untersuchung läuft noch, sodass die Ergebnisse noch nicht vorliegen.
- Das CO₂-Einsparungspotenzial durch neue Bauweisen für U-Bahn-Stationsbauwerke sowie ein Kreislaufwirtschaftssystem für Ausbruchmaterial wird derzeit geprüft. Die Untersuchung läuft noch, sodass die Ergebnisse noch nicht vorliegen.“

Dem Stadtratsantrag wird entsprochen:		
<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> teilweise

9. Abstimmung mit den Querschnitts- und Fachreferaten

Die Beschlussvorlage wurde mit dem Kommunalreferat, dem Referat für Bildung und Sport, dem Referat für Klima- und Umweltschutz, dem Referat für Stadtplanung und Bauordnung, dem Mobilitätsreferat und der Stadtkämmerei abgestimmt.

Anhörung der Bezirksausschüsse

In dieser Beratungsangelegenheit ist die Anhörung der Bezirksausschüsse nicht vorgesehen (vgl. Anlage 1 der BA-Satzung).

Der Korreferent des Baureferates, Herr Stadtrat Ruff, die Verwaltungsbeirätin der Hauptabteilung Gartenbau, Frau Stadträtin Pilz-Strasser, die Verwaltungsbeiräte der Hauptabteilung Hochbau, Herr Stadtrat Rupp, der Hauptabteilung Ingenieurbau, Herr Stadtrat Reissl und der Hauptabteilung Tiefbau, Herr Stadtrat Schönenmann haben je einen Abdruck der Sitzungsvorlage erhalten.

II. Antrag der Referentin

1. Von den Ausführungen im Vortrag der Referentin wird Kenntnis genommen.
2. Zur Bewertung der umwelt- und klimarelevanten Maßnahmen des Baureferats wird das Baureferat beauftragt, in Abstimmung mit dem Referat für Klima- und Umweltschutz sowie dem Referat für Stadtplanung und Bauordnung ein effektives Wirkungscontrolling zu entwickeln, welches sowohl die umwelt- und klimarelevanten als auch die wirtschaftlichen Wirkungen und sozialen Effekte berücksichtigt und dem Stadtrat über die Ergebnisse zu berichten.
3. Das Baureferat wird beauftragt, in Abstimmung mit den betroffenen Eigentümer- und Fachreferaten gemeinsam einen Prozess zu erarbeiten, mit dem technische Qualitätsvorgaben der LHM, die in starken Wechselwirkungen zueinander stehen, im Rahmen einer Liegenschaftsbetrachtung und nicht auf Gebäudeebene (sog. Campus-Lösung) erfüllt werden können (vgl. Kapitel 3.2 und 5.2).
4. Das Baureferat wird beauftragt, die Arbeitsgruppe „Priorisierung Baumpflanzungen im öffentlichen Raum“ zu gründen und ein Konzept für Baumpflanzungen im öffentlichen Raum zu erarbeiten. Das Mobilitätsreferat, das Referat für Stadtplanung und Bauordnung und das Referat für Klima- und Umweltschutz werden gebeten, an der Arbeitsgruppe „Priorisierung Baumpflanzungen im öffentlichen Raum“ aktiv mitzuwirken. Zu fördertechnischen Themen erfolgt die Abstimmung mit der Stadtkämmerei.
5. Der Antrag Nr. 20-26 / A 04902 „Grundsatzbeschluss Bauen im Bestand“ von der Fraktion ÖDP/München-Liste, Fraktion Die Grünen - Rosa Liste, Die Linke / Die PARTEI Stadtratsfraktion München vom 06.06.2024 ist damit geschäftsordnungsgemäß behandelt.
6. Der Antrag Nr. 20-26 / A 04761 „Emissionen beim U-Bahn- und Ingenieurbau reduzieren“ von der Fraktion Die Grünen - Rosa Liste vom 15.04.2024 ist damit geschäftsordnungsgemäß behandelt.

III. Beschluss

nach Antrag.

Die endgültige Beschlussfassung über den Beratungsgegenstand obliegt der Vollversammlung des Stadtrates.

Der Stadtrat der Landeshauptstadt München

Der Vorsitzende

Die Referentin

Dominik Krause
2. Bürgermeister

Dr.-Ing. Jeanne-Marie Ehbauer
Berufsmäßige Stadträtin

IV. Abdruck von I. mit III.

über das Direktorium – HA-II/V Stadtratsprotokolle (D-II/V-SP)

an das Direktorium – Dokumentationsstelle

an das Revisionsamt

an die Stadtkämmerei

zur Kenntnis

V. Wv. Baureferat RG 4 zur weiteren Veranlassung

Die Übereinstimmung des vorstehenden Abdrucks mit der beglaubigten Zweitschrift wird bestätigt.

An das Kommunalreferat

An das Referat für Bildung und Sport

An das Mobilitätsreferat

An das Referat für Klima- und Umweltschutz

An das Referat für Stadtplanung und Bauordnung

An das Baureferat – RG, RG 4

An das Baureferat – H, HZ, H0, H7, H8, H9

An das Baureferat – HA Gartenbau

An das Baureferat – HA Tiefbau

An das Baureferat – HA Ingenieurbau

zur Kenntnis

Mit Vorgang zurück zum Baureferat - Hochbau

Am

Baureferat RG 4