Landeshauptstadt
München
Baureferat
HZ

Heute für Morgen bauen

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

Zukunftssalon München| 25.6.2025

Vortrag:

Robert Burkhard, Baureferat Hochbau HZ1
Florian Braun/Sandra von Vegesack, Baureferat Hochbau HZ3

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

Landeshauptstadt
München
Baureferat
HZ

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

Leistungen des Hochbaus

10 JAHRE
BILDUNGSBAU
OFFENSIVE
MÜNCHEN

Für rund 2.100 städtische Objekte wickelt der Hochbau im Rahmen der Objektbetreuung das haustechnische Facility Management für die Vermieterreferate (Schulreferat und Kommunalreferat) ab. Für Bauwerke wie: Schul- und Sportbauten, Kindertagesstätten, Bürgerhäuser, Sozialgebäude, Kultur- und Verwaltungsgebäude, Friedhöfe, Feuerwachen und Betriebsbauten.

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

Landeshauptstadt München
Baureferat
HZ

Inhaltsverzeichnis

1. **Ausgangsituation**
   - Gesetzliche Rahmenbedingungen
   - Förderkulisse EU, Bund, Land
   - Rahmenbedingungen LHM

2. **Module der Klimaneutralität**
   - Modul 0: Grundlegende Prozesse und ganzheitliche Betrachtung, Lebenszyklus
   - Modul A: Steigerung der Energieeffizienz
   - Modul B: Ausbau der Erneuerbaren Energien
   - Modul C: Klimarelevanz der Baustoffe, Ressourcenschonung
   - Modul D: Mehr Grün + mehr Biodiversität
     Schwerpunkt Klimaanpassung (hier nicht enthalten)
   - Modul E: Modulübergreifende Maßnahmen, Qualitätssicherung
     Projektbeispiele

3. **Ausblick**

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

Landeshauptstadt
München
Baureferat
HZ

1. Ausgangssituation

Gesetzliche Rahmenbedingungen

1. EU Ebene

- EU Gebäuderichtlinie (EPBD) (Mai 2024)
- EU Energieeffizienzrichtlinie (EED) (Sept. 2023)

2. Bundesebene

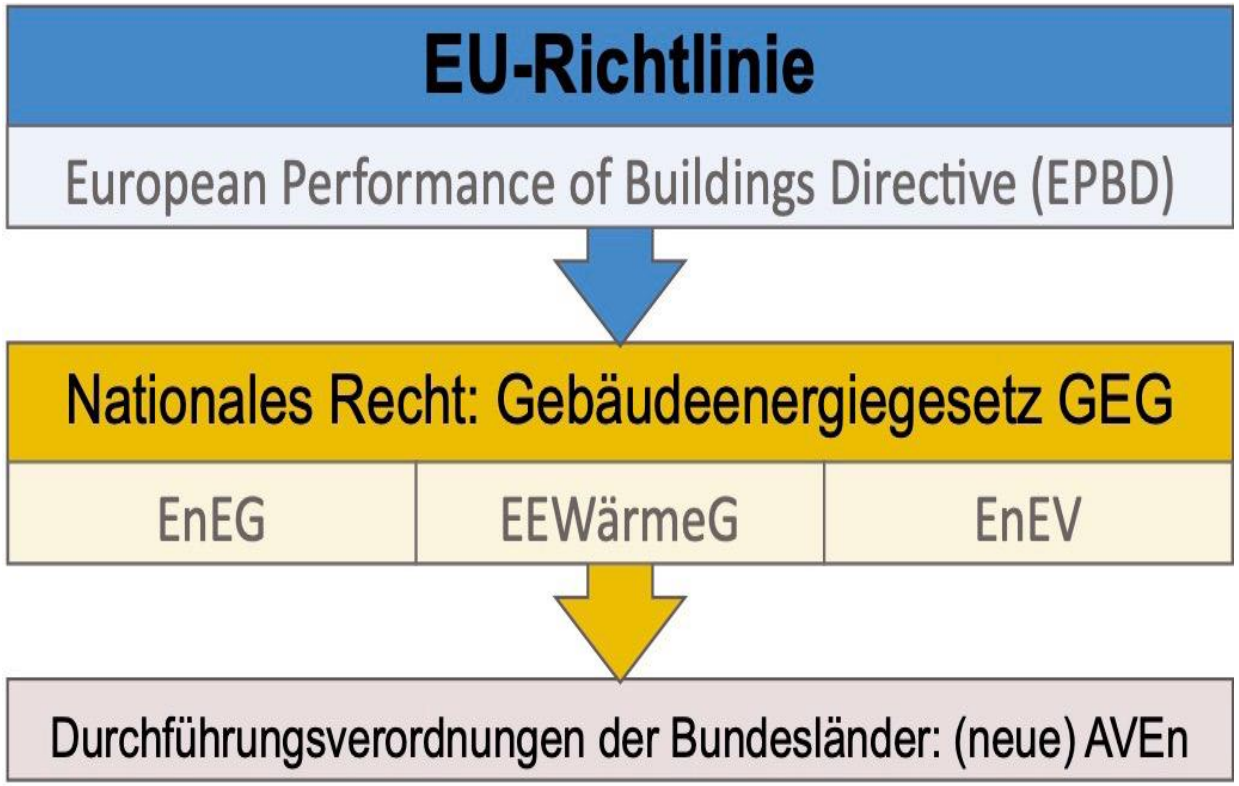
- Gebäudeenergiegesetz 2024 (GEG) Inkraft Januar 2024
- Energieeffizienzgesetz (EnEfG) (Nov. 2023);
  - § 5 Einsparung von Endenergie
  - § 7 Aufgaben der **B**undesstelle **f**ür **E**nergie**e**ffizienz (BfEE)
  - Energieverbrauchsregister für öffentliche Stellen durch Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE)
  - §6(7) mit Meldepflicht der Länder für Gesamtenergieverbrauch öffentl. Stellen
  - Anlage 1: Aufteilung der Endenergieeinsparung unter den Ländern, Anteil Bayern 15,8%, 0,473 TWh
- Klimaschutzgesetz KSG
  - KSG § 15: Klimaneutrale Bundesverwaltung
  - Bundesverwaltung bis zum Jahr 2030 klimaneutral zu organisieren

Rolle der BfEE:
Die Bundesstelle für Energieeffizienz unterstützt das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz bei der Energieeffizienzpolitik im Gebäudebereich. Sie ist die Geschäftsstelle
für die Energiewende Plattform Gebäude

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

1. Ausgangssituation

Gesetzliche Rahmenbedingungen



- Ziel: Reduzierung Energieverbrauch in Gebäuden und Erreichung einer klima-neutralen Gebäudesubstanz bis 2050.

- verpflichtende Standards Neubau/Bestand
- Einfluss Einsatz erneuerbarer Energien
- Gesamtenergiebedarf Gebäude (Heizung / Warmwasser / Lüftung / Kühlung / Beleuchtung)
- Gebäudehülle / Anlagentechnik
- Berücksichtigung der Energieart / Erzeugung
- CO_2 Faktor

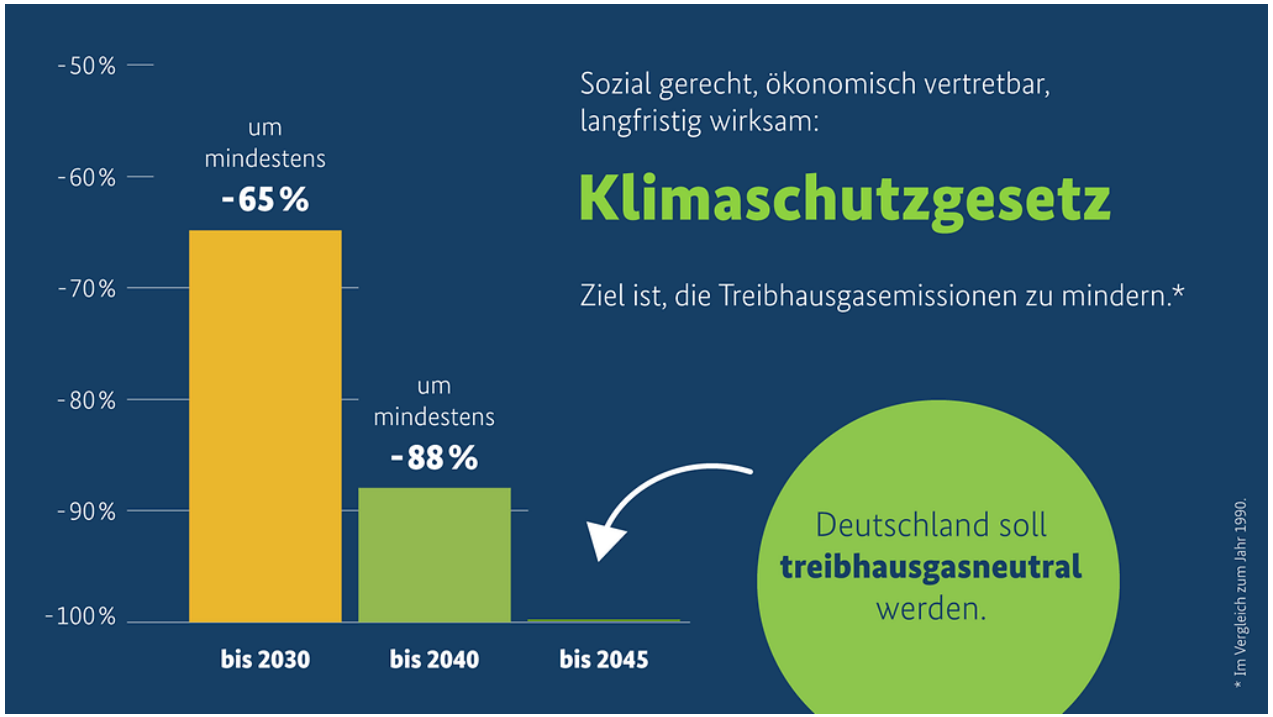
Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

Landeshauptstadt
München
Baureferat
HZ

1. Ausgangssituation

Gesetzliche Rahmenbedingungen / Bund Klimaschutzgesetz KSG § 15:

- Klimaneutrale Bundesverwaltung
  Vorbildfunktion Bundesgebäude
  Der Bund setzt sich zum Ziel, die Bundesverwaltung bis zum Jahr 2030 klimaneutral zu organisieren.
- **K**oordinierungsstelle **K**limaneutrale **B**undesverwaltung KKB
  Als zentrale Aufgabe hat die Koordinierungsstelle Maßnahmen zu erarbeiten, die konkrete und erforderliche Vorgaben für die Bundesbehörden auf dem Weg zur klimaneutralen Organisation darstellen
- Die KKB hat auch eine Roadmap (klima- und treibhausgasneutrale Bundesverwaltung veröffentlicht.



Deutschland auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität.
Grafik: Bundesregierung Stand 17.07.2024

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

Landeshauptstadt
München
Baureferat
HZ

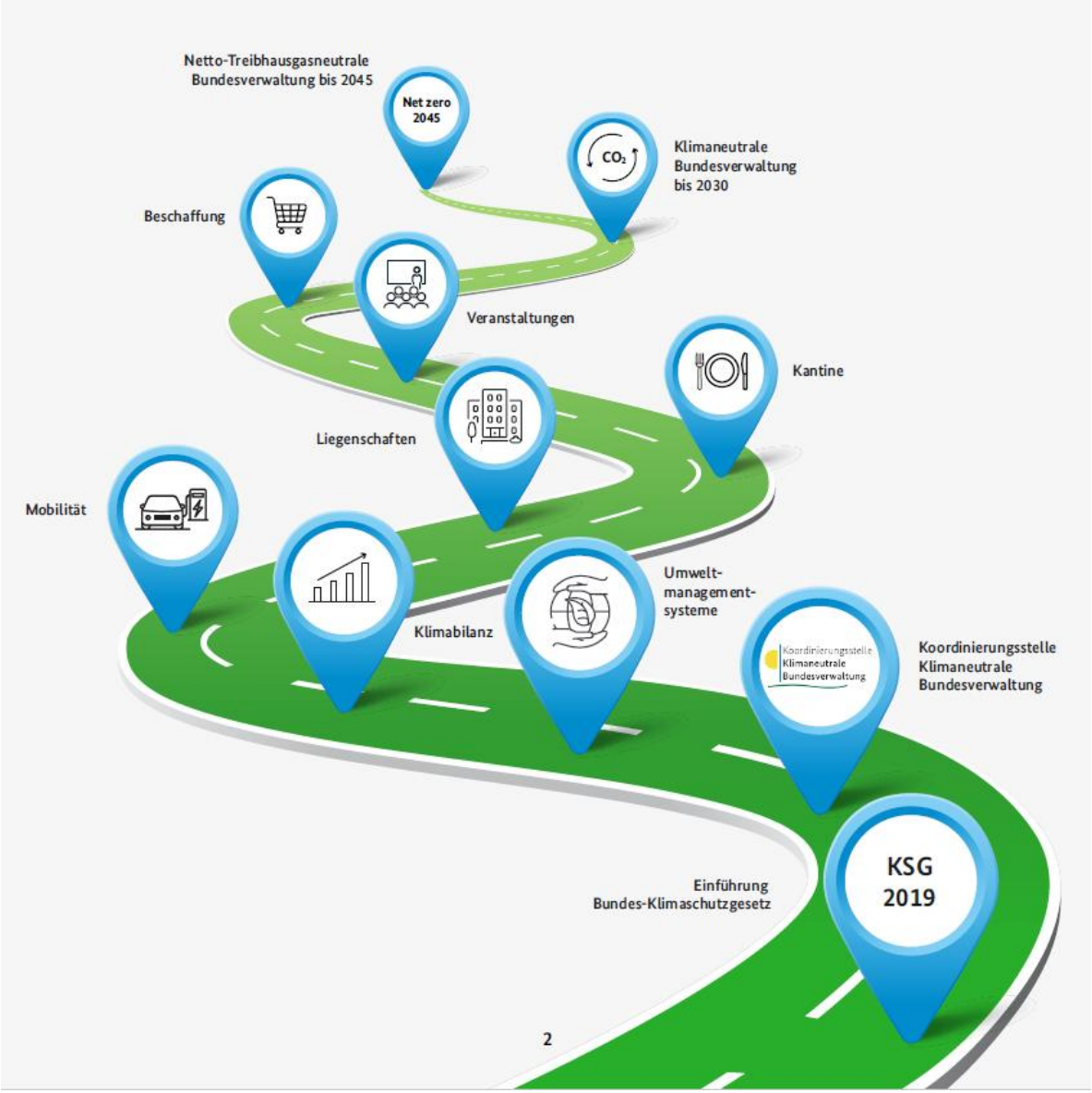
1. Ausgangssituation

Gesetzliche Rahmenbedingungen / Bund

Klimaschutzgesetz KSG
Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz / **K**oordinierungsstelle **K**limaneutrale **B**undesverwaltung KKB

Roadmap - klima- und treibhausgasneutral organisierte Bundesverwaltung
(Stand 12/2024)

Netto-Treibhausgasneutralität der Bundesverwaltung spätestens bis zum Jahr 2045
(§ 13 KSG iVm § 3 Abs. 2 S. 1 KSG)



Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

Landeshauptstadt
München
Baureferat
HZ

1. Ausgangssituation

Förderkulisse EU, Bund, Land am Beispiel der **B**undesförderung für **e**ffiziente **G**ebäude (BEG)

Im Bereich Klimaneutralität und Klimaresilienz ist die **Zunahme einschlägiger Förderprogramme** sowie deren **kurzfristige Änderungszyklen** festzustellen.

Beispiel: Änderung der Förderbedingungen bei der BEG-Förderung im Neubau

Datum	Änderung	Förderstufen
01.07.2021	Einführung BEG-Förderung	EG 40, EG 55, EE- und NH-Klasse
24.01.2022	Sofortiger Antragsstopp	-
20.04.2022	Wiederaufnahme des Förderprogramms	EG 40, EE- und NH-Klasse
21.04.2022	Topf für EE-Klasse ausgeschöpft	EG 40 + NH-Klasse (QNG)
28.07.2022	Schlechtere Förderbedingungen für Effizienzhäuser und Einzelmaßnahmen (Kürzung der Förderzuschüsse)	EG 40 + NH-Klasse (QNG)
01.03.2023	Einführung des Förderprogramms Klimafreundlicher Neubau mit teilweiser Erhöhung der Förderzuschüsse	KFNWG = EG 40 + LCA KFNWG-Q = EG 40 + QNG
12 / 2023	Förderstopp	Alle Förderstufen
20.02.2024	Wiederaufnahme der Förderung	Alle Förderstufen

STATUS

Durch kurzfristige Änderungen der **dynamischen Förderlandschaft** verändern sich Rahmenbedingungen stetig. Hieraus resultiert ein **sehr hoher Betreuungs- und Organisationsaufwand**.

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

Landeshauptstadt
München
Baureferat
HZ

1. Ausgangssituation

Förderkulisse EU, Bund, Land

Austausch zwischen Förderstellen und SKA mit beteiligten Referaten, hier BAU:

- Komplexität der Förderprogramme hat zugenommen, Beispiel BEG → Herausforderung für Bau & Kämmerei
- Hohe Komplexität der Projekte und damit verbundene, lange Planungs- und Ausführungszeiten erfordern auskömmliche Förderfristen des BEG (> 66 Monate)
- Austausch intensivieren zwischen KfW, BBSR, Stadtkämmerei und Bau für Programmoptimierung im Sinne der Klimaziele und Klärung von Auslegungsfragen zielführend.

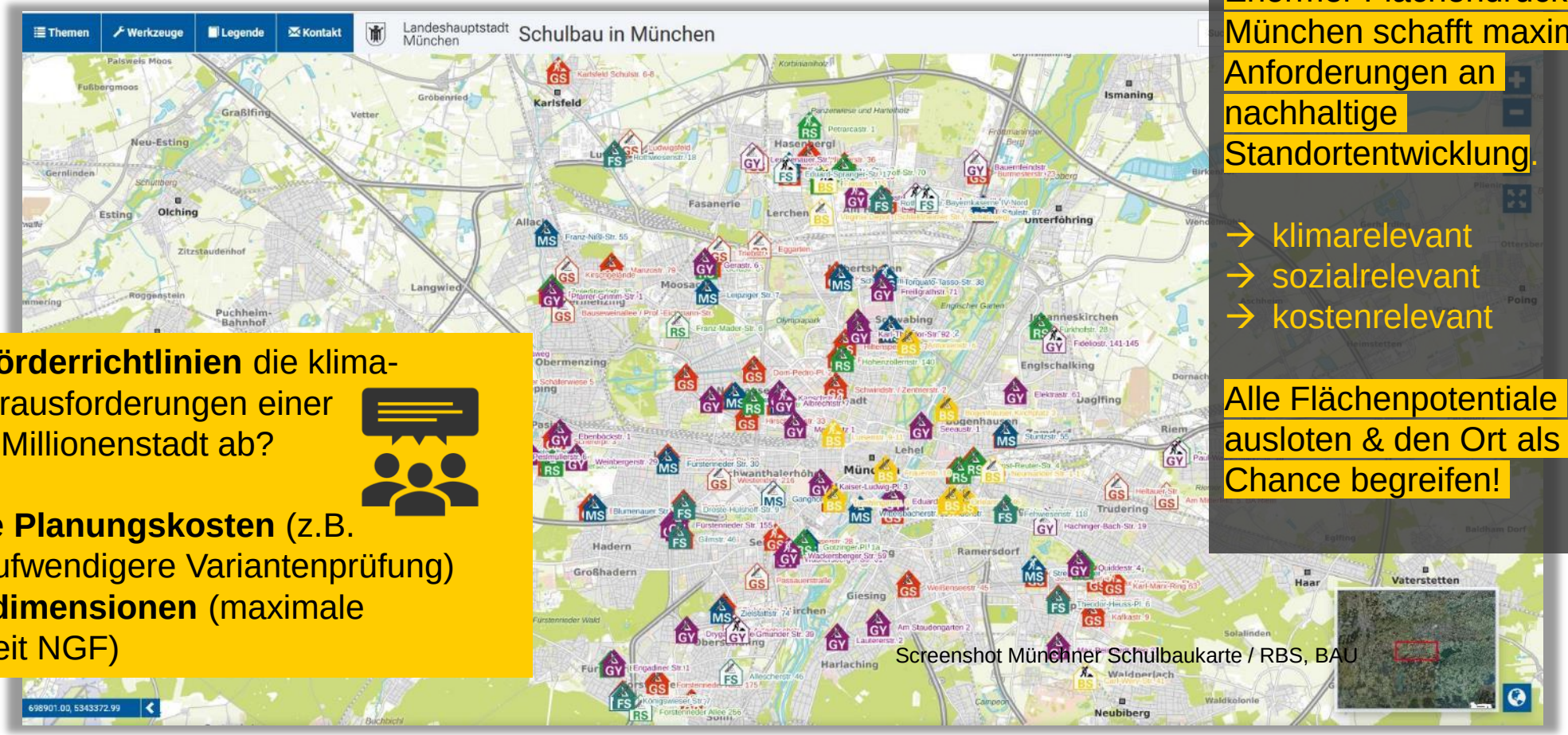
Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

Landeshauptstadt München
Baureferat
HZ

1. Ausgangssituation

Förderkulisse EU, Bund, Land

Beispiel KfW-Forum in München mit Erfahrungsaustausch



Screenshot Münchner Schulbaukarte / RBS, BAU

Bilden die Förderrichtlinien die klima-baulichen Herausforderungen einer wachsenden Millionenstadt ab?

→ besondere **Planungskosten** (z.B. Stapelung, aufwendigere Variantenprüfung)
→ **Gebäudedimensionen** (maximale Förderfähigkeit NGF)

Enormer Flächendruck in München schafft maximale Anforderungen an nachhaltige Standortentwicklung.

→ klimarelevant
→ sozialrelevant
→ kostenrelevant

Alle Flächenpotentiale ausloten & den Ort als Chance begreifen!

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

Landeshauptstadt München
Baureferat
HZ

1. Ausgangssituation

Rahmenbedingungen LHM (siehe Rathausinformationssystem RIS)

RKU/BAU	• Bayerisches Versöhnungsgesetz II , im Jahr 2019 • Sonderprogramm Klimaschutz 2021, im Jahr 2021 • Grundsatzbeschluss II, im Jahr 2022 • Beschluss des Baureferates **Sofortprogramm in Folge der verschärften Energiesituation** im Jahr 2023
RKU/RAW/PLAN	• Kommunale Wärmeplanung für München (RKU/RAW) vom VV 27.11.24 • Bekanntgabe Sachstand zur Quartierarbeit (RKU) vom 28.01.25 • Geplant: Wärmesatzung • Geplant: im Rahmen der Perspektive München (PLAN/RKU) Fortschreibung der Fachleitlinien und des Nachhaltigkeitsberichtes
RBS/KR	• Schul- und Kitabauoffensive - 5. Schulbauprogramm (RBS) vom VV 20.12.23, sowie Sachstandsbericht 2024 (RBS) vom VV 24.07.24 • Sportbauprogramm - Fortschreibung und Bericht 2024 (RBS) vom VV 18.12.24
SKA, RKU/BAU SWM mit RBS, KR	• **I**nter**f**raktionelle **A**rbeits**k**reise IFAK u.a. Beschluss IFAK RBS vom VV 30.04.2025, Beschluss IFAK BAU vom VV 30.04.2025 • geplant: Beschlüsse zur Konsolidierung • Dekarbonisierungsfahrplan u.a. TOP 100 Erdgas

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

Landeshauptstadt München
Baureferat
HZ

Inhaltsverzeichnis

1. Ausgangsituation
   - Gesetzliche Rahmenbedingungen
   - Förderkulisse EU, Bund, Land
   - Rahmenbedingungen LHM

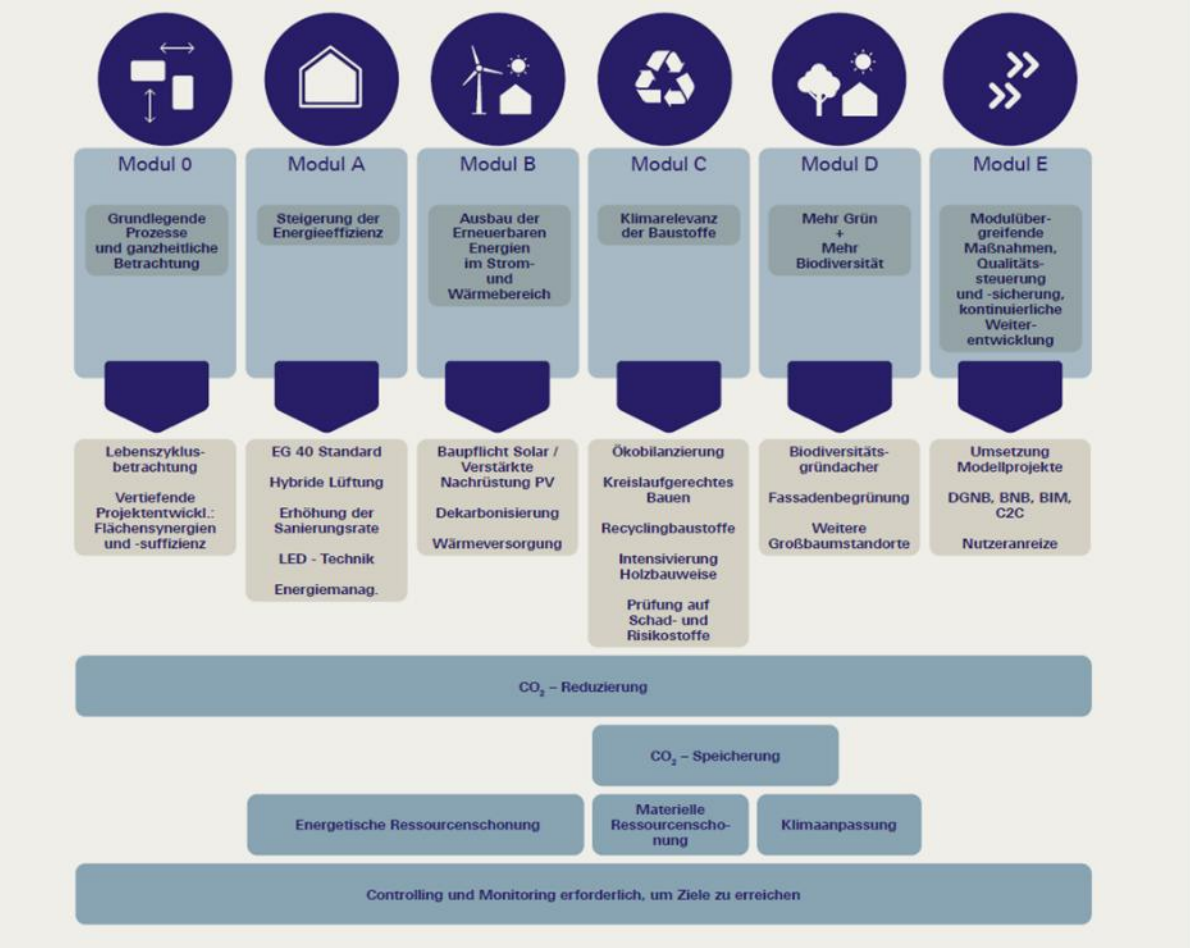
2. **Module der Klimaneutralität**
   - Modul 0: Grundlegende Prozesse und ganzheitliche Betrachtung, Lebenszyklus
   - Modul A: Steigerung der Energieeffizienz
   - Modul B: Ausbau der Erneuerbaren Energien
   - Modul C: Klimarelevanz der Baustoffe, Ressourcenschonung
   - Modul D: Mehr Grün + mehr Biodiversität
     Schwerpunkt Klimaanpassung (hier nicht enthalten)
   - Modul E: Modulübergreifende Maßnahmen, Qualitätssicherung
     Projektbeispiele

3. Ausblick

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

2. Module der Klimaneutralität

Übersicht



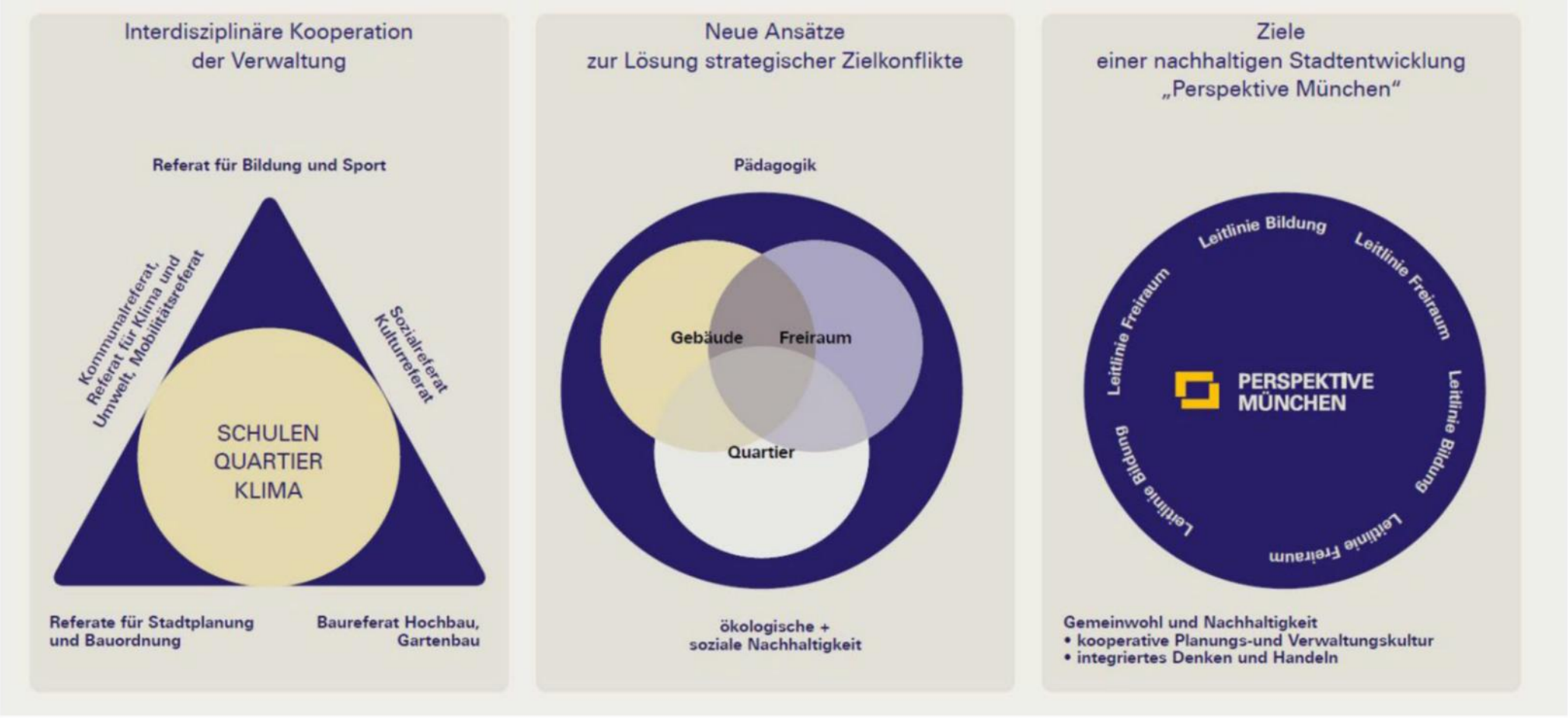
Wir bauen
Klimaziele!

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

Landeshauptstadt
München
Baureferat
HZ

2. Module der Klimaneutralität

Modul 0: grundlegende Prozesse und ganzheitliche Betrachtung, Lebenszyklus



Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

2. Module der Klimaneutralität

Modul 0: grundlegende Prozesse und ganzheitliche Betrachtung, Lebenszyklus

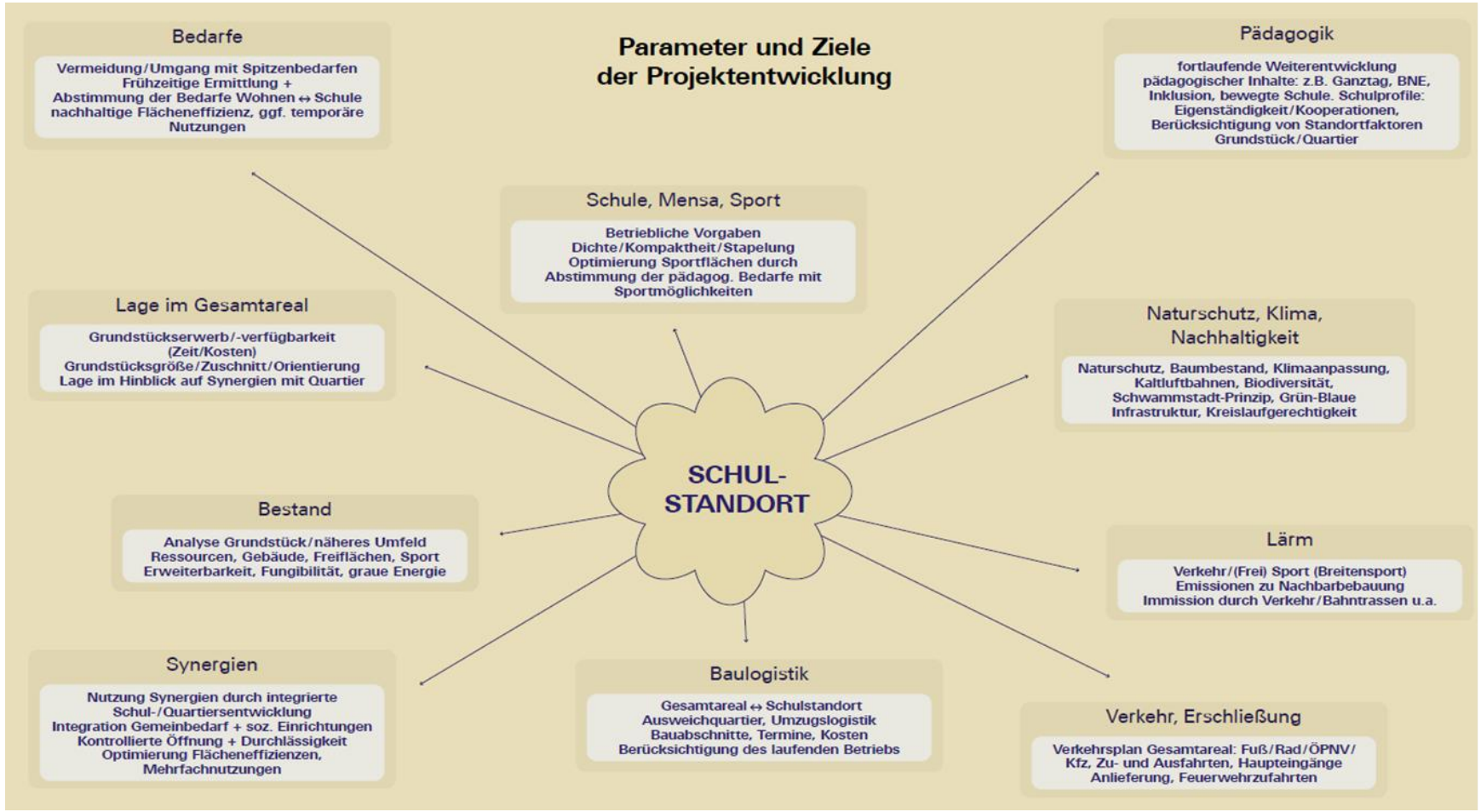
Im Vorfeld:
Berücksichtigung von Synergieeffekten im Quartier

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

Landeshauptstadt München
Baureferat HZ

2. Module der Klimaneutralität

Modul 0: grundlegende Prozesse und ganzheitliche Betrachtung, Lebenszyklus

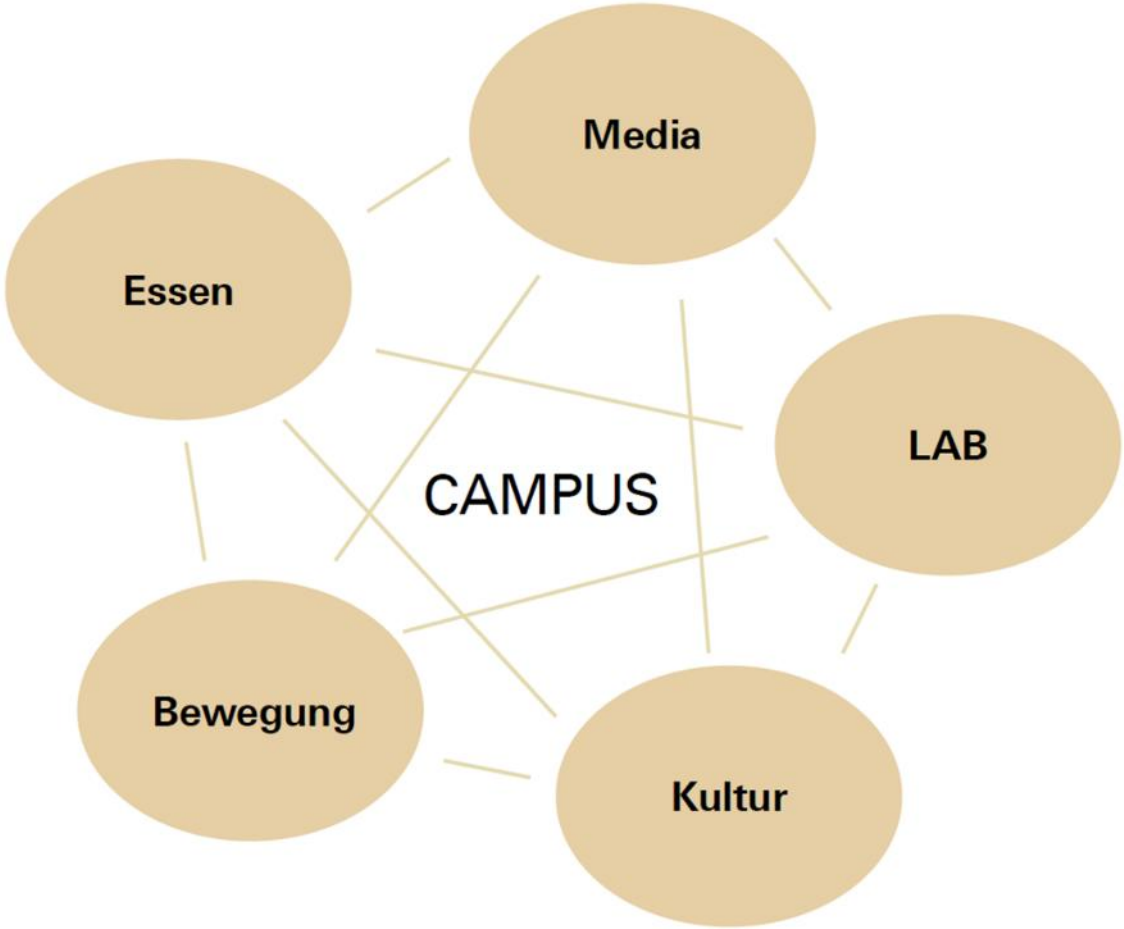


Wir bauen Stadt!

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

2. Module der Klimaneutralität

Modul 0: grundlegende Prozesse und ganzheitliche Betrachtung, Lebenszyklus



Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

Landeshauptstadt
München
Baureferat
HZ

2. Module der Klimaneutralität

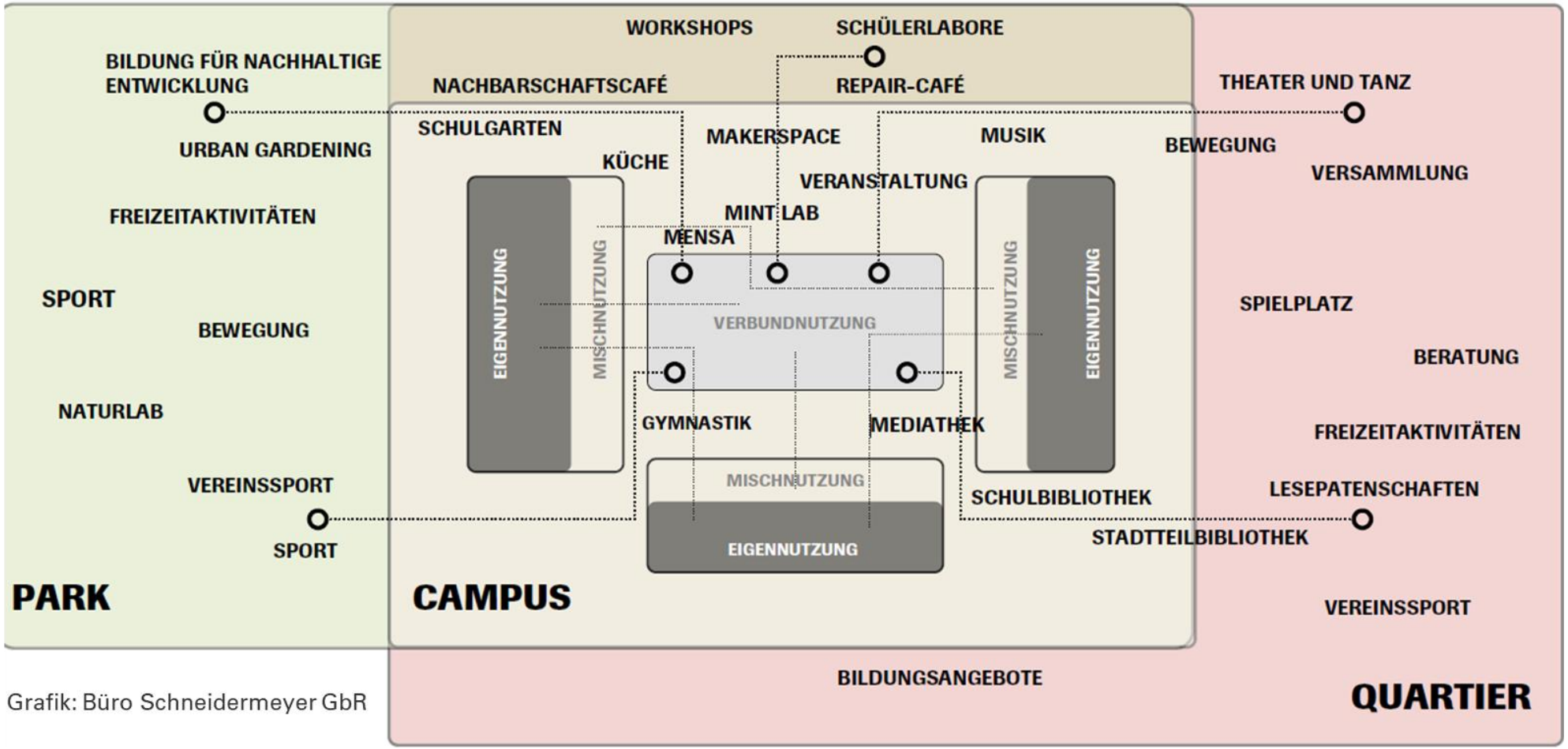
Modul 0: grundlegende Prozesse und ganzheitliche Betrachtung, Lebenszyklus

Wir bauen Stadt!

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

2. Module der Klimaneutralität

Modul 0: grundlegende Prozesse und ganzheitliche Betrachtung, Lebenszyklus



Grafik: Büro Schneidermeyer GbR

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

Landeshauptstadt München
Baureferat HZ

2. Module der Klimaneutralität

Modul A: Steigerung der Energieeffizienz, Sanierungsstrategien

Besondere Anforderungen an die Energieeffizienz und TGA

Steigerung der Energieeffizienz

Hocheffiziente Gebäudehülle

- Optimierung von U-Werten bzw. Dämmstoffstärken, Reduktion von Wärmebrücken, hohe Luftdichtheit

Hocheffiziente und robuste Anlagentechnik

- Fernwärme hat weiterhin Priorität,
  Beschleunigter Ausbau erneuerbarer Energien im Strom- und Wärmebereich, beschleunigte Dekarbonisierung
- Hybridlüftung mit Wärmerückgewinnung in Abhängigkeit von Gebäudekategorien
- Einsatz LED Technik

Energieeffizienz Gebäudestandard

- **Beschluss IFAK: Einzelfallprüfung Neubau** ob EG40 oder EG 55 mit Berücksichtigung der Förderkulisse des Lebenszykluses sowie der langfristigen Wirtschaftlichkeit

Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte)				
	U-Werte Neubaumaßnahmen		U-Werte Gebäudebestand	
Bauteile Wärmebrücken, Dichtheit	**U-Werte [W/(m²K)]**	Stärke/WLG [mm / 035]	**U-Werte [W/(m²K)]**	Stärke/WLG [mm / 035]
Außenwand außenseitige WD Außenwand raumseitige WD	**0,15** **- / -**	ca. 240 - / -	**0,15** **0,35**	ca. 240 ca. 80
Flachdach, Decke nach unten gegen Außenluft	**0,10-0,13**	ca. 250 - 320	**0,15**	ca. 240
Steildach, OGD	**0,10**	ca. 320	**0,15**	ca. 240
Erdberührte Bauteile, Bauteile gegen unbeheizte Räume	**0,20**	ca. 180	**0,25**	ca. 140
Fenster (optimierter Randverbund)	**0,85-0,90**	3-fach WSV opt. Rahmen	**0,85-0,90**	3-fach WSV opt. Rahmen
Festverglasung, Pfosten-Riegel-Fassade	**0,85-0,90**	3-fach WSV opt. Rahmen	**0,85-0,90**	3-fach WSV opt. Rahmen
Glastüren	**0,85-0,90**	3-fach WSV opt. Rahmen	**0,85-0,90**	3-fach WSV opt. Rahmen
Glastüren mit hohem Publikumsverkehr	**1,1-1,2**	2-fach WSV opt. Rahmen	**1,1-1,2**	2-fach WSV opt. Rahmen
Glasdächer, Flachdachfenster, Lichtkuppeln, Außentüren	**0,85-0,90** (Flachdachfenster)	3-fach WSV opt. Rahmen	**0,85-0,90** (Flachdachfenster) **1,10** (Lichtkuppeln)	- / -
Verringerung der Wärmebrücken				
Wärmebrücken gemäß DIN 4108-2 Beibl. 2 (ggf. Einzelnachweis)	$\Delta U_{WB} \leq 0{,}03$ W/(m²K) Kategorie B		$\Delta U_{WB} \leq 0{,}05$ W/(m²K) Kategorie A	
Qualitäten der Luftdichtheit				
Blower-Door-Test (bis 1.500 m³ Luftvolumen n50; ab 1.500 m³ Luftvolumen gilt ein, auf die Hüllfläche bezogener Zielwert q50)	$n_{50} < 0{,}6$ h^{-1} $q_{50} < 0{,}6$ mh^{-1}		$n_{50} < 1{,}0$ h^{-1} $q_{50} < 1{,}7$ mh^{-1}	

Ausnahmen sind zu begründen

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

2. Module der Klimaneutralität

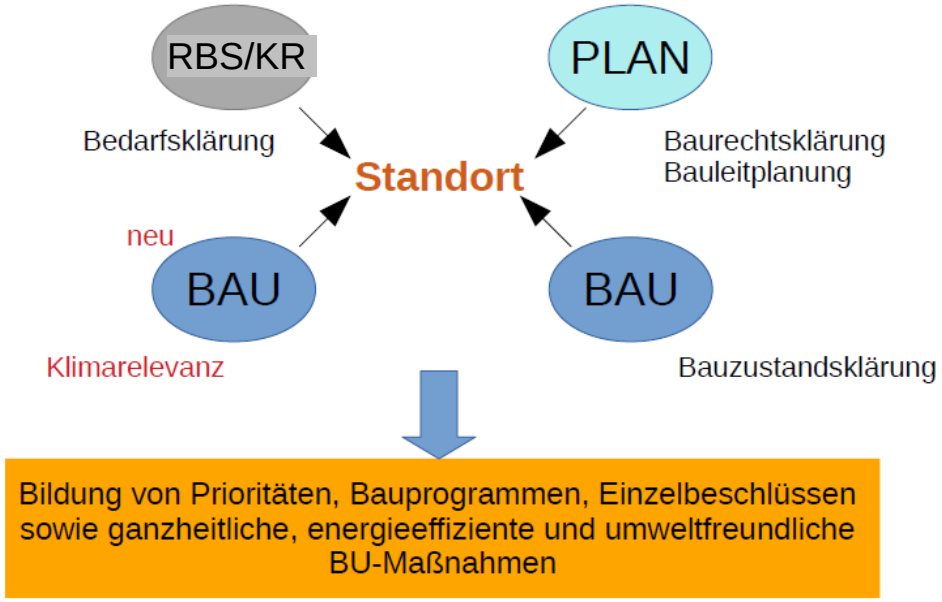
Modul A: Steigerung der Energieeffizienz, Sanierungsstrategien

Steigerung der Sanierungsrate bei stadteigenen Gebäuden

Das bisherige Sonderprogramm EGuH wurde im Rahmen des Grundsatzbeschlusses II zum **„Individuellen Sanierungsfahrplan Klimaneutralität (ISK)“** weiterentwickelt. Als **ambitioniertes Ziel** wurde vom Stadtrat beschlossen, die **energetische Sanierungsrate** im Zuge einer ganzheitlichen Immobilienentwicklungsplanung unter Federführung der Vermieterreferate Referat für Bildung und Sport (RBS) und Kommunalreferat (KR) bei entsprechenden Ressourcen von **2% auf 4% zu steigern.**

Ganzheitliche Maßnahmen mit Optimierungen der Gebäudehülle und Anlagentechnik, der Dekarbonisierung der Wärmeversorgung, der weiteren Steigerung der erneuerbaren Energien im Strombereich, der Klimarelevanz der Baustoffe sowie mehr Grün und Biodiversität sind zu identifizieren und über Bauprogramme z.B. Schul- und Kitabauprogramme abzuwickeln.

Zusätzlich sind **Teilsanierungen** und **Dekarbonisierungsmaßnahmen** zu verstärken



Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

2. Module der Klimaneutralität

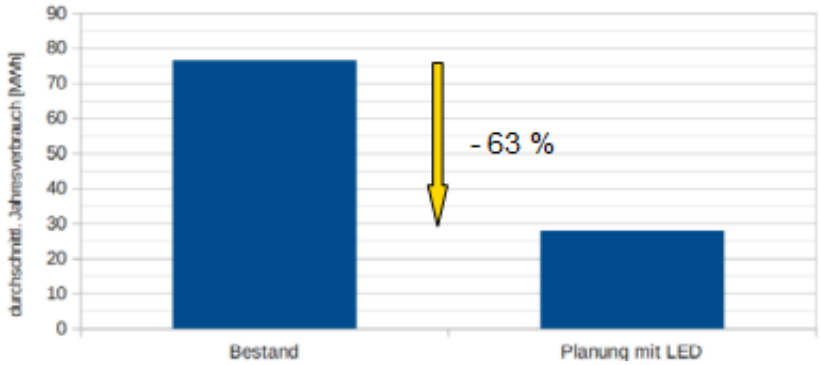
Modul A: Steigerung der Energieeffizienz, Sanierungsstrategien, LED

Kurzfristige Maßnahme (Quick Wins: Einsparungen bereits ab dem 1. Jahr):
Intensivieren durch Ersatz/Austausch der bisherigen Leuchtstofflampen (Leuchtmittel) auf LED in den überwiegend vorhandenen Langfeldleuchten.

Mittelfristige Maßnahme:
Ersatz/ Tausch der verbleibenden Leuchtstofflampen auf LED in den restlichen Leuchten (u.a. Kompaktleuchtstofflampen).

Hochrechnung	Einsparung [MWh/a]	Entspricht Stromverbrauch 4-Personen-Haushalt / Jahr
Kurzfristige Maßnahmen	rd. 2.000	500
Mittelfristige Maßnahmen	rd. 260	65
Gesamt Maßnahmen	**rd. 2.260**	**565**

Darstellung der Energieeinsparung durch Leuchtmitteltausch mit LED-Retrofit anhand einer typischen Liegenschaft (Gymnasium)



Effekte:
Sehr hoch, Einsparpotential bei durchschnittlich über 50 %, Einsparung pro Jahr kumuliert sich.
Gemäß Beschluss des Baureferates **Sofortprogramm in Folge der verschärften Energiesituation** werden diese Maßnahmen verstärkt.

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

Landeshauptstadt
München
Baureferat
HZ

2. Module der Klimaneutralität

Modul A: Steigerung der Energieeffizienz, Sanierungsstrategien, Energiemanagement

Intensivierung der Energiechecks sowie des technischen Monitorings im Gebäudebestand

Steigerung der Vor-Ort-Begehungen um 40% zur Umsetzung kurzfristiger einfacher Maßnahmen (Optimierung der Betriebszeiten, Abstimmung der verschiedenen technischen Anlagen, Pumpentausch).

Intensivierung des technischen Monitoring einschließlich der Nachrüstung benötigter stationärer Messtechnik (Optimierungspotentiale, Störungen an den technischen Anlagen im Gebäudebestand).

	Einsparung [MWh/a] (1)	Entspricht Wärmeverbrauch von X EFH im Neubau (ca. 3 m³ Gas/m² a)
Intensivierung	780	257

(1) Die Stromeinsparungen sind hierbei nicht berücksichtigt

Effekte:
Hoch und zusätzliche Verbesserung der Nutzungsqualität, schnelleres Erkennen und Erschließen von Optimierungspotentialen im Gebäudebestand.
Gemäß Beschluss des Baureferates **Sofortprogramm in Folge der verschärften Energiesituation** werden diese Maßnahmen verstärkt.

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

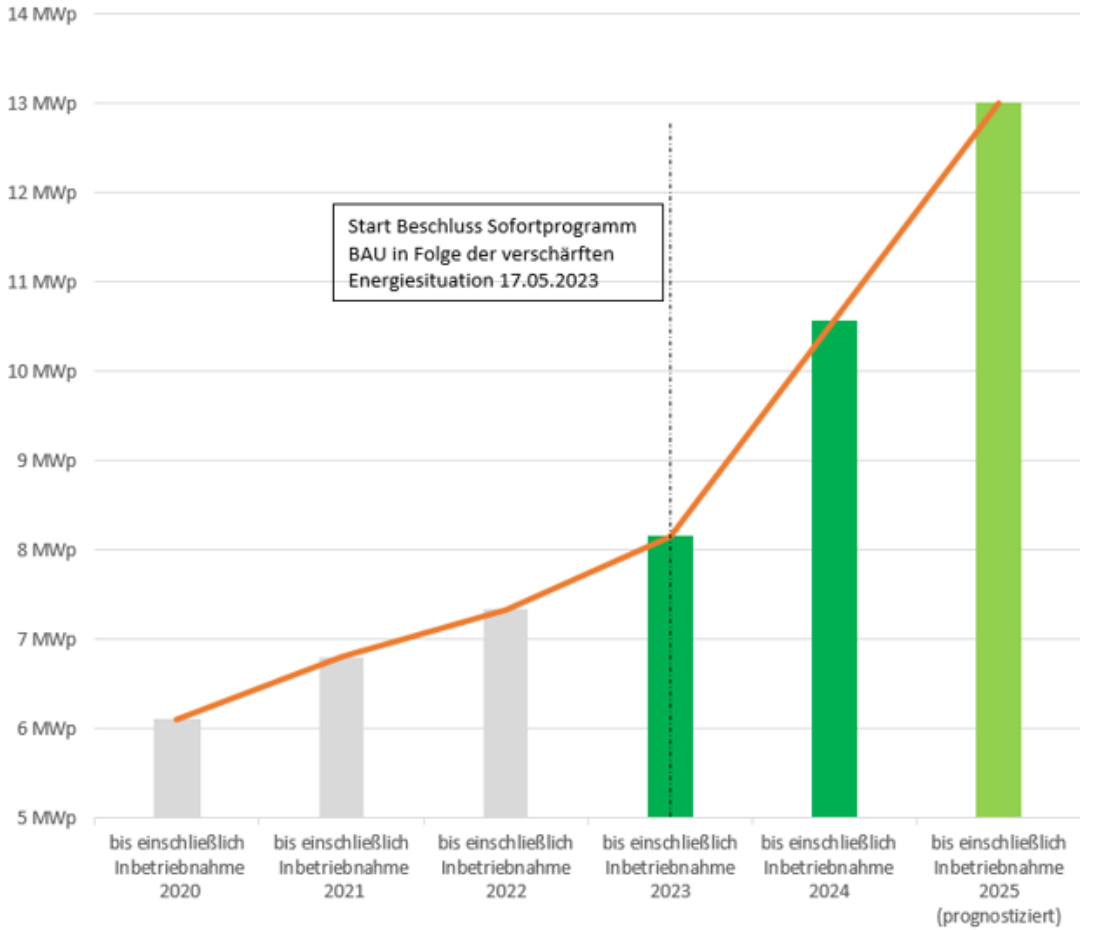
2. Module der Klimaneutralität

Modul B: Ausbau der Erneuerbaren Energien, Photovoltaik

Beschleunigter Ausbau der Erneuerbaren Energien im Strom- und Wärmebereich

Wesentliche Ergebnisse

- Auf Gebäuden des Referats für Bildung und Sport und des Kommunalreferates wurden im Jahr 2024 PV-Anlagen mit einer Leistung von ca. 2,5 MWp in Betrieb genommen. Das RBS ist derzeit der größte Betreiber von PV-Anlagen im Stadtgebiet.
- Mit diesem Ergebnis wurde die Verdoppelung der PV-Ausbaurate gem. Beschluss Sofortprogramm durch BAU weit übertroffen.
- Bisher sind ca. 260 PV-Anlagen mit einer Leistung von rd. 10,5 MWp
- Bis zum Ende 2025 wird die voraussichtliche Gesamtleistung der stadteigenen PV-Anlagen auf 13 MWp prognostiziert.

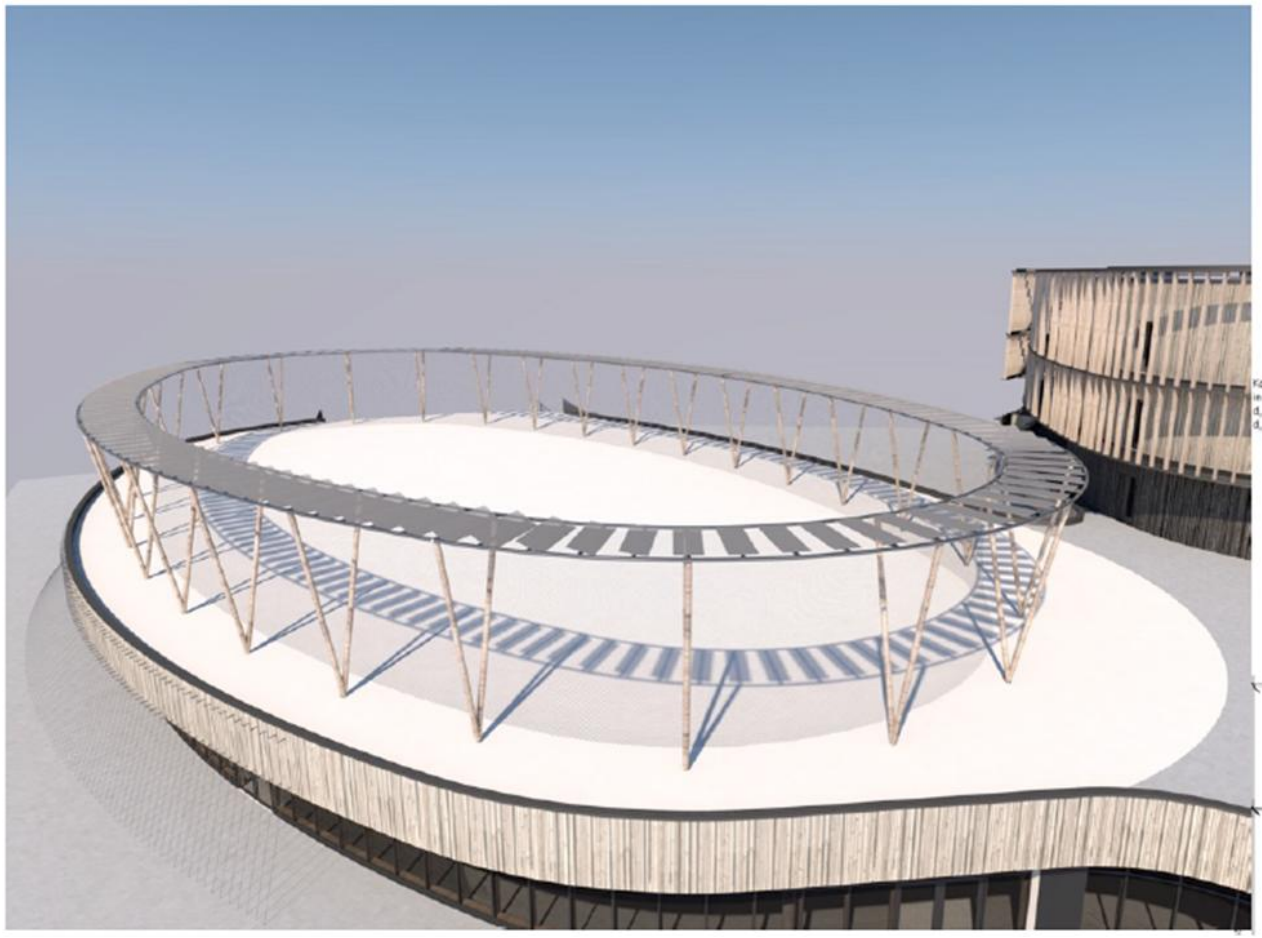


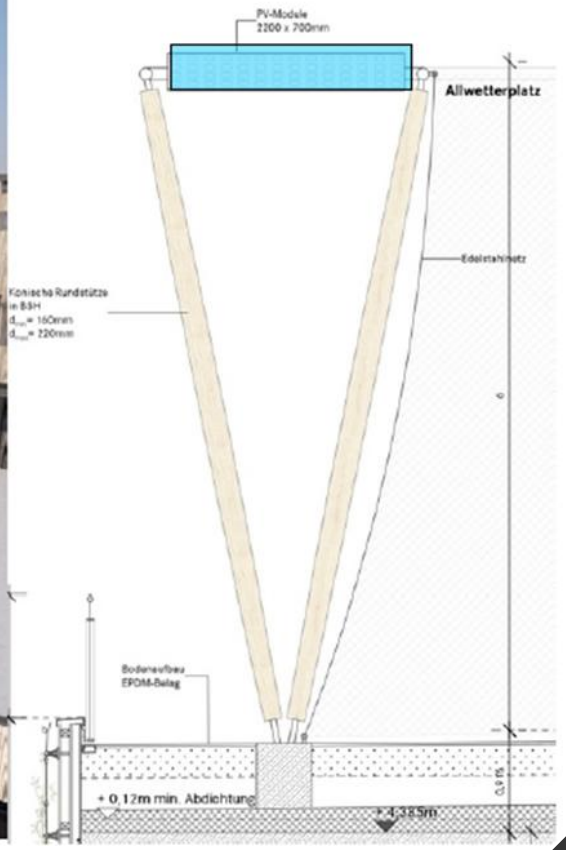
Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

Landeshauptstadt
München
Baureferat
HZ

2. Module der Klimaneutralität

Modul B: Ausbau der Erneuerbaren Energien, innovative PV-Projekte





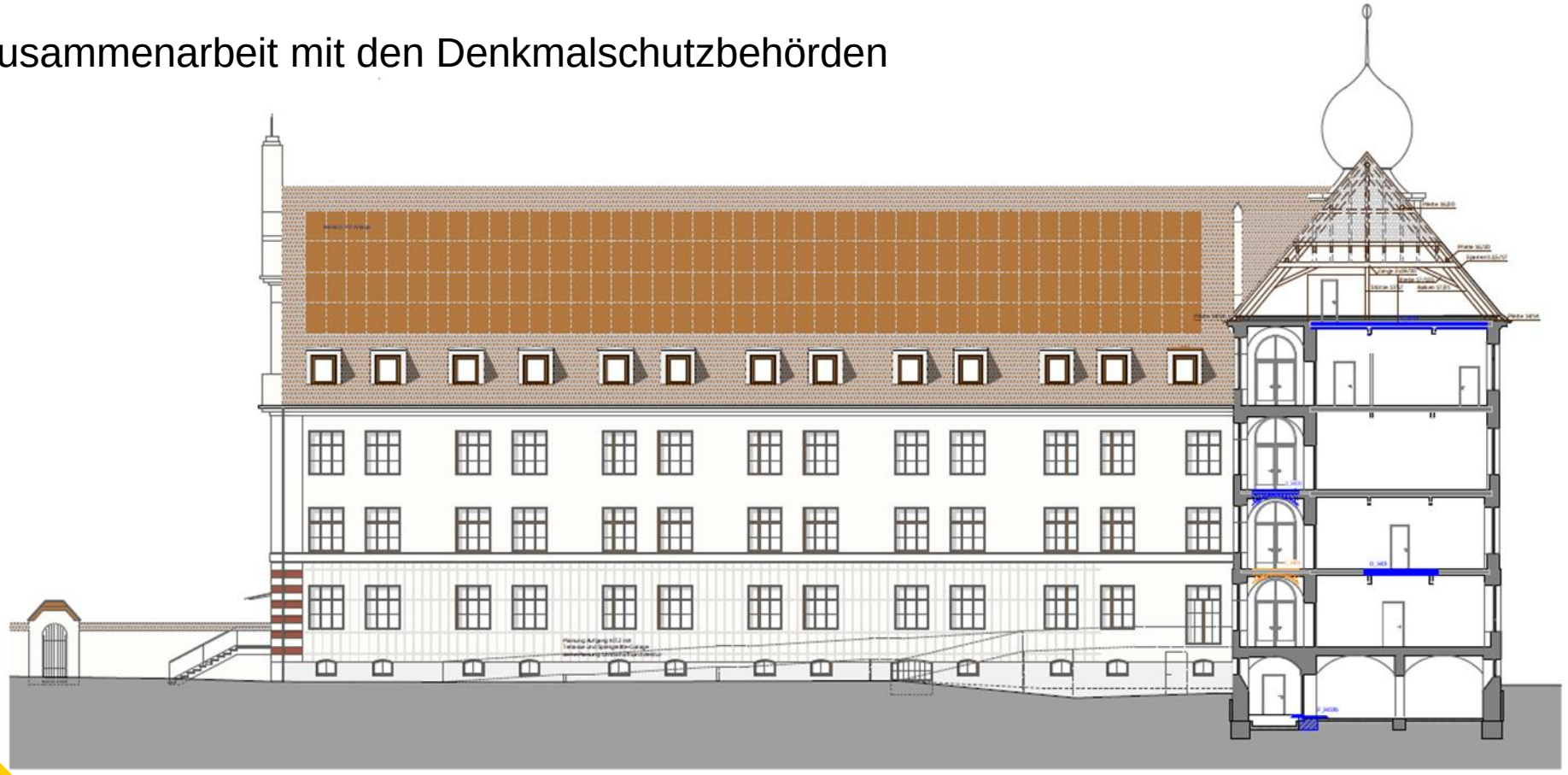
Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

Landeshauptstadt
München
Baureferat
HZ

2. Module der Klimaneutralität

Modul B: Ausbau der Erneuerbaren Energien, innovative PV-Projekte

Intensivierung der Zusammenarbeit mit den Denkmalschutzbehörden



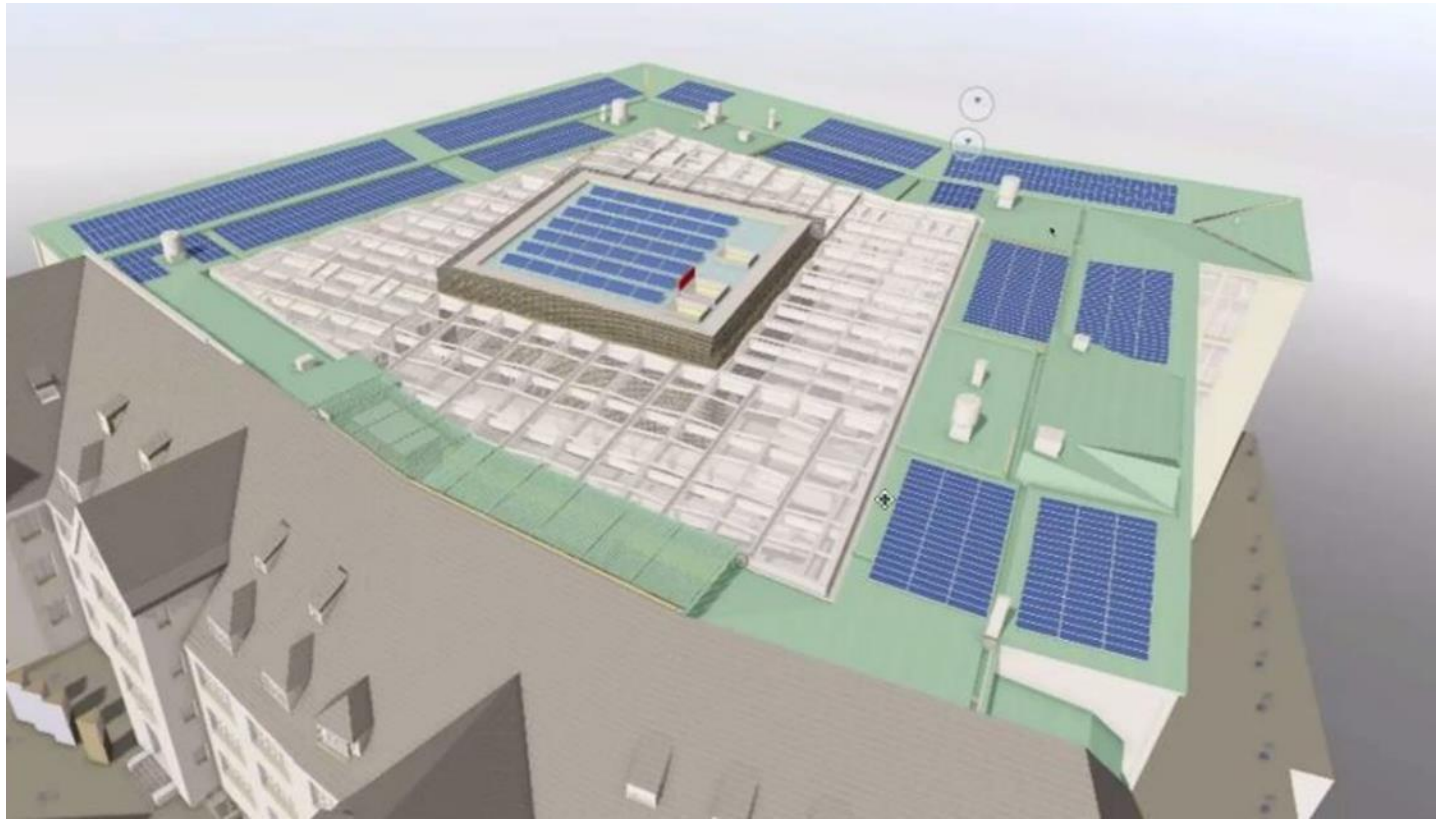
Schnitt G mit Ansicht Nordflügel Innenhof

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

2. Module der Klimaneutralität

Modul B: Ausbau der Erneuerbaren Energien, Innovative PV-Projekte

Innovative PV-Lösungen stadteigener Gebäude; Beispiel: Verstärkte Zusammenarbeit mit den Denkmalschutzbehörden Stadtmuseum Gsaengertrakt

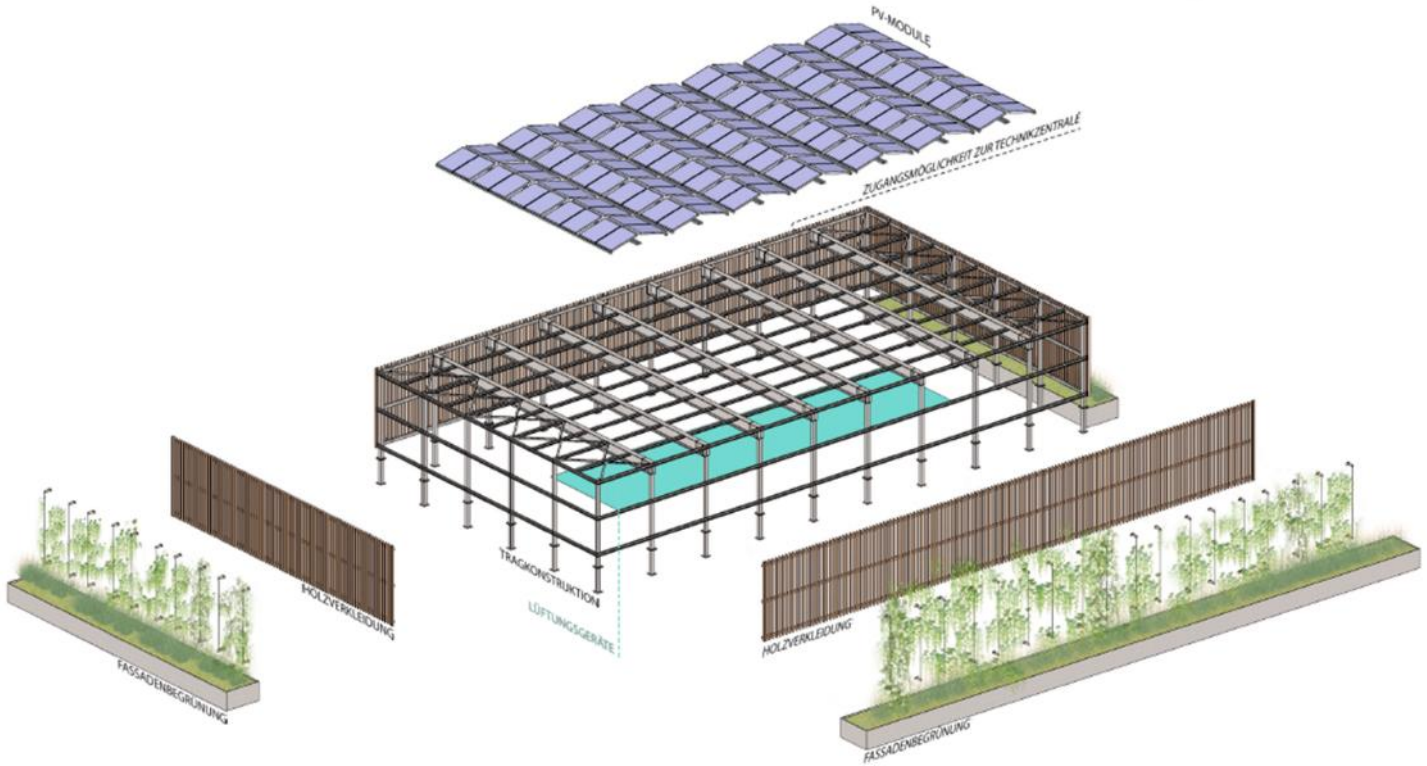


Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

2. Module der Klimaneutralität

Modul B: Ausbau der Erneuerbaren Energien, innovative PV-Projekte

Einhausung von Lüftungszentralen mit PV und Dachbegrünung



Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

2. Module der Klimaneutralität

Modul B: Ausbau der Erneuerbaren Energien, Nachrüstung von PV-Anlagen

Beispiel: Berufsschulzentrum Simon-Knoll-Platz:

Zur Gewährleistung der Standsicherheit sind umfangreiche Voruntersuchungen der Kupfereindeckung mittels Zugversuche erforderlich.

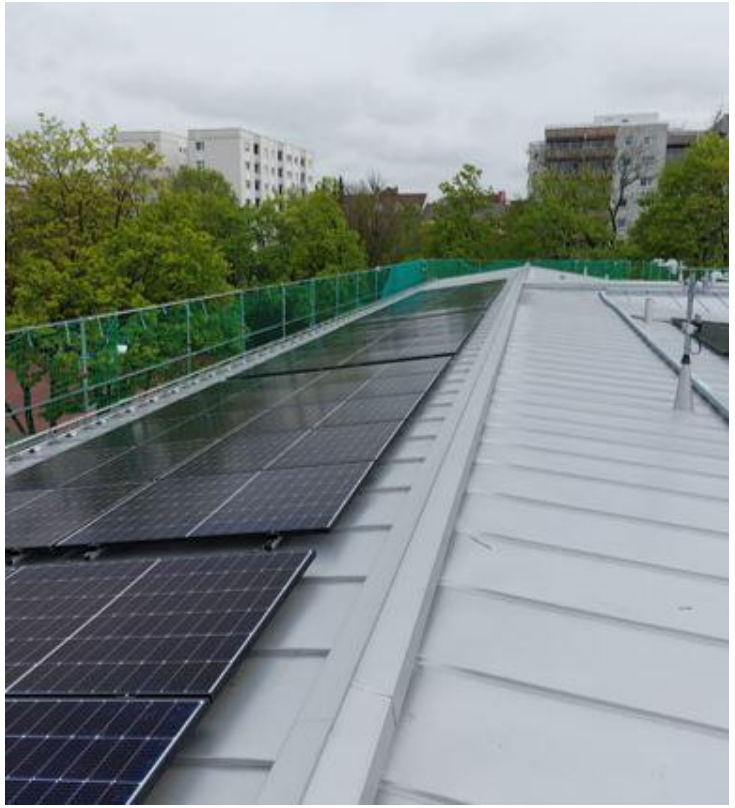
Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

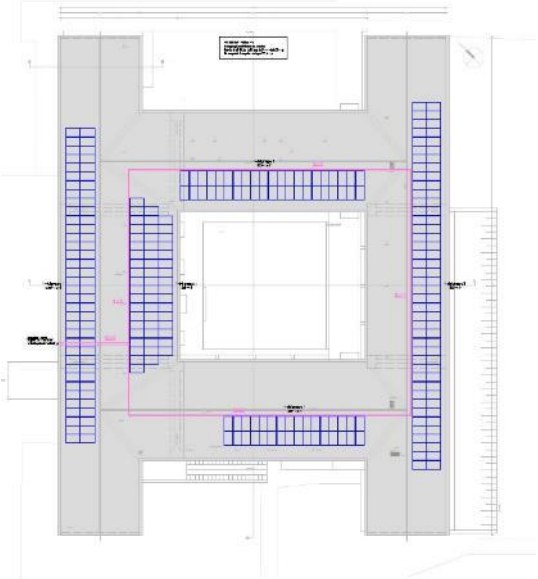
Landeshauptstadt
München
Baureferat
HZ

2. Module der Klimaneutralität

Modul B: Ausbau der Erneuerbaren Energien, Nachrüstung von PV-Anlagen

Beispiel: Grundschule an der Fromundstraße





Aufgrund des Zustandes der Dacheindeckung musste diese vor Montage von PV-Modulen ausgetauscht werden; im Rahmen einer ganzheitlichen, energetischen Maßnahme

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

Landeshauptstadt
München
Baureferat
HZ

2. Module der Klimaneutralität

Modul B: Ausbau der Erneuerbaren Energien, Nachrüstung von PV-Anlagen

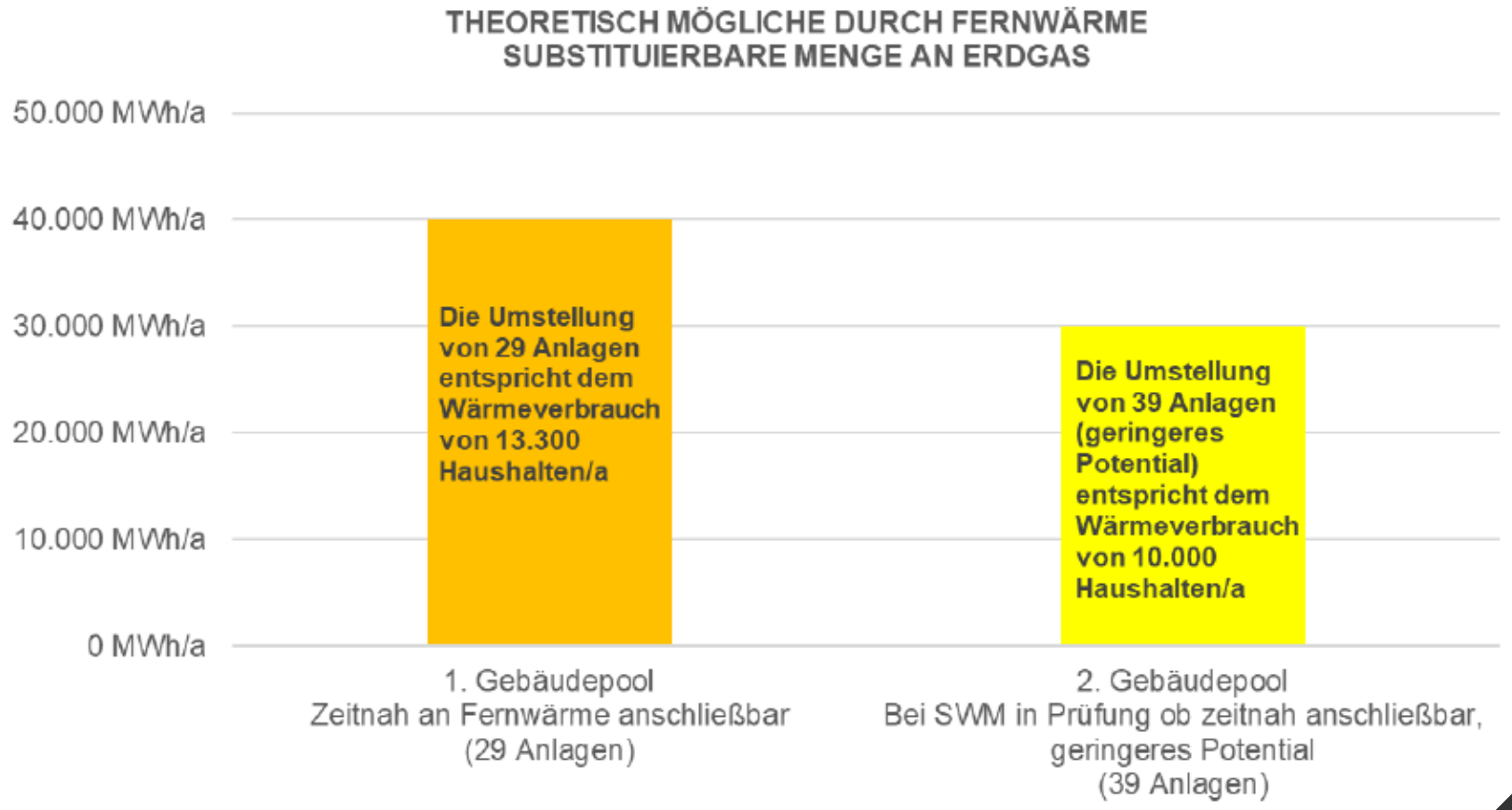
Beispiel: Grundschule an der Schrobenhausener Straße

Synergieeffekte:
Bei Nachrüstung von PV-Modulen auf begrünten Dächern wird gleichzeitig die kollektive Absturzsicherung nachgerüstet.

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

2. Module der Klimaneutralität

Modul B: Ausbau der Erneuerbaren Energien, kommunale Wärmeplanung, verstärkte Umstellung auf Fernwärme



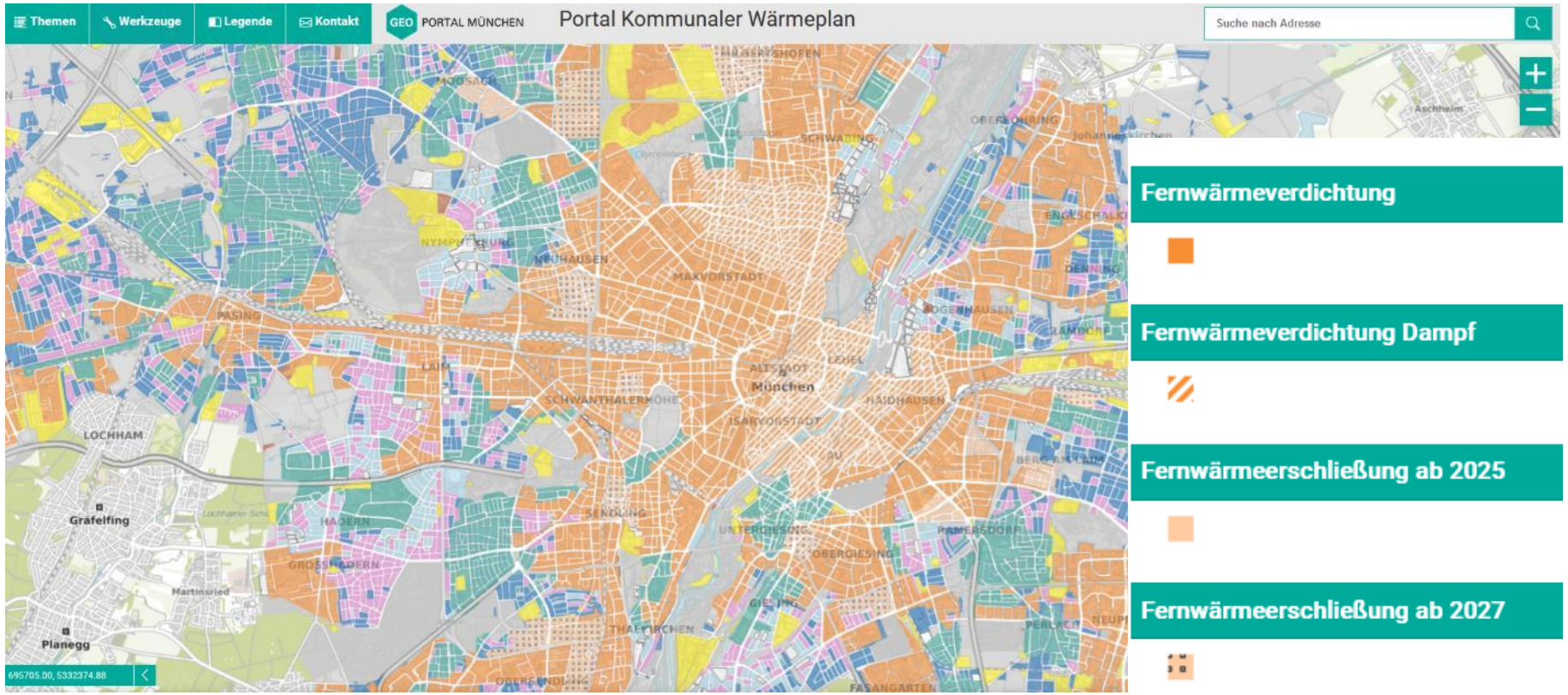
Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

Landeshauptstadt München
Baureferat
HZ

2. Module der Klimaneutralität

Modul B: Ausbau der Erneuerbaren Energien, kommunale Wärmeplanung, Fern- und Nahwärmenetze

- kommunale Wärmeplanung Beschluss VV 27.11.2024
- geplant: Wärmesatzung

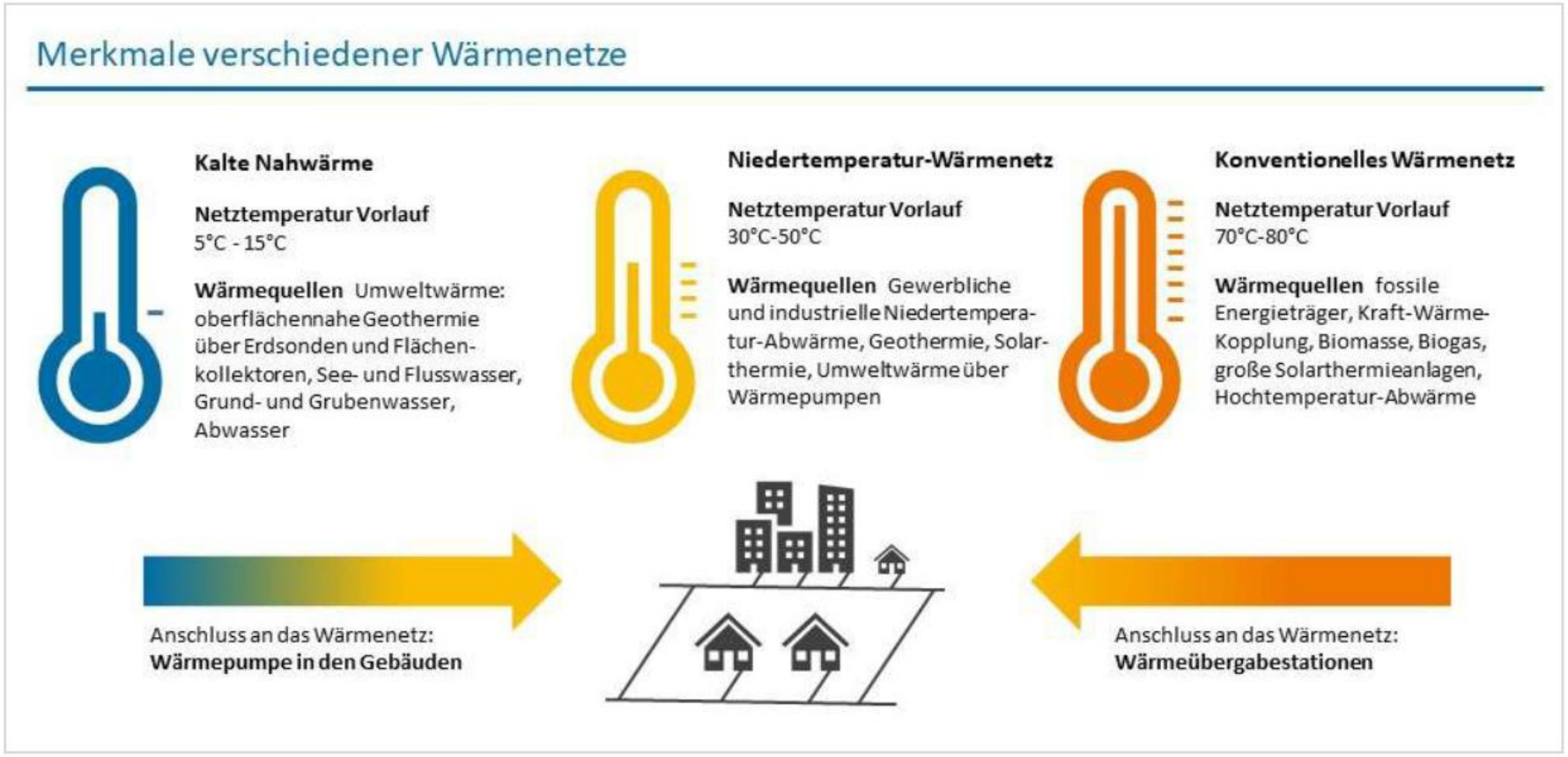


Quelle: https://geoportal-konfig.muenchen.de/portal/waermeplan/#

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

2. Module der Klimaneutralität

Modul B: Ausbau der Erneuerbaren Energien, kommunale Wärmeplanung, Fern- und Nahwärmenetze



© Energieagentur Rheinland-Pfalz

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

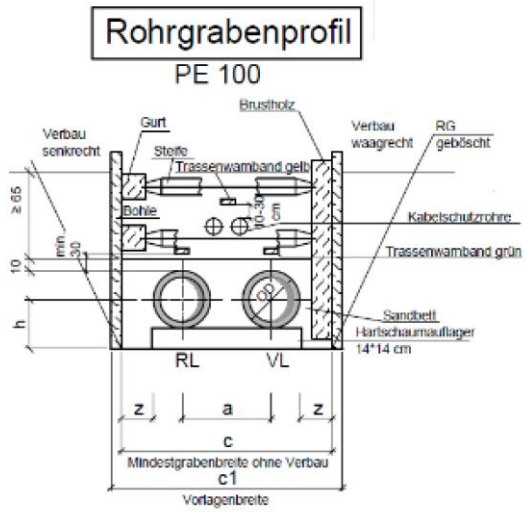
Landeshauptstadt
München
Baureferat
HZ

2. Module der Klimaneutralität

Modul B: Ausbau der Erneuerbaren Energien, kommunale Wärmeplanung, Fern- und Nahwärmenetze

Prüfung von stadteigenen Gebäuden als Ankerkunde von Nahwärmenetzen am Beispiel Kirschgärten

- Neubau Investorenprojekt
- Immobilienentwicklungsplanung Neubau Schule, zeitliche, technische und wirtschaftliche Abstimmung
- ca. 1200 Meter Rohrtrasse
- Hausanschlussleitung nach Baufortschritt im Hochbau von 2026 bis 2030
- Sicherung von Flächen für Förder- und Schluckbrunnen



Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

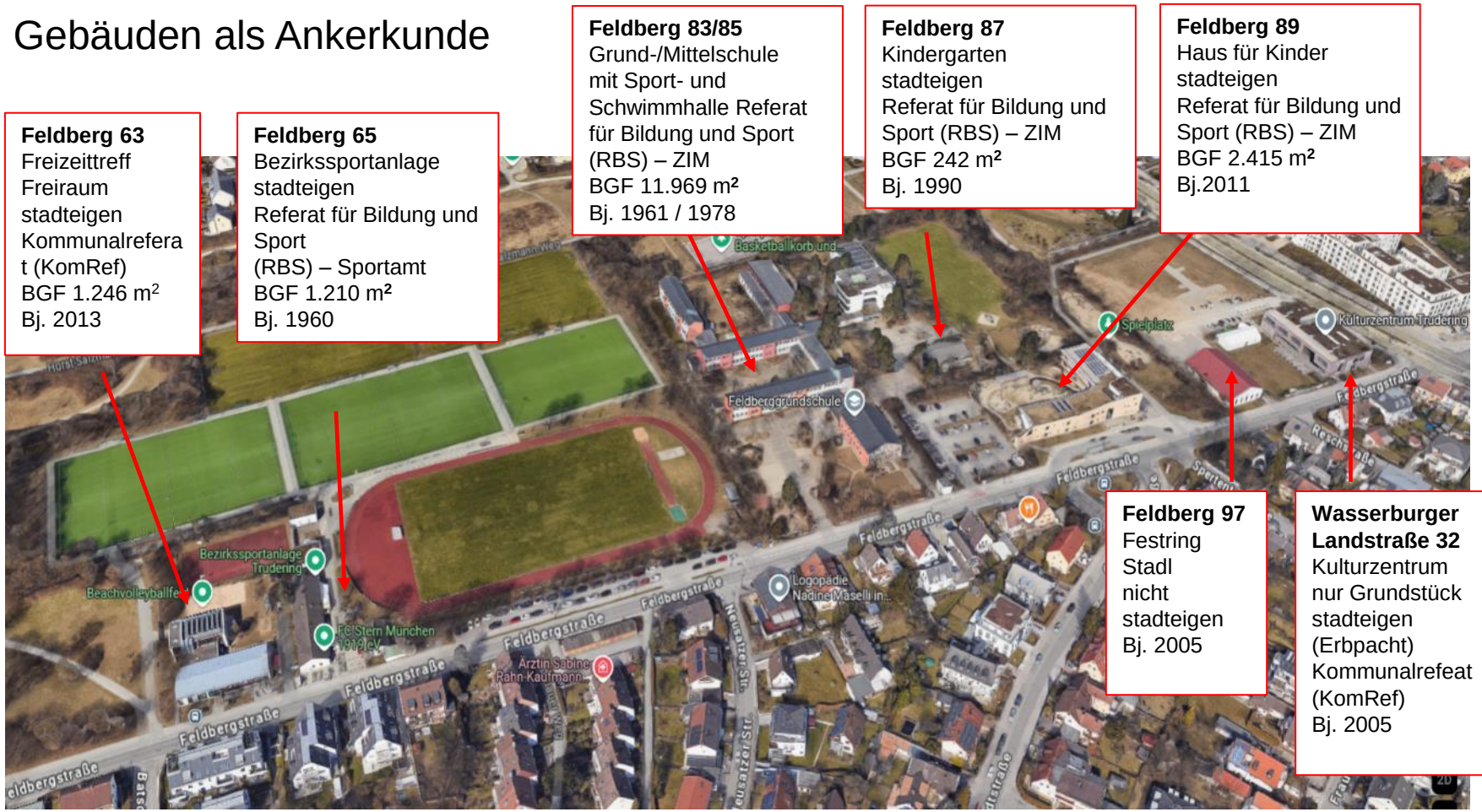
Landeshauptstadt München
Baureferat
HZ

2. Module der Klimaneutralität

Modul B: Ausbau der Erneuerbaren Energien, kommunale Wärmeplanung, Fern- und Nahwärmenetze

Prüfung von stadteigenen Gebäuden als Ankerkunde von Nahwärmenetzen
am Beispiel
Bestand Feldbergpark

- Quickchecks (Grobeinschätzung) der SWM zur Überprüfung von hydrogeologischen Potentialen für Nahwärmenetze
- Intensivierung Ausstausch SWM, BAU, Vermieter-referate, potentielle Abnehmer
- Förderprogramme prüfen



Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

Landeshauptstadt München
Baureferat HZ

2. Module der Klimaneutralität

Modul C: Klimarelevanz der Baustoffe, Ressourcenschonung

Übergabe an das Team Nachhaltigkeit
Baureferat HZ3
Florian Braun, Sandra von Vegesack

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

2. Module der Klimaneutralität

Modul C: Klimarelevanz der Baustoffe, Ressourcenschonung

Ressourcenschonung

Kreislaufwirtschaft

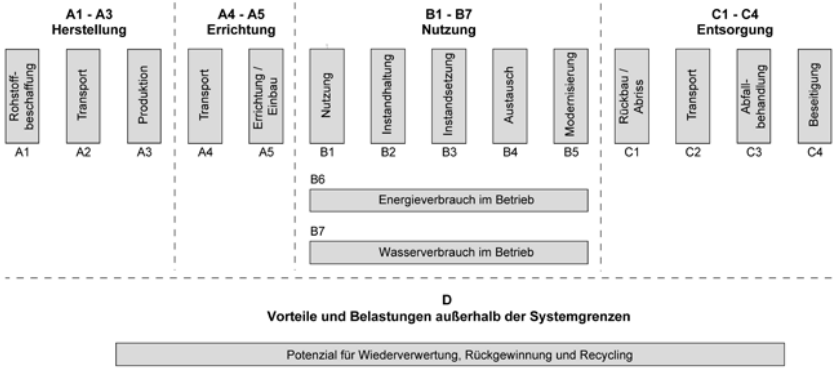
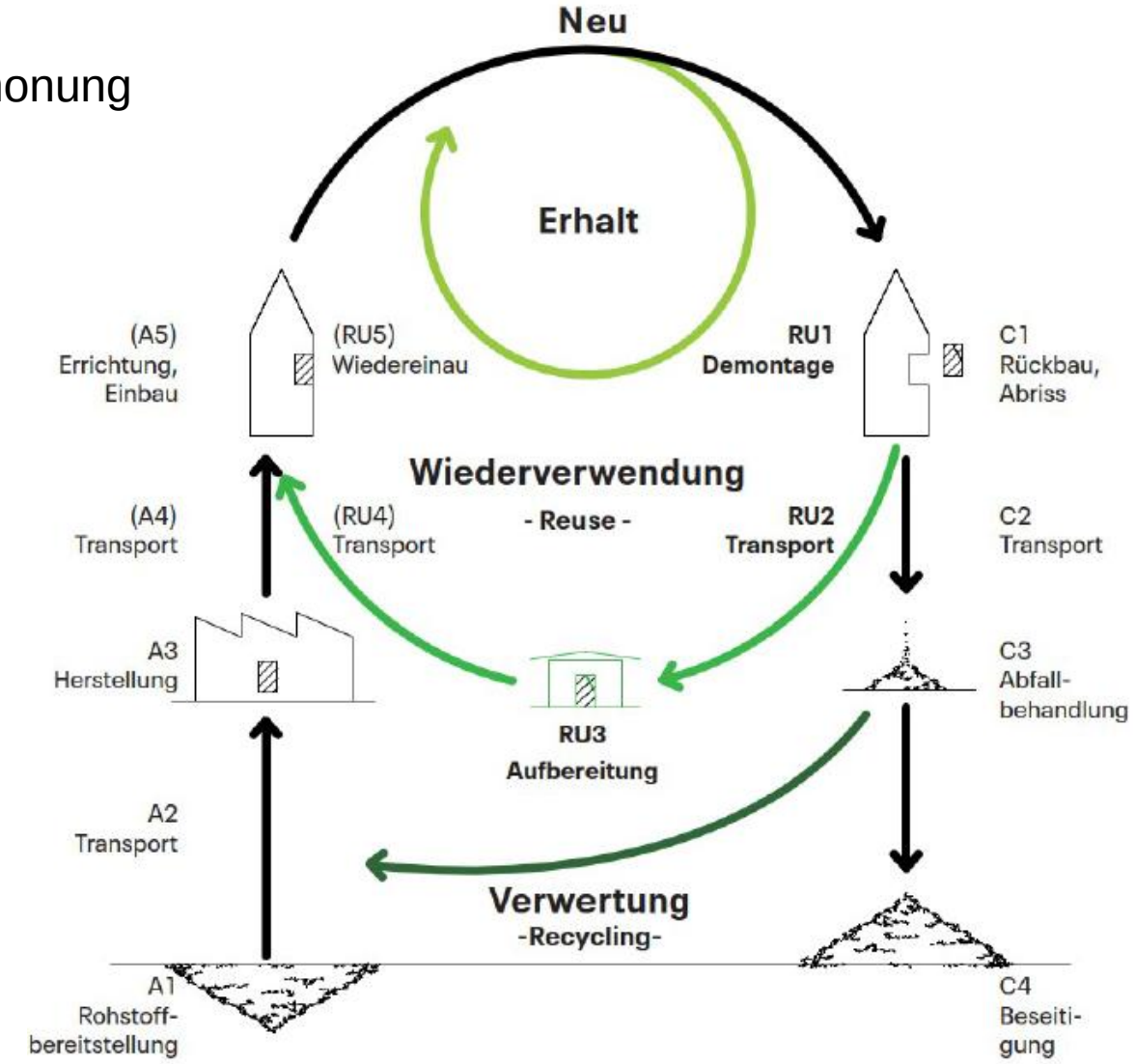


Abbildung 1: Lebenszyklusphasen nach DIN EN 15978:2012-10

Quelle | WECOBIS
https://www.wecobis.de



Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

2. Module der Klimaneutralität

Modul C: Klimarelevanz der Baustoffe, Ressourcenschonung

Bestandserhalt

Nachhaltiges Bauen im Bestand

Vertiefte Untersuchung in den ersten Planungsphasen:

- Vertiefte Grundlagenermittlung
- Prüfung Bestandserhalt im Rahmen einer interdisziplinären MBS
- Intensivierung der Abstimmung Nutzerbedarfe
- Ökologische Bewertung Bestand

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

Landeshauptstadt München
Baureferat
HZ

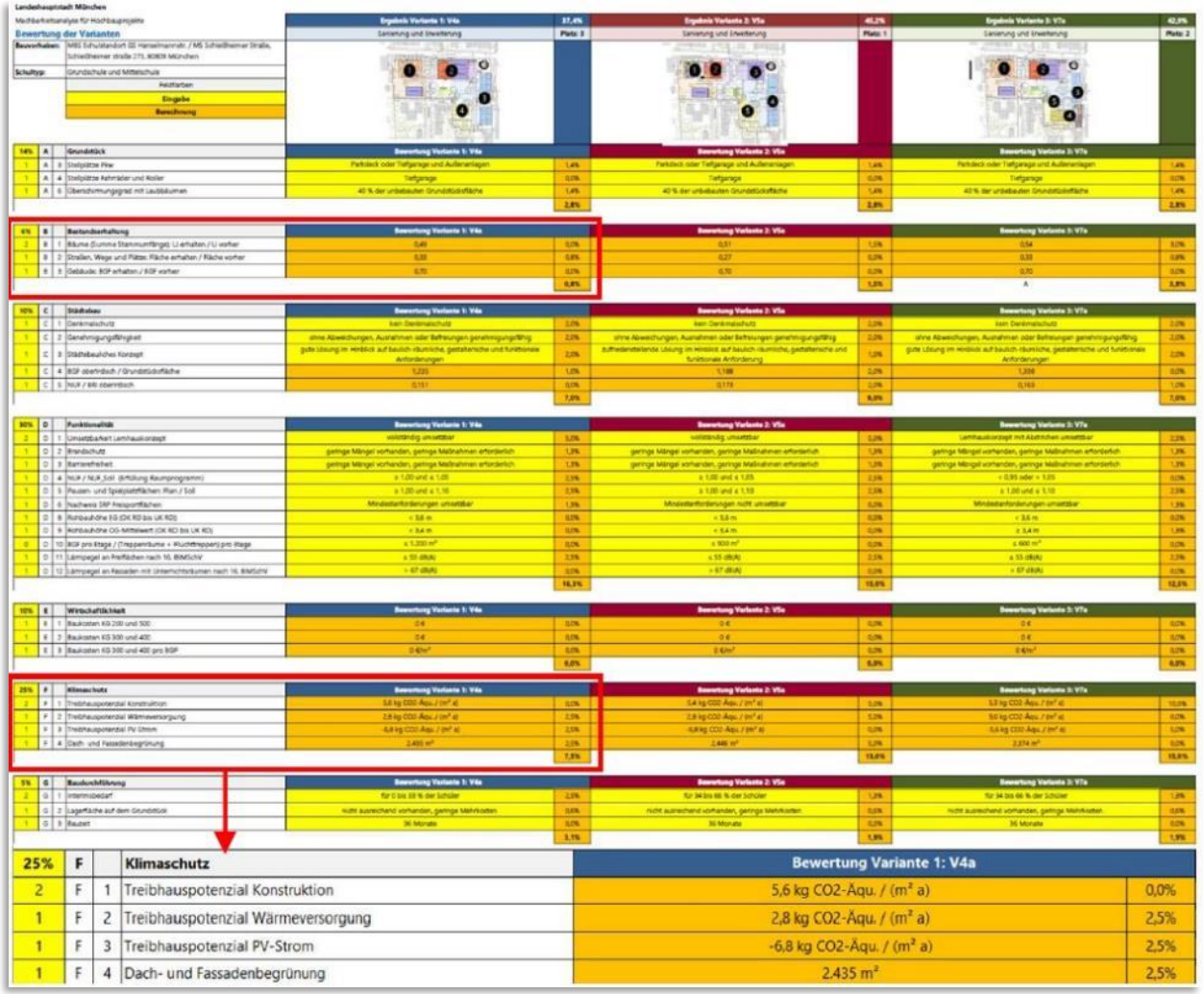
2. Module der Klimaneutralität

Modul C: Klimarelevanz der Baustoffe, Ressourcenschonung

Beispiel-Tool: BAU Bewertungsmatrix

Nachhaltigkeitskriterien* werden bereits bei Machbarkeitsstudien berücksichtigt!

(*z.B. Treibhausgaspotenzial Konstruktion, PV, Wärmeversorgung, Dach- und Fassadenbegrünung)



25%	F		Klimaschutz	Bewertung Variante 1: V4a	
2	F	1	Treibhauspotenzial Konstruktion	5,6 kg CO2-Äqu. / (m² a)	0,0%
1	F	2	Treibhauspotenzial Wärmeversorgung	2,8 kg CO2-Äqu. / (m² a)	2,5%
1	F	3	Treibhauspotenzial PV-Strom	-6,8 kg CO2-Äqu. / (m² a)	2,5%
1	F	4	Dach- und Fassadenbegrünung	2.435 m²	2,5%

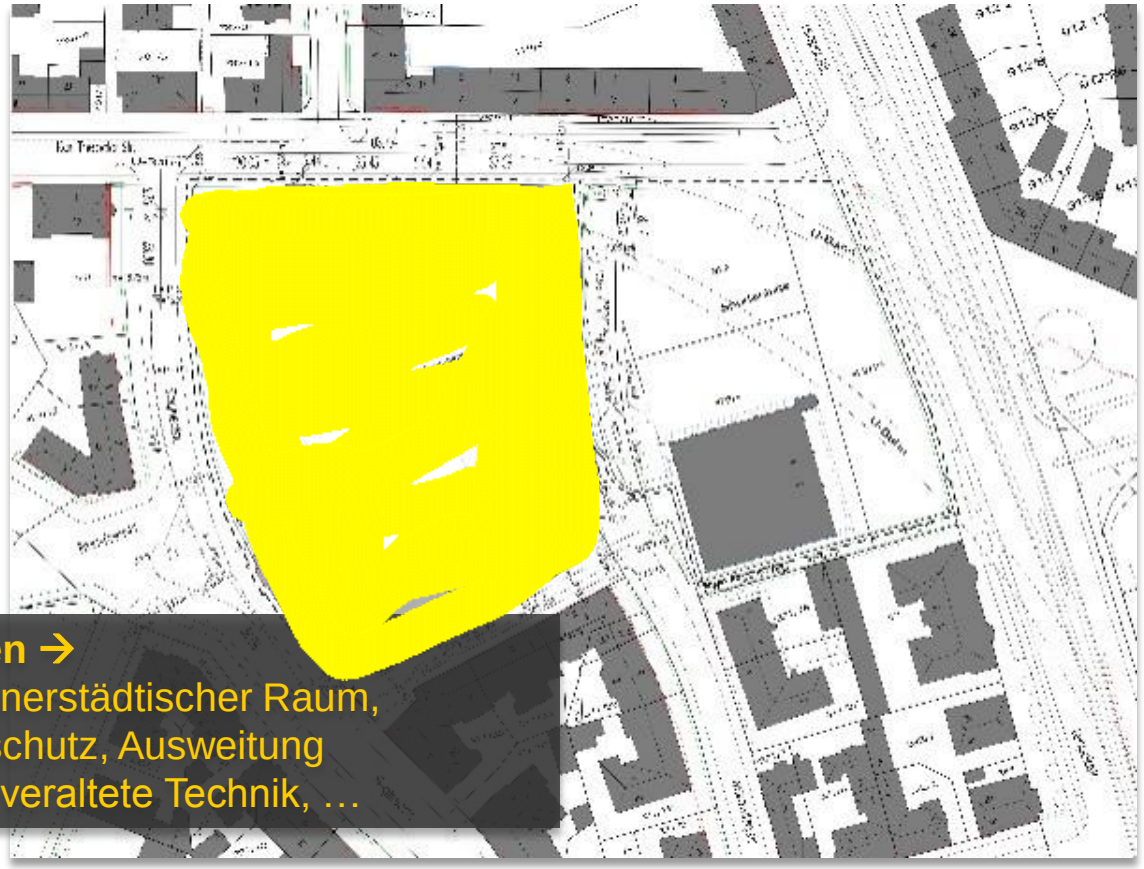
Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

Landeshauptstadt
München
Baureferat
HZ

2. Module der Klimaneutralität

Modul C: Klimarelevanz der Baustoffe, Ressourcenschonung

Beispiel Bauen im Bestand: Oskar-Von-Miller-Gymnasium und Maximiliansgymnasium (Fertigstellung Gesamtprojekt 2023)



Herausforderungen →
Hochverdichteter innerstädtischer Raum, Auflagen Denkmalschutz, Ausweitung Raumanforderung, veraltete Technik, …

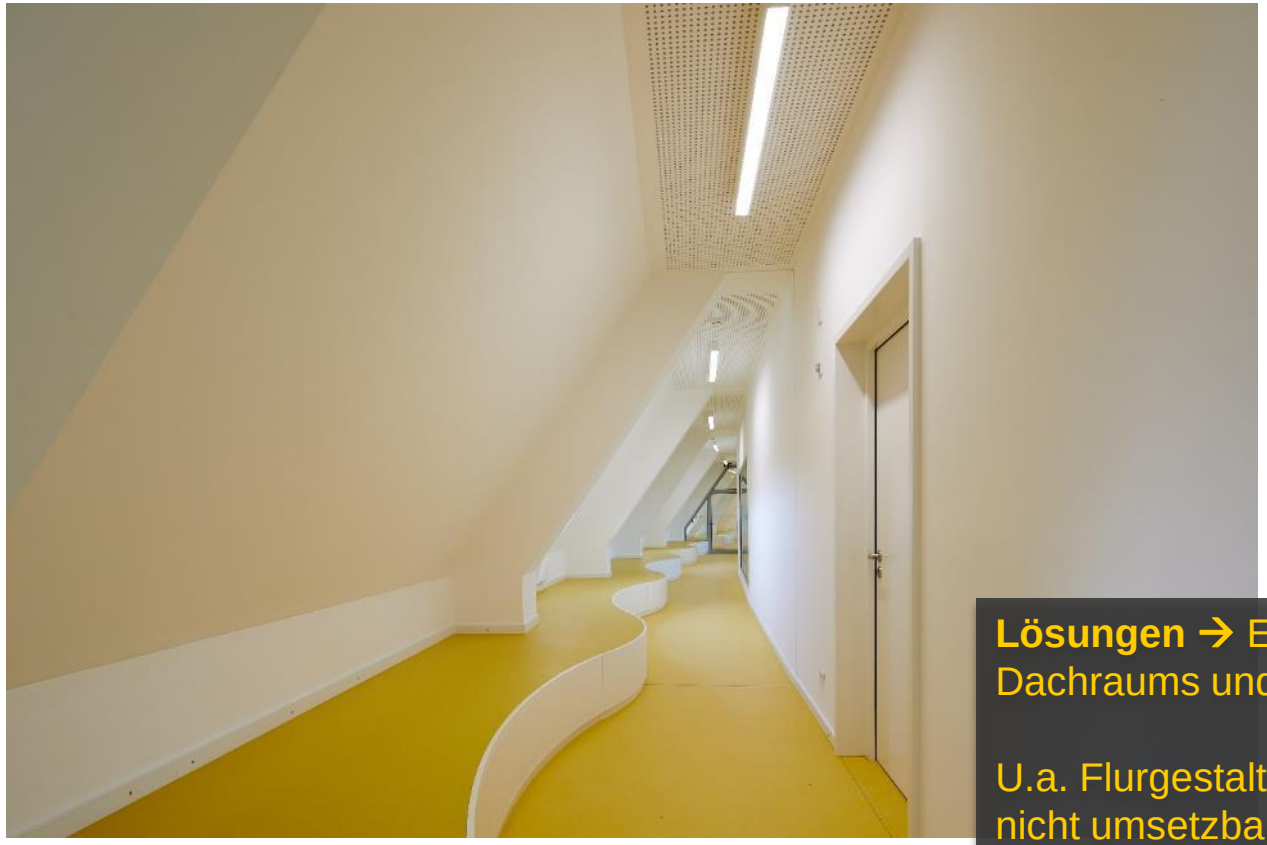
Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

Landeshauptstadt
München
Baureferat
HZ

2. Module der Klimaneutralität

Modul C: Klimarelevanz der Baustoffe, Ressourcenschonung

Beispiel Bauen im Bestand: Oskar-Von-Miller-Gymnasium und Maximiliansgymnasium (Fertigstellung Gesamtprojekt 2023)



Lösungen → Erweiterung der Unterrichtsflächen durch Nutzung des Dachraums und des Souterrains; Erweiterungsbau mit Fachlehrsälen.

U.a. Flurgestaltung als Ersatzmaßnahme für nicht umsetzbares Lernhauskonzept im Bestand.

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

2. Module der Klimaneutralität

Modul C: Klimarelevanz der Baustoffe, Ressourcenschonung

Beispiel Bauen im Bestand: Oskar-Von-Miller-Gymnasium und Maximiliansgymnasium (Fertigstellung Gesamtprojekt 2023)

Lösungen → Unterbauung des Innenhofes mit einer Sporthalle. Vergrößerung der Unterrichtsflächen um ca. 30% innerhalb der Liegenschaft.

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

2. Module der Klimaneutralität

Modul C: Klimarelevanz der Baustoffe, Ressourcenschonung

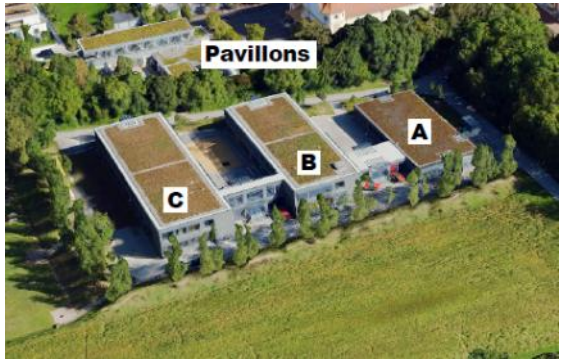
Nachhaltiges Abbruchmanagement

Der Bausektor ist verantwortlich für
→ 60 % des Müllaufkommens
→ 40 % des CO_2-Ausstoßes.

Beispielprojekte: Umsetzung von Urban-Mining-Konzepte

Auenstraße 17+19

Rothwiesenstraße 18



Grandlstraße 12

Herzog-Wilhelm-Straße 11

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

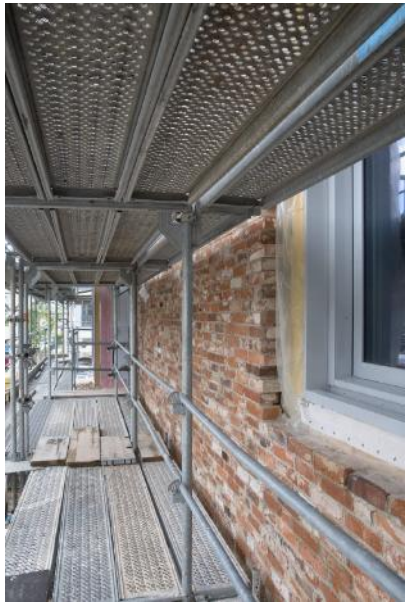
Landeshauptstadt
München
Baureferat
HZ

2. Module der Klimaneutralität

Modul C: Klimarelevanz der Baustoffe, Ressourcenschonung

Zirkuläres Bauen
Pilotprojekt 13er Bürger- und Kulturtreff am Maria-Nindl-Platz

- Verwendung von Reuse-Klinker
- Holzkonstruktion statt Stahlbetondecke über Saal



Visualisierung Neubau | LHM

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

Landeshauptstadt
München
Baureferat
HZ

2. Module der Klimaneutralität

Modul C: Klimarelevanz der Baustoffe, Ressourcenschonung

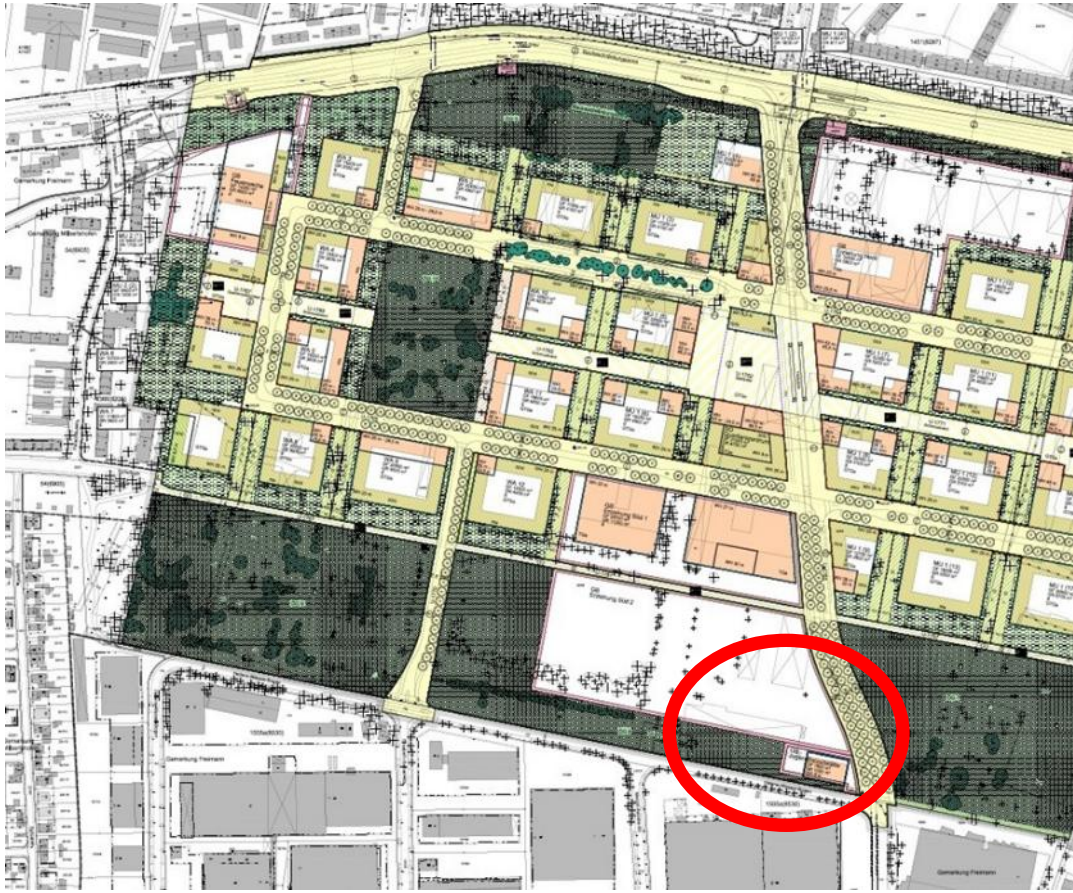
Recycling und Re-Use
Pilotprojekt Jugendfreizeitstätte Neufreimann

- Vorreiterrolle der Stadt im Bereich zirkuläres Bauen
- Einsatz von Recyclingbaustoffen und Wiederverwertung von gebrauchten Materialien zur Ressourcenschonung
- Lagerplatz für Re-Use Bauteile aus stadteigenem Abbruch und Bauteilbörse
- Formulierung einer architektonischen Sprache des zirkulären Bauens

Quelle Grandlstraße
Ertüchtigung und Wieder-verwendung Fensterelemente

Quelle Herzog-Wilhelm-Straße
Weiterverwendung Fensterbänke als Fußbodenbelag

Quelle Rothwiesenstraße
Wiederverwendung Stahltreppe



Eingekreist: Projekt JFS Neu-Freimann

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

2. Module der Klimaneutralität

Modul C: Klimarelevanz der Baustoffe, Ressourcenschonung

Klimarelevanz der Baustoffe

Nachhaltiges Bauen

Nachhaltiger Neubau:

- Einsatz von Recyclingbaustoffen
- Holzbauweise und Verwendung nachwachsender Baustoffe
- Kreislaufgerechte Konstruktionen
- Ökobilanzierung und Lebenszykluskosten
- Dokumentation (Materialausweis)

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

2. Module der Klimaneutralität

Modul C: Klimarelevanz der Baustoffe, Ressourcenschonung

RC-Beton

Pilotprojekt: Campus Ost

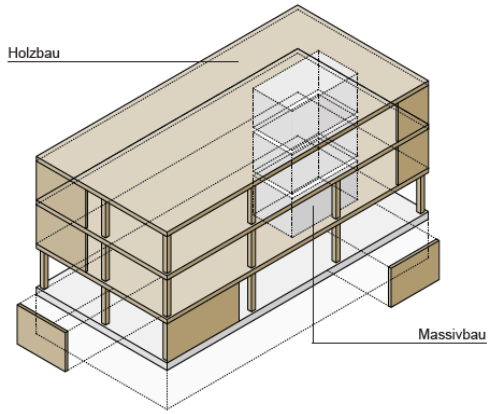
- → RC-Beton soll in möglichst großem Umfang zum Einsatz kommen.
- → Einsatz von Normgerechtem RC-Beton (bis 45% RC) und Ortbeton aus 100 % rezyklierter Gesteins-körnung mit Zustimmung im Einzelfall (ZiE).
- → Beauftragung Hochschule München mit entsprechender Betonentwicklung.
- → Zwischenergebnisse werden in laufende Planung und Ausschreibung integriert.
- → Mehrjähriges Monitoring nach Realisierung.

Lageplan Campus Ost

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

2. Module der Klimaneutralität

Modul C: Klimarelevanz der Baustoffe, Ressourcenschonung

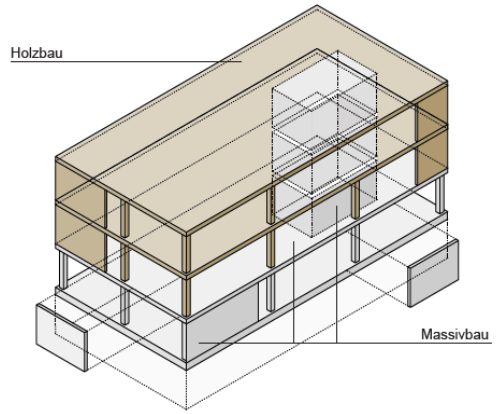


Holzbau

- Erdberührte Bauteile in Massivbauweise
- Treppenraum und Brandwände in Massivbauweise
- weiterführende Konstruktion in Holzbauweise

Standard bei GK III

z.B. Kinderbetreuungseinrichtungen, Jugendfreizeitstätten, Sportbetriebs-gebäuden

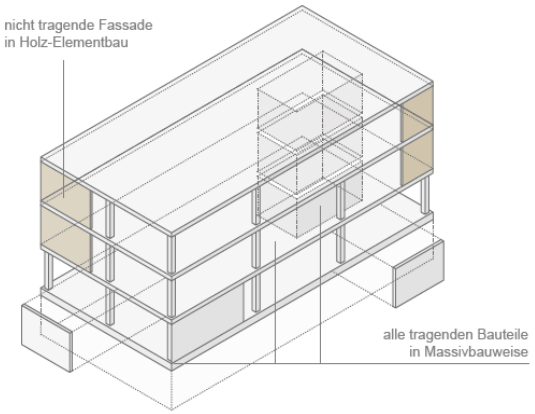


Hybridbau

- Erdberührte Bauteile in Massivbauweise
- Primärkonstruktion bzw. tragende Elemente teils in Massivbauweise (z.B. Sockel-geschoss, HBV-Deckenelemente)
- Treppenraum und Brandwände in Massivbauweise
- weiterführende Konstruktion in Holzbauweise

Standard bei GK V / Sonderbau

z.B. Schulgebäude, Verwaltungsgebäude, Hallenbauten



Minimalhybrid

- Erdberührte Bauteile in Massivbauweise
- Primärkonstruktion in Massivbauweise
- nicht aussteifende selbsttragende Bauteile in Holzbauweise (z.B. Fassadenelemente)

nur in Ausnahmefällen

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

2. Module der Klimaneutralität

Modul C: Klimarelevanz der Baustoffe, Ressourcenschonung

Beispiel Holzbau

Mittelschule an der Zielstattstraße in Holzhybridbauweise Erschließungsspange, Aula / Mensa im EG und Schwimm- und Sporthalle in Stahlbeton, Lernhäuser in Holzbauweise. | Visualisierung Schulz und Schulz Architekten

Vorgehen →
Mehrgeschossige Gebäude wie Schulgebäude grundsätzlich in Holzhybridbau

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

2. Module der Klimaneutralität

Modul C: Klimarelevanz der Baustoffe, Ressourcenschonung

Beispiel Holzbau

Kinderkrippe Krayweg als leimfreier Holzmassivbau (2017) | Baureferat

Vorgehen →
Niedrig geschossige Gebäude wie Kitas grundsätzlich in Holzbauweise

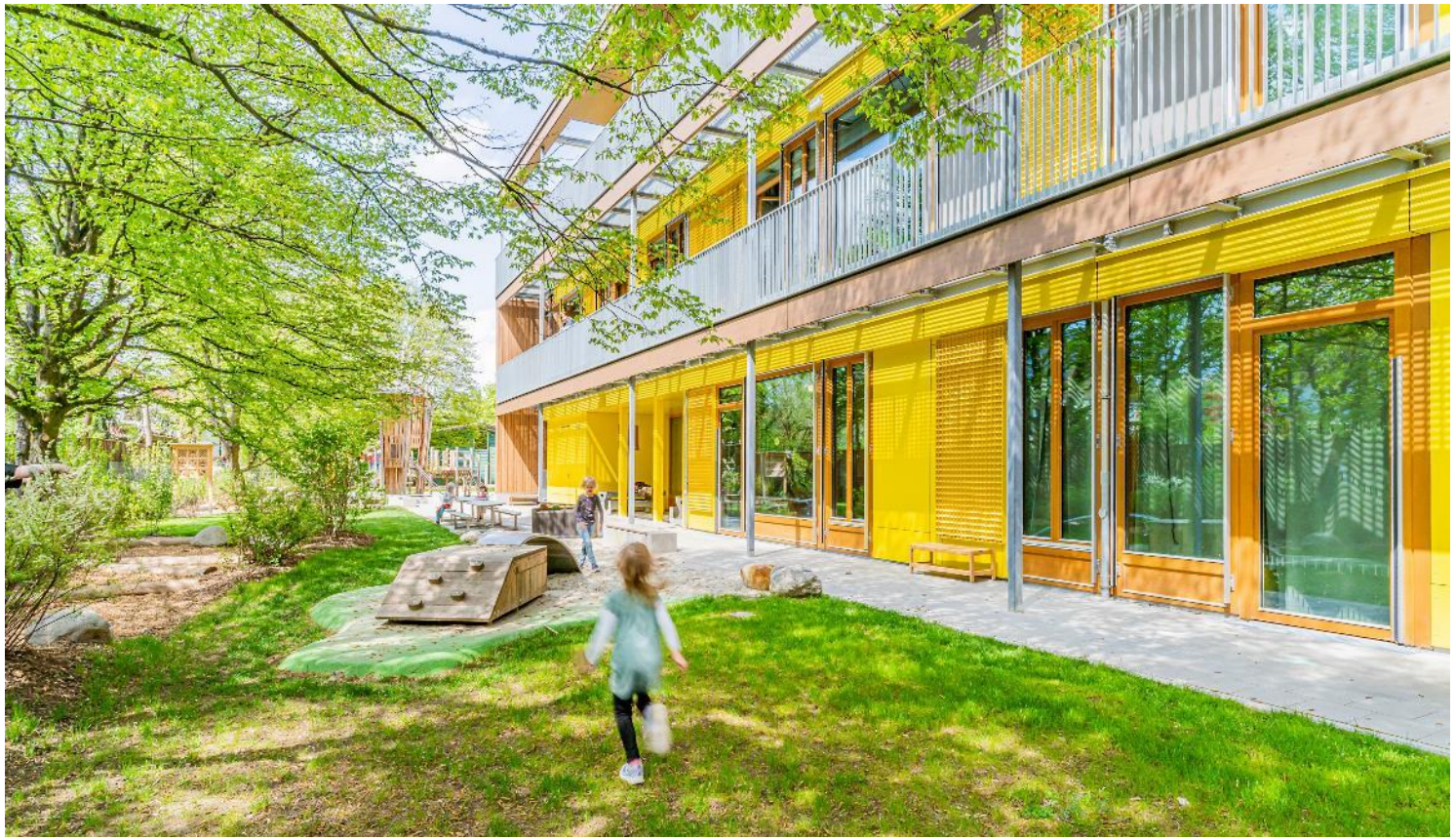
Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

Landeshauptstadt
München
Baureferat
HZ

2. Module der Klimaneutralität

Modul C: Klimarelevanz der Baustoffe, Ressourcenschonung

Beispiel Holzbau



Haus für Kinder Bäckerstraße, Holzmassivbauweise

Fokus →
Einsatz materialeffizienter Konstruktionen
(Holz-Tafelbau statt Holzmassivbau)

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

Landeshauptstadt
München
Baureferat
HZ

2. Module der Klimaneutralität

Modul E: Modulübergreifende Maßnahmen, Projektbeispiele

Beispiel : Oskar-von-Miller-Gymnasium
Siegfriedstraße / Maximiliansgymnasium
Karl-Theodor-Straße, Schwabing-Freimann

Wir bauen
Klimaziele!

Beispiel: Oskar-von-Miller-Gymnasium Siegfriedstraße / Maximiliansgymnasium Karl-Theodor-Straße, Schwabing-Freimann

- Flächenschonende Planung mit einem Flächengewinn von 30%
- Schaffung von neuen Unterrichtsräumen im DG und Untergeschoss mit ausreichender Belichtung
- Damit optimale Ausnutzung des Bestandes
- Erweiterung im Einklang mit dem Denkmalschutz

- Schaffung von zwei unterirdischen Turnhallen unter dem Innenhof und eines Erweiterungsbaus mit direkter Anbindung an die Schulen. Innerstädtische Verdichtung: Maximale Ausnutzung des Geländes, bei Erhalt der wertvollen Bewegungsfläche im Innenhof.

- Innenraumdämmung der Außenhaut mit Wärmedämmputz im Bestand nach ENEV 2016
- Neue Fenster mit aktuellen Wärmeschutzanforderungen
- Erweiterung, Sporthalle und Ergänzungen am Turm nach neuen Energieeffizienz Anforderungen (Neubau)

- Fernwärme
- erneuerte Haustechnik mit energieeffizienter Steuerung
- Moderne Lichtsteuerung mit LED Leuchtmitteln PV Anlage (13 kWp) auf dem Erweiterungsbau in Abstimmung mit dem Denkmalschutz

- Erhalt und Ergänzung des historischen Dachstuhls
- Klimarelevante mineralische Baustoffe entsprechend der historischen Bausubstanz (Dämmung Wände)
- Erhalt der wertvollen Substanz wo immer möglich. z.B. Geländer, Parkettböden, Terrazzo

- Größtmöglicher Erhalt von Großbäumen
- Erneuerung mit wasserdurchlässigen Asphalt im Innenhof, Entsiegelung
- Entsiegelung der Lichtgräben, die zur Belichtung der Untergeschosse dienen

Wir bauen Klimaziele!

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

2. Module der Klimaneutralität

Modul E: Modulübergreifende Maßnahmen, Projektbeispiele

Neubau Weißensee Campus

Steckbrief

Grundschule (7-zügig) mit
3-Fach-Sporthalle und Mensa
& angeschlossenes **Haus für Kinder** (HfK)

Nettogrundfläche
Schule: 12.600 m²
HfK: 3.400 m²

Projektkosten
119 Millionen Euro
(Stand Projektauftrag 2021)

Fertigstellung geplant
2029

Förderung
vsl. können 2024 zwei Förderanträge gestellt werden (maximal förderfähige Fläche 5000 m² pro Antrag
= 1,875 Mio. € + 1,275 Mio. €)

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

Landeshauptstadt
München
Baureferat
HZ

2. Module der Klimaneutralität

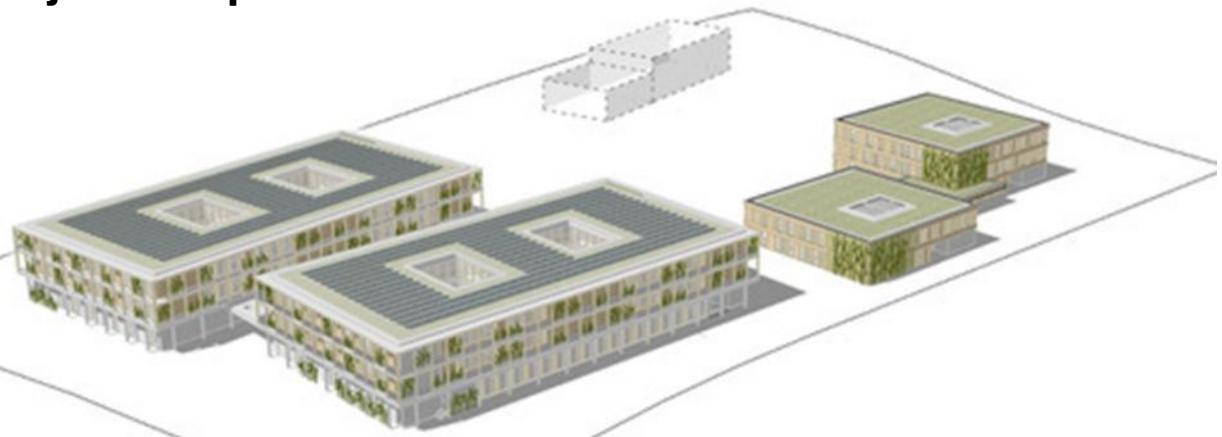
Modul E: Modulübergreifende Maßnahmen, Projektbeispiele

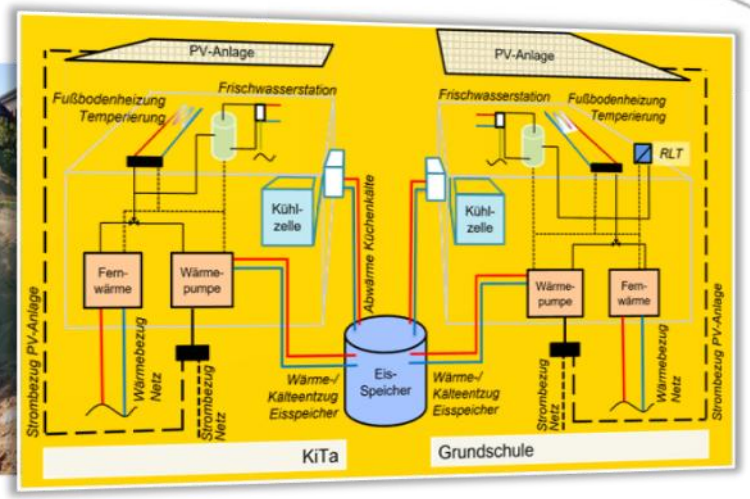
Neubau Weißensee Campus

Hocheffiziente Gebäudehülle

- Neubau EG 40 Standard
- Optimierung U-Werte*, Reduktion von Wärmebrücken, hohe Luftdichtheit, sommerlicher Wärmeschutz

*Wärmedurchgangskoeffizienten





Hocheffiziente Anlagentechnik

- Fernwärme
- Eisspeicher mit Wärmepumpe
- Abwärmenutzung
- Photovoltaikanlage ca. 280 kWp
- Hybridlüftung mit Wärmerückgewinnung
- Einsatz LED Technik

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

Landeshauptstadt München
Baureferat
HZ

Inhaltsverzeichnis

1. Ausgangsituation
   - Gesetzliche Rahmenbedingungen
   - Förderkulisse EU, Bund, Land
   - Rahmenbedingungen LHM

2. Module der Klimaneutralität
   - Modul 0: Grundlegende Prozesse und ganzheitliche Betrachtung, Lebenszyklus
   - Modul A: Steigerung der Energieeffizienz
   - Modul B: Ausbau der Erneuerbaren Energien
   - Modul C: Klimarelevanz der Baustoffe, Ressourcenschonung
   - Modul D: Mehr Grün + mehr Biodiversität
     Schwerpunkt Klimaanpassung (hier nicht enthalten)
   - Modul E: Modulübergreifende Maßnahmen, Qualitätssicherung
     Projektbeispiele

3. **Ausblick**

Klimaneutralität bei stadteigenen Gebäuden

3. Ausblick

- Komplexität und Fachwissen in den Bereichen Klimaneutralität und Klimaresilienz nehmen weiter zu
  (Vieldimensionalität braucht Transparenz)
- Weiterhin ganzheitliche Betrachtung einschl. Lebenszyklus
- Intensivierung der Interdisziplinären Austauschformate mit den beteiligten Akteuren
- Verbesserte Rahmenbedingung EU, Bund, Land notwendig, insbesondere Finanz- und Förderprogramme

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit