



# Klimaorientierte Wettbewerbe

Forschungsprojekte an der TUM

## Fachtagung Architekten und Juristen im Dialog 2023

Doris Bechtel, M. Sc., Architektin

Dr. Simone Linke, Stadtplanerin

Lehrstuhl für energieeffizientes und nachhaltiges Planen und Bauen

# Inhalt

---

## **Vorstellung der Forschungsvorhaben zu klimaorientierten Wettbewerben:**

Grüne Stadt der Zukunft II

Modellvorhaben des Experimentellen Wohnungsbaus  
„Klimaanpassung im Wohnungsbau“

# Grüne Stadt der Zukunft

Klimaanpassung in städtebaulich-landschaftsplanerischen Wettbewerben



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



Finanziert von der  
Europäischen Union  
NextGenerationEU



Landeshauptstadt  
München



iöw  
INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE  
WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

Technische  
Universität  
München



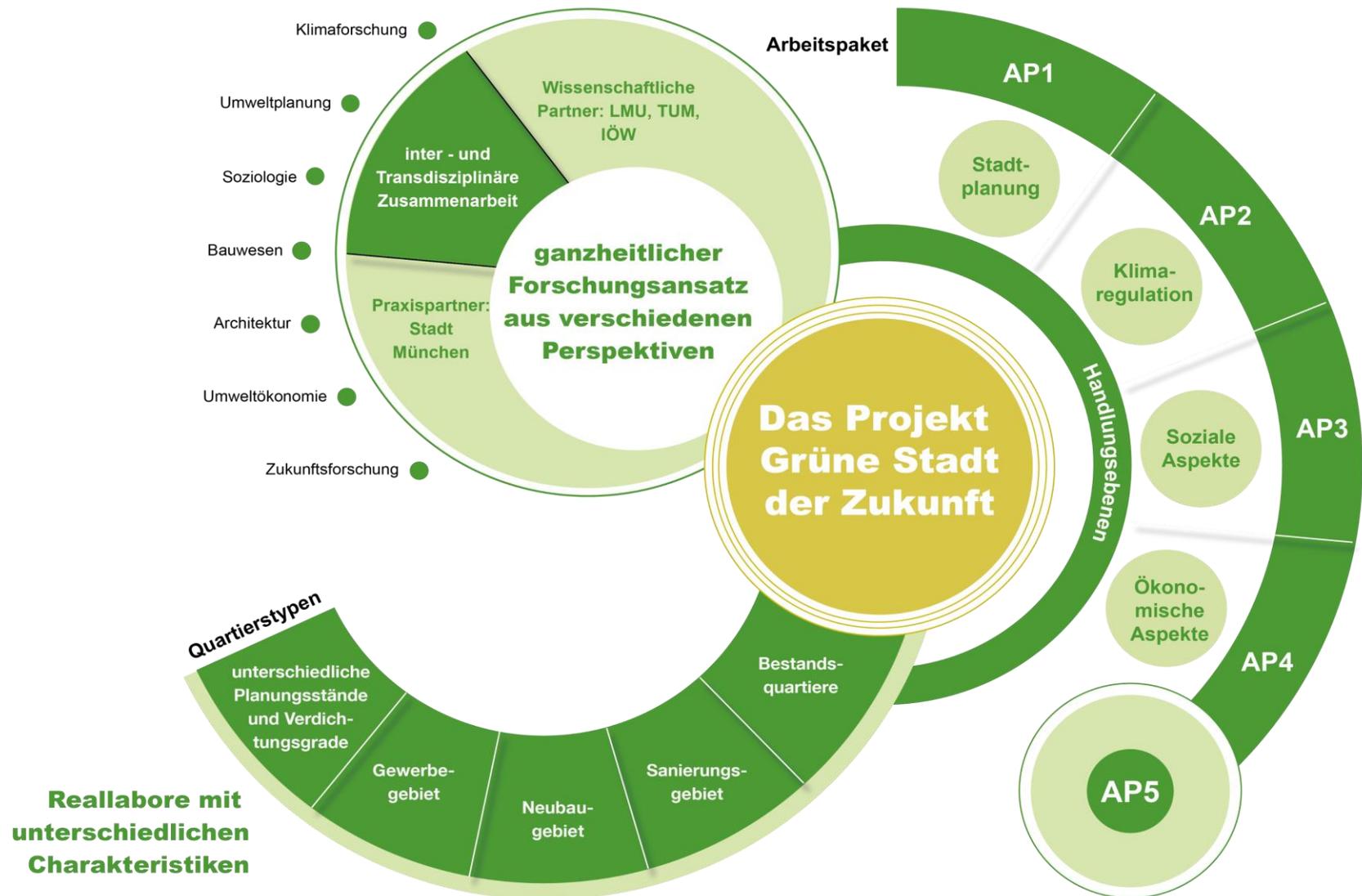
LUDWIG-  
MAXIMILIANS-  
UNIVERSITÄT  
MÜNCHEN

# Projektvorstellung



**Forschungs- und Entwicklungsphase:**  
Sep 2018 – Sep 2021

**Umsetzungsphase:**  
Dez 2021 – Nov 2023  
Schwerpunkt AP2:  
**Mainstreaming –  
Klimaanpassung in  
Wettbewerben**



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



Finanziert von der  
Europäischen Union  
NextGenerationEU



Landeshauptstadt  
München



i | ö | w  
INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE  
WIRTSCHAFTSFORSCHUNG



Technische  
Universität  
München



LMU  
LUDWIG-  
MAXIMILIANS-  
UNIVERSITÄT  
MÜNCHEN

# Broschüren und Fact Sheets



[www3.ls.tum.de/lapl/forschung/gruene-stadt-der-zukunft/publikationen/](http://www3.ls.tum.de/lapl/forschung/gruene-stadt-der-zukunft/publikationen/)



GEFÖRDERT VOM





# Kurzanleitung

## für klimaangepasste städtebaulich- landschaftsplanerische Wettwerbe

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



Finanziert von der  
Europäischen Union  
NextGenerationEU



Landeshauptstadt  
München



i|ö|w  
INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE  
WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

Technische  
Universität  
München





## Aufbau

Fokus auf **Klimaanpassung**



- Rolle der Wettbewerbsbeteiligten im Wettbewerb/Preisgericht
- Was ist in Bezug auf die Klimabelangen zu beachten?

### Einleitung

- Argumentationsgrundlagen
- Grundsätze Wettbewerb

### Wettbewerbsverfahren

### Wettbewerbsbeteiligte

### Wettbewerbsdurchführung

### Wichtige Anlagen

- Textbausteine Auslobung
- Checkliste Grundlagen (Klimafunktionskarten, etc.)



## Einleitung

- Argumentationsgrundlagen
- Grundsätze Wettbewerb

## Wettbewerbsverfahren

Wettbewerbsbeteiligte

Wettbewerbsdurchführung

Wichtige Anlagen



## Exkurs: Kooperative Dialogverfahren

Bei komplexen  
Planungsverfahren mit **offenen  
Eckpunkten**

Vielversprechend ist die  
Begleitung von Expert\*innen und  
weiterer Fachplanung

# Kurzanleitung



## Einleitung

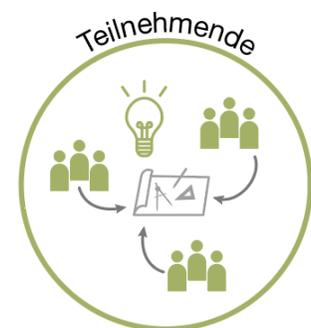
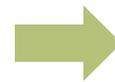
- Argumentationsgrundlagen
- Grundsätze Wettbewerb

## Wettbewerbsverfahren

## Wettbewerbsbeteiligte

## Wettbewerbsdurchführung

## Wichtige Anlagen



GEFÖRDERT VOM



## Einleitung

- Argumentationsgrundlagen
- Grundsätze Wettbewerb

Wettbewerbsverfahren

Wettbewerbsbeteiligte

**Wettbewerbsdurchführung**

Wichtige Anlagen



Erarbeitung eines  
**Kriterienkatalogs** für die  
**Beurteilung von**  
**Klimaanpassungsbelangen**

Voraussetzung: Themenfelder  
der KA und die Kriterien müssen  
im Auslobungstext explizit  
beschrieben und gefordert  
werden



# Kriterien

## Vorgehensweise

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



Finanziert von der  
Europäischen Union  
NextGenerationEU



Landeshauptstadt  
München



i|ö|w  
INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE  
WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

Technische  
Universität  
München



LUDWIG-  
MAXIMILIANS-  
UNIVERSITÄT  
MÜNCHEN

# Vorgehensweise



**11 Interviews mit unterschiedlichen  
Wettbewerbsbeteiligten**



**Gruppendiskussionen mit  
Planungsbeteiligten (Ebene der  
Sachbearbeitung)**



**Gruppendiskussionen mit  
Planungsbeteiligten (Führungsebene)**

GEFÖRDERT VOM



# Kriterien

## Arbeitsstand

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



Finanziert von der  
Europäischen Union  
NextGenerationEU



Landeshauptstadt  
München



i|ö|w  
INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE  
WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

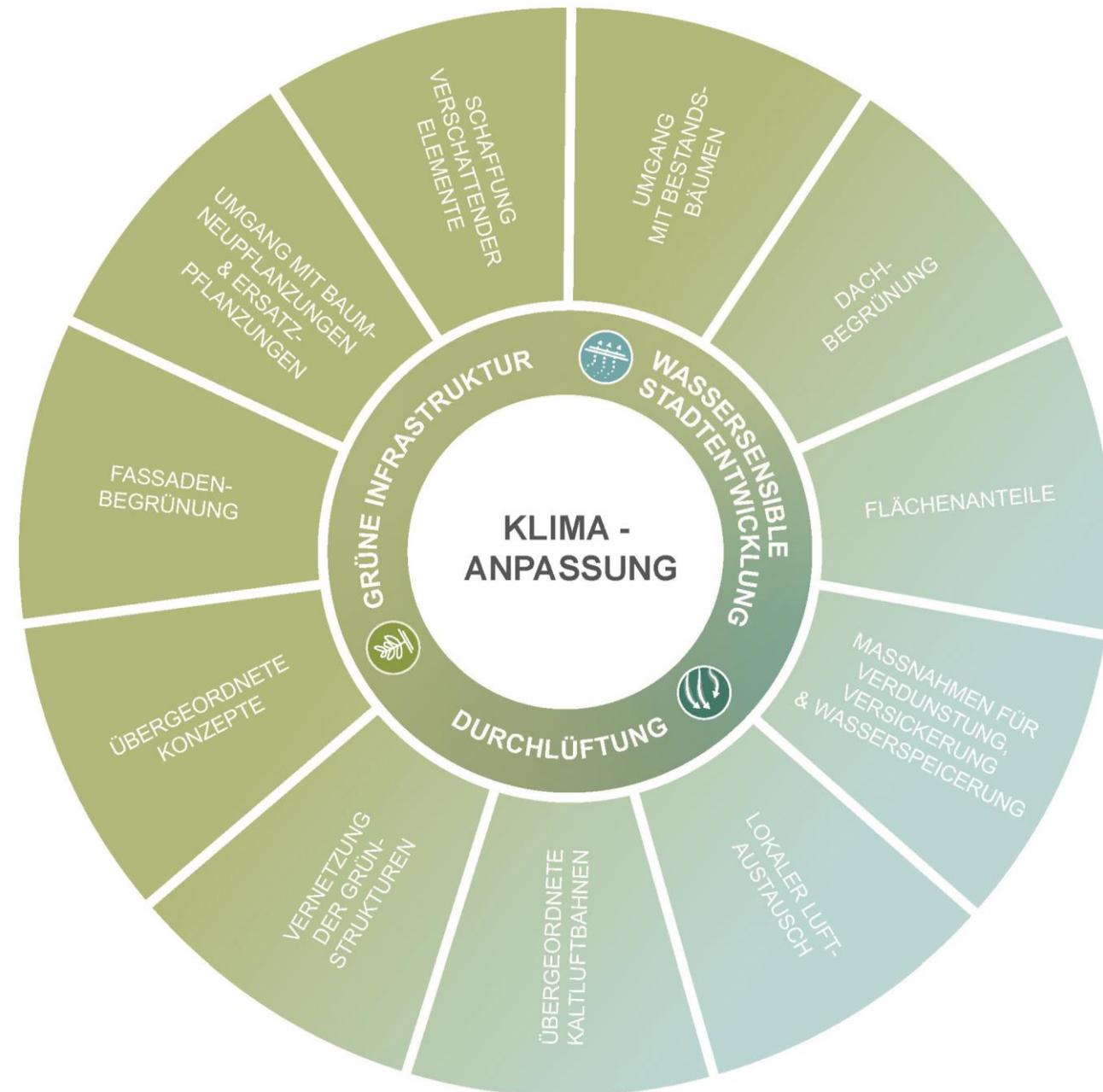
Technische  
Universität  
München



LUDWIG-  
MAXIMILIANS-  
UNIVERSITÄT  
MÜNCHEN

# Themenfelder und Kriterien

in landschaftsplanerischen-  
städtebaulichen Wettbewerben



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



Finanziert von der  
Europäischen Union  
NextGenerationEU



Landeshauptstadt  
München



iöw  
INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE  
WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

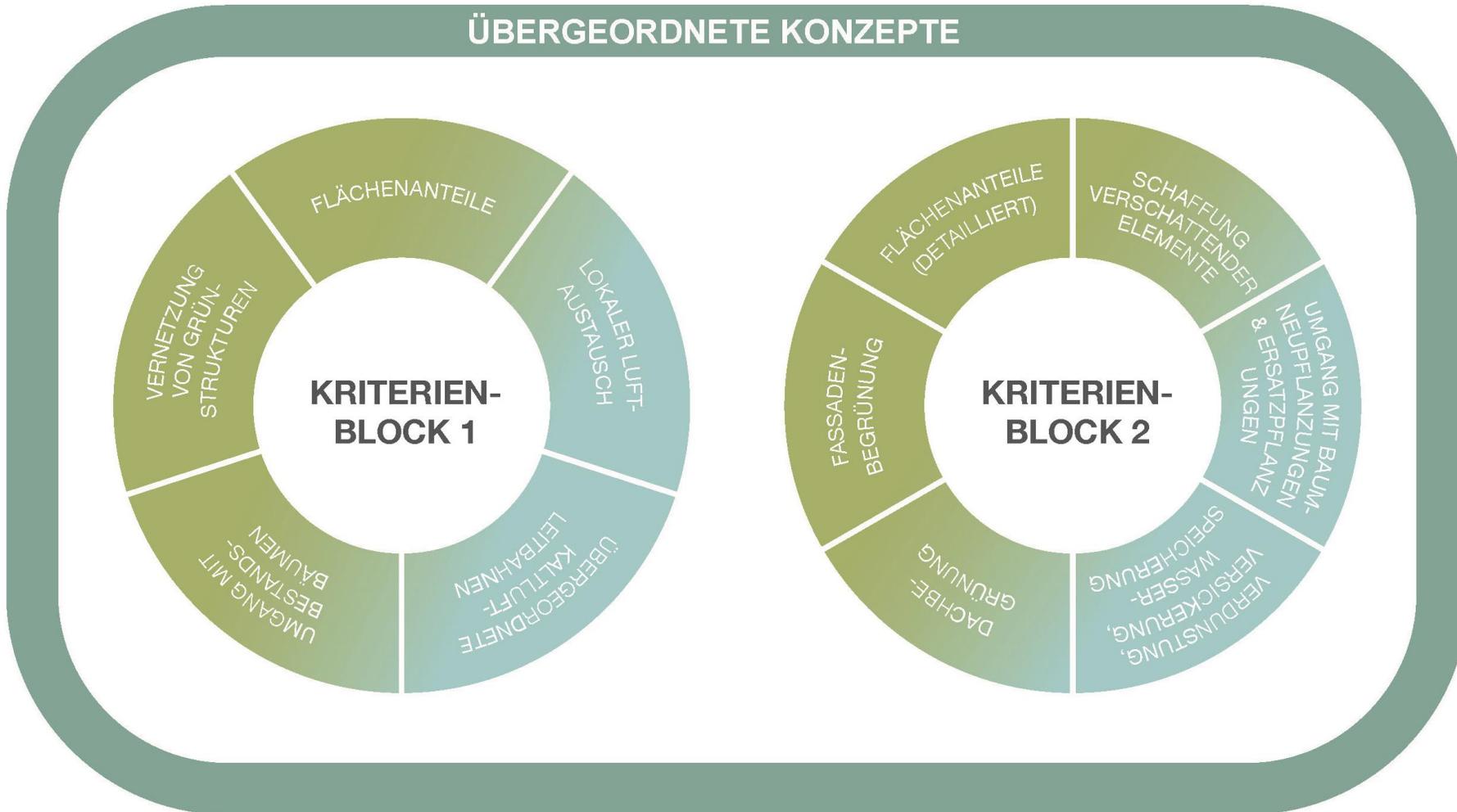
Technische  
Universität  
München



LMU

LUDWIG-  
MAXIMILIANS-  
UNIVERSITÄT  
MÜNCHEN

# Kriterien – anwendungsorientierte Strukturierung



- **Übergeordnete Konzepte**
- **Kriterienblock 1**  
*hohe Flächenkonkurrenz / „nicht heilbar“)*
- **Kriterienblock 2**  
*(mittlere bzw. geringere Flächenkonkurrenz / „heilbar“)*

**Anhang: Bilanzen**

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



Finanziert von der  
Europäischen Union  
NextGenerationEU



Landeshauptstadt  
München



i|ö|w  
INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE  
WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

Technische  
Universität  
München



LMU

LUDWIG-  
MAXIMILIANS-  
UNIVERSITÄT  
MÜNCHEN



## Übergeordnete Konzepte

Klimaanpassung umfasst verschiedene Themenfelder und Maßnahmen, die am besten ineinandergreifen und nicht nur punktuell im Entwurf sichtbar werden. Ziel ist eine **ganzheitliche Integration** in den Entwurf.

**Voraussetzung:** Konzept im Auslobungstext explizit gefordert (z.B. Klimaanpassungskonzept mit integriertem Regenwassermanagement oder Schwammstadtkonzept)

### Notwendig:

- Berücksichtigung Mobilität / Mobilitätskonzepte
- ganzheitlicher Ansatz
- schriftliche und grafische Darstellung



## Kriterienblock 1

*(hohe Flächenkonkurrenz / „nicht heilbar“)*

- **Übergeordnete Kaltluftleitbahnen**
- **Lokaler Luftaustausch**
- **Vernetzung von Grünstrukturen**
- **Umgang mit Bestandsbäumen**
- **Flächenanteile**

## Kriterienblock 2

*(mittlere bzw. geringere Flächenkonkurrenz / „heilbar“)*

- **Maßnahmen für Verdunstung, Versickerung und Wasserspeicherung**
- **Dachbegrünung**
- **Fassadenbegrünung**
- **Umgang mit Baumneupflanzungen und Ersatzpflanzungen**
- **Schaffung verschattender Elemente**
- **Flächenanteile (detailliert)**



## Beispiel Flächenbilanz

	Flächen- umfang gesamt	unterbaute Vegetationsfläche (ohne Dachbegrünung)		bodengebundene Vegetationsfläche		Vegetationsfläche gesamt		Verkehrsfläche <sup>2</sup> (inkl. teilversiegelter Flächen)		überbaute Fläche (inkl. begrünter Dächer)		Versiegelte Fläche gesamt	
		[ha]	gesamt [ha]	Anteil <sup>1</sup>	gesamt [ha]	Anteil	gesamt [ha]	Anteil	gesamt [ha]	Anteil	gesamt [ha]	Anteil	gesamt [ha]
<b>Zielwerte (laut Auslobung)</b>	3		max. 10 %		min. 40%		min. 50%		-		-		max. 40 %
<b>Beispiel Entwurfsnr. 3</b>	3	0,5	17%	1,5	50%	2	67%	0,2	7%	0,8	27%	1	33%

<sup>1</sup> alle Anteile jeweils auf Gesamtfläche bezogen

<sup>2</sup> beinhaltet Straßen, Parkplätze, Zuwege, Wendeflächen, Feuerwehrezufahrten



## Beispiel Baumbilanz

Baumklassifizierung	unbedingt erhaltenswert		erhaltenswert		ersetzbar		Neupflanzungen	Summen (der faktorisierten Werte)	Bedeutung
	Anzahl	Anzahl multipliziert mit Faktor 10	Anzahl	Anzahl multipliziert mit Faktor 5	Anzahl	Anzahl multipliziert mit Faktor 2			
<b>Kriterien</b>	Bäume 1./2. Ordnung ab ca. 50 Jahren + gesund/nicht abgänglich		Bäume 1./2. Ordnung ab ca. 30 Jahren + gesund/nicht abgänglich		Jüngere Bäume 1./2. Ordnung bis ca. 30 Jahre oder 3. Ordnung + gesund/nicht abgänglich				
<b>Beispiel, Entwurfsnr. 3</b>									
<b>Bestand (insg. 50)</b>	20	200	20	100	10	20		<b>320</b>	Bestandswert
<b>Erhalt</b>	16	160	15	75	10	20		255	Wert des erhaltenen Bestandes
<b>Fällung</b>	-4	-40	-5	-25	0	0		-65	Wert der gefällten Bäume
<b>Neupflanzungen</b>							20	20	Wert der Neupflanzungen
<b>Bilanz</b>								<b>210</b>	Bilanzwert
<b>Verhältnis Bilanzwert/Bestandswert</b>								<b>66%</b>	Wert des ursprünglichen Baumbestandes, der im Entwurf erhalten bleibt

→ 50 Bestandsbäume, davon werden insg. 9 gefällt und 20 neu gepflanzt  
 Bilanzwert 210|320 → ca. 66 % Erhalt des Baumwerts

Kenngroße zum Vergleich der Entwürfe

# Bilanzen – Arbeitsstand



## Beispiel Baumbilanz

Baumklassifizierung	unbedingt erhaltenswert		erhaltenswert		ersetzbar		Neupflanzungen	Summen (der faktorisierten Werte)	Bedeutung
	Anzahl	Anzahl multipliziert mit Faktor 10	Anzahl	Anzahl multipliziert mit Faktor 5	Anzahl	Anzahl multipliziert mit Faktor 2			
<b>Kriterien</b>	Bäume 1./2. Ordnung ab ca. 50 Jahren + gesund/nicht abgänglich		Bäume 1./2. Ordnung ab ca. 30 Jahren + gesund/nicht abgänglich		Jüngere Bäume 1./2. Ordnung bis ca. 30 Jahre oder 3. Ordnung + gesund/nicht abgänglich				
<b>Beispiel, Entwurfsnr. 7</b>									
<b>Bestand (insg. 50)</b>	20	200	20	100	10	20		<b>320</b>	Bestandswert
<b>Erhalt</b>	10	100	10	50	10	20		170	Wert des erhaltenen Bestandes
<b>Fällung</b>	-10	-100	-10	-50	0	0		-150	Wert der gefällten Bäume
<b>Neupflanzungen</b>							20	20	Wert der Neupflanzungen
<b>Bilanz</b>								<b>40</b>	Bilanzwert
<b>Verhältnis Bilanzwert/Bestandswert</b>								<b>13%</b>	Wert des ursprünglichen Baumbestandes, der im Entwurf erhalten bleibt

→ 50 Bestandsbäume, davon werden insg. 20 gefällt und 20 neu gepflanzt  
 Bilanzwert 40|320 → ca. 13 % Erhalt des Baumwerts

Kenngroße zum Vergleich der Entwürfe



## Weiteres Vorgehen:

- Aufarbeitung der kooperativen Verfahren
- Erstellung der Kurzanleitung

*Save the date: 06.11.2023 Abschlussveranstaltung*

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



Finanziert von der  
Europäischen Union  
NextGenerationEU



Landeshauptstadt  
München



i|ö|w  
INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE  
WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

Technische  
Universität  
München



LMU

LUDWIG-  
MAXIMILIANS-  
UNIVERSITÄT  
MÜNCHEN

## Begleitforschung "Klimagerechtes Bauen - Modellvorhaben"

Doris Bechtel, M.Sc. Architektin  
Lehrstuhl für energieeffizientes und nachhaltiges Planen und Bauen  
TUM School of Engineering and Design  
Technische Universität München

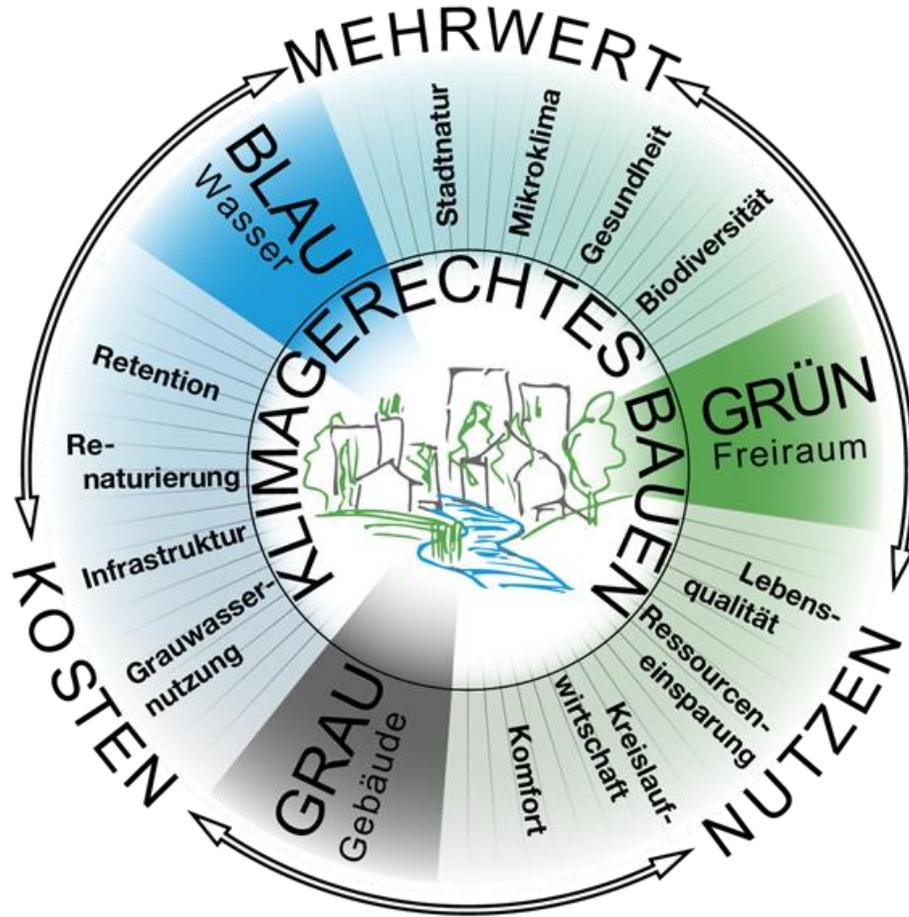


finanziert durch  
Bayerisches Staatsministerium für  
Umwelt und Verbraucherschutz



Bayerisches Staatsministerium für  
Wohnen, Bau und Verkehr





Bildquelle: TUM

### Zusammensetzung Forschungsteam „Begleitforschung“

- Lehrstuhl für energieeffizientes und nachhaltiges Planen und Bauen, TUM
- Lehrstuhl für Siedlungswasserwirtschaft, TUM
- Institut für Immobilienökonomie

### Ziel Forschungsvorhaben „Begleitforschung“

- Nachweis der Wirtschaftlichkeit von Klimaanpassungsmaßnahmen im geförderten Wohnungsbau

# Klimagerechtes Bauen in Wettbewerben

## Modellvorhaben in Bayern – höchst unterschiedlich

Seniorenerechte Wohnanlage  
**Ingolstadt**



Altdorferstraße  
**Regensburg**



Erna Angerbach  
**Freising**



Klosterberg  
**Deggendorf**



Sandäcker Quartier  
**Nürnberg**



Neubau von 16 WE  
**Selb**



Neues Wohnen  
**Schwabach**



Klimaquartier  
**Schweinfurt**



Berliner Allee  
**Augsburg**



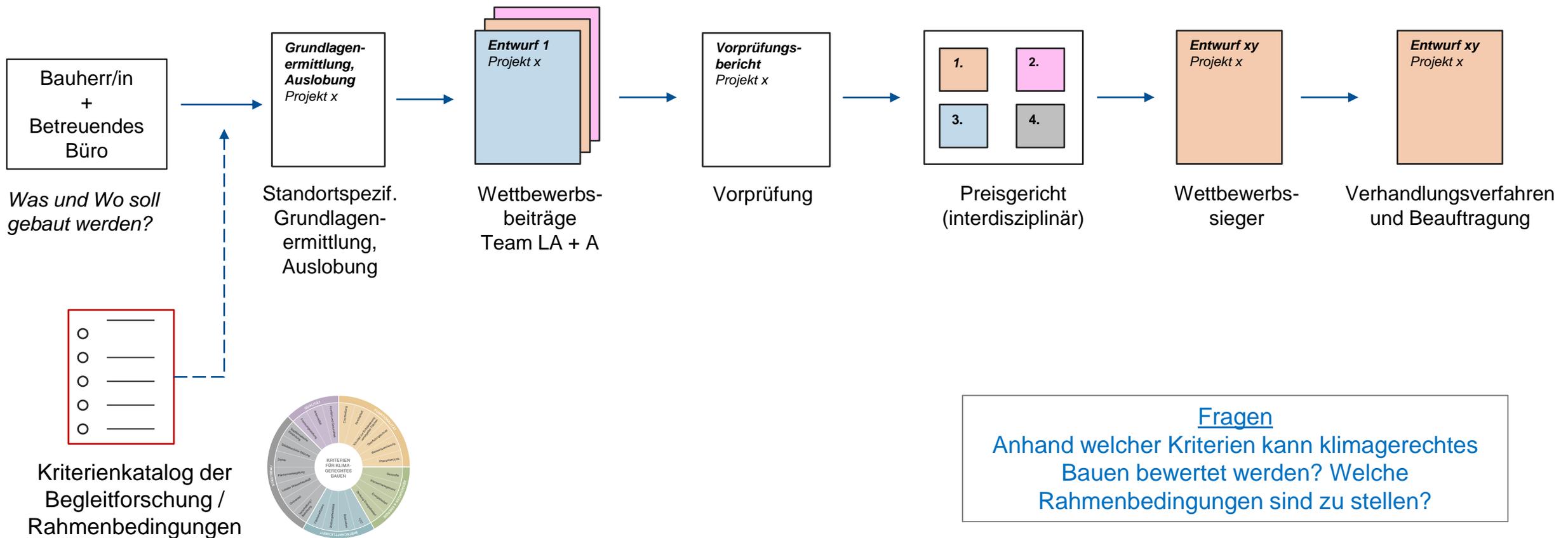
Wohnen am Illerpark  
**Neu-Ulm**

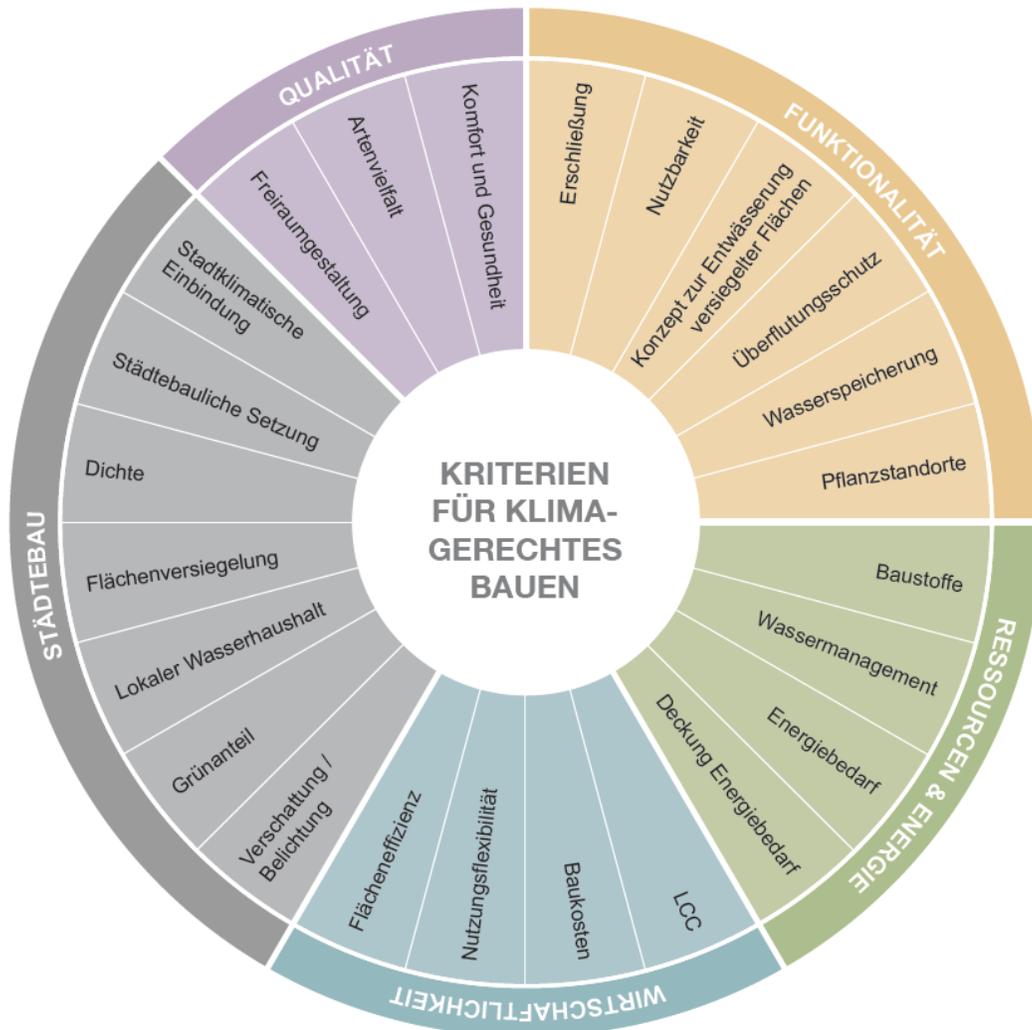


# Klimagerechtes Bauen in Wettbewerben

## Methodik Planungswettbewerbe

### Methodik: Untersuchung von Planungswettbewerben





Baustoffe	Verringerung des Urban Heat Island Effekts (Wärmespeicherfähigkeit, Albedo,...)	Fassadenschnitt 1:50 (Angabe der Materialität, Darstellung des Tragkonzeptes, Darstellung von mind. 20cm Substratstärke von Dachbegrünungen)	
	Minimierung der Embodied Carbon Emissions in Herstellung, Betrieb und Rückbau des Gebäudes	Fassadenschnitt 1:50 (Angabe der Materialität, Darstellung des Tragkonzeptes, Darstellung von mind. 20cm Substratstärke von Dachbegrünungen)	
Energiebedarf	Thermische Zonierung	Grafische Darstellung der Zonierung des Gebäudes unter Berücksichtigung thermischer Anforderungen der Räume Wenn möglich Ausstattung der Haupteingänge mit einem Windfang	
	Heizwärmebedarf reduzieren	Angabe A/V Verhältnis Gebäude Überschlägige Heizlastberechnung Gebäude	
	Sommerlicher Wärmeschutz: Kühlbedarf reduzieren unter Verwendung passiver baulicher Maßnahmen	Fensterflächenanteil in %	
		Sonnenschutzkonzept, Darstellung mit Grundrissen und Schnitten	
		Lüftungskonzept	
		Besonnung und Verschattung	
Nachtauskühlung			

# Anwendungsbeispiel

## Wettbewerb in Freising

### Aufgabenstellung im Wettbewerb:

„Intensive Voruntersuchungen haben ergeben, dass der vorhandene **Gebäudebestand aus den 1950–1960er Jahren nicht erhalten werden kann** und komplett abgebrochen werden muss.

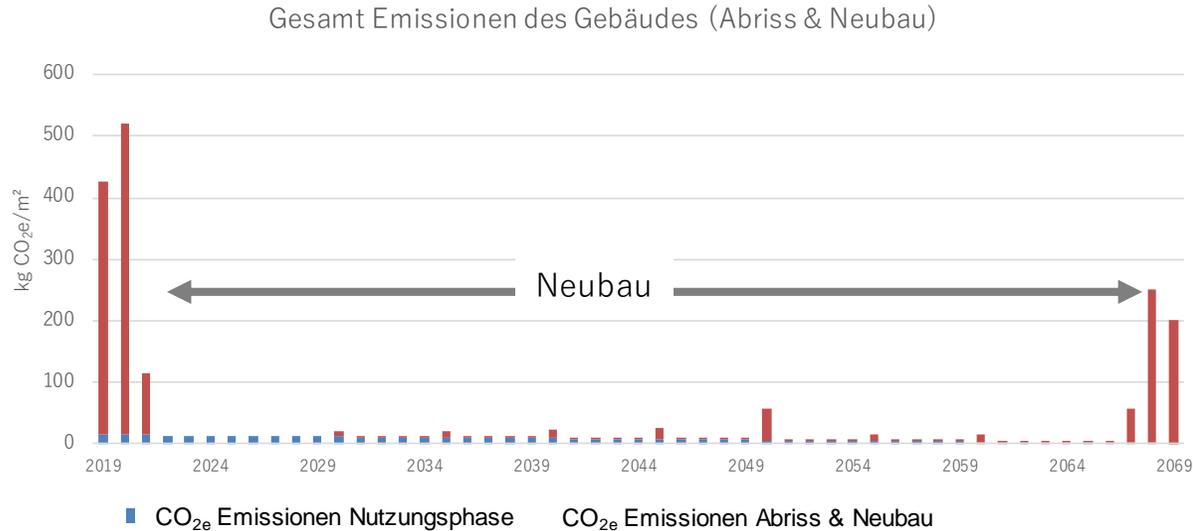
Der **Baum- und Gehölzbestand** hingegen ist sehr wertvoll und soll soweit wie möglich erhalten bleiben.“

*(Auszug aus dem Auslobungstext)*



Abb.: Bestandsgebäude Freising (Auslobung)

# Beispielberechnung CO<sub>2</sub>-Emissionen Neubau vs. Modernisierung

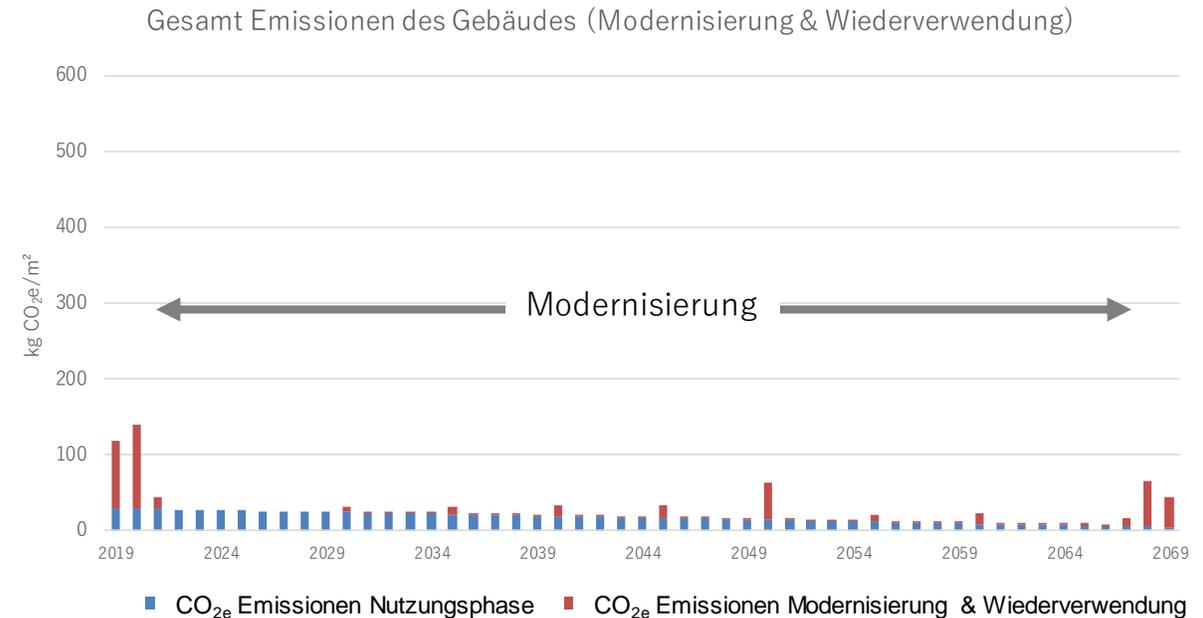


Neubau: ca. 1.000 kg CO<sub>2e</sub>/m<sup>2</sup>  
 Nutzung unsanierter Altbau: ca. 25-50 kg CO<sub>2e</sub>/m<sup>2</sup> pro Jahr

**Emissionen aus dem Neubau entsprechen  
25-50 Jahren in der Nutzungsphase!**

## Modernisierung und Wiederverwendung:

60 – 80 % der grauen Emissionen sind wiederverwendbar  
 → Dies entspricht der Höhe von 25-35 Jahren in der Nutzungsphase!



# Ausgangssituation Freising

## Vorteile klimaangepasster Neubau statt Sanierung

Der Neubau bietet

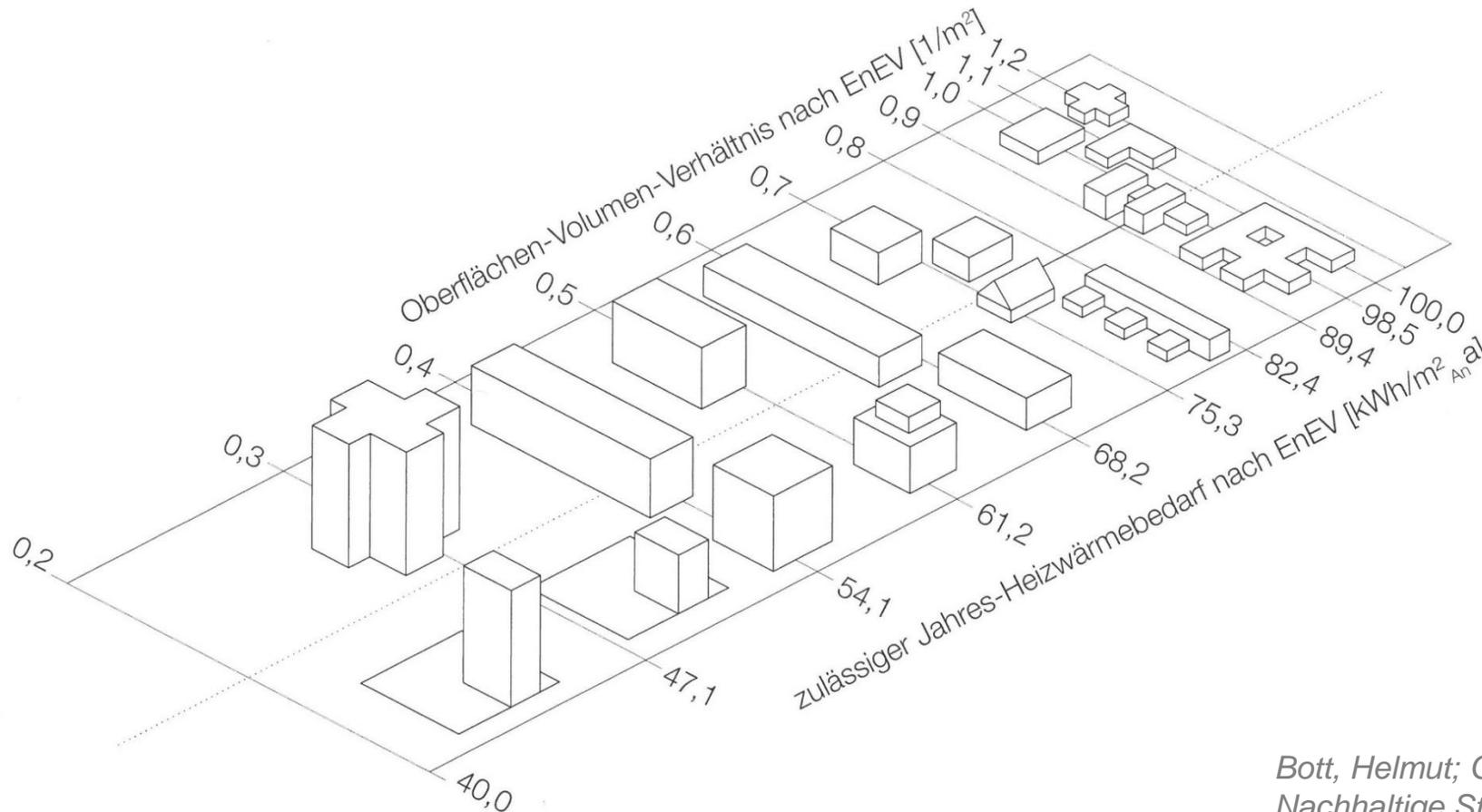
- Höhere Dichte = mehr Wohnraum  
→ *Steigerung des Wohnraums um mehr als das Doppelte*
- Energieeffizientes Bauen (Wärmeschutz, E-Versorgung...)
- Freie Fassadengestaltung (Loggien, Begrünung)
- Einsatz von Dachbegrünung
- Höhere Lebensqualität (größere Raumhöhen, besseres Raumklima...)



Abb.: Siegerentwurf Freising

# Klimagerechtes Bauen in Wettbewerben

## Kriterium: Ressourcen / Energie



### Kompaktheit / A/V-Verhältnis

- Der Energiebedarf für Heizung und Kühlung sinkt mit steigender Kompaktheit der Gebäude
- Prüfbar mittels Lageplan, Perspektiven oder am Modell

Bott, Helmut; C. Grassl, Gregor; Anders, Stephan:  
Nachhaltige Stadtplanung, Edition Detail 2013

# Lebenszyklusanalyse

## Vergleich von Bestand und Neubau

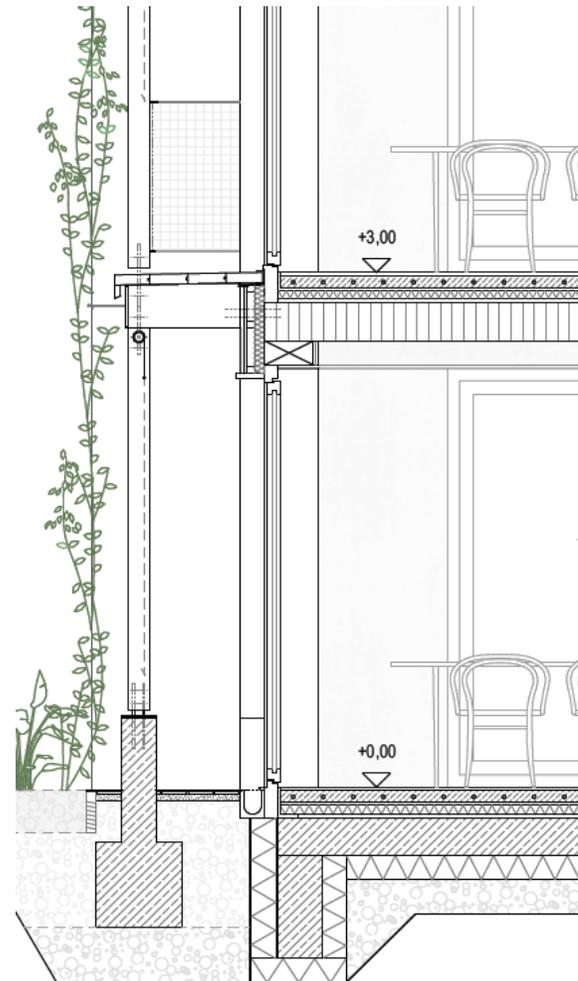
### Freising – LCA für den Siegerentwurf



Abb.:  
Siegerentwurf  
Freising

#### Beitrag des Entwurfs zur Senkung von THG-Emissionen

- Außenwand in Holzrahmenbauweise
- Geschossdecken und Dächer als Brettstapeldecken mit aussteifender OSB Platte
- Stahlbeton nur in der Bodenplatte
- Keine Unterkellerung der Gebäude



#### Dachaufbau

- 800 mm PV-Elemente, 30° Neigung
- 80 mm Extensive Dachbegrünung (Bienenwe)
- 30 mm Abdichtung Bitumen
- 180 mm Wärmedämmung
- 220 mm Brettstapeldecke

#### Wandaufbau

- 5 mm Stahlseil (Berankung Kletterpflanze)
- 120 mm Pfosten, Lärche, lasiert
- 80 mm Boden-Deckel Schalung Lärche, lasiert
- 60 mm Holzfaserdämmplatte
- 280 mm Holzrahmenwand, Fichte /  
Ausfachdämmung, Holzfaser
- Holzfenster, 3-fach Verglasung
- 2x 15 mm Gipskartonplatte

#### Bodenaufbau

- 20 mm Fußboden Parkett
- 80 mm Estrich, Fußbodenheizung
- 0,5 mm PE-Folie
- 45 mm Trittschaldämmung
- 15 mm Abdichtung Bitumen
- 220 mm Stahlbeton
- 140 mm Perimeterdämmung
- 200 mm Kapilarbrechende Schicht, Schotter

# Lebenszyklusanalyse

## Vergleich von Bestand und Neubau

### Freising – LCA für den Siegerentwurf (ohne Betriebsphase)

#### GWP Neubau gemäß Siegerentwurf

- 6 Wohngebäude
- 1 Multifunktionsgebäude (Wohnen und Parken)
- Heizzentrale mit Wärmepumpe und Nahwärmeleitungen
- 3.400 m<sup>2</sup> PV-Fläche

**7.204 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente** in 50 Jahren ohne Recycling  
→ Entspricht **10,25 kg CO<sub>2</sub>-Äquiv./(m<sup>2</sup>NGF\*a)**

#### Bewertungssystem Nachhaltiger Wohnungsbau

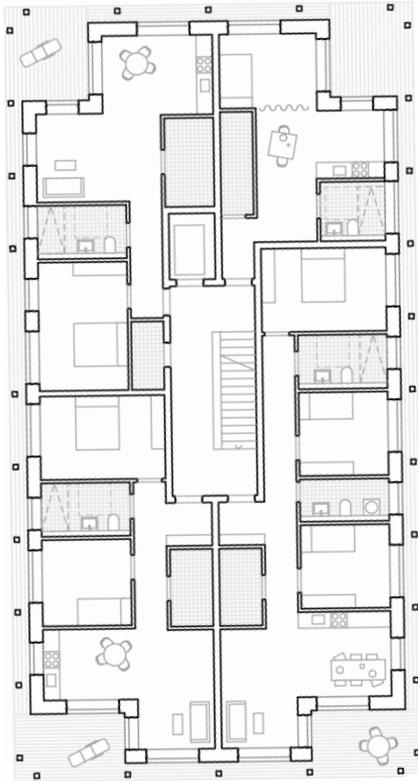
Bewertung Treibhauspotenzial Neubau Mehrfamilienhäuser

Bewertungsstufen	
Deutlich übererfüllt	$\leq 12 \text{ kg CO}_2\text{-Äqu.} / (\text{m}^2_{\text{NGF}} * \text{a})$
Übererfüllt	$\leq 17 \text{ kg CO}_2\text{-Äqu.} / (\text{m}^2_{\text{NGF}} * \text{a})$
Erfüllt	$\leq 24 \text{ kg CO}_2\text{-Äqu.} / (\text{m}^2_{\text{NGF}} * \text{a})$

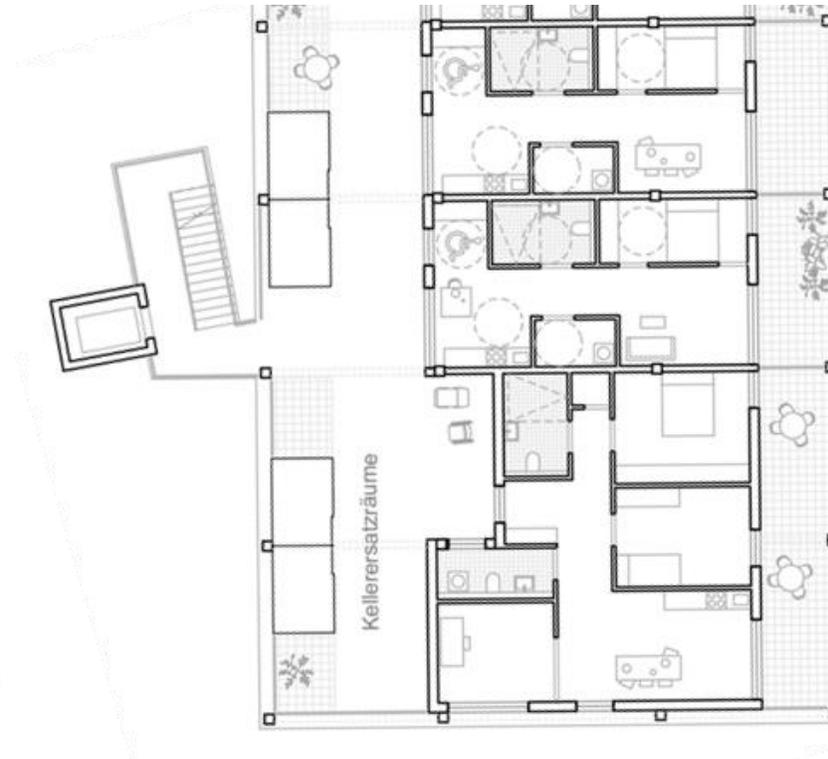
# Klimagerechtes Bauen in Wettbewerben

## Kriterien zum klimagerechten Bauen: Durchlüftbarkeit

### Durchlüftbarkeit von Wohnungen



Eingeschränkte Querlüftung möglich



Querlüftung möglich

→ Laubengänge ermöglichen durchgesteckte Grundrisse und damit effektive Belüftung der Wohnungen

Nicht offener Realisierungswettbewerb  
„Erna Angerbach wohnt im Grünen“  
Freising

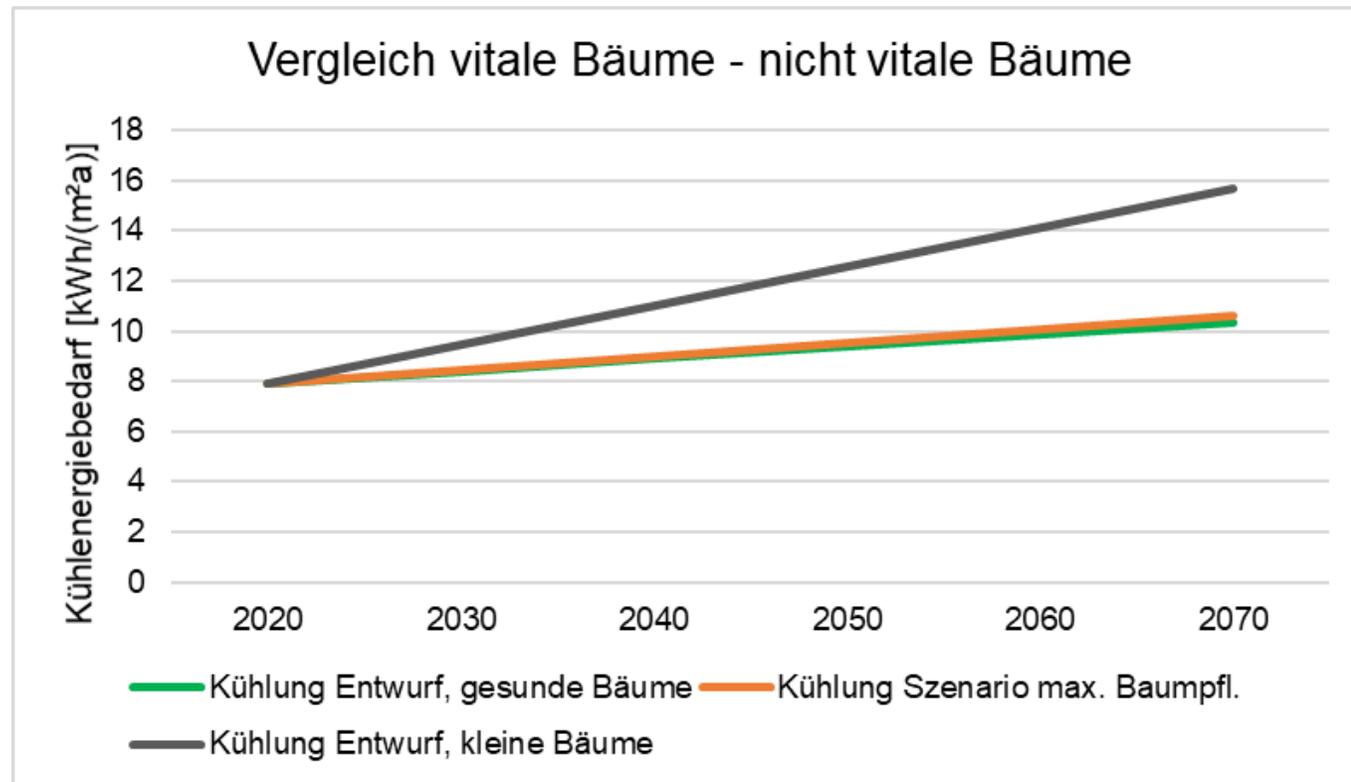
Fink + Jocher  
Gesellschaft von Architekten

Keller Damm Kollegen GmbH  
Landschaftsarchitekten und Stadtplaner

# Auswirkung Außenraum- auf Innenraumkomfort

## Kriterien zum klimagerechten Bauen: Energiebedarf

### Ergebnisse Szenario „maximaler Baumpflanzung“ Auswirkung auf den Kühlenergiebedarf



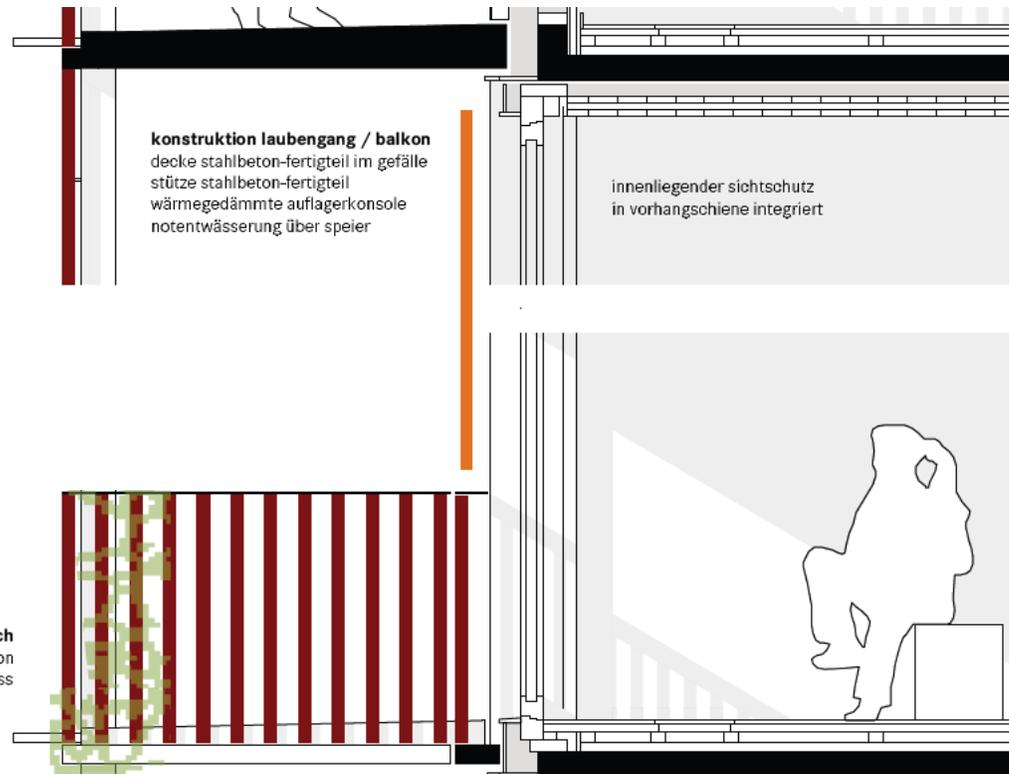
- Erhöhung des Kühlenergiebedarf in 2070 um mehr als 50%, wenn die Bäume nicht wachsen können
- **Wichtiger als die Anzahl der Bäume ist deren Gesundheitszustand**



# Auswirkung Außenraum- auf Innenraumkomfort

## Szenario „Sonnenschutz“

### Szenario „Sonnenschutz“



### Sonnenschutz Entwurf

- Auskragungen Laubengang
- Stabprofil Ziegellamellen

### Szenario „Sonnenschutz“

- Zusätzlicher außenliegender Sonnenschutz
- Anordnung im Laubengang, vor dem Fenster
- Einsatz von Mai – Sept bei Innentemp. > 22°C



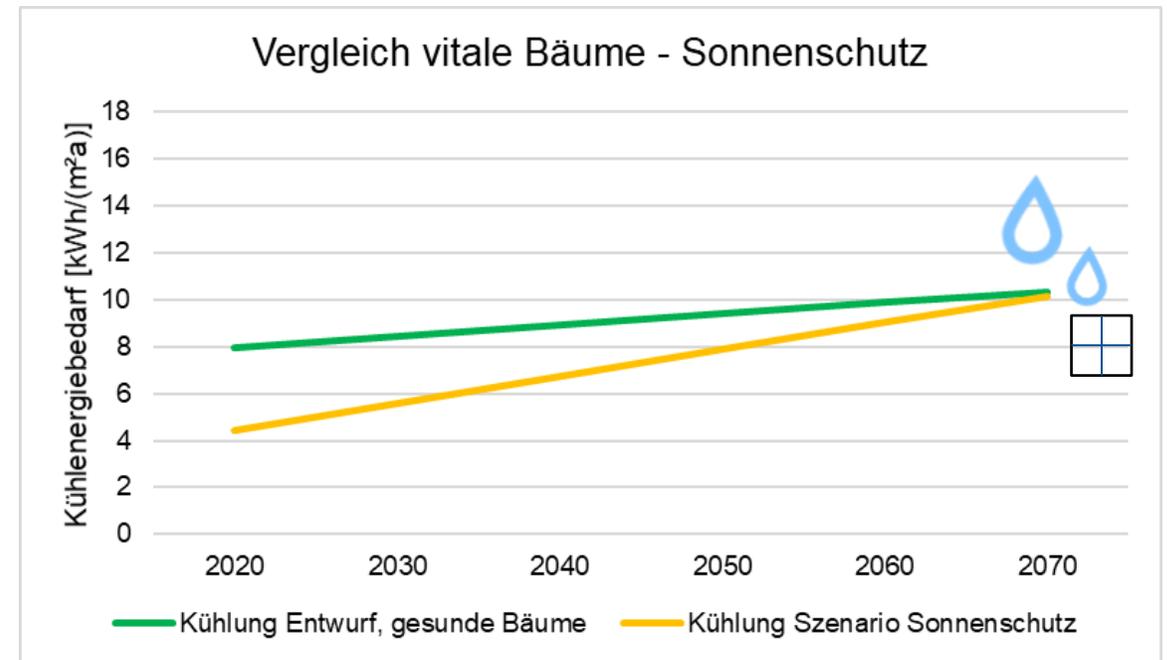
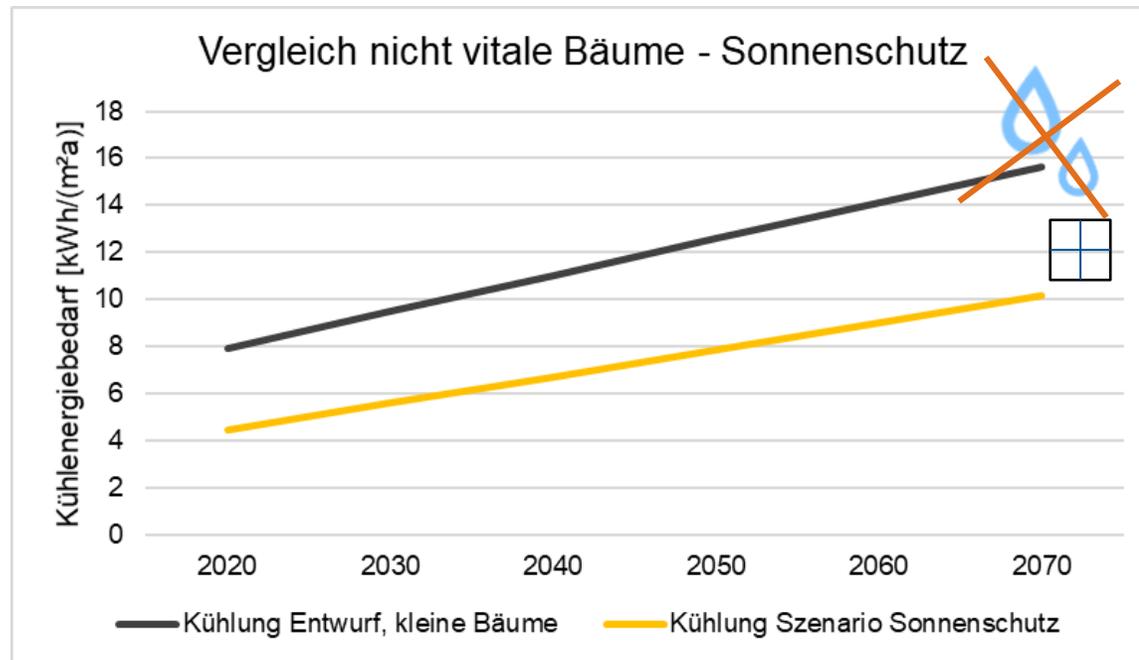
Abb.: Ausschnitt aus dem Fassadenschnitt, Siegerentwurf Ingolstadt, A Deppisch und LA Büro Freiraum, Freising

# Auswirkung Außenraum- auf Innenraumkomfort

## Szenario „Sonnenschutz“

### Ergebnisse Szenario „Sonnenschutz“

#### Auswirkung auf den Kühlenergiebedarf



→ Gesunde Bäume können bis 2070 denselben Beitrag zur Senkung des Kühlenergiebedarfs im Gebäude leisten wie ein zusätzlicher außenliegender Sonnenschutz

In Auslobung sind die **Rahmenbedingungen** klar seitens des Auslobenden zu adressieren, sodass kein erhöhter Mehraufwand für Planende entsteht:

- Sanierung statt Abriss, wenn möglich
- Erhalt von Bestandsbäumen essenziell, da von Beginn klimawirksam
- Vitalität der Neupflanzungen fördern durch Entsiegelung & Wassermanagement
- Tiefgaragen vermeiden, Stellplatzschlüssel reduzieren
- Kompaktes Gebäude reduziert den Energiebedarf für Heizung
- LCA nicht zwingend in der frühen Phase, aber Sensibilisierung der teilnehmende Büros in Auslobung



# Danke für die Aufmerksamkeit!

## Haben Sie Fragen oder Anmerkungen?

Melden Sie sich gerne bei uns:  
[s.linke@tum.de](mailto:s.linke@tum.de)