

Brauchen gute Gebäude (zukünftig) eine Kühlung?

**Strategien zur Anpassung an den
Klimawandel**

Dipl. Ing. Heiko Wöhrle
heiko.woehrle@ibhausladen.de

Ingenieurbüro Hausladen GmbH
Feldkirchener Straße 7a
85551 Kirchheim

www.ibhausladen.de



Unternehmensprofil

Geschäftsführung

M. Eng. Dipl.-Ing. (FH) Florian Hausladen
Prof. Dr.-Ing. Dr.h.c. Gerhard Hausladen

Erweiterte Geschäftsführung

Dipl.-Ing. (FH) Martin Kirschner

Standort

Kirchheim bei München

Gründungsjahr

1986

Mitarbeiteranzahl

2015	45
2016	44
2017	46

Umsätze der letzten drei Jahre

2015	6,1 Mio. Euro
2016	6,8 Mio. Euro
2017	5,5 Mio. Euro

Projektkategorien

Neubau und Sanierung

Industrie- und Handelsprojekte

Schul- und Lehrgebäude

Büro- und Verwaltungsgebäude

Veranstaltungs- und Konferenzgebäude

Wohngebäude und betreutes Wohnen

Museumsgebäude

Labor- und Institutsgebäude

Schwimm- und Sportstätten

Sonderbauten





Integrierte Konzeptentwicklung durch ganzheitliche Betrachtungsweise

Gebäude

passives Gebäudekonzept

- Fassadenkonzept Sommer + Winter
- Bauweise leicht / schwer
- Nutzerprofile

Anlagentechnik und Raumkonditionierung

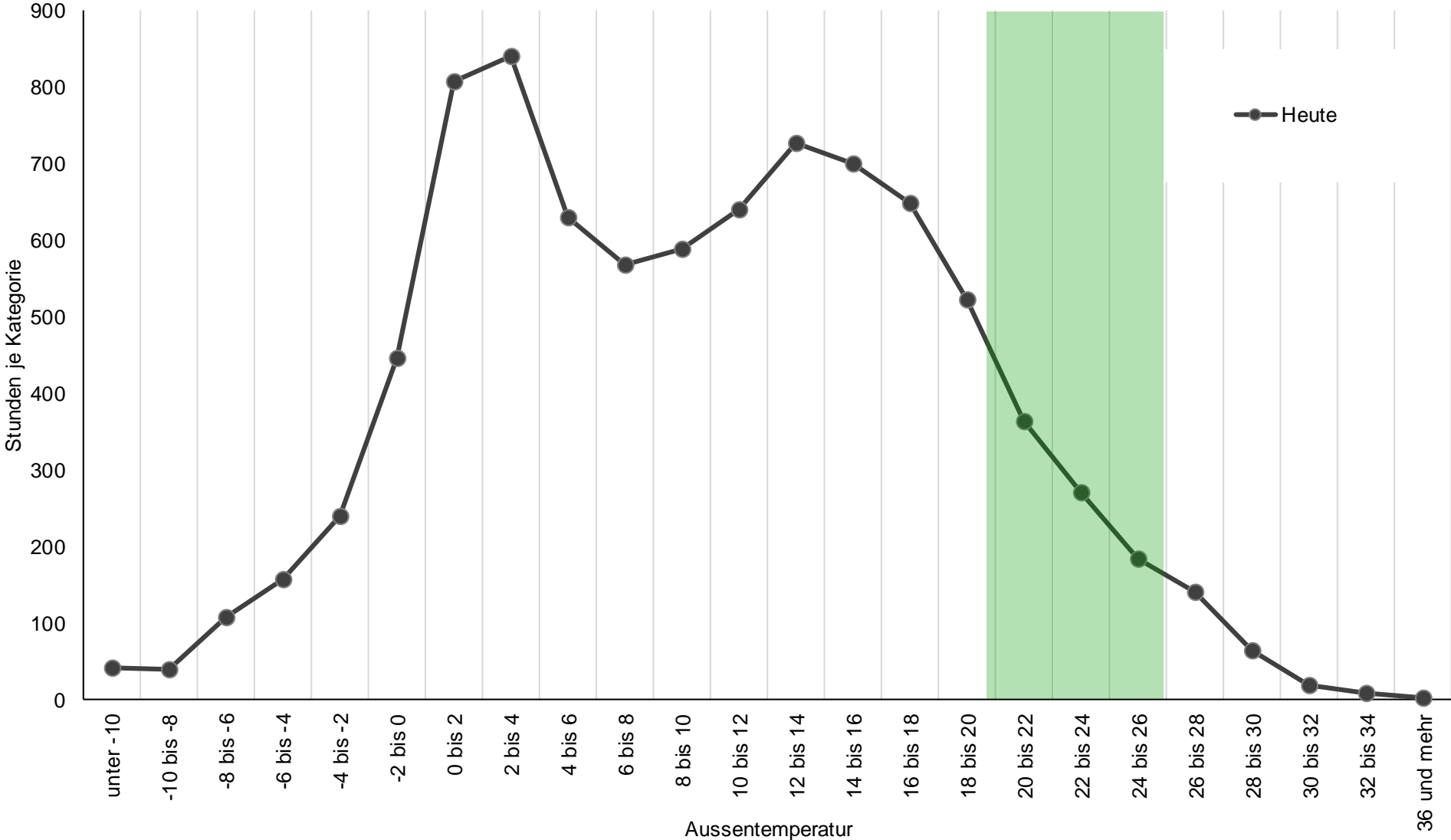
aktives Technikkonzept

- Systeme Heizung / Kühlung
- Lüftungsstrategie
- Niveau Systemtemperaturen
- Gebäudeautomation + Steuerung
- Flexibilität in der Nutzung

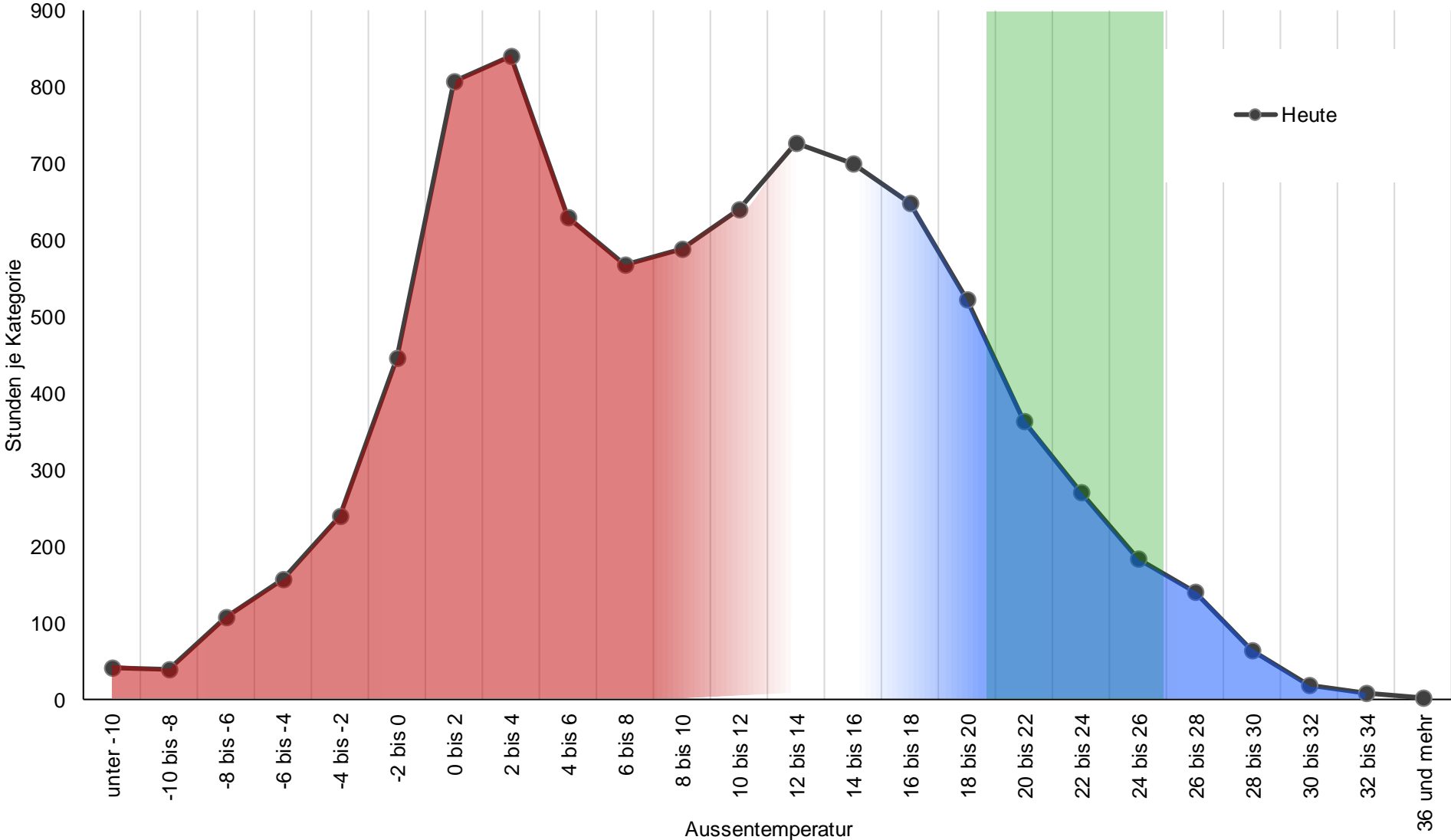
Energieversorgung

- Temperaturniveau der Erzeugung
- Verfügbarkeit der Energie
- CO₂ Emissionen
- Wertigkeit von Strom + Wärme

Jahrestemperaturverteilung

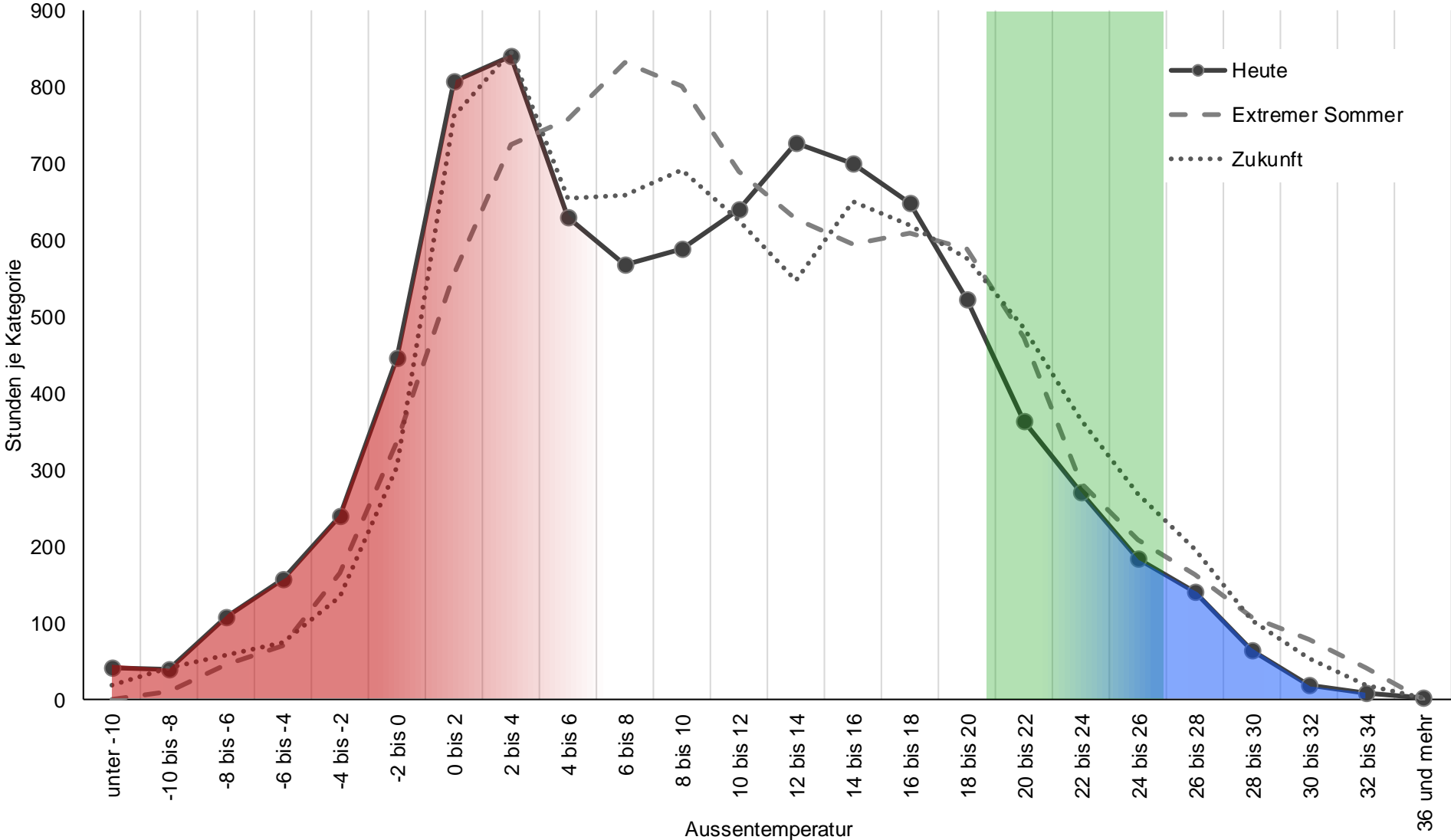


Heiz- und Kühlzeiten Bestandsgebäude

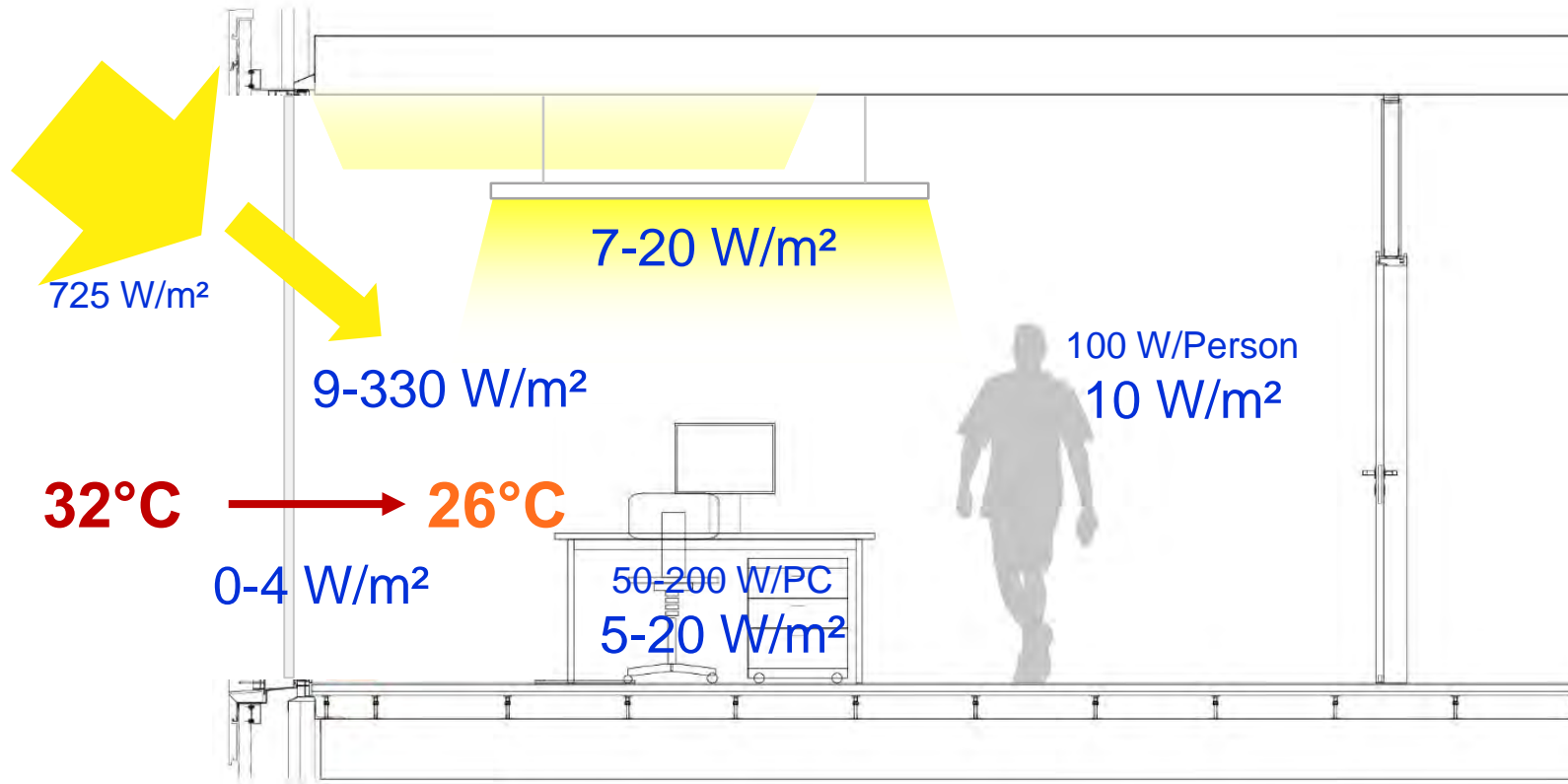


Brauchen gute Gebäude (zukünftig) eine Kühlung?

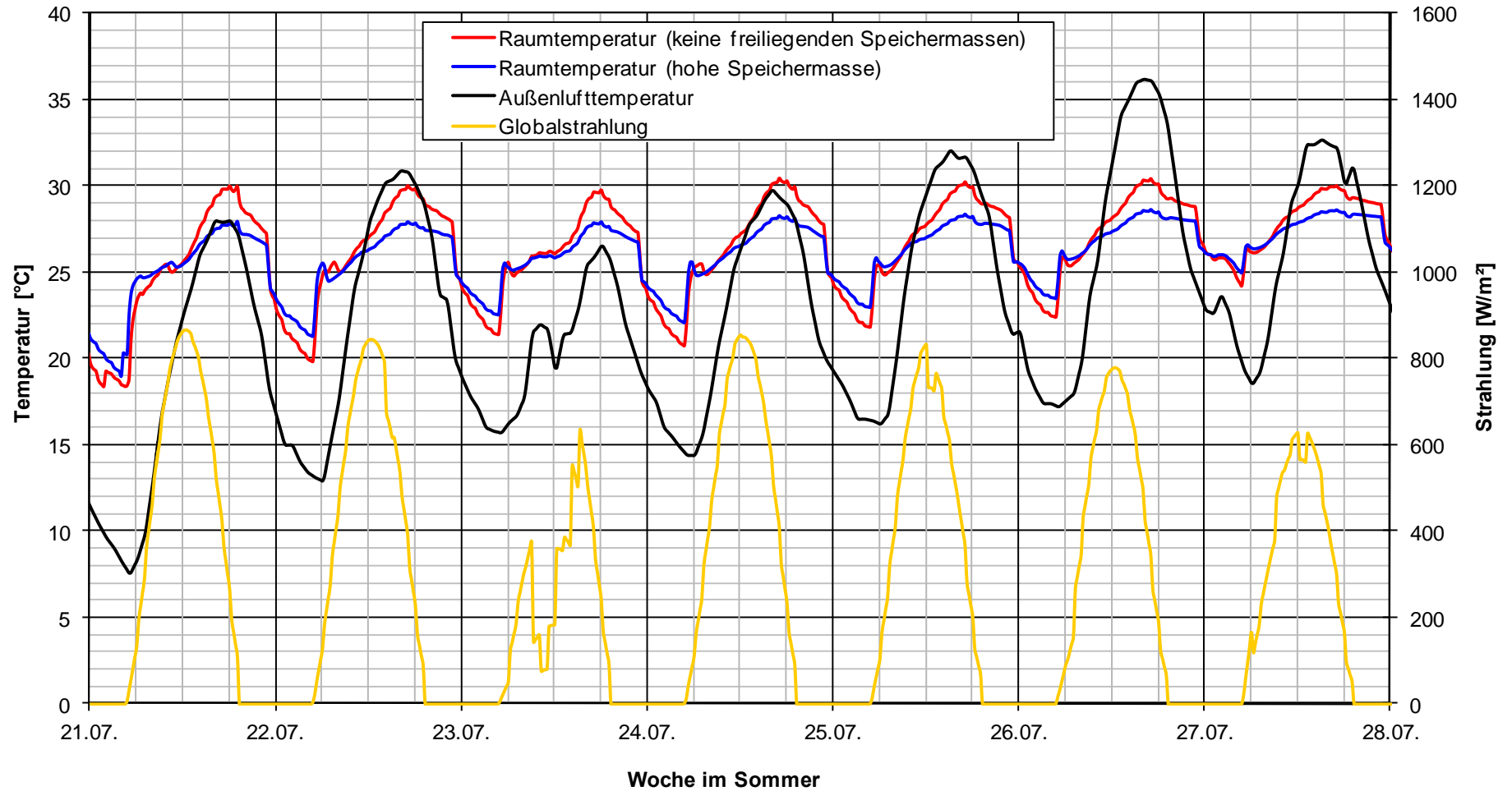
Heiz- und Kühlzeiten Effizienter Neubau



Einflußgrößen



Wirkung von Speichermasse



Die EnEV schreibt die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes gemäß DIN 4108-2 vor. Der Nachweis erfolgt vereinfacht über Sonneneintragskennwerte:

1. Berechnung für Räume mit besonders hohem Fensterflächenanteil und zu erwartender Überhitzung
2. Ermittlung notwendiger Daten:
 - Geometrie (Grundfläche, Außenbauteilflächen)
 - Ausrichtung, Neigung, g-Werte der Fenster
 - Sonnenschutz
 - nutzbare Speichermassen im Raum
 - Möglichkeit zur Nachtlüftung
3. Berechnung:
 - Sonneneintragskennwerte S
 - Höchstwert S_{zul}
4. Bilanz: $S < S_{zul}$

Alternativ muss über eine standardisierte thermische Simulation die Einhaltung der zulässigen Übertemperaturstunden erbracht werden.

Die EnEV schreibt die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes gemäß DIN 4108-2 vor. Der Nachweis erfolgt vereinfacht über Sonneneintragskennwerte:

1. Berechnung für Räume mit besonders hohem Fensterflächenanteil und zu erwartender Überhitzung
2. Ermittlung notwendiger Daten:
 - Geometrie (Grundfläche, Außenbauteilflächen)
 - Ausrichtung, Neigung, g-Werte der Fenster
 - Sonnenschutz
 - nutzbare Speichermassen im Raum
 - Möglichkeit zur Nachtlüftung
3. Berechnung:
 - Sonneneintragskennwert S
 - Höchstwert S_{zul}
4. Bilanz: $S < S_{zul}$

Alternativ muss über eine starke Lüftung der zulässigen Übertemperatur

Kritisch:

Erhöhter mechanischer Nachtluftwechsel in Praxis häufig unwirksam

Aufwand für freie Nachtlüftung in Nichtwohngebäuden teils erheblich

Passive Kühlung (Geothermie) darf berücksichtigt werden, freie Rückkühlung oder PV-betriebene

Kompressionskälte nicht

Projektbeispiel IB Hausladen



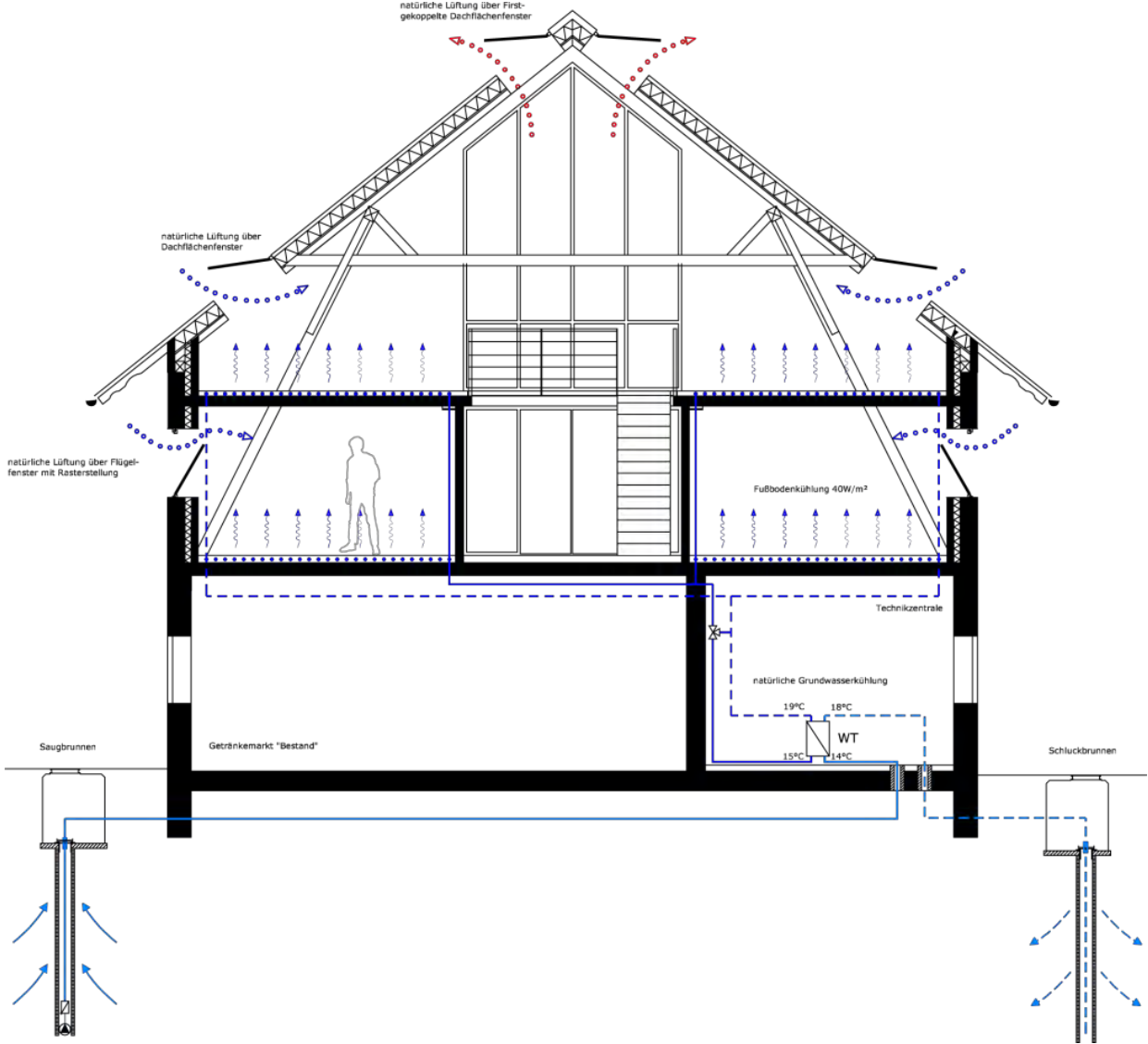
Projektbeispiel IB Hausladen



Projektbeispiel IB Hausladen



Projektbeispiel IB Hausladen



Brauchen gute Gebäude (zukünftig) eine Kühlung?

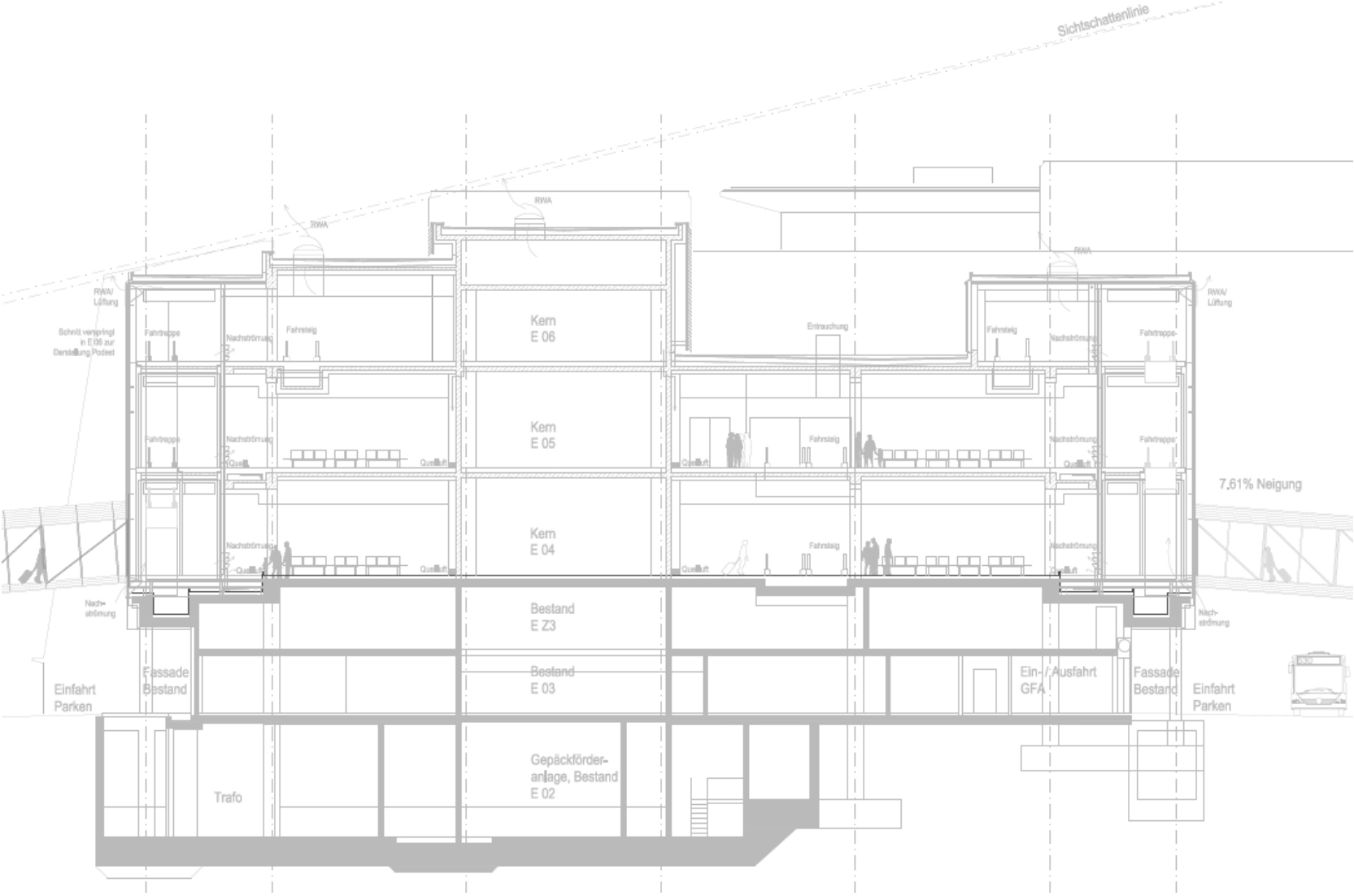
Flughafen München – Satellitenterminal



Flughafen München – Satellitenterminal



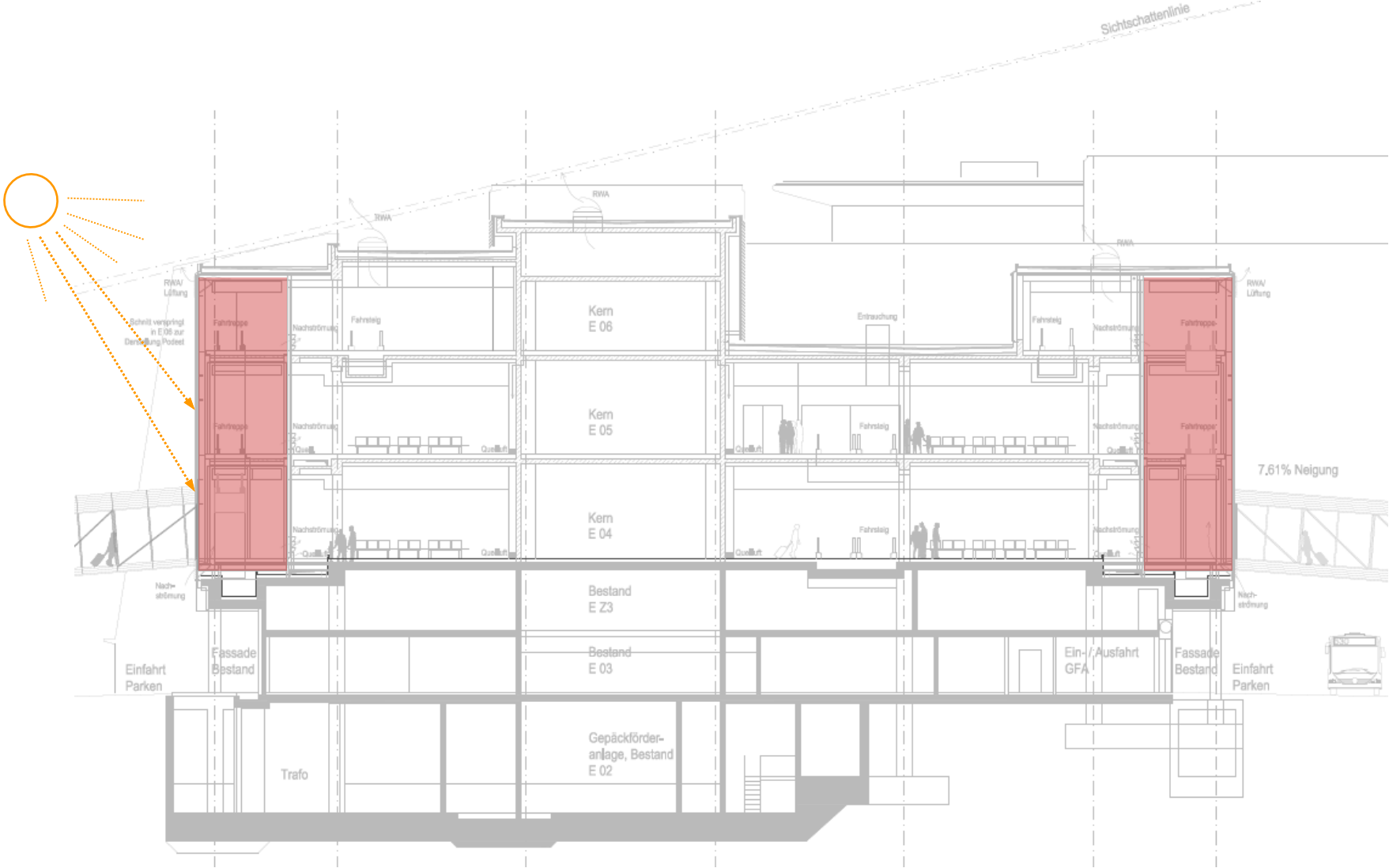
Flughafen München – Satellitenterminal



Flughafen München – Satellitenterminal

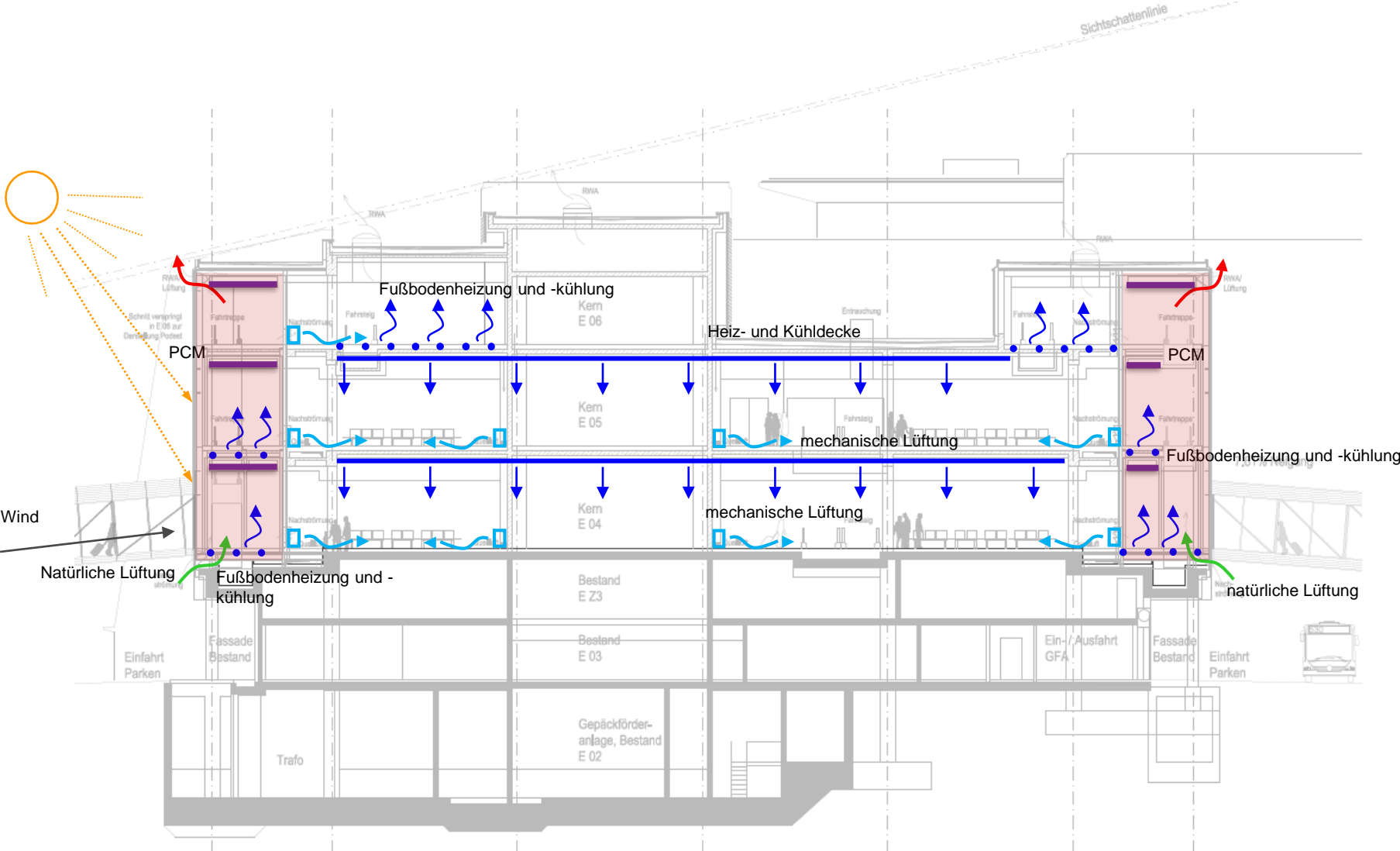
Brauchen gute Gebäude (zukünftig) eine Kühlung?

Flughafen München – Satellitenterminal



Brauchen gute Gebäude (zukünftig) eine Kühlung?

Flughafen München – Satellitenterminal



Fazit

Überhitzungsprobleme nehmen klimabedingt zu - Gebäude müssen dem sommerlichen Komfort gerecht werden durch

1. angepasste Fensterflächenanteile und geeignete Sonnenschutzmaßnahmen
2. Speichermassen und Nachtauskühlung sind dann für Wohngebäude in der Regel ausreichend
3. Nichtwohngebäude mit internen Lasten sind mit entsprechend fokussierter Planung ohne Kühlung denkbar.
4. Kühlung \neq Klimaanlage. Wenn Kühlung dann effizient über Flächen und umweltfreundlicher Kälteerzeugung.

Quellenangaben

Seite 2: Fotos Georg Hausladen

Seite 3: Bilder im Uhrzeigersinn

- Steidle Architekten, München
- Pohl & STEINMETZDEMEYER, Luxemb.
- Goetz Castorph Architekten, München
- KSP Jürgen Engelke Arch., München
- Thomas Herzog Architekten, München

Seite 4: Grafik IBH Hausladen, G. Tatlidamak

Seite 5-7,9 : Grafik IBH Hausladen, H. Wöhrle

Seite 8: Grafik TU München Climadesign

Seite 12-14: Fotos Georg Hausladen

Seite 15: Grafik IBH Hausladen, F. Hausladen

Seite 16-17: Bilder Koch+Partner Architekten, M.

Seite 18: Grafik Koch+Partner Architekten, M.

Seite 19-20: Grafik IBH Hausladen, C. Hanusch