



Passive Cooling



DI Peter Holzer
Zentrum für Bauen und Umwelt
Donau-Universität Krems



•
•
•

Kühlen: Wozu, Wie viel?

- Ziel: Thermische Behaglichkeit
- Maßnahme: Klimagerechter Entwurf (?)*

* im Wohnbau sicherlich zutreffend

* im Bürobau teilweise zutreffend

-
-
-

Themen

- Kühlbedarf
- Kälteabgabe
- Kälteerzeugung

-
-
-

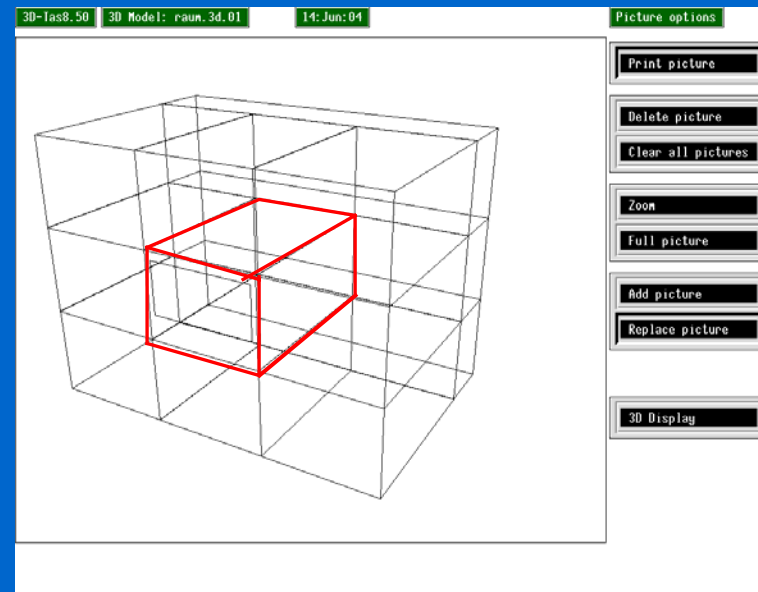
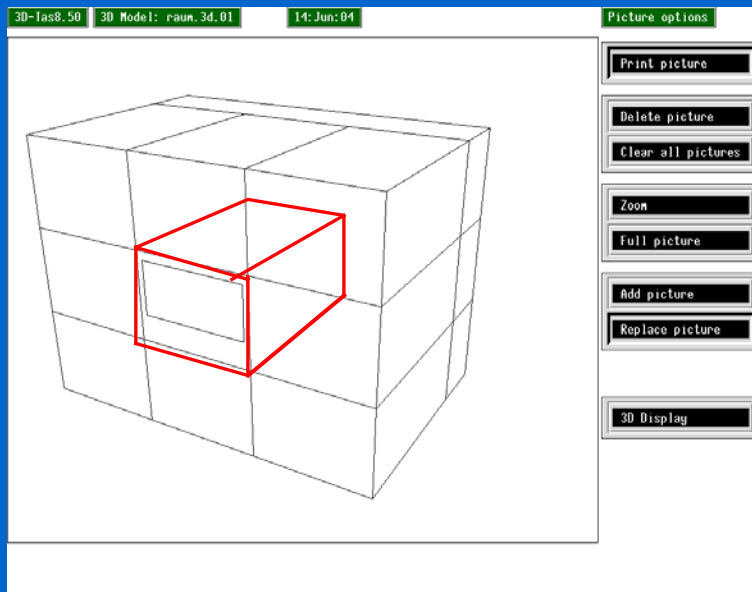
Themen

- Kühlbedarf
 - Nutzflächenbezogene Kühllast [$\text{W}/\text{m}^2_{\text{NF}}$]
 - Jahres Kühlenergiebedarf [$\text{kWh}/\text{m}^2_{\text{NFa}}$]
 - Variantenüberlegungen an einem Beispielraum
- Kälteabgabe
- Kälteerzeugung

Variantenstudie Büroraum

- Geometrie
 - $NF=24m^2$, $RH=3m$
 - $6,5m^2$ Südfenster 2
- Betrieb (08⁰⁰-18⁰⁰)
 - 2Personen + 2PC
($12W/m^2 + 20W/m^2$)
 - $n = 1,4$ 1/h
- Klima
 - periodisch eingeschw.
OENORM B 8110-3
- Bauteile
 - AW schwer, $U=0,30$
 - AF 2WSV,
 $U_g=1,1W/m^2K$
 $g=0,50$; 10% Rahmen
 - IW leicht
 - Abhangdecke
 - Hohlraumboden

Variantenstudie Büroraum

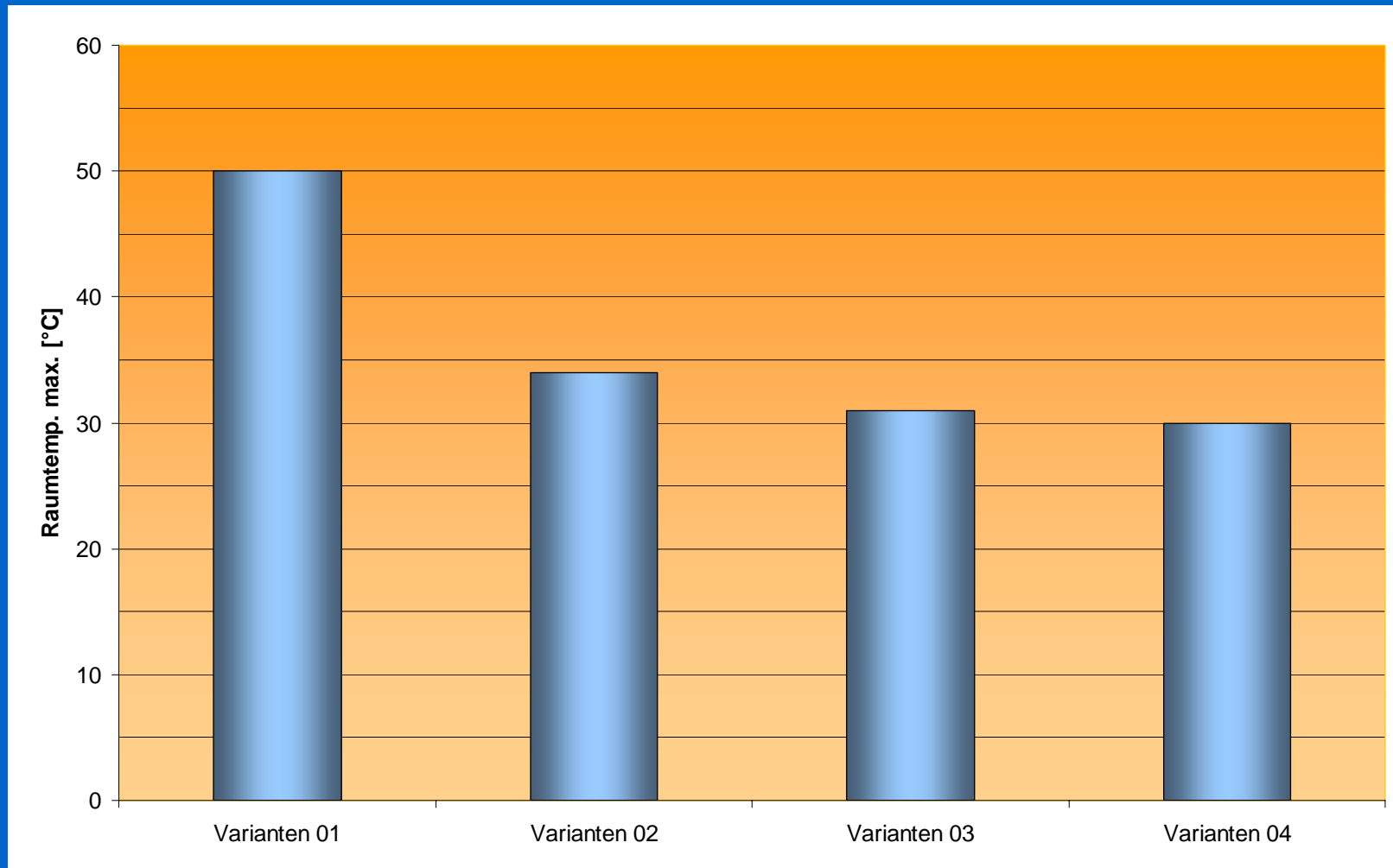


-
-
-

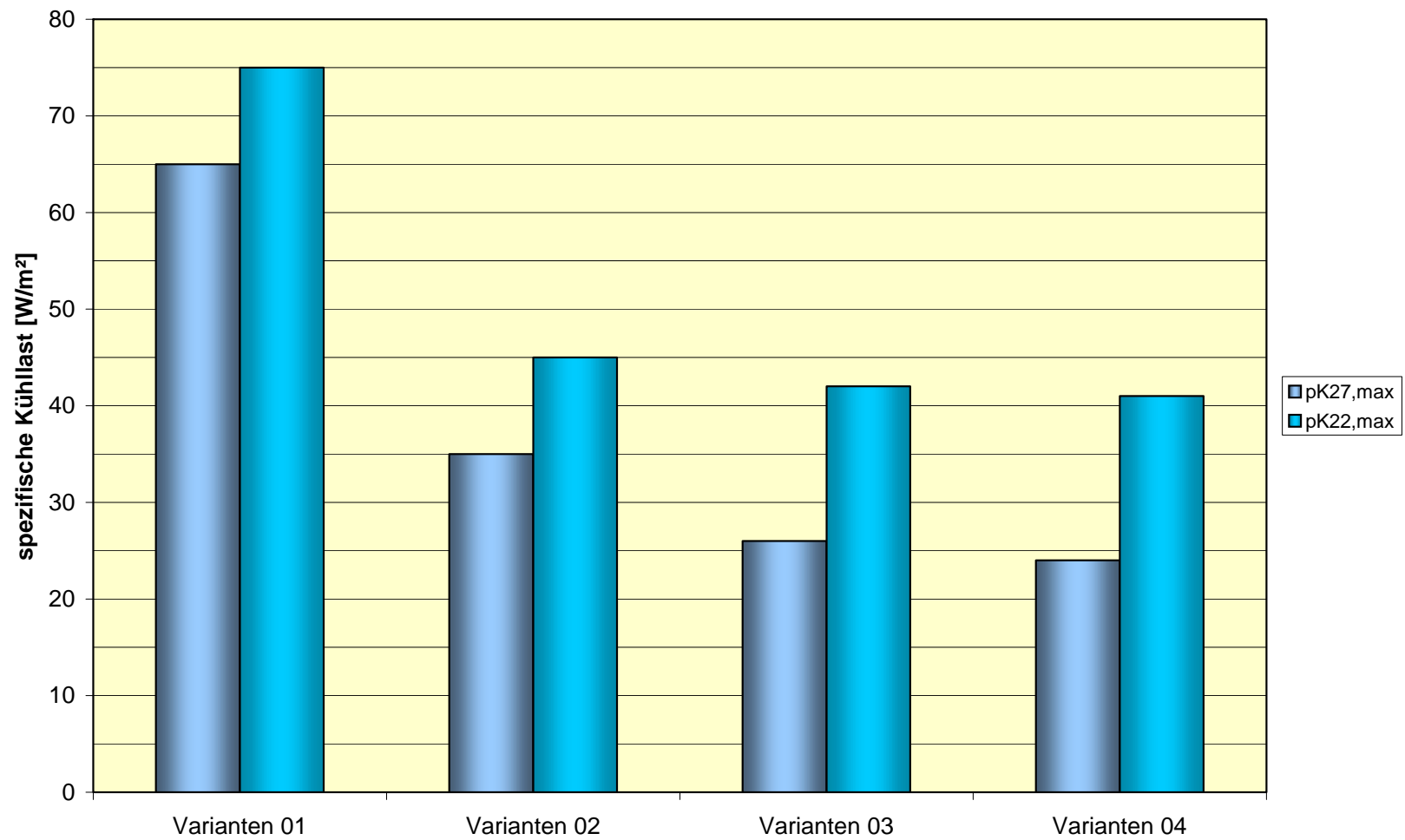
Varianten

- Variante 01
 - ohne Sonnenschutz, ohne Nachtlüftung,
- Varianten 02
 - zusätzlich außenliegender Sonnenschutz; $z = 0,25$
- Varianten 03
 - zusätzlich Nachtlüftung $n \approx 4 \text{ 1/h}$
- Varianten 04
 - zusätzlich Verzicht auf Abhangdecke

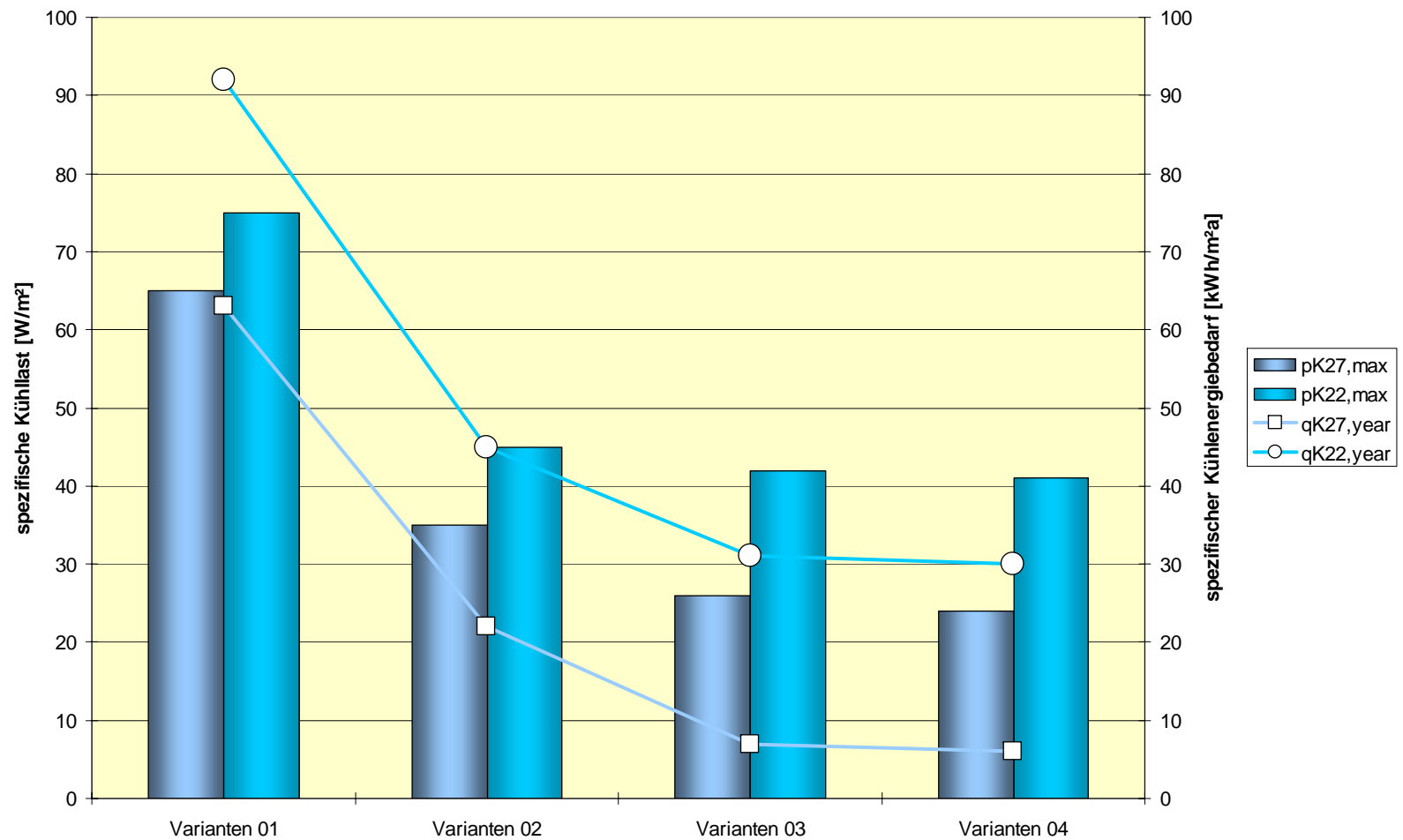
Max. Raumtemp. ohne Kühlung



Spezifische Kühllasten



Spezifischer Kühlenergiebedarf



-
-
-

Schlussfolgerung 1

Im Bürobau treten tatsächlich häufig Situationen auf, in denen thermische Sommertauglichkeit im Sinne der Normanforderungen nur mit unterstützender technischer Kühlung garantierbar ist. Im Wohnbau halte ich hingegen nach wie vor die Notwendigkeit technischer Kühlung für einen Mangel an architektonischer Qualität.

-
-
-

Schlussfolgerung 2

Es ist im Standard-Bürobau in unserer Klimazone fast immer möglich, durch eine Kombinationen aus architektonischen, bautechnischen, betrieblichen und technischen Maßnahmen mit einer spezifischen Kühllast von max. $30 \text{ W/m}^2_{\text{NF}}$ und einem spezifischen Kühlenergiebedarf von max. $15 \text{ kWh/m}^2_{\text{NFa}}$ angemessenen sommerlichen Komfort sicherzustellen.

-
-
-

Schlussfolgerung 3

Ab Erreichung bzw. Unterschreitung der Leistungsgrenze von $30\text{W}/\text{m}^2_{\text{NF}}$ und der Energiebedarfsgrenze von $15\text{kWh}/\text{m}^2_{\text{NF}}$ bieten sich Systeme des “Passive Coolings” und der “Kälteerzeugung aus Umgebungswärme” mit guter Wirtschaftlichkeit an.

-
-
-

Schlussfolgerung 4

Einen zentralen Einfluss auf den Leistungs- und Energiebedarf zur Raumkühlung hat die Solltemperatur der gekühlten Räume.

Eine Solltemperatur von 22°C anstelle von 27°C bewirkt etwa bereits einen Mehrbedarf an Kühlenergie von fast 25 kWh/m²_{NF}a.