

Building Design Days + Energy:

Verfahren zur Dimensionierung von Heizung und Kühlung (Leistung und Energie) auf Basis statischer Bilanzen

Informationen für Hochschulen

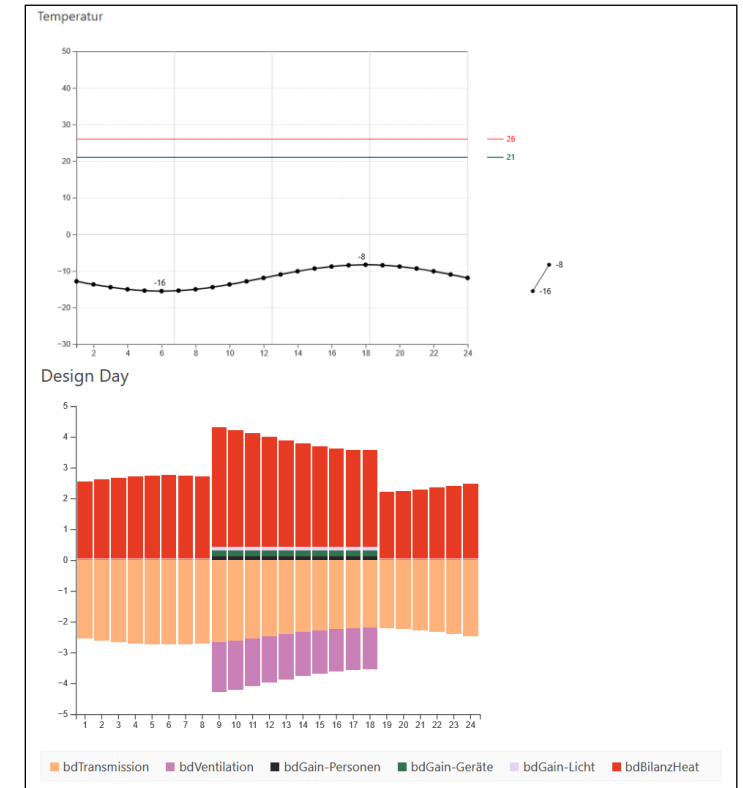


Abb. ►
Wintertag: Temperatur-Randbedingungen (o.)
und Wärmebilanz des Raumes (u.)

Einführung

Randbedingung Klimadaten

Heizlast

Kühllast

Energie

Gebäudemodell

Workshop

Einführung

Verfahren Building Design Days + Energy (BDD+E):
Dimensionierung von Heizung und Kühlung

Ziele des Verfahrens:

- Harmonisierung von Norm-Vorgaben
- Vermitteln von Verständnis für Ursache und Wirkung

Inhalte:

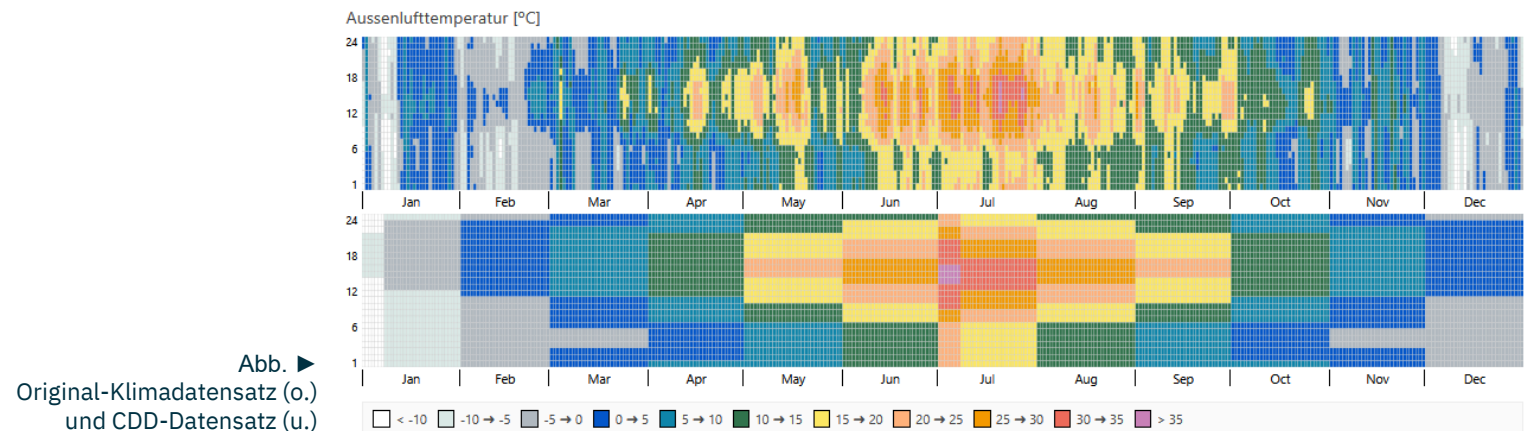
- Ansatz Klimadaten: bisher $\leftrightarrow$ CDD
- Heizung: Heizlastberechnung $\leftrightarrow$ BDD (Dimensionierung am Winter-Tagesgang)
- Kühlung: Kühllastberechnung $\leftrightarrow$ BDD (Dimensionierung am Sommer-Tagesgang)
- Energie: GEG $\leftrightarrow$ BDD+E (Ermittlung Jahresenergie am Jahresgang)
- Berechnung am vereinfachten Gebäudemodell

Diese Inhalte sollen auch in einem Hochschul-Seminar vermittelt werden.

Randbedingung Klimadaten

Reale Klimadatenätze weisen eine hohe punktuelle Variabilität der Messwerte auf.

- Fehlende Systematik in herkömmlichen Klimadatenätzen (z.B. TRY) machen dem Planer die Auswahl von geeigneten Zeitpunkten für die Dimensionierung von Heizung und Kühlung schwer.
- Alternativer Ansatz: Climate Design Days (CDD)
 - Generische Datensätze mit 8760 Stundenwerten für das Jahr, anhand weniger Eingabeparameter gebildet
 - Systematisierte CDD entsprechen dem Originaldatensatz in Summe, Häufigkeit und Extremen



Climate Design Days

Ausgangsfrage:

- Welche Design Days verwenden die Planer
 - für Dimensionierung der Heizung
 - für Dimensionierung der Kühlung
 - für Bewertung der thermischen Behaglichkeit im Winter und Sommer
 - für Berechnung der Jahresenergie für Heizen und Kühlen
- Climate Design Days als Klima-Randbedingung für alle Fragestellungen
- Exkurs: Klimaerwärmung
 - Analyse Klima historisch (z.B. für Potsdam 1893 – 2024)
 - zeigt Entwicklung: z.B. mildere Winter
 - Vorgaben in Heizlast-Norm (DIN 12831-1) sind veraltet

Randbedingung Klimadaten

Vorgaben für Deutschland durch unterschiedliche Normen

Einführung

Randbedingung Klimadaten

Heizlast

Kühllast

Energie

Gebäudemodell

Workshop

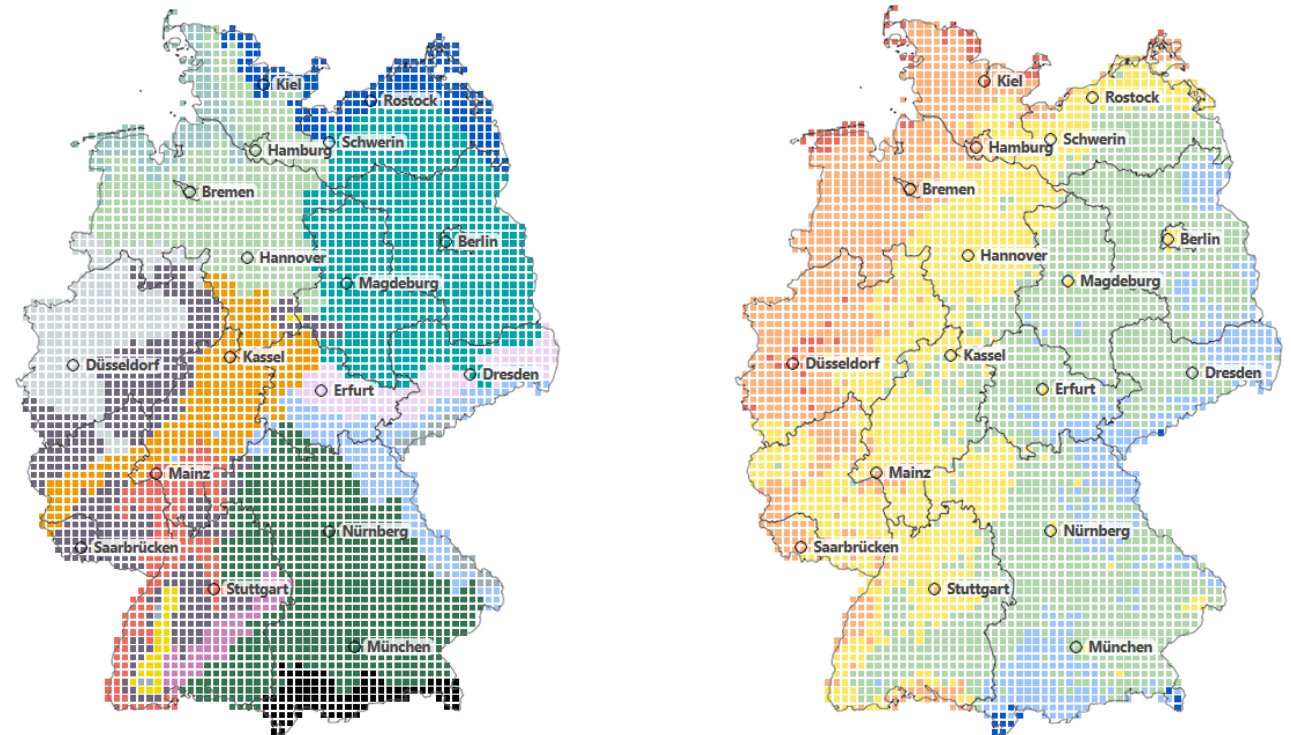


Abb. ►
Deutschlandkarte mit TRY-Regionen (l.)
und mit Normaußentemperatur nach DIN (r.)

TRY 01: Bremerhaven TRY 02: Rostock TRY 03: Hamburg TRY 04: Potsdam
TRY 05: Essen TRY 06: Bad Marienberg TRY 07: Kassel TRY 08: Braunlage
TRY 09: Chemnitz TRY 10: Hof TRY 11: Fichtelberg TRY 12: Mannheim
TRY 13: Passau TRY 14: Stötten TRY 15: Garmisch-Partenkirchen

Heizlast: < -16 °C Heizlast: -16...-14 °C Heizlast: -14...-12 °C
Heizlast: -12...-10 °C Heizlast: -10...-8 °C Heizlast: > -6 °C

Randbedingung Klimadaten

Bisher:
Unterschiedliche Klimarandbedingungen für unterschiedliche
Fragestellungen.

Klimadaten		Ort: Potsdam	Außenluft-Temperatur											
			Design Parameter											
Ziel		Jahr	Beschreibung	Region	Winter			Sommer			Jahr	Monat		
					T x win	T m d wi	t x win	T x som	T m d so	t x som			T m y	dT mon
					°C	°C	-	°C	°C	-			°C	K/mon
1.	heute	2020	CDD, TRY 04, Potsdam	TRY 04, extrem	-15,5	-11,9	6	35,9	28,4	15	9,2	4,83		
2.	Heizlast	2024-12	DIN EN 12831	Potsdam	-12,5	-12,5					9,6			
3.	Kühllast	2015-06	VDI 2078	KLZ 3: Juli				33,0	25,0	15				
4.	Energie	2018-09	DIN EN 18599 für GEG	TRY 04, normal	-12,0	-12,0		25,0	25,0		9,5			
5.	Komfort	2013-02	DIN 4108-2	Region B, TRY 04, normal	-13,4	-9,4	7	35,4	26,5	15	9,5	3,48		
6.	Zukunft	2035	CDD, TRY 04, Potsdam	TRY 04, extrem	-9,8	-8,1	6	37,3	28,8	15	10,8	3,90		

Alternative

- Ein einziger konsistenter Datensatz als Klimadaten-Randbedingung für Heizlast, Kühllast, Jahresenergien und Komfort-Bewertung

Einführung

Randbedingung Klimadaten

Heizlast

Kühllast

Energie

Gebäudemodell

Workshop

Heizlast

Heizlastberechnung nach Norm

Verfahren Heizlastberechnung festgelegt in DIN EN 12831

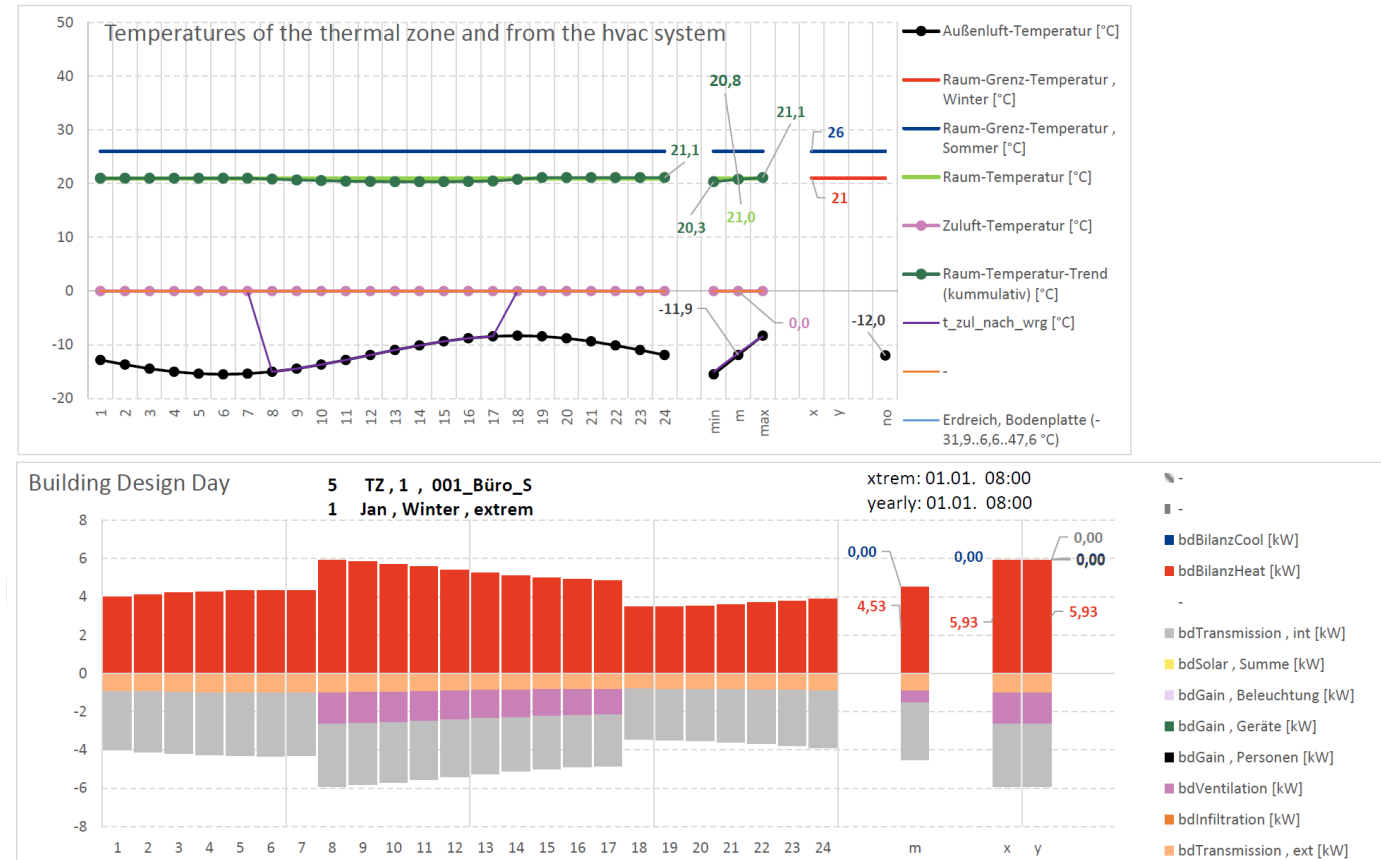
- Vorgabe Norm-Außentemperatur
- Dimensionierung auf Basis eines einzigen Spitzenwertes
- Keine Berücksichtigung von Fremdwärme (interne Wärmequellen, Solareintrag)

➤ Führt in der Praxis oft zu erheblich überdimensionierten Heizungen.

Heizlast

Dimensionierung der Heizung mittels Building Design Days: Wintertag

- Wärmebilanz Raum

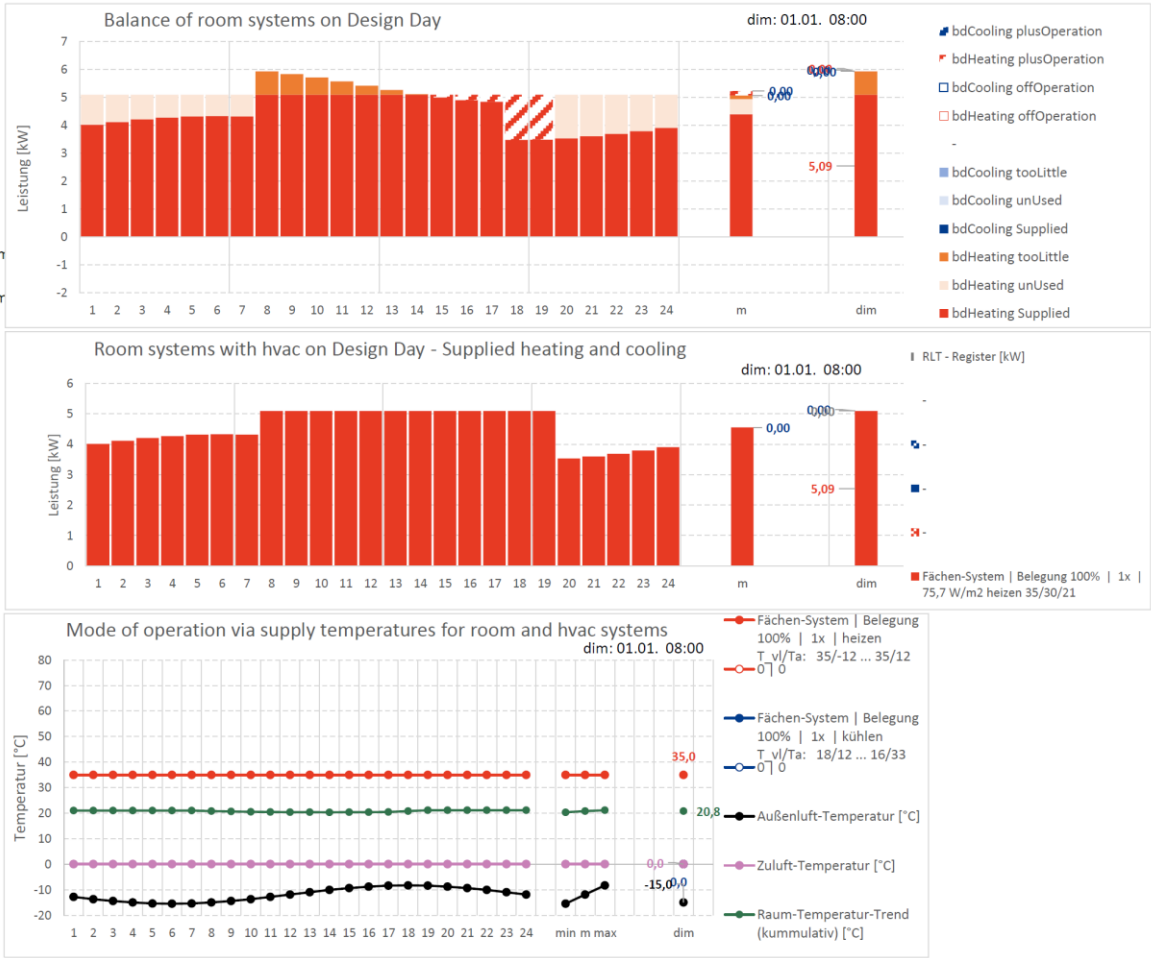


Anmerkung:
Im CDD kann für die Dimensionierung der Heizung mittels BDD z.B. auch die jeweilige DIN-Norm-Außentemperatur gemäß Heizlastberechnung angesetzt werden.

Heizlast

Dimensionierung der Heizung mittels Building Design Days: Wintertag

- Dimensionierung Raumsystem



Einführung

Randbedingung Klimadaten

Heizlast

Kühllast

Energie

Gebäudemodell

Workshop

Kühllast

Kühllastberechnung nach Norm

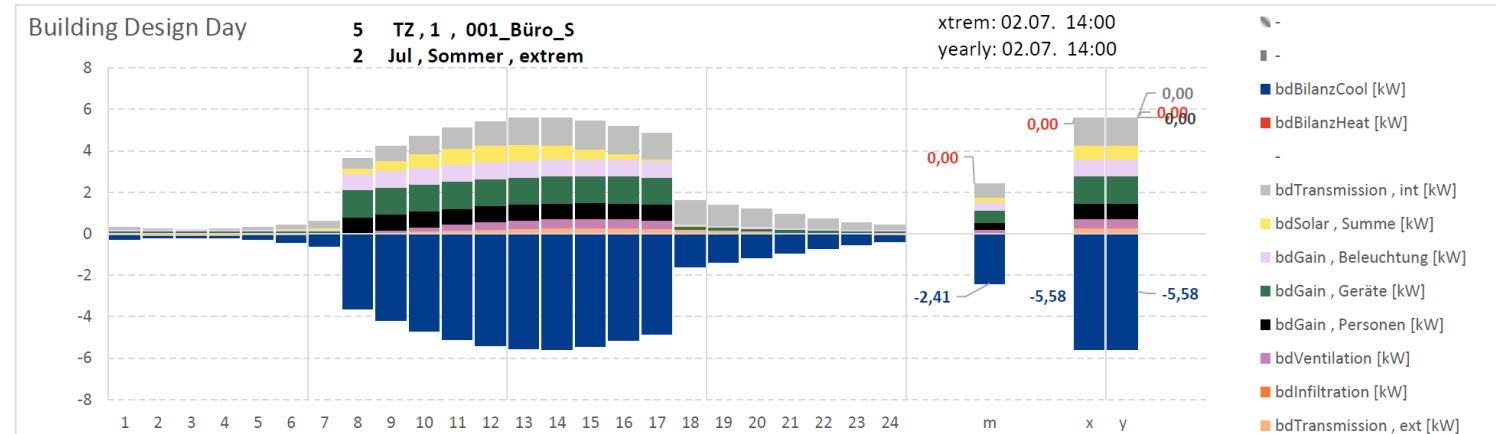
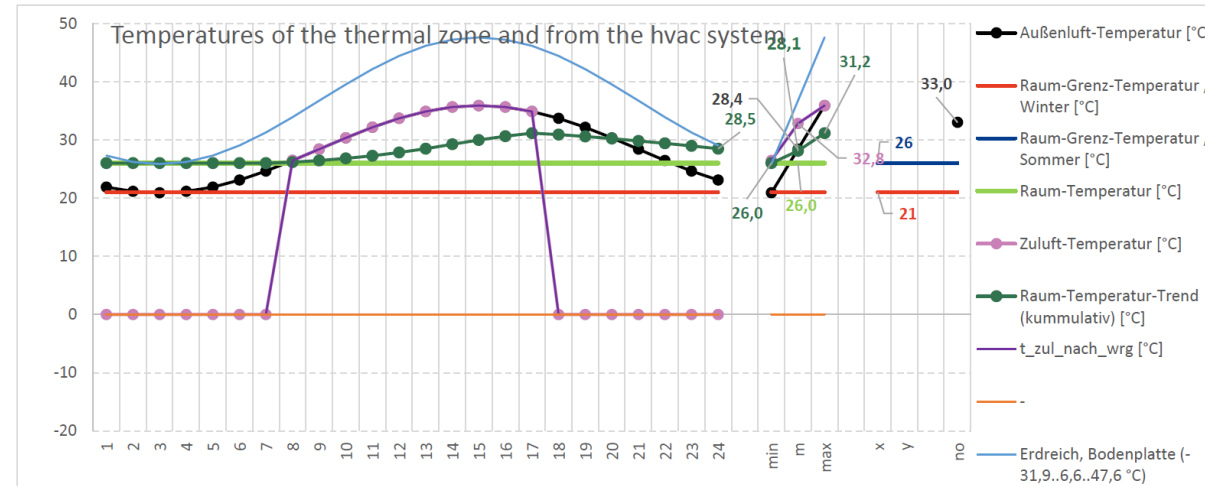
Verfahren Kühllastberechnung festgelegt in VDI 2078

- Berechnung einer extremen Hitzeperiode
 - Berücksichtigung von internen Wärmequellen, Solareintrag
- Führt in der Praxis oft zu überdimensionierten Kühlanlagen.

Kühllast

Dimensionierung der Heizung mittels Building Design Days: Sommertag

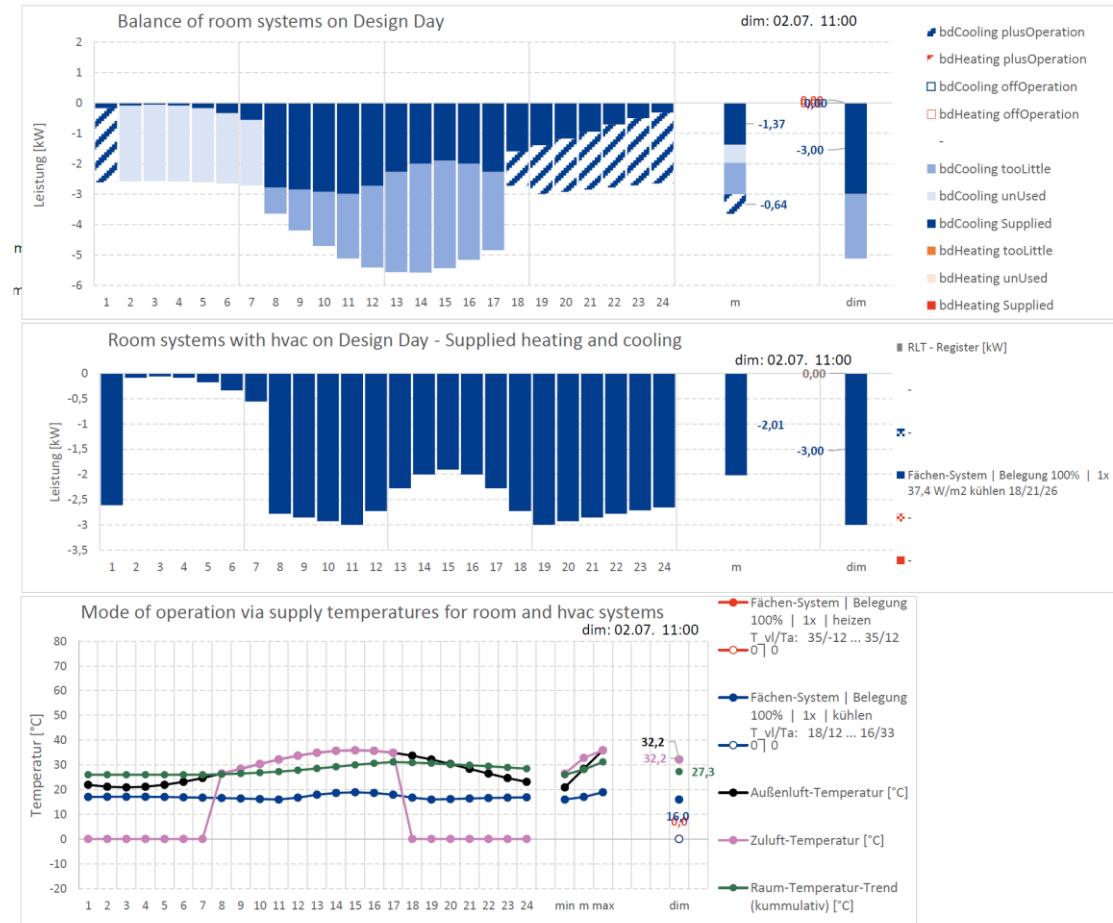
- Wärmebilanz Raum



Kühllast

Dimensionierung der Heizung mittels Building Design Days: Sommertag

- Dimensionierung Raumsystem



Einführung

Randbedingung Klimadaten

Heizlast

Kühllast

Energie

Gebäudemodell

Workshop

Energie für Heizen und Kühlen

Berechnung der Jahres-Energie nach Norm

Verfahren für GEG ist festgelegt in DIN V 18599

- Ansatz unrealistischer Randbedingungen
- Ziel: Gebäudebestand in Deutschland vergleichbar machen und energetische Minimalstandards setzen
- Ziel ist nicht die tatsächliche Ermittlung des konkreten Bedarfs an Energie
- Resultat GEG-Nachweis ist nicht als Basis zur Auslegung von Anlagentechnik gedacht

Einführung

Randbedingung Klimadaten

Heizlast

Kühllast

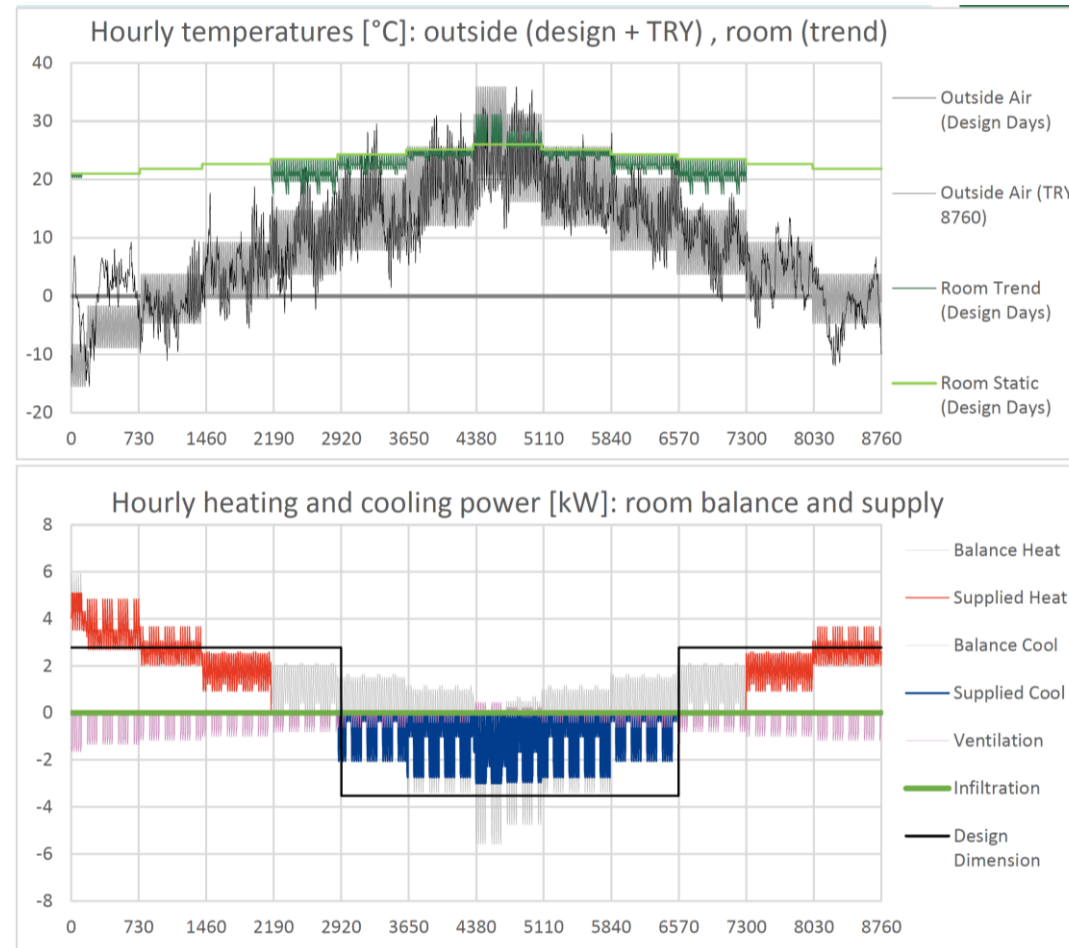
Energie

Gebäudemodell

Workshop

Energie für Heizen und Kühlen

Ermittlung der Jahresenergien mittels Building Design Days + Energy:
Jahresgang



Gebäudemodell

Building 27

Ein einfaches Modell für die Lehre

- Gebäudemodell mit 27 thermischen Zonen
- Parametrierbar: z.B. Anzahl der Regelgeschosse, geometrische Abmessungen wie Länge, Breite und Geschosshöhe, Fensterflächenanteil usw.
- Alle typischen geometrischen Situationen eines Gebäudes abbildbar für beliebiges Gebäude, z.B. Wohngebäude, Bürogebäude, etc.

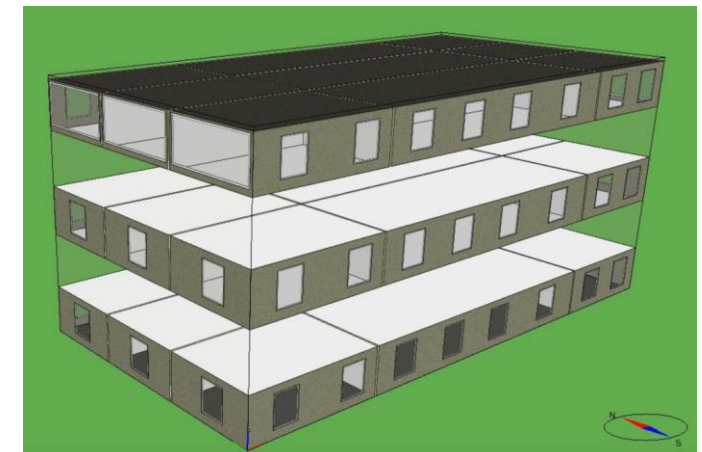


Abb. ►
Dreidimensionale Abbildung des Gebäudemodells mit 27 thermischen Zonen

Workshop für Hochschulen

Unterstützung der Lehre | Heizungs- und Klimatechnik

Inhalte, Ziele

- Vergleich von Normen und Design
 - Unterschiedliche Ansätze und Ergebnisse
- nachhaltig sicher dimensionieren
 - Überdimensionierung vermeiden, nachhaltige Betriebsweisen entwerfen
- Erkenntnis erreichen durch Transparenz
 - Erkennen von Ursache und Wirkung
- Zukunft gestalten
 - Harmonisierung von Rechenverfahren, ganzheitliche Betrachtung

Einführung

Randbedingung Klimadaten

Heizlast

Kühllast

Energie

Gebäudemodell

Workshop

Workshop für Hochschulen

Unterstützung der Lehre | Heizungs- und Klimatechnik

Möglicher Ablauf

- Teil 1: Einführung (Präsenz-Veranstaltung)
 - Methode
 - Climate Design Days
 - Building Design Days + Energy
 - Building 27
 - Energiekonzept
 - Luft/Wasser-Wärmepumpe
 - Design Faktoren
 - Versionen (Übungsteil)
 - Live Änderungen am Entwurf diskutieren und bewerten
 - Ursache und Wirkung erkennen
 - Ausgabe der Aufgaben an die Studierenden

Workshop für Hochschulen

Unterstützung der Lehre | Heizungs- und Klimatechnik

Möglicher Ablauf

- Teil 2: Bewertung (intern)
 - Sichten und bewerten der eingereichten Lösungen für die Studienaufgabe
- Teil 3: Nachbesprechung (Webinar)
 - Vorstellung der Lösungsansätze für die Studienaufgabe
 - Vergleich und Diskussion
 - Bewertung (z.B. hinsichtlich Nachhaltigkeit)
 - Fazit und Ausblick

Was machen wir – *anders*.
Wir passen uns an...

an Ihr Klima,
an den Klimawandel,
an Ihre Energiequellen,
an Ihre Messungen,
...an Ihre Wünsche.

alware GmbH
**Ingenieurbüro für Bauphysik und
Simulation von Gebäuden und Energiekonzepten**
Rebenring 37
D-38106 Braunschweig

Geschäftsführung:
Dipl.-Phys. Ing. Andreas Lahme

Telefon: **+49 531 250 72 - 80**
Fax: **+49 531 250 72 - 81**
E-Mail: **info@alware.de**

www.8760-checked.energy

