

Nutzungsprofile von Wohngebäuden für die Ermittlung von Energiekennzahlen

Christian Pöhn
Bauphysiklabor
MA 39 - VFA

Fragen?

- Bilden unsere Energiekennzahlen die Realität ab, oder folgen sie eher einer idealisierten und abstrakten Bedarfsanalyse?
- Welche Kritik gibt es?
- Was kann man in einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess ändern?
- Warum wäre das wichtig?
- Was ändert sich damit?

2017 11 30 - Innenraumtag 2017

2

Randbedingungen (1)

- Wie groß ist die Nutzfläche pro Kopf?
- Wie groß sind Habitate?

- Wieviel Wärme geben Personen ab?
- Wieviel Wärme geben Geräte ab?

2017 11 30 - Innenraumtag 2017

3

Randbedingungen (2)

- Wieviel Frischluft benötigen wir?
- Welche sonstigen Hygieneansprüche haben wir?

- Welches Innenklima legen wir zugrunde?
- Wie sieht das Außenklima aus?

2017 11 30 - Innenraumtag 2017

4

Wie groß ist die Nutzfläche pro Kopf?

- Festlegung aus den 1990er-Jahren:

30 m²/cap Nutzfläche

Begründung:
wahrscheinlich eher willkürlich

2017 11 30 - Innenraumtag 2017

5

Wie groß sind Habitate?

- Festlegung aus den 2000er-Jahren :

90,5 m²/hab Nutzfläche

Begründung: Statistik Austria
Volkszählung, Gebäude- und
Wohnungszählung 2001

2017 11 30 - Innenraumtag 2017

6

Wieviel Wärme geben Personen ab?

- Festlegung aus den 1990er-Jahren:

70 - 90 W/cap

Begründung:
literaturgestützt

2017 11 30 - Innenraumtag 2017

7

Wieviel Wärme geben Geräte ab?

- Wieviel Strom verbrauchen Geräte (1) ?

4.415 kWh/hab

Begründung: Statistik Austria,
Energiestatistik: Strom- und
Gastagebuch 2008

2017 11 30 - Innenraumtag 2017

8

Wieviel Wärme geben Geräte ab?

- Wieviel Strom verbrauchen Geräte (2) ?

2.515 kWh/hab

Begründung: Rest ist Hilfs-Energie, die bereits im Heiz-Energiebedarf verbucht wird

2017 11 30 - Innenraumtag 2017

9

Wieviel Frischluft benötigen wir?

- Festlegung aus den 1990er-Jahren:

30 m³/h.cap Nutzfläche

Begründung:
literaturgestützt

2017 11 30 - Innenraumtag 2017

10

Welche sonstigen Hygieneansprüche haben wir?

- Festlegung aus den 2000er-Jahren:

1 × pro Tag Duschen
2 × pro Tag Händewaschen

Begründung:
literaturgestützt

2017 11 30 - Innenraumtag 2017

11

Welches Innenklima legen wir zugrunde?

- Festlegung aus den 1990er-Jahren:

20 °C

Begründung:
traditionell

2017 11 30 - Innenraumtag 2017

12

Wie sieht das Außenklima aus?

- Festlegung aus den 2000er-Jahren:

ÖNORM B 8110-2:2003



Begründung:
pragmatisch

2017 11 30 - Innenraumtag 2017

13

Aber warum interessiert uns das?

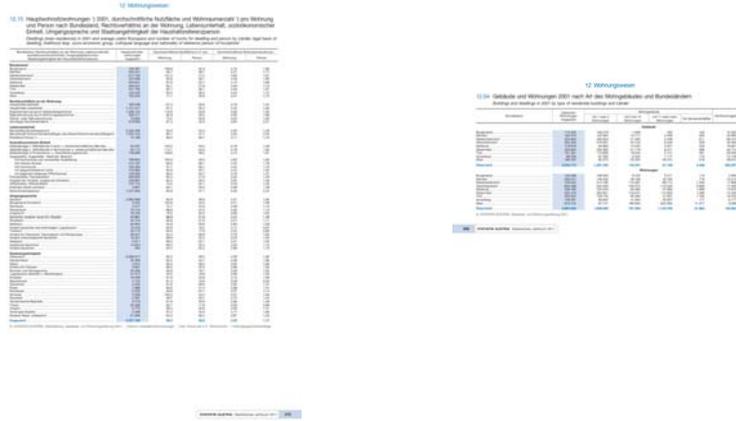
- Wir haben doch immer gesagt:
 - Wir berechnen Energiekennzahlen
 - Energiekennzahlen stellen einen Energiebedarf dar!
 - Der Energiebedarf wird unter idealisierten Annahmen ermittelt.

 - Er kann für das konkrete Gebäude oder die konkrete Nutzungseinheit durchaus vom Verbrauch abweichen!

2017 11 30 - Innenraumtag 2017

14

Überprüfung der Flächen (1)



2017 11 30 - Innenraumtag 2017

15

Überprüfung der Flächen (2)

1	2	10	115,49	65,70	68,37
1	3	10	115,77	59,94	71,88
1	4	10	115,26	70,58	65,40
1	5	10	114,20	51,04	77,30
1	6	10	115,19	72,05	64,51
1	7	10	114,86	78,76	60,41
1	8	10	115,58	63,76	69,55
1	9	10	115,24	70,85	65,23
2	3	10	114,59	68,25	68,04
2	4	10	121,91	30,55	72,97
2	5	10	121,58	48,48	70,63
2	6	10	92,41	138,97	59,82
2	7	10	108,96	84,23	65,94
2	8	10	117,20	60,67	69,00
2	9	10	125,66	38,96	72,14
3	4	10	113,46	76,27	64,32
3	5	10	117,09	59,63	76,78
3	6	10	113,40	76,67	64,14
3	7	10	112,84	80,63	62,30
3	8	10	115,11	64,61	69,22
3	9	10	113,35	77,02	61,96
4	5	10	122,37	48,11	69,65
4	6	10	113,02	77,66	64,06
4	7	10	113,36	67,63	63,31
4	8	10	119,80	56,24	68,11
4	9	10	117,71	62,82	66,87
5	6	10	124,91	66,91	66,51
5	7	10	115,30	22,97	4,04
5	8	10	125,06	48,83	66,32
5	9	10	122,27	48,79	69,85
6	7	10	113,33	62,03	63,71
6	8	10	124,65	47,56	66,45
6	9	10	113,68	75,94	64,20
7	8	10	98,46	63,43	75,23
7	9	10	112,00	81,41	63,08
8	9	10	119,66	56,48	68,16
			117,49	65,20	65,59

Burgenland	1,09	5,29	16,24
Kärnten	1,20	5,43	17,77
Niederösterreich	1,12	5,35	16,80
Oberösterreich	1,24	5,39	17,42
Salzburg	1,23	5,18	19,82
Steiermark	1,13	5,63	17,60
Tirol	1,25	4,96	18,85
Vorarlberg	1,20	4,97	17,00
Wien	1,07	6,85	19,22
Osterreich	1,16	5,56	18,54
	1,17	5,46	17,93

2017 11 30 - Innenraumtag 2017

16

Kostenoptimalität

- Nachdem wir hier Energiekennzahlen um solche mit der Einheit €/m² bzw. €/Nutzungseinheit erweitern, wird's kompliziert.
 - Hier wären Abweichungen nicht so gut.
- NF – BGF
 - Wir bräuchten aber nur ca. 25% dazuschlagen!

2017 11 30 - Innenraumtag 2017

17

Das Thema: Bedarf vs. Verbrauch

- Randbedingungen
- Defaultwerte
- Wetter vs. Klima
- NutzerInnen vs. Nutzungsprofil

EEB

Nutzungsintensität
(Komfort /
Diskomfort)

Klimagunst

EEV

18
2017 11 30 - Innenraumtag 2017

Innere Wärmegewinne, Luftwechsel und Warmwasserbedarf

- Schauen wir uns das näher an!

2017 11 30 - Innenraumtag 2017

19

Zusammenfassung 1 / Kritik

- | | |
|----------------------------|---|
| • 30 m ² /cap | • ??? |
| • 90,5 m ² /hab | • ??? |
| • 70 – 90 W/cap | • $70 \div 30 \div 1,25 \times 0,8 = 1,5 \checkmark$ |
| • 2.515 kWh/hab | • $2515 \div 90,5 \div 1,25 \times 0,75 = 16,.. \checkmark$ |
| | • $16,.. \div 8.760 \times 0,8 = 1,5 \checkmark$ |
| • 30 m ³ /h.cap | • $30 / (30 \times 2,5) = 0,4 \checkmark$ |
| • 38 l/d.cap | • 35 \checkmark |
| • 20 °C | • 19 – 23 ??? |
| • ÖN B 8110-2:2003 | • Klimawandel ??? |

2017 11 30 - Innenraumtag 2017

20

7 Klimaregionen

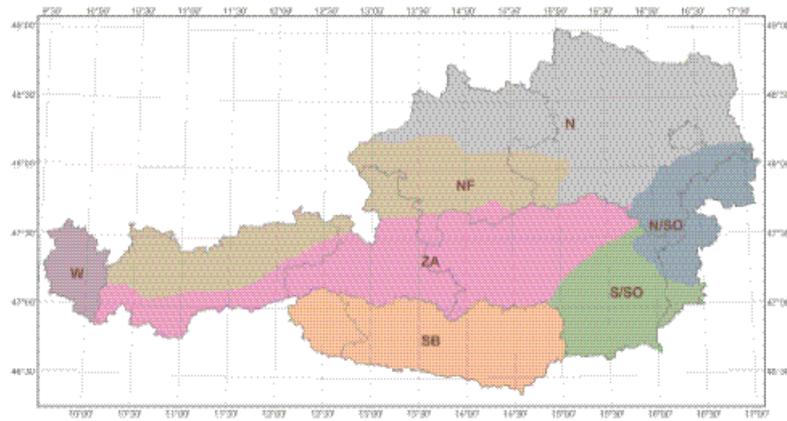


Bild 1 – Die sieben Temperaturregionen Österreichs
(Datenquelle: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Klimaabteilung)

2017 11 30 - Innenraumtag 2017

23

Die fiktiven Höhen

Klimaregion	Seehöhe [m]
Region West (W)	346,76
Region Nord – Föhngebiet (NF)	220,28
Region Nord – außerhalb von Föhngebieten (N)	113,89
Region alpine Zentrallage (ZA)	126,34
Region Beckenlandschaften im Süden (SB)	120,46
Region Südost-südlicher Teil (S/SO)	190,49
Region Südost-nördlicher Teil (N/SO)	247,13

2017 11 30 - Innenraumtag 2017

24

Analyse vom Außenklima

Klimaregion	Standortklima 8110-5										Klimadatenrechner													
	N	-2,1	-0,2	3,7	8,5	13,2	16,3	18,0	17,5	14,0	8,7	3,4	-0,3	-0,8	0,9	5,1	10,1	14,5	17,9	19,8	19,2	15,6	9,9	4,3
N/SO	-1,4	0,6	4,7	9,5	14,0	17,2	19,0	18,5	15,0	9,7	4,2	0,4	-0,3	1,4	5,5	10,4	14,8	18,4	20,4	19,8	16,1	10,4	4,8	0,9
NF	-2,4	-0,6	3,1	7,4	12,0	15,1	16,9	16,3	13,3	8,3	2,7	-1,3	-1,2	0,7	4,6	9,2	13,5	16,9	18,7	18,1	14,9	9,6	4,0	0,0
S/SO	-2,6	-0,1	4,0	8,8	13,4	16,6	18,2	17,6	14,2	9,0	3,3	-1,0	-1,2	1,0	5,2	10,0	14,5	18,0	19,8	19,0	15,6	10,1	4,2	-0,1
SB	-4,1	-1,1	3,2	8,0	12,8	16,0	17,9	17,2	13,8	8,3	2,1	-2,8	-3,0	-0,2	4,5	9,3	13,7	17,4	19,3	18,5	15,0	9,4	3,0	-1,8
W	-1,2	0,5	4,1	8,3	12,7	15,8	17,9	17,2	14,1	9,2	3,7	-0,1	0,3	1,9	5,5	9,8	14,0	17,4	19,3	18,8	15,4	10,3	5,1	1,4
ZA	-3,8	-1,7	2,1	6,6	11,3	14,2	16,0	15,6	12,6	7,5	1,7	-2,8	-3,1	-0,7	3,5	8,1	12,5	16,1	17,9	17,2	14,1	8,8	2,7	-1,9

N	1,3	1,1	1,3	1,6	1,3	1,6	1,8	1,7	1,6	1,1	0,9	0,7
N/SO	1,1	0,8	0,8	0,9	0,8	1,2	1,3	1,3	1,1	0,7	0,6	0,5
NF	1,3	1,3	1,5	1,8	1,5	1,8	1,8	1,8	1,6	1,3	1,3	1,2
S/SO	1,4	1,1	1,2	1,2	1,1	1,4	1,6	1,5	1,4	1,1	0,9	0,9
SB	1,2	0,9	1,2	1,2	0,9	1,4	1,5	1,3	1,1	1,1	1,0	1,0
W	1,5	1,4	1,4	1,5	1,2	1,5	1,4	1,6	1,4	1,1	1,4	1,5
ZA	0,7	1,0	1,4	1,5	1,2	1,9	1,9	1,7	1,5	1,3	1,1	0,9

2017 11 30 - Innenraumtag 2017

25

Innenklima

- Das Nächste was an Kritik auftritt ist vermutlich im Bereich des Innenklimas zu suchen. Hier wird ja vermutet, dass wir eher auf 22°C oder mehr konditionieren als auf 20°C.
 - Stimmt das?

2017 11 30 - Innenraumtag 2017

26

Analyse der Innentemperatur EFH

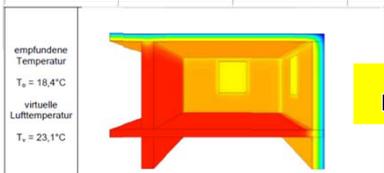
WZ	25,0 m ²	21%	22 °C	4,70
SZ	19,0 m ²	16%	18 °C	2,92
KZ1	12,0 m ²	10%	21 °C	2,15
KZ2	12,0 m ²	10%	21 °C	2,15
Kabinett	12,0 m ²	10%	21 °C	2,15
Küche	12,0 m ²	10%	20 °C	2,05
Vorzimmer	10,0 m ²	9%	18 °C	1,5
Abstellraum	6,0 m ²	5%	16 °C	0,8
Bad	6,0 m ²	5%	22 °C	1,1
WC	3,0 m ²	3%	18 °C	0,5
	117,0 m ²			20,1 °C

2017 11 30 - Innenraumtag 2017

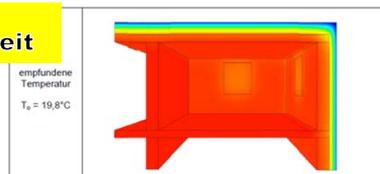
27

Analyse der Innentemperatur GWB

WZ	20,0 m ²	31%	22 °C	6,8				
SZ	16,0 m ²	25%	18 °C	4,4				
Kab/KZ	8,0 m ²	12%	21 °C	2,6				
Küche	8,0 m ²	12%	19 °C	2,3				
Vorzimmer	6,0 m ²	9%	18 °C	1,7				
Bad	5,0 m ²	8%	22 °C	1,7				
WC	2,0 m ²	3%	18 °C	0,6				
	65,0 m ²				20,0 °C	92%	18,5 °C	195,0 m ²
					16,0 °C	8%	1,2 °C	16,0 m ²
							19,7 °C	211,0 m ²



Thema Behaglichkeit



2017 11 30 - Innenraumtag 2017

28

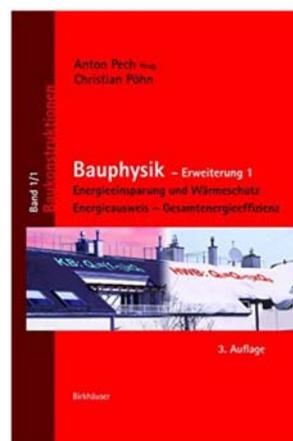
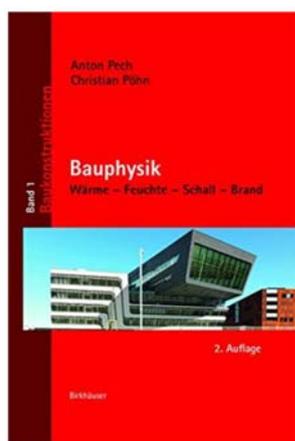
Zusammenfassung

- Bedarf \neq konkreter Verbrauch
 - Klimagunst
 - Nutzungsintensität
- ABER:
 - Notwendigkeit des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses „Nachschärfung der Randbedingungen“ und Schulung zu den Defaultwerten
- Bedarf \approx gemittelter Verbrauch
 - Klimagunst
 - Nutzungsintensität

2017 11 30 - Innenraumtag 2017

29

Literatur



2017 11 30 - Innenraumtag 2017

30

Danke für die
Aufmerksamkeit