



efficiency
design

balanced
office
building

bob

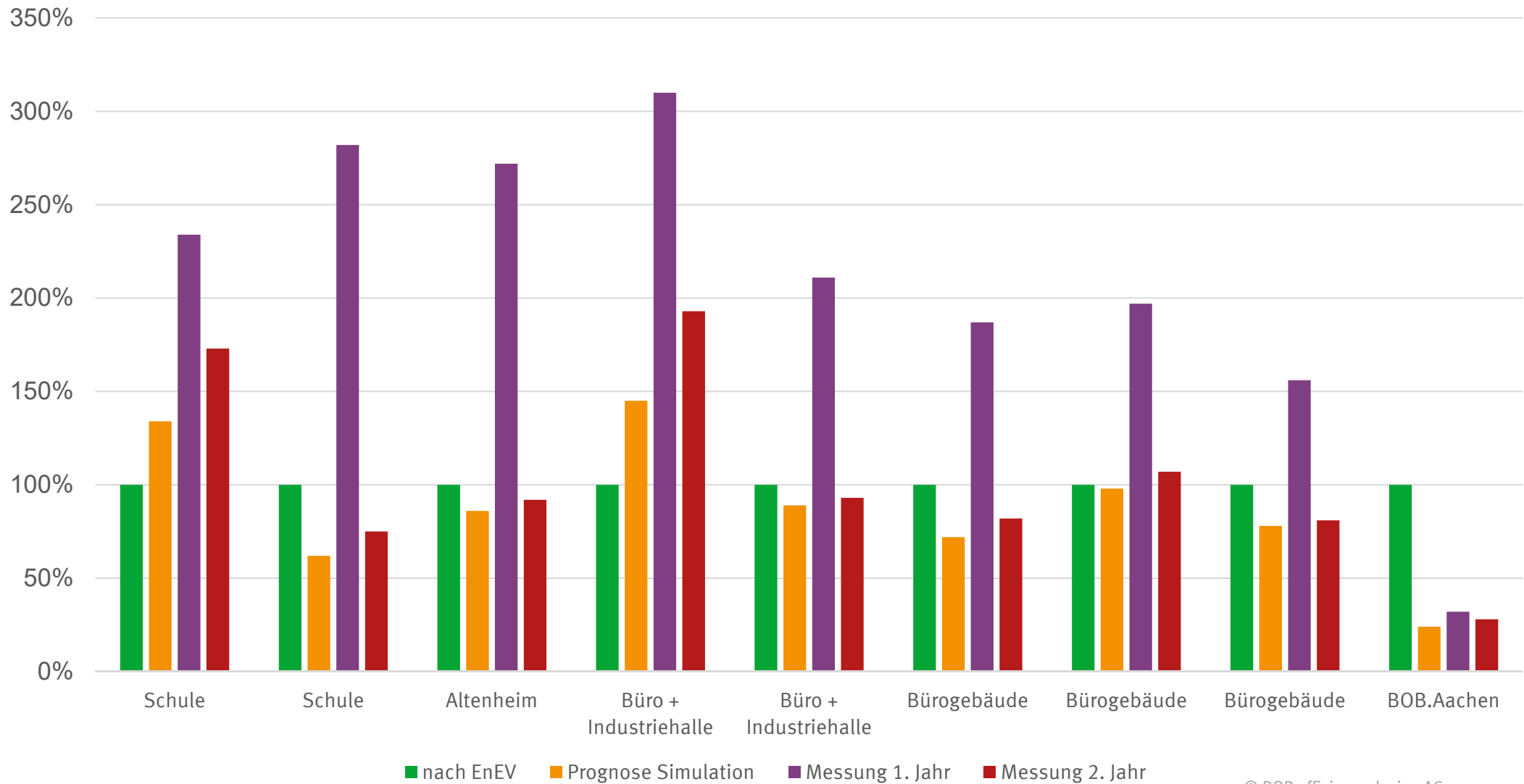
Innovative Wärme- und Kältekonzepte für Bürogebäude

Von der Idee zur Umsetzung

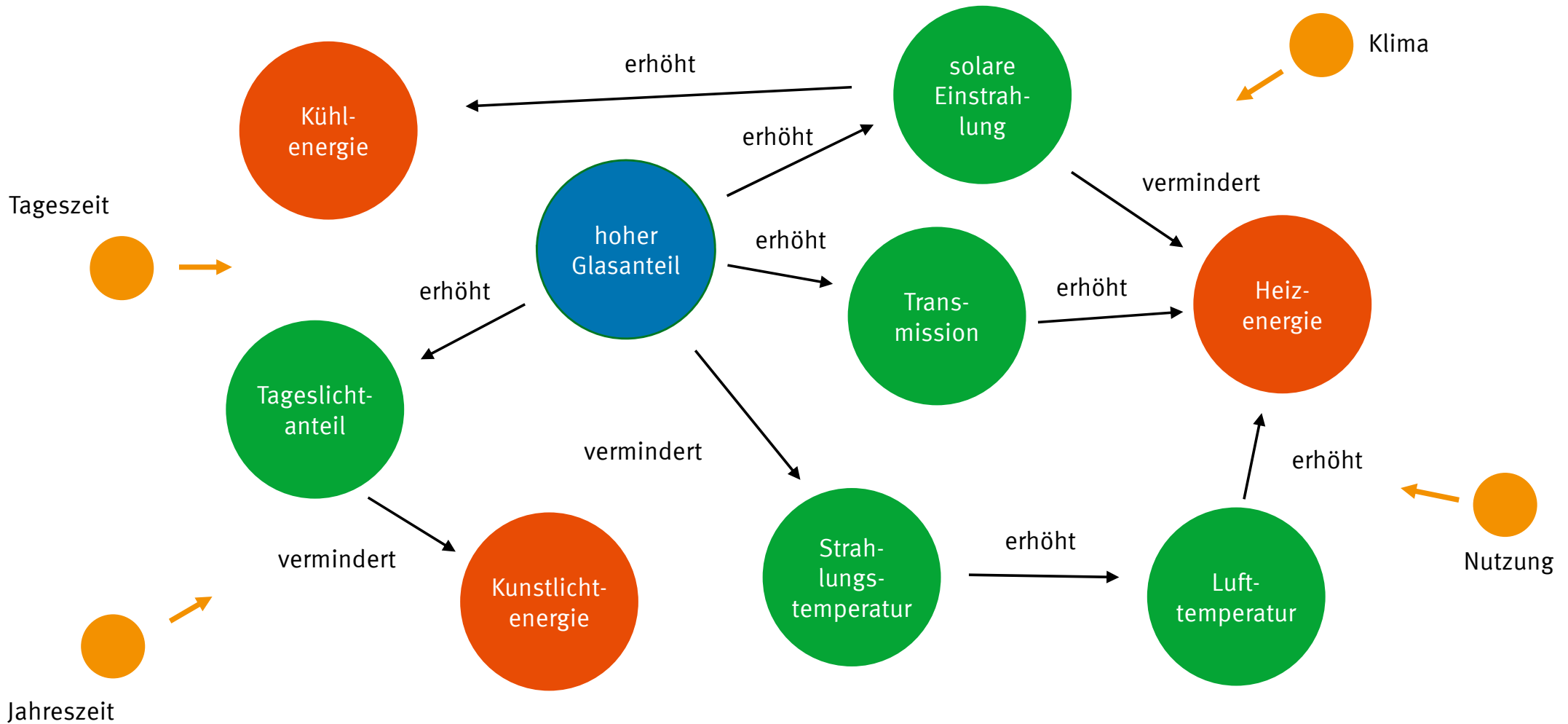
Session 2 Energie und Kommune
Thega 18.04.2016

Theorie und Praxis des energieeffizienten Bauens

Monitoring Endenergie (Heizung, Kühlung, Lüftung, Beleuchtung)



Komplexität der energetischen Optimierung



Was ist der richtige Glasanteil?

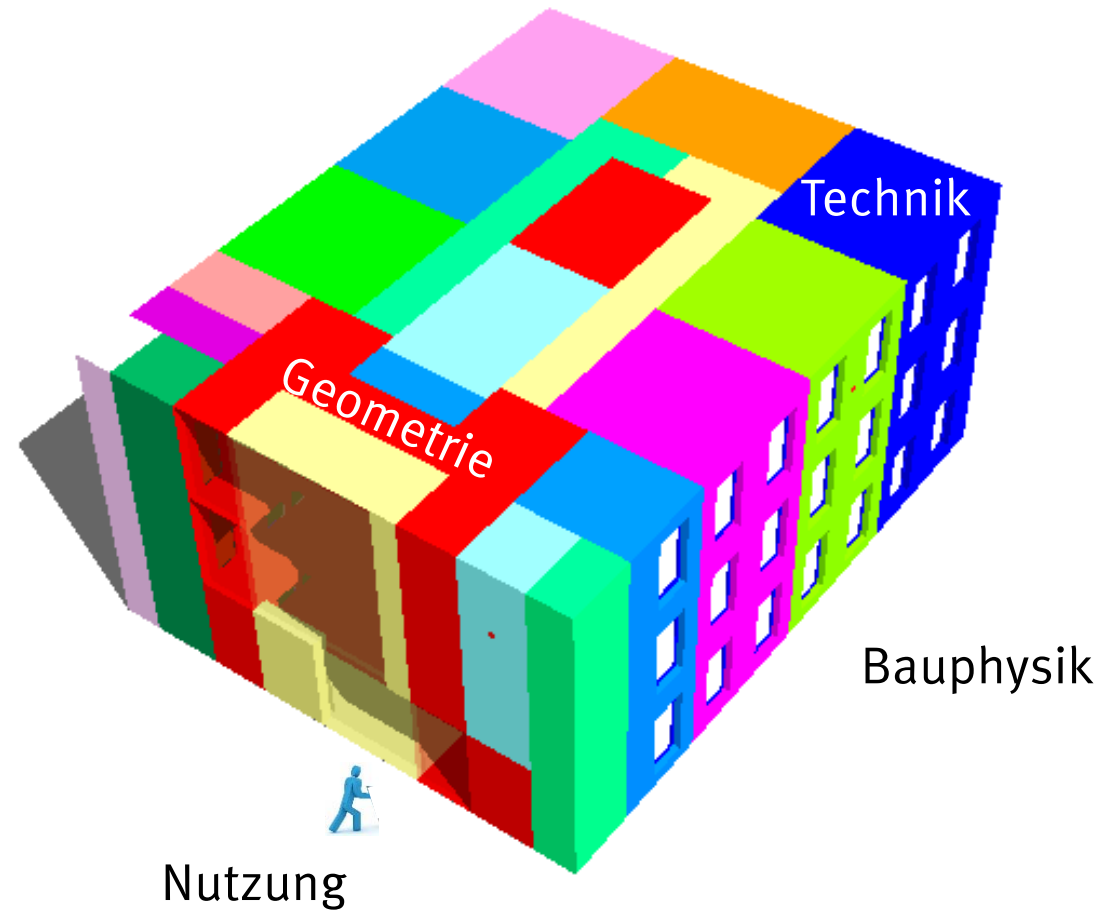
Probleme des energieeffizienten Bauens

- Energieziele werden nicht erreicht (100 – 900 % Überschreitung)
- Komplexität und Fehleranfälligkeit durch Hybridsysteme
- Abhängigkeiten zwischen Heizung, Kühlung, Lüftung, Beleuchtung, Klima, Bauphysik, Regelungstechnik und Nutzung sind dynamisch
- Wer ist für die Funktion des Gebäudes verantwortlich?
- Auslegung erfolgt mit statischen Methoden (Überdimensionierung)
- Inbetriebnahme ist aufwendig und dauert lange

Blick in die Zukunft: Dynamische Gebäudesimulation

Klima

- Normalwetter
- Extremwetter



Simulation - Eingabedaten

Normalklima:

- Außenlufttemperatur
- Windgeschwindigkeit
- Luftfeuchte
- Solarstrahl. diffus/direkt
- Bewölkungsgrad
- ...

Zukunftswetter:

- Außenlufttemperatur
- Windgeschwindigkeit
- Luftfeuchte
- Solarstrahl. diffus/direkt
- Bewölkungsgrad
- ...

Bauphysik:

- Transmission U-Werte
- Energiedurchlass g-Wert
- Lichtdurchlass τ -Wert
- Absorptionskoeffizient α
- Reflexionskoeffizient γ
- Speichermasse
- Wärmeeindringkoeff. B
- ...

Nutzung:

- Nutzungszeit
- Pausen
- Nutzungsfrequenz
- Korrelation Nutzer/Geräte
- Wärmeabgabe Maschinen
- Wärmeabgabe Menschen
- Fehlnutzung
- ...

Technik:

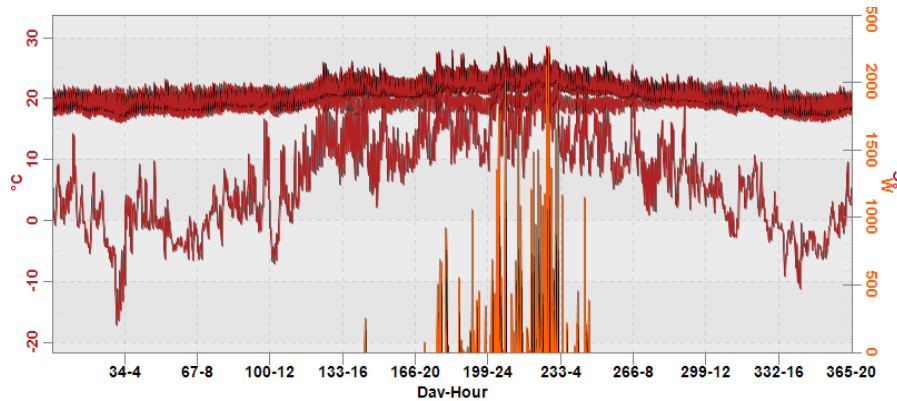
- Wärmeerzeugung
- Kälteerzeugung
- Wärmeverteilung
- Kälteverteilung
- Fensterlüftung
- mechanische Lüftung
- Kunstlichtsystem
- ...

Regelung:

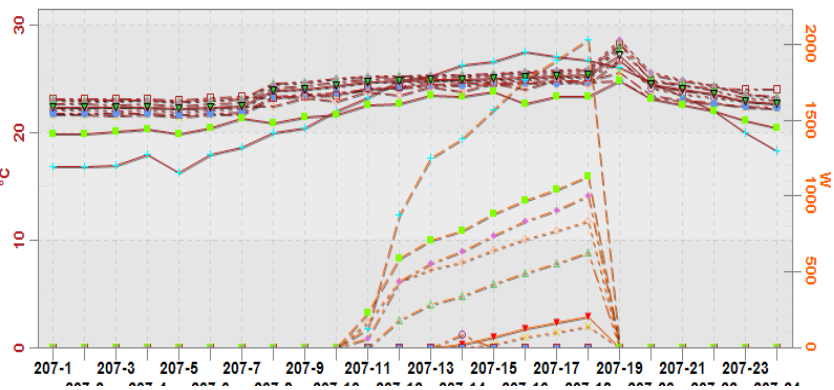
- Heizungstechnik
- Kältetechnik
- Lüftungstechnik
- Beleuchtungstechnik
- Kombinationen
- Wettervorhersage
- Tag / Woche / Jahreszeit
- ...

Simulation - Auswertungen

Jahrestemperaturverlauf



Tagestemperaturverlauf



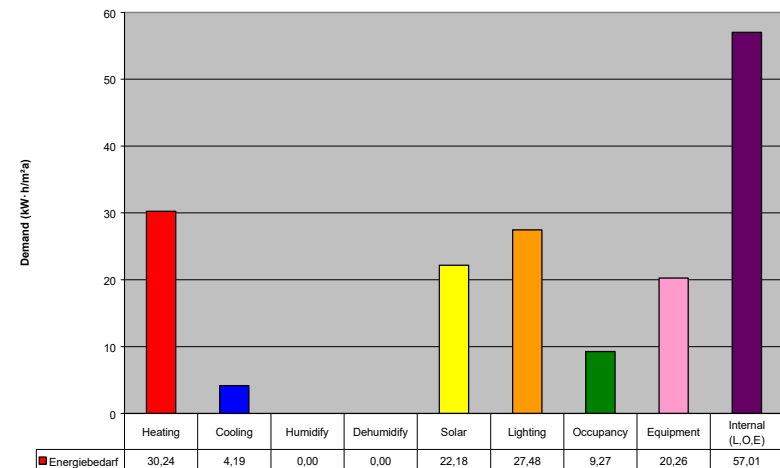
Statistik Behaglichkeit

ts010635.tsd		Bemerkung											FQ010340			
Band (°C)		<18	18>	19>	20>	21>	22>	23>	24>	25>	26>	27>	28>	<20	20-26	>26
External - TRY-R14	mittel-2004 Stötten	3531	97	86	55	73	41	53	38	23	10	8		92.5%	7.0%	0.4%
E1 HmDF 01	Süd Zone				6	93	156	3015	739	6					99.9%	0.1%
E1 HmDF 02	Süd Zone				10	110	198	3122	575						100.0%	
E1 HmDF 03	Süd Zone				2	29	178	3802	4						100.0%	
E1 HmDF 04	Süd Zone				4	89	190	3732							100.0%	
E1_H 2	Innere Zonen					9	196	3611	199						100.0%	
E1_H 3_REF	Innere Zone Referenz					9	196	3597	273						100.0%	
E1_H 4_REF	Innere Zone Referenz					7	194	3760	84						100.0%	
E1 HmDF 05_REF	Süd Zone Referenz				2	22	101	273	2890	667	124	26			96.3%	3.7%
E1 HmDF 06_REF	Süd Zone Referenz				2	61	159	3540	253						100.0%	

ts010635.tsd		Bemerkung											FQ010341			
Band (°C)		<18	18>	19>	20>	21>	22>	23>	24>	25>	26>	27>	28>	<20	20-26	>26
External - TRY-R14	mittel-2004 Stötten	3531	97	86	55	73	41	53	38	23	10	8		92.5%	7.0%	0.4%
E1 HmDF 01	Süd Zone							2438	1512	60	5				98.4%	1.6%
E1 HmDF 02	Süd Zone							2280	1734	1					100.0%	0.0%
E1 HmDF 03	Süd Zone							441	3574						100.0%	
E1 HmDF 04	Süd Zone							3487	528						100.0%	
E1_H 2	Innere Zonen							1415	2600						100.0%	
E1_H 3_REF	Innere Zone Referenz							3355	660						100.0%	
E1_H 4_REF	Innere Zone Referenz							4015							100.0%	
E1 HmDF 05_REF	Süd Zone Referenz							2676	1254	78	6	1			97.9%	2.1%
E1 HmDF 06_REF	Süd Zone Referenz							2637	1364	13	1				99.7%	0.3%

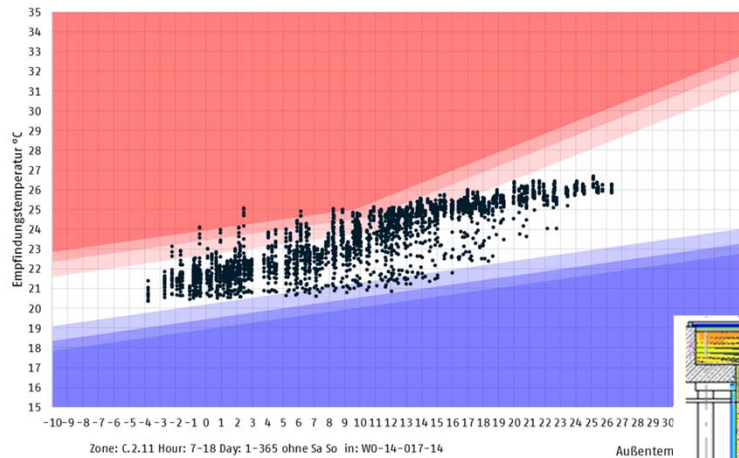
Energie

Annual Total Demand for AL_TS010630_Nur Büro



Optimierung Behaglichkeit

Empfindungstemperatur



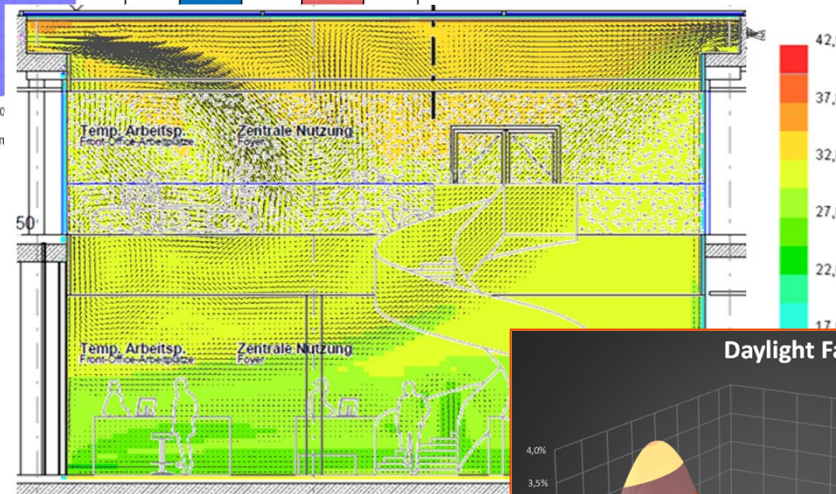
Überschreitungsstunden

90%	50	2186	635
80%	0	2788	83
65%	0	2859	12

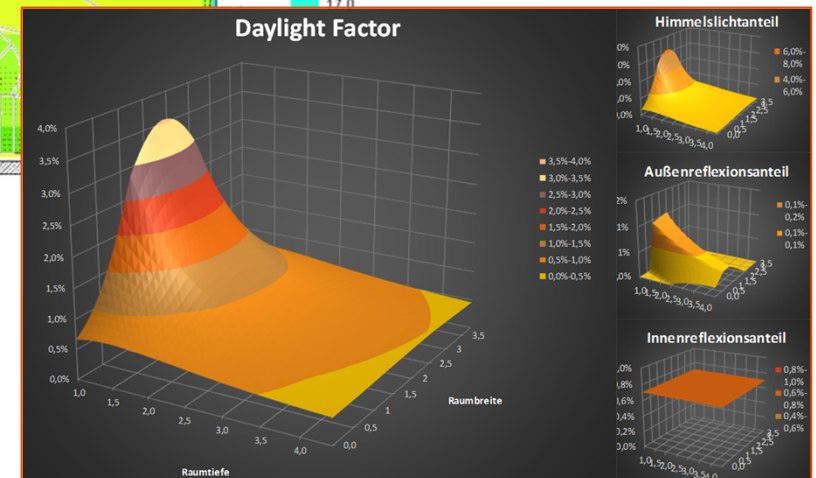
Überschreitungshäufigkeiten

90%	1,7%	76,1%	22,1%
80%	0,0%	97,1%	2,9%

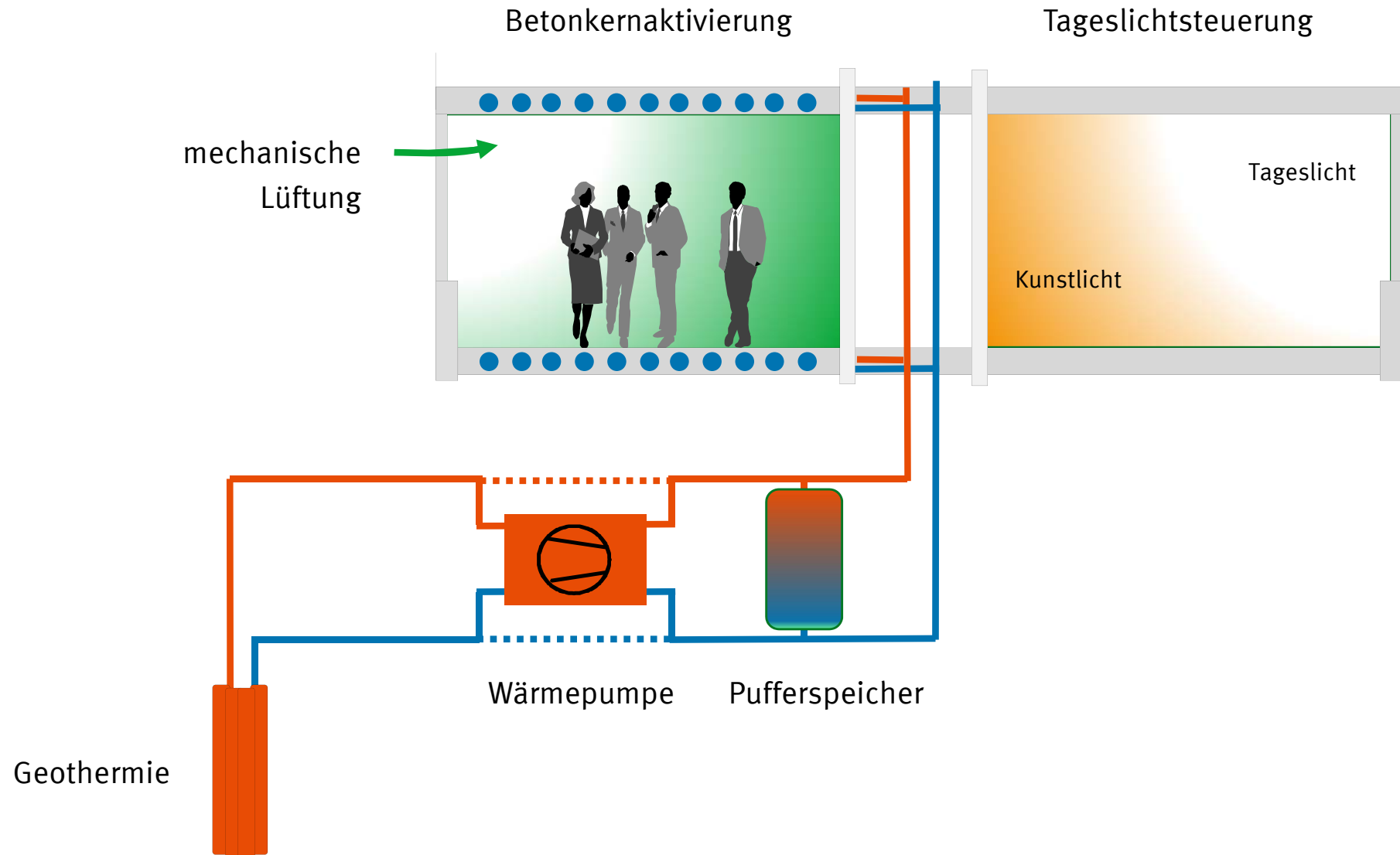
Luftströmung



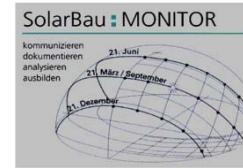
Tageslicht



Vermeidung Hybridsysteme: einfaches Konzept



Auszeichnungen BOB



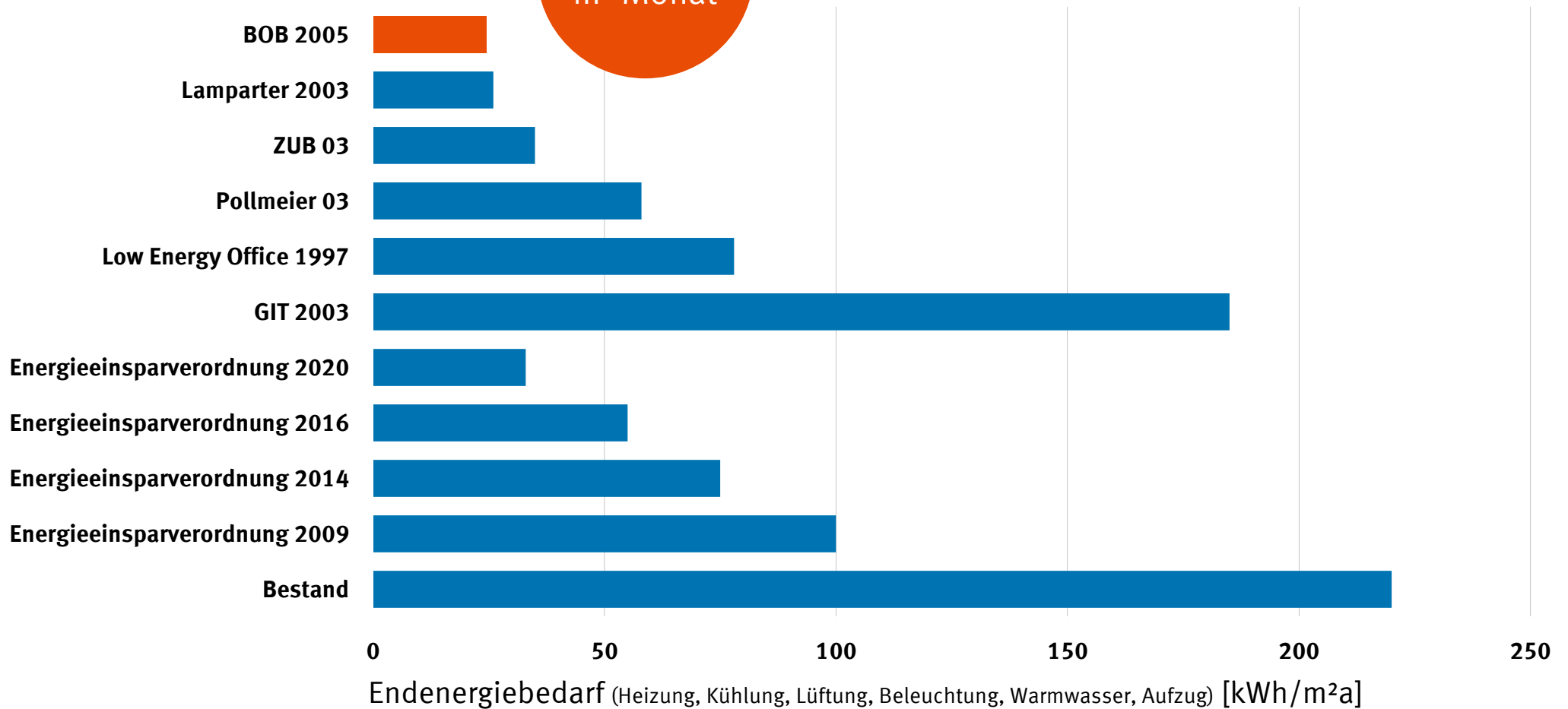
1. Platz
nationaler Preis



1. Platz
internationaler Preis

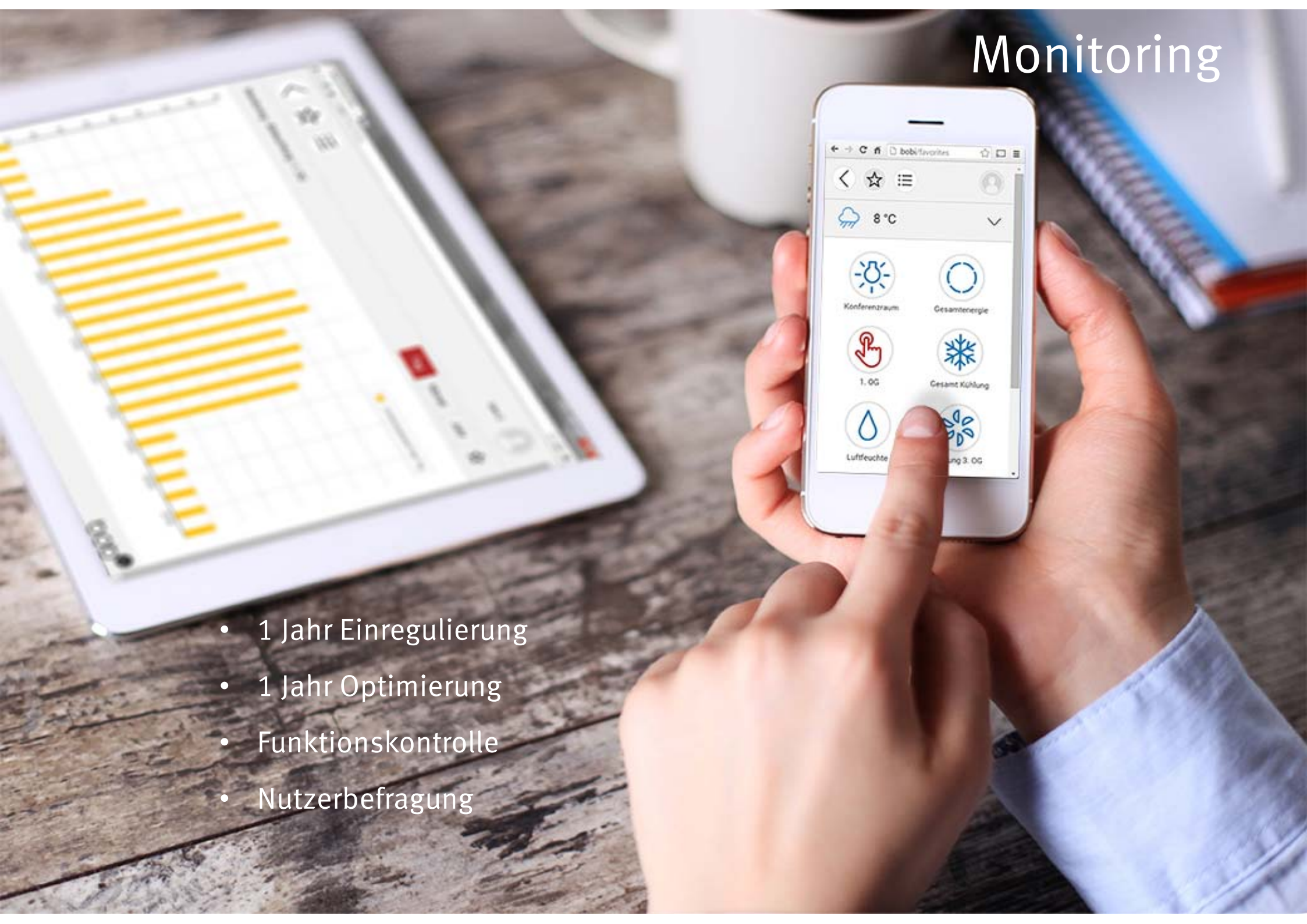


30 Cent/
m² Monat



Quelle: Bürogebäude mit Zukunft, Messvergleich im Rahmen Solarbau, Bundeswirtschaftsministerium

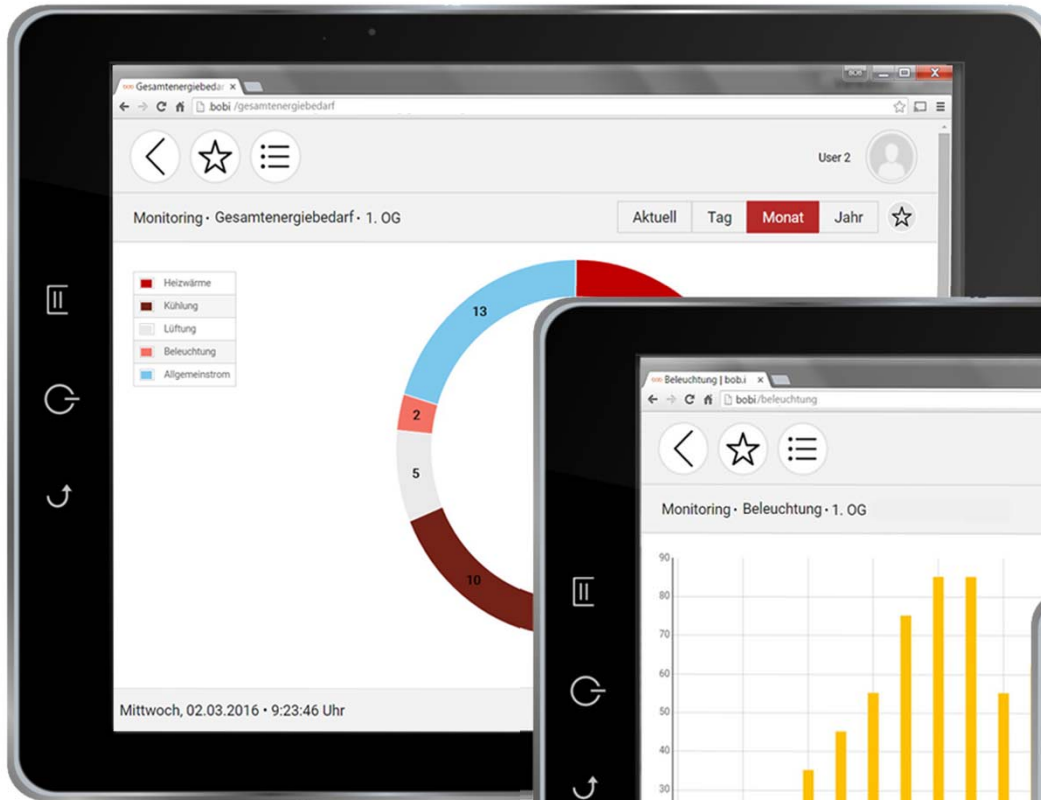
Monitoring



- 1 Jahr Einregulierung
- 1 Jahr Optimierung
- Funktionskontrolle
- Nutzerbefragung

Live-Analyse

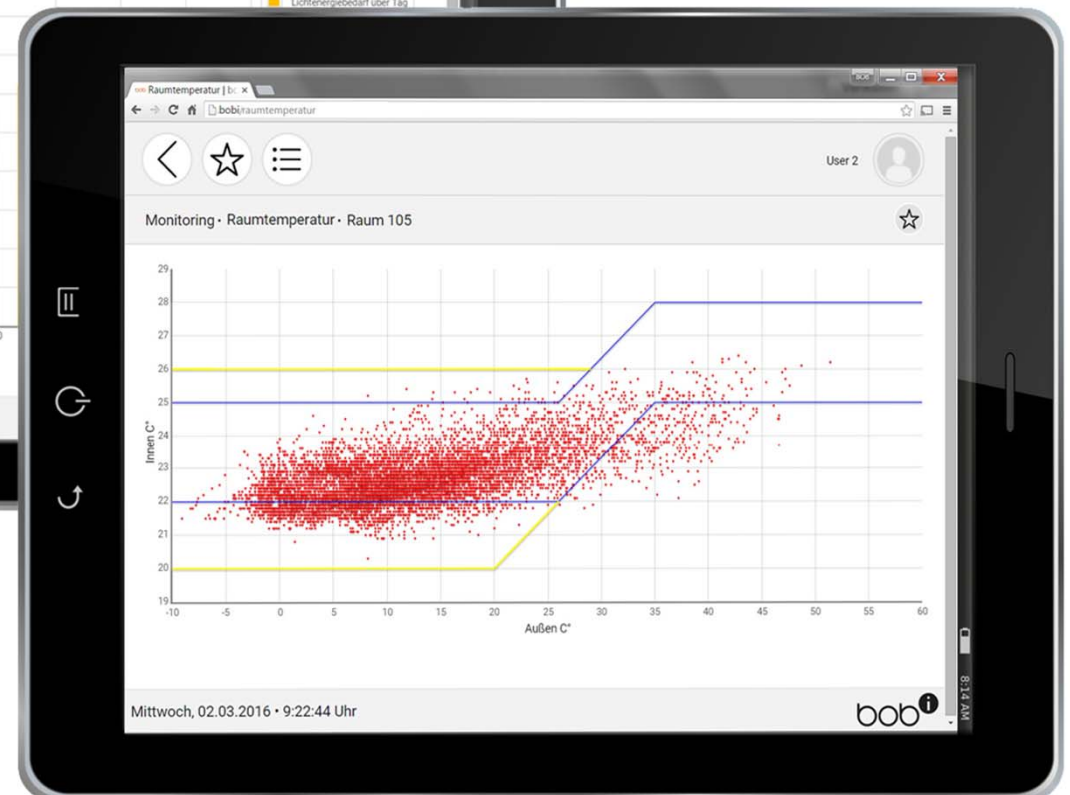
Verteilung Energiebedarf

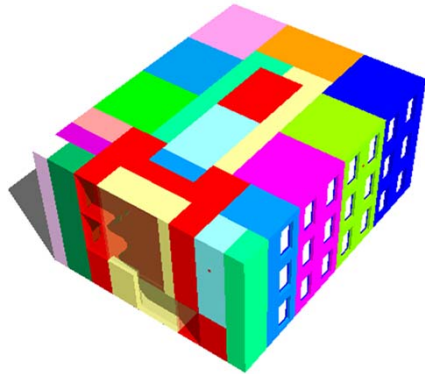


Tagesverlauf Energie

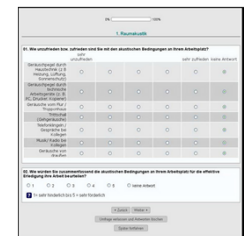
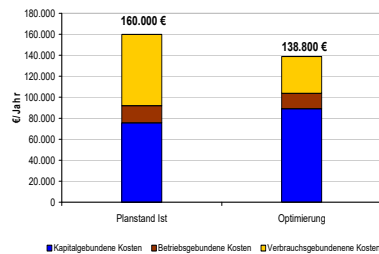
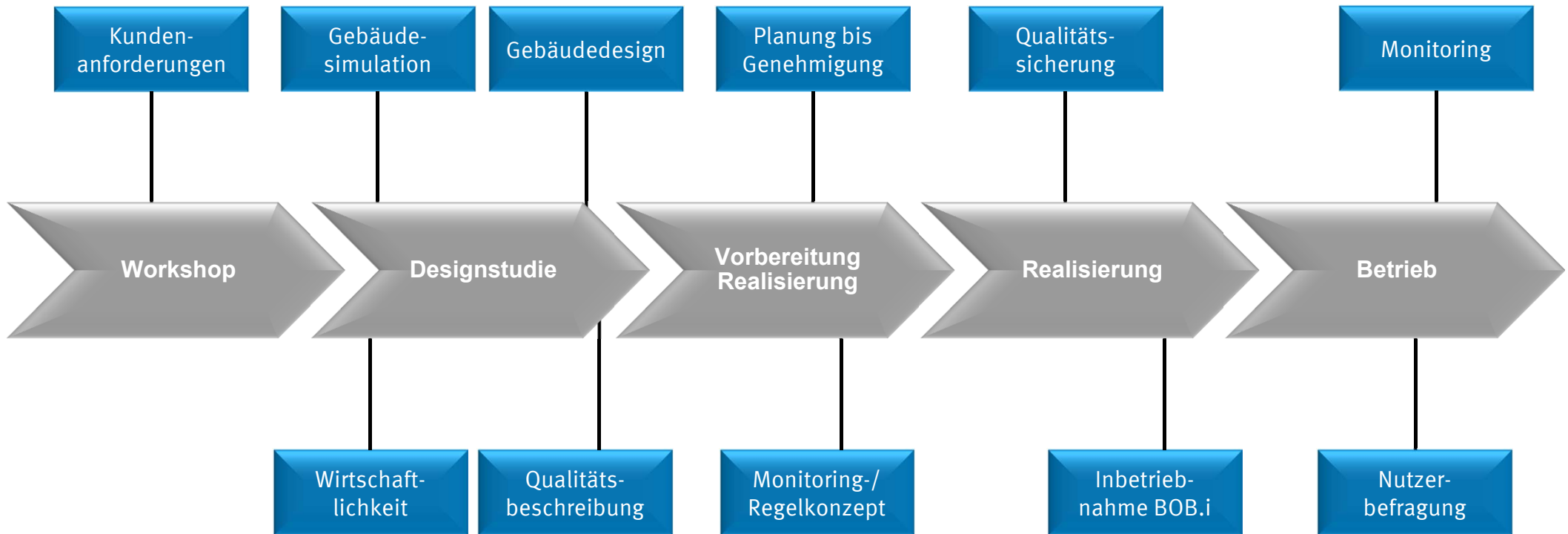
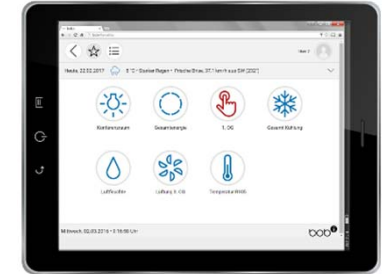


Funktion und Behaglichkeit





Prozess Energiedesign



efficiency
design

balanced
office
building

bob

Vortragender:
Dr. Bernhard Frohn

BOB efficiency design AG
Schurzelter Straße 27
52074 Aachen
0241-47466-0
info@bob-ag.de
www.bob-ag.de

BOB – Wir bringen Gebäude in Balance

Neu BOB TV: www.youtube.com/user/BOBEffizienzTV



BOB-Mediathek

- Website: www.bob-ag.de
- Mediathek: <http://www.bob-ag.de/de/bob/mediathek>
- BLOG: www.balanced-office-building.com
- Youtube: <https://www.youtube.com/user/BOBEffizienzTV>
- Twitter: <https://twitter.com/bueroderzukunft>

