

Herzlich Willkommen!

Nachhaltige und effiziente Energiekonzepte



Simulation als ganzheitliches Planungswerkzeug

Dienstleistung

Beratung

Ziele

- Wirtschaftlichkeit
 - Senkung Investitions- und Betriebskosten
- Komfort
 - Behaglichkeit, Wohlfühlen
- Sicherheit
 - Planungssicherheit, Qualitätssicherung (Versicherung)

Methode

- Analyse
 - Gebäudesimulation: Wirkungen aufdecken, Energieeffizienz erreichen

Dienstleistung

Beratung

Vorteile

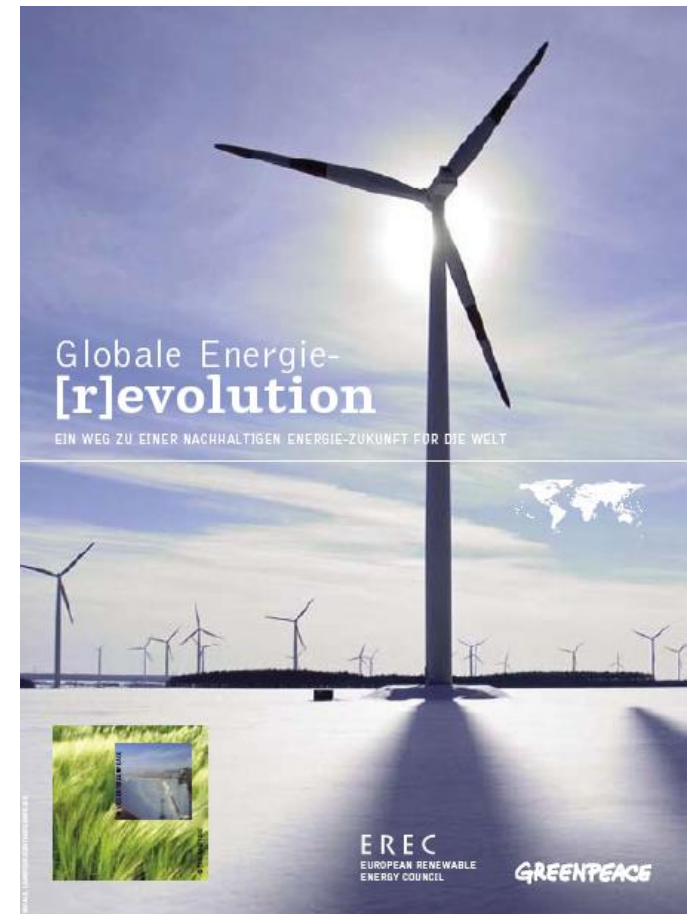
- Kosten sparen durch das alware-Konzept
 - - 20% Investition (→ Baukosten)
 - - 25% Betriebskosten (→ Energiekosten)
- Das alware-Konzept ist simulations-optimiert.
 - Simulation ist näher an der Realität.
- Kompetenz
 - über 20 Jahre Expertenwissen und Innovation

Unsere Motivation

Warum nicht vorher wissen, was Sie hinterher erwartet?

„Stellen Sie sich vor, Sie leiten ein Büro. Während der Sommermonate bläst eine Klimaanlage kalte Luft auf die Schultern Ihrer Mitarbeiter, damit sie leistungsfähig bleiben. [...]
Wenn natürlich das Gebäude anständig geplant und gebaut worden wäre, hätten Sie die Klimaanlage gar nicht gekauft.“

Mit alware die unnötige Klimaanlage von Anfang an vermeiden.



Zitat aus: Greenpeace, Globale Energie-[r]evolution, S. 78, 2007

Motivation

Warum nicht vorher wissen, was Sie hinterher erwartet?

Nutzen

- Einsparungspotential offenlegen, objektive, belastbare Entscheidungsgrundlage schaffen

Methode

- Gebäudesimulation



Planungsziele der Simulation

Kundenzufriedenheit

1. Thermischer Komfort

- Nachweis, Zertifizierung (4108, DGNB)
- Bielefelder Urteil



2. Geringe Investitionskosten

3. Nachhaltiges Energiekonzept

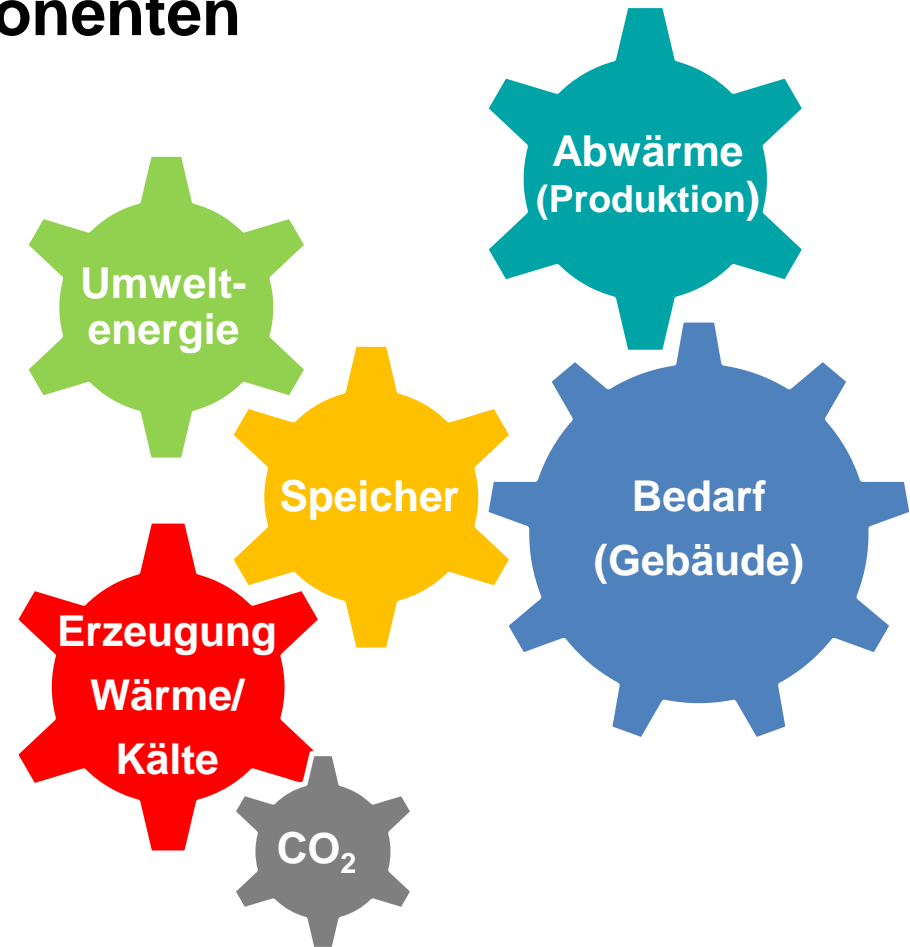
- Geringe Betriebskosten
- Zukunftssicherheit
- Monitoring



Nachhaltige Energiekonzepte

Zusammenwirken aller Komponenten

- Komfort & Bedarf stündlich bestimmen
- Regenerative Energiequellen ausschöpfen
- Speicher nachhaltig auslegen
- Abwärmeprozesse nutzen



**Wärme-/Kälte-Erzeugung
sowie CO₂ reduzieren**

Wirtschaftlichkeit

Kosten senken

- Investitionskosten reduzieren (-20%)
- Unnötige Investitionskosten vermeiden
- Betriebskosten senken (-25%)
- Vergleich von Kostenszenarien



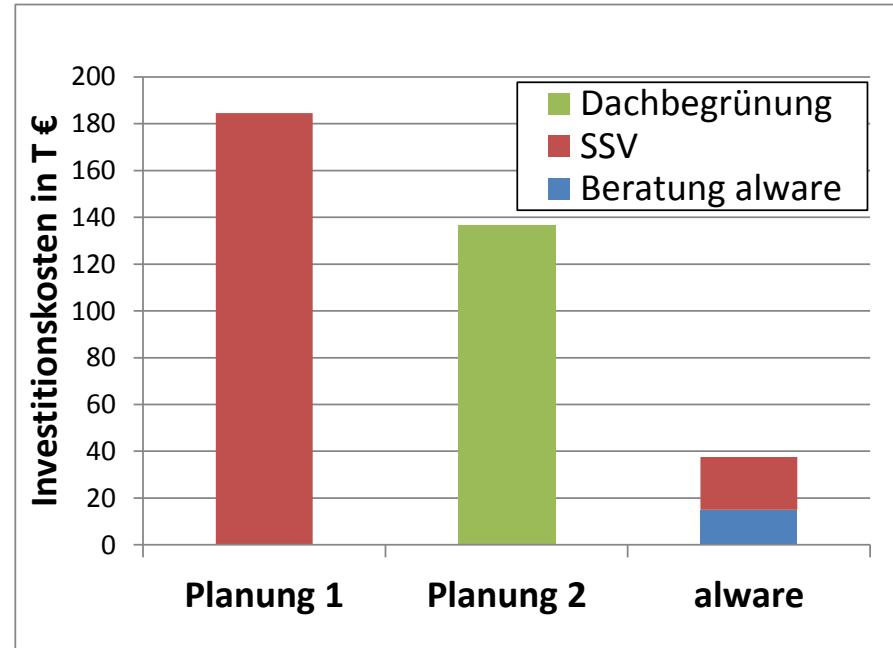
Referenzprojekt

Vermeidung unnötiger Investition

- Geplante Maßnahmen:
Dachbegrünung,
Umglasung SSV

Durch alware-Konzept

- Maßnahmen als wirkungslos erkannt
- thermischer Komfort sichergestellt



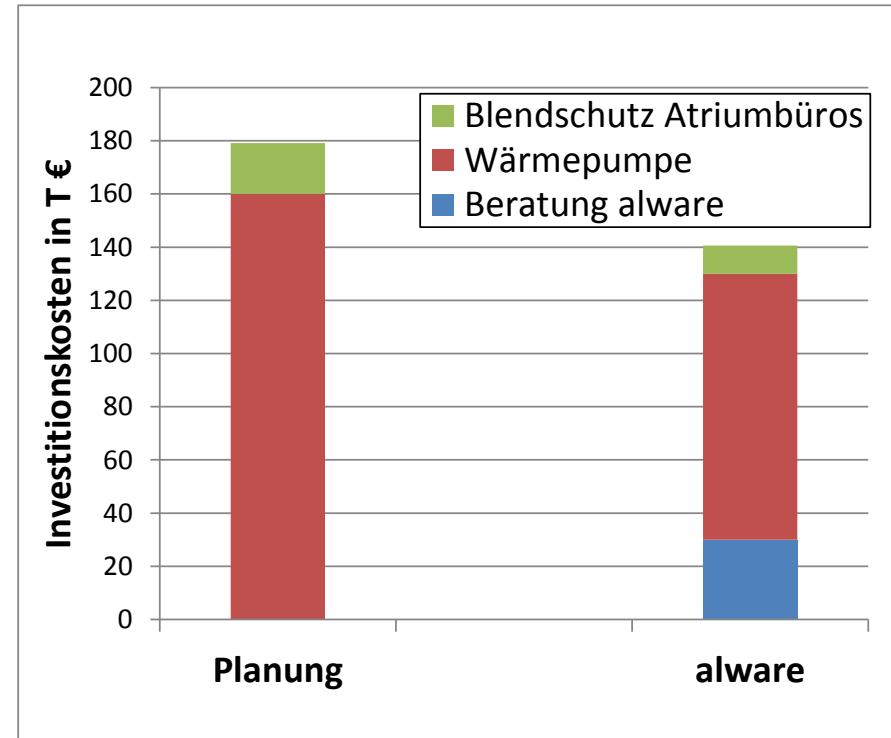
Projekt: Luftfahrtbundesamt, Braunschweig, 2009

Referenzprojekt

Einsparungen bei Investition

Durch alware-Konzept

- Sicherstellung visueller & thermischer Komfort
- Dimensionierung auf 60% Heizleistung
- Einsparung bei Investitionskosten



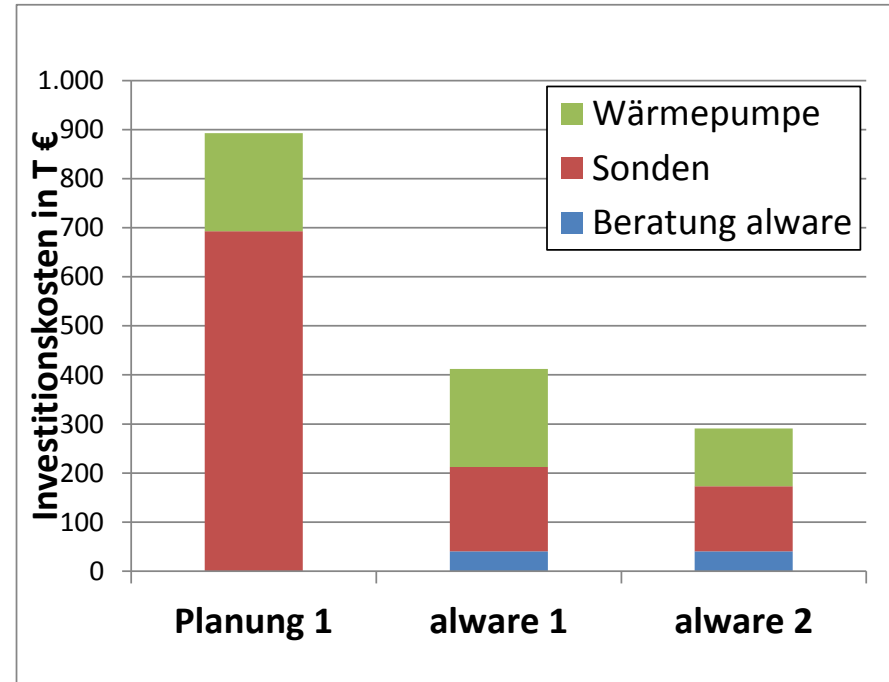
Projekt: DIBAG Bürogebäude, München, 2010

Referenzprojekt

Einsparungen bei Investition und Betrieb

Durch alware-Konzept

- Sicherstellung thermischer Komfort
- Weniger EWS-Bohrsondenmeter (-75%), kleinere Auslegung Wärmepumpe (-41%)
- Einsparung bei Investitions- und Betriebskosten



Projekt: Bundesbeschaffungsamt, Bonn, 2010

Referenzprojekt

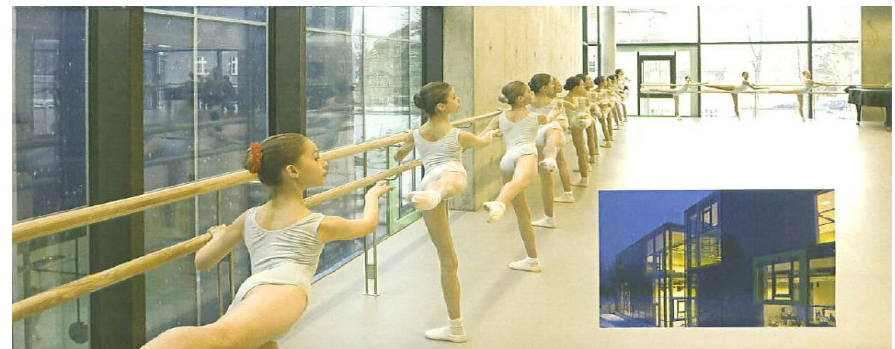
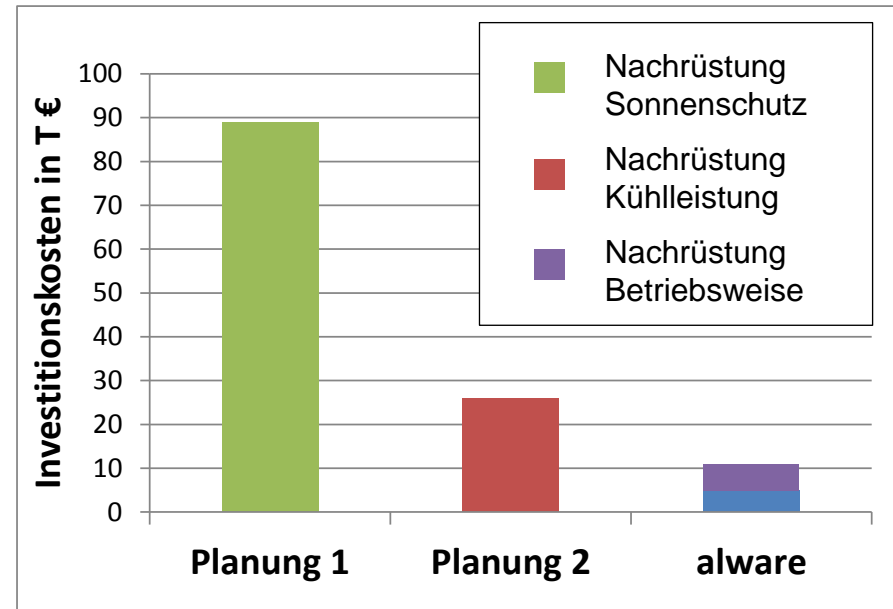
Vermeidung von Planungsfehlern

- Trotz Planung nach Norm unzumutbare Überhitzung (Sanierung erforderlich)

Durch alware-Konzept

- Optimierung Betriebsweise Kühlung

Durch alware hätte die Fehlplanung vermieden werden können.



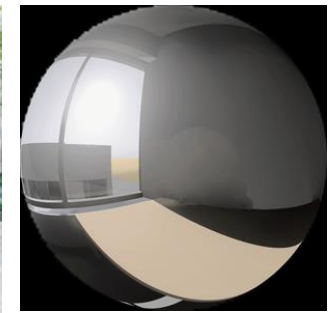
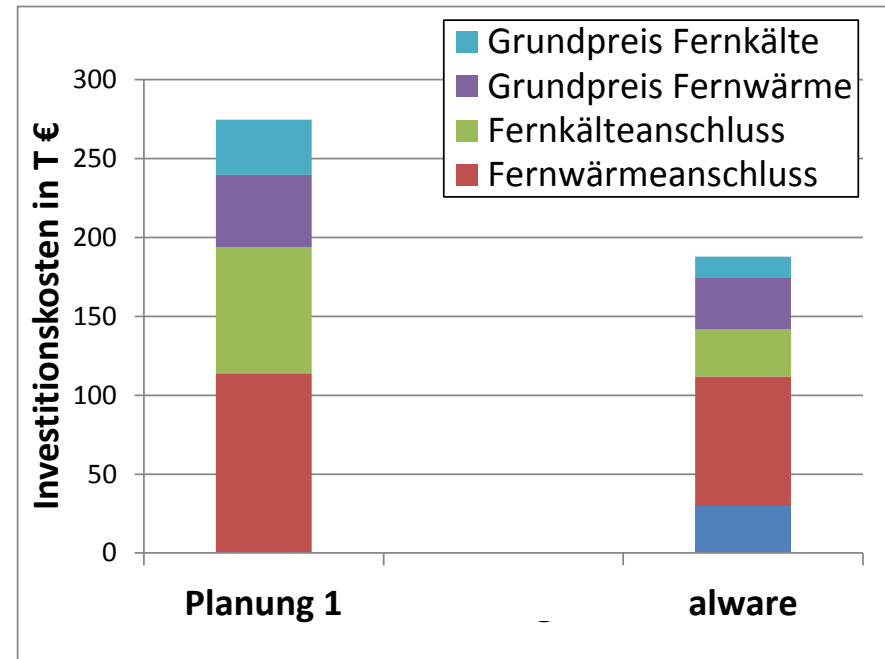
Projekt: Palucca Tanzschule, Dresden, 2006

Referenzprojekt

Einsparungen bei Investition und Betrieb

Durch alware-Konzept

- Sicherstellung thermischer Komfort
- Lüftungskonzept, kleinere Auslegung Fernwärme (-27%) und Fernkälte (-62%)
- Einsparung bei Investitions- und Betriebskosten



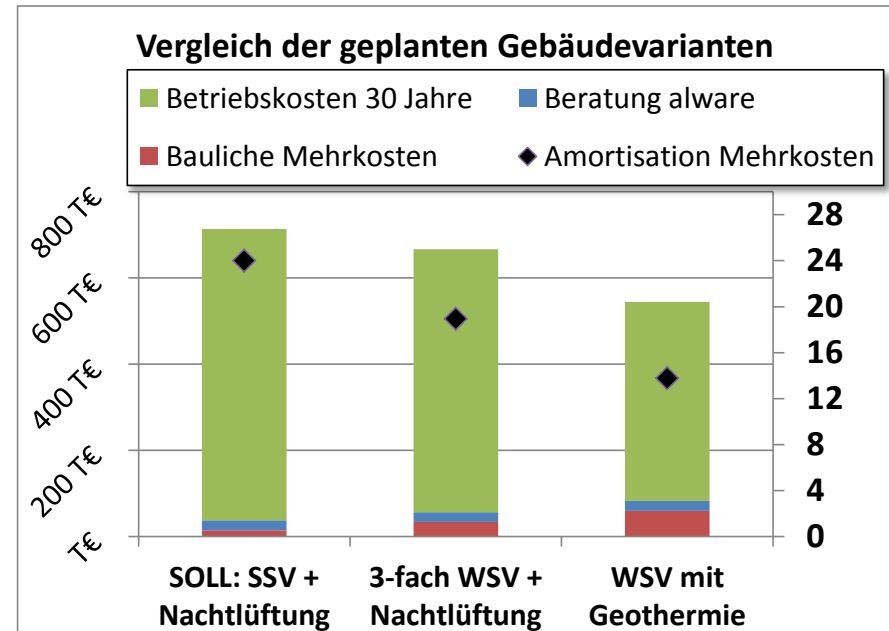
Projekt: Campus Leverkusen, Köln, 2012

Referenzprojekt

Empfehlung zur Mehrinvestition für nachhaltigen Betrieb

Durch alware-Konzept

- Sicherstellung thermischer Komfort
- Empfehlungen zu Lüftungskonzept, Verglasung, Geothermie
- Einsparung Betriebskosten



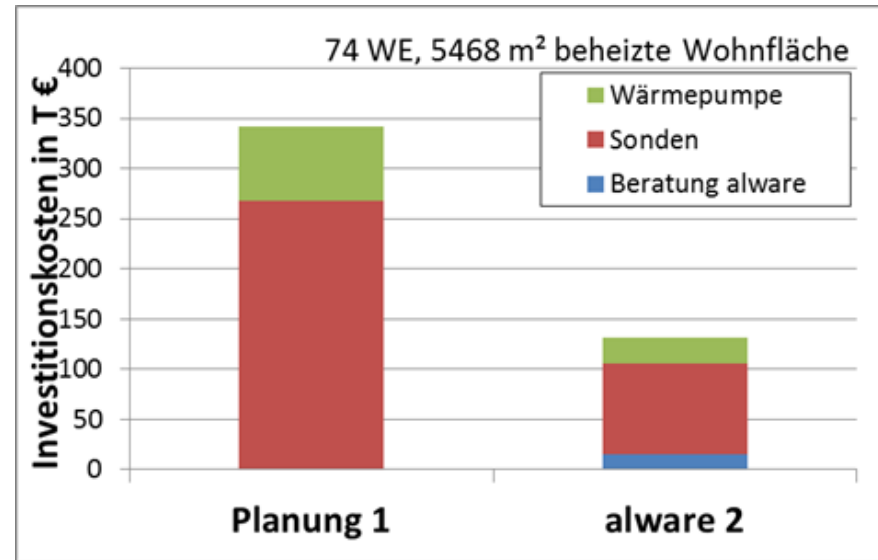
Projekt: Mediathek Kunsthochschule, Halle (Saale), 2013

Referenzprojekt

Einsparung bei Investition und Betrieb

Durch alware-Konzept

- Sicherstellung thermischer Komfort
- Geothermie: kleinere Auslegung Heizleistung (-60%)
- Einsparung Betriebskosten



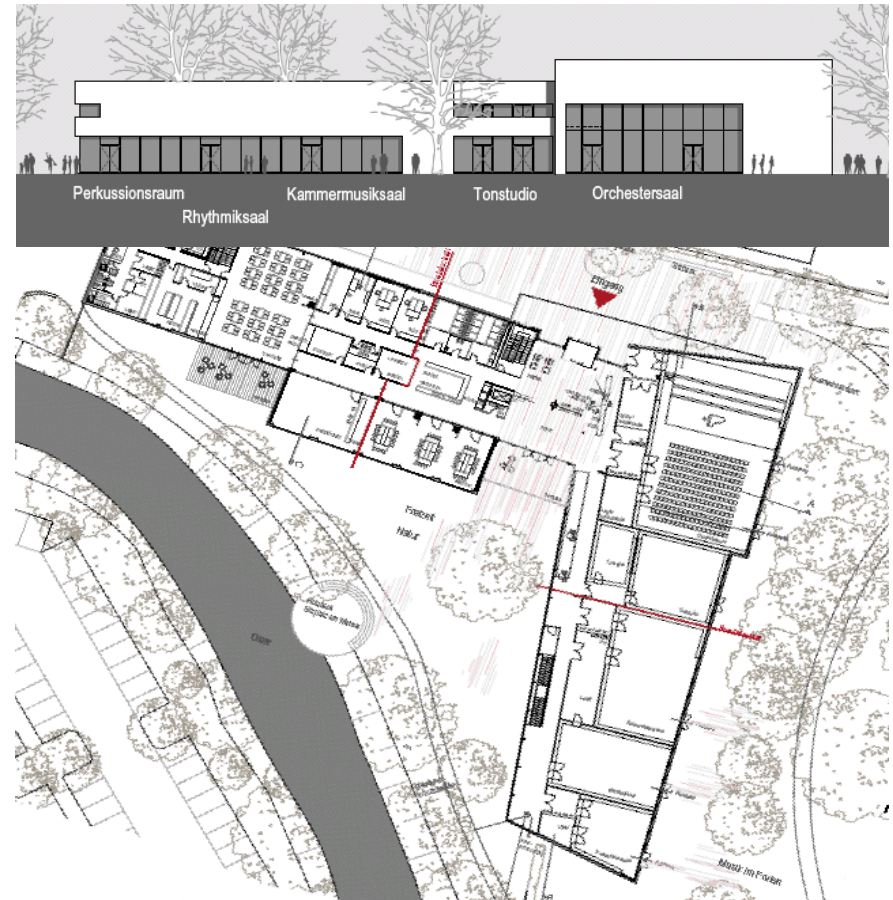
Projekt: Sanierung Erdwärmeheizung Wohnanlage, Stuttgart, 2009

Referenzprojekt

Einsparungen bei Investition und Betrieb

Durch alware-Konzept

- Sicherstellung thermischer Komfort
- Einsparung Kühlung, d.h. Senkung Investitions- und Betriebskosten



Projekt: Landesmusikakademie, Wolfenbüttel, 2007

Fazit: alware-Konzept

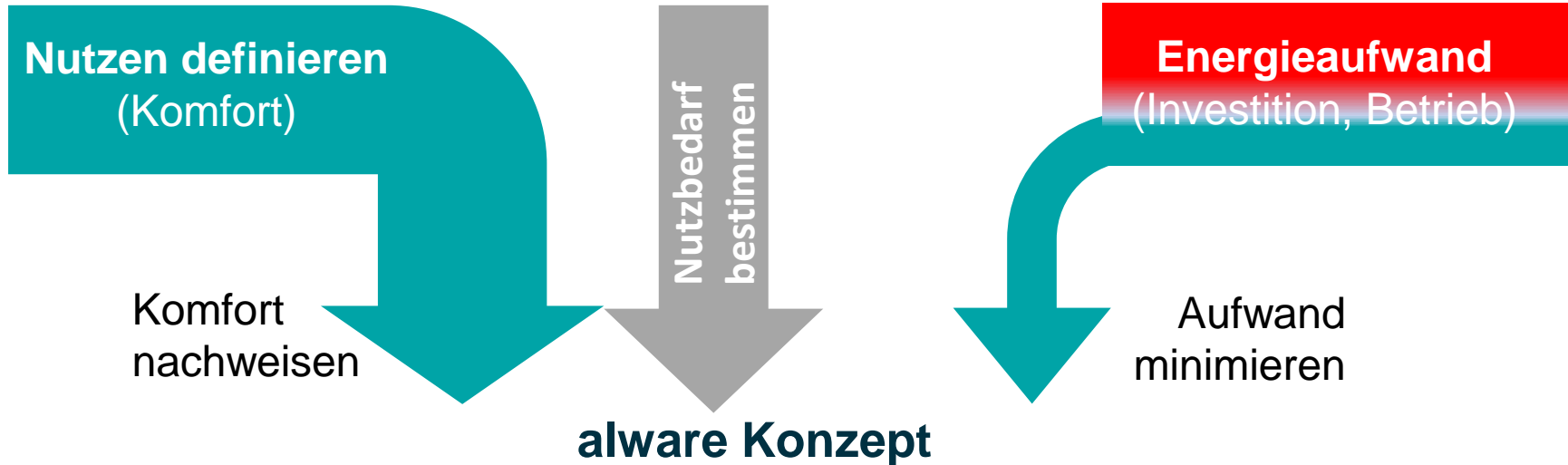
Nutzen für den Kunden

Vorteile

- Thermischen Komfort sicherstellen
- Investitionskosten senken, unnötige Kosten vermeiden
- Betriebskosten senken
- Planungssicherheit bieten



Individuelle Architektur >> Individueller Bedarf >> Individuelles Konzept



Komfort nachweisen	Nutzbedarf bestimmen	Aufwand minimieren
Komfort darstellen zu jeder Stunde Energiebedarf ermitteln	Erfassung IST-Verbrauch Strom Erfassung IST-Verbrauch Warmwasser	Anlagenverhalten stündlich aufzeigen, Volllaststunden ermitteln => nachhaltig auslegen
Ursache & Wirkungen aufzeigen	Optimierung aufzeigen & bilanzieren (Warmwasser für Wasch- und Spülmaschine...)	Maßnahmen auf Wirksamkeit untersuchen, Regelungsstrategien entwickeln
Extreme Wetterperioden untersuchen	Jahreszeitliche Abweichungen erkennen und berücksichtigen	Versorgungsvarianten vergleichen
Zukünftige Klimaentwicklung untersuchen	Stündliche Deckungsanteile ermitteln (BHKW, KWK, Photovoltaik, Wind)	Nachhaltige Gebäudekonzepte entwickeln

Was ist Simulation?

„... Bei einer Simulation werden Experimente an einem Modell durchgeführt, um Erkenntnisse über das reale System zu gewinnen...“

Was bedeutet dies für die Gebäudeplanung?

- 3D-Modell mit Außen- u. Innenbauteilen (Speicherfähigkeit)
- stündliche Betriebsprofile (Heizung, Wärmelasten...)
- normale oder extreme Wetterperioden mit Sonne, Außentemperatur und Feuchte
- Ergebnisse für heute und morgen

Simulation

alware-Konzept durch Simulation mit Mehrwert

	Simulation					
Spektrum	Thermische Simulation		TGA-Simulation		Tageslichtsimulation	
Bauphysik	Bauteilverhalten	Raumverhalten	Verhalten je Komponente, CO2-Bilanz	Regenerative Energien	Tageslichtquotient	Besonnungsdauer
Nachweise	Glaser	DGNB DIN-4108			DGNB ASR 3.4	DIN 5034
Mehrwert	Speicherfähigkeit, Kondensat	Energien & Leistungen, 2010/2020	Volllaststunden, Regelungen	Nutzbarkeit, Effizienz	Tageslichtsteuerung/-autonomie	Besonnungsbilder
Beratung	Konzeptvergleich, Konzeptentwicklung alware-Konzept: Komfort nachweisen, Bedarf bestimmen, Aufwand minimieren					

Thermisches Raumverhalten

Einflüsse auf die Raumtemperatur

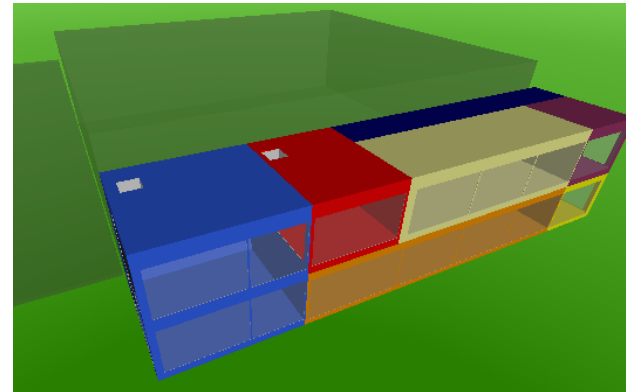
Einflussgrößen

- Außentemperatur
- Solare Einträge
- Interne Wärmequellen:
Personen, Geräte, künstliche Beleuchtung
- Lüftung

Thermisches Raumverhalten

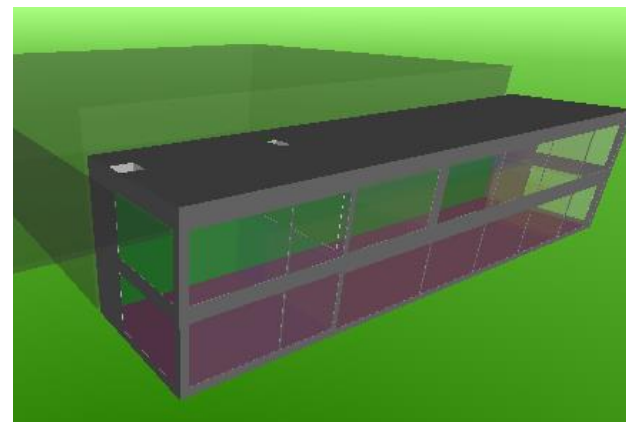
Thermische Zonierung für Gebäudesimulation

- Thermische Zonierung: Raumbereiche zusammenfassen, die sich thermisch ähnlich verhalten
- Für jede thermische Zone wird das stündliche thermische Verhalten simuliert.



▲ Thermische Zonierung

Blue	ZZ
Yellow	TZ-04_N_
Red	TZ-02_O_
Purple	TZ-06_N_
Light Yellow	TZ-05_O_
Light Blue	TZ-01_S_I
Orange	TZ-03_O_



▲ Randbedingung (Nachbar)

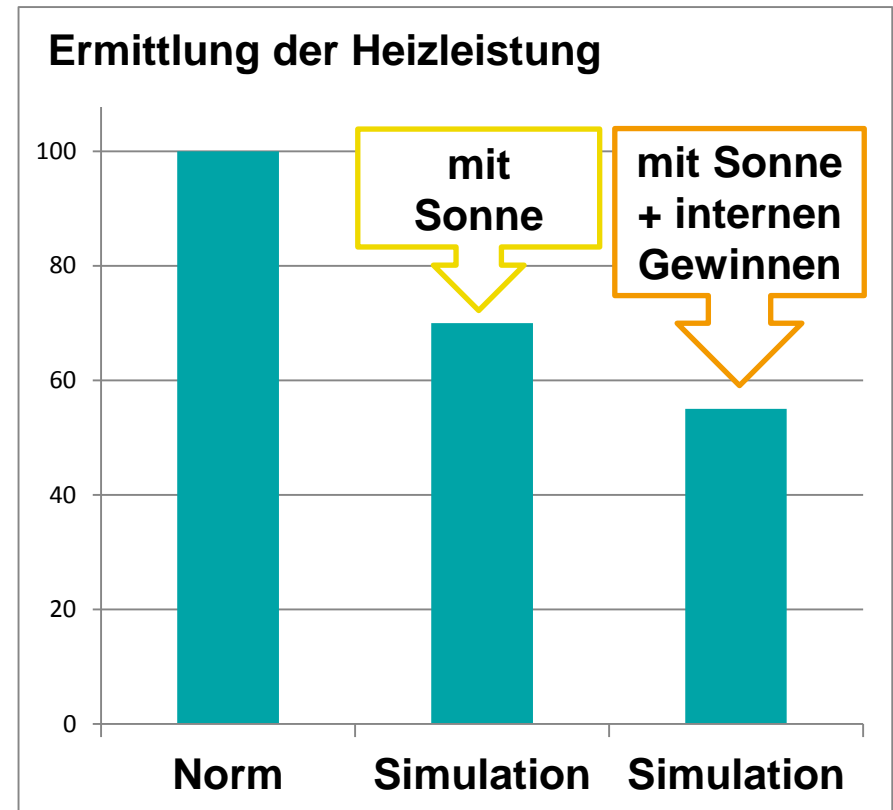
Green	Halle
Grey	Outdoors
Purple	Ground

Norm und Simulation

Simulation ist näher an der Realität.

Vorgehen

- Ansetzen von realistischen Randbedingungen für die Simulation

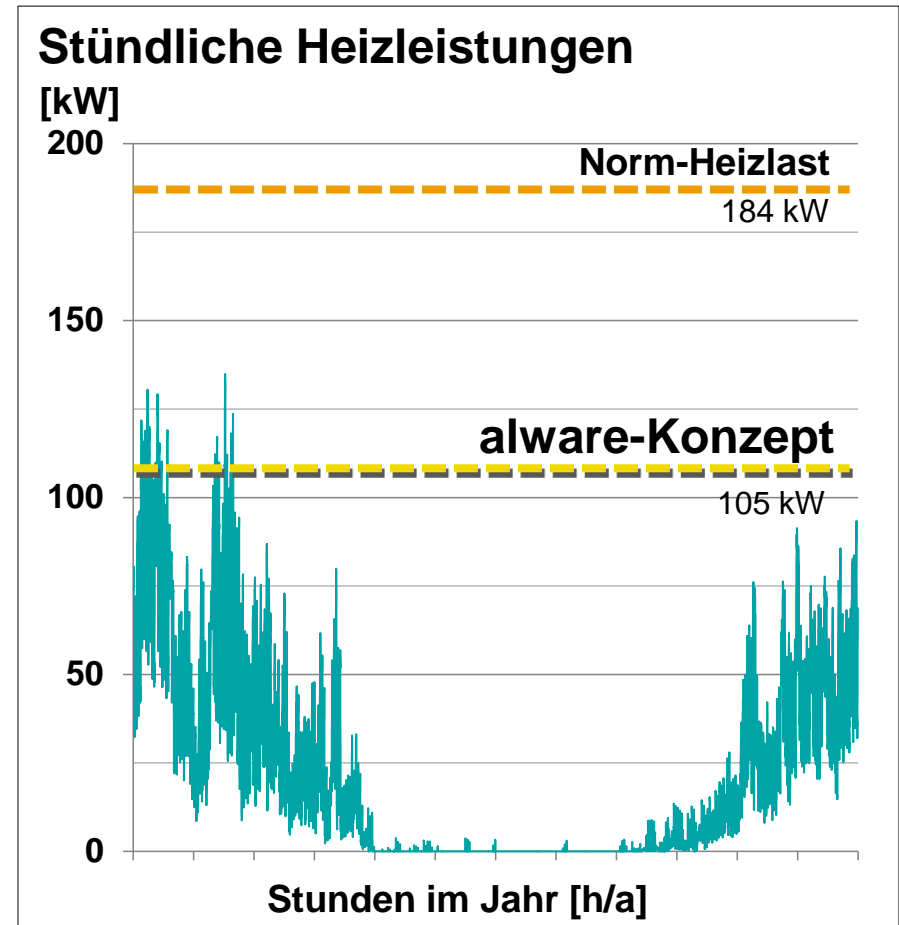


Norm und Simulation

TGA-Anlagen nach Simulation auslegen

Resultat

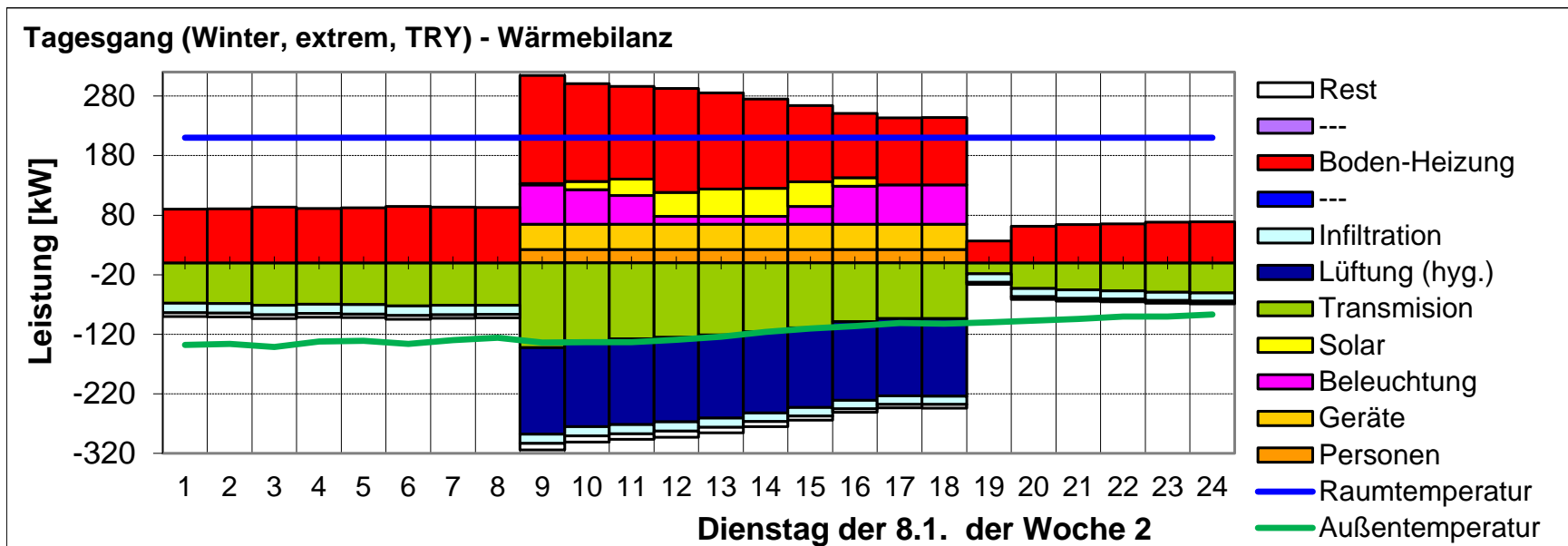
- Die TGA-Anlage wird kleiner ausgelegt als nach Norm.
- Investitions- und Betriebskosten werden reduziert.



Vorgehen der Simulation

Beispiel extremer Wintertag (Heizung)

Summe Gesamtgebäude



Konzeptideen

Wünsche und Erwartungen



KfW-40, 55, 70! Geringer Invest! Geringe Betriebskosten!
Nachhaltig! CO2-neutral! Umweltfreundlich!



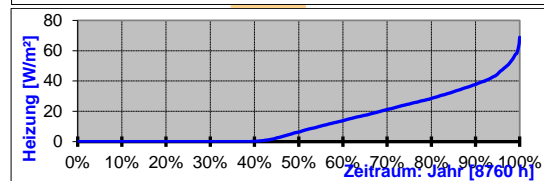
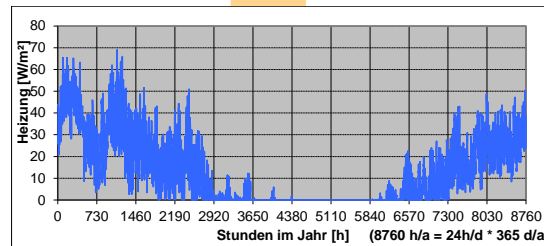
Niedrigenergie?
Nullenergie? Autarkie?
Plusenergie?

Nachhaltige Energiekonzepte

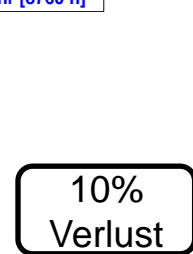
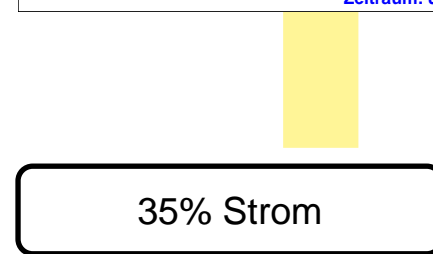
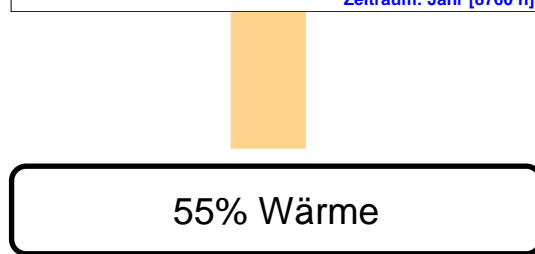
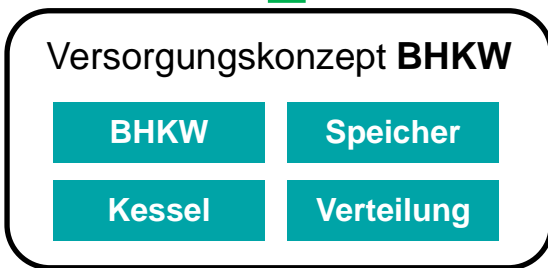
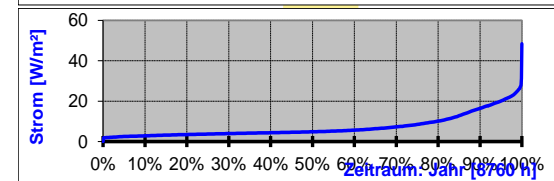
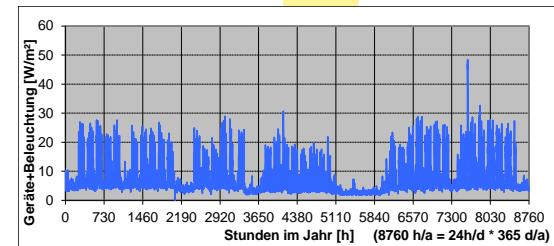
Effizienz ermitteln, vergleichen und vorausschauend



Analyse: Bedarf und Deckung



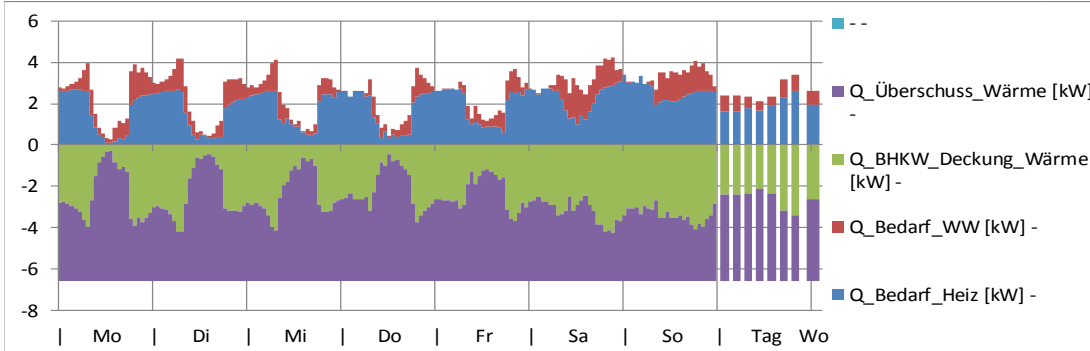
Analyse: Bedarf und Deckung



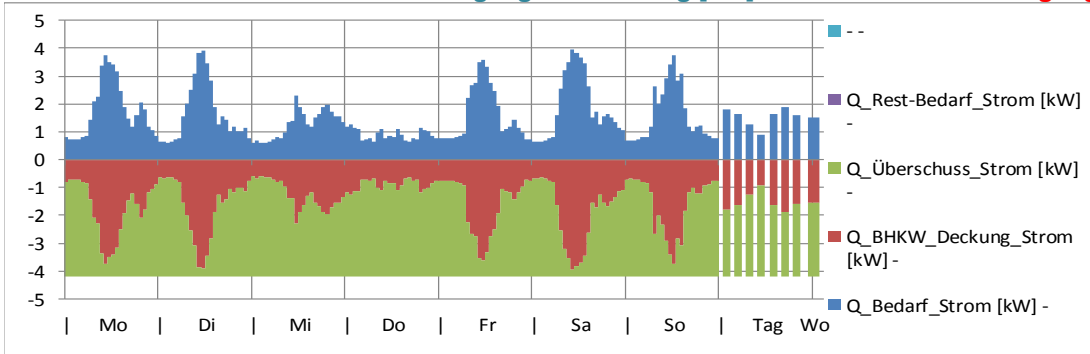
Nachhaltige Energiekonzepte

Energetisches Konzept entwickeln (auf Spitzen-Heizlast + BHKW immer an)

Leistungen [kW] Wochengang Bericht TZ-01--OG1--S+N-Teamr BHKW-Versorgung



Bedarf Wochengang der Leistung [kW] BHKW-Versorgung



3-DModell mit allen Bauteilen,
Komfort definieren,
Komfort & Leistungen stündlich
ermitteln (Winter - Sommer -
Übergang),
Zukunftsszenarien prüfen,
Regelungsstrategien

Messdaten
Nutzersensitivität/-verhalten
berücksichtigen
(Strom, Warmwasser)

Anlagenlaufzeiten und Erträge
ermitteln, Amortisation

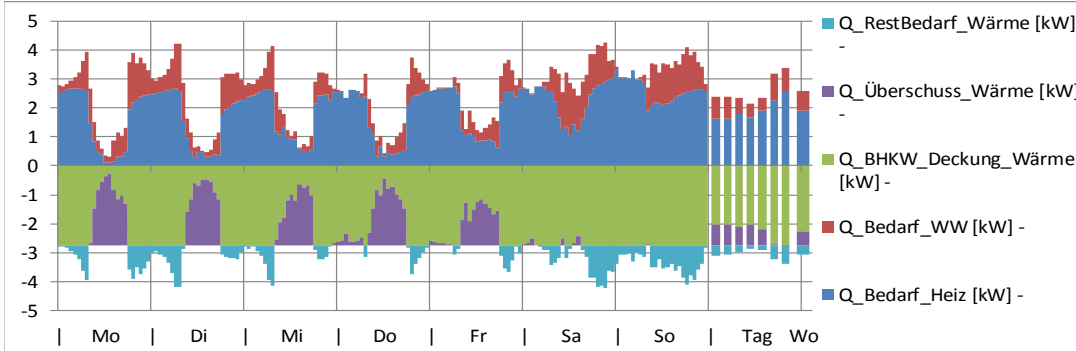
Beispiel: Tage der Woche 10 vom 4.3. bis 10.3. (Übergangszeit)

		Haushalt 1	Haushalt 1	Haushalt 1	Haushalt 1	BHKW 1	BHKW 1	BHKW 1	BHKW 1	BHKW 1	BHKW 1	BHKW 1
Variationen durch Kombinationen:		Ergebnis				Eingabe	Ergebnis				Ergebnis	
Name der Studie (z.B. Basis)	Variations-Wort, sollte	Q_Bedarf_Str	Q_Bedarf_Wär	Q_Bedarf_Str	Q_Bedarf_Wär	BHKW-	Q_BHKW_Dec	Q_BHKW_Dec	Q_BHKW_Dec	Q_BHKW_Dec	Erzeuger,	Erzeuger,
Studie	Variation_kurz	om	me	om	me	Leistung, ges.	kung_Strom	kung_Wärme	kung_Strom	kung_Wärme	Vollast-Std.	Vollast-Std.
		kW	kW	MWh/a	MWh/a	kW	kW	kW	MWh/a	MWh/a	h/a	h/a
Referenzfall	12 kW BHKW	7,8	6,4	10,1	12,8	12,0	4,2	6,4	10,1	12,8	2.400	1.993

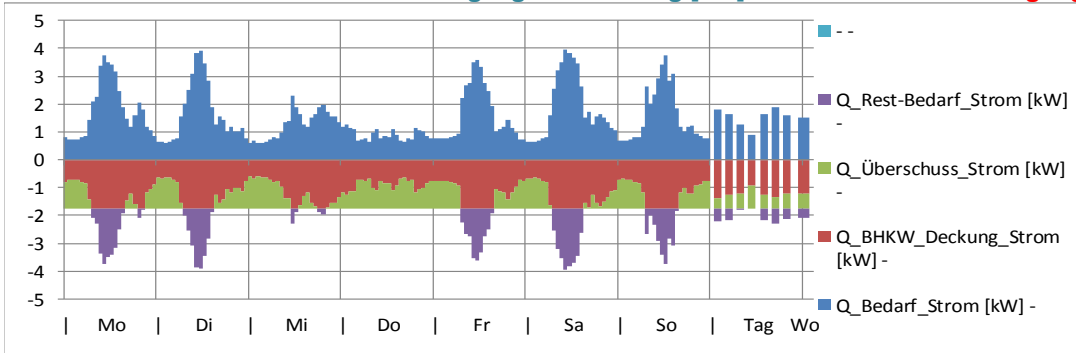
Nachhaltige Energiekonzepte

Energetisches Konzept entwickeln (auf 50%-Heizlast + BHKW immer an)

Leistungen [kW] Wochengang Bericht TZ-01--OG1--S+N-Teamr BHKW-Versorgung



Bedarf Wochengang der Leistung [kW] BHKW-Versorgung



Beispiel: Tage der Woche 10 vom 4.3. bis 10.3. (Übergangszeit)

Variationen durch Kombinationen:		Haushalt 1	Haushalt 1	Haushalt 1	Haushalt 1	BHKW 1	BHKW 1	BHKW 1	BHKW 1	BHKW 1	BHKW 1	BHKW 1
		Ergebnis	Ergebnis	Ergebnis	Ergebnis	Eingabe	Ergebnis	Ergebnis	Ergebnis	Ergebnis	Ergebnis	Ergebnis
Name der Studie (z.B. Basis)	Variations-Wort, sollte	Q_Bedarf_Str om	Q_Bedarf_Wär me	Q_Bedarf_Str om	Q_Bedarf_Wär me	BHKW- Leistung, ges.	Q_BHKW_Dec kung_Strom	Q_BHKW_Dec kung_Wärme	Q_BHKW_Dec kung_Strom	Q_BHKW_Dec kung_Wärme	Erzeuger, Vollast-Std.	Erzeuger, Vollast-Std.
Studie	Variation_kurz	kW	kW	MWh/a	MWh/a	kW	kW	MWh/a	MWh/a	MWh/a	h/a	h/a
Referenzfall	12 kW BHKW	7,8	6,4	10,1	12,8	12,0	4,2	6,4	10,1	12,8	2.400	1.993
Variation	5 kW BHKW	7,8	6,4	10,1	12,8	5,0	1,8	2,8	8,4	11,0	4.814	3.986

3-DModell mit allen Bauteilen,
Komfort definieren,
Komfort & Leistungen stündlich
ermitteln (Winter - Sommer -
Übergang),
Zukunftsszenarien prüfen,
Regelungsstrategien

Messdaten
Nutzersensitivität/-verhalten
berücksichtigen
(Strom, Warmwasser)

Anlagenlaufzeiten und Erträge
ermitteln, Amortisation

alware



Ingenieurbüro für Bauphysik und Gebäudesimulation

alware GmbH
Rebenring 37
38106 Braunschweig

Telefon 0531 25072-80
Fax 0531 25072-81
E-Mail info@alware.de
Internet www.alware.de