

# Untersuchung von Kombisystemen mit Einbezug der Zusatzheizung

15. Symposium  
Thermische Solarenergie  
Bad Staffelstein, 27. April 2005

Peter Vogelsanger, Michel Haller  
Institut für Solartechnik SPF  
Hochschule für Technik Rapperswil HSR  
[peter.vogelsanger@solarenergy.ch](mailto:peter.vogelsanger@solarenergy.ch)

# Inhalt

**Kombi-Kompakt+ : was und warum?**

Systemtechnik, **Systeme**

Prüfung von Kombisystemen, **Methode**

# Kombi-Kompakt<sup>+</sup>

- + garantierte Systemfunktion
- + mehr Ertrag
- + mehr Sicherheit für den Endkunden

# Kombi-Kompakt<sup>+</sup>: Zielsetzung

Die Entwicklung und Verbreitung von

kompakten

kostengünstigen

leistungsfähigen

Kombisystemen soll gefördert werden.

# Kombi-Kompakt<sup>+</sup> : Projekt

## Kompakte Kombisysteme



# Kombi-Kompakt<sup>+</sup> : Projekt

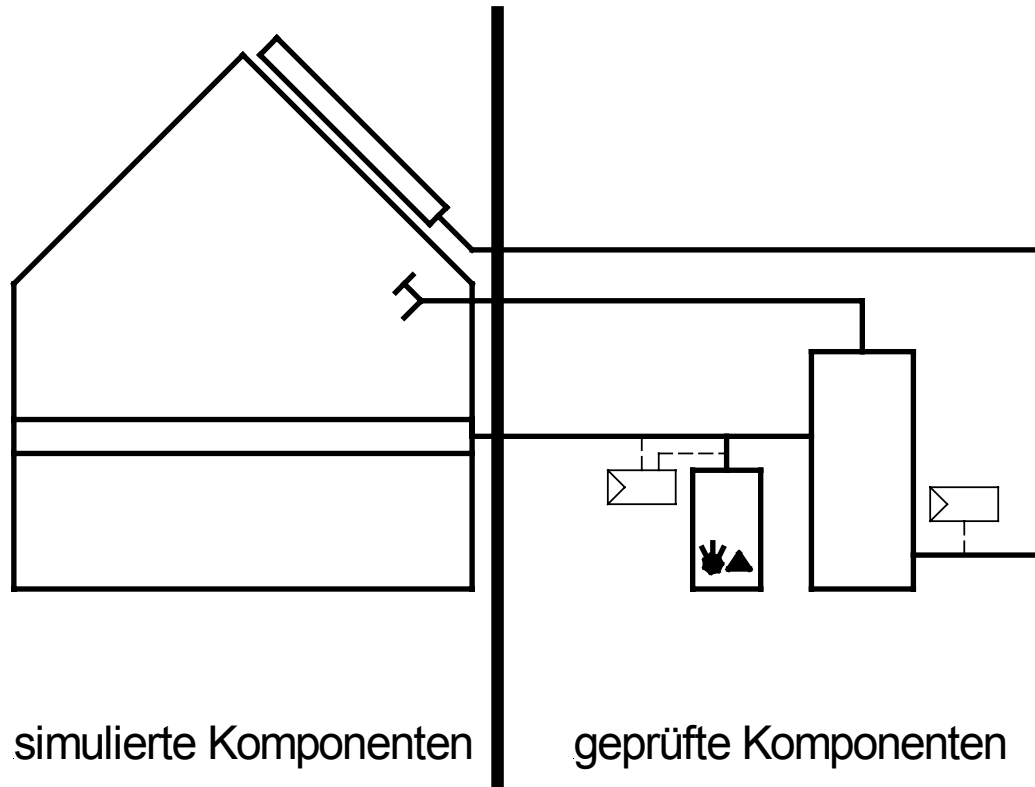
**Kompakte Kombisysteme**

**Mit Zusatzheizung - Gas oder Heizöl**

**Mit gesamter Regelung und Steuerung**

**Realistischer 12-tägiger Prüfzyklus: Concise Cycle Test (CCT)**

# CCT : Schema



# Kombi-Kompakt<sup>+</sup>

**Berichte und Anhänge:**

[www.solarenergy.ch](http://www.solarenergy.ch)



## Eigenschaften der erfolgreich geprüften Systeme

**Kollektorfläche:** 10.4 ... 15 m<sup>2</sup> (max) brutto

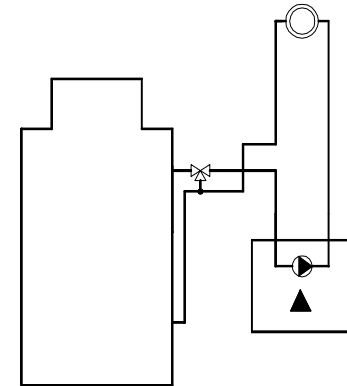
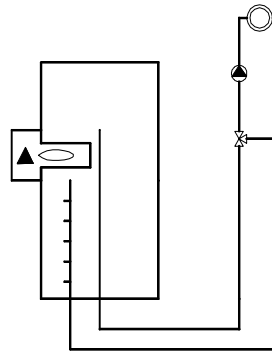
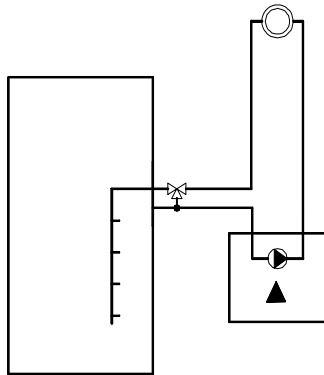
**Speichervolumen:** 700 ... 950 Liter

**Zusatzheizung:** 5 Heizöl, 5 Erdgas

**Konzepte:** 4 integrierte Kessel/Speicher  
6 ext. Kessel

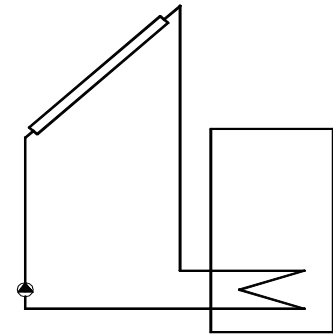
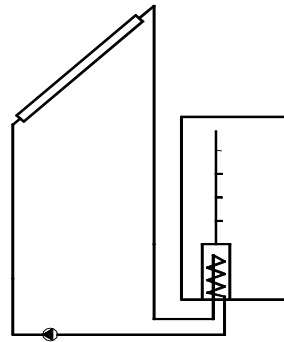
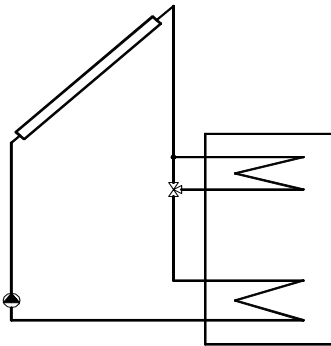
# Systeme: RH-Konzepte

## Raumwärmerversorgung erfolgreich geprüfter Systeme



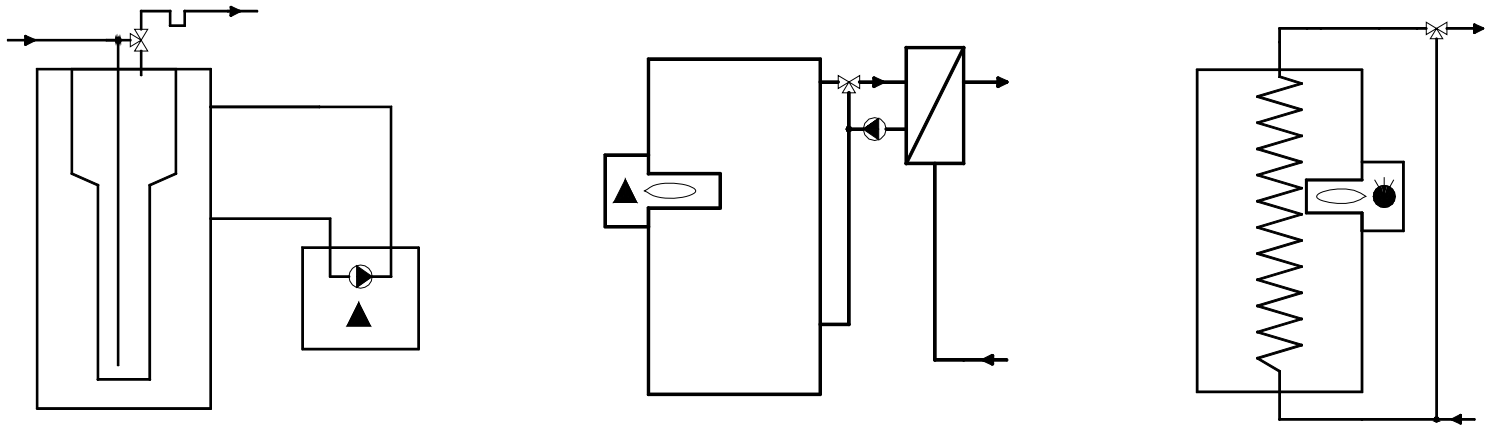
# Systeme: Kollektorkreise

## Solarkonzept erfolgreich geprüfter Systeme



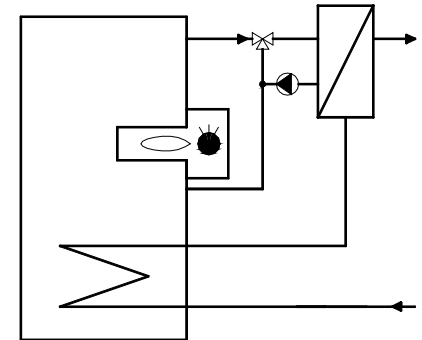
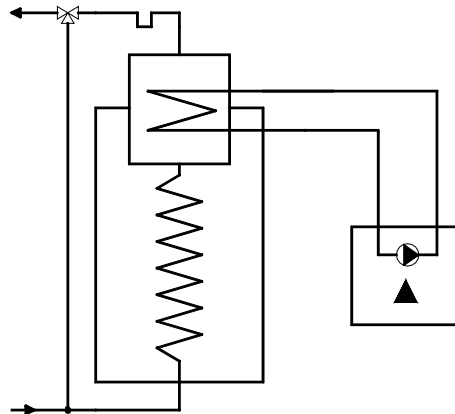
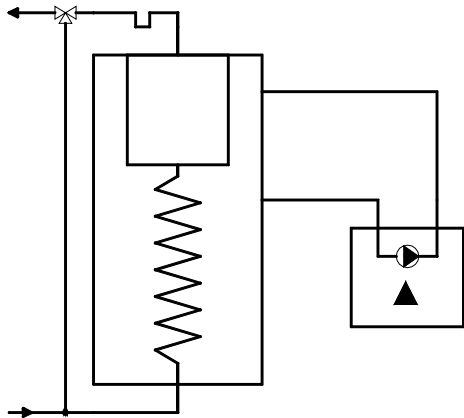
# Systeme: Trinkwarmwasserbereitung

## Trinkwassererwärmung bei erfolgreich geprüften Systemen

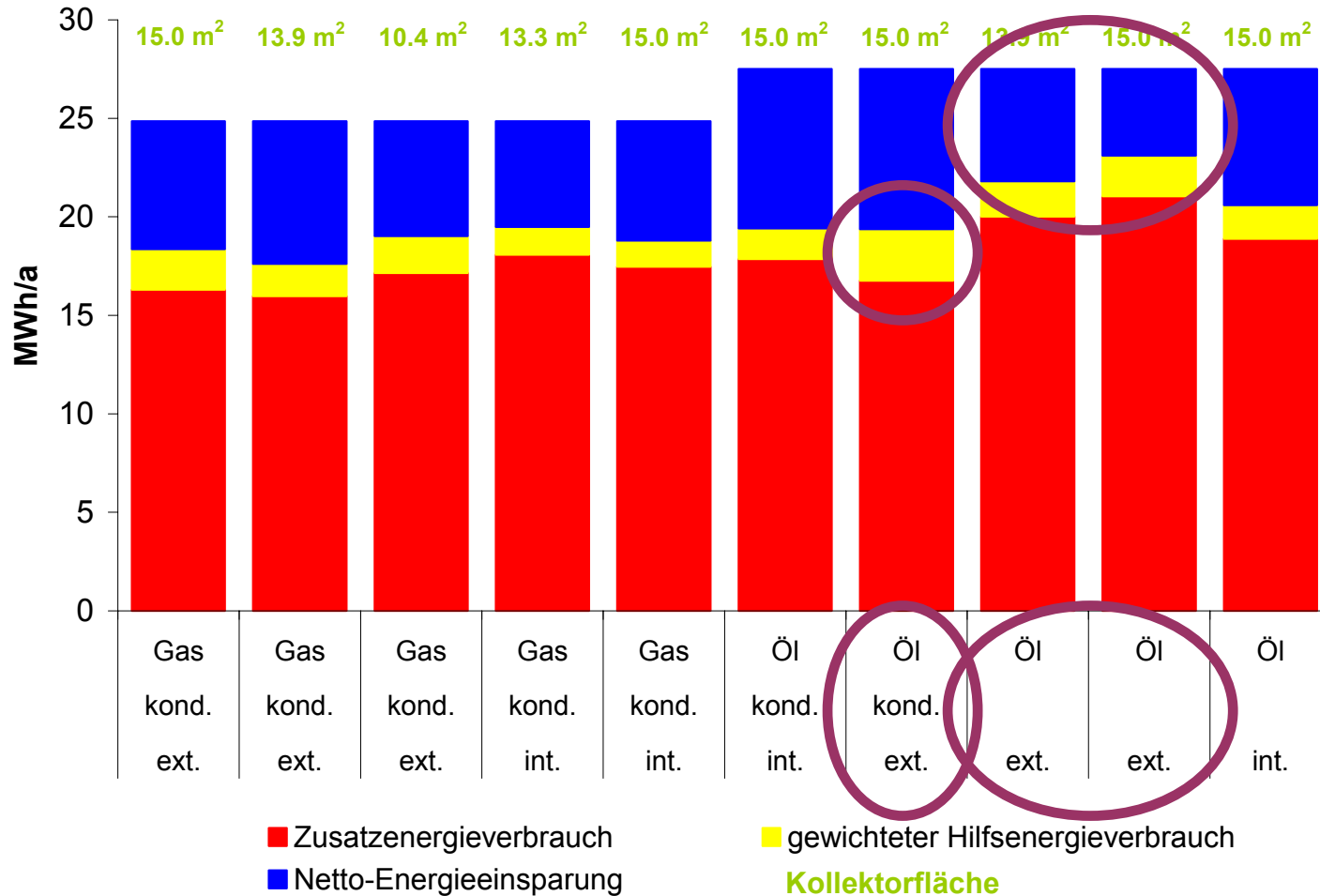


# Systeme: Trinkwarmwasserbereitung

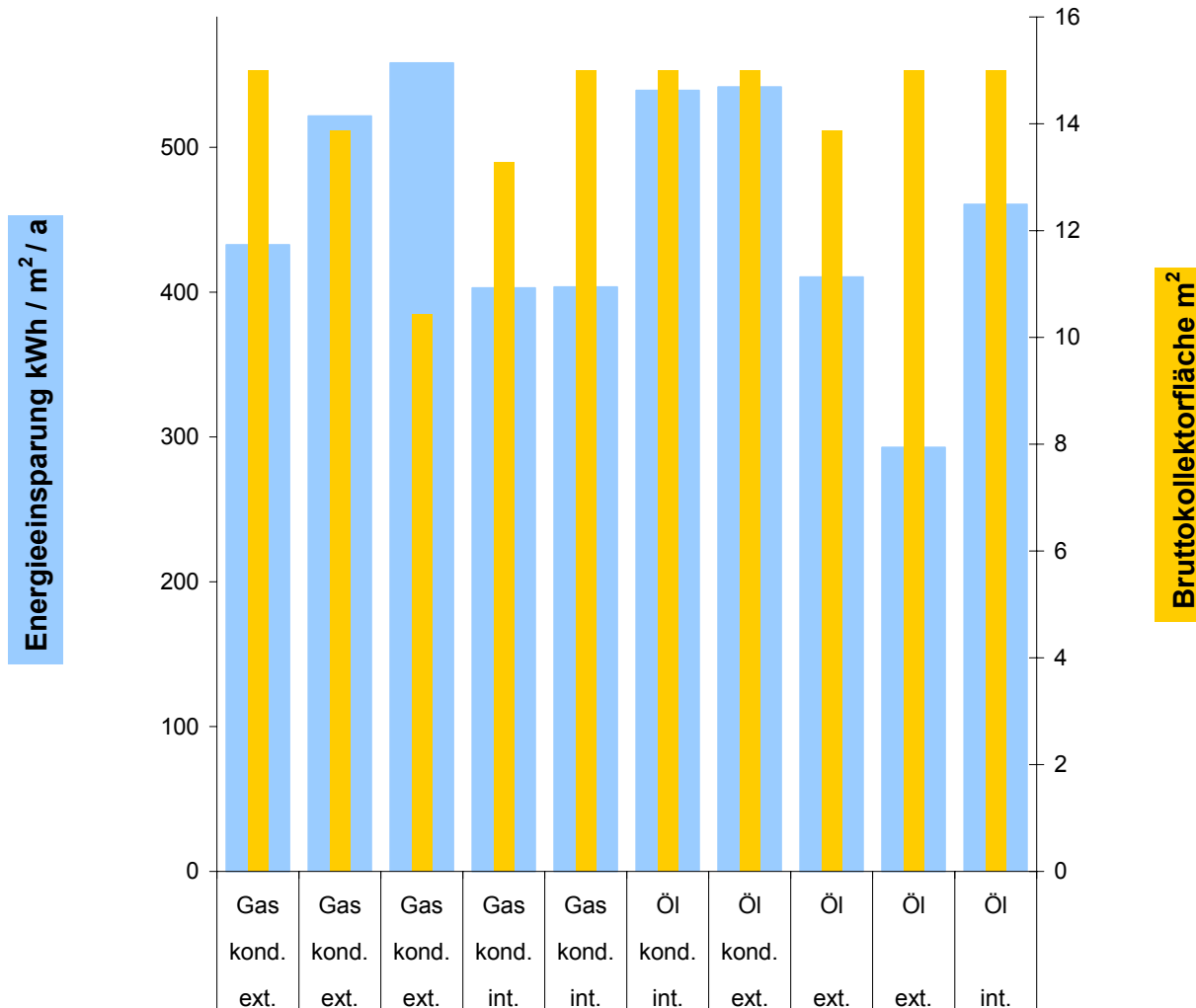
## Trinkwassererwärmung: hybride Konzepte



# Energieverbrauch und -einsparung



# Energieeinsparung spezifisch



# Probleme

**Fühler falsch positioniert**

**Anleitungen ungenügend**

**Fast ausschliesslich im konventionellen Anlagenteil**

**Steuerungen und Regelungen, inkl. Elemente (Ventile)**

**Schlechtes Konzept (selten)**





# Lösung

Was tun ?

Wie tun !

Selbst tun !!

# Methode

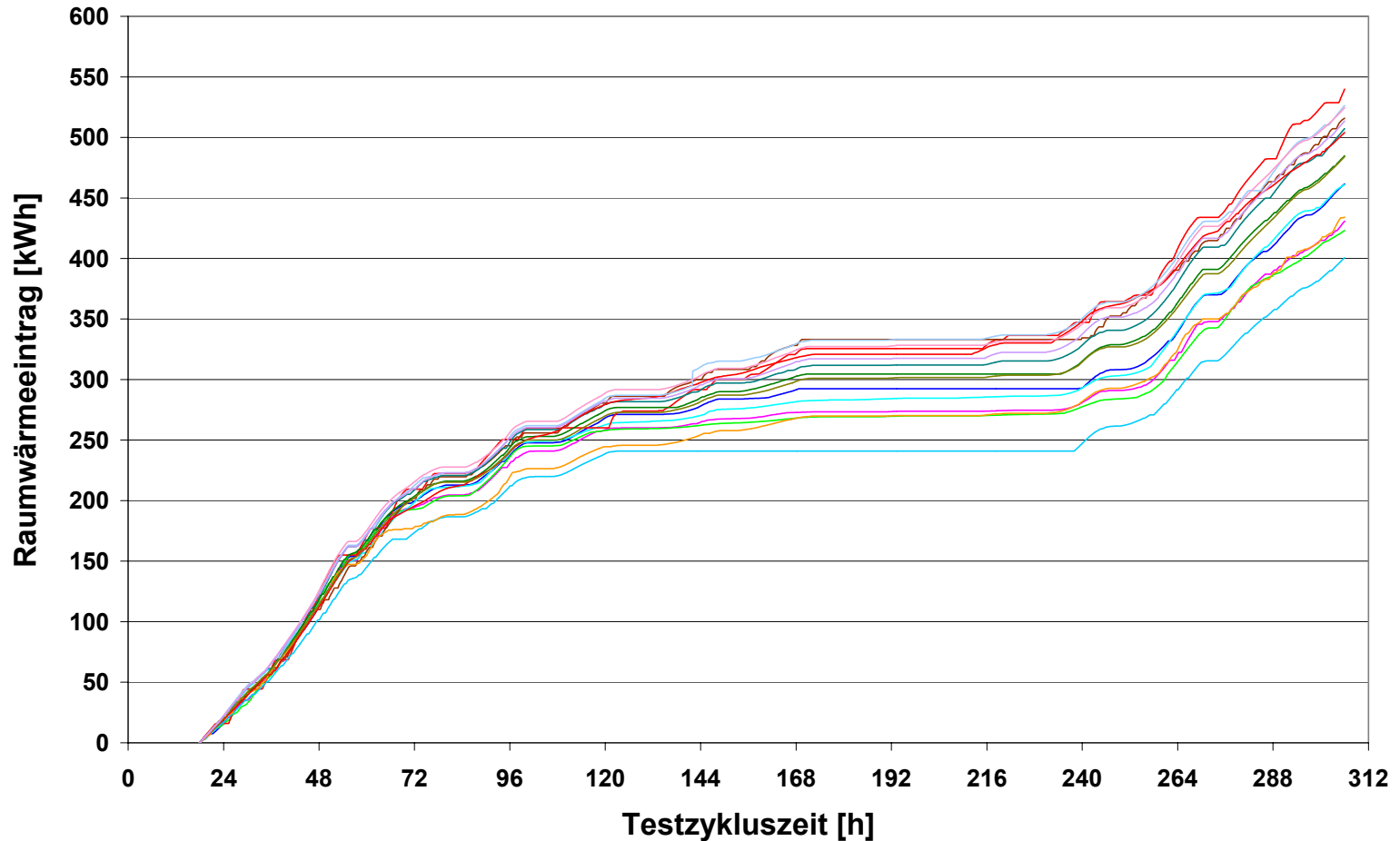
Vortests zur Festlegung passender Einstellungen  
Warmwassersolltemperatur (Bereitschaft)  
Warmwasserzapftemperatur (Mischer)  
Heizkurve

12-Tages-Test (CCT) und erste Beurteilung

Simulation des CCT mit vereinfachtem Modell  
und Parameteridentifikation

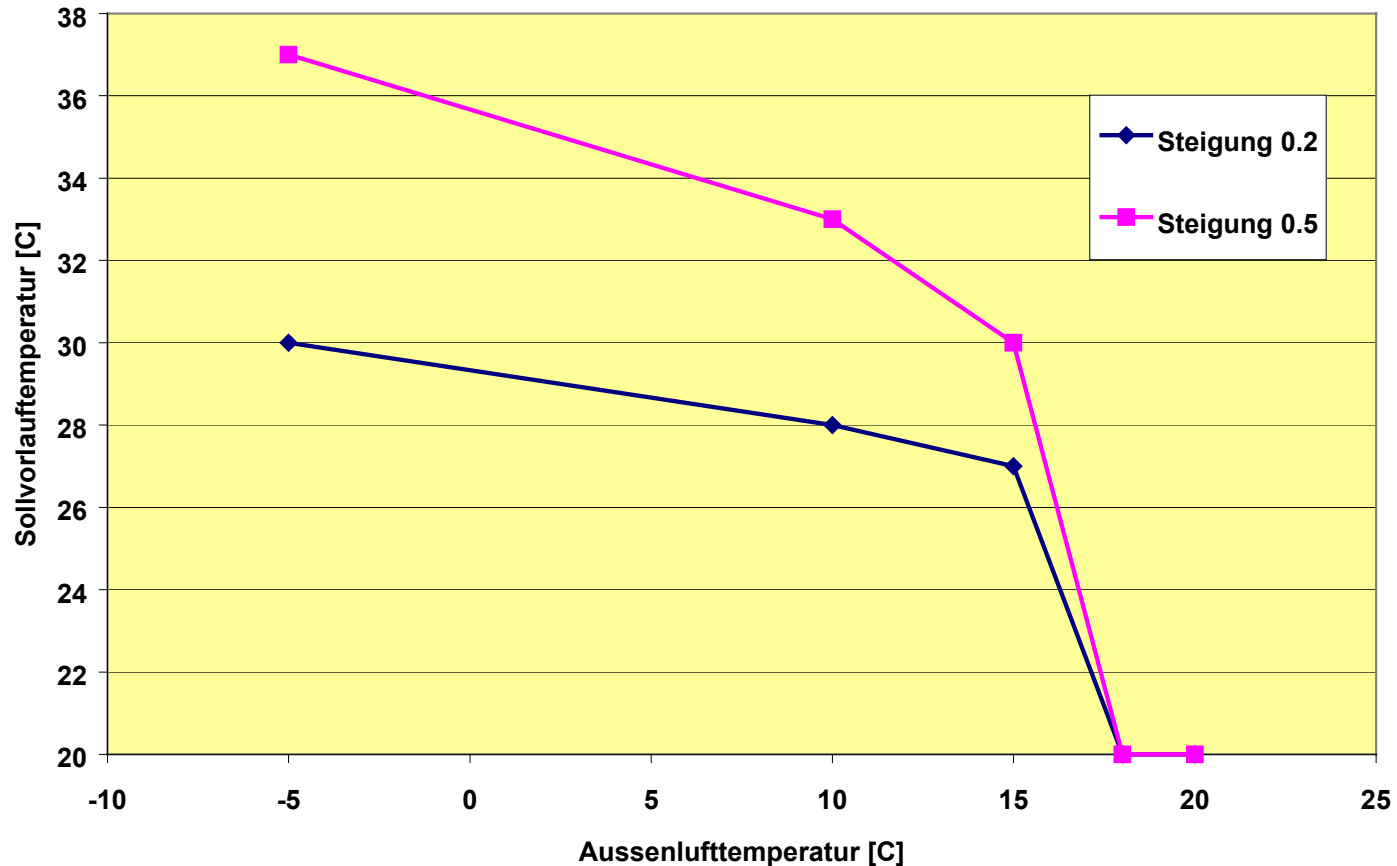
Jahressimulation mit standardisierter Gebäudelast

# Raumwärmeeintrag



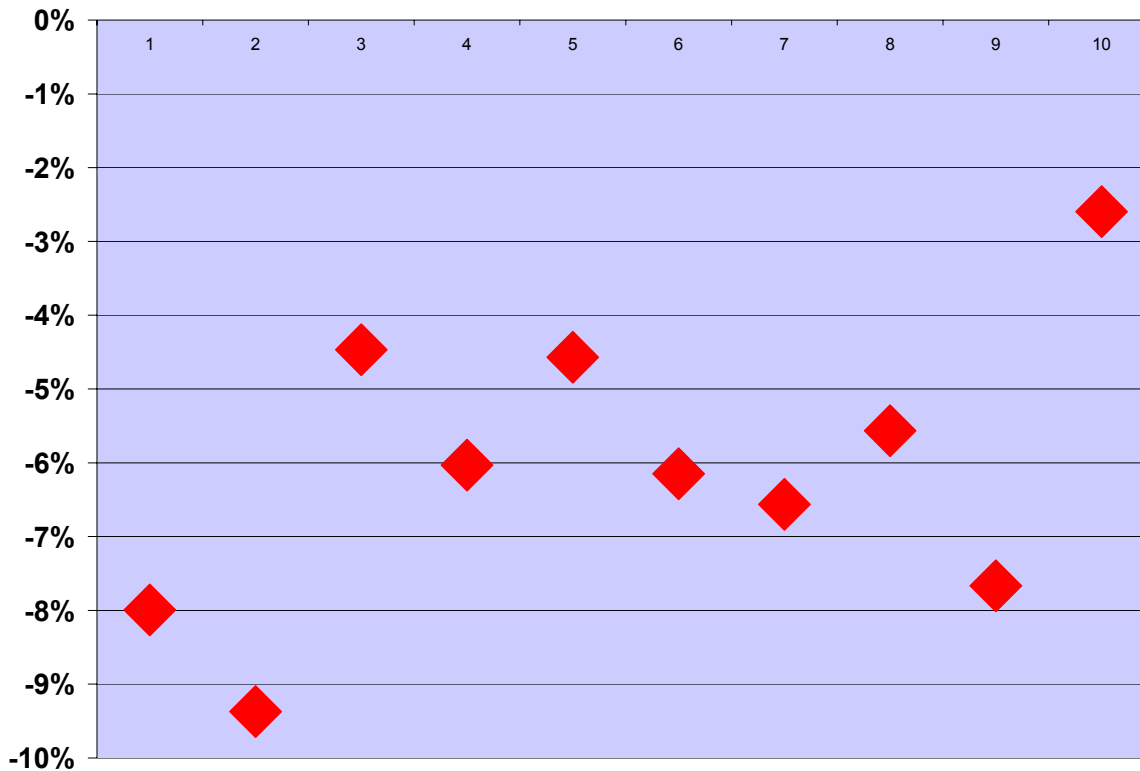
# Reglereinfluss

## Beispiel der Heizkurve einer Anlage für zwei Einstellungen



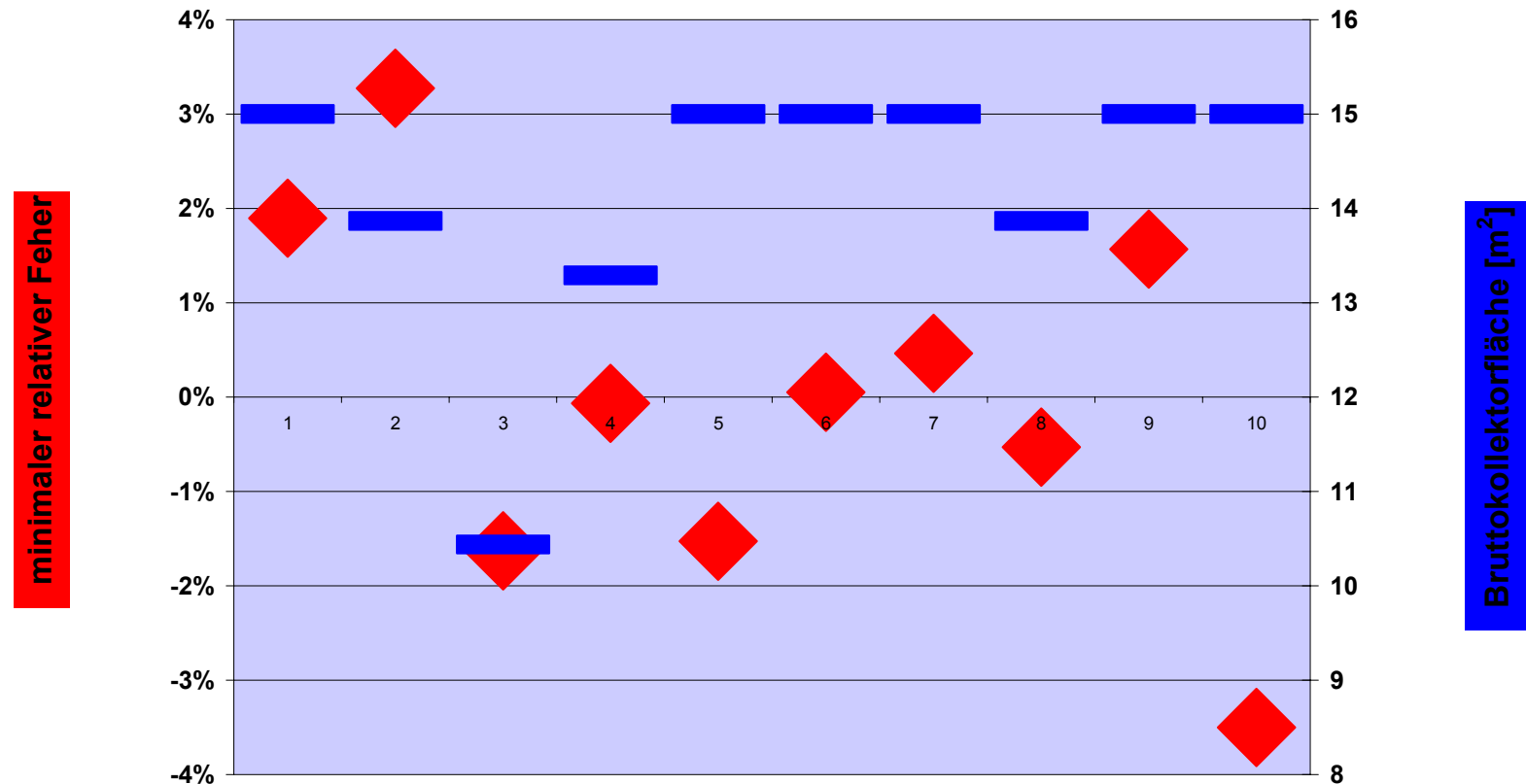
# DC, Direct Characterization (?)

DC-AC-Umrechnungsfaktor von Prüfergebnissen auf Jahresresultate,  
Fehler bei einfacher Umrechnung ( $/12 \cdot 365$ ), Brennstoffverbrauch



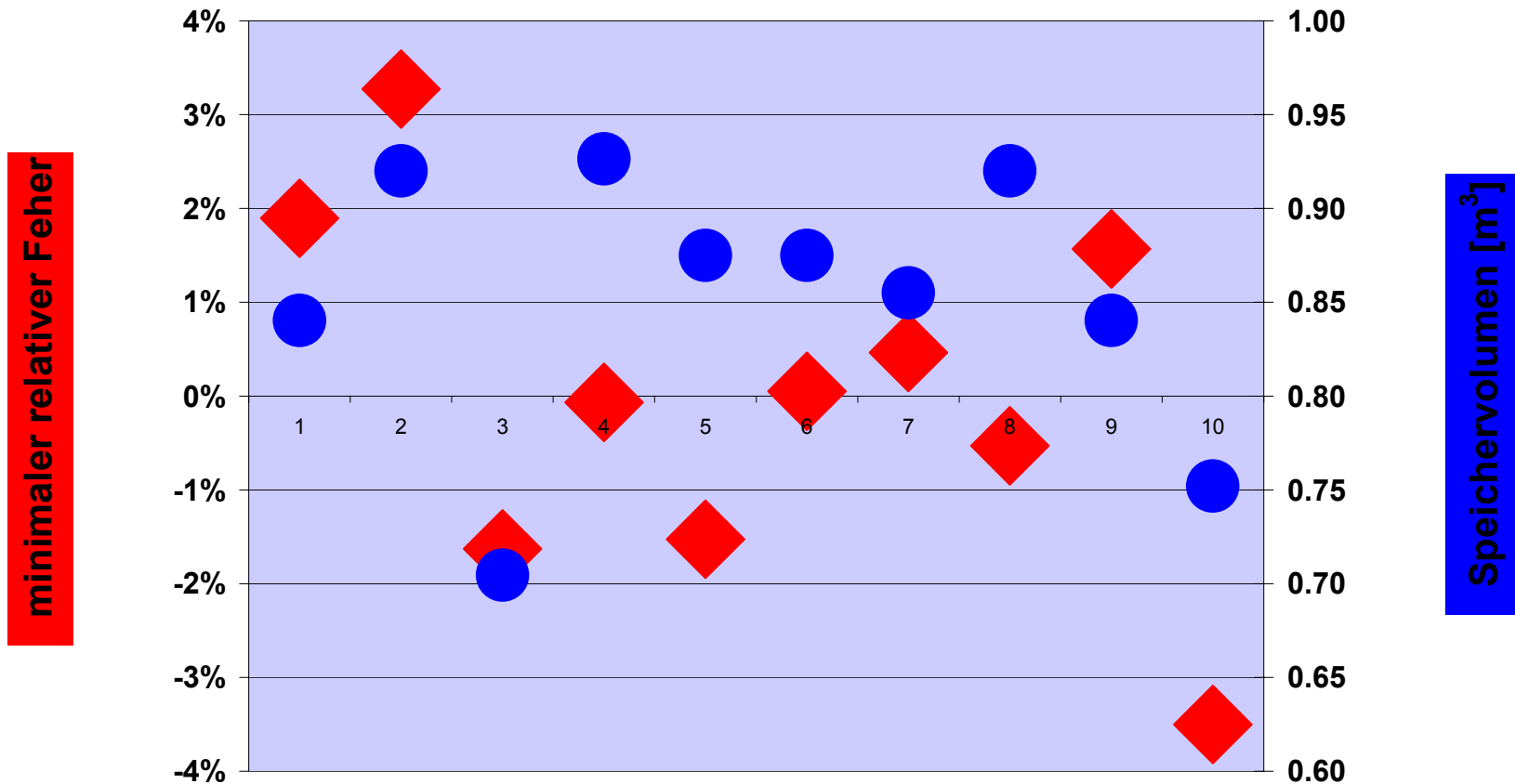
# AC-DC Methode mit CCT als Grundlage

Minimierter Fehler bei direkter Umrechnung der Prüfergebnisse auf Jahresresultate mit bestem aber gleichem Umrechnungsfaktor (Brennstoffverbrauch)



# AC-DC Methode mit CCT als Grundlage

Fehler bei direkter Umrechnung der Prüfergebnisse auf Jahresresultate



## Ausblick

### Kompakte Anlagen mit automatischen Kleinholzfeuerungen (Pellets) als Zusatzheizung



Vergünstigte Prüfung als Einführungs- und  
förderaktion geplant 2006. Für Informationen jetzt  
registrieren: [systems@solarenergy](mailto:systems@solarenergy), **Betreff: Pellets**