






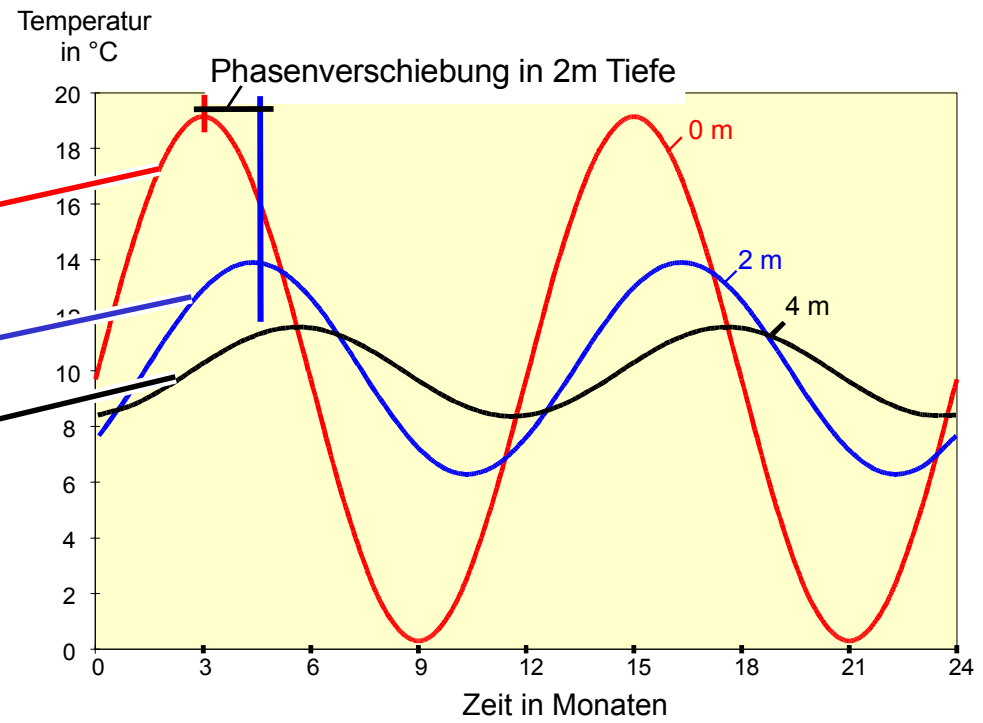
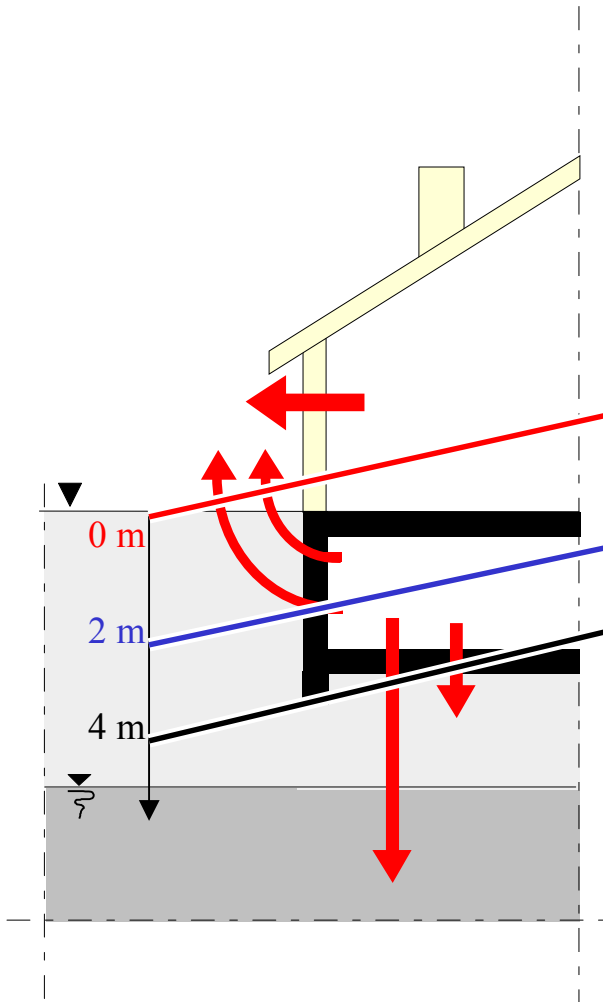


# Neue Berechnungsverfahren für die Wärmeverluste erdreichberührter Bauteile - Konsequenzen für die Heizungstechnik

*Dahlem, K.H. (Uni Kaiserslautern)*



-  Einführung, Problemstellung
-  Stand der Normung
-  Neue Berechnungsverfahren
-  Jahresverlauf der Heizlast
-  Heizungsregelung, Ausblick





1983

**DIN 4701-1:** Regeln für die Berechnung des Wärmebedarfs von Gebäuden; Grundlagen der Berechnung

1995

**E DIN 4701-1:** Regeln für die Berechnung der Heizlast von Gebäuden - Teil 1: Grundlagen der Berechnung

1997

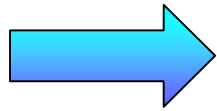
**Entwurf DIN EN 12831:** Heizungssysteme in Gebäuden - Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast; Deutsche Fassung prEN 12831:1997

1998

**DIN EN ISO 13370:** Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Wärmeübertragung über das Erdreich - Berechnungsverfahren (ISO 13370:1998); Deutsche Fassung EN ISO 13370:1998



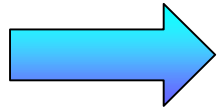
## DIN EN ISO 13370:



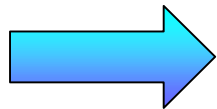
U-Wert,  $\Delta\Psi$



stationärer thermischer Leitwert  $L_s$



harmonischer thermischer Leitwert  $L_p$



Grundwasser vernachlässigen, oder nach Anhang



## Verfahren nach Mrziglod-Hund (DFG-Projekt)

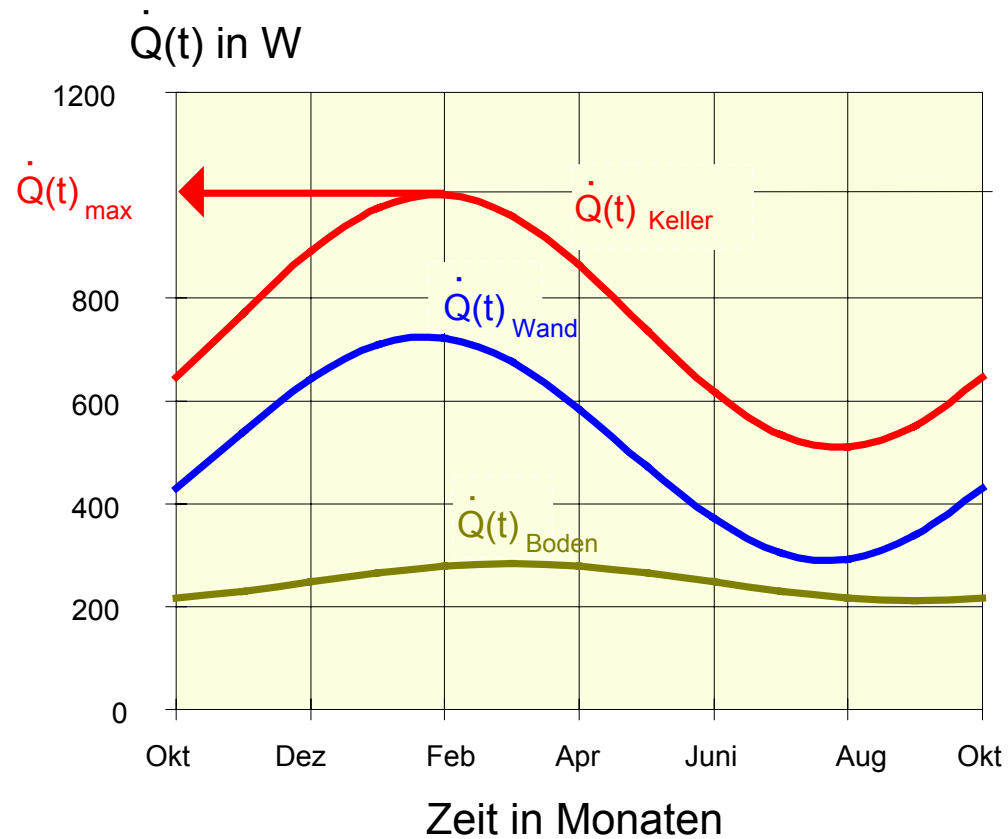
$$\dot{Q}(t) = \dot{Q}_s + \dot{Q}_t(t)$$

$$\dot{Q}_{s1} = \eta_{s1} \left[ g_{s1} + \left( \frac{l}{b} - 1 \right) \right] b \cdot h_s \cdot m_{s1} (\vartheta_{Li} - \vartheta_0)$$

$$\dot{Q}_{t1} = \eta_{t1} \cdot h_t \left[ m_{t1} \cdot 2(l + b) - \dot{Q}_E \right] \vartheta_1 \cdot \sin \frac{2\pi}{t_0} (t - \varphi_{t1})$$



## Verfahren nach Mrziglod-Hund (DFG-Projekt)





## Verfahren nach Dahlem (Grundwasser)

$$\dot{Q}_{xx,GW} = f_{\lambda,xx} \cdot g_{xx,GW} \cdot k_{\text{äq.},xx,GW} \cdot A_{xx} \cdot (\vartheta_{Li} - \vartheta_{GW})$$

mit :

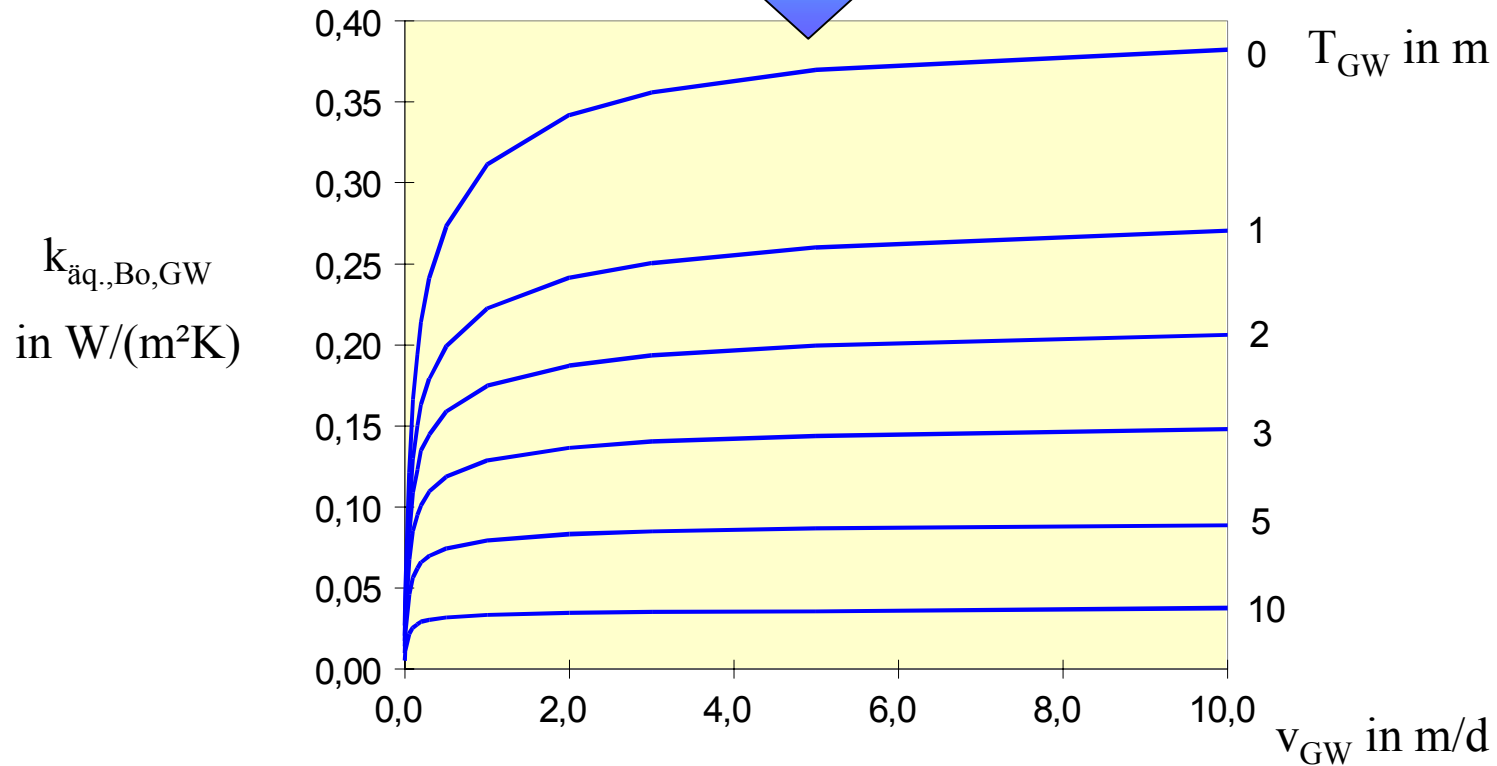
$\dot{Q}_{xx,GW}$	durch Grundwasser verursachte zusätzliche Heizlast durch das Bauteil xx	W
xx	Bezeichnung des Bauteils : <b>Bo</b> für Boden, <b>Wa</b> für Wand	-
$f_{\lambda,xx}$	Faktor für die Berücksichtigung der Erdreichwärmeleitfähigkeit $\lambda_E$	-
$g_{xx,GW}$	Geometriefaktor	-
$k_{\text{äq.},xx,GW}$	äquivalenter k-Wert	W/(m <sup>2</sup> ·K)
$A_{xx}$	Fläche des betreffenden Bauteils	m <sup>2</sup>
$\vartheta_{Li}$	Rauminnenlufttemperatur	°C
$\vartheta_{GW}$	Jahresmitteltemperatur des Grundwassers	°C





## Verfahren nach Dahlem (Grundwasser)

$$\dot{Q}_{xx,GW} = f_{\lambda,xx} \cdot g_{xx,GW} \cdot k_{\text{äq.},xx,GW} \cdot A_{xx} \cdot (\vartheta_{Li} - \vartheta_{GW})$$





Berechnungsbeispiel : Gebäude mit 2 Geschossen über Erdreich (zur Außenluft) und 1 Geschoss zum Erdreich

Transmission

zur Außenluft



DIN 4701

zum Erdreich



Mrziglod-Hund / Dahlem

Lüftung



DIN 4701

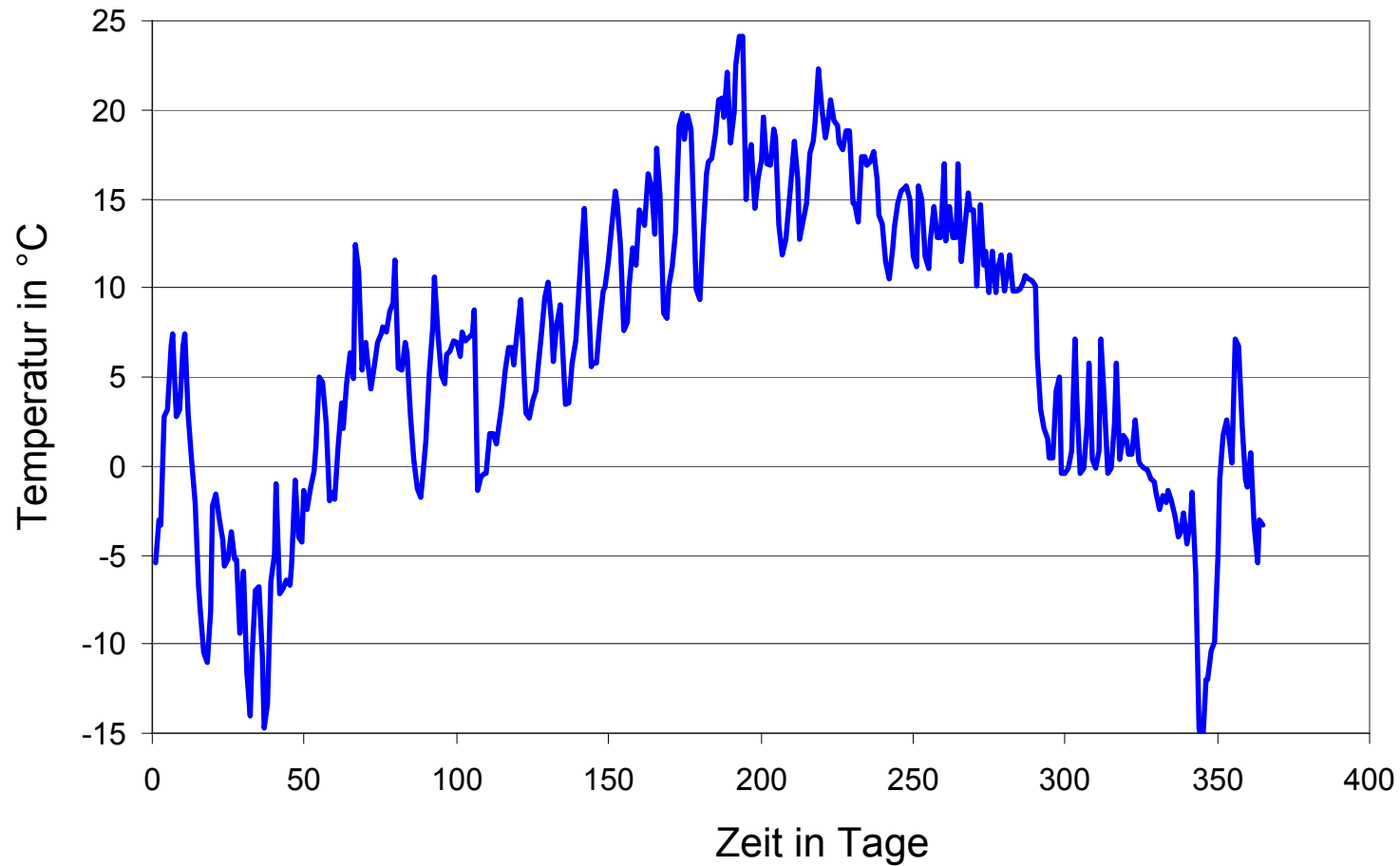
Gewinne



EN 832



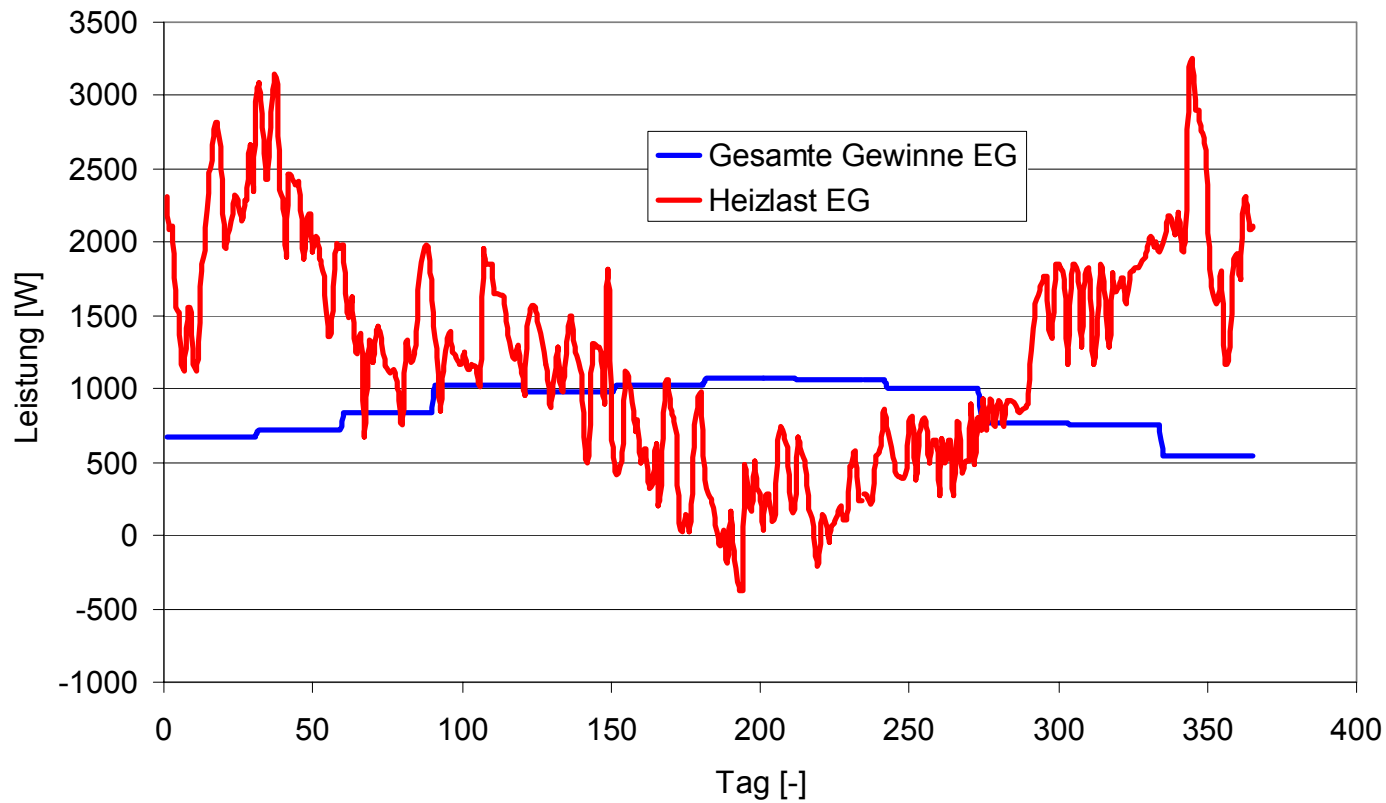
## Temperaturverlauf (TRY)





## Heizlast Erdgeschoss

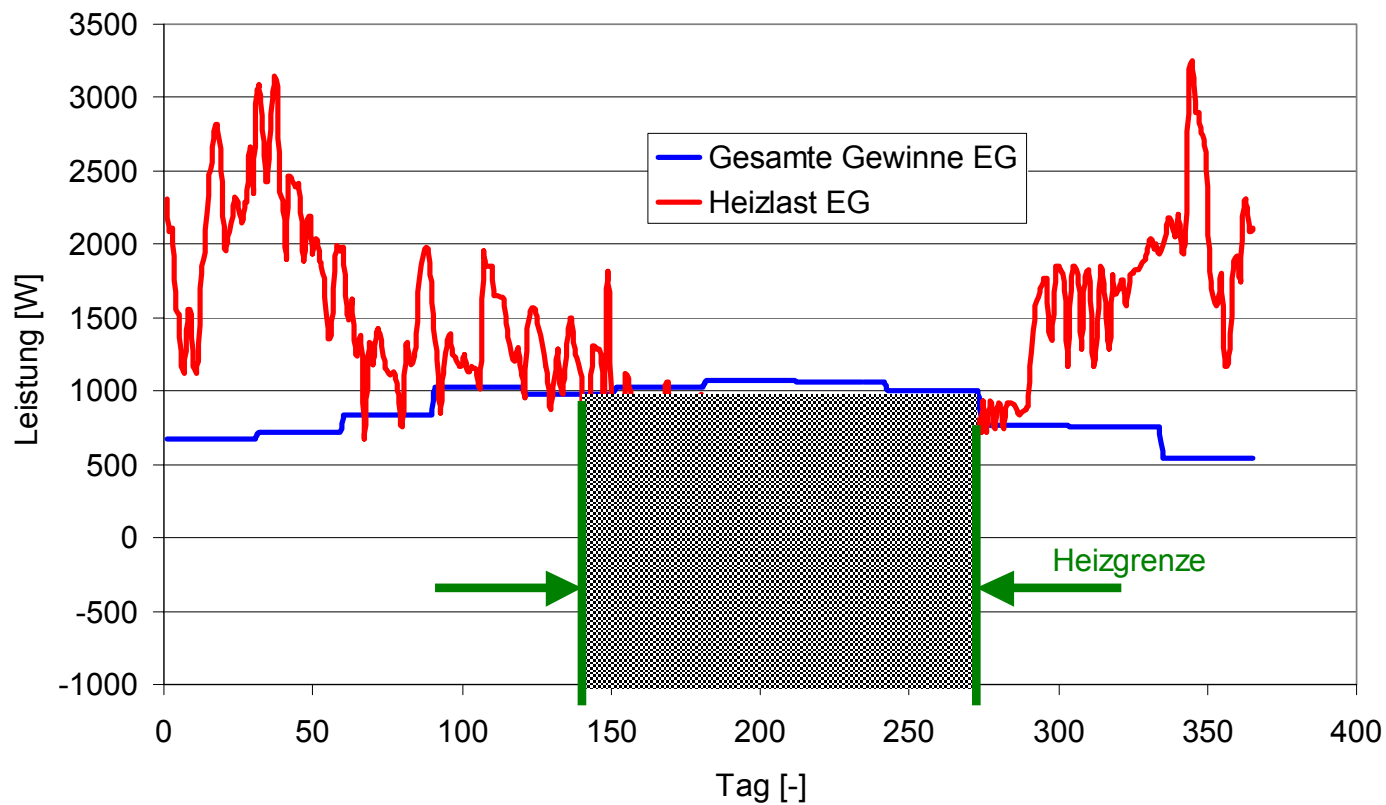
Vergleich mögliche Gewinne/Verluste EG





## Heizlast Erdgeschoss

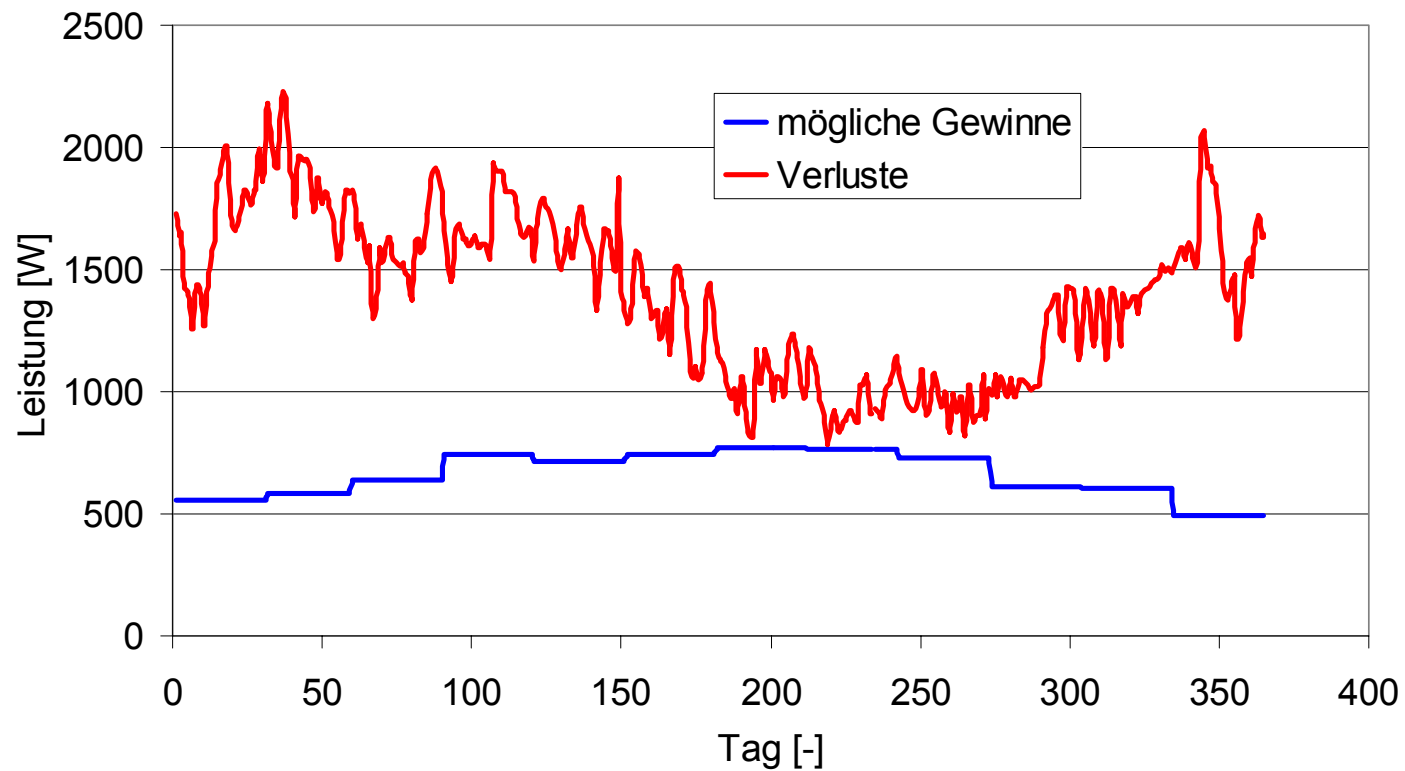
Vergleich mögliche Gewinne/Verluste EG





## Heizlast Keller

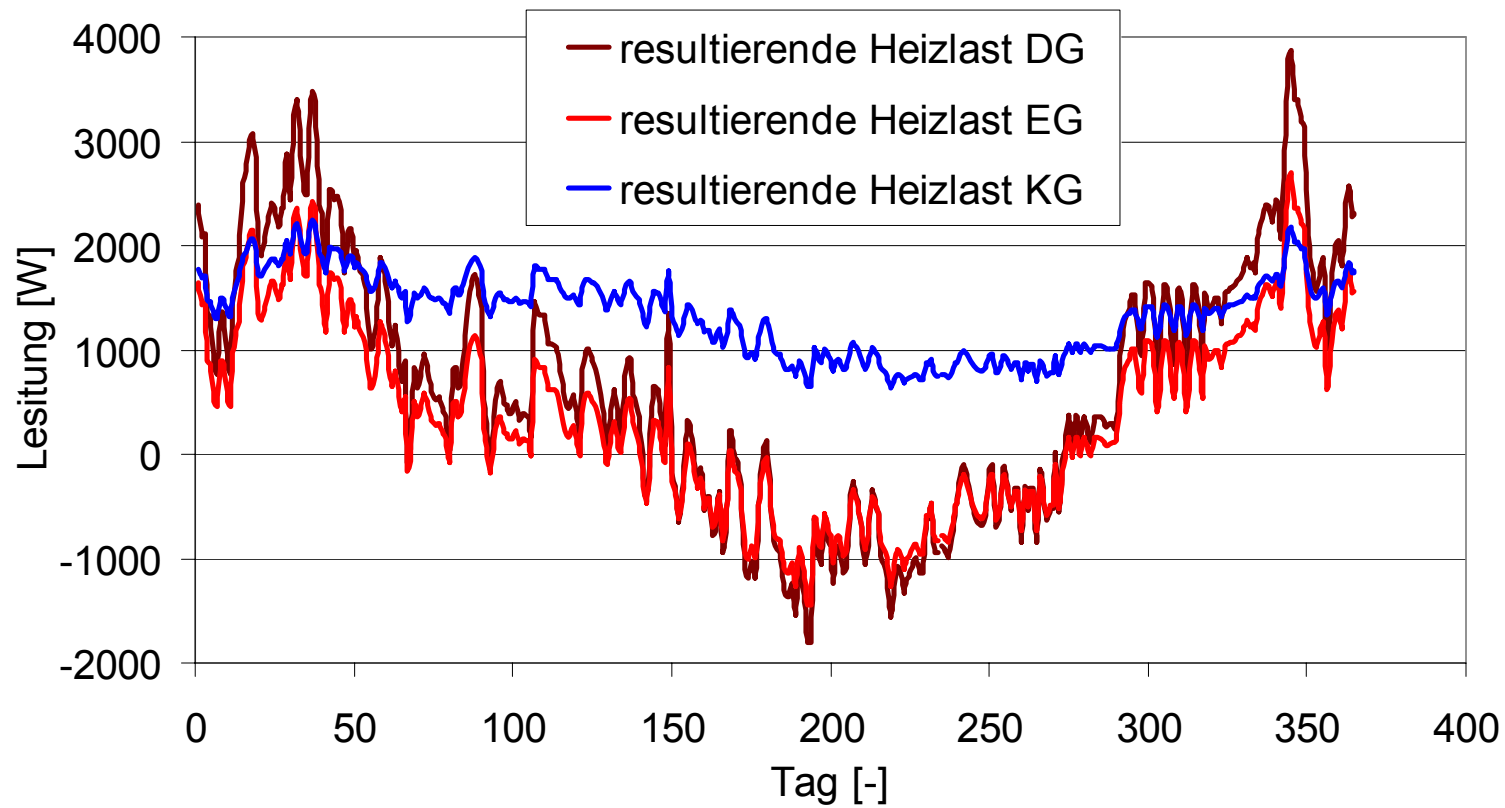
Vergleich mögliche Gewinne/Verluste KG ohne Grundwasser





## Heizlast gesamt

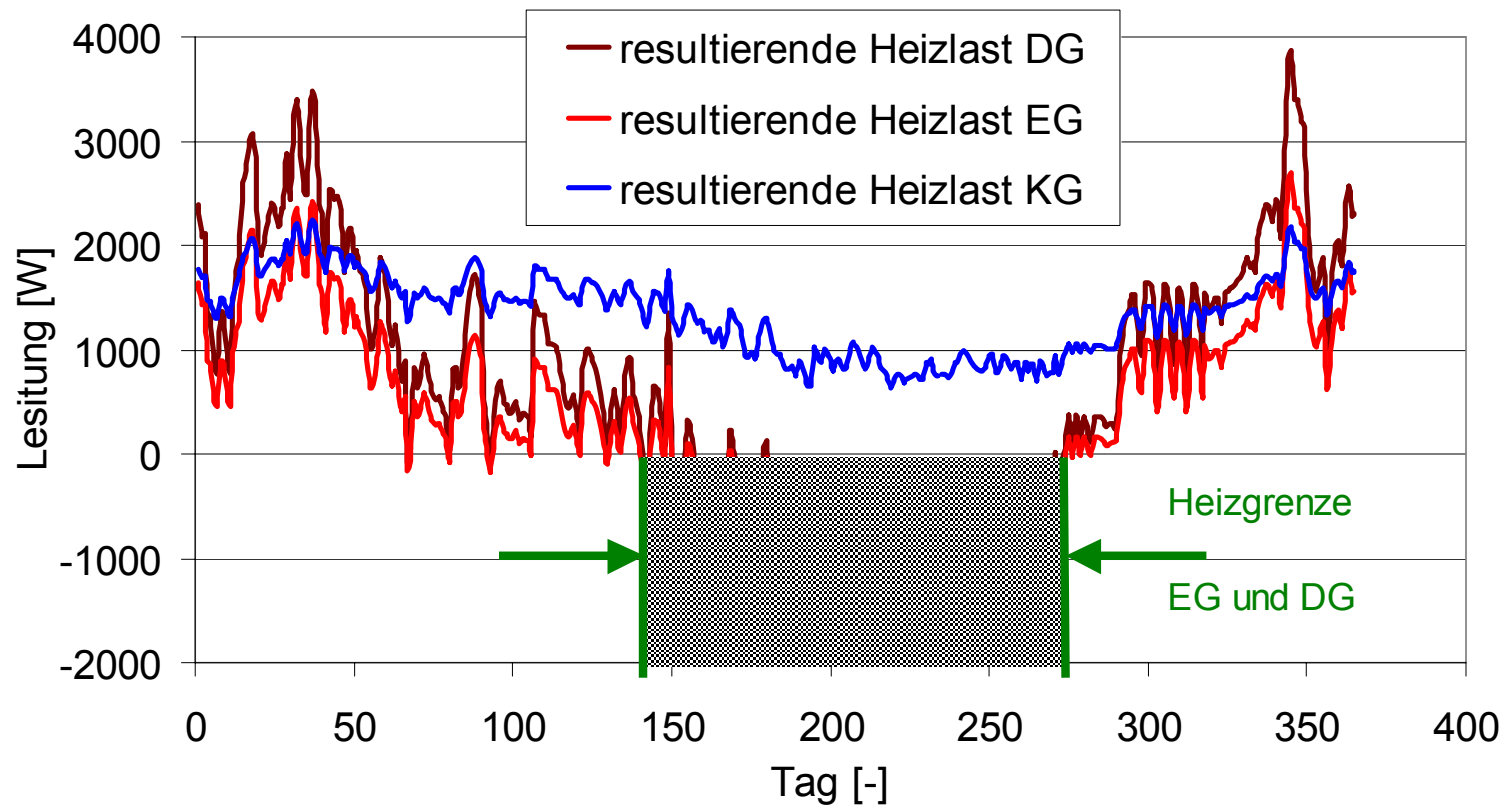
Heizlasten mit Grundwasser unter Berücksichtigung der Gewinne





## Heizlast gesamt

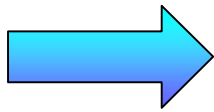
Heizlasten mit Grundwasser unter Berücksichtigung der Gewinne







## Strategien für Heizungsregelung



Gebäudeteile zur Außenluft

witterungsgeführte Regelung (Außentemperatur)

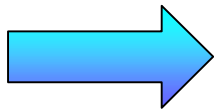


Gebäudeteile zum Erdreich

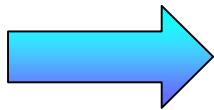
Außentemperatur nicht als Führungsgröße geeignet



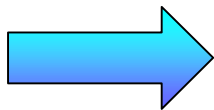
## Konzepte für Warmwasserheizungen



Verschobene Heizkurve für gesamtes Gebäude



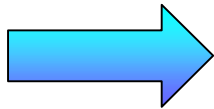
Vergrößerung der Heizflächen im Keller  
nur begrenzt möglich



Witterungsgeführte Zentralheizung  
Für Keller ergänzend Zusatzheizung (z.B. el.)



## Konzepte für Warmwasserheizungen

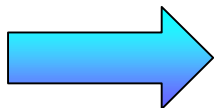


ein Kessel, zwei Heizkreise

Vorlauftemperatur im Winter der Außenluft, im Sommer den erdreichberührten Bauteilen angepaßt, getrennte Regelung

Zur Außenluft: Mischen Vor- und Rücklauf

Referenzraum im Keller für Regelung

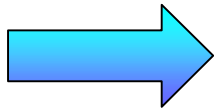


zwei Kessel, zwei Heizkreise

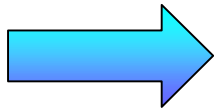
in größeren Anlagen ohnehin oft zwei Kessel



## Konzepte für Warmwasserheizungen



DDC-Regelung über Bus-System  
Abfrage der Ventilöffnungen der einzelnen Räume,  
größte Ventilöffnung als Führungsgröße



Kombination mit Solaranlage  
In Übergangs- und Sommerzeit Solarangebot  
entsprechend dem Bedarf im Keller