



OptDienE

Optionen zum netzdienlichen Betrieb von Einzelraumfeuerstätten

FKZ 03KB138 A/B

OLIVER MERCKER (Institut für Solarenergieforschung Hameln, ISFH); DANIEL BÜCHNER (Deutsches Biomasseforschungszentrum, DBFZ)

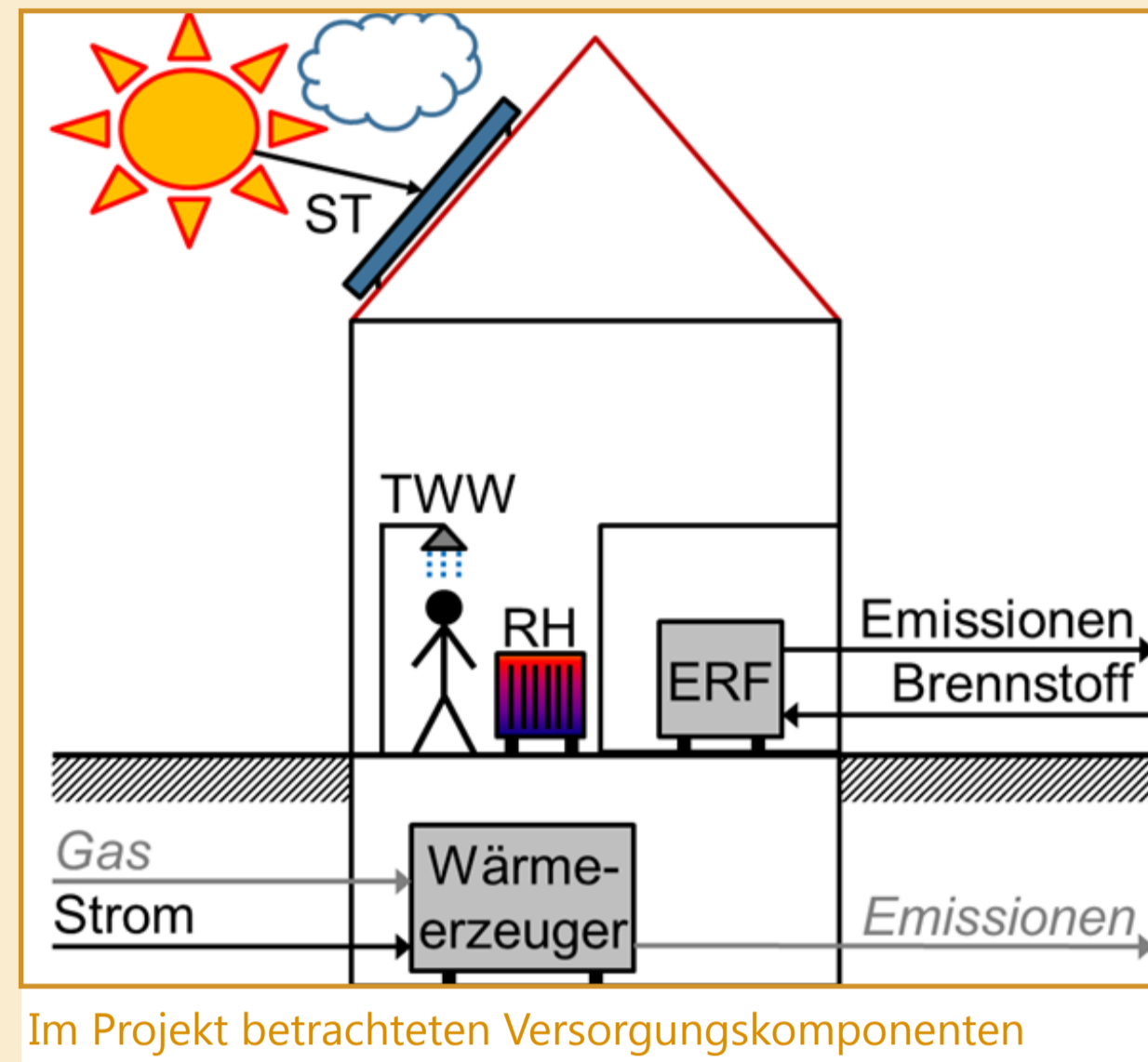
Ziele & Methodik

Ziel der Studie:

- Potenzial der Biomasse-Einzelraumfeuerungen (ERF) zur Vermeidung von Strombedarfsspitzen durch Wärmepumpen & Gasnachfragespitzen durch Gasfeuerungen für den Status Quo sowie die Stützjahre 2030 & 2050 ermitteln

Methodik:

- Modellierung und Simulation von Wärmeversorgungskonzepten für ausgewählte Gebäude in der Systemsimulationsumgebung TRNSYS



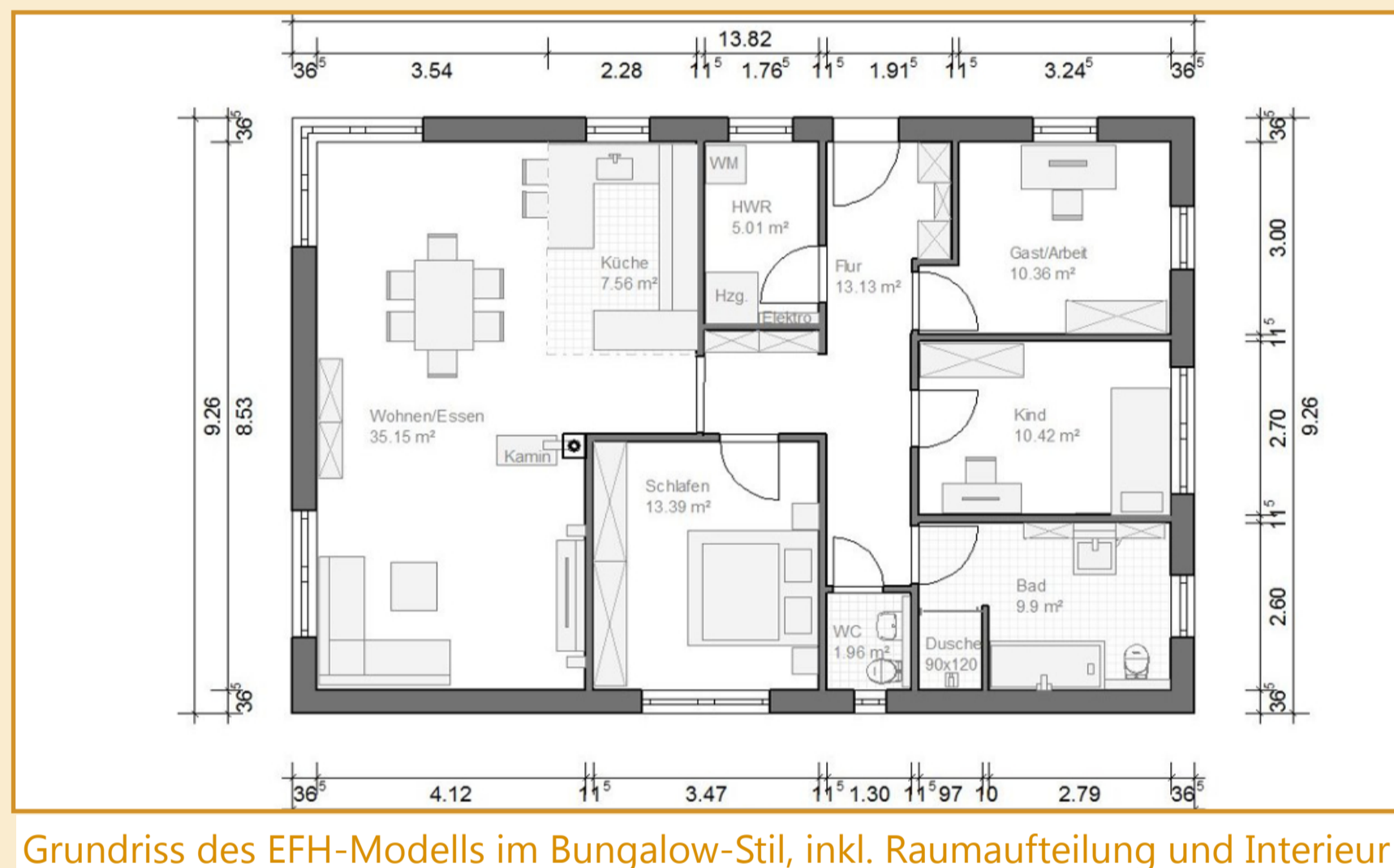
Hintergrund

- Saisonal azyklische Erzeugungsmaxima der Solarenergie in Bezug auf Wärmebedarfsspitzen & Winterflaute der Windenergie machen Absicherung der im Winter gleichzeitig hohen Bedarfe an Strom und Wärme in BRD erforderlich (Lastmanagement)
- Öffentliche Debatte fokussiert kosten- & investitionsintensive Speicherverfahren zur Überbrückung dieser Lücken
- Potenzial marktgängiger Biomassefeuerungen als Flexibilitätsoption wenig beachtet, obwohl signifikanter Beitrag zur Deckung/Vermeidung von Lastspitzen technisch denkbar ist
- Derzeit 10 bis 11 Mio. ERF in Deutschland (ca. in jedem zweiten Wohngebäude & in einem Viertel aller Wohnungen)
- Annahme: Heizleistung einer ERF = 8 kW ergibt thermische Leistung von 80 bis 90 GW im deutschen Wohngebäudebestand
- ERF tragen bereits heute zur Wärmeversorgung bei

Gebäudemodelle

Einfamilienhaus (EFH) in Bungalow-Bauweise (Baujahr: 2010 ... 2015):

Grundriss:



Grundriss des EFH-Modells im Bungalow-Stil, inkl. Raumaufteilung und Interieur

- Grundfläche: $\approx 128 \text{ m}^2$ (nach Geometrie, nicht EnEV)
- U-Werte gemäß TABULA-Datenbank (Typ: DE.N.SFH.12.Gen)
 - Bodenplatte = $0.35 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$; Außenwand = $0.28 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$; Dach = $0.20 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$
- Wärmeschutzverglaste Fenster
 - U-Wert = $1.27 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$; g-Wert = 0.591; Fensterflächenanteil $\approx 1/8$ Grundfläche
- 7 beheizte Räume mit individuellen Raumsolltemperaturen + unbeheizter Flur & Dachboden

EFH mit 2 Etagen und Keller (Baujahr: 1958 ... 1968)

- Entsprechend TABULA-Datenbank (Typ: DE.N.SFH.05.Gen)

Mehrfamilienhaus (MFH) mit 8 Wohneinheiten à ca. 65 m^2 (Baujahr: 1968)

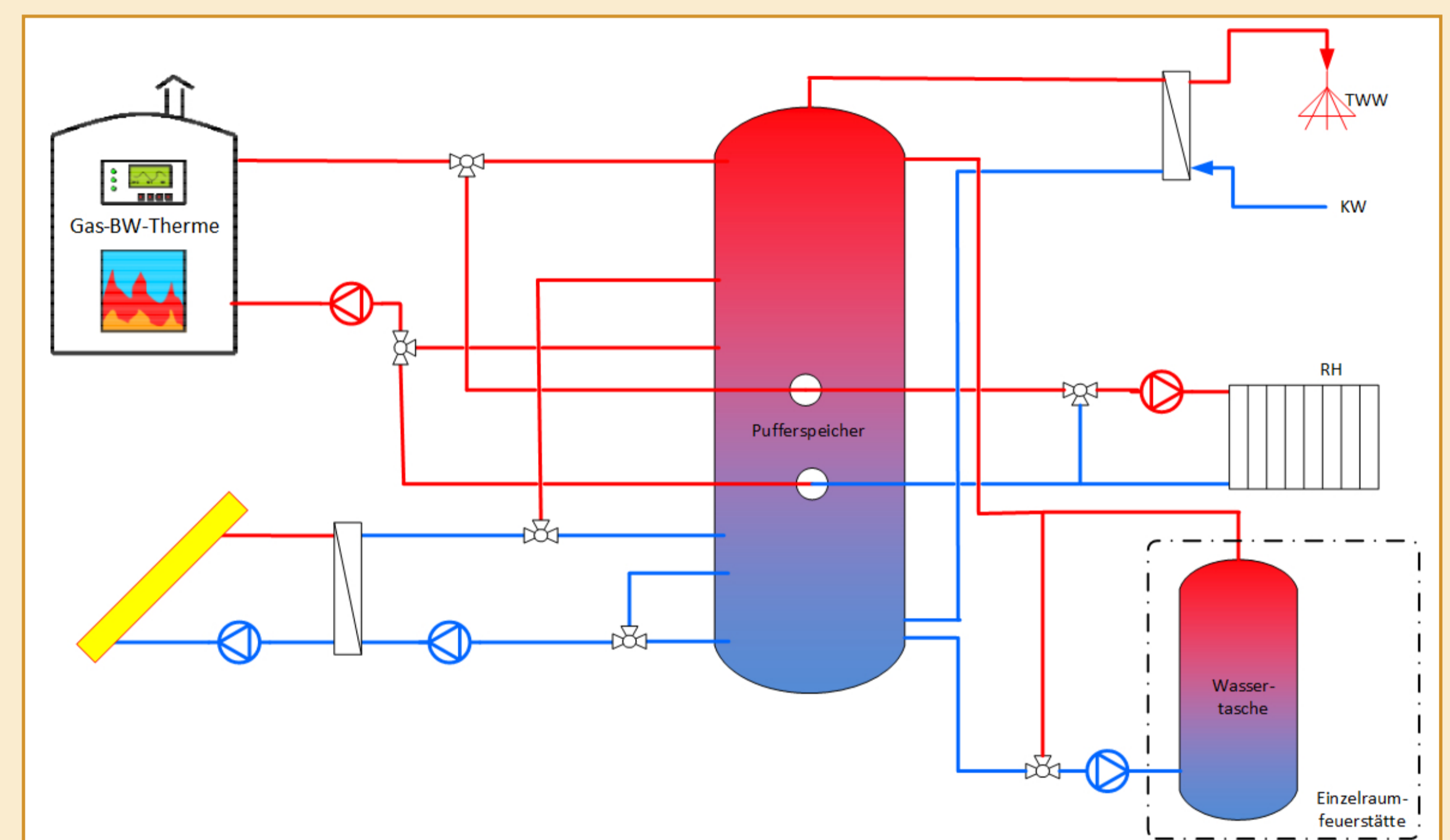
- vorhandenes Modell aus MFH-re-Net (ISFH-Projekt; Abschluss im August 2016; FKZ 03ET1194A)

Wärmeversorgungsmodelle

Betrachtet werden sechs Wärmeversorgungskonzepte, die alle durch Ersetzung und/oder Weglassung einzelner Komponenten aus dem untenstehenden Prinzipschaltbild hervorgehen:

- Basisfälle: Zentrale Wärmeversorgung mit WP oder Gasbrennwerttherme und dezentraler TWW-Bereitung im Durchflussprinzip (Frischwasserstationen)
- Variation I: Mit/ohne Einzelraumfeuerung
- Variation II: Mit/ohne Solarthermie

Wetterdaten: Meteorologische Randbedingungen der Standorte Zürich und Potsdam (TRY-Datensätze)



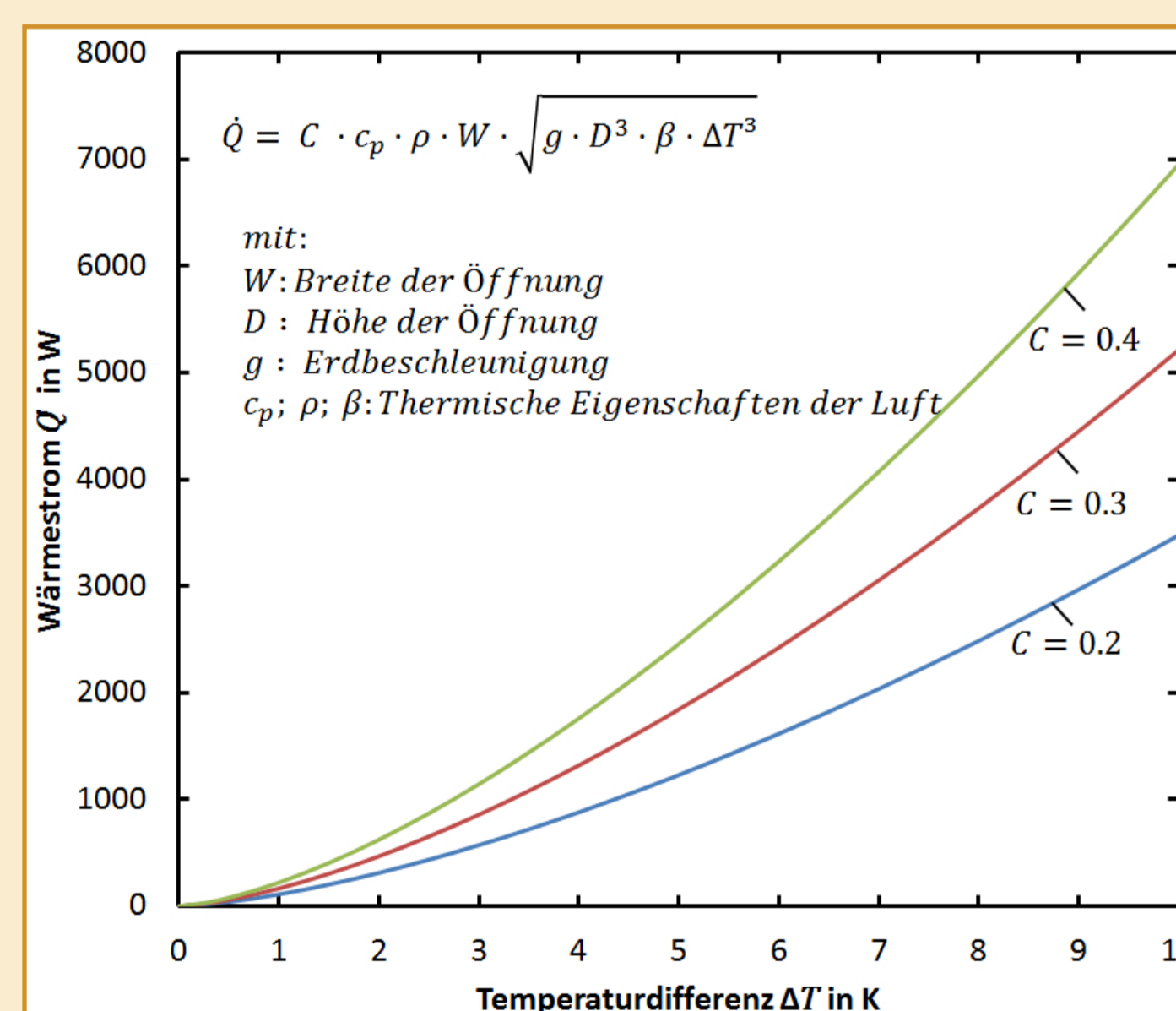
Prinzipschaltbild der Wärmeversorgung mit Gasbrennwerttherme, Solarthermie und ERF

Modellierung des konvektiven Wärmetransports

- Detaillierte Simulation des Wärmetransports durch Innentüren (wie bspw. in IEA Annex 20 Subtask 2) in TRNSYS nicht realisierbar

- Verwendung von analytischem Modellansatz nach Barakat, S. A.: Inter-Zone Convective Heat Transfer in Buildings: A Review, Journal of Solar Energy Engineering, Vol. 109/71, Mai 1987

- Umsetzung in TRNSYS erlaubt Berücksichtigung von variablen Türöffnungsgraden zur Regulation der Raumtemperaturen



Erste Simulationsergebnisse

- Vergleich von TRNSYS-Simulationen mit/ohne ERF

- Beispielverläufe: SFH-Bungalow TRY-Zürich 2010; Tag 15

- Ausblick: Bewertung der Netzdienlichkeit anhand gängiger stochastischer Größen: Maximum, Minimum, Streuung, Mittelwert der Heizlast

