



Simon Büsser

Diplomand	Simon Büsser
Examinator	Prof. Carsten Wemhöner
Experte	Heinz Etter, Neukom Engineering AG, Adliswil
Themengebiet	Energy and Environment

Simulation von Wärmenetzen

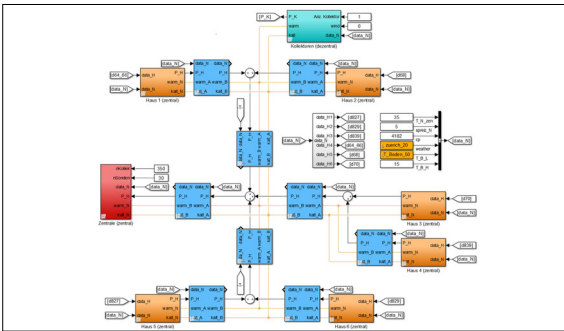


Abb 1: Ein 2-Leiter-Netz mit 6 Verbrauchern

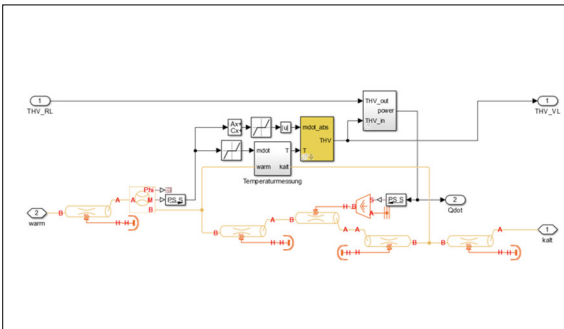


Abb 2: Schnittstellenblock Carnot - Simscape

Aufgabenstellung: Simulationen sind zur Bewertung von energetischen Konzepten eine wichtige Hilfe. Am Institut für Energietechnik der HSR wird für thermische Simulationen von Gebäuden meist die Carnot-Toolbox für Simulink verwendet. In Simulink können die Signale nur in eine Richtung übertragen werden. Dies ist für die Modellierung von komplexen Wärmenetzen nicht ausreichend. Im Beispiel eines Anergienetzes kann der Fluss des Wärmeträgers im Netz je nach Wärme- und Kältebezug die Richtung ändern. Dasselbe kann auch bei Netzen mit Maschen auftreten. Das Ziel der Arbeit war, eine Möglichkeit zur Simulation von beliebigen Wärmenetzen zu finden. Ein Fokus soll dabei auf Netze mit Erdsondenfeldern als Wärmequelle und als Langzeitspeicher gelegt werden.

Ergebnis: Das Problem wurde mit einem Ansatz aus der Kombination der Carnot-Toolbox und der Simulink-Erweiterung Simscape gelöst. Simscape erlaubt einen bidirektionalen Informationsfluss. Das Netz wird mit Simscape simuliert, die angeschlossenen Verbraucher mit der Carnot-Toolbox. Als Verbindung zwischen den Systemen dienen Schnittstellenblöcke. Es wurden zudem verschiedene Häuser- und Wärmezentralen-Blöcke erstellt. In diesen Blöcken werden viele Komponenten automatisch dimensioniert. Dies erlaubt eine schnelle Modellierung von verschiedenen Varianten zum Beispiel mit unterschiedlichen Netztemperaturen, Gebäudetypen oder Wärme- und Kältequellen.

Fazit: Das ausgearbeitete Konzept ist sehr flexibel und die Simulationen benötigen praktikable Rechenzeiten. Es ist geeignet, um in weiteren Projekten eingesetzt zu werden.