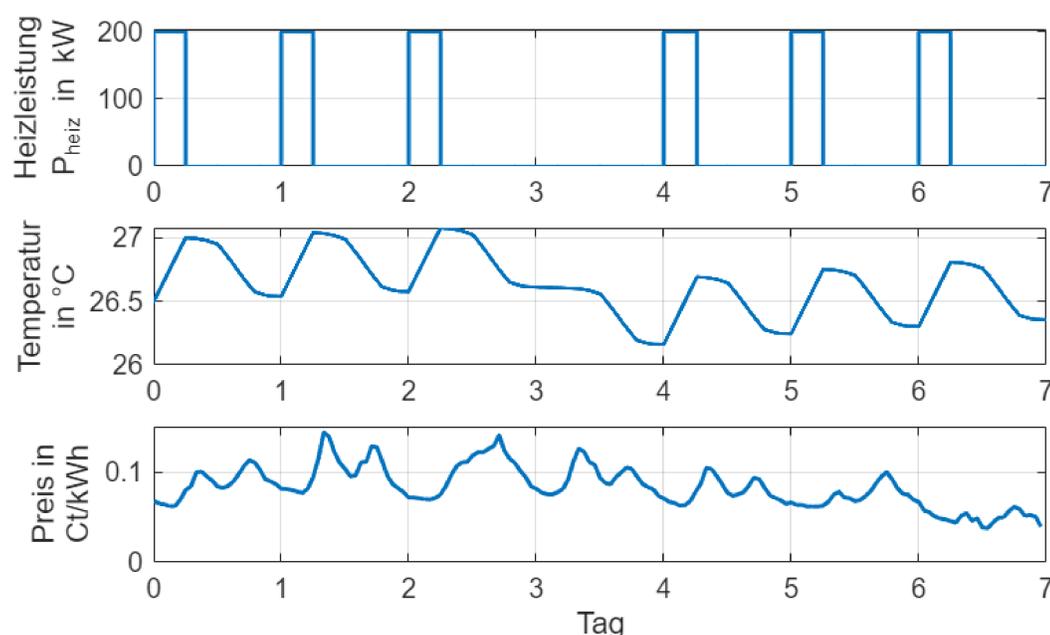


## Bachelorarbeit / Masterarbeit

# Hallenbäder als flexible Speicher im Fernwärmenetz

Viele Großstädte verfolgen das Ziel, ihre Fernwärmenetze bis 2040 klimaneutral zu gestalten. Die dafür notwendige Umstellung auf erneuerbare Energien führt jedoch zu Herausforderungen: Während die volatile Einspeisung die Netzstabilität gefährdet, limitieren die bereits heute erreichten Kapazitätsgrenzen des Netzes den Anschluss weiterer Verbraucher.

Zur Unterstützung des Fernwärmenetzes bietet sich die gezielte Nutzung von Flexibilitäten auf der Verbraucherseite (Demand-Side-Management) an. Dabei übernehmen Verbraucher eine aktive Rolle bei der Netzstabilisierung, wobei Hallenbäder ein bislang kaum genutztes Flexibilitätpotenzial aufweisen. Die Wasserbecken können als thermischer Speicher verwendet werden, indem sie Wärme aufnehmen und zeitversetzt abgeben. Dabei gilt es einige Randbedingungen einzuhalten, wie die technischen Betriebsbedingungen, die hygienischen Vorgaben und die Wahrung des Nutzerkomforts.



Die Arbeit besteht aus den folgenden Aufgaben:

- Literaturrecherche zu Demand-Side-Management in Fernwärmenetzen und prädiktiver Regelung.
- Erweiterung eines bestehenden Modells eines Hallenbads und Implementierung in Matlab/Simulink.
- Optional: Abgleich und Kalibrierung des Simulationsmodells anhand realer Messungen.
- Vereinfachung des detaillierten Modells im Hinblick auf die modellprädiktive Regelung (MPC).
- Entwurf und Implementierung einer MPC, die auf Basis von Wetterprognosen und schwankenden Energiepreisen eine optimale Betriebsstrategie berechnet.
- Erstellung und Analyse optimierter Heizfahrpläne zur Quantifizierung des Flexibilitätpotentials und der möglichen Kosteneinsparungen.

Hast du Interesse oder noch Fragen? Dann melde dich gerne bei Andreas Döring für ein unverbindliches Gespräch.

### Betreuer:

Dr.-Ing. Andreas Döring  
Prof. Dr.-Ing. Jörg Matthes

### Programmiersprachen:

Python, Matlab

### Benötigte Skills (Wunschliste):

- Kenntnisse in Matlab Simulink
- Programmierkenntnisse in Matlab oder Python
- Kenntnisse in der Optimierung und modellprädiktiven Regelung

### Beginn:

So bald wie möglich

Für weitere Informationen  
kontaktiere bitte:

**Andreas Döring**

Telefon: +49 721 608 24919

E-Mail: andreas.doering@kit.edu

Institut für Automation und  
angewandte Informatik (IAI)  
Karlsruher Institut für Technologie  
Campus Nord  
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1  
76344 Eggenstein-Leopoldshafen