

### Kontakt

Stefan Bertsch  
**Institut für**  
**Energiesysteme (IES)**  
 NTB  
 Werdenbergstrasse 4  
 9471 Buchs

Tel. +41 (0)81 755 34 69  
 Email: [stefan.bertsch@ntb.ch](mailto:stefan.bertsch@ntb.ch)  
 Internet: [www.ntb.ch/ies](http://www.ntb.ch/ies)

Durch das zyklische Ein- und Ausschalten von Wärmepumpen (Takten) sinkt die Effizienz einer im Feld betriebenen Wärmepumpe (WP) gegenüber Messungen im Labor drastisch. Um diese Verluste genau zu charakterisieren wird eine Simulation erstellt, die auch mittels Messungen im Labor und im Feld unterlegt werden.

### Problemstellung

Wärmepumpen weisen beim Betrieb im Feld eine um ca. 10% geringere Effizienz auf als bei Messungen im Wärmepumpen-Prüfzentrum. Diese Differenzen sind zum grossen Teil auf das Taktverhalten und die Abtaststeuerung zurückzuführen. Es gibt keine Simulationsmodelle für die hochdynamischen Effekte beim Anstellen und Abstellen einer Wärmepumpe, dies ist jedoch eine Grundvoraussetzung, um Verbesserungsvorschläge zu erarbeiten und zu überprüfen. Aus diesem Grund wird ein Modell erstellt, das mittels Messungen verifiziert wird.

### Konzept

Nach einer gründlichen Literaturrecherche und Vorarbeiten zur Abschätzung des Potentials wurden erste Messungen durchgeführt. Im Anschluss wurde ein physikalisches Modell der Anlage erstellt, das mit Hilfe der Messergebnisse überprüft wird. Im Anschluss wird das Modell für parametrische Studien eingesetzt, um die Steuerung aber auch den Aufbau von Wärmepumpen zu optimieren.

### Anwendungen

Die Ergebnisse dieser Studie sind auf Wärmepumpen kleiner und mittlerer Baugrössen übertragbar. Mit Hilfe der erarbeiteten Vorschläge im Hinblick auf Design und Steuerung sollen Wärmepumpen in Zukunft effizienter gestaltet werden.

