

## Die Rolle der Wärmepumpe für die Transformation des Energiesystems



Prof. Dr. Hans-Martin Henning

Die Bedeutung einer nachhaltigen Energiewende ist seit dem Klimaschutzabkommen von Paris 2015 in der internationalen Politik angekommen. Dies deckt sich mit dem deutschen Ziel, die Treibhausgase bis 2050 um 80 bis 95 Prozent zu reduzieren. Um dieses gesellschaftliche Großprojekt so reibungsarm wie möglich zu planen, gilt es im Zieldreieck Klimaschutz, Wirtschaftlichkeit und Versorgungssicherheit das Optimum zu finden. Bei uns am Fraunhofer ISE haben wir dafür das Rechenmodell REMod entwickelt, vermutlich das erste streng modellbasierte Werkzeug zur stundenscharfen Simulation und Optimierung der Entwicklungspfade nationaler Energiesysteme unter Einbeziehung aller Verbrauchssektoren und Energieträger.

Einige Ergebnisse für einen Pfad mit beschleunigtem Kohleausstieg bis 2040 und 85 Prozent CO<sub>2</sub> Einsparung bis 2050 sind dabei: Das Energiesystem 2050 würde von erneuerbaren Energien dominiert, die Gesamteffizienz von Primär- zu Nutzenergie von unter 40 auf über 60 Prozent steigen, der Stromverbrauch um rund 40 Prozent zunehmen und der Raumwärmebedarf in Gebäuden auf 50 bis 60 Prozent des heutigen Wertes sinken. Der Kopplung der Sektoren Strom, Wärme und Verkehr kommt eine Schlüsselrolle zu. Das Gros der Raumwärme würden Wärmepumpen bereitstellen. Weitere wichtige Komponenten werden Kurzzeitspeicher für Strom und Wärme, Leistungselektronik, dynamisch betreibbare Kraftwerke, Elektrolyse, die CO<sub>2</sub>-Abscheidung zur Herstellung synthetischer Energieträger und elektrischer Verkehr sein. Wie viel uns das kostet,

hängt entscheidend von der Entwicklung der Preise für fossile Energien und der CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikate ab. Selbst bei ungünstigsten Randbedingungen sind die Kosten jedoch überschaubar und nach erfolgtem Umbau nicht höher als heute. Zugleich wird unsere Importabhängigkeit drastisch reduziert.

Die erste Phase der Transformation ist in Deutschland abgeschlossen. Sie umfasste die umfassende Entwicklung einschließlich substanzieller Kostensenkungen im Bereich erneuerbarer Energien, die so von niemandem vorhergesehen wurden.

Bei der jetzt anstehenden zweiten Phase steht die Systemintegration und sektorübergreifende Flexibilisierung im Fokus. Dabei spielen Kurzzeitspeicher für Strom und Wärme eine wachsende Rolle und in diese Phase fällt auch die umfassende Digitalisierung der Energiewelt.

Die dritte und vierte Phase wird geprägt sein durch den großflächigen Ausbau der Herstellung synthetischer Brennstoffe und Kraftstoffe aus erneuerbaren Energien und die finale Verdrängung fossiler Brennstoffe.

Doch jetzt geht es um Phase zwei. Hier braucht es zusätzlich zu den Marktkräftigen Maßnahmen, damit Wärmepumpen auch in der Praxis die zentrale Heiztechnik werden können. Einige Aspekte hierfür sind u. a. der prioritäre Einsatz in Neubauten, Anreize bei den Stromtarifen, Konzepte für sanierte Bestandsgebäude und für Mehrfamiliengebäude,

Quellenerschließung in urbanen Gebieten, Reduzierung von Schallemissionen, Anreizmechanismen für netzdienlichen Betrieb, Hybrid-Wärmepumpen, große Wärmepumpen für Wärmenetze und Lösungen im Sinne der F-Gase-Verordnung. Entscheidend für die breite Anwendung ist Qualitätssicherung in der Praxis. Wärmepumpen haben heute schon sehr gute ökologische und ökonomische Kennziffern – wenn sie richtig installiert und betrieben werden! Im Großen wie im Kleinen gilt, dass das Generationenprojekt klimafreundliche Energieversorgung nur gelingt, wenn wir es als ein Gesamtsystem begreifen, das nach rationalen Prinzipien funktioniert und uns Wohlstand und Komfort bieten wird, wenn jetzt die Weichen richtig gestellt werden.

Hinweis:

Die Kurzfassung der letzten REMod-Studie kann unter [www.ise.fraunhofer.de/de/daten-zu-erneuerbaren-energien.html](http://www.ise.fraunhofer.de/de/daten-zu-erneuerbaren-energien.html) heruntergeladen werden.

Prof. Dr. Hans-Martin Henning,  
Vorstand Fraunhofer-Institut für  
Solare Energiesysteme ISE  
79110 Freiburg  
[www.ise.fraunhofer.de](http://www.ise.fraunhofer.de)

