

EFFIZIENZERHÖHUNG KOMPLEXER WÄRME- UND KÄLTETECHNIK DURCH SOZIOTECHNISCHE OPTIMIERUNG

Uta BÖHM¹, Oliver BUCHIN², Heiner WILKENS²



© TU Berlin / O. Buchin

Inhalt

Ein energieeffizienter Betrieb von Heizungs- und Kälteanlagen wird als Beitrag zum Erreichen der Klimaschutzziele immer bedeutsamer [1]. Da zukunftsweisende Entwicklungen bisher primär technischen Innovationen zugeschrieben werden, wurden in den vergangenen Jahren in vielen Gebäuden moderne Pilotanlagen installiert. In der Praxis zeigt sich jedoch, dass die prognostizierten Einsparungen meist nicht erreicht werden.

Anhand der empirischen Ergebnisse des Forschungsprojektes ENGITO (Energieeinsparung durch gering-investive technische und organisatorische Maßnahmen an komplexen Wärme- und Kälteanlagen) wird deutlich, dass dies vielfach auf organisatorische Hemmnisse zurückzuführen ist, die bislang zu wenig berücksichtigt werden. Der Beitrag widmet sich dem Zusammenwirken technischer und sozialer Faktoren beim Betrieb von Energieanlagen. Es wird auf typische Hindernisse für den effizienten Anlagenbetrieb eingegangen und es werden Lösungsansätze für die Praxis dargestellt. Die Befunde lassen erkennen, dass arbeitsorganisatorische Aspekte bei der Gestaltung und Umsetzung zukünftiger Energiesysteme eine grundlegende Rolle spielen.

Methodik

Der Beitrag basiert auf empirischen Ergebnissen des interdisziplinären Projektes ENGITO, das an der Technischen Universität Berlin von Januar 2017 bis August 2021 durchgeführt und durch das Berliner Programm für Nachhaltige Entwicklung (BENE) gefördert wird. Das Forschungsprojekt identifiziert Hemmnisse für den energieeffizienten Anlagenbetrieb in öffentlichen Liegenschaften, erarbeitet Optimierungsmöglichkeiten und begleitet deren Umsetzung in der Praxis (siehe Abbildung 1).

Mittels technischer Kurzzeitmessungen und sozialwissenschaftlicher Befragungen wurde der Betrieb komplexer Wärme- und Kälteanlagen in 18 öffentlichen Berliner Liegenschaften analysiert. Die technischen Analysen erfolgen auf Grundlage nicht-invasiver Messungen von Temperaturen und Volumenströmen sowie der Auswertung von Verbrauchsdaten. Die sozialwissenschaftlichen Erhebungen umfassen 68 qualitative, leitfadengestützte Interviews mit relevanten Akteuren u.a. Gebäude-/Energiemanager*innen, Bedienpersonal, Gebäudenutzer*innen sowie Expert*innen der Bereiche Anlagenplanung, Effizienzberatung, Anreizsetzung und Contracting. Weiterhin wurden drei Workshops mit Praxisvertreter*innen der Bereiche Gebäude-/Energiemanagement, Energieberatung sowie Wartung und Instandsetzung durchgeführt, um praxistaugliche Lösungsansätze für die in den Interviews geschilderten Hemmnisse zu entwickeln.

¹ Technische Universität Berlin, Zentrum Technik und Gesellschaft, Hardenbergstr. 16-18, 10623 Berlin, Tel.: +49 (0)30 314-28872, boehm@ztg.tu-berlin.de, <https://www.tu-berlin.de/ztg>

² Technische Universität Berlin, Institut für Energietechnik, Marchstr. 18, 10587 Berlin, Tel.: +49 (0)30 / 314 – 73720, oliver.buchin@tu-berlin.de, <https://www.eta.tu-berlin.de>

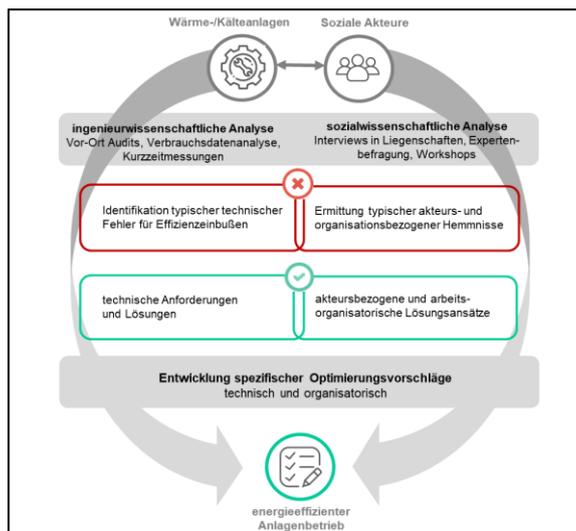


Abbildung 1: Methodischer Ansatz des Projektes ENGITO (eigene Darstellung, Icons Flaticon)

Die Ergebnisse der technischen Messungen, Befragungen und Workshops wurden verschränkt und in ihrem Zusammenwirken analysiert [2].

Ergebnisse

In allen betrachteten Liegenschaften wurden technische Fehler und ungünstige organisatorische Bedingungen identifiziert. Typische technische Fehler, die den effizienten Anlagenbetrieb beeinträchtigen, sind sehr oft in der Peripherie, d.h. im Leitungssystem und in der übergeordneten Regelstrategie verortet. Zum Beispiel sind Volumenströme häufig zu hoch eingestellt oder Temperaturniveaus nicht angepasst. Ausfälle von regenerativen Komponenten wurden zum Teil nicht detektiert, weil diese durch das fossile Backupsystem kompensiert wurden. Nahezu alle Fehler wären unter günstigen organisatorischen Bedingungen (z.B. durch regelmäßiges, fachgerechtes Monitoring) schnell aufgefallen und hätten rasch beseitigt werden können, um Effizienzeinbußen zu verhindern. Die Gestaltung des Monitoring-Systems als Mensch-Maschine Schnittstelle ist aus technischer Perspektive für die Systemeffizienz entscheidend.

Hinsichtlich der Akteure und aus arbeitsorganisatorischer Sicht zeigt sich, dass insbesondere fehlende Anreize für Energieeinsparungen, eine geringe Priorität von Energieeffizienz im Vergleich zu anderen Anforderungen, unklare Zuständigkeiten und Personalmangel dazu führen, dass Anlagen oft jahrelang unentdeckt ineffizient betrieben werden [3].

Die Projektergebnisse werden aus soziotechnischer Perspektive betrachtet. Die tatsächliche Systemeffizienz ergibt sich dabei aus dem Zusammenspiel zwischen einem technischen und einem sozialen Teilsystem [4]. Probleme treten auf, wenn Einsparpotentiale ausschließlich in der Anlagentechnik verortet werden. Der Beitrag plädiert dafür, Energieeffizienz als verteilte Handlung zwischen technischen und sozialen Akteuren zu betrachten [5], um auf dieser Grundlage Anlagentechnik und arbeitsorganisatorische Strukturen gestalten zu können, die dauerhaft zu Energieeinsparungen beitragen.

Referenzen

- [1] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2016): Klimaschutzplan 2050 - Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung. S. 42-49.
- [2] Böhm, Uta; Buchin, Oliver (2019): Auswirkungen von organisationsbezogenen Rahmenbedingungen auf die Effizienz von Heizungs- und Kälteanlagen. In: InfrastrukturRecht 1, S. 2-4.
- [3] Böhm, Uta; Schäfer, Martina; Stadler, Maria (2019): Energieeffizienz im Spannungsfeld zwischen Anlagentechnik und sozialen Akteuren. Hemmnisse für den effizienten Betrieb komplexer Heizungsanlagen, in: TATuP - Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis, 28/3 (2019), S. 55-61.
- [4] Ropohl, Günter (2009): Allgemeine Technologie. Eine Systemtheorie der Technik. KIT Scientific Publishing.
- [5] Rammert, Werner (2016): Technik - Handeln - Wissen. Zu einer pragmatistischen Technik- und Sozialtheorie. 2., aktualisierte Auflage 2016. Wiesbaden: Springer VS.