

Wirtschaftlichkeit von aktiven Sanierungsmaßnahmen in Mehrparteienhäusern: PV Anlagen an/in der Gebäudehülle unter Berücksichtigung unterschiedlicher Heizsysteme

(9) Energie in Gebäuden

Bernadette FINA¹(1), Hans AUER⁽²⁾, Werner FRIEDL⁽¹⁾

⁽¹⁾AIT – Austrian Institute of Technology, ⁽²⁾Energy Economics Group (EEG)

Motivation und zentrale Fragestellung

Während Neubauten bereits häufig Niedrigenergie- oder Passivhaus-Standards erfüllen, ist die derzeitige Situation des alten Gebäudebestands alarmierend: 35% aller Gebäude in Europa sind älter als 50 Jahre, 75% davon werden als nicht energieeffizient klassifiziert. Nachdem Gebäude für rund 40% des Gesamtenergieverbrauchs verantwortlich sind und 36% aller CO₂ Emissionen innerhalb der EU verursachen, liegt die Dringlichkeit der Sanierung des alten Gebäudebestands nahe. Fast die Hälfte des europäischen Gebäudebestands entfällt auf Mehrparteienhäuser, für die die Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen aufgrund hoher Investitionssummen eine zentrale Rolle spielt. Aufgrund dieser Situation ist es das Ziel, die Wirtschaftlichkeit von aktiven Sanierungsmaßnahmen in Mehrparteienhäusern auf Basis einer Vielzahl von Fallstudien zu untersuchen.

Methodische Vorgangsweise

Jede Fallstudie wird durch ein spezifisches Technologieportfolio, welches verschiedenste Strom- und Wärmetechnologien beinhalten kann, charakterisiert. Ein besonderer Fokus liegt auf unterschiedlichen Möglichkeiten der Photovoltaikintegration an der oder in die Gebäudehülle (Dach, Fassade, Abschattungselemente). Zusätzlich werden unterschiedliche Varianten eines Heizsystemwechsels, weg von der Gasheizung hin zu einer mono- oder bivalenten Wärmepumpe, einer Pelletheizung oder Fernwärme, untersucht. Zusätzlich besteht die Möglichkeit einen Batteriespeicher zu implementieren. Um eine Vielfalt unterschiedlicher Gebäudesituationen abbilden zu können, wird ein modularer Aufbau zur Variation des Gebäude Set-Ups gewählt: Ausrichtung des Gebäudes und Dachneigung, Lastprofile (reine Haushaltslastprofile vs. Berücksichtigung eines Gewerbes), alleinstehendes oder verbautes Gebäude sowie die spezifische Heizlast sind Parameter, die variiert werden können. Hierfür wird in Matlab ein gemischt-ganzzahliges Optimierungsproblem mit dem Ziel formuliert, den Barwert über einen Zeitraum von 20 Jahren zu maximieren. Es soll erörtert werden, welche der beschriebenen aktiven Sanierungsmaßnahmen wirtschaftlich sind, d.h. zu Energiekosteneinsparungen innerhalb des Zeitraumes von 20 Jahren führen. Weiters werden im Zuge der Optimierung die optimalen Kapazitäten der einzelnen Strom- und Wärmetechnologien sowie zugehörige Energieflüsse bestimmt.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Am Dach des Mehrparteienhauses installierte PV Anlagen erweisen sich als die wirtschaftlichste Variante zur Energiekosteneinsparung. Auch in die Gebäudehülle integrierte PV Paneele auf Dach und Fassade können zu Kosteneinsparungen beitragen obwohl zusätzliche Renovierungskosten anfallen (Gebäudeintegrierte PV stellt einen Eingriff in die Gebäudehülle dar). Alternative Heizsysteme wie Wärmepumpe, Pellets oder Fernwärme sind im Vergleich zu einer Gasheizung vom wirtschaftlichen Standpunkt aus gesehen noch nicht konkurrenzfähig. Wärmepumpen haben gegenüber anderen Heizsystemen jedoch den Vorteil, dass Synergieeffekte mit PV Anlagen entstehen, was die optimalen PV Installationskapazitäten weiter anhebt und somit die Wirtschaftlichkeit verstärkt. Sensitivitätsanalysen der Gebäudeparameter zeigen, dass Lastprofile, insbesondere solche mit guter Korrelation zu den Sonnenstunden, signifikante Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit von PV Anlagen haben. Die Berücksichtigung von Geschäftsräumlichkeiten im Erdgeschoß des Mehrparteienhauses führt beispielsweise dazu, dass auch die dem Norden

¹ Jungautor; Giefinggasse 2, 1210 Wien, 0664 / 883 900 46, Bernadette.Fina@ait.ac.at

zugewandte Seite des Daches teilweise mit PV Paneelen versehen wird. Unterschiedliche Dachneigungen in kleinen Bereichen hingegen beeinflussen die Ergebnisse kaum. Für eine nachhaltige Gebäudesanierung ist es unumgänglich auch in passive Sanierungsmaßnahmen (Isolierung, Fenstertausch etc.) zu investieren. Analysen zeigen jedoch, dass die Investitionskosten in passive Gebäudesanierungsmaßnahmen deutlich höher sind, als der monetäre Wert der dadurch ermöglichten Energieeinsparungen. Um diese Wirtschaftlichkeitslücke zu verringern oder gar zu schließen sind energiepolitische Eingriffe nötig, beispielsweise um CO₂ Emissionen korrekt einzupreisen. Weiters sind Förderungen ein sinnvolles Instrument, um entsprechende Anreize für Investitionen in eine nachhaltige Kombination aus aktiven und passiven Sanierungsmaßnahmen zu schaffen.