

Energetische NetZero Sanierung - Der serielle Weg zur Klimaneutralität

Jens Frohnmüller¹, Karsten Moritz¹, Stephan Sarfert¹, Emanuel Heisenberg¹

¹ ecoworks GmbH, Lübecker Str. 1, 10557 Berlin, Deutschland

E-Mail: jens.frohnmueller@ecoworks.tech

Internet: ecoworks.tech

Ausgangslage

Um CO₂-Emissionen nachhaltig zu senken, braucht es ein weltweites und branchenübergreifendes Engagement, insbesondere in der Bau- und Immobilienbranche. Der Gebäudesektor macht alleine 16 Prozent der gesamten CO₂-Emissionen in Deutschland aus (Stand 2021) und wenn man neben den Betriebsemissionen für Wärme- und Strom der Gebäude auch die Emissionen zur Materialgewinnung sowie zum Bau und Rückbau der Gebäude addiert, verursacht der Gebäudesektor sogar 38 Prozent der Emissionen und 54 Prozent des Abfalls¹. Das liegt unter anderem am hohen Energieverbrauch alter Gebäude, die oft nur unzureichend wärmeisoliert sind. Allein in Deutschland sind 10 Millionen Wohneinheiten der Energieeffizienzklassen E-H energetisch sanierungsbedürftig und damit von massivem Wertverlust bedroht.

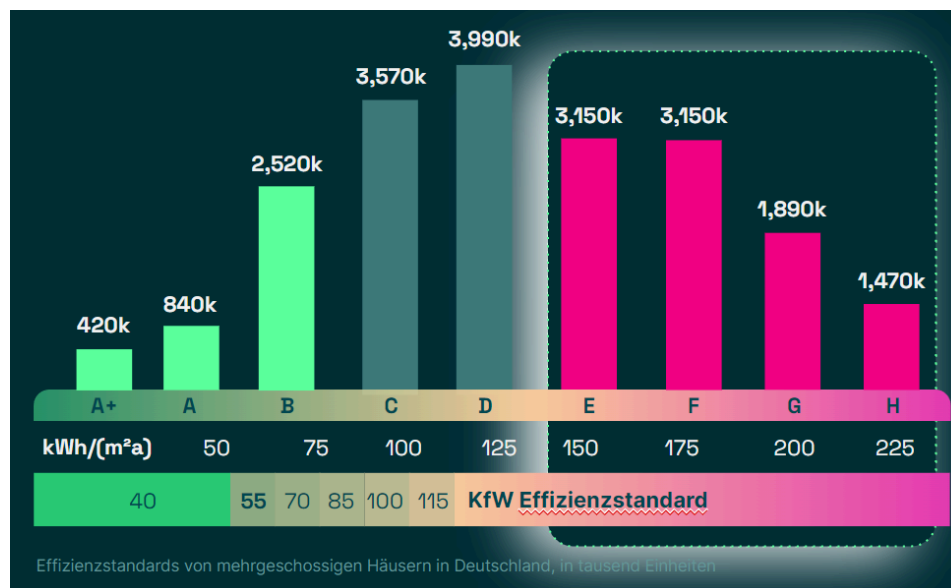


Abbildung 1: Gebäudebestand Deutschland - Kategorisiert nach Energieeffizienzklasse und KfW Effizienzstandard

¹ www.ecoworks.tech

Darüber hinaus wurde in der Vergangenheit dem hohen Bedarf nach Wohnraum in der Regel mit Neubauten begegnet. Neubauten generieren zwar langfristig weniger Emissionen als unsanierte Altbauten, allerdings entstehen beim Neubau und beim Abriss vergleichsweise hohe Emissionen, die als sogenannte graue Energien in die Gesamtbilanz eingehen.² Im Vergleich zum konventionellen Vorgehen von Abriss und Neubau oder auch zu herkömmlichen Sanierungsmethoden stellt die serielle Sanierung daher einen vielversprechenden Ansatz dar, die gesetzten Klimaziele zu erreichen.

Lösungskonzept von ecoworks

Ecoworks wurde 2019 in Berlin gegründet mit dem Ziel, CO₂-Emissionen schnell zu reduzieren. Das Unternehmen saniert Bestandsgebäude, in der Regel Mehrfamilienhäuser, durch die Ummantelung mit einer hocheffizienten Gebäudehülle und modernen TGA-Lösungen. Es entwickelt darüber hinaus Produkte und Prozesse, die durch einen hohen Vorfertigungsgrad eine schnelle und kostengünstige serielle Sanierung des Gebäudebestands ermöglichen. Ecoworks plant, führt die Sanierungen selber aus und sichert die Eigenversorgung der Gebäude mit klimaneutralem Strom. Das Lösungskonzept wird auch "serielle Sanierung" genannt, weil bis zu 80% der Bauleistungen durch Vorfertigung seriell im Werk erfolgen und nur 20% auf der Baustelle. Mit diesem Verfahren plant ecoworks eine Gigatonne CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2045 einzusparen. Ein Kernprodukt bilden vorgefertigte industriell hergestellte Elemente für Fassade und Dach mit nachhaltigen Dämmstoffen und integrierter Gebäudetechnik sowie neuen hochdämmenden Fenstern, siehe. Abbildung 2.



Abbildung 2: Produkte zur seriellen Sanierung von ecoworks

² <https://www.handelsblatt.com/technik/thespark/klimaschutz-deutsche-umwelthilfe-kritisiert-abrisswahn-bei-gebaeuden-/29388580.html>

Was heutzutage in der Regel auf der Baustelle händisch gefertigt und installiert wird, kann in teilautomatisierten Fabriken von Robotern und auf Fertigungsstraßen produziert und direkt als fertige Bauteile der Gebäudehülle auf die Baustelle gebracht und dort schnell montiert werden, siehe Abbildung 3.



Abbildung 3: Montage von vorgefertigten Fassadenelementen

Gebäude mit hohen Heizkosten werden so binnen weniger Wochen zu NetZero-Häusern, die mittels moderner Photovoltaikanlagen auf dem Dach mehr solare Energie erzeugen, als sie an Primärenergie verbrauchen.

NetZero-Modernisierung

NetZero steht für "Nullemission". Diese kann bspw. ein Gebäude, ein Fahrzeug, ein Produktionsprozess oder eine beliebige Dienstleistung betreffen. Es sollen also beim Bau, bei der Benutzung, Wiederverwendung und der schließlichen Entsorgung von Baumaterialien und Gebäuden keine umweltschädlichen Emissionen entstehen - oder zumindest ein Gleichgewicht zwischen den verursachten und vermiedenen Emissionen bestehen. Beispiele für Nullemissionen sind ein emissionsfreies Fahrzeug oder ein Nullenergiehaus.

Das erste von ecoworks mit dieser Methode sanierte Gebäude wurde im Jahr 2021 in Hameln fertiggestellt. Das einjährige Energie-Monitoring des Gebäudes hat gezeigt, dass es nach der Sanierung etwa 20% mehr Energie auf dem Dach erzeugt hat, als die Mietenden an Primärenergie verbraucht haben, siehe Abbildung 4.

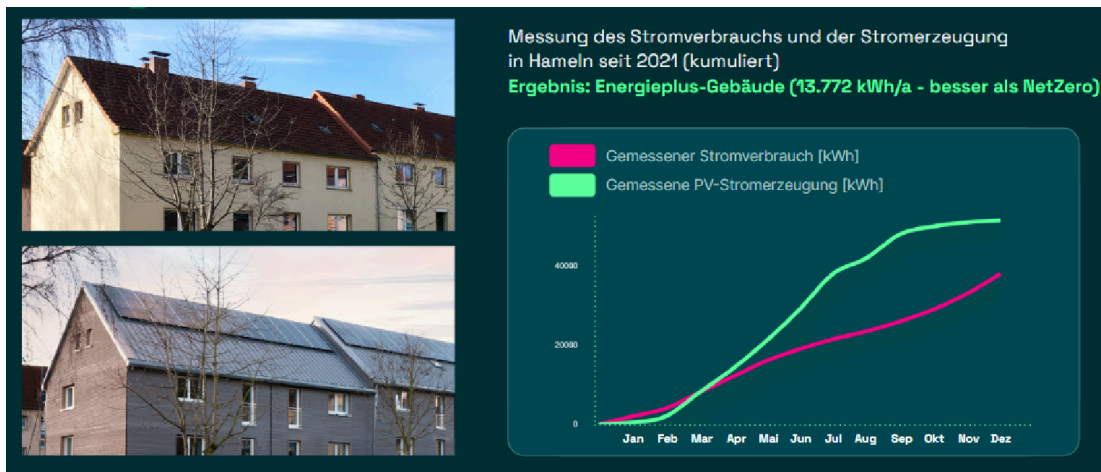


Abbildung 4: Kumulation von Stromverbrauch und Stromerzeugung beim Pilotprojekt Hameln (2021).

Die CO₂-Emissionen haben sich bereits bei diesem ersten nach diesem Verfahren realisierten Projekt innerhalb von zwei Jahren amortisiert. Aktuell (Stand 12/2023) wurden von ecoworks bereits 55.000 m² Wohnfläche in 88 Wohneinheiten nach diesem Verfahren energetisch saniert. Weitere Projekte befinden sich in der Realisierung bzw. in der Planung.

Fuel-switch

Im Zuge der NetZero Sanierung wird von ecoworks in der Regel auch ein Energiewechsel (fuel-switch) durchgeführt, bei dem die Energieversorgung von fossiler Energie, bspw. Öl oder Gas, auf regenerative Energien, bspw. Wärmepumpe oder Photovoltaik, umgestellt wird. Nach §34 GEG muss der Wärme- und Kälteenergiebedarf eines Effizienzhauses der EE-Klasse, hier 40-55 EE, zu mindestens 65 % durch erneuerbare Wärmeerzeugungs- und Wärmerückgewinnungsmethoden gedeckt werden. Zu diesen gehört die Produktion und Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energien³, Photovoltaik, Solarthermie, Geothermie, Umweltwärme, feste Biomasse, Wärmerückgewinnung aus Lüftungsanlagen, sowie grüner Wasserstoff oder Biomethan in Brennstoffzellen-Heizsystemen. Die Maßnahmen können kombiniert werden. Während der Neuanschluss an ein bestehendes Fern- oder Nahwärmenetz gemäß GEG möglich ist, wird ein bestehender Anschluss nach derzeitigen Regelungen nicht zum Erreichen der KfW-Förderrichtlinie angerechnet. Diese Differenzierung wird kontrovers diskutiert.

³ ohne Stromdirektheizungen

Darüber hinaus ist eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (WRG) nach derzeitigen Regelungen nur dann verpflichtend, wenn eine Energieeffizienzklasse (EE) angestrebt wird.⁴ Die Anforderungen an die Luftdichtheit des Gebäudes müssen darüber hinaus mithilfe des sogenannten Blower Door Tests nachgewiesen werden. Die Vor-Ort-Messungen können entweder nach Fertigstellung des Gebäudes oder während der Bauphase durchgeführt werden. Die weiteren Voraussetzungen und technischen Anforderungen sind in den Richtlinien der jeweiligen Förderprogramme festgelegt.

Von ecoworks werden die gemäß GEG geforderten 65% erneuerbarer Energien problemlos durch die Kombination einer Photovoltaikanlage, einer Wärmepumpe und der Wärmerückgewinnung der Lüftungsanlagen erreicht, siehe Abbildung 5 und Abbildung 6.



Abbildung 5: Serielle Sanierung - Wärmepumpen, Solaranlagen und Lüftungen mit Wärmerückgewinnung

Neue Verteilernetze, die beispielsweise bei einem Energiewechsel erforderlich sind, werden in vorgefertigten TGA-Leitungsmodulen in die neue Fassade integriert. Eine Sanierung von Schächten für die Leitungsverlegung im Innenbereich ist dadurch nicht erforderlich. Durch die minimalinvasive Bauweise wird der Eingriff in die Bausubstanz sowie die Belastung der Mieterinnen und Mieter auf ein Minimum reduziert.

⁴ Die Regelungen der KfW unterliegen regelmäßigen Anpassungen. Für konkrete Planungsvorhaben ist es daher erforderlich, stets auf die neueste Version der Regelungen Bezug zu nehmen.



Abbildung 6: Luft-Wasser-Wärmepumpentechnik

Solarthermie

Die Integration solarthermischer Systeme wie Solarkollektoren in das Sanierungskonzept wird wiederkehrend diskutiert. Obwohl die Technologie als solche nicht in Frage steht, können die hierfür erforderlichen Bauleistungen vor dem Hintergrund einer seriellen und möglichst schnellen Umsetzung im Gebäudebestand relativ aufwändig sein. Neben einer Reihe zusätzlicher Komponenten, bspw. Wasserleitungen, Elektroleitungen, Absperrventile und Zwischenspeicher ist eine kontrollierte und ebenfalls zu wartende Regelungstechnik, wie bspw. Steuerung und Sensorik erforderlich. Abweichend vom Neubau kann dies bei Bestandsgebäuden aufwändig oder sogar problematisch sein, beispielsweise wenn der relativ große Zwischenspeicher nur in einem nicht vermieteten Keller aufgestellt werden kann oder darf. Aufgrund der höheren Gewichts solarthermischer Dachanlagen im Vergleich zu herkömmlichen Photovoltaikanlagen ist es in der Regel erforderlich, die Tragfähigkeit entlang des gesamten Lastpfades, von der Dachkonstruktion bis in die Fundamente, nachzuweisen. Sind tragende Bauteile zu schwach, müssen sie verstärkt werden. Generell gilt jedoch, dass auch bei als genehmigungsfrei klassifizierten Anlagen oft bestimmte Anzeige- oder Meldepflichten gegenüber der zuständigen Behörde bestehen. In Summe können die zusätzlichen Erfordernisse zu einem deutlich erhöhten Aufwand in der Planung und in der Ausführung und somit zu einer reduzierten Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahme führen. Es bedarf also ganzheitlicher Konzepte, die den sinnvollen Einsatz von Solarthermie in der Sanierung bestehender Gebäude rechtfertigen. Diese Konzepte müssen hinsichtlich energetischer,

bauphysikalischer, statischer, brandschutztechnischer, wirtschaftlicher, genehmigungsrechtlicher und architektonischer Kriterien betrachtet werden.

Fazit

Um die CO₂-Emissionen weltweit signifikant zu reduzieren, ist ein weltweites und branchenübergreifendes Umdenken notwendig, insbesondere in der Bau- und Immobilienbranche. Der Gebäudesektor in Deutschland ist für einen erheblichen Anteil der CO₂-Emissionen und des Abfalls verantwortlich, hauptsächlich bedingt durch den hohen Energiebedarf älterer, schlecht isolierter Gebäude. Die herkömmliche Praxis des Abrisses und Neubaus zur Deckung des Wohnungsbedarfs trägt ebenfalls zu hohen Emissionen bei, ohne dass diese in der Gesamtbilanz oft erfasst werden.

Ecoworks bietet mit dem Verfahren der seriellen Sanierung eine innovative und wirtschaftliche Lösung für die Sanierung und Modernisierung von bestehenden Wohngebäuden, während die Mietenden in ihren Wohnungen bleiben können. Durch die werkseitige Vorfertigung von Bauteilen und durch den Einsatz modernster Technologien und Prozesse kann die Montage vor Ort und die Belastung der Mietenden auf ein Minimum reduziert werden. Die Sanierung erhält Wohnraum, der die von der Bau- und Immobilienbranche erzeugten CO₂-Emissionen im Vergleich zum Neubau deutlich reduziert, sowohl die grauen Emissionen beim Abriss und Bau als auch die Emissionen im anschließenden Betrieb des Gebäudes. Durch die gute Wärmedämmung nach der Sanierung und die Umstellung auf erneuerbare Energien erreicht das Gebäude innerhalb kürzester Zeit den NetZero-Standard. Es erzeugt mehr Energie, als die Bewohner an Primärenergie verbrauchen. Zur Anwendung kommen dabei Solaranlagen, Wärmepumpen und effiziente Lüfter mit Wärmerückgewinnung. Das erste von ecoworks seriell sanierte NetZero-Projekt in Hameln und die erfolgreich umgesetzten Folgeprojekte belegen den Erfolg dieses Verfahrens.

Aufgrund des Mehraufwandes bei der Planung wird die Wirtschaftlichkeit der Integration solarthermischer Anlagen in bestehende Gebäudestrukturen bisher noch kritisch gesehen, weshalb diese - bisher zumindest - noch nicht ihren Weg in den Standard-Baukasten der seriellen Sanierung gefunden haben. Wünschenswert hinsichtlich zukünftiger Entwicklungen bei der Sanierung von Mehrfamilienhäusern wären effiziente und platzsparende Zwischenspeicher, sowie ganzheitliche Konzepte zur Umsetzung der Solarthermie bei Bestandsgebäuden.