

EXECUTIVE SUMMARY

- **Ziel der Studie:** Vor dem Hintergrund der Scope 3 Bilanzierungsanforderungen gem. CSRD/ESRS¹ wurde im Rahmen der vorliegenden Studie erstmals eine umfassende Benchmark für Embodied Carbon Emissionen (graue Emissionen) ermittelt, die im Rahmen von (energetischen) Modernisierungen sowie Instandhaltungsmaßnahmen während der Nutzungsphase bei vermieteten Mehrfamilienhäusern (MFH) im deutschen Wohnungsmarkt entstehen. Hierdurch erhalten Wohnungsunternehmen eine wissenschaftlich fundierte Grundlage für die Erfassung, das Reporting sowie die Reduktion von CO₂e²-Emissionen die in der Wertschöpfungskette entstehen.
- **Grundlage der Untersuchung:** Die Untersuchung basiert auf der Analyse von Wohnungsbeständen großer deutscher Wohnungsunternehmen, die gemeinsam über 1,2 Millionen Mieteinheiten repräsentieren. Die im Rahmen der vorliegenden Arbeit verwendete Stichprobe umfasst ca. 130 Datensätze erfolgter Instandhaltungen/Modernisierungen von 8 Wohnungsunternehmen. Die repräsentative Auswahl wird u. a. gewährleistet durch eine große Anzahl an Gebäudetypen und Baujahresaltersklassen. Die Ergebnisse sind hierdurch auf den gesamten deutschen Wohnungsmarkt übertragbar.
- **Methodischer Ansatz:** Die (energetischen) Modernisierungen wurden in fünf Cluster eingeteilt, die von einfachen Instandhaltungen (z. B. Leerwohnungssanierungen) bis hin zu großangelegten energetischen Modernisierungen (z. B. Fassadendämmung, Heizungswechsel) reichen. Jedes der Maßnahmenpakete umfasste in der Regel eine Vielzahl an einzelnen Produkten/Arbeitsschritten, die Embodied Carbon Emissionen zur Folge hatten. Die Differenzierung in Cluster ermöglicht eine differenzierte Bewertung der Emissionsbeiträge und Ableitung daraus resultierender Benchmarks.
- **Datenerhebung und Analyse:** Die Daten wurden mithilfe eines speziell entwickelten Erfassungs-Sheets erhoben, das Unternehmen bei der standardisierten Aufnahme von Maßnahmen und Materialien unterstützte. Ergänzt wurden diese Informationen durch die Nutzung der ÖKOBAUDAT-Datenbank, einer validierten Quelle für Lebenszyklusdaten von Bauprodukten. Die Lebenszyklusphasen A1 bis A3 (sog. „Cradle to Gate“) wurden berücksichtigt, um die gesamten „Upfront Carbon“-Emissionen abzubilden. Darüber hinaus

¹ **CSRD:** Corporate Sustainability Reporting Directive | **ESRS:** European Sustainability Reporting Standards

² **Hinweis:** CO₂ bezieht sich ausschließlich auf Kohlendioxid, während CO₂e (CO₂-Äquivalente) alle Treibhausgase umfasst, die basierend auf ihrem Treibhauspotenzial in Bezug auf CO₂ umgerechnet werden.

konnten die Phasen A4 und A5 (Transport zur Baustelle und Einbau der Produkte) ausgehend von Erfahrungswerten einzelner Maßnahmen und Produkte mit einem Wert von ca. 8 % hochgerechnet werden.

Ergebnisse der Auswertungen: Die in dieser Studie entwickelten Benchmarks decken unterschiedliche Maßnahmen-Cluster ab und bieten klare Werte für CO₂e-Emissionen pro Quadratmeter Wohn- und Nutzfläche. Diese können wiederum im Rahmen des ESRS-Reportings als Grundlage zur Herleitung von Emissionen Verwendung finden. Nachfolgende Cluster wurden differenziert:

Cluster 1: Instandhaltung der Wohnung: Wohnungssanierung, Leerwohnungssanierung & Einzelmodernisierung, etc.

- Ziel: Nach Mieterwechsel die Wohnungen wieder vermietbar machen.
Typen der Maßnahmen: Von minimalen Reparaturen (z. B. Austausch von Fenstergriffen) bis hin zu umfassenderen Renovierungen (z. B. Bad- und Elektroerneuerung).
CO₂e Emissionen: **Medianwert 7,69 kg CO₂e/m².**

Cluster 2: Großinstandhaltung bzw. vollständig Sanierung der Wohnung

- Ziel: Umfassende Modernisierung.
Typische Maßnahmen: Badezimmererneuerung, Elektroinstallationen, Bodenverlegung und neue Fliesenspiegel.
CO₂e-Emissionen: **Medianwert 23,74 kg CO₂e/m².**

Cluster 3: Laufende Instandhaltungsarbeiten am und im Objekt

- Ziel: Kosmetische und strukturelle Instandhaltung der Gebäude.
Maßnahmen: Malerarbeiten, Dachsanierungen, Austausch von Fenstern, Pflasterarbeiten.
CO₂e Emissionen: **Medianwert 0,86 kg CO₂e/m² und 59,00 kg CO₂e je 1.000 EUR.**

Cluster 4: Heizungswechsel, Heizungs austausch & Kesseltausch

- Ziel: Installation und Modernisierung von Heizungsanlagen zur Effizienzsteigerung.
Maßnahmen: Installation von Wärmepumpen, Fernwärmeübergabestationen, Austausch von Heizkörpern und Kupferleitungen.
CO₂e Emissionen: **Medianwert 16,00 kg CO₂e/m².**

Cluster 5: Großmodernisierung/energetische Maßnahmen

- Ziel: Umfassende Modernisierungen mit energetischer und technischer Optimierung.
Maßnahmen: Dämmung, Fenster- und Türentausch, Dachsanierungen, PV-Anlagen-Installation.
CO₂e Emissionen: **Medianwert 64,88 kg CO₂e/m².**

- **Praktische Anwendungen:** Unternehmen können die in dieser Studie entwickelten Benchmarks auf drei Arten für die Herleitung von Reportingangaben anwenden:
 - **Flächenbasiert:** Ableitung der CO₂e-Emissionen ausgehend von den Ergebnissen je Quadratmeter (siehe Medianwerte oben).
 - **Maßnahmenbasiert:** Bewertung spezifischer Modernisierungstätigkeiten anhand typischer Standard-Cases z. B. CO₂e Impact von Badezimmermodernisierungen oder Fassadendämmungen (vgl. Liste im Anhang/Excel-Tool).
 - **Investitionsbasiert:** Für das Cluster 3 besteht aufgrund der sehr divergenten Struktur innerhalb der Maßnahmen und damit einhergehenden hohen Bandbreite darüber hinaus die Möglichkeit, die CO₂e-Emissionen je investierten 1.000 EUR zu ermitteln.

Diese flexible Nutzbarkeit unterstützt sowohl operative Entscheidungen als auch ESG-Reporting-Prozesse.

- **Relevanz für ESG-Strategien:** Die Benchmarks sind ein essenzieller Schritt zur Abbildung von Scope-3-Emissionen und tragen dazu bei, die Berichtspflichten gemäß CSRD zu erfüllen. Zudem bieten sie den Wohnungsunternehmen die Möglichkeit, ihre Dekarbonisierungsstrategien messbar und vergleichbar zu gestalten.
- **Herausforderungen und Limitationen:**
 - Die begrenzte Verfügbarkeit spezifischer Materialdaten in der ÖKOBAUDAT schränkt die Analyse einzelner Maßnahmen ein.
 - Annahmen und Näherungswerte mussten für nicht dokumentierte Materialien herangezogen werden.
 - Die Studie berücksichtigt „Upfront Carbon“-Emissionen (A1–A3) im Detail und Emissionen aus dem Transport und die Verarbeitung vor Ort (A4 & A5) lediglich über eine Hochrechnung.
 - Künftige Dekarbonisierungsbestrebungen auch in der Wertschöpfungskette werden die Emissionswerte einzelner Materialien kontinuierlich verändern.
- **Zukunftsperspektive:** Die Produkte in der ÖKOBAUDAT werden regelmäßig aktualisiert, um Fortschritte in der Bauwirtschaft, neue Materialien und geänderte Lieferketten abzubilden. Die Integration spezifischer Herstellerdaten in die ÖKOBAUDAT könnte zukünftige Analysen noch präziser machen.

Handlungsempfehlungen:

- **Implementierung:** Benchmarks sollten in Unternehmensprozesse wie Materialbeschaffung, Projektplanung und Nachhaltigkeitsreporting integriert werden.
 - **Reporting:** Unternehmen können die Benchmarks nutzen, um Emissionen im ESG-Kontext transparent darzustellen und mit Wettbewerbern zu vergleichen.
 - **Weiterentwicklung:** Aufbau eines kontinuierlichen Monitoringsystems, um die Ergebnisse auf Basis neuer Daten und Technologien weiter zu verbessern.
-

Verfasser:

Institut für Immobilienökonomie GmbH, Wörgl (A)

Prof. Dr. Sven Bienert MRICS REV

Yannick Schmidt

Auftraggeber:

VdW Treuhand GmbH, Düsseldorf
