

LZE 100 Leuchtturmobjekte: Factsheet

Langzeitevaluierung des Energieverbrauchs von 100 energieeffizienten Gebäuden in Österreich als repräsentativer Querschnitt österreichischer Leuchtturmobjekte

T. Roßkopf-Nachbaur, G. Lang, M. Ploß, M. Lang, A. Peter, T. Hatt
Energieinstitut Vorarlberg und LANG consulting
Dornbirn und Wien, April 2022

Österreich hat eine lange Tradition in der Errichtung hocheffizienter Gebäude – sowohl im Rahmen wissenschaftlich begleiteter Forschungsprojekte als auch ohne wissenschaftliche Begleitung. Während die Verbrauchsdaten vieler Forschungs- und Modellvorhaben zeigen, dass sehr niedrige Verbräuche und Treibhausgasemissionen auch in der Praxis erreicht werden können und dass der reale Verbrauch mit geeigneten Rechenwerkzeugen unter Verwendung realistischer Nutzungsrandbedingungen gut vorausberechnet werden kann, wird oftmals postuliert, die realen Verbräuche hocheffizienter Gebäude lägen deutlich über den voraus berechneten Energiebedarfswerten.

Das gegenständliche Projekt zielte darauf ab, Verbrauchswerte hocheffizienter Gebäude zu erfassen, statistisch auszuwerten und mit den Verbräuchen gleichartiger Gebäudetypen in einem „üblichen“ Energieniveau zu vergleichen, um eine sachliche Diskussion auf der Basis von Fakten zu ermöglichen.

Zur Beantwortung der Hauptforschungsfragen wurden die **Endenergieverbrauchsdaten von 105 energieeffizienten Best-Practice Gebäuden** in Österreich über eine **Betriebszeit von 3 bis 25 Jahren** erfasst und **bezogen auf die Nutzfläche bzw. auf Personen** ausgewertet. Exemplarisch werden nachfolgend die Ergebnisse für die Mehrfamilienhäuser zusammengefasst:

- Im Mittel großer Mehrfamilienhaus-Bestände aller Baualter liegt der spezifische Endenergieverbrauch für Raumheizung und Warmwasser zwischen etwa **105 kWh/m²_{WNFA} für fernwärmebeheizte Gebäude und ca. 140 kWh/(m²_{WNFA}) für öl- oder gasbeheizte Gebäude.**
- Der spezifische Endenergieverbrauch **typischer gas- oder fernwärmebeheizter Mehrwohnungs-Neubauten** für Raumheizung und Warmwasser liegt im Mittel bei etwa **85 kWh/(m²_{WNFA}).**

Im Vergleich zu diesen Mittelwerten wurden für die besten Mehrfamilienhäuser die folgenden Verbräuche ermittelt:

- Die besten **gasbeheizten Mehrfamilienhäuser** erreichen spezifische Endenergieverbräuche für Heizung und Warmwasser von **42 bis 44 kWh/(m²_{WNFA}).**
- Die besten **fernwärmebeheizten Mehrfamilienhäuser** erreichen spezifische Endenergieverbräuche für Heizung und Warmwasser von **50 bis 53 kWh/(m²_{WNFA}).**

Energetisch optimierte, gas- und fernwärmebeheizten MFH-Neubauten erreichen damit um 40-50% geringere Verbräuche als Neubauten, die nach aktuellen Mindestanforderungen errichtet werden.

- Die besten **wärmepumpenbeheizten Mehrfamilienhäuser** (mehrere Neubauten sowie eine Gebäudesanierung) erreichen spez. Endenergieverbräuche für Heizung + Warmwasser von **12 - 13 kWh/(m²_{WNFA}).**

Unabhängig vom eingesetzten Energieträger für Heizung und Warmwasser können auch die Verbräuche für Hilfs- und Haushaltsstrom erheblich reduziert werden, so dass die energetisch besten Gebäude in der Praxis sehr niedrige Treibhausgasemissionen erreichen.

- Die Emissionen der besten wärmepumpenbeheizten **Mehrfamilienhäuser** in Summe aller Energieanwendungen liegen bei etwa 11 kg/(m²_{WNFA}), wenn der aktuelle österreichische Verbraucherstrommix zur Bewertung herangezogen wird. Bei den **für 2030** zu erwartenden spezifischen Treibhausgasemissionen des Verbraucherstroms werden diese Gebäude **Emissionen im Paris-kompatiblen Bereich (d.h. von max. 6 kg/(m²_{WNFA}) erreichen. Ähnliches gilt für die besten fernwärmebeheizten Gebäude sowie für Sanierungen und Nichtwohngebäude.**

- Die **CO_{2eq}-Emissionen der erdgasbeheizten Gebäude** in Summe aller Energieanwendungen liegen um ein **Mehrfaches über den Paris-kompatiblen Emissionen** (3 bis 6 kg/(m²_{WNF}a)). Mit gasbeheizten Gebäuden können Paris-kompatible Emissionen nicht erreicht werden.

Folgende Haupterkenntnisse ergeben sich durch das Projekt:

- **Erkenntnis 1: Hocheffiziente Gebäude funktionieren in der Praxis**
Die gesetzlichen Mindestanforderungen der **OIB-Richtlinie 6 (2019)** bzw. die **Bautechnikverordnungen der Länder** werden von hocheffizienten Mehrfamilienhaus-Neubauten als auch von Sanierungen um etwa 50% unterschritten. Verbräuche **umfassend sanierter Gebäude** können annähernd das gleiche Niveau wie hocheffiziente Neubauten erreichen.
- **Erkenntnis 2: Hohe Effizienz ist planbar**
- **Erkenntnis 3: Hohe Effizienz ist wirtschaftlich**
Das kostenoptimale Energieniveau, d.h. das Niveau, bei dem in Betrachtungsräumen von 30-40 Jahren die geringsten Gesamtkosten für Investition, Wartung, Instandhaltung und Energie entstehen, liegt bei sehr hohen energetischen Qualitäten. Viele Beispiele zeigen, dass die Errichtungskosten hocheffizienter Gebäude nur geringfügig über dem Niveau gleichartiger Gebäude im Mindest-Energieniveau liegen.
- **Erkenntnis 4: Das derzeitige Mindestanforderungsniveau ist nicht kompatibel zum Paris-Ziel**
- **Erkenntnis 5: Paris-kompatible Energieträger sind Wärmepumpe oder Nah/Fernwärme**
- **Erkenntnis 6: Große PV-Systeme sind nah an der Wirtschaftlichkeit**
- **Erkenntnis 7: Die Analyse realer Energieverbräuche von Gebäuden steckt in den Kinderschuhen**

Das Projekt zeigt, dass **Paris-kompatible Gebäude mit marktverfügbaren Komponenten und mit unterschiedlichen Konzepten wirtschaftlich errichtet** werden können. Die Reduktion des Energiebedarfs und der Treibhausgasemissionen des Gebäudesektors hat **primär ein Umsetzungsproblem** – alle notwendigen Technologien sind bekannt und verfügbar. Folgende Empfehlungen für Umsetzungsmaßnahmen ergeben sich durch das Projekt.

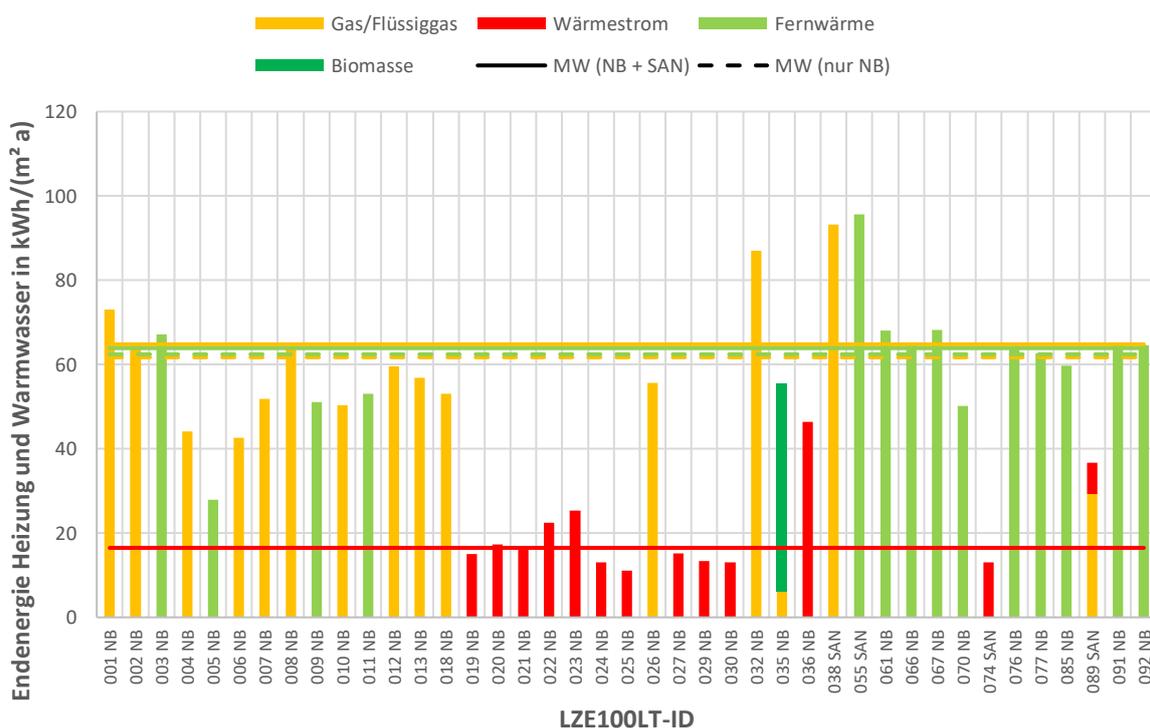
- **Empfehlung 1: Sofortiges Verbot von fossilen Energieträgern im Neubau**
- **Empfehlung 2: Verbindlicher Zeitplan für den Ausstieg aus fossilen Energieträgern im Bestand**
- **Empfehlung 3: Erhöhung Anforderungsniveaus für die Gebäudehülle in Neubau und Sanierung**
Eine Erhöhung des Anforderungsniveaus für Neubau und umfassende Sanierungen ist besonders für **kleinvolumige Gebäude** notwendig, für die in der OIB RL6 durch die **lc-Abhängigkeit** deutlich höhere Heizwärmebedarfe zulässig sind. Die **lc-Abhängigkeit** sollte daher gestrichen oder zumindest deutlich reduziert werden. Auch die Anforderungen für **Sanierung von Einzelbauteilen** sind bei Weitem nicht kompatibel zu den Klimaschutzzielen und entsprechen weder dem Stand der Technik noch dem kostenoptimalen Niveau.
- Allein die **seit 2010 errichteten Neubauten** in Österreich (130 Mio. m²_{WNF} [Quelle: pulswerk]) verursachen durch ihren nicht dem Stand der Technik entsprechenden Energiestandard einen jährlichen **zusätzlichen Energieverbrauch von ca. 3,5 TWh/a**, was dem gesamten **Gasverbrauch der Bundesländer Vorarlberg und Burgenland** zusammen (inkl. Industrie, etc.) entspricht.
- **Empfehlung 4: Verlagerung von Fördermitteln vom Neubau auf die Sanierung und Konzentration auf Paris-kompatible Qualitäten**

Die sehr niedrigen Verbräuche der besten der untersuchten Gebäude zeigen das große Potenzial zur Verbrauchreduktion in Neubau und Sanierung. Soll das Ziel der Klimaneutralität bis 2040 erreicht werden, so wird es unabdingbar neben der Dekarbonisierung des Gebäudesektors auch die Reduktion des Verbrauchs deutlich zu beschleunigen. Während die Dekarbonisierung („raus aus Öl“, „raus aus Gas“) in den vergangenen Jahren durch gezielte Förderprogramme und das neue Bewusstsein über die Energieimportabhängigkeit Österreichs und Europas rasch voranschreitet, stagnieren die thermische Sanierungsrate und –qualität und die Reduktion des Verbrauchs von Neubauten.

Folgende Empfehlungen für weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten:

- Anschubfinanzierung für serielle Sanierungen hoher energetischer Qualität
- Entwicklung von Methoden zur Analyse der energetischen Gebäudequalität großer Gebäudebestände auf Basis von Verbrauchsauswertungen
- Entwicklung und Test von Fördermodellen auf Basis des realen Energieverbrauchs

Abbildung 1: Endenergieverbrauch für Heizung und Warmwasser pro Wohnnutzfläche nach Energieträger – Mehrwohnungsgebäude



Die durchgezogenen Linien zeigen den mittleren Endenergieverbrauch je nach Energieträger für alle dargestellten Mehrwohnungsgebäude (Neubauten und Sanierungen), nach Wohnnutzfläche gemittelt. Die gestrichelten Linien zeigen den mittleren Endenergieverbrauch für alle dargestellten Neubauten.

Abbildung 2: Netzbezogener Endenergieverbrauch für alle Anwendungen (EFH, MFH, Heime, Büros und Sonstige) pro (Wohn-)Nutzfläche bzw. Nettogrundfläche nach Energieträger, nach Nutzungsprofil gereiht

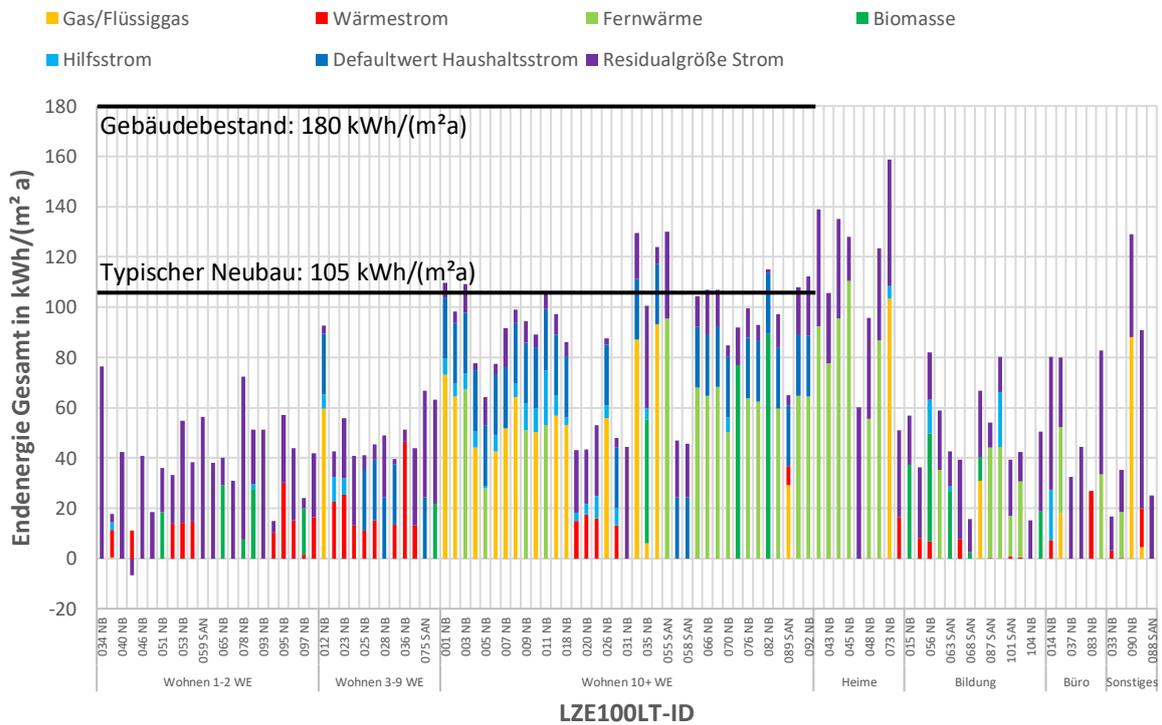


Abbildung 3: CO_{2eq}-Emissionen für alle Anwendungen (EFH, MFH, Heime, Büros und Sonstige) pro Person nach Nutzungsart bei Bewertung mit den Jahres-Konversionsfaktoren nach OIB-Richtlinie 6 (2019)

