

Mehrwohnungshaus KliNaWo

Klimagerechter Nachhaltiger Wohnbau

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK), Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Autorinnen und Autoren: Thomas Rosskopf, Energieinstitut Vorarlberg

Gesamtumsetzung: Gerhard Moritz, Büro für Effizienz.

Wien, Dezember 2018

Copyright und Haftung:

Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig.

Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung des BMK und der Autorin/des Autors ausgeschlossen ist. Rechtausführungen stellen die unverbindliche Meinung der Autorin/des Autors dar und können der Rechtsprechung der unabhängigen Gerichte keinesfalls vorgreifen.

Rückmeldungen: Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an thomas.rosskopf@energieinstitut.at

Inhalt

Mehrwohnungshaus KliNaWo	5
Projektbeschreibung	5
Haustechnik	7
Vorteile des umgesetzten Wärmeversorgungskonzeptes	7
Kennwerte	8
Erkenntnisse, Lessons Learned.....	9
Über klimaaktiv	11

Mehrwohnungshaus KliNaWo

Klimagerechter Nachhaltiger Wohnbau

Projektbeschreibung

Abbildung 1: Ansicht des Wohnobjekts (Langäckerweg 14, 6800 Feldkirch)



Quelle: Energieinstitut Vorarlberg

Zu hohe Mehrkosten, mangelnde Wirtschaftlichkeit und zu hohe reale Verbräuche – unter diesen drei Punkten lässt sich die Hauptkritik am energieeffizienten Bauen zusammenfassen. Mangels nachvollziehbarer Daten wird besonders die Diskussion um Kosten und Wirtschaftlichkeit zum Teil sehr emotional geführt. Angesichts der anhaltenden Diskussion ist der Trend zu höheren energetischen Qualitäten in Österreich wie in Deutschland in den vergangenen Jahren fast zum Erliegen gekommen.

Hauptziel des 2012 vom Energieinstitut Vorarlberg, der gemeinnützigen Bauvereinigung VOGEWOSI und der Arbeiterkammer Vorarlberg gestarteten Modellvorhabens „KliNaWo“ (Klimagerechter, Nachhaltiger Wohnbau) ist es daher, die Diskussion zu versachlichen, indem belastbare Daten zu den Mehrkosten energieeffizienter Wohngebäude-Neubauten, zu ihrer Wirtschaftlichkeit und zu den tatsächlichen Energieverbräuchen in einem realen Bauprojekt bestimmt und nachvollziehbar aufbereitet werden.

Zur Projektdurchführung wurde folgende Vorgehensweise gewählt: Für einen zunächst energetisch-wirtschaftlich optimierten Gebäudeentwurf wird eine Vielzahl an Ausführungsvarianten in unterschiedlichen Energieniveaus und Konstruktionsarten sowie mit unterschiedlichen Haustechnikkonzepten geplant und modular ausgeschrieben. Für alle Varianten werden in automatisierten, Makrobasierten Berechnungen die wichtigsten Energiekennwerte mit validierten Rechenwerkzeugen bestimmt. Auf der Basis der Angebotspreise, der berechneten Energiebedarfe sowie der Kosten für Wartung und Instandhaltung werden für alle Varianten die Lebenszykluskosten (LZK) über einen festgelegten Betrachtungszeitraum ermittelt. Realisiert wird die Variante, mit der ein zuvor definiertes Energieniveau am wirtschaftlichsten erreicht werden kann. Energetische Performance und Behaglichkeit des Gebäudes werden anschließend messtechnisch erfasst und bewertet.

Baufaufgabe im Projekt KliNaWo war die Errichtung eines Mehrwohnungshauses mit 18 Wohneinheiten (2- und 3 Zimmer-Wohnungen) sowie einem Gemeinschaftsraum. Das Gebäude wurde auf einem Grundstück in Feldkirch errichtet, das schon im Besitz der VOGEWOSI war. Aufgrund der örtlichen Situation ergibt sich eine Verdrehung der Gebäudefassaden um etwa 45° aus der Südrichtung, der Grundstückszuschnitt legt einen etwa quadratischen Baukörper nahe.

Zur Realisierung wurde die folgende Variante gemeinschaftlich ausgewählt: thermische Gebäudehülle in Passivhausqualität (Außenwand Ziegel + Wärmedämmverbundsystem, Holz-Alu-Fenster IV 88 mit den besten, der untersuchten Verglasungen), kontinuierlich betriebene zentrale Abluftanlage, die mit dem gleichen Luftvolumenstrom von ca. $0,3\text{h}^{-1}$ betrieben wird, der für die Komfortlüftung ermittelt wurde, effiziente Sole-Wärmepumpe, Fußbodenheizung, Solarthermie, keine PV.

Haustechnik

Die Wärmeversorgung erfolgt über eine Erdsonden-Wärmepumpenanlage, bestehend aus einer 36,2 kW Niedertemperatur WP (B0/W35) für den Heizbetrieb und einer 9,9 kW Hochtemperatur WP (B0/W65) für den Warmwasserbetrieb. Die Umweltwärmequelle ist eine Erdsondenanlage, bestehend aus 6 Sonden mit einer Gesamtlänge von 732 Laufmetern (lfm).

Die beiden Wärmepumpen arbeiten im bivalent-parallelen Betrieb, in welchem die Niedertemperatur WP das Heizungswasser im unteren Bereich des 6.740 Liter Hygiene-Schichtspeichers bereitet, während die Hochtemperatur WP für die Brauchwarmwasserbereitung im oberen Bereich des Speichers zuständig ist.

Die knapp 100 m² große solarthermische Anlage am Flachdach des Gebäudes (Ausrichtung Süd-West, 45° Anstellwinkel) übernimmt einen Großteil der Warmwasserbereitung im Sommer und unterstützt die Wärmepumpenanlage im Heizungsbetrieb in der Übergangszeit im Frühjahr und Spätherbst. Aufgrund des großen Speichervolumens kann die Wärmebereitung der solarthermischen Anlage optimal genutzt werden.

Die Wärmeverteilung im Gebäude erfolgt klassisch mit einem Vierleiter Verteilsystem mit Warmwasser Vorlauf und Zirkulation und Heizungsvor- und -rücklauf. Um die notwendige Warmwasserentnahmetemperatur von 60 °C (Vermeidung von Legionellen) zu gewährleisten wird die Hochtemperatur WP benötigt.

Die Wärmeabgabe im Gebäude erfolgt über eine Fußbodenheizung mit maximal 35 °C Vorlauftemperatur.

Vorteile des umgesetzten Wärmeversorgungskonzeptes

- Wirtschaftlich optimierte Wärmeversorgungsvariante mit niedrigsten Lebenszykluskosten
- Großes Lastverschiebepotential aufgrund großem 6.740 Liter Hygiene-Schichtspeicher
- Kostengünstige Realisierung der großdimensionierten solarthermischen Anlage ermöglicht wirtschaftliche Solarenergienutzung
- Kosteneinsparung und Verbrauchsreduktion durch längenoptimiertes, sehr gut gedämmtes Wärmeverteilnetz

Kennwerte

Tabelle 1: Kennwerte des Projekts

Gebäudedaten	
Name des Gebäudes bzw. Adresse	Modellvorhaben KliNaWo Langäckerweg 14, 6800 Feldkirch
Bundesland	Vorarlberg
Gebäudetyp	Wohnnutzung
Fertigstellung	Herbst 2017
Bauweise	
Anzahl der Wohn-/Nutzeinheiten	18 + 1 Gemeinschaftsraum
Anzahl der Geschoße	Erdgeschoß + 2 Obergeschoße
Konditionierte Bruttogrundfläche	1.791 m ² _{BGF}
(Wohn-)Nutzfläche	1.263 m ² _{WNF}
Energie und Versorgung	
Heizwärmebedarf am Standortklima (HWB _{SK})	22,0 kWh/(m ² _{BGF} .a)
Primärenergiebedarf, PEB	45,1 kWh/(m ² _{BGF} .a)
CO ₂ -Emissionen	6,5 kg/(m ² _{BGF} .a)
Versorgung: Heizen und Kühlen	Erdsonden-Wärmepumpenanlage bestehend aus einer 36,2 kW Niedertemperatur WP (B0/W35) Solarthermische Anlage zur Heizungs- und Warmwasserunterstützung (119,6 m ² Bruttofläche bzw. 99,1 m ² Nettofläche)
Versorgung: Warmwasser	Erdsonden-Wärmepumpenanlage bestehend aus einer 9,9 kW Hochtemperatur WP (B0/W65) Solarthermische Anlage zur Heizungs- und Warmwasserunterstützung (119,6 m ² Bruttofläche bzw. 99,1 m ² Nettofläche)
klimaaktiv Gebäudedeklaration	in Bearbeitung
Energieaufbringung für Heizung Kühlung und Warmwasser (ohne Hilfsstrom)	64 % Umweltenergie, 36 % Netzstrom

Quelle: Energieinstitut Vorarlberg

Erkenntnisse, Lessons Learned

Kostenermittlung und Wirtschaftlichkeitsberechnungen zeigen die folgenden Kernergebnisse:

- **Das Energieniveau hat einen geringen Einfluss auf die Bauwerkskosten. Die Energieeffizienz ist kein wesentlicher Kostentreiber am Bau:**
Die Mehrkosten sehr effizienter Varianten, deren Primärenergiebedarf um mehr als 70 % unter der Mindestanforderung der Bautechnikverordnung (BTV) liegen, betragen etwa 4 bis 6 %. Die im Projekt KliNaWo sehr detailliert ermittelten Mehrkosten stimmen sehr gut mit den Angaben innovativer Bauträger überein. Die Mehrkosten der realisierten Variante liegen bei 3,0 % gegenüber der Variante nach BTV.
- **Die kostenoptimalen Varianten haben sehr gute Energiekennwerte:**
Die Kostenoptima des Primärenergiebedarfs und der CO₂ Emissionen sind sehr flach ausgeprägt: Der kostenoptimale Bereich des Primärenergiebedarfs OIB (2011) liegt bei etwa 55 bis 88 kWh/(m²_{BGFA}). Das Projekt KliNaWo zeigt damit, dass Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit keine entgegengesetzten Strategien sind, sondern sich sehr gut ergänzen können. Kostenoptimale Gebäude können mit unterschiedlichen Energiekonzepten erreicht werden, solange die Hülle sehr effizient ist.
- **Die energetisch-wirtschaftliche Optimierung und die Bewertung nach den Lebenszykluskosten hat sich sehr gut bewährt:**
Die energetisch-wirtschaftliche Optimierung und die Variantenauswahl nach Lebenszykluskosten hat sich im Projekt KliNaWo als sinnvoll erwiesen und sollte verstärkt als Entscheidungskriterium herangezogen werden. Die neu entwickelten Methoden und Berechnungsverfahren sollten für zukünftige Projekte angepasst und einer breiteren Zielgruppe zugänglich gemacht werden, damit die Bewertung nach Lebenszykluskosten vermehrt zur Anwendung kommt.

Über klimaaktiv

klimaaktiv ist die Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). Seit 2004 bietet sie in den Themenschwerpunkten „Bauen und Sanieren“, „Energiesparen“, „Erneuerbare Energie“ und „Mobilität“ ein umfassendes, ständig wachsendes Spektrum an Information, Beratung sowie Weiterbildung und setzt Standards, die international Vorbildcharakter haben.

klimaaktiv zeigt, dass jede Tat zählt: Jede und jeder in Kommunen, Unternehmen, Vereinen und Haushalten kann einen aktiven Beitrag zur Erreichung der Klimaziele leisten. Damit trägt die Initiative zur Umsetzung des nationalen Energie- und Klimaplanes (NEKP) für Österreich bei. Näheres unter klimaaktiv.at.

Das klimaaktiv Programm Erneuerbare Wärme unterstützt die Dekarbonisierung im österreichischen Wärmesektor und zielt auf eine signifikante Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energieträger im gebäudebezogenen Wärmemarkt und eine deutliche Verbesserung der Systemqualität ab.

Die Expertinnen und Experten von klimaaktiv Erneuerbare Wärme bieten Konsumentinnen und Konsumenten, Planenden, Installateurinnen und Installateuren sowie Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträgern eine firmenunabhängige Orientierung auf den sich rasch ändernden Märkten.

Kontakt

Strategische Gesamtsteuerung klimaaktiv

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

Sektion Klima und Energie

Abt. VI/3 – Grüne Finanzen und nachhaltige Wirtschaft

Stubenbastei 5, 1010 Wien

Programmmanagement klimaaktiv Erneuerbare Wärme

UIV Urban Innovation Vienna GmbH, Energy Center Wien

Operngasse 17–21, 1040 Wien

klimaaktiv.at/erneuerbarewaerme



**Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und
Technologie (BMK)**

Radetzkystraße 2, 1030 Wien

[bmk.gv.at](https://www.bmk.gv.at)