



stadtwerke  
kapfenberg

ennsal 7  
Bau & Anlagen



# Die Plusenergie-Pioniere aus der Steiermark

## Johann-Böhm-Straße, Kapfenberg

Errichtet im Jahr 1961 hat dieser soziale Wohnbau in Kapfenberg – vor seiner Neuausrichtung im Jahr 2014 – schon weitaus bessere Tage gesehen: Als klassisches Mietswohnhaus mit allen dort anzutreffenden Problemen stellte sich schon mal die Grundsatzfrage, wie und ob überhaupt die baulichen Mängel möglichst effizient gelöst werden können. Gebäude der 60er Jahre zählen in Österreich und anderswo aufgrund der damals verfolgten Baukonzepte zum eher schwierigen Altbestand, bei dem da und dort durchaus laut über Abbruch nachgedacht wird. Dass genau so ein Objekt dann ein Pilot- und Pioniergebäude mit starkem Zukunftsanspruch wird, verblüfft auf den ersten Blick, ginge doch im Neubau alles viel leichter. Wenn aber dann der Blick auf die an der Planung und Umsetzung beteiligten AkteureInnen schwenkt, dann sieht die Sache ganz anders aus. Ein freundschaftliches „Na eh kloar“ darf einem da schon durch den Kopf gehen.

Karl Höfler von der AEE INTEC setzte sich gemeinsam mit den Teams der Nussmüller Architekten ZT GmbH und der Gemeinnützigen Wohn- und Siedlungsgenossenschaft Ennstal ein ehrgeiziges Ziel: Genau dieses 60er-Jahre-Gebäude soll Österreich erstmals eine Sanierung eines Wohnbaus im Plusenergiestandard beschere. Und weil dem nicht genug ist, sollte dabei eine möglichst wenig invasive Bauweise unter Berücksichtigung sämtlicher baulich-technischer Komponenten entwickelt werden. Gedacht, getan: In Kooperation mit einem extrem bunten Profiteam bestehend aus der TU Graz, der Kulmer Holz-Leimbau, den HKLS-Komponentenlieferanten Geberit Huter, GAP solution und GREENoneTEC machte man sich an die Entwicklung eines neuartigen Bausystems. Und da bei der Zielsetzung Plusenergie die Energiewirtschaft nicht fehlen darf, waren die Stadtwerke Kapfenberg und die Feistritzwerke Gleisdorf auch bald mit im Boot. Entstanden ist ein Fassadensystem,



welches vorgefertigt an die Baustelle geliefert wird, und dabei nicht nur Klassiker wie Dämmschicht, Fenster usw. beinhaltet, sondern auch gleich die gesamte HKLS-Haustechnik, Steigleitungen, Energieversorgung und Be- und Entlüftung. Damit erspart man sich weitestgehend die oft mühselige Integration der Gebäudetechnik in die ohnehin nicht üppig vorhandenen Schächte des Bestandsobjekts. In vergleichsweise wenigen Tagen wird das fertige Element vor die (sanierte) Bestandsfassade gestellt. Dabei wird auf der Baustelle Zeit gespart, gleichzeitig muss aber im Bereich sämtlicher baulicher und technischer Anschlussdetails sehr sensibel vorgegangen werden. Die Vorfertigung von Fassaden- und Haustechnikmodulen erschließt damit neue Dimensionen: Die Elemente besitzen nicht mehr ausschließlich passive Funktion (wie den Schutz vor Witterung), sondern haben auch eine aktive Ausrichtung: Sie tragen zur Ver- und Entsorgung bei – im Falle von Solarmodulen für erneuerbare Wärme und Strom direkt am Gebäude.

### BauherrIn

Gemeinnützige Wohn- u. Siedlungsgenossenschaft Ennstal

### Standort

8605 Kapfenberg, Johann-Böhmstraße 34 und 36

### Projektdate

Baubeginn: März 2012

Gesamtfertigstellung: Frühjahr 2014

Bruttogrundfläche (BGF gesamt): 2.845 m<sup>2</sup>

Nutzflächen (NF): 2.276 m<sup>2</sup>

Bruttorauminhalt (BRI gesamt): 8.673 m<sup>3</sup>

### Planungsteam

Planung/Ausführung:

Nussmüller Architekten ZT GmbH

Wissenschaftliche Begleitung/Projektleitung:

Karl Höfler, AEE INTEC, Gleisdorf

Alex Passer, TU Graz

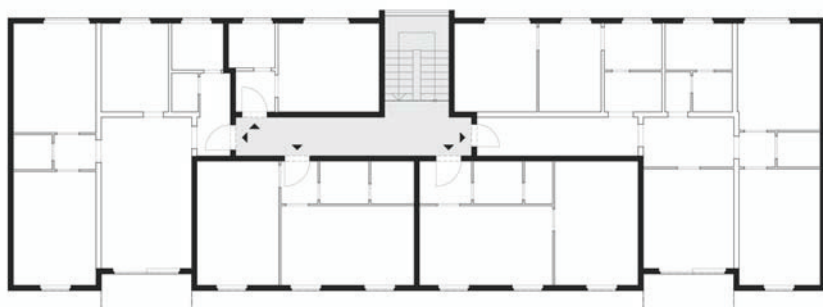
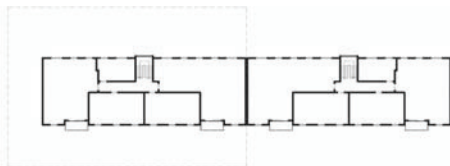
Fassadensystem: Kulmer Holz-Leimbau GesmbH in

Zusammenarbeit mit Geberit Huter GmbH

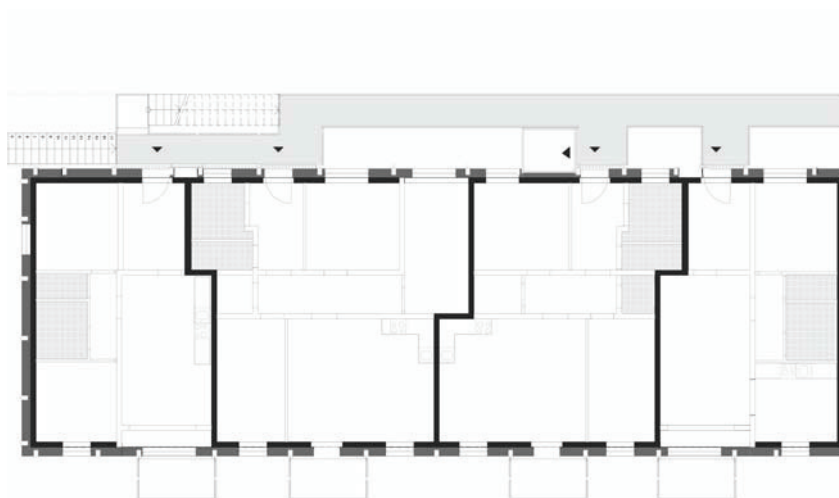
Photovoltaik, Energiesysteme: GAP solution GmbH,

GREENoneTEC GmbH, Stadtwerke Kapfenberg,

Feistritzwerke Gleisdorf



Grundriss Bestand | Nussmueller Architekten ZT GmbH



Grundriss Neu | Nussmueller Architekten ZT GmbH

Das in den letzten Jahren gerne gebrauchte Postulat „Gebäude als Kraftwerk“ wird so auch für die Sanierung von Wohnbauten realisierbar.

Dank der Vorfertigung der für das Projekt in Kapfenberg 3 x 12 m großen Elemente im Werk wird eine hohe Ausführungspräzision erreicht. Weiters lassen sich mit den vorgefertigten Holzfassadenelementen die Baukosten exakt definieren, Bauzeiten vor Ort verkürzen und Fassaden in hoher technischer Qualität verwirklichen.

Die witterungsunabhängige Vorfertigung in der Werkhalle erlaubt den passgenauen Einbau von allen Komponenten wie Fenstern, Türen, Haustechnik und Aktivelementen, wie PV und Solarmodulen. Vorteilhaft sind auch die durchgehend geplanten und aufeinander abgestimmten Bauabläufe, die hohe Präzision und Qualität der vorgefertigten Elemente sowie die vorbildliche Ökobilanz. Wesentlich ist – um die Wirtschaftlichkeit darzustellen – , dass die Fertigteilfassade einen Mehrwert aufweist, dämmen alleine ist zu wenig. Sie ermöglicht gleichzeitig die wärmebrückenfreie Unterkonstruktion für Balkone und Laubengänge, sowie die Reduktion von Reinigungs-, Wartungs- und Entsorgungskosten.

Die etwas sperrig formulierte Zielformel der Plusenergiesanierung in Kapfenberg lautet  $e80^{\wedge}3$ . Dahinter verbirgt sich eine dreifache Zielsetzung: für die Reduktion des Energieverbrauchs, die Verringerung der  $CO_2$ -Emissionen und die Erhöhung des Anteils an erneuerbaren Energieträgern zu jeweils 80 Prozent –  $e80^{\wedge}3$  eben. Und dieses Ziel wurde in Kapfenberg erreicht: Ausgehend von der nun hochwärmegeprägten Hülle in Passivhausqualität, einer kontrollierten Be- und Entlüftung in Bauteil A mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung und einer Abluftanlage in Bauteil B wird der Plusenergiestandard in der Jahresbilanz durch energieerzeugende Aktivelemente wie Photovoltaik, Solarthermie und die wichtige Netzintegration ermöglicht.

Die Wärmeversorgung des Gebäudes wird von einem Solarsegel mit ca. 144 m<sup>2</sup> südseitig ausgerichteten thermischen Solar Kollektoren beigestellt, die örtliche Fernwärme dient als Backup und nutzt dabei größtenteils Abwärme. Ein 7.500 Liter großer Energieschichtspeicher bunkert die Wärme der Kollektoren und gibt sie über ein 2-Leiter-Netz an die insgesamt 32 Wohnungen weiter. Kleine Speicher (120 Liter) für das Brauchwarmwasser ergänzen das Konzept in den Wohnungen, wobei die die Wärmeabgabe über Niedertemperatur-Heizkörper erfolgt. Am Dach des Gebäudes befindet sich der zweite Solarflügel, dort als 550 m<sup>2</sup> große Photovoltaikanlage mit 80 kWp realisiert. Ergänzend dazu wurden an der Südfassade zusätzlich 80 m<sup>2</sup> (12 kWp) Photovoltaik montiert, sodass sich



zusammen eine installierte Leistung von 92 kWp und ein rechnerischer Ertrag von rund 80.000 kWh/a ergeben. Reserveflächen für weitere Photovoltaikmodule sind am Dach vorhanden, diese können später realisiert werden.

Das gesamte Konzept besticht durch seinen innovativen Charakter und verspricht eine hohe Multiplizierbarkeit. Neben der Ausrichtung in Sachen Energieeffizienz ist hier die Fassadenintegration der HKLS-Systeme ebenso relevant wie die weitgehende Gestaltungsflexibilität der Oberflächen des Fassadenelements. Well done, Steiermark!

## Johann-Böhm-Straße Kapfenberg

### Leitprojekt aus Haus der Zukunft

e80<sup>3</sup>-Gebäude – „Sanierungskonzepte zum Plus-Energiehaus mit vorgefertigten aktiven Dach- und Fassadenelementen, integrierter Haustechnik und Netzintegration“

Leitung: Karl Höfler, AEE INTEC

PartnerInnen: Nussmüller Architekten ZT GmbH, Ennstal SG, ÖWG/ÖWGES, TU Graz: Institut für Materialprüfung und Baustofftechnologie, GAP solution GmbH, Stadtwerke Kapfenberg, Kulmer Holz-Leimbau GesmbH, Geberit Huter GmbH, GREENoneTEC GmbH

### Projekttyp und Bauweise des Demonstrationsobjekts

Sanierung eines Wohnbaus aus den 60er Jahren mit vorgefertigten Holzbauelementen

### Energetischer Standard

HWB: 14,3 kWh/m<sup>2</sup>.a (A+)

Niedrigstenergiestandard für Neubauten gemäß ÖNORM B 8110-1:2011 wird um 26% unterschritten

### Maßnahmen Energieeffizienz

Hochwärmedämmte Fassaden, hochwertige 3-Scheiben-Verglasung, automatischer Sonnenschutz, kontrollierte Be- und Entlüftung mit Wärmerückgewinnung, Solarthermie, Photovoltaik, Biomasse-Abwärme-Nahwärme

### Innenausbau / Materialien / Sonstiges

Vorgefertigte Fassadenelemente aus Holz nehmen auch die technischen Elemente der Ver-/Entsorgung und Steigleitungen auf, Verwendung emissionsarmer Werkstoffe, PVC-Verzicht, HFKW-Freiheit

### Qualitätssicherung

Energieverbrauchsmonitoring, Schallschutzmessung, Messung Qualität der Innenraumluft, Blower Door Test

ÖGNB-Zertifizierung mit 894 Punkten, Klimaaktiv GOLD mit 953 Punkten

## Energie-Monitoring | ausgewählte Ergebnisse

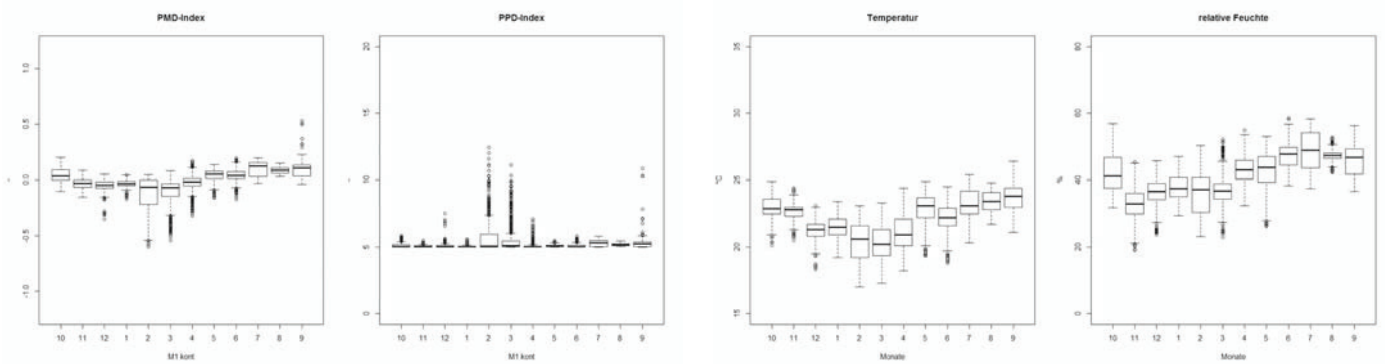


Abbildung 1: PMV- und PPD- Index, Temperatur und relative Feuchte nach Monaten für Messpunkt M1, Clothing-Faktor clo = kontinuierlich mit oberem und unterem Grenzbereich, Betrachtungszeitraum 10.2013 bis 09.2014 in h-Werten

Aus Nutzung und Betrieb des Gebäudes wurden der Verbrauch von Heizwärme und Warmwasser (Abbildung 2) und Strom (Abbildung 3) erhoben. Weiters wurde der Ertrag der Solaranlage gemessen und auf Basis von Jahresdaten für den Zeitraum Oktober 2013 bis September 2014 zur Auswertung zur Verfügung gestellt. Der Fernwärmebezug machte im Betrachtungszeitraum 136 MWh aus. Der Ertrag aus der thermischen Solaranlage beträgt 30 MWh.

Für das Projekt wurden PMV- und PPD-Index für fünf ausgewählte Räume ermittelt. Dadurch können qualitative Aussagen hinsichtlich des Komforts getroffen werden. Exemplarisch sind die Raumklimadaten sowie die Berechnungsergebnisse (Abbildung 1) für einen durchschnittlichen Raum dargestellt.

Allgemein ergibt sich für die untersuchten Räume ganzjährig ein hoher thermischer Komfort.

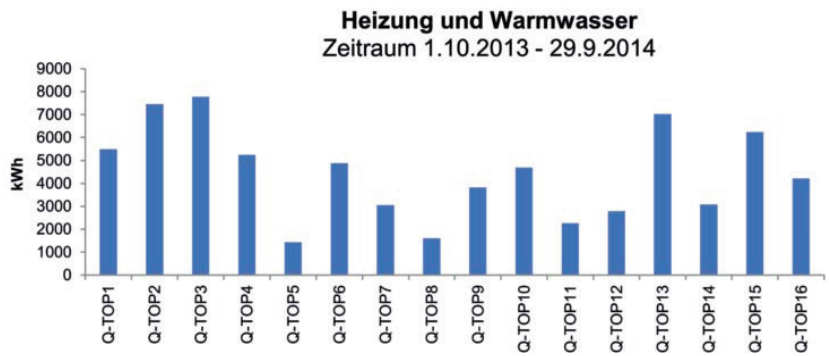


Abbildung 2: Verbrauch Heizwärme und Warmwasser

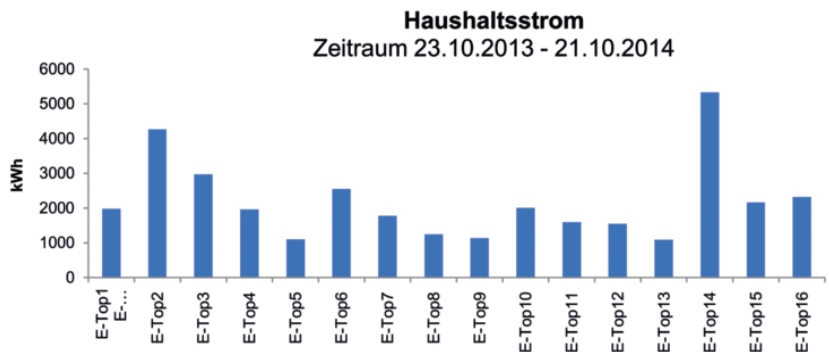


Abbildung 3: Verbrauch Haushaltsstrom

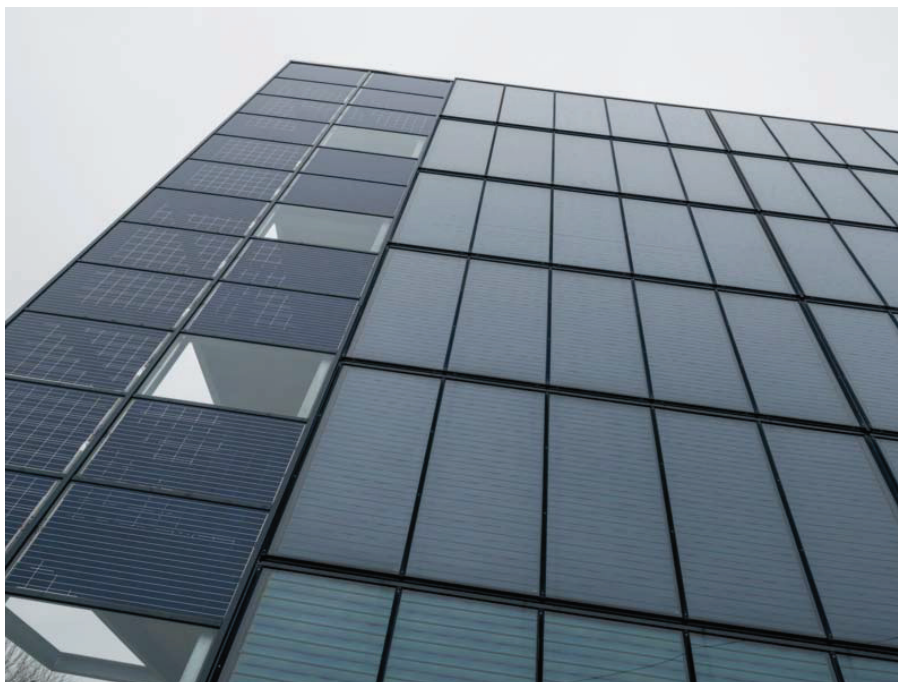


## Zufriedenheit der NutzerInnen

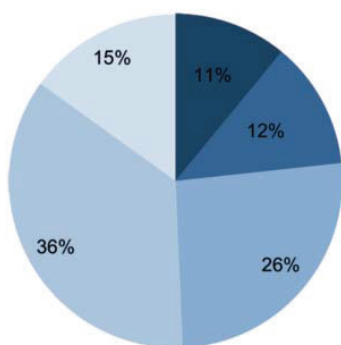
An der Umfrage zur NutzerInnen-zufriedenheit haben in Kapfenberg 9 Prozent der MieterInnen teilgenommen.

Sie alle sind sehr zufrieden mit dem Gebäude, der Lage in Bezug auf die alltäglich notwendigen Wege, der Barrierefreiheit, der Hausgemeinschaft und der Größe der eigenen Wohnung. Auch die verwendeten Materialien, die Helligkeit in der Wohnung und der eigene Freiraum werden äußerst positiv aufgenommen.

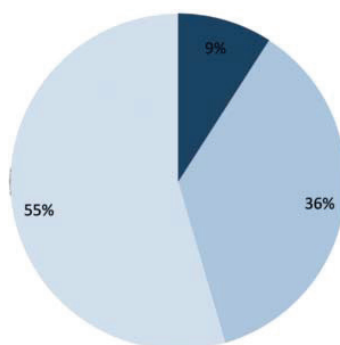
Die Luftqualität durch die neu eingebaute Lüftungsanlage wird als sehr gut empfunden und bereitet offensichtlich auch punkto trockener Luft keine Probleme. Hervorzuheben ist, dass sie als ausgesprochen leise empfunden wird! Allerdings würden sich die MieterInnen mehr Regelungsmöglichkeiten und teils niedrigere Temperaturen im Sommer wünschen. Aus den Antworten lässt sich schließen, dass insbesondere für die ursprünglichen MieterInnen die Erwartungen weitgehen erreicht werden konnten. Alle TeilnehmerInnen der Umfrage möchten so lange wie möglich im Haus bleiben.



**Zufriedenheit mit dem Gebäude**



**Zufriedenheit mit der Infrastruktur**



■ 1 sehr zufrieden | ■ 2 zufrieden | ■ 3 eher zufrieden | ■ 4 wenig zufrieden | ■ 5 unzufrieden