



Energieeffiziente Wohnüberbauung in Urdorf

Curt M. Mayer

Leuchtturmprojekt zum CO₂-neutralen Wohnen

Als weiteres Leuchtturmprojekt für das Wohnen nach einem effizienten Gesamtenergiekonzept ist eine CO₂-neutrale Wohnüberbauung aus drei Gebäuden mit 39 Mietwohnungen in Urdorf ZH realisiert worden. Durch das Prinzip der Sektorenkoppelung Strom/Gas wird dabei mit Überschuss-Solarenergie vom Sommer von der Photovoltaikanlage auf dem Dach und an der Fassade erneuerbares, nicht fossiles Gas für den Winter erzeugt.

■ Das «Bauen 2050» bezeichneten Wohnobjekt aus drei Gebäuden mit 39 Mietwohnungen in Urdorf ZH zeigt innovative energetische Lösungen auf und ermöglicht ein CO₂-neutrales Wohnen. (Bilder: C. Mayer)



Dem Energietrilemma mit Versorgungssicherheit, sozialer Gerechtigkeit und Umweltverträglichkeit wird mit dem «Bauen 2050» bezeichneten Wohnobjekt im Kessel in Urdorf für die Nachhaltigkeit begegnet, welches beeindruckende Ansätze zeigt. Das vom Energiepionier Walter Schmid durch die Stiftung Umweltarena Spreitenbach lancierte Vorzeigeprojekt wurde durch die René Schmid Architekten AG geplant.

Hybridbox als intelligente Energiezentrale

Das Energiekonzept stützt sich auf eine hocheffiziente Hybridbox ab. Das Gebäude produziert auch dann Strom, wenn er am meisten benötigt wird, nämlich im Winter. Dadurch kann im Unterschied zu einer reinen Wärmepumpenlösung umso mehr Strom produziert werden, je kälter es ist. Dieses System nutzt zur Energiegewinnung, nebst erneuerbaren Gasen, Erd- und Umgebungswärme. Mit der Hybridbox wird im Winter aus dem erneuerbaren Gas Strom und Wärme für Heizung/Kälte/Mobilität produziert, was zu einer stabilen Stromversorgung beiträgt. Die einzelnen Energiesektoren werden verbunden und sorgen für eine effiziente Nutzung erneuerbarer Energie.

Die örtliche Nähe zum Strom- und Wärmeverbraucher gewährleistet maximale Effizienz bei der Nutzung von erneuerbarem Gas und zur Deckung der Winterstromlücke mittels erneuerbarem und CO₂-neutralem Gas. Dafür können verschiedene Gas-Technologien und Umweltwärmequellen angewandt werden. Für die Brauchwassererwärmung sind hohe Vorlauftemperaturen bis zu 80 Grad und für die Unterstützung von Kühlprozessen bis zu -14 Grad tiefe Soletemperaturen möglich.

Vollintegrierte Solarfassade

Von der Photovoltaik auf dem Dach, an den Fassaden sowie auf der Tiefgarageneinfahrt und den Velounterständen wird Strom ins Netz geliefert. Mittels einer Power-to-Gas-Anlage kann dieser selbst produzierte, erneuerbare Strom über die externe Met-

hanisierung in erneuerbares, nicht fossiles Gas umgewandelt und im bestehenden Gasnetz für den Winter zwischengelagert werden.

Bei der Photovoltaikanlage an der Fassade handelt es sich um ein neuentwickeltes masstolerantes System, das auf dem

Klemmschienen-Verfahren beruht. Insgesamt 2600 Module in nur zwei Grössen bedecken die Fassaden. Diese sind geschraubt statt geklebt, was eine einfache Montage in einer kurzen Bauzeit ermöglicht.

Die Fassaden- und Dachdämmung schützt das Haus gegen Kälte und Wärme, wobei Steinwolle als «Pullover» fungiert und so die Energieeffizienz optimiert. Die Fenster gewährleisten Wetterfestigkeit, Wärmedämmung, Wertbeständigkeit und einen wartungsfreien Einsatz. Die Materialkombination besteht aus Holz und Metall. Aussen sind sie vollflächig mit Metall abgedeckt, zudem trockenverglast und hinterlüftet mit einem optimalen u-Wert. Mit dem wetterbedingt und saisonal steuerbaren Sonnenschutz, der Sonnenwärme im Winter nutzt und Beschattung im Sommer ermöglicht, wird energetisch das Gesamtsystem optimiert. Der intelligente Sonnenschutz sperrt im Sommer nicht nur die Hitze aus, sondern lässt genügend Tageslicht in den Raum, was für die Gesundheit wichtig und sinnvoll ist. Heutzutage muss man nicht nur ans Heizen, sondern aus klimatischen Gründen auch immer mehr ans Kühlen denken, heisst es im Bericht des Architekten.

Sektorenkopplung und Erdsonden als Schlüsseltechnologie

Im Rahmen der Energiewende auf dem Weg zur angestrebten Klimaneutralität werden bei der Sektorenkopplung verschiedene Netze und Energieträger kombiniert. Das heisst in diesem Fall: Der Überschussstrom wird extern zur Produktion von erneuerbarem Gas in einer Power-to-Gas-Anlage verwendet; dieser wird dann im Gasnetz gespeichert.

Durch Erdsonden lässt sich nicht nur Wärme aus dem Boden entziehen. Im Sommer wird



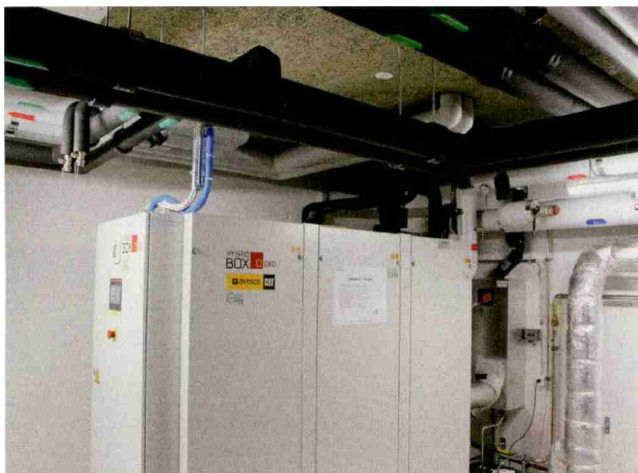
die Wärme mittels Gebäudekühlung in den Boden eingelagert und in der kalten Jahreszeit wieder genutzt. Zusätzlich wird die Wärme der Wohnungen im Sommer eingesetzt, um die Warmwasseraufbereitung zu unterstützen. Es wird also warmes Wasser hergestellt und gleichzeitig werden so die Wohnungen gekühlt. In der Wohnüberbauung «Bauen 2050 Urdorf» sind fünf Erdsonden mit kürzeren Sommersonden von 130 m und längeren Wintersonden von 250 m als Erstanwendung gesetzt worden. Mit der gewählten Anordnung soll im Sommer die überschüssige Wärme im oberen Bereich ge-



■ Die widerstandsfähige Fassadenoberfläche aus Glas mit neuentwickeltem Montagesystem nach dem Klemmschienen-Verfahren für die 2600 Module kann den Solarstromertrag effizient nutzen.



■ Walter Schmid, Initiator der Wohnsiedlung «Bauen 2050» in Urdorf kann zusammen mit Architekt René Schmid von Robert Minovsky (links) das Zertifikat «Minergie plus 3 Gewinner» entgegennehmen. (Bild: Umweltarena)



■ Das Energiekonzept stützt sich auf eine hocheffiziente Hybridbox ab, das zur Energiegewinnung, nebst erneuerbaren Gasen, Erd- und Umgebungswärme nutzt. Mit der Hybridbox wird im Winter aus dem erneuerbaren Gas Strom und Wärme für Heizung/Kälte/Mobilität produziert.



speichert werden. Im Winter geht man dadurch von einem höheren Ertrag aus, weil die Sonde aus der Tiefe durch den vorgewärmten oberen Bereich weniger abkühlen soll. Die Druckverlustoptimierte Erdsonden erreichen neue Dimensionen in der Geothermie. Als stärkste Erdwärmesonden der Welt verfügt der Typ Jansen hipress im Verhältnis zum benötigten Einbaudurchmesser über den geringsten hydraulischen Widerstand: Druckstufe PN 35, Diffusionsdicht, höchster Wärmedurchgang.

Warmwassererzeugung und Gebäudeentwärmung

Für die Warmwasserproduktion wird durch die Frischwasserstation das Kaltwasser direkt über einen Wärmetauscher auf die Nutzwasser erwärmt. Die Heizenergie kommt vom Heizungsspeicher, womit kein stehendes Wasser in einem Warmwasserspeicher (Boiler) entsteht. Die Zirkulation geschieht mittels separater Wärmetauscherstation, um die hohe Rücklauftemperatur des Systems optimal in den Heizungsspeicher einschichten zu können.

Die Heizungsspeicher für die Optimierung der Wärmepumpenlaufzeit der Hybridbox beim Heizbetrieb haben einen Inhalt von je 650 l pro Gebäude. Die Heizgruppen sind optimiert für den Einsatz mit der Hybridbox und sind komplett vorgefertigt und betriebsbereit angeliefert worden. Das bedeutet einen geringeren Installationsaufwand vor Ort. Die Gebäudeentwärmung erfolgt mittels Wärmetauscher, der als Quelle für die Wärmepumpe genutzt wird, welche damit Warmwasser produziert. Die Gebäudeentwärmung kann zusätzlich auch mit der Erdsonde sichergestellt werden.

Hybrides Wind-Solar-Kleinkraftwerk

Eine windrichtungsunabhängige, hybride Wind-Solar-Anlage auf dem Gebäudedach erzeugt elektrischen Strom, auch bei tiefem Sonnenstand, im Winter, bei Nacht, Schnee und Regen. Dabei handelt es sich um ein hybrides Mikrokraftwerk, welches Photovoltaik mit einer Kleinwindturbine kombiniert. Deren Nennleistung einschliesslich

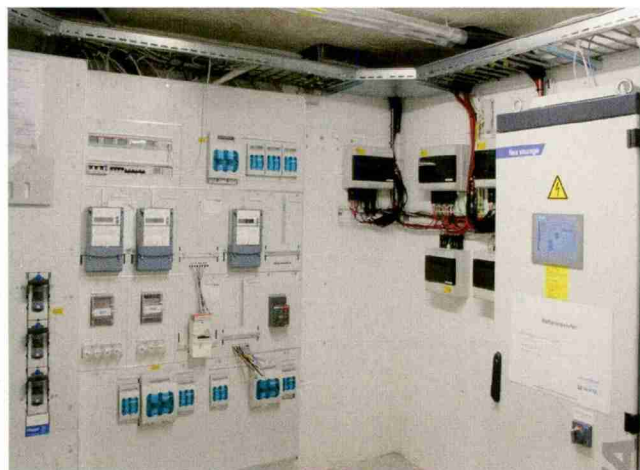
der beiden PV-Module erreicht je 1500 Watt. Die duale Vertikalachs-Windturbine besteht aus einer Savonius- und einer Darrieus-Windturbine. Diese läuft selbstständig an, ist unabhängig von der Windrichtung, verursacht kaum Geräusche und wird von den Vögeln wahrgenommen.

Diese «Strom produzierende Skulptur» auf dem Dach, die vom Startup-Unternehmen New Green Tec GmbH entwickelt worden ist, erzeugt den für den energieeffizienten Aufzug von Schindler benötigten Strom. Dieser Lift rekuperiert die Energie beim Bremsvorgang und weist einen minimalen Standby-Verbrauch auf. Dies ist wichtig, da in Wohngebäuden üblicherweise ein Lift über 90 % der Zeit stillsteht.

Für den kurzzeitigen Ausgleich von Strom steht ein Batteriespeicher mit einer Kapazität von 75 kWh sowie einer Lade- und Entladeleistung von 36 kW im Einsatz. Dieser ist so ausgelegt, dass in den Sommermonaten das Gebäude während der Nacht vollständig mit am Vortag produzierter Solarenergie versorgt werden kann. Für die Elektromobilität steht in der Tiefgarage eine Elektroladestation zur Verfügung. Der Strom dafür wird von der Überbauung bezogen.



■ Links: Die Ausseneinheit für die Wärmepumpe der Hybridbox beim Velounterstand mit Solardach. – Rechts: Der Batteriespeicher besteht aus Lithium-Nickel-Mangan-Kobaltoxid-Batterien, hat eine Kapazität von 75 kWh sowie eine Lade- und Entladeleistung von 36 kW.



Die Tankstelleninfrastruktur wurde in Zusammenarbeit mit Energie 360° erstellt.

Intelligentes Gebäude-Leitsystem

Die Steuerung der Wohnungen erfolgt durch das Smart-Home-System ABB-free@home, das den Energieverbrauch minimiert. Licht, Jalousien und Türkommunikation können einfach und nach persönlichen Wünschen reguliert und programmiert werden – wie gewohnt manuell oder, noch praktischer, mit dem Smartphone oder per Sprachsteuerung. Zudem besteht auch die Möglichkeit, Wunschfunktionen zu einem späteren Zeitpunkt nachzurüsten oder weitere Systeme zu integrieren.

Das Mietverhalten trägt wesentlich zum Erfolg eines solchen Projektes bei. Dazu haben die Bewohner ein Energiebudget, wobei sie durch das Energiemanagementsystem laufend über ihren Verbrauch informiert sind und so sensibilisiert werden. Über die App erhalten die Bewohner zusätzlich Informationen zu ihrem persönlichen Strommix (lokale PV, Wind oder Hybridbox). Vernetzte Hausgeräte mit der höchsten Effizienzklasse und Energiesparprogrammen sind massgeblich für den niedrigen Energieverbrauch in den Haushalten verantwortlich und unterstützen einen nachhaltigen Lebensstil.

Bei der luftdichten Gebäudehülle wird der Luftaustausch mit Aussenluft durch eine CO₂-gesteuerte Komfortlüftungsanlage vorgenommen. Sie ermöglicht effizientes und bedarfsorientiertes Lüften. Mit intelligenten Volumenstromregler wird erreicht, dass zu jeder Zeit die richtige Luftmenge am richtigen Ort ist. So ist Raumluftqualität (Temperatur, Feuchtigkeit, Gerüche, Staubpartikel, Pollen) dauerhaft gesichert.

In der Küche sind drei Wasserstellen – warm, kalt und hygienisiert – verfügbar. Die Trinkwassereinheit enthält neben der Wasserspardüse auch eine zusätzliche Armatur mit Filter. Damit werden Bakterien, Viren, Keime, Mikroplastik, Rost, Chlor, Gerüche und Arzneimittelrückstände aus dem Leitungswasser entfernt. Das Verwenden von Plastikflaschen fällt damit weg und es vermindert den Pet-Verbrauch.

Das Duschsystem mit Wärmerückgewinnung arbeitet mit einem Wärmetauscher in der Abflussrinne. Dies ermöglicht eine Energieeinsparung bei der Warmwassererwärmung von bis zu 30 %. Das Warmwasser in der Ablaufrinne erhitzt über einen Wärmetauscher das zufließende Kaltwasser. Anstatt die Wärme des Duschwassers direkt in den Abfluss zu spülen, gewinnen diese Wärmetauscher die Energie zurück und sorgen für mehr Effizienz mit weniger Energieverbrauch.



Ein Neoperl Duschkopf mit LCD-Anzeige zeigt in kontinuierlichem Wechsel die aktuelle Wasserdurchflussmenge und die Wassertemperatur an. Für den Betrieb der LCD-Anzeige sind keine Batterien notwendig, da die Anzeige mittels Wasserdrucks betrieben wird. Dieser Duschkopf spart weitere rund 20 % Warmwasser.

Für einen tiefen Stromverbrauch bei der Beleuchtung sorgen modernste LED-Leuchten in allen allgemeinen Bereichen wie Treppenhäuser, Tiefgarage und Keller. Durchgangsbeleuchtungen wurden konsequent mit Bewegungsmelder ausgestattet, um sicherzustellen, dass eine unnötig eingeschaltete Beleuchtung vermieden wird.

Mit dem wetterbedingt und saisonal steuerbaren Sonnenschutz (Sonnenwärme im Winter nutzen/Beschatten im Sommer) kann energetisch das Gesamtsystem optimiert werden. Der intelligente Sonnenschutz sperrt im Sommer nicht nur die Hitze aus, sondern lässt genügend Tageslicht in den Raum, was für die Gesundheit wichtig und sinnvoll ist. ■

Infos und Führungen

Das neueste Leuchtturmprojekt moderner Bauweise «Bauen 2050» der Stiftung Umwelt Arena Schweiz in Urdorf ist ein Powerhaus im Dienst der Mieter, des Investors und der Umwelt. Die Bewohner haben ein vorgegebenes Energieverbrauchsbudget, in dem sie Wärme und Haushaltstrom zum Nulltarif erhalten. Die Umwelt Arena stellt alle diese Innovationen den Interessierten in der neuen Ausstellung «Bauen 2050» in der Umwelt Arena in Spreitenbach dar. Mit einem Baudokumentarfilm und interaktiven Elementen werden Innovationen rund ums moderne Bauen gezeigt. Besucher der Ausstellung können aber auch von Tipps profitieren, wie man heute gesund lebt, energieeffizient sowie umweltbewusst wohnt und baut.

Öffnungszeiten und Infos zu Führungen auf:
führungen@umweltarena.ch,
Tel. 056 418 13 13

■ Ein hybrides Mikrokraftwerk auf dem Gebäudedach erzeugt zusammen mit einer Photovoltaikanlage elektrischen Strom. Mit der dualen Vertikal-Windturbine wird eine Nennleistung einschliesslich der beiden PV-Module von je 1500 Watt erreicht. (Bild: New Green Tec)





An der Wohnsiedlung «Bauen 2050» in Urdorf Beteiligte

Bauherr: Stiftung Umweltarena Schweiz
Architekt: René Schmid Architekten AG, Zürich

Energiezentrale Hybridbox

- Hybridbox AG, Sirnach TG
- Avesco CAT
- ABB
- Belimo
- Wilo
- Meier-Tobler
- Striega Therm Wärmepumpen
- Flexims
- Rz Energiemanagement
- Pro Energie GmbH
- Refrio Kühler

Erdsonden: Jansen hipress

Bohrungen: GTB Geotiefbohr AG

Wind/Solar-Kleinkraftwerk: New Green Tec GmbH

Elektroladestationen: Energie 360 Grad

Fassaden- + Dachdämmung: Flumroc

Lüftungsanlagen Centro: Drexel & Weiss

Batterie-Stromspeicher: Sonepar / Varta

Aufzüge: Schindler

Dusche-Wärmerückgewinnung: Joulia

Fenster Holz/Metall: G. Baumgartner AG

Smart-Home-Steuersystem: ABB-free@home

Türen, Handläufe, Parkett: Kuratle & Jaecker

Trinkwassereinheit: Franke Küchentechnik AG

PV-Anlagen Dach, Wattway-Bodenplatten:

Helion Bouygues E&S InTec Schweiz AG

Duschkopf: Neoperl

Backsteine: Zürcher Ziegeleien AG