

Erstes energieautarkes Mehrfamilienhaus der Welt

Autorin | Sigrid Hanke

Die Umwelt Arena AG realisiert in Brütten nahe Winterthur ein Mehrfamilienhaus, das erhöhten ökologischen und energetischen Standards folgt und keine Energieversorgung, weder thermisch noch elektrisch, von aussen benötigt. Das Mehrfamilienhaus hat also keine Elektrozuleitung vom Energieversorger. Die gesamte elektrische und thermische Energie wird aus der Sonne bezogen und durch die verschiedenen Speicherformen (Kurz- und Saisonspeicher) im Gebäude über das gesamte Jahr verteilt. Dadurch entsteht das weltweit erste energieautarke Mehrfamilienhaus.

Das in einer modernen Architektursprache gestaltete Mehrfamilienhaus hebt sich durch seine aussergewöhnliche Fassadengestaltung und seine spezielle Bauweise ab. Als Fassadenelemente werden spezielle, kostengünstige, nicht spiegelnde Photovoltaikplatten eingesetzt, die optisch durch die hellen Holz- bzw. Holzmetallfenster durchbrochen werden. Das Dach ist mit neuartigen, sehr leistungsfähigen Photovoltaikplatten bedeckt. Dadurch entsteht am Ortseingang vor Brütten ein ästhetisch sehr ansprechendes und interessantes Gebäude. Durch seine innovative Bauweise und sein eindrucksvolles Konzept entsteht ein identitätsstiftendes Mehrfamilienhaus mit hohem Wiedererkennungswert.

Grundlegendes Energiekonzept

Die Sonnenenergie wird über die Solarzellen in Strom umgewandelt und in Tages- sowie mittelfristigen Batteriespeichern für die Nutzung im Gebäude zwischengespeichert. Für die Langzeitspeicherung kommt eine neuartige Umsetzung von Strom in Wasserstoff (PTG – Power to Gas) zum Einsatz. Der Wasserstoff wird mittels einer Brennstoffzelle zwischengespeichert und bei Bedarf über eine Wärme-Kraft-Koppelung (WKK) in thermische und elektrische Energie umgewandelt. Ein weiterer Teil der Sonnenenergie wird über thermische Kollektoren, welche die Beschattung der Besucherparkplätze übernehmen, in Wärme umgewandelt. Diese Wärmeenergie wird einerseits zur Brauchwarmwassererwärmung als auch zur Ladung der thermischen Kurz- und Langzeitspeicher eingesetzt. Um die thermischen Verluste so gering wie möglich zu halten, kommen dafür verschiedene Speichermedien zur Anwendung.

Energieverteilung

Die Verteilung der thermischen Energie erfolgt entweder direkt oder indirekt über die entsprechenden Speichersysteme durch ein auf die Betriebsweise des Gebäudes abgestimmtes Niedertemperatur-Heizsystem. Dieses Heizsystem hat durch seine hohe Energiespeicherfähigkeit bei tiefen Vorlauftemperaturen einen sehr hohen Selbstregulierungseffekt und ermöglicht eine optimale Speichernutzung. Die Brauchwarmwassererwärmung erfolgt mittels hocheffizienten Wärmepumpen über das gleiche System wie das Heizen und kann bei Bedarf durch die WKK unterstützt werden. Gleichzeitig kann das Warmwasser bei Überangebot an elektrischem Strom von der Photovoltaikanlage auch über eine elektrische Direktheizung erzeugt bzw. unterstützt werden. Die elektrische Energie für die hocheffizienten Geräte wird entweder direkt von der Photovoltaikanlage oder von den elektrischen Speichereinrichtungen bezogen.

Elektrische Energieverteilung generell

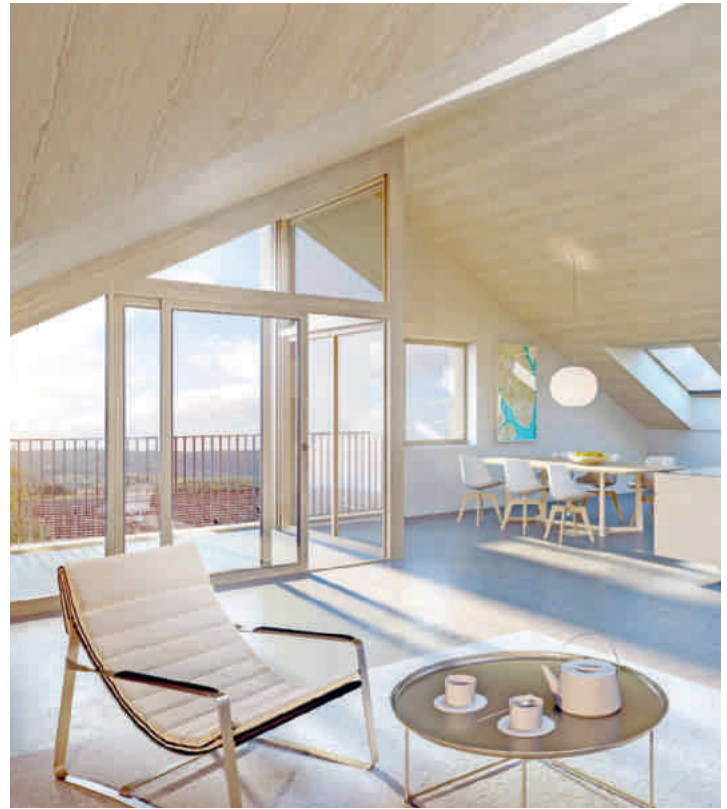
Damit die elektrische Energie auf optimale Weise auf den Bedarf im Gebäude abgestimmt verteilt werden kann, wird ein Gebäudeleitsystem eingesetzt, welches die Produktions- sowie die Verbraucherseite (inklusive Heizung und kontrollierte Wohnungslüftung) und die damit zusammenhängenden Speicher optimal bewirtschaftet. Für Küchen und Haushaltgeräte sowie für das Waschen werden nur die energieeffizientesten Geräte verwendet. Auch die Entertainmentsysteme und die PC's der Nutzer sollen soweit möglich durch aktive Information und Beratung auf einen minimalen Energieverbrauch reduziert werden. Die Beleuchtung im Gebäude erfolgt ausschliesslich über modernste LED-Technologie.

Informationen für die Nutzer (Mieter)

Den Nutzern der Wohnungen stehen die Informationen über ihren Energieverbrauch jederzeit zur Verfügung. Sie können damit durch ihr Verhalten aktiv ihren Energieverbrauch bestimmen.

Mobilität

Die Mieter erhalten ein elektro- und ein biogasbetriebenes Fahrzeug zur gemeinsamen Nutzung. Die Menge an Grüngut und Küchenabfällen, welche von der Axpo-Kompogas AG verarbeitet wird, reicht für ca. 10000 km aus der Erd-/Biogastankstelle von Energie 360° AG.





Kontakte

Objekt Mehrfamilienhaus, Unterdorfstrasse 1, 8311 Brütten

Bauherrschaft

Umwelt Arena AG, Türlackerstrasse 4, 8957 Spreitenbach
Fon +41 (0)56 418 13 00, info@umweltarena.ch, www.umweltarena.ch

Architekt

René Schmid Architekten AG, Ellen-Widmann-Weg 6, 8050 Zürich
Fon +41 (0)44 317 90 90, info@reneschmid.ch, www.reneschmid.ch

Was wir wollen

Nachhaltig bauen und leben – ohne Komforteinbusse

Die Systementwicklung basiert auf Technologien, welche sich in Zukunft als Stand der Technik etablieren werden. So entstehen bei der Erstellung des Mehrfamilienhauses zwar geringe Mehrkosten, die als Entwicklungskosten für ein Demonstrationsgebäude zu betrachten sind, sich aber langfristig über die Betriebskosten rechnen werden. Über die effektiven Erstellungskosten wird orientiert, für die Betriebskosten wird mit einem zukünftigen, wahrscheinlichen Energiepreis gerechnet.

Nutzung von vorhandenen Mitteln und Möglichkeiten

Das Potenzial der vorhandenen Rahmenbedingungen soll optimal genutzt werden, was u.a. bedeutet, dass die Sonnenenergie in den Wohnräumen direkt genutzt wird. Zur Anwendung kommen ebenfalls eine komplette Gebäudesteuerung inkl. automatisierter Verschattung im Sommer sowie ein Energieinformationssystem für die Nutzer. Auch Unterstände im Aussenbereich werden für die Installation von thermischen Solarkollektoren genutzt.

Abgestimmte Gebäudedämmung

Die Gebäudedämmung ist Bestandteil des energetischen Gesamtkonzeptes und wird massgeblich durch die zur Verfügung stehenden Energiemengen (solare Produktion) zur Erzeugung von thermischer Energie bestimmt. Die genauen Rahmenbedingungen werden in Zusammenarbeit mit der Hochschule Luzern, Abteilung Gebäudetechnik, erarbeitet. Die Wärmedämmung wird so gewählt, dass dafür keine zusätzlichen Kosten gegenüber einem konventionellen, zertifizierten Gebäude (zum Beispiel Minergie oder Minergie-P) entstehen.

Gezielte solare Stromproduktion

Durch die Verwendung von Solarzellen als vollwertige Gestaltungselemente für Fassaden sowie Dächer entstehen zwar Mehrkosten, die sich jedoch durch die Produktion von elektrischer Energie und deren optimaler Umsetzung (Direktnutzung und Wärmeerzeugung sowie Kurz- und Langzeitspeicherung) gegenüber einer konventionellen Gebäudehülle sehr wohl rechnen. Als Ganzes betrachtet ist das Gebäude ein Energielieferant bzw. ein kleines Kraftwerk.

Steuerung der Energieflüsse

Das Gebäudeleitsystem erfasst die Energieströme, wertet sie aus und garantiert die optimale Steuerung bzw. Regelung. Damit können Energieverbrauch und Energieversorgung jederzeit optimal aufeinander abgestimmt werden. Damit sind die Nutzer über ihren Energieverbrauch stets im Bild und können ihren Verbrauch bzw. ihre Gewohnheiten gemäss diesen Informationen verändern.

Effizienteste Haushaltsgeräte und optimierte Beleuchtung

Für die Küchen- und Haushaltsgeräte sowie das Waschen werden nur die energieeffizientesten Geräte (A+++) verwendet. Die Beleuchtung im Gebäude erfolgt ausschliesslich über modernste LED-Technologie, welche in der Lichtfarbe auf die entsprechende Raumnutzung abgestimmt ist.

CO₂-neutrale Mobilität

Den Bewohnern des energieautarken Mehrfamilienhauses werden zwei umweltfreundliche Fahrzeuge zur Verfügung gestellt: ein Elektro- und ein Biogas- bzw. Erdgasauto. Der Strom für das Elektroauto wird mit der hauseigenen Photovoltaik-Anlage produziert, für das Biogas- bzw. Erdgasauto steht so viel Biogas bereit, wie aus den biologischen Abfällen aller Bewohner gewonnen werden kann (Kompostgasverfahren).

Effiziente Speicherung von elektrischer und thermischer Energie

Die kurz- bis mittelfristige (Tage bis eine Woche) Speicherung der mit der Photovoltaik-Anlage produzierten elektrischen Energie wird mit entsprechenden Kurzzeitspeichern (Batterietechnik) gewährleistet. Für die Langzeitspeicherung wird mit Wasserstoff als Speichermedium gearbeitet.

Für die Speicherung von thermischer Energie bei kurzzeitigen Überschüssen stehen konventionelle Wasserspeicher zur Verfügung (Heizwasserspeicher und Brauchwarmwasserspeicher im Untergrund). Für die Langzeitspeicherung werden innovative Speicherlösungen eingesetzt, welche in Zusammenarbeit mit der Hochschule Luzern entwickelt und dimensioniert werden. Dabei kommen verschiedene Speichersysteme (Fest- und Flüssigspeicher) zur Anwendung. Im geladenen Zustand werden die Speicher zum Heizen genutzt. Nach der Entladung können gewisse Speichermedien als Wärmequelle für die Wärmeerzeugung mittels hocheffizienter Wärmepumpen genutzt werden.

Komfortables Heizen und Lüften

Durch den Einsatz von optimierten Wärmeerzeugungs- und Verteilsystemen kann die Heizenergieerzeugung mit tiefen Vorlauftemperaturen und hoher Effizienz betrieben werden. Die Verknüpfung der einzelnen Systeme erfolgt in Zusammenarbeit mit Ingenieurbüros und der Hochschule Luzern. Für die kontrollierte Wohnungslüftung werden Lüftungsgeräte mit dem geringsten Energieverbrauch gewählt, welche bedarfsgerecht betrieben werden können.

Sparsame und komfortable sanitäre Anlagen

Durch den Einsatz von Wasserspararmaturen und Wasser sparenden sanitären Anlagenkomponenten kann der Energieverbrauch auf das Gesamtkonzept angepasst werden. Unter anderem werden Wärmerückgewinnungsanlagen zum Beispiel bei den Duschen eingesetzt, welche den Energiebedarf für die Warmwasseraufbereitung zusätzlich reduzieren.

Architektur und Design

Das Gebäude stellt dem Nutzer eine komfortable Wohnsituation mit maximaler Energieeffizienz zur Verfügung, in welche die erforderliche Technik vollständig integriert ist.

Hoher Wohnkomfort, zufriedene Bewohner

Die Mieter zahlen keine direkten Energiekosten für Strom und Wärme. Jeder Mieter erhält ein Strombudget mit Bonus-/Malussystem. Der Mietzins entspricht den ortsüblichen Ansätzen im oberen Segment.