

Das erste energieautarke Mehrfamilienhaus der Welt

Ein Projekt der Umwelt Arena Schweiz



THEMA 8: WÄRMEPUMPE



Hoval

Fachpartner:

Mit Unterstützung von:



energieschweiz
Unser Engagement: unsere Zukunft.

Einzige Energiequelle ist die Sonne

Gemeinsam mit mehreren Ausstellungspartnern baut die Umwelt Arena Schweiz in Brütten ZH ein «solarbetriebenes» Neunfamilienhaus, das ohne externe Energieanschlüsse auskommt.

Die Sonne liefert rund 2850 Mal mehr Energie, als wir auf der Erde pro Jahr verbrauchen – leider nicht immer dann, wenn wir diese Energie benötigen. Um trotzdem ein 100 Prozent energieautarkes Gebäude realisieren zu können, muss die Effizienz in jedem Bereich gesteigert werden: von der Energieproduktion über die Energiespeicherung bis hin zum Verbrauch. Das Projekt «Energieautarkes Mehrfamilienhaus» soll zudem zeigen, dass die Umsetzung der Energiestrategie 2050 bereits heute möglich ist, wenn man die vorhandene Technologie und das Know-how konsequent nutzt und intelligent kombiniert.

Übersicht der Technik im Mehrfamilienhaus (MFH) Brütten

Als Fassadenelemente kommen nicht spiegelnde Photovoltaikmodule zum Einsatz, die optisch von den hellen Holzfenstern durchbrochen werden. Das Dach ist mit neuartigen, sehr leistungsfähigen Photovoltaikmodulen bedeckt. Die Sonnenenergie

wird über die Solarzellen in Strom umgewandelt und in Tages- sowie mittelfristigen Batteriespeichern (zwei bis drei Tage) für die Nutzung im Gebäude zwischengespeichert. Für die Langzeitspeicherung kommt eine neuartige Umsetzung von Strom in Wasserstoff zum Einsatz. Der Wasserstoff wird zwischengespeichert und bei Bedarf über eine Brennstoffzelle in elektrische und thermische Energie umgewandelt. Ein weiterer Teil der Sonnenenergie wird mit einer Wärmepumpe in Wärme umgewandelt und einerseits zur Brauchwarmwasser-Erwärmung und zum Heizen sowie zur Ladung der thermischen Kurz- und Langzeitspeicher eingesetzt. Um eine maximale Effizienz der Wärmepumpenheizung zu erreichen, werden je nach Bedarf verschiedene Wärmequellen genutzt.

Mit einer Serie von Informationsbroschüren werden die verschiedenen Komponenten des energieautarken MFH erklärt. Die Broschüren liefern vertiefte Informationen über einzelne Module und sollen gleichzeitig auch als Grundlage für Workshops zu den einzelnen Themen dienen.

Wann ist ein Haus energieautark?

Für das erste energieautarke Mehrfamilienhaus der Welt gilt:



Die Sonne ist die einzige externe Energiequelle.



Dem Gebäude werden keine externen Energieträger zugeführt (also z. B. kein Heizöl, kein Strom, kein Erdgas, kein Holz).



Das Gebäude verfügt über keinen Anschluss ans öffentliche Stromnetz.



Den Bewohnern steht für ihr Leben im Haus (inkl. Haushalt und Mobilität) ganzjährig nur so viel Energie zur Verfügung, wie das Haus produzieren und speichern kann.



Mehr Informationen in der Ausstellung «Energieautarkes Mehrfamilienhaus» in der Umwelt Arena Schweiz.

Wärmepumpen

Wärmepumpen nutzen Umweltwärme als Wärmequelle. Um ein Gebäude aber direkt damit zu beheizen, ist das Temperaturniveau der Wärmequellen zu niedrig. Deshalb hebt die Wärmepumpe in einem elektrisch betriebenen Kreisprozess die Umweltwärme auf ein für die Raumheizung nutzbares Niveau an.

Wärmequellen einer Wärmepumpe

Als Wärmequellen können Erdreich, Grundwasser, Oberflächen-gewässer, Luft und Abwärme genutzt werden. Welche Quelle optimal ist muss individuell abgeklärt werden. Durch die richtige Dimensionierung der Wärmepumpe und die Einstellung der gesamten Heizungsanlage auf die berechneten Werte kann der elektrische Energiebedarf für das Gebäude in Bezug auf die Heizenergie auf ein Minimum gesenkt werden. Mit den nachfolgenden Wärmepumpensystemen können bei optimaler Auslegung folgende Jahresarbeitszahlen (JAZ)* erreicht werden:

Wärmepumpe	Neubau (JAZ*)	Sanierung (JAZ*)
Luft/Wasser:	2.8 – 3.5	2.5 – 3.0
Sole/Wasser	3.5 – 4.5	3.2 – 4.0
Wasser/Wasser	3.8 – 5.0	3.5 – 4.5

*JAZ = abgegebene Wärmeenergie im Verhältnis zur zugeführten elektrischen Energie über ein ganzes Jahr

Unser Tipp

- Möglichst tiefe Vorlauftemperaturen des Heizsystems und die optimale Bestimmung der Wärmequelle sind massgebend für die Effizienz des Gesamtsystems
- Allfällige Sperrzeiten des EW beachten und bei der Auslegung berücksichtigen
- Aufstellungsort bei einer Luft-/Wasser-Wärmepumpe genau klären (Schallemissionen)
- Maximale Bohrtiefenbeschränkung und Rahmenbedingungen bei Erdsonden-Anlagen genau prüfen
- Warmwasser-Energiebedarf bei Neubauten genau analysieren. Dieser kann im Verhältnis zum Gebäude-Energiebedarf (Heizung) einen relativ grossen Anteil ausmachen oder sogar grösser sein
- Prüfen, ob ein Energiespeicher erforderlich ist, um die minimalen Laufzeiten der Wärmepumpe zu gewährleisten

Ihr Gewinn

- Wärmepumpen nutzen kostenlos Umweltenergie. Der benötigte Strom wird in ein Vielfaches an Wärme umgewandelt
- Durch die richtige Einstellung der Vorlauftemperatur können pro 1° Celsius Absenkung der Vorlauftemperatur ca. 1,5 – 2 % elektrische Energie eingespart werden
- Es entfallen bauliche Massnahmen wie Kamin und Brennstofflager

Umsetzung Produktion thermische Energie in Brütten

Es werden eine Wasser-/Wasser-Wärmepumpe mit Erdsonden und zusätzlicher Nutzung der thermischen Langzeitspeicher sowie Aussenluft als Wärmequelle eingesetzt. Zusätzlich wird die bei der Wasserstoffproduktion entstehende Wärme im Sommer mit der Wärmepumpe auf ein hohes Temperaturniveau angehoben und in den thermischen Langzeitspeichern eingelagert oder Brauch-warmwasser produziert. Die Betriebstemperaturen im Bereich der Wärmequellen sind nie im Bereich des Gefrierpunktes und es kann somit auf den Einsatz eines Frostschutzmittels bei den Erdsonden verzichtet werden. Es kommen nur dort Wärmetauscher zum Einsatz, wo sie technisch absolut notwendig sind (z.B. Gewinnung Wärme aus Aussenluft und Vorwärmung der kontrollierten Wohnungslüftung). Dadurch sinkt der Druckverlust im System und es kann elektrische Energie für den Betrieb der Heizungspumpen eingespart werden.

Konzept Produktion thermische Energie MFH Brütten

Es gilt der Grundsatz: Mit möglichst wenig elektrischer Energie soll ein Maximum an thermischer Energie erzeugt werden. Bei der Auslegung wird gezielt auf die optimale Nutzung der vorhandenen Umweltenergie (Erdwärme, Aussenluft) und der gespeicherten Energie in den Langzeitspeichern geachtet, immer unter Berücksichtigung der situativ am effizientesten nutzbaren Energiequelle. Steht wenig Strom zur Verfügung wählt die Steuerung stets die wärmste Energiequelle, um einen maximalen Wirkungsgrad bei der Wärmepumpe (COP) zu erreichen. Dadurch sinken die aufgenommene elektrische Energie der Wärmepumpe und der elektrische Gesamtenergiebedarf des Gebäudes.

Zum Einsatz kommt eine zweistufige Wärmepumpe der Firma Hoval.

Technische Daten

Wärmepumpe	Hoval Thermalia twin H19
System	Wasser / Wasser
Heizleistung	max. 28 kW
Vorlauftemperatur Gebäudeheizung	28° C
Vorlauftemperatur Speicherladung	bis 67° C
Wärmequellen	Erdsonden, Aussenluft, Energiespeicher, Abwärme der Elektrolyse und Wechselrichter
Betriebstemperatur Quelle	6 – 25° C situativ wählbar
Erdwärmesonden	2 x 338 m

Kurzbeschreibung Hersteller

Die Hoval Wärmepumpe, Thermalia® twin H 19, gilt als das Herz der Wärmeerzeugung. Sie wird als zentraler Wärmeerzeuger für Heiz- und Warmwasserenergie eingesetzt. Die Thermalia® Erd- und Grundwasser-Wärmepumpen gewinnen Energie aus dem Erdreich oder dem Grundwasser. Mit einem geprüften COP-Wert von bis zu 6,5 erzielen sie mehr Wärme aus dem eingesetzten Strom als jede andere Wärmepumpentechnologie.

Hoval Thermalia® Wärmepumpen bieten ein lückenloses Programm vom Einfamilienhaus bis zum mittelgrossen Wohn-, Gewerbe- oder Verwaltungsgebäude. In der Standardausführung decken die Geräte Vorlauftemperaturen von bis zu 62° C ab. In der Ausführung H sind Temperaturen bis zu 67° C realisierbar. Alle Modelle sind mit passiver Kühlfunktion erhältlich, die Thermalia® dual R besitzt zusätzlich eine aktive Kühlfunktion.

Fachpartner:

Hoval

Hoval AG | General Wille-Strasse 201 | 8706 Feldmeilen
Tel. 044 925 61 11 | info@hoval.ch | www.hoval.ch



Die Ausstellung «Energieautarkes Mehrfamilienhaus» in der Umwelt Arena Schweiz stellt anhand eines Grossmodells den technischen Aufbau und die innovativen Lösungen des Gebäudes vor. Wir freuen uns auf Ihren Besuch in der Umwelt Arena Schweiz.

Umwelt Arena AG
Türliackerstrasse 4
8957 Spreitenbach
Telefon +41 56 418 13 00
info@umweltarena.ch
www.umweltarena.ch

 www.facebook.com/umweltarena

Patronat: Kanton Aargau. Mit Unterstützung der W. Schmid Projekte AG.
Hauptpartner:



So finden Sie uns

Die Umwelt Arena Schweiz befindet sich in Spreitenbach und ist über den Arena-Steg direkt mit dem Shoppi Tivoli verbunden. Erreichbar per öffentliche Verkehrsmittel über Bahnhof Killwangen-Spreitenbach oder über Dietikon mit dem Bus Nr. 303 bis zur Busstation Furttalstrasse. Sonntags gilt ein anderer Fahrplan: Bus Nr. 2 bis zur Busstation Spreitenbach Shopping Center (nicht zu verwechseln mit Spreitenbach, Center Spreitenbach).

Öffnungszeiten Besucher

Mittwoch–Sonntag, 10–17 Uhr
Abweichende Öffnungszeiten und detaillierte Daten
In-/Outdoor Parcours siehe www.umweltarena.ch

Events/Führungen

Täglich, nach Vereinbarung

Themenführungen durch die Ausstellungen mit Fokus auf das Projekt «Energieautarkes Mehrfamilienhaus» buchbar für Gruppen über fuehrungen@umweltarena.ch,
Telefon +41 56 418 13 10.