

# Das erste energieautarke Mehrfamilienhaus der Welt

Ein Projekt der Umwelt Arena Schweiz



## THEMA 11: KOMFORTLÜFTUNG



Fachpartner:



**drexel und weiss**  
raumklima : intelligent und einfach



Mit Unterstützung von:



# 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.



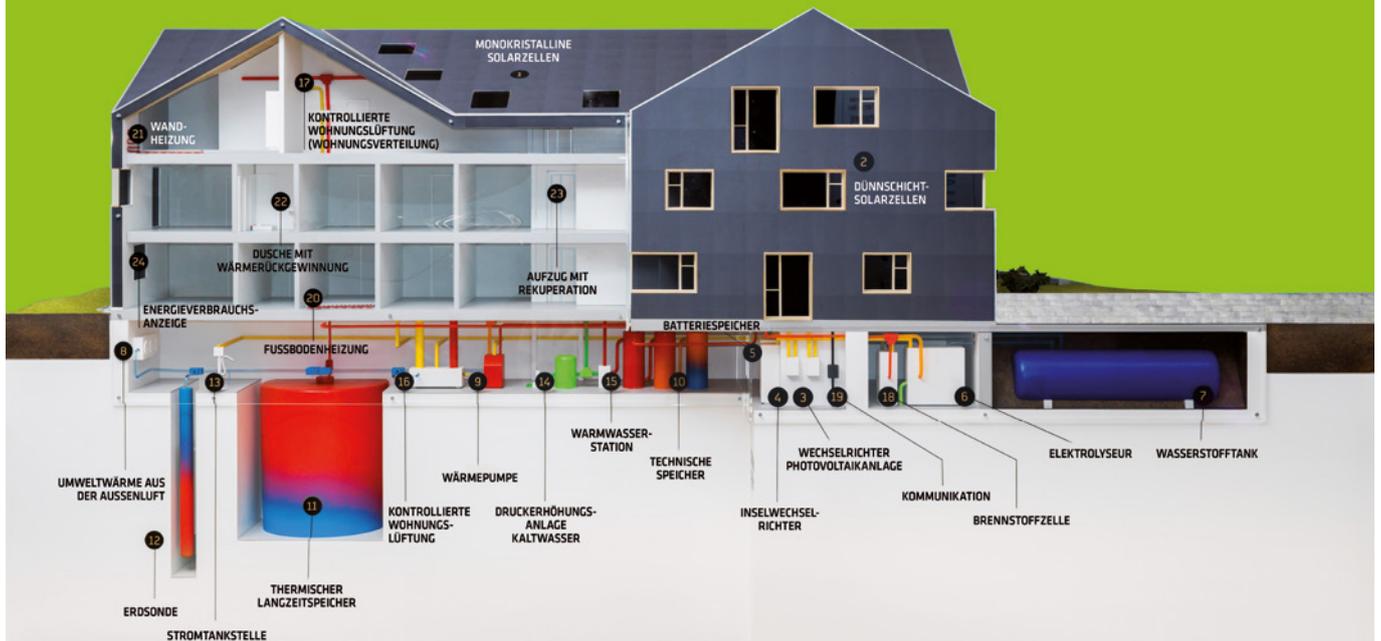
Dem Gebäude werden keine externen Energieträger zugeführt (also z. B. kein Heizöl, kein Strom, kein Erdgas, kein Holz).



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.

# Komfortlüftung

**Durch die luftdichte Ausführung der Gebäudehülle als Voraussetzung für Energieeffizienz wird der natürliche Luftaustausch mit der Aussenluft verhindert.**

Um ein behagliches Wohnklima mit höchster Luftqualität sicherzustellen, muss also zusätzlich Luft in das Gebäude gebracht werden. Werden die Fenster für die natürliche Lüftung dauerhaft gekippt, muss im Winter ständig nachgeheizt werden. Die aufwändigen Dämmmassnahmen sind umsonst und wertvolle Energie wird verschwendet. Durch ein gezieltes Stosslüften (2–4 × pro Tag, 5–10 Min.) kann dies verbessert werden, benötigt aber eine hohe Disziplin bei der konsequenten Durchführung, um Bauschäden durch zu hohe Luftfeuchtigkeit (Schimmelpilze, graue Ecken) zu verhindern. Gerade bei längeren Ferienabwesenheiten, zum Beispiel im Winter, kann der Luftaustausch nicht sichergestellt werden. Durch den Einbau einer Komfortlüftung kann der erforderliche Luftaustausch zuverlässig und energieeffizient sichergestellt werden. Die kalte Aussenluft wird durch einen Luft-Luft-Wärmetauscher vorgewärmt und der Energieverbrauch auf ein Minimum reduziert.

## 📌 Unser Tipp

**Folgende Punkte sollten beachtet werden:**

- Wirkungsgrad des Lüftungsgerätes (Wärmetauscher, mind. 80–90 % durch energieeffiziente Gleichstrom-Ventilatoren)
- Druckverlust der Verteilleitung optimieren (wenig Bögen, angemessene Durchmesser der Rohre, Schalldämpfer und vermeiden von Leckagen)
- Sorgfältige Planung und Ausführung
- Die Dichte bei den Zuleitungen der Aussenluft gewährleisten (Wassereintritt und Eintritt von Gasen, zum Beispiel Radon, vermeiden)
- Anfallendes Kondensat zuverlässig ableiten
- Ansaugstelle für Frischluft an unbelastetem Ort platzieren (nicht bei Fortluftstellen, Strassen, Komposthaufen etc.)
- Zugänglichkeit der Verteilleitungen für Wartung und Inspektion sicherstellen
- Einwandfreie Einregulierung der Anlage bei der Inbetriebnahme
- Wartung der Anlage ist für einen effizienten und hygienischen Betrieb sehr wichtig → Filter wechseln, Verteilleitungen auf Verschmutzung kontrollieren und wenn nötig reinigen

## 🏆 Ihr Gewinn

- Dauerhaft gesicherte, höchste Raumluftqualität (Temperatur, Feuchtigkeit, Gerüche, CO<sub>2</sub>, Staubpartikel, Pollen)
- Filter können Staub und auch feinste Pollen aus der Luft filtern und sind besonders für Allergiker eine Wohltat
- Schutz vor Feuchteschäden am Gebäude (keine Schimmelpilze)
- Keine Zugluft
- Geringer Energieverlust
- Schutz vor Lärm von aussen
- Sicherheit durch geschlossene Fenster

## Umsetzung in Brütten

Die Fenster im Gebäude können nicht gekippt werden. Es besteht die Möglichkeit, jederzeit die Fenster ganz zu öffnen und ein Stosslüften durchzuführen. Es ist das Ziel, die Fenster im Winter so wenig als möglich zu öffnen, um den Energieverlust so gering als möglich zu halten. Im Technikraum ist ein zentrales Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung sowie Zu- und Abluftfiltern eingebaut. Im Winter wird die durch eine Aussenluftfassung angesaugte Aussenluft gefiltert und über einen Luft-Luft-Wärmetauscher geführt, wobei die vorbeiströmende warme Abluft aus den Wohnungen die kalte Aussenluft aufheizt. Dabei besteht die Möglichkeit, dass der Wärmerückgewinnungs-Wärmetauscher im Lüftungsgerät durch die kalte Aussenluft einfrieren kann (Feuchtigkeit in der Abluft aus den Räumen, welche kondensieren und einfrieren). Dies wird durch den eingebauten Aussenluftvorwärmer (Heizregister) vor dem Wärmetauscher verhindert. Dieser Aussenluftvorwärmer wird durch die Energie der Erdsonde oder durch die Abwärme der Kühlung des Batterieraumes gespeist. Im Sommer kann der Wärmetauscher umfahren und die warme Abluft als Fortluft direkt ins Freie geführt werden. Die Luftverteilung erfolgt über ein druckverlustoptimiertes Luftleitungssystem über Verteilleitungen im Keller und Steigzonen in den Wänden sowie Verteilleitungen im Boden. Bei der Planung und Ausführung wurde darauf geachtet, dass die Leitungsführung mit möglichst wenig Richtungsänderungen und einer grosszügigen Dimensionierung realisiert wird. Daraus ergibt sich ein geringerer Druckverlust bei der Luftverteilung und damit im Endeffekt ein geringerer Energiebedarf der Ventilatoren. Dies ist ein zentraler Punkt bei der Optimierung des elektrischen Energieverbrauches der Lüftungsanlage. Die Luftverteilung in den einzelnen Wohnungen erfolgt über V-Boxen, welche die Luftmenge entsprechend der gemessenen Luftqualität in der Abluft über einstellbare Zuluftgitter ohne Zuglufterscheinungen in die einzelnen Zimmer einblasen. Die Abluft wird über die Küche und das Bad/Duschen abgesaugt und ebenfalls über die V-Boxen geführt. Die Daten der V-Boxen aus den einzelnen Wohnungen werden über einen Datenbus gesammelt und an das zentrale Lüftungsgerät übermittelt. Dies ermöglicht der Regulierung des zentralen Lüftungsgerätes, die Ventilatoren jederzeit optimal auf den erforderlichen Betriebspunkt anzupassen.

### Technische Daten Zentrales Lüftungsgerät

<b>Fabrikat</b>	Drexel und Weiss
<b>Typ</b>	aerosilent centro 1200
<b>Luftmenge max.</b>	1560 m <sup>3</sup> /h
<b>Leistungsaufnahme max.</b>	850 W
<b>Effektive Leistungsaufnahme bei Nennluftmenge</b>	ca. 400 W
<b>Wärmerückgewinnung</b>	83% (Abluft / Zuluft)
<b>Frostschutzregister</b>	Ist eingebaut und wird durch Erdsonde oder Abwärmenutzung aus Batterieraum versorgt

### Technische Daten Dezentrale Wohnungseinheiten V-Box

<b>Verteilsystem Wohnungen</b>	V-Box
<b>Luftmenge pro Wohnung</b>	80 – 120 m <sup>3</sup> /h

## Kurzbeschreibung Hersteller

Der grossvolumige Mehrgeschosswohnbau erfordert Lösungen, die den Bewohnern alle Bedürfnisse in den Bereichen Wärme, Warmwasser und Lüftung mit Wärmerückgewinnung erfüllen.

Das semizentrale Komfortlüftungssystem von Drexel und Weiss basiert auf einem zentralen Lüftungsgerät aerosilent centro für die Luftaufbereitung und Wärmerückgewinnung sowie dezentralen Einheiten pro Wohnung, sogenannte V-Boxen. Zentral heisst weniger Wartungsaufwand, keine «kalten» Steigleitungen innerhalb der thermischen Hülle und somit kein aufwändiges Isolieren.

Semizentral heisst bedarfsgerechtes Lüften mit der innovativen V-Box ohne Wartungsaufwand und ohne Vordruck. CO<sub>2</sub>-Sensoren messen in jeder Wohnung die Luftqualität. Abhängig von der CO<sub>2</sub>-Konzentration wird automatisch be- und entlüftet. Damit ist gewährleistet, dass die Anlage am hygienischen Optimum läuft, d.h. Energie eingespart wird und sich die Bewohner keine Gedanken über die eingestellte Lüftungsstufe machen müssen.



## drexel und weiss

raumklima : intelligent und einfach



## Fachpartner:

Josias Gasser Baumaterialien AG  
Gasser Energy  
Rütisbergstrasse 11  
8156 Oberhasli ZH

Tel. +41 55 256 50 40  
energy@gasser.ch  
www.gasserenergy.ch



© drexel und weiss  
aerosilent centro



V-Box



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](https://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](http://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](mailto:fuehrungen@umweltarena.ch), Telefon +41 56 418 13 10.