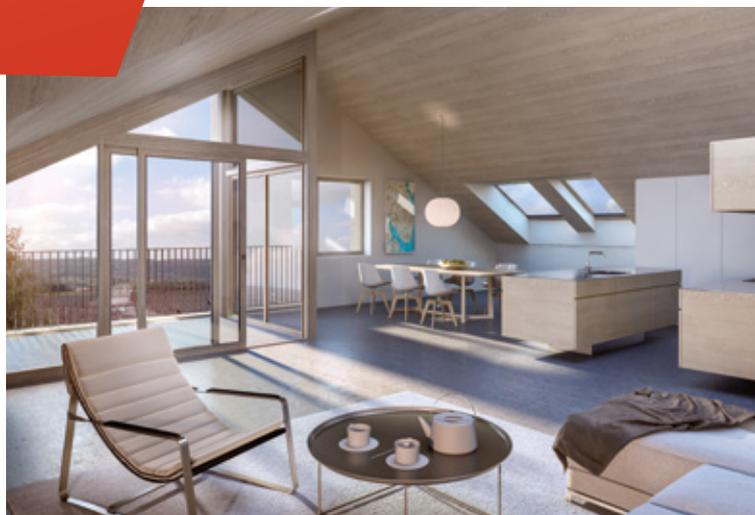


Das erste energieautarke Mehrfamilienhaus der Welt

Ein Projekt der Umwelt Arena Schweiz



THEMA 17: NACHHALTIGE MOBILITÄT



Fachpartner:



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.



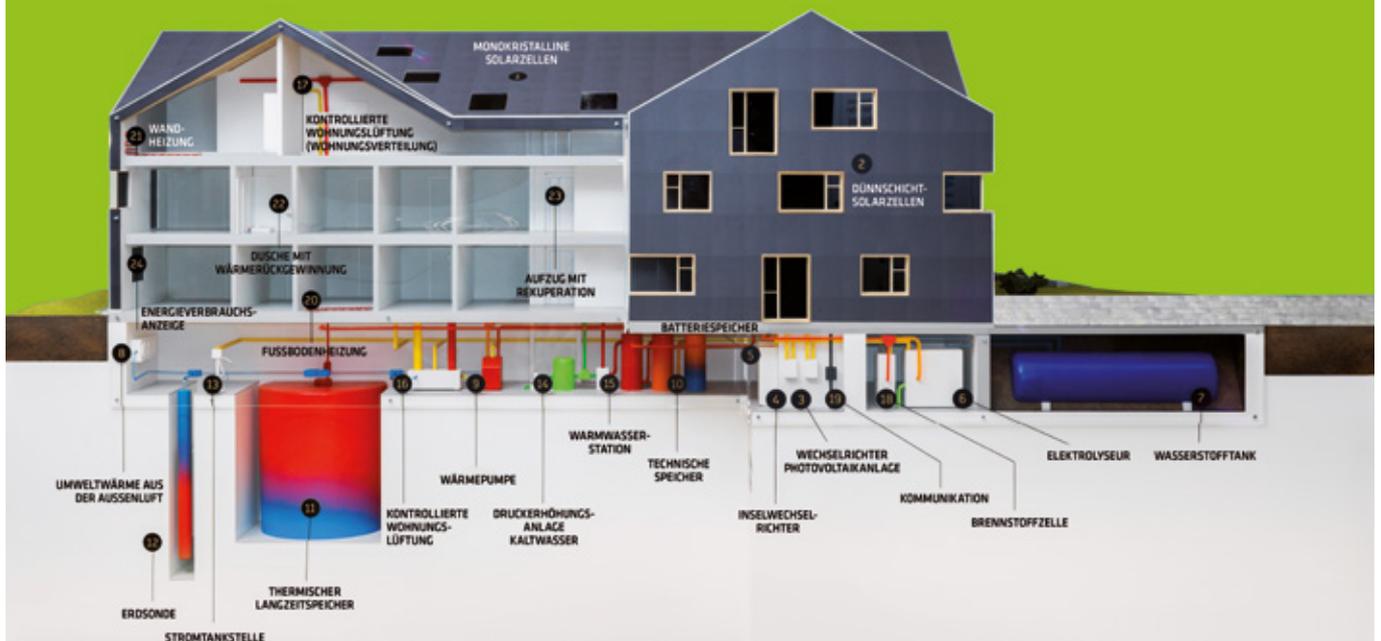
Dem Gebäude werden keine externen Energieträger zugeführt (also z. B. kein Heizöl, kein Strom, kein Erdgas, kein Holz).



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.

Nachhaltige Mobilität

Der Verkehr ist der grösste Energieverbrauchssektor, noch vor den Haushalten oder der Industrie. 2011 gingen gemäss Bundesamt für Energie (BFE) 36% des inländischen Endenergieabsatzes auf das Konto der Mobilität. Da der Verkehr seinen Energiebedarf zu 96% mit Erdölprodukten deckt, ist er auch für 38% der CO₂-Emissionen der Schweiz verantwortlich. Etwa 68% dieser Emissionen stammen von Personenwagen.

Wie erreicht man eine nachhaltige Mobilität?

- Unnötige Wege vermeiden und auch mal zu Fuss gehen oder das Fahrrad wählen
- Die jeweils geeignetsten Verkehrsmittel wie Fahrrad, Zug, Tram, Bus oder Carsharing miteinander kombinieren
- Ein möglichst kleines, leichtes Auto mit einem effizienten Antriebssystem wählen
- Einen ökologischen Fahrstil pflegen und die 12 Eco-Drive-Regeln beachten: www.ecodrive.ch

Eine grosse Auswahl von Antriebssystemen

Die Autohersteller arbeiten mit Hochdruck an der Reduktion des CO₂-Ausstosses ihrer Fahrzeuge. Ab dem Jahr 2020 muss ein Grenzwert von 95g CO₂/km eingehalten werden. Autoherstellern, die mit ihrer Fahrzeugflotte diesen Grenzwert überschreiten, drohen hohe Sanktionszahlungen. Da dieser Grenzwert mit konventionellen Benzin- und Dieselmotoren nur schwierig zu erreichen ist, kamen in den letzten Jahren neue Antriebskonzepte auf den Markt:

Erdgas-Fahrzeug: Erdgas-Fahrzeuge werden mit dem Treibstoff Erdgas betrieben. Sie sind mit einem Verbrennungsmotor als Antriebsaggregat ausgestattet. Der Motor arbeitet wie bei einem Benzinfahrzeug nach dem Otto-Prinzip, die Zündung des

Erdgas-Luft-Gemisches erfolgt durch Fremdzündung mittels Zündkerze. Erdgas-Fahrzeuge können auch mit bis zu 100 Prozent CO₂-neutralem Biogas betrieben werden.

Hybridfahrzeug: Hybridfahrzeuge haben mindestens zwei verschiedene bordeigene Antriebs- und Energiespeichersysteme. Meist ist es eine Kombination eines Elektro- und eines Verbrennungsmotors. Beim Bremsen arbeitet der Elektromotor als Generator, der gewonnene Strom wird in der Batterie gespeichert und steht wieder für den Vortrieb zur Verfügung.

Plug-in-Hybrid: Hybridautos verfügen über die Kombination von Benzin-/Diesel- und Elektroantrieb. Aufgrund der relativ kleinen Batterie können die meisten Hybridautos nur wenige Kilometer rein elektrisch fahren. Plug-in-Hybridautos haben dagegen eine leistungsfähigere Batterie, die auch aus der Steckdose mit Strom versorgt werden kann. Dadurch steigt die rein elektrische Reichweite.

Elektrofahrzeug: Ein Elektrofahrzeug ist ein vollständig elektrisch angetriebenes Fahrzeug. Die zur Fortbewegung nötige elektrische Energie ist in einer Traktionsbatterie gespeichert. Diese wird in mechanische Bewegungsenergie umgewandelt.

Range Extender: Der Range Extender ist ein kleiner, zusätzlich zum Elektromotor eingebauter Verbrennungsmotor, der die Reichweite eines Elektrofahrzeugs deutlich erhöht. Der Range Extender wird nicht zum Antrieb der Räder, sondern nur zur Stromproduktion genutzt, um die Batterien wieder aufzuladen und die Reichweite zu erhöhen.

Brennstoffzellen-Fahrzeug: Brennstoffzellenfahrzeuge verfügen über einen Elektroantrieb, der seine Energie aus Wasserstoff bezieht. Das Fahrzeug produziert dazu an Bord durch eine Brennstoffzelle aus Wasserstoff Strom. Wasserstoff muss chemisch oder mit Elektrolyse hergestellt werden. Dabei können Emissionen entstehen.



Beim Treibstoff auf erneuerbare Energien setzen

Gemäss der Auto-Umweltliste, dem Ratgeber für den umweltbewussten Autokauf, sind Erdgas-/Biogasautos und Elektroautos bezüglich positiver Umweltbilanz Spitze. Bei der Bewertung werden die Belastungen durch CO₂ und Lärm sowie die Belastungen des Menschen und der Natur durch Schadstoffe bewertet.

Bei einem Erdgas-/Biogasfahrzeug lässt sich die CO₂-Bilanz durch die Höhe des Biogasanteils selber bestimmen. Der Standard beträgt schweizweit 20% Biogas. Die meisten Gasversorger bieten jedoch ein Biogas-Upgrade an. Mit einem Zertifikat bestätigen sie, dass die gewünschte Menge Biogas ins Netz eingespeist wird. Eine staatliche Clearing-Stelle überprüft das. Als Alternative lässt sich an einigen Erdgas-/Biogastankstellen direkt an der Tanksäule zwischen mehreren Biogasanteilen wählen – ganz einfach per Knopfdruck.

Die Umweltbilanz von Elektrofahrzeugen fällt dann positiv aus, wenn sie mit nachhaltig produziertem Strom betrieben werden. Dies kann mit einer eigenen PV-Anlage geschehen oder durch den Erwerb der Ökostromvignette des Vereins für umweltgerechte Energie (VUE) sichergestellt werden. Der Kauf garantiert die Erzeugung der entsprechenden Menge Ökostrom nach dem Schweizer Qualitätslabel «naturemade star».



📌 Unser Tipp

Bei der Wahl einer geeigneten Mobilitätslösung sollten folgende Punkte beachtet werden:

- Kurze Strecken zu Fuss oder mit dem Fahrrad zurücklegen
- Verkehrsmittel geschickt miteinander kombinieren
- Vom gut ausgebauten Carsharing-Angebot Gebrauch machen
- Vor dem Fahrzeugkauf die Auto-Umweltliste und die Website www.co2tieferlegen.ch konsultieren
- Antriebsarten, die mit erneuerbaren Energien betrieben werden können, bevorzugen
- Erdgasfahrzeuge mit Biogas und Elektrofahrzeuge mit Ökostrom betreiben
- Sich einen ökologischen Fahrstil aneignen

🏆 Ihr Gewinn

Was bringt mir der Kauf eines energieeffizienten Fahrzeugs?

Allem voran bringt es finanzielle Einsparnisse: Energieeffiziente Fahrzeuge weisen tiefere Betriebskosten aus. Dies insbesondere aufgrund des tieferen Verbrauchs oder der günstigeren Treibstoffkosten für Strom. Dazu werden sie vielerorts von Städten, Gemeinden, Energieversorgern und Privaten mit Förderbeiträgen unterstützt. In einigen Kantonen wird die Motorfahrzeugsteuer für energieeffiziente Fahrzeuge reduziert. Nach dem Bonus-Malus-System ist die Steuer dafür für verbrauchsstarke Fahrzeuge höher. Trotz Energieeffizienz muss weder auf Komfort und Auswahl noch auf Design und Fahrspass verzichtet werden. Die Energieeffizienz ist also ein Kaufkriterium mit vielen Vorteilen.

Mobilität im energieautarken Mehrfamilienhaus in Brütten

Den Bewohnern des energieautarken Mehrfamilienhauses in Brütten stehen zwei Fahrzeuge im Carsharing zur Verfügung. Ein Biogasauto und ein Elektroauto. Beide Fahrzeuge beziehen ihre Energie aus erneuerbaren Quellen. Das Biogasauto wird mit den Küchenabfällen, welche separat gesammelt und in einer Kompogasanlage zu Biogas und Dünger verarbeitet werden, betrieben. Das Elektroauto wird an der hauseigenen Ladestation mit Sonnenstrom aus der Photovoltaikanlage geladen. Die beiden Fahrzeuge sind Bestandteile des Gesamtkonzeptes des energieautarken Hauses und können so praktisch CO₂-frei betrieben werden.

Das Carsharing erfolgt mittels Mobility-Poolcar-Sharing. Mobility rüstet die beiden Fahrzeuge mit der bewährten Mobility-Carsharing-Technologie aus. Die Bewohner können die Fahrzeuge bequem per Computer oder App reservieren, mit ihrer persönlichen Mobility-Card öffnen und in Betrieb

nehmen. Verrechnet wird ihnen lediglich ein Stunden- und Kilometerarif. Um die kombinierte Mobilität zu fördern, erhalten alle Bewohner zudem ein Mobility-Abo für ein Jahr kostenlos und haben so Zugriff auf fast 3000 weitere Mobility-Fahrzeuge an über 1450 Standorten in der ganzen Schweiz!



Die Fahrzeuge im energieautarken Mehrfamilienhaus

| | Erdgas-/Biogasfahrzeug | Elektrofahrzeug |
|---|---------------------------------------|-------------------------------|
| Marke | Volkswagen | Volkswagen |
| Modell | Golf 1.4 TGI Blue Motion | e-up! |
| Energieeffizienzklasse | A | A |
| CO₂-Ausstoss pro km im Betrieb (ohne Energieproduktion) | 74 g/km (mit 20% Biogasanteil) | 0 g/km |
| Reichweite | 1360 km (Gas: 420 km, Benzin: 940 km) | 162 km (praxisnah 120-160 km) |
| Motorleistung | 81 kW / 110 PS | 60 kW / 82 PS |
| Anzahl Sitzplätze | 5 | 4 |
| Anzahl Türen | 5 | 5 |



Erdgas-/Biogasfahrzeug VW Golf 1.4 TGI Blue Motion



Elektrofahrzeug VW e-up!

AMAG

Der VW Import wird in der Schweiz von der AMAG Automobil- und Motoren AG übernommen, einem Schweizer Unternehmen, mit den Geschäftsfeldern AMAG Import (Fahrzeugimport), AMAG Retail (über 80 eigene Garagenbetriebe), AMAG First AG (grösste Porsche Handelsorganisation der Schweiz), AMAG Leasing, eigenen Occasions Centern sowie AMAG Services (Autovermietung und Parkhäuser). 2015 verkaufte die AMAG über 100 000 Fahrzeuge, erzielte einen konsolidierten Umsatz von 4,4 Milliarden Franken und beschäftigt 5400 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, darunter über 700 Lernende.

Nachhaltige Mobilität in der Umwelt Arena Schweiz

Mehrere Ausstellungen in der Umwelt Arena widmen sich dem Thema der nachhaltigen Mobilität. Zudem können die Besucher auf dem Indoor- oder dem Outdoorparcours die aktuellen Elektroautos, E-Bikes und Elektroroller testen. Besucher, die mit ihrem Elektroauto anreisen, können dieses während ihres Aufenthaltes in der Umwelt Arena mit Sonnenstrom aufladen. Dazu stehen mehrere Ladestationen zur Verfügung.



Umwelt Arena Schweiz: 300 m langer Indoor Parcours für Testfahrten

Fachpartner:



Volkswagen

AMAG Automobil- und Motoren AG
Aarauerstrasse 20, 5116 Schinznach-Bad
Telefon +41 56 463 91 91



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:



Zürcher
Kantonalbank



energie360°



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.