

Die Kernbotschaften

CO₂-neutral wohnen ohne Strom- und Heizkosten für die Mieter

Ein Projekt der Stiftung Umwelt Arena Schweiz

Klimaschutz konkret: CO₂-neutrales Wohnen ist heute schon möglich. Die Wohnüberbauung, welche die Stiftung Umwelt Arena Schweiz, in Zusammenarbeit mit Ausstellungs- und Fachpartnern, der Empa, der Hochschule für Technik Rapperswil und der Klimastiftung Schweiz in Männedorf realisiert hat.



CO₂-neutrale Wohnüberbauung Männedorf:
Mit weissen und dunklen Solarzellen



Das Windrad liefert die Energie für den effizienten
Personenlift von Schindler

Das Wetter wird trockener und heisser, die Winter werden wärmer und schneeärmer. Die Jugend verlangt, dass die Schweiz bis 2030 im Inland die Treibhausgasemissionen auf Netto-Null senkt und CO₂-Steuern einführt. Nicht nur sie fordert das Einhalten der Ziele des Pariser Abkommens, ein Übereinkommen, das die Begrenzung der menschengemachten, globalen Erwärmung vorgibt. Und sie fordern unter anderem, dass die Energieversorgung bis 2035 zu 100 % aus erneuerbaren Ressourcen basiert.

Die Umwelt Arena Schweiz zeigt mit ihren Ausstellungen neutral und unabhängig auf, was es in den Bereichen Nachhaltigkeit, Energieeffizienz und Umwelttechnik bereits heute für Möglichkeiten gibt. Sie **zeigt, dass nachhaltiges Handeln kein Verzicht auf Komfort und Lebensqualität** bedeutet, und dass ökologisches und ökonomisches Handeln vereinbar sind.

Als Kompetenzzentrum für Umwelttechnologie realisiert die Umwelt Arena Schweiz mit ihren Ausstellungspartner zu diesem Thema immer wieder **wegweisende Leuchtturmprojekte modernster Bauweise**, denn der Gebäudesektor ist in der Schweiz für über 40 % des Energieverbrauchs verantwortlich. Die Projekte zeigen, dass die Umsetzung der Energiestrategie 2050 bereits heute möglich ist - wenn die vorhandenen Technologien und das Knowhow konsequent genutzt und intelligent kombiniert werden.

Das erste energieautarke Mehrfamilienhaus der Welt in Brütten (Realisierung durch die Umwelt Arena im Juni 2016) hat erfolgreich aufgezeigt, dass ein Wohngebäude mit Solarfassade und Solardach genügend elektrische Energie erzeugen kann, um das ganze Jahr zu jeder Zeit den gesamten Energiebedarf des Gebäudes und seiner Bewohner abzudecken – notabene ohne externe Energiezufuhr.

Interessierten Besucherinnen und Besuchern wie auch Fachleuten werden in entsprechenden Ausstellungen der Umwelt Arena technische Einzelheiten, Lösungen und Hintergründe mit Videodokumentationen erklärt und aufgezeigt, dass solche Projekte, dank dem Knowhow der Ausstellungspartner der Umwelt Arena, zielführend sind.

Antworten zur aktuellen Klimadebatte zum konkreten Klimaschutz liefern 45 Ausstellungen wie z.B. die Ausstellungen „Gebäudehülle“, „CO₂-tieferlegen“, „Ökologischer Fussabdruck“, „Nachhaltigkeitslabels“, „Ernährung - Welt des Essens“, „Energienetz der Zukunft“ oder CO₂-Ausstoss beim Ferienverhalten.

Das neueste Leuchtturmprojekt der Umwelt Arena Schweiz in Zusammenarbeit mit Ausstellungs- und Fachpartnern, der Empa und der HSR Hochschule für Technik Rapperswil ist die erste Wohnüberbauung der Welt mit intelligenter und konsequenter Kombination von Photovoltaik, Batteriespeicher, synthetischem e-gas/Biogas und intelligentem Energiemanagement (Hybridbox). Das Ganze zu amortisierbaren Kosten für die Bauherrschaft und die Bewohner erhalten Wärme und Strom zum Nulltarif.

Energieproduktion

1) Solaranlagen an den Fassaden und auf den Dächern:

Erste vollintegrierte Solarfassade mit weissen Photovoltaik-Modulen. (Wetterschutz, Energiegewinnung, lange Lebensdauer)

Weisse Solarmodule:

- Erscheinung: Matte Oberfläche, Solaxess Folie in Weiss
- Technologie: Monokristallin, Leistung: 106 Wp/m²
- Montage: Mit Backrails auf Aluminiumunterkonstruktion

Strukturierte, eingefärbte Solarmodule:

- Erscheinung: Strukturiert (Rillen) und satinierte Oberfläche, Bedruckung in Rot-Braun, Sunage
- Technologie: Monokristallin, Leistung: 144 Wp/m²
- Montage: Mit Schrauben auf Holzunterkonstruktion

2) Windenergie

Das Windrad ist ein hybrides Mikrokraftwerk, welches Photovoltaik mit einer Kleinwindturbine in einem Gerät kombiniert. Das gleiche Windrad kann in der Umwelt Arena besichtigt werden. Die Nennleistung der Windturbine wie auch der beiden PV-Module betragen je 600 Watt. Die Kombination ermöglicht sowohl bei Sonnenschein wie auch bei Nacht und Regen Strom aus erneuerbaren Quellen zu generieren. Die duale Vertikalachs-Windturbine bestehend aus einer Savonius- und einer Darrieus – Windturbine, welche selbständig anläuft, unabhängig von der Windrichtung, kaum Geräusche verursacht und von Vögeln wahrgenommen und gemieden wird. Die Menge des produzierten Stroms reicht für den verbauten, energieeffizienten Schindler-Personenlift.

Eigenverbrauch / Speicherung

3) Energiemanagement Gebäude

Am sinnvollsten wird selbstproduzierte Energie aus Photovoltaik und Wind direkt vor Ort verbraucht. Durch die volatile Produktion ist es notwendig, flexible Verbraucher nach der Produktion zu steuern. In einem Wohngebäude ist hierfür vor allem die Wärmeproduktion geeignet. Die „Hybridbox®“ reagiert automatisch und sehr flexible auf das Angebot, aber auch den Bedarf von erneuerbarer Energie. Die Wärme wird wann immer möglich dann produziert, wenn vor Ort produzierter Strom vorhanden ist. Die Wärme wird in Warmwasserspeichern «zwischengelagert».

4) **Batteriespeicher**

Für den kurzzeitigen Ausgleich von Strom steht ein Batteriespeicher zur Verfügung. Dieser ist so ausgelegt, dass in den Sommermonaten das Gebäude während der Nacht zu 100 % mit am Vortag produzierter Solarenergie versorgt werden kann. Es ist eine Lithium NMC-Batterie mit einer Kapazität von 74,7 kWh und einer Lebenserwartung von 15 – 20 Jahren.

5) **Langzeitspeicherung**

Trotz Optimierung des Eigenverbrauchs und der Kurzzeitspeicherung mittels Batterie entsteht in den Sommermonaten ein Überschuss an Energie, während im Winter die Produktionsanlagen am Gebäude nicht genügend Strom produzieren um den Bedarf voll abzudecken. Der Stromüberschuss der Produktionsanlagen im Sommer wird deshalb über das Stromnetz an eine externe Langzeitspeicherung geliefert. Eine mögliche, am weitesten entwickelte, Technologie hierfür sind Power-to-Gas-Anlagen, wie z.B. die **Power-to-Gas Anlage der Hochschule Rapperswil**. Bei einer Power-to-Gas -Anlage wird mittels Elektrolyse Wasserstoff produziert. Nach dem Methanisieren (Zufügen von CO₂) entsteht ein synthetisches, CO₂-neutrales Gas, welches direkt ins Erdgasnetz eingespeist und somit ein saisonaler Speicher realisiert werden kann.

6) **Stromproduktion Winter**

Reicht im Winter die lokale Stromproduktion durch Photovoltaik und Wind nicht mehr aus, um den Bedarf zu decken, **kann das synthetische Gas aus dem Erdgasnetz wieder ins Haus geliefert werden** und so mittels der Hybridbox® in Strom für die Versorgung der Mieter und Wärme für Heizung und Warmwasser umgesetzt werden.

7) **Intelligentes Energiesystem „Hybridbox®“**

Zentraler Teil des intelligenten Energiesystems ist die **Hybridbox®**, eine kompakte und patentierte Energiezentrale, die alle energetischen Disziplinen in einem Gebäude vereint. Die Vorteile der Hybridbox®:

- Mit Biogas oder synthetischem Gas (Power-to-Gas/Methanisierung) Betrieb 100 % CO₂-neutral
- Mit konventionellem Erdgas Senkung der CO₂-Emissionen um ca. 80 %
- Reduzierter Energieverbrauch gegenüber konventionellen Heizsystemen
- Nutzung verschiedener Umweltwärmequellen (Erdsonden, Abwärme, Luft, Eis, etc.)
- Hohe Vorlauftemperaturen bis 80°C für die Brauchwarmwassererwärmung möglich
- Tiefe Soletemperaturen für die Unterstützung von Kühlprozessen bis zu -14°C möglich
- Hoher Jahres-Gesamtwirkungsgrad
- Kann in jeder Gebäudeart (von Alt- bis Neubau) installiert werden
- Reagiert höchst flexibel auf das Angebot erneuerbarer Energien
- Vorausschauende Betriebsweise und dadurch optimaler Energieeinsatz
- Jetzt bauen und in der Zukunft zusätzlich profitieren
- Unterstützt von der „Klimastiftung Schweiz“ und starken Partnern mit bewährten Komponenten

8) **Eisspeicher**

Der **Eisspeicher** wird im Sommer als Energiequelle für die Warmwassererzeugung mit der Hybridbox® verwendet. Dem Eisspeicher wird die Energie entnommen und dieser friert dadurch ein. Mittels der Gebäudeentwärmung über die Bodenheizung wird der Eisspeicher wieder aufgetaut. Damit kann das Gebäude auf einer angenehmen Innentemperatur gehalten werden und die Sonnenenergie wird indirekt als Wärmequelle genutzt. Durch die Änderung des Aggregatzustandes kann mehr Energie pro Volumen gespeichert werden. Gegenüber einem klassischen Wasserspeicher benötigt der Eisspeicher weniger Platz.

Mobilität

9) Biogastankstelle

Für die Betankung von Gasfahrzeugen steht in der Tiefgarage eine Tankstelle zur Verfügung, welche mit Biogas/synthetisches Gas betrieben wird. Das Biogas wird einerseits aus Überschuss-Solarstrom der PV-Module auf dem Dach und an der Fassade und andererseits durch die Sammlung und Verarbeitung der Bioabfälle in einer externen Kompogasanlage gewonnen.

10) Elektroladestation (E-Mobilität)

Für die Elektromobilität steht in der Tiefgarage eine Elektroladestation zur Verfügung. Der Strom für die Solarladestation wird von der Überbauung bezogen.
Die Tankstelleninfrastruktur wurde in Zusammenarbeit mit Energie 360° erstellt.

Nutzerverhalten

11) Energiebudget Nutzer

Das Mieterverhalten trägt wesentlich zum Erfolg eines solchen Projektes bei.
Die Bewohner haben ein Strombudget. Mit dem **Energiemanagementsystem** sind sie laufend über ihren Verbrauch informiert und werden so sensibilisiert.

12) Smart Home Steuerung ABB-free@home

Mit ABB-free@home® lässt sich das gesamte Zuhause steuern – wie gewohnt mit Schaltern und noch viel praktischer mit dem Smartphone, per Touchbedienung oder Sprachsteuerung. Die Bewohner können Licht, Jalousien, und Türkommunikation ganz einfach und nach den persönlichen Wünschen steuern. Zudem haben sie auch die Möglichkeit, Wunschfunktionen zu einem späteren Zeitpunkt nachzurüsten oder weitere Systeme wie z.B. Sonos Musiksysteem oder Philips Hue zu integrieren. ABB-free@home ermöglicht eine neue Dimension an Wohnkomfort, Sicherheit und Energieeffizienz.

13) Joulia-Dusche

Die Joulia Dusche ist eine **Dusche mit Wärmerückgewinnung**. Das System arbeitet mit einem Wärmetauscher in der Abflusssrinne, was eine Energieeinsparung bei der Warmwassererwärmung von bis zu 30 % ermöglicht. Das ablaufende Warmwasser in der Ablaufrinne vor Ort erhitzt über einen Wärmetauscher das zufließende Kaltwasser. Anstatt die Wärme des Duschwassers direkt in den Abfluss zu spülen, gewinnen Joulia's Wärmetauscher die Energie zurück und sorgen für mehr Effizienz mit weniger Energieverbrauch.

14) Eisbär

Der „Amphiro“-Eisbär zeigt während und nach dem Duschen den Wasser- und Energieverbrauch an – und hilft dadurch beim Einsparen von Energie. So erhalten die Nutzerinnen und Nutzer alle Informationen, die sie für einen bewussten Umgang mit Energie benötigen – ohne dabei durch automatische Armaturen oder Duschflussbegrenzer bevormundet zu werden. Das einfach nachzurüstende Gerät erzeugt die für den Betrieb notwendige Energie mittels eines Generators aus dem Wasserfluss und funktioniert daher ohne Batterien.

Hohes Einsparpotenzial: Ein 3-Personen-Haushalt spart dadurch durchschnittlich 645 kWh pro Jahr. Das entspricht dem jährlichen Verbrauch der gesamten Beleuchtung oder der Unterhaltselektronik eines Haushaltes. Die Einsparungen wurden im Rahmen einer Studie für das Schweizer Bundesamt für Energie ermittelt und in bisher 3000 Haushalten bestätigt.

Vielduscher sparen sogar erheblich mehr. Im Durchschnitt zahlt sich die Investition in die intelligente Anzeige für die Dusche bereits nach 9 Monaten aus!

Allgemeiner Energieverbrauch

15) Energieeffizienter Aufzug

Der energieeffiziente Aufzug von Schindler verfügt über einen minimalen Standby-Verbrauch. Dies ist wichtiger, da in Wohngebäuden üblicherweise ein Lift über 90 % der Zeit still steht. Das Windrad produziert so viel Strom, wie der Lift benötigt. Zudem wird die bei Bremsvorgängen entstehende Energie ins Gebäudenetz zurückgeliefert. (Rekuperation).

16) Beleuchtung

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

17) Energieeffiziente Hausgeräte

Energieeffiziente Hausgeräte mit der höchsten Effizienzklasse und Energiesparprogrammen von BSH Hausgeräte AG sind massgeblich für den niedrigen Energieverbrauch in den Haushalten verantwortlich.

Nur Gewinner

1) Die Mieter

Kostenlose Nutzung der Solarenergie für Heizung, Kühlung, Warmwasser und Strom. Also tiefere Nebenkosten. Der Spareffekt ist ca. 15 %, wenn der Mieter seinen Verbrauch kennt.

2) Die Bauherrschaft

Amortisierbare Investitionskosten

3) Die Umwelt:

Kein Einsatz fossiler Energie, CO₂-neutrale Überbrückung der Winterstromlücke.

Herausforderungen

Die neue Wohnüberbauung in Männedorf stellt bereits heute einen wichtigen Baustein für die Sektorkopplung auf der Gebäudeparkseite (Gas-to- Power and Heat), zu amortisierbaren Kosten für den Bauherrn, zur Verfügung.

Technisch ist die Power-to-Gas Technologie zur Herstellung von synthetischen Gasen marktreif und verfügbar. Leider sind es regulatorische und kostentreibende Rahmenbedingungen, die aktuell eine wirtschaftliche Nutzung nicht möglich machen. Hier sind die Politik, die Investoren und die Hersteller gefordert, die notwendigen Rahmenbedingungen für eine wirtschaftliche Umsetzung dieser interessanten Technologie für die Energiestrategie 2050 zu schaffen.

Biogas-Produktion steigern: Grüngut-Sammlung: Es landet immer noch ein grosser Teil organischer Abfälle im Kehrriech anstatt in einer Vergär-/Biogasanlage, welche Biogas produziert. Nur so wäre der Stoff- und Energiekreislauf optimal.

Weitere Informationen

Interessierte Bauherren, die genau wissen möchten, was hinter der Überbauung in Männedorf steckt, können sich ca. ab Juni in der Umwelt Arena Schweiz in Spreitenbach in einer Ausstellung informieren.

öffnungszeiten Umwelt Arena Schweiz:

Mittwoch bis Sonntag von 10 bis 17 Uhr.

Weitere Informationen, abweichende Öffnungszeiten und detaillierte Daten Indoor Parcours, www.umweltarena.ch

Kontakt Stiftung Umwelt Arena Schweiz: Monika Sigg, PR und Werbung, Türliackerstrasse 4, 8957 Spreitenbach, +41 56 418 13 12, monika.sigg@umweltarena.ch