

# Das erste energieautarke Mehrfamilienhaus der Welt

Ein Projekt der Umwelt Arena Schweiz



## THEMA 14: SPARSAMER UMGANG MIT WASSER UND WARMWASSER



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.



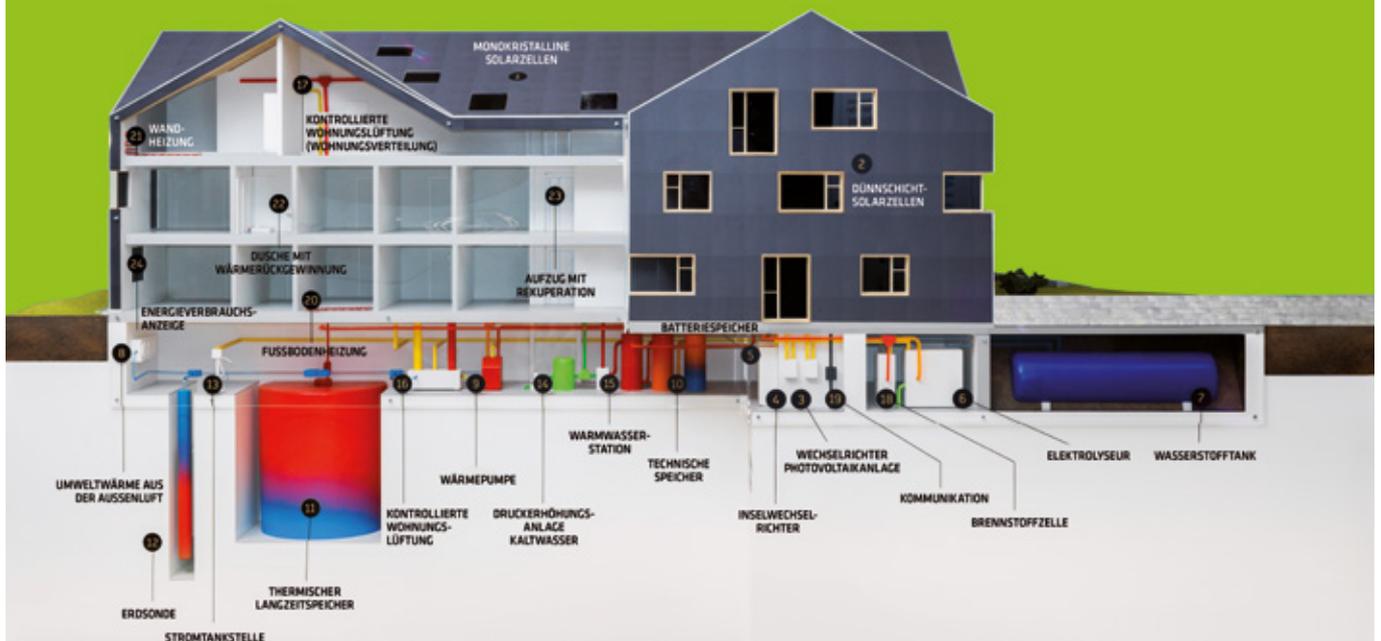
Dem Gebäude werden keine externen Energieträger zugeführt (also z. B. kein Heizöl, kein Strom, kein Erdgas, kein Holz).



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.

# Sparsamer Umgang mit Wasser und Warmwasser

Trinkwasseraufbereitung, Abwasserreinigung und die Warmwasseraufbereitung benötigen Energie. Zwar ist die Erdoberfläche zu 71% mit Wasser bedeckt, aber nur 3% des Wasservorrates ist Süsswasser. Davon ist das meiste in den Eiskappen gefroren oder unerreichbares Grundwasser. Jeder Schweizer verbraucht täglich ca. 160l Trinkwasser. Der grösste Teil davon entfällt auf die Toilettenspülung.

Durch den Einsatz von wassersparenden Armaturen und Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser sowie Regenwassernutzung kann der Energie- und Wasserverbrauch markant gesenkt werden.

## 🔧 Unser Tipp

Bei der Auswahl der Systeme und Armaturen sowie der Warmwasseraufbereitung sollten folgende Punkte beachtet werden:

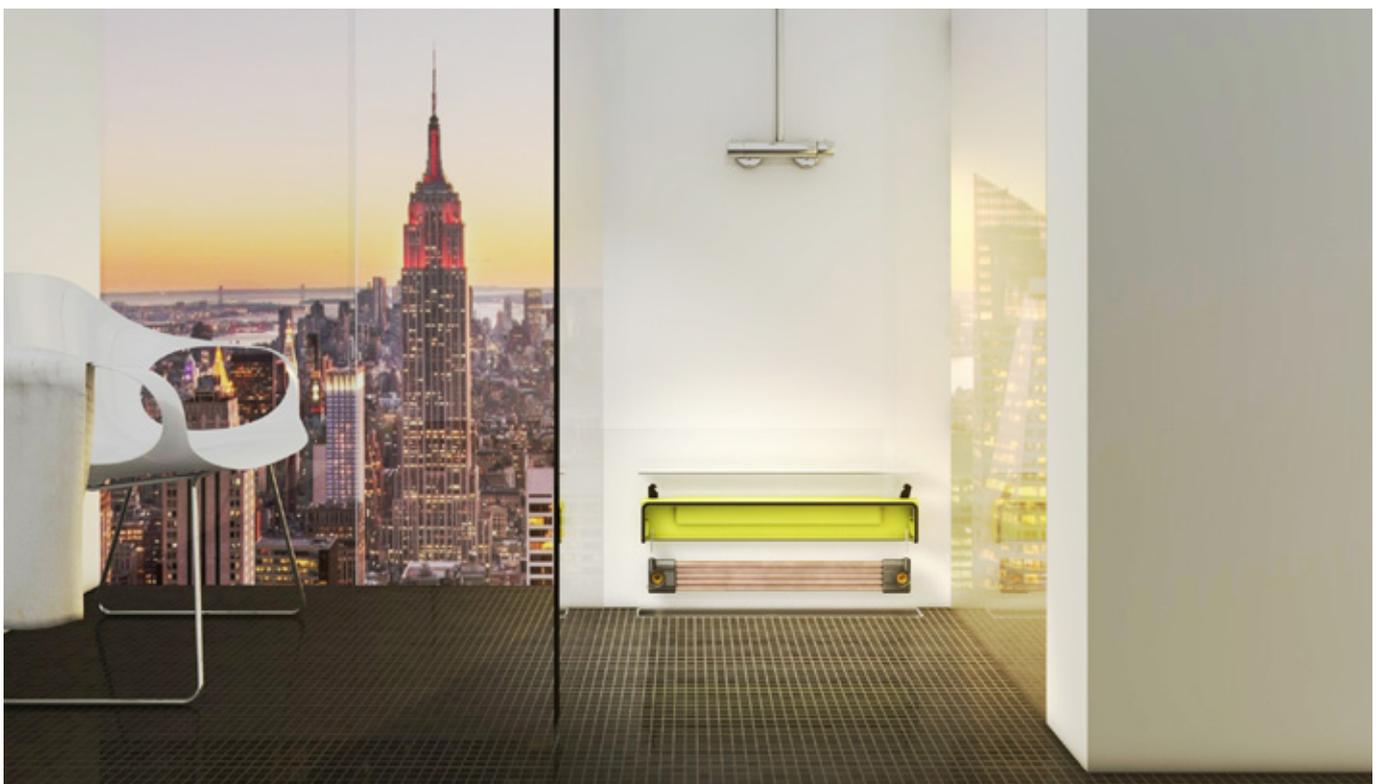
- Wassersparende Armaturen einplanen
- Bedarfsgerechte Warmwasseraufbereitung
- Legionellenschutz bei der Warmwassererzeugung sicherstellen (kleine Wasservolumen in den Systemen sparen direkt Energie, da weniger Volumen aufgeheizt werden muss)
- Konsequente und vorschriftsgemässe Dämmung der Warmwasser- und Zirkulationsleitungen
- Wärmerückgewinnung aus dem Duschwasser
- Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser
- Nach Möglichkeit Regenwasser für WC-Spülungen vorsehen (Achtung: zusätzliches separates Leitungsnetz erforderlich)

## 🏆 Ihr Gewinn

Gerechnet für eine 4-köpfige Familie:

- Weniger Frischwasserverbrauch (bis zu 40 000 Liter pro Jahr)
- Energieverbrauch für Warmwasseraufbereitung sinkt (bis zu 1700 kWh pro Jahr)
- Weitere Einsparung durch Wärmerückgewinnung aus dem Duschwasser (bis zu 40 %)
- Daraus resultieren tiefere Betriebskosten (über 400 Franken pro Jahr)

Quelle Energie Schweiz + Joulia



Die bodenebenen integrierte Duschrinne Joulia-Inline in ausgebautem Zustand (Explosionsdarstellung).

## Umsetzung sparsamer Umgang mit Wasser und Warmwasser in Brütten

Durch den Einsatz von Wasserspararmaturen, Wärmerückgewinnung und effizienter Warmwassererzeugung kann der Energieverbrauch angepasst werden. Unter anderem werden in den Duschboden integrierte Wärmetauscher eingesetzt, welche den Energiebedarf für die Warmwasseraufbereitung neben den wassersparenden Armaturen zusätzlich reduzieren.

Für die Warmwasseraufbereitung kommt eine Frischwasserstation zum Einsatz, welche einen konventionellen Boiler ersetzt. Durch diese Frischwasserstation können die thermischen Speicher der Heizungsanlage optimal genutzt und

die Leistung individuell an den momentanen Verbrauch angepasst werden. Für den Legionellenschutz wird nur das Wasser in den Zuleitungen und Zirkulationsleitungen auf eine hohe Temperatur gebracht. Dadurch können die Verluste gesamthaft reduziert werden.

Eine Regenwassernutzung kommt nicht zum Einsatz, da die dafür reservierte Energie in eine Druckerhöhungsanlage für das Frischwasser investiert werden musste. Der Netzdruck am Anlagenstandort ist ohne Druckerhöhungsanlage zu tief.

Beim vorliegenden Projekt werden folgende Produkte eingesetzt:

### Technische Daten

#### Frischwasserstation: FWS 50 HE (zur Warmwassererwärmung)

<b>Nennleistung</b>	112 kW Q Nenn. = 46 l/min bei Speicher-Temperatur- überhöhung von 10 Kelvin
<b>Maximalleistung</b>	214 kW Q max. = 88 l/min bei Speicher-Temperatur- überhöhung von 37 Kelvin
<b>Abmessungen</b>	450 × 800 × 315 mm (B × H × T)
<b>Funktion (patentiert)</b>	Durchfluss- und ladetemperatur- abhängige Leistungs-Regelung der Pufferladepumpe. Die Tem- peraturregelung im Zapf- und Zirkulationsbetrieb wird im Millisekundenbereich eingestellt, nachgeregelt und über das neu- ronale Netzwerk selbstlernend angepasst. Damit werden Ein- schwingzeiten deutlich minimiert. Regelbereich Pufferladepumpe 1 - 100 %.
<b>Elektrischer Anschluss</b>	230V/50 Hz
<b>Leistung</b>	4 bis 75 W
<b>Drehzahlregelung Hocheffizienzpumpe</b>	per PWM-Signal
<b>Regler-Standby</b>	<5 W

### Technische Daten

#### Dusche mit Wärmerückgewinnung

<b>Joulia-Inline</b>	Duschrinne mit integrierter Wärmerückgewinnung
<b>Typ</b>	J3/73-AK84-5P-W mit integriertem 5P Wärmetauscher
<b>Wärmerückgewinnung</b>	bis zu 1000 kWh (pro 4-Personen-Haushalt und Jahr)
<b>Sichtbare Rinnenlänge</b>	74 cm
<b>Sichtbare Breite</b>	6 cm Edelstahlabdeckung
<b>Abmessung</b>	Totale Länge: 84 cm, Totale Höhe: 12 cm (inkl. Siphon mit 5 cm Geruchs- verschluss) inkl. zwei 1/2" Innengewindeanschlüssen für Wärmetauscher, inkl. 4 Nivellier- füßen, inkl. Edelstahlabdeckung

## Kurzbeschreibung Hersteller

### Brauchwarmwasser: Hygienisches Brauchwarmwasser und ein tiefer Energieverbrauch – ist das möglich?

Brauchwarmwasser aufbereiten ist nicht zwingend gleichbedeutend mit Energie verschleudern. In den letzten Jahren wurde in Gebäuden der Energieverbrauch für die Beheizung stark reduziert. Beim Brauchwarmwasser blieben bisher solche Einsparungen aus. Zusätzlich ist der Trinkwasser-Verbrauch eher angestiegen. In Bezug auf den Gesamtenergiebedarf eines Gebäudes nimmt heute das Warmwasser einen viel grösseren Stellenwert ein als noch vor 5 Jahren.

Der steigende Trinkwasserverbrauch kann mit keiner Technik effizient gesenkt werden, da es sich um ein nur wenig beeinflussbares Nutzerverhalten handelt. Aus diesem Grund macht es Sinn, bei der Aufbereitung von Brauchwarmwasser energieeffiziente Systeme einzusetzen. Bei der Wahl des «richtigen» Systems zur Brauchwarmwasser-Aufbereitung müssen nebst dem Energieverbrauch drei weitere Punkte beachtet werden: Die Hygiene sowie die Installations- und Bedienerfreundlichkeit.

Wenn verschiedene Systeme miteinander verglichen werden, schneidet regelmässig eines am besten ab: Die Brauchwarmwasser-Aufbereitung mittels Frischwassertechnik.



#### Fachpartner:



BMS-Energetechnik AG

Internationales Kompetenz-Zentrum für Energieeffizienz

3812 Wilderswil | Tel. +41 33 826 00 12

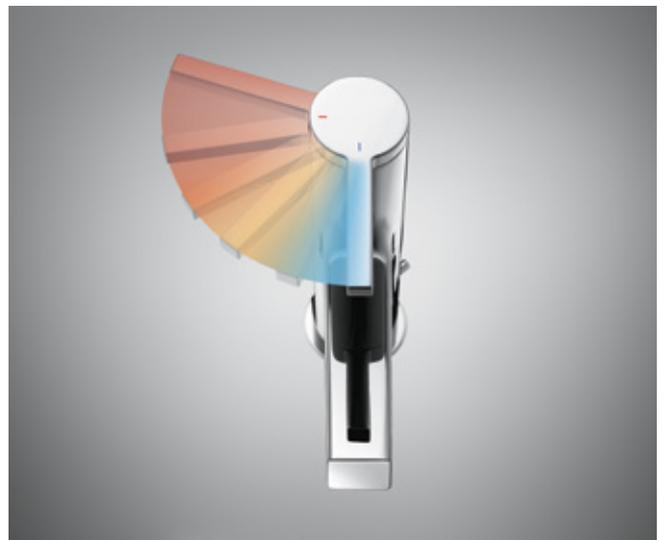
info@bmsspower.com | www.bmsspower.com

### Wasserspararmaturen: Ökologisch und ökonomisch

Mit einem einfachen Prinzip spart KWC coolfix® am Waschtisch Wasser und Energie: bei normaler Hebelposition in Mittelstellung fliesst hier Kaltwasser- nicht wie allgemein üblich Mischwasser. Erst bei bewusstem Schwenken nach links wird warmes Wasser hinzugemischt. Das reduziert den Warmwasserverbrauch und spart automatisch Energie bei der Wassernutzung. Der vollständig integrierte Strahlregler «Neoperl® Caché®» reduziert die Wasserdurchlaufmenge zusätzlich und sorgt so für eine ökonomische Wasserleistung. Unmerklich, einfach und ohne Komforteinbusse lassen sich damit rund 40% Wasser und gut 30% Energie sparen. Bei Wanne und Dusche kann bewährte Thermostattechnologie dafür eingesetzt werden, dass die optimale Wassertemperatur innerhalb kürzester Zeit automatisch erreicht und konstant gehalten wird. Die Lieblingstemperatur ist so gespeichert und ohne langes Mischen verfügbar. Auch das spart markant Wasser und Energie – und bietet ein grosses Plus an Komfort. Tag für Tag. Dafür setzt sich KWC ein. Seit über 140 Jahren.



KWC AVA Wanne Hebelmischer mit Brause KWC BOSSANOVA.



KWC AVA coolfix® Waschtisch Hebelmischer. Energieeffizienzklasse A.

#### Fachpartner:



Swiss Water Experience

Hauptstrasse 57, 5726 Unterkulm

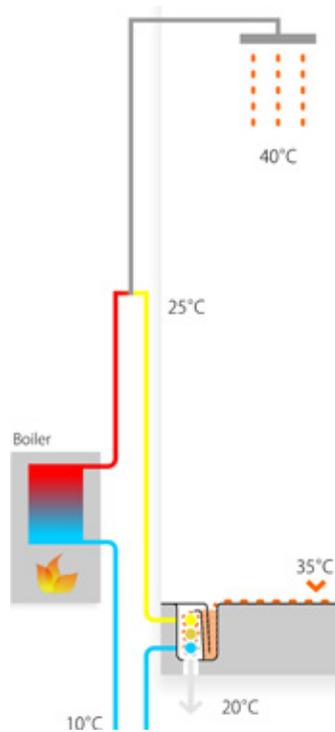
Telefon: +41 62 768 68 68 | info@kwc.ch | www.kwc.ch

## Dusche mit Wärmerückgewinnung

Die bodeneben integrierte Duschrinne Joulia-Inline sorgt dafür, dass die kostbare Wärme des Duschwassers nicht mehr achtlos in die Kanalisation gespült wird sondern im Haus bleibt, während der Schmutz geht.

Dank eines verdeckt in der Duschrinne integrierten Wärmetauschers aus doppelwandigen Sicherheitsrohren wird mit der Energie des Abwassers das Kaltwasserrohr vorgewärmt, so dass das Frischwasser bereits warm an die Mischbatterie kommt. Durch diese Vorwärmung muss an der Mischbatterie weniger heisses Wasser zugemischt werden, um gleich warm duschen zu können, was viel Energie, CO<sub>2</sub> und Geld einspart. Zu Zeiten in denen für die Warmwasseraufbereitung bereits mehr Energie als für die gesamte Heizung aufgebracht wird, lohnt es sich dieses schlummernde Effizienzpotenzial im Abwasser zu erschliessen.

Joulia-Inline stopft mit diesem simplen Wärmetauscher das letzte grosse Loch in perfekt gedämmten Häusern und sorgt so für mehr Komfort mit weniger Energie



Fachpartner:

**joulia**  
SWITZERLAND

Joulia SA  
Zentralstrasse 115  
Postfach 7016  
2500 Biel 7

Telefon +41 32 366 64 22  
info@joulia.com  
www.joulia.com



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.