

Das erste energieautarke Mehrfamilienhaus der Welt

Ein Projekt der Umwelt Arena Schweiz



THEMA 10: WAND- UND BODENHEIZUNG



Fachpartner:

TOBLER

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.



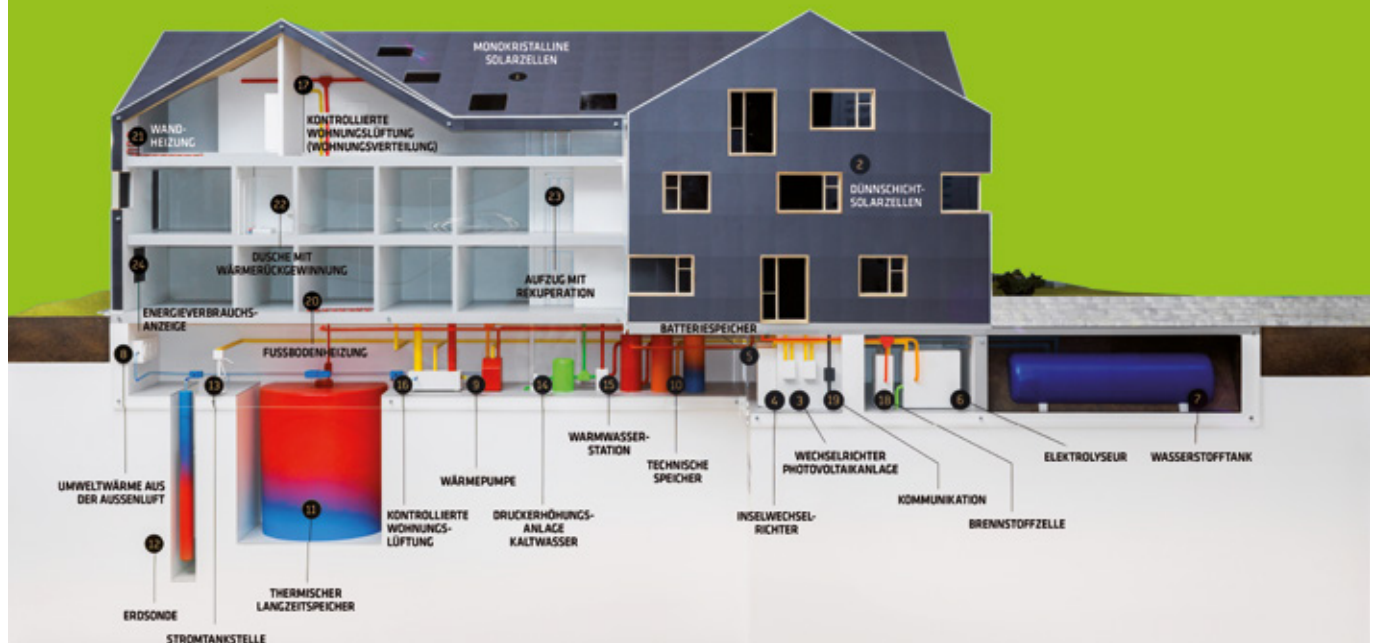
Dem Gebäude werden keine externen Energieträger zugeführt (also z. B. kein Heizöl, kein Strom, kein Erdgas, kein Holz).



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.

Wand- und Bodenheizung

Jeder zu beheizende Raum braucht je nach Aussentemperatur einen bestimmten Wärmebedarf. Dieser wird in der Regel durch zirkulierendes Heizungswasser in entsprechenden Wärmeabgabesystemen (z.B. Heizkörper, Bodenheizung) gedeckt. Je grösser die Oberfläche eines Wärmeabgabesystems ist, desto tiefer kann die Temperatur des Heizungswassers bei gleicher Heizleistung sein. Tiefe Heizwassertemperaturen ermöglichen sehr effiziente Heizsysteme, da deutlich weniger Verluste bei der Erwärmung und dem Transport des Heizungswassers entstehen.

Bodenheizungen sind klassische Niedertemperatursysteme. Sie können hervorragend mit alternativen Wärmeerzeugern wie Wärmepumpen, Pelletskesseln oft mit kondensierenden Niedertemperaturen, Öl- und Gaskesseln (Brennwerttechnik) betrieben werden.

Bodenheizung

Der rohe Betonboden wird mit einer Wärmedämmung entsprechend der thermischen Anforderungen wärmedämmend. Fallweise kommt zusätzlich noch eine Schicht Trittschalldämmung auf die Wärmedämmung, auf welche dann die Kunststoffrohrleitungen der Bodenheizung in Schlaufen verlegt und im Unterlagsboden eingegossen werden. Die eingegossenen Kunststoffrohre geben so die Wärme über die Bodenoberfläche an den zu beheizenden Raum ab.

Wandheizung

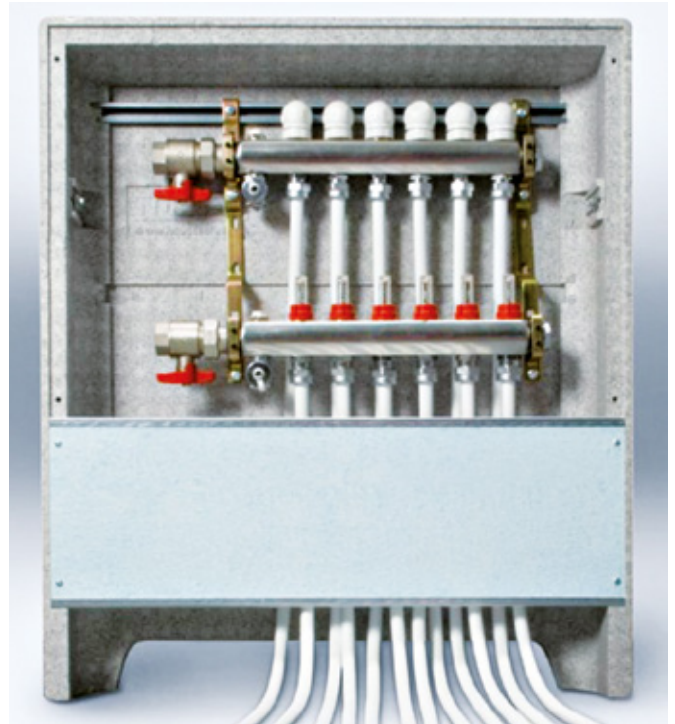
Hier werden die Kunststoffleitungen vertikal oder horizontal in der Wand in Schlaufen verlegt und entsprechend verputzt. So kann in Räumen mit zu wenig Bodenfläche trotzdem eine Niedertemperatur-Bodenheizung realisiert werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Verlegung in der Wand so erfolgt, dass später keine Beschädigungen, zum Beispiel durch das Aufhängen von Bildern, entstehen können. Dies kann durch das Festlegen einer maximalen Verlegehöhe, z.B. Oberkante Fensterbrett, weitestgehend verhindert werden.

Raumkühlung im Sommer

Im Sommer ist es mit entsprechender Konfiguration der Wärmeerzeugung möglich, mit beiden Systemen (Boden- oder /und Wandheizung) die Räume auch zu kühlen. Ein Beispiel ist die Kühlung direkt über die Erdsondenanlage, wobei dann durch das Kühlen der Räume die Erdsonde regeneriert wird. Beim Regenerieren wird ein Teil der im Winter entzogenen Energie wieder ins Erdreich zurückgebracht.

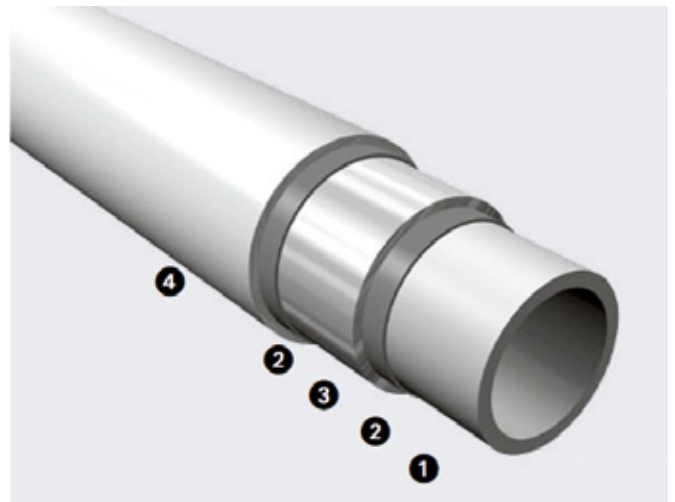
Komponenten einer Bodenheizung:

Verteiler in der Wand oder im Boden



(Quelle Tobler AG)

Rohrleitungen



- ❶ Hochwertiger Kunststoff (VPE)
 - ❷ Adhäsionsschicht
 - ❸ Homogenes, längsstumpfgeschweisstes Aluminiumrohr
 - ❹ Hochwärmestabilisiertes, polymeres Aussenrohr
- (Quelle Tobler AG)

📌 Unser Tipp

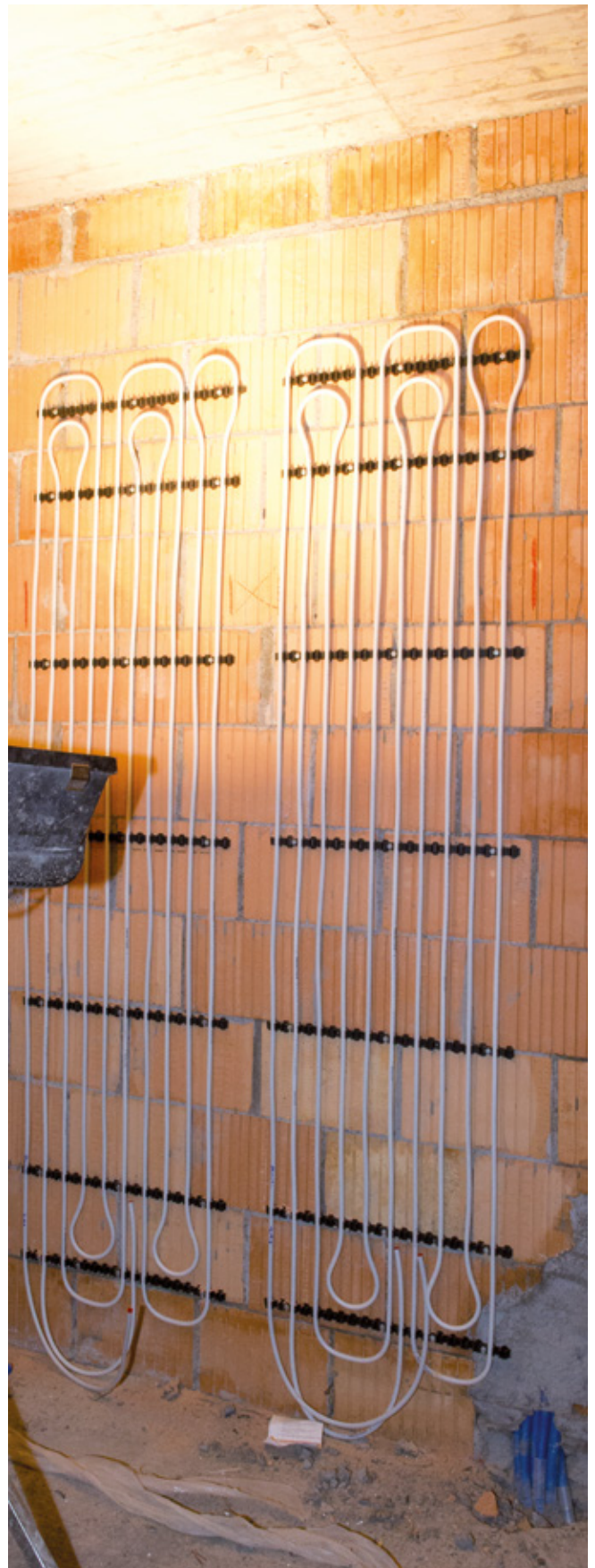
Bei der Ausführung einer Bodenheizung sollten folgende Punkte beachtet werden:

- Möglichst tiefe Vorlauftemperaturen erhöhen die Effizienz bei der Wärmeerzeugung. Bei einer Wärmepumpe bringt 1° C weniger Vorlauftemperatur z.B. 1,5–2,0 % Energieeinsparung)
- Auf hohe Qualität der Rohrleitungen achten
- Beachten, dass bei tiefen Vorlauftemperaturen mehr Bodenfläche erforderlich ist (allenfalls zusätzlich Wandheizung erforderlich)
- Wärmedämmung und Trittschall beachten
- Eine saubere Verlegung ist für eine gleichmässige Wärmeverteilung von grosser Bedeutung
- keine zu langen Einzelkreise (Heizschlaufen) einbauen (< 100 m). Zu lange Heizkreise verursachen einen hohen Druckverlust und führen dazu, dass mehr Pumpenenergie eingesetzt werden muss.

🏆 Ihr Gewinn

- Sparsam dank klassischem Niedertemperatursystem
- Ideal kombinierbar mit alternativen Wärmeerzeugern wie Wärmepumpen oder Pelletskessel mit Speicher
- Effizienzsteigerung, Niedertemperatur-Ölkessel/-Gaskessel-feuerung mit Brennwerttechnik
- Homogenes Raumklima dank optimaler Temperaturverteilung
- Sanfte Strahlungswärme ohne Zugluft und Luftturbulenzen
- Unsichtbare Heizung: ästhetische Vorteile und Gestaltungsfreiheit für Architekten

(Quelle teilweise Tobler AG)

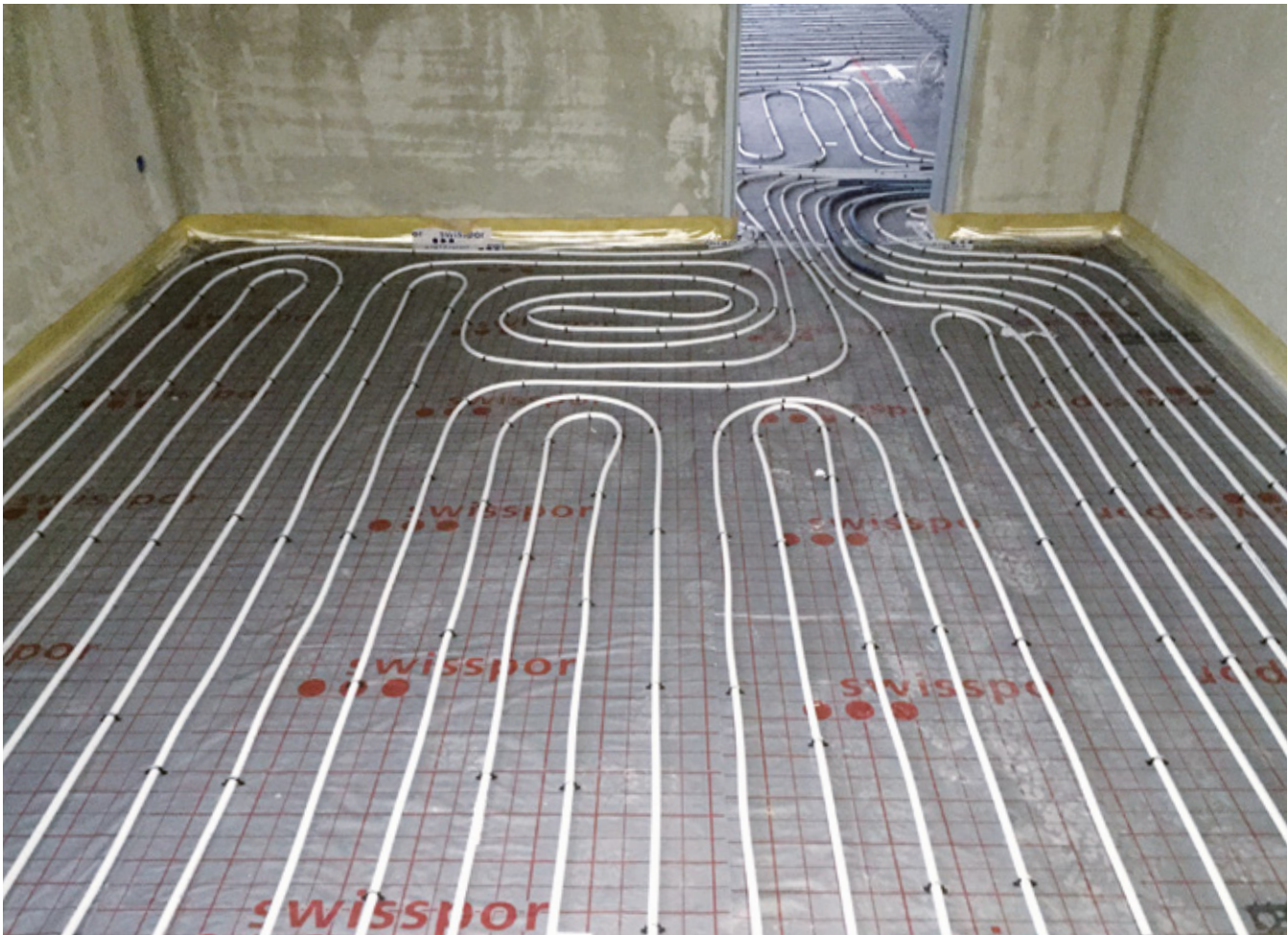


Wandheizung

Umsetzung der Wand- und Bodenheizung in Brütten

In Brütten hat man sich für eine Kombination von Wand- und Bodenheizung entschieden. Durch die tiefen Vorlauftemperaturen von nur 28°C bei der tiefsten Auslegetemperatur reichen in einigen Räumen (vorwiegend aussenliegende Badezimmer und hohe Räume im Dachgeschoss) die Bodenflächen alleine nicht aus, um den Raum auf die gewünschte Raumtemperatur zu heizen. In diesen Fällen wurde zusätzlich ein Anteil Wandheizung installiert. Damit die Wandheizungen nicht beschädigt werden, sind diese in den normalen Räumen (keine Badezimmer) nur bis auf eine Höhe von rund 0,8 m ab Boden verlegt. Für die Wandheizungen waren keine speziellen, zusätzlichen Bodenheizungsverteiler erforderlich. Die beiden Systeme sind problemlos miteinander kombinierbar.

Technische Daten	
Bodenheizung	
Fabrikat	Tobler
Typ	Jet-Mehrschichtverbundrohr 100 % diffusionsdicht
Vorlauftemperatur Winter	28° C
Rücklauftemperatur Winter	24° C
Dimension	16x2 mm
Total Bodenheizung für alle Wohnungen	9000 m
Total Wandheizung	350 m



Bodenheizung

Kurzbeschreibung Hersteller

Mit der Tobler Haustechnik AG stellt die Tobler Gruppe den namhaftesten Haustechnik-Grosshändler der Schweiz.

Die Tobler Haustechnik AG berät und beliefert schweizweit 5500 Fachinstallateure mit einem lückenlosen Qualitätssortiment, unterstützt Planer und Architekten in der Planung von Haustechniksystemen. Aber auch privaten Bauherren steht man kompetent und individuell zur Verfügung.

Die Service-Einheit von Tobler bietet mit 150 kompetenten Servicetechnikern für alle Produkte mit Wartungsbedarf den perfekten Aftersales-Service. Während 365 Tagen im Jahr wird Anlagebesitzern ein Top-Service, in Notfällen sogar rund um die Uhr, geboten.

Fachpartner:

TOBLER

Tobler Haustechnik AG

Steinackerstrasse 10 | 8902 Urdorf | www.haustechnik.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:



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 Furtalstrasse. 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.