

Klima- und energiefreundliches Bauen

Rundgang zu Solar-Highlights in Windisch

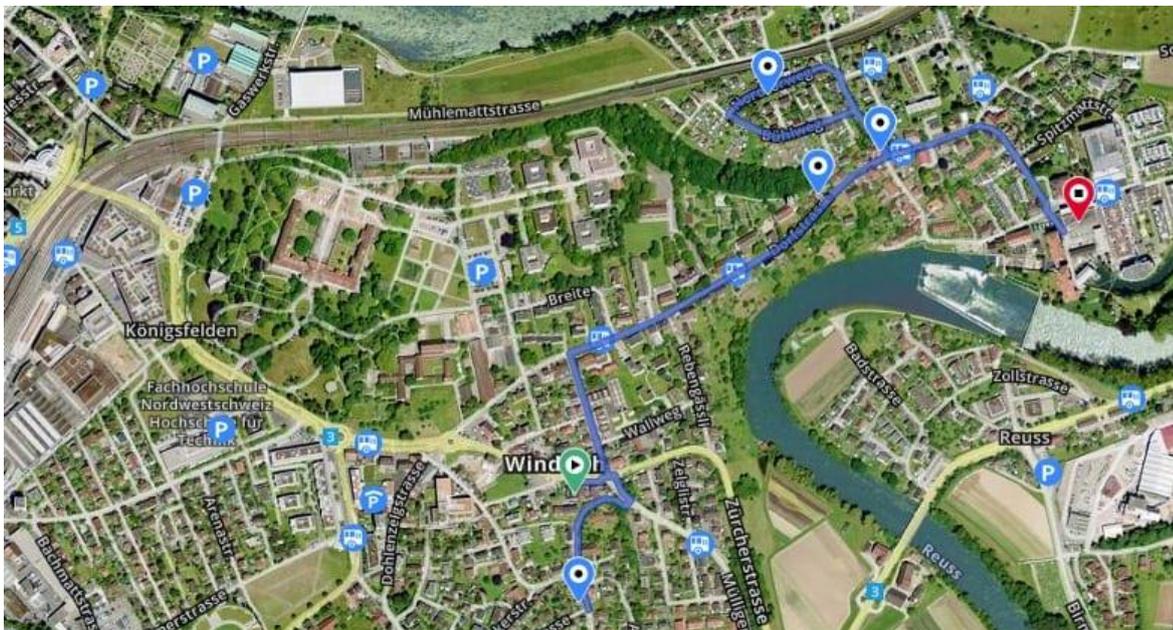


Samstag 26. September 2020

Der Rundgang gehört zum Begleitprogramm des Solar-Wettbewerbs in den Bezirken Baden, Brugg, Zurzach (www.solar-wettbewerb.ch).

Es laden ein:

- Regionale Identität Baden Brugg Zurzach (RIBB), vertreten durch Guido Bertozzi
- Schweizerische Vereinigung für Sonnenenergie (SSES), Regionalgruppe Aargau, vertreten durch Paul Müri
- Idee und Architekt mehrerer der gezeigten Anlagen, Reto Miloni



Situationsplan Windisch/Unterwindisch

Programm in Windisch / Mitwirkende

Teil 1: 14:15 Lindhofstrasse 38: Funktionale Integration in bestehende Gebäude eines Quartieres erleben (Reto Candinas, Eigentümer).

Teil 2: 15:00 Oberdorfstrasse 45: Solarthermie kombiniert mit Photovoltaik und grossem Winterspeicher (Silvan Stähli, Jenni Energietechnik AG).

15:00 Oberdorfstrasse 47: Schmuck integrierte Solaranlage mit frechem Schneefang in der Dorfkernzone mit höheren Ansprüchen (Ernst Zurbuchen, Eigentümer).

15:00 Nordtorweg 9/10: Innovative ZEV-Lösung mit Fassadenflächen, auf der Nordseite des Gebäudes (Reto Miloni, Miloni Solar AG).

Teil 3: 16:45 Apéro im Diesellokal + Input und Diskussion: „Die Zukunft unserer Quartiere“.
(Guido Bertozzi + Wolfgang Heilgendorff, RIBB)

Schluss 18:00

Steckbrief Wohnhaus Reto & Barbara Candinas,

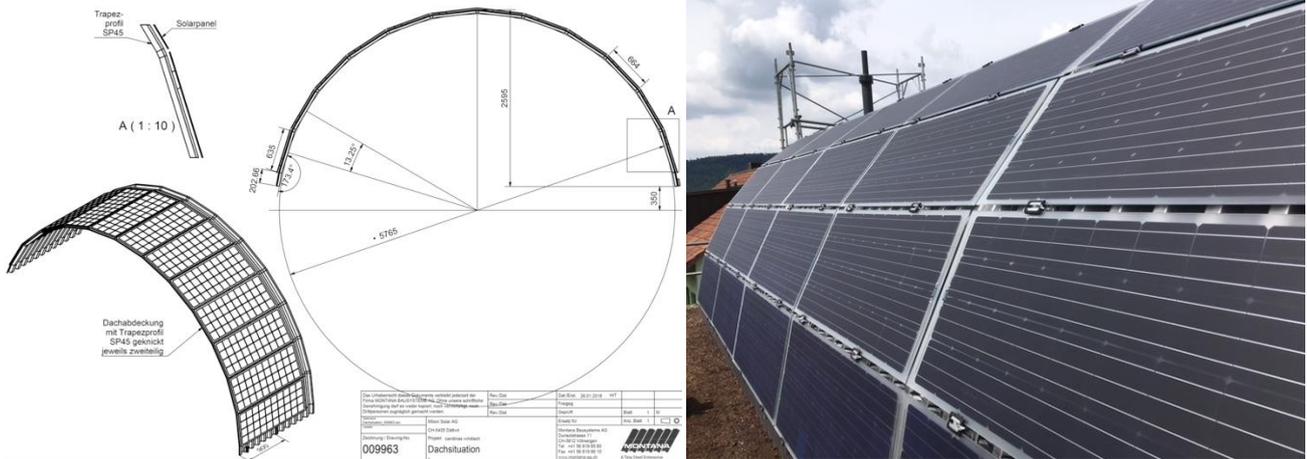
Lindhofstrasse 38 5210 Windisch

Im semiurbanen Siedlungskontext des Grossraums Brugg dominieren die verschiedensten Gebäude- und Dachformen der vergangenen Jahrhunderte. Nicht immer handelt es sich dabei um Flach- oder Steildächer, die relativ einfach und kostengünstig mit Solarsystemen zu belegen sind.

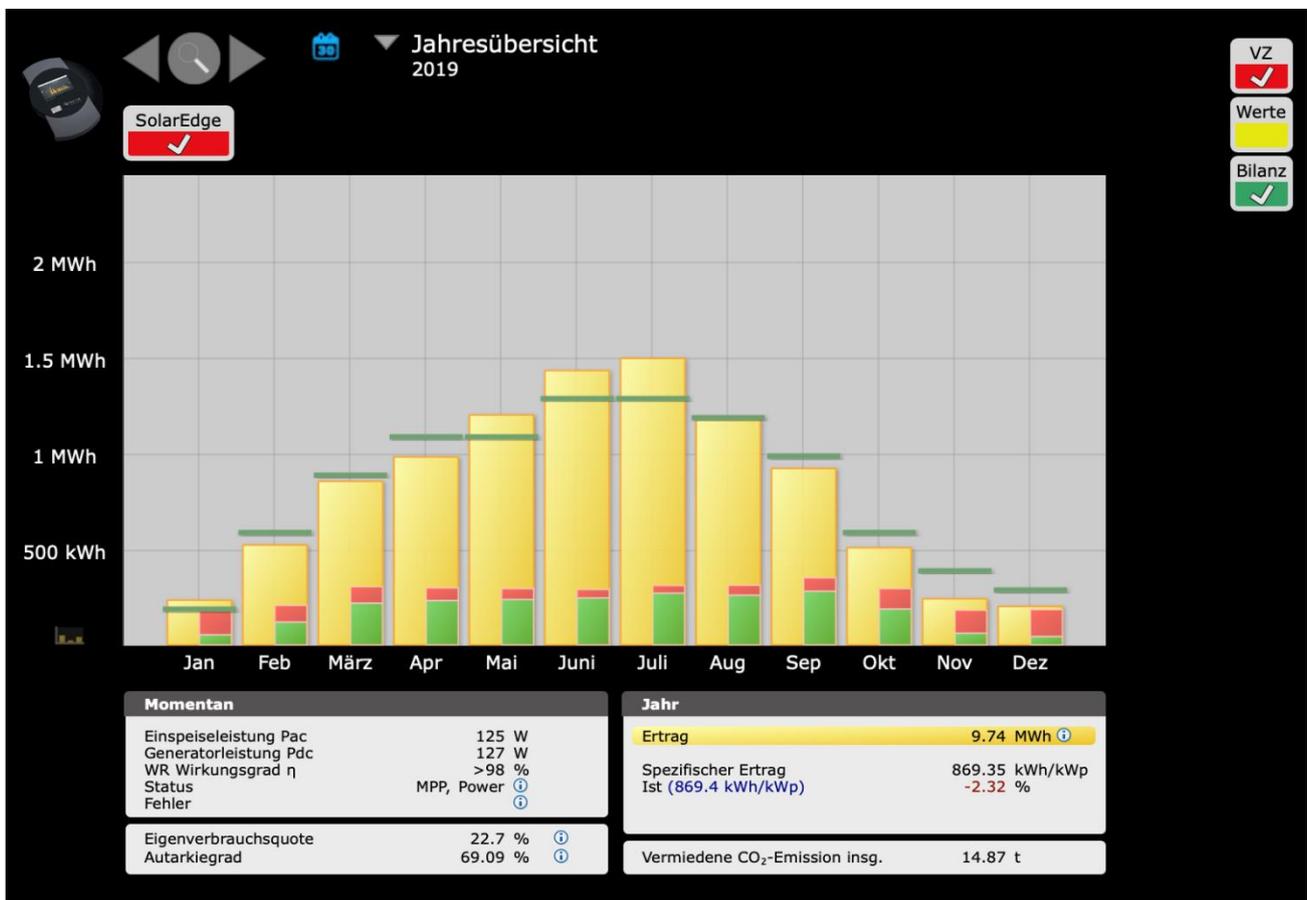
Dass selbst ein gekrümmtes Tonnendach mit Solarmodulen belegt werden kann, ist der Beweis, dass Solaranlagen überall realisiert werden können, wenn Bauherrn und Architekten dies nur wollen.



Baujahr Gebäude	ca. 1930
Installation PV-Anlage	2018
Planung und Ausführung:	Miloni Solar AG, Baden-Dättwil
Anlagentyp	Aufdachanlage incl. neuer Tonnendachverkleidung aus Blech
Installierte PV-Leistung	8.12 kWp
Neigung/Ausrichtung	10° bis 90° bzw. 45° bis - 45°
Gastherme	Gastherme mit Speicher und Elektroheizeinsatz neu
PV-Anlage/Solarmodulfläche	11.40 kWp / 65 m ²
Module	57 Stk SunAge Glas-Glas 40 Zellen 200 Wp
Monitoring-System:	Solarlog 1000 und Solar Edge
Wechselrichter und Power Optimizer	Dreiphasiger trafoloser WechselrichterSolarEge SE10k
Ertrag prognostiziert	8'856 kWh/Jahr
Ertrag effektiv (2019)	9'740 kWh/Jahr (+ 10 %)
Energieautonomie (2019/2020)	69 % / 77 %



Die Geometrie des vormals begrünten Tonnendachs wurde polygonal mit Trapezblechen eingedeckt, auf dessen Hochsicken nicht-blendende Custom-made PV-Module mit Trapezblechschellen befestigt wurden. Dank der Ost-West-Orientierung produzieren die an Power Optimizer angeschlossenen Solarmodule bei jeder Tageszeit und jedem Himmelszustand Energie, welche - ins Netz rückgespeist - vom Elektrizitätswerk Windisch zu relativ grosszügigen Konditionen rückvergütet wird. Über einen potenzialfreien Kontakt wird bei genug anstehender Solarenergie der Heizstab des Boilers aktiviert, sodass Netzbezug von Gas und Strom im Sommer tagsüber entfällt und im Winter minimiert wird. Dank der doppelt hinterlüfteten Dachhaut und heller Modulrückseiten-Folie erhitzt sich der darunter liegende Dachraum kaum, was in Zeiten heisser werdender Sommer klare Komfortgewinne bedeutet. Dank der Überwachung aller Module werden allfällige Fehler oder Störungen umgehend erkannt und man weiss punktgenau, wo allenfalls ein Power Optimizer, eine Bypass-Diode, ein Stecker oder ein Modul defekt sind. Zudem ist die Bauherrschaft dank Anlagen-Monitoring jederzeit im Bild, wieviel Energie tagesaktuell, monatlich oder übers Jahr erzeugt wird: Im Sommer herrscht eklatanter Energieüberschuss und im Winter wird etwas mehr Energie aus dem Netz bezogen. Bilanzell ist das Wohnhaus Candinas zu nahezu 70 % stromautark. Mit einem Batteriespeicher von knapp 10 kWh Speicherkapazität liesse sich die Energieautonomie locker um weitere rund 20 % steigern.



Steckbrief Sonnenhaus Stähli

Dorfstrasse 45, 5210 Windisch

Dieses Haus (Baujahr 1800) wurde nach energetischen Gesichtspunkten saniert. Neben der kompletten Dämmung (inkl. Fensterersatz), welche zu einer Reduktion des Heizenergieverbrauchs um zwei Drittel geführt hat, stand eine umweltschonende Wärmeenergieproduktion im Vordergrund.

Für die Wärmeenergieerzeugung setzte die Bauherrschaft auf das Prinzip Sonnenhaus¹. Eine grosse Solarthermieanlage (hier 55m²) liefert möglichst viel Wärmeenergie. In diesem Beispiel können ca. 80% der benötigten Wärmeenergie mit der Sonne gedeckt werden.

Da Energieangebot und Nachfrage zeitlich nicht zusammenfallen, braucht es als Ausgleich einen Wärmespeicher (Wassertank). Von dort wird die Heizwärme über ein Heizsystem im Haus verteilt und das Warmwasser zum Duschen entnommen.

Um möglichst viel Wärme vom Sommer in den Winter mitnehmen zu können, wurde ein Speicher mit 36.6m³ (36'600l) Inhalt eingebaut.



Der Speicher ist als sogenannter Kombispeicher ausgeführt. Das grösste Volumen ist als Heizungsspeicher für die Energiespeicherung zuständig, ein innen liegender Boiler übernimmt die Aufbereitung des Warmwassers.

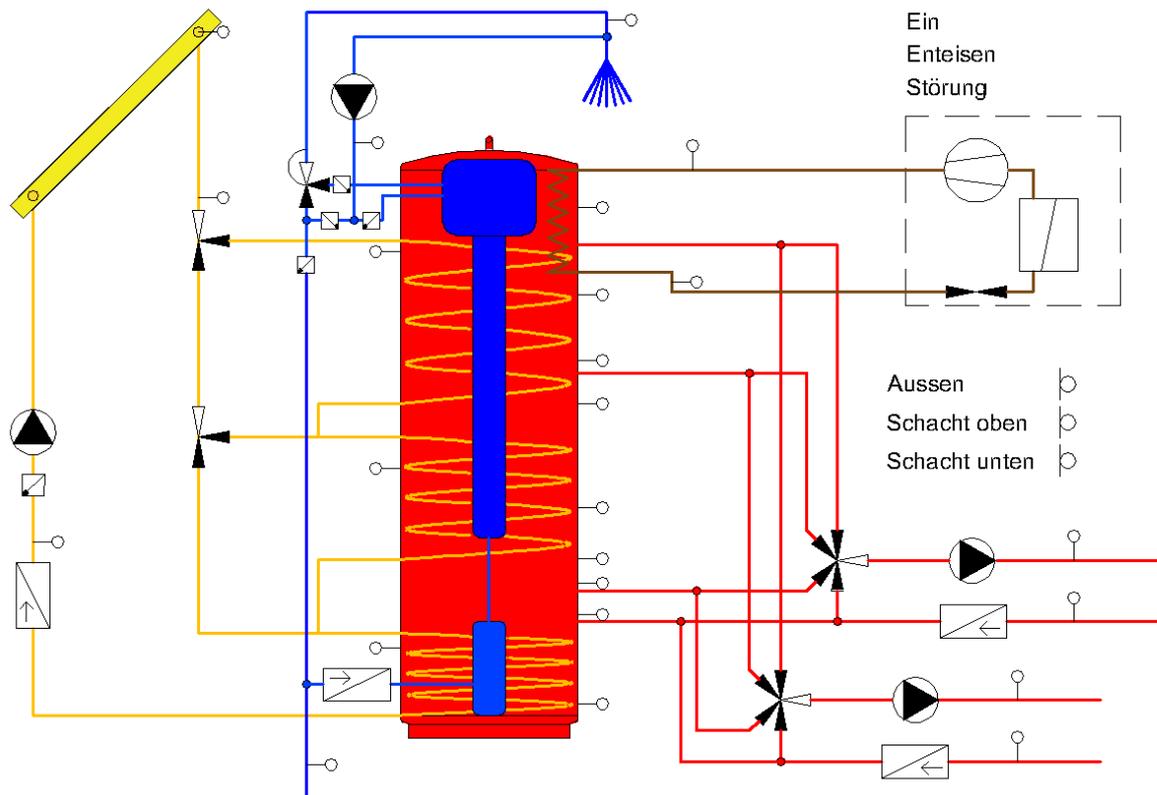
Der Speicher hat drei Wärmetauscher für den Solarkreislauf, so dass die Wärme immer am richtigen Ort in den Speicher eingebracht werden kann. Auch die Entnahme auf die beiden Heizkreise (Radiatoren und FBH) kann auf 3 Ebenen stattfinden. So wird der Speicher möglichst von unten her ausgekühlt. Damit erhält der Kollektor die Möglichkeit, möglichst früh wieder Energie in den Speicher einzulagern.

Für die restliche Heizenergie sorgt eine Luft-Wärmepumpe. Diese arbeitet nach dem Prinzip der Direktkondensation, d.h. das Kältemittel (Arbeitsmedium einer Wärmepumpe) wird in einem speziellen Kältemittelkondensator direkt im Speicher kondensiert (abgekühlt und verflüssigt). Dadurch kann die Heissgastemperatur (ca. 70°C) genutzt werden und das Warmwasser wird mit gleicher Effizienz aufbereitet, wie die Heizwärme.

Die Grösse des Süddaches hat es erlaubt, ebenfalls eine 5kWp Photovoltaikanlage zu installieren. Das Süddach wurde in einheitlicher Rasterung über beide Solaranlagen ausgeführt. Zur weiteren Stromproduktion wurde die Terrassenüberdachung ebenfalls mit (lichtdurchlässigen) PV-Modulen gebaut.

Gemäss Energiestatistik ist der Anteil von Wärme knapp 50% des Gesamtenergieverbrauchs der Schweiz. Im Haushalt wird gar 80% der Energie als Wärme genutzt. (65% Heizung und 15% Warmwasser). Diese Wärme wird am besten direkt mit Kollektoren erzeugt, und in Wasserspeichern zwischengespeichert. Der Wirkungsgrad der Kollektoren beträgt bis 80%, im Vergleich zu ~20% bei PV-Anlagen. Damit wird der Energieertrag einer Solarthermieanlage 3- bis 4-mal so hoch, wie bei solarer Stromproduktion. Häufig lohnt sich auch eine Kombination beider Technologien.

¹ Definition gemäss dem deutschen Sonnenhaus-Institut: Gebäude das mindestens 50% der Wärmeenergie mit Sonnenkollektoren abdeckt



System im Überblick

Baujahr Gebäude	1800
Sanierung	2018-2020
Planung	Jenni Energietechnik AG, Burgdorf
Ausführung	CB Haustechnik GmbH, Muri
Heizenergieverbrauch vor Sanierung	4'000 l Öl (40'000 kWh)
Heizenergieverbrauch nach Sanierung	12'000 kWh

Solarthermieanlage

Kollektoren	55 m ² (Winkler Solar, Feldkirch A)
Speicher	SwissSolartank 36.6 m ³ (Jenni Energietechnik AG, Burgdorf)
Solarer Deckungsgrad	ca. 80% (Heizung + Warmwasser)

Wärmepumpe

Split-Aussengerät Mitsubishi Zubaden 14 kW, (CB Haustechnik GmbH, Muri)
Direktkondensation in Kombispeicher

PV-Anlage Südseite

25m² (Winkler Solar, Feldkirch A), 5.23 kW

PV-Anlage Nordseite

13m² (Sonnenstromfabrik, Wismar D), 2.4 kW
Semitransparent als Terrassenüberdachung
Unterkonstruktion Impegs e.K., (Drei Gleichen D)

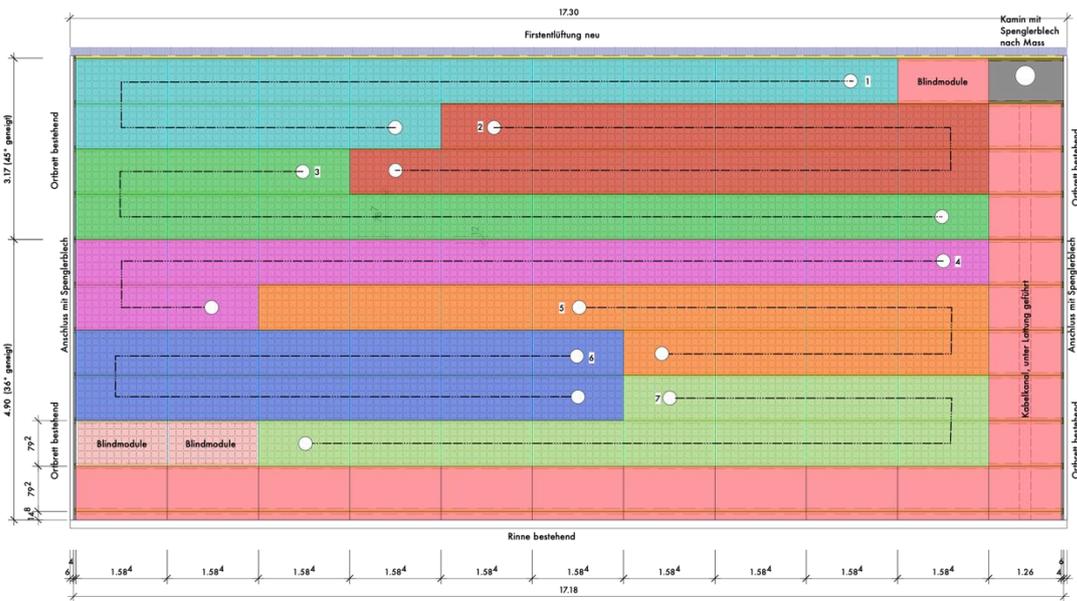
Steckbrief Indach-PV-Anlage Rita und Ernst Zurbuchen

Oberdorfstrasse 47, 5210 Windisch

Im Ortskern von Unterwindisch realisierte das Ehepaar Zurbuchen im Jahre 2012 eine voll integrierte Photovoltaikanlage auf der Südhälfte ihres riesigen Daches.

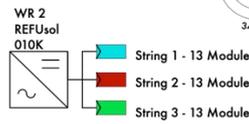
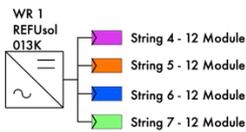


Baujahr Gebäude	1803
Installation PV-Anlage	2012
Planung und Ausführung:	Milioni Solar AG, Baden-Dättwil
Anlagentyp	Indachanlage
Installierte PV-Leistung	22.2 kWp
Neigung/Ausrichtung	37° bzw. 45/- 12°
PV-Anlage/Solarmodulfläche:	22.5 kWp / 125 m ²
Module	100 Stk Sunpower Module mit je 225 Wp (black)
Indachsystem	SOLRIF von Ernst Schweizer AG
Monitoring-System:	Nicht vorhanden
Wechselrichter und Power Optimizer	Dreiphasiger Wechselrichter REFUSOL 10/12/15 K
Jahresertrag prognostiziert	22'453 kWh/Jahr (998 kWh/kWp)
Jahresertrag effektiv	Nach Angabe Bauherrschaft
Degradation Module	Maximal 0.5 % pro Jahr
Theoretischer Payback	14 Jahre bei Bezug kostendeckenden Einspeisevergütung



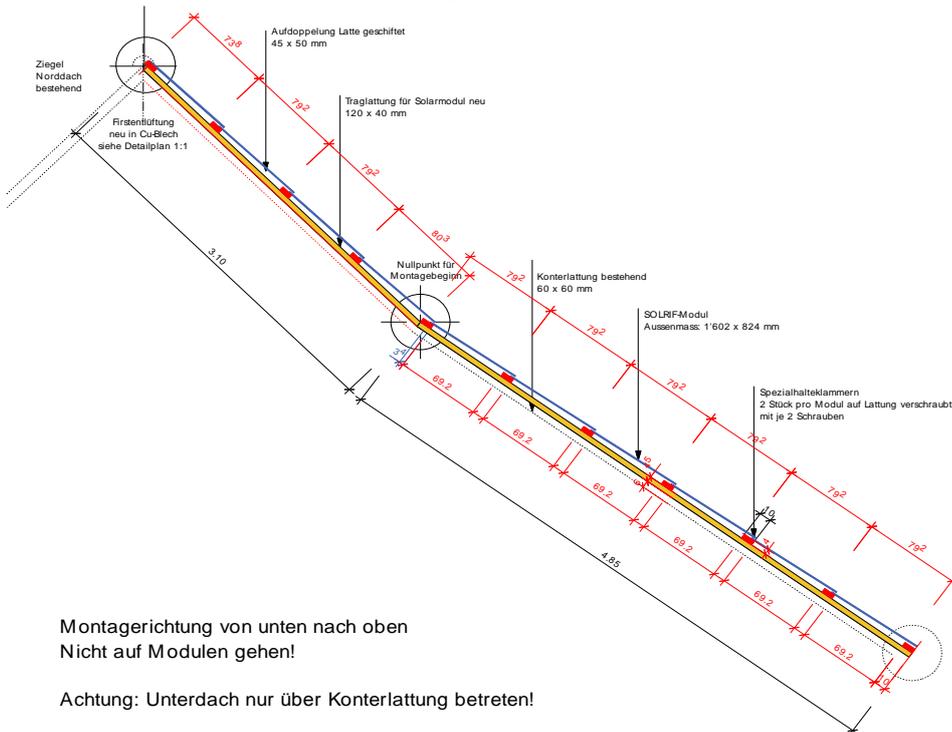
Stückliste:

Module:
Sunpower SPR-230NEBLK: 86x 230 Wp = 20.47 kWp



Projekt	Änderung Indachanlage Solrif 23 kWp in 20.47 kWp	Plan Nr.	2017_A
Bauherr	Familie Zurbuchen Dorfstrasse 47 - 5210 Windisch	Mst.	1:50
Dachaufsicht mit PV-Flächen		Datum:	06.12.2017
Datenebene	Dach_waehreGrösse[Solrif]2017.12.06.vwx	Gezeichnet:	Alfonso Micoicchi
MILONI SOLAR SOLUTIONS FOR THE SOLAR AGE	Architekturbüro Miloni dipl. Arch. ETH SIA Im Grund 12 5405 Baden-Dättwil (AG)	Format:	A3
		Druck Datum:	6.12.17
		T 056 210 11 28	info@miloni.ch
		F 056 210 11 30	www.miloni.ch

Knackpunkt bei dessen Realisierung waren einerseits zwei unterschiedliche Dachneigungen, die möglichst mit ganzen Modulen belegt werden sollten. Andererseits mussten stark durchhängende Sparren des Daches teilweise erheblich geschifft werden. Zudem war ein Entlüftungsfirst für die Entlüftung der Konterlattungs- und Modullattungsebene in die Dachlandschaft zu bauen. Grosses Anliegen der Bauherrschaft war ein Schneefang, welcher vom Systemlieferanten nicht angeboten worden war. Weil Schulkinder und Passanten täglich am Haus vorbeigehen, konstruierte der Bauherr im Jahr 2019 einen innovativen Schneefang, welchen er mit der Modulaufhängung kombinierte.



Montagerichtung von unten nach oben
Nicht auf Modulen gehen!

Achtung: Unterdach nur über Konterlattung betreten!

Holzschrauben Edelstahl für Hakenbefestigung 4.5 x 40 mm werden durch Miloni Solar Engineering GmbH geliefert!

Projekt	Indachanlage Solrif 23 kWp Modulbefestigung	Projektnummer	2011.24
Auftraggeber	Familie Zurbuchen Dorfstrasse 47 5210 Windisch	Planummer	111_A
Planverfasser	Miloni Solar Engineering GmbH Jurastrasse 58 5430 Wettingen	Gezeichnet	Leo Schärer
		Datum ges.	19.06.2012
		Revidiert:	
		Maßstab	1:50
		Zeichnung	
		Neigung.vwx	

Steckbrief Neubau MINERGIE-P 5-Familienhaus

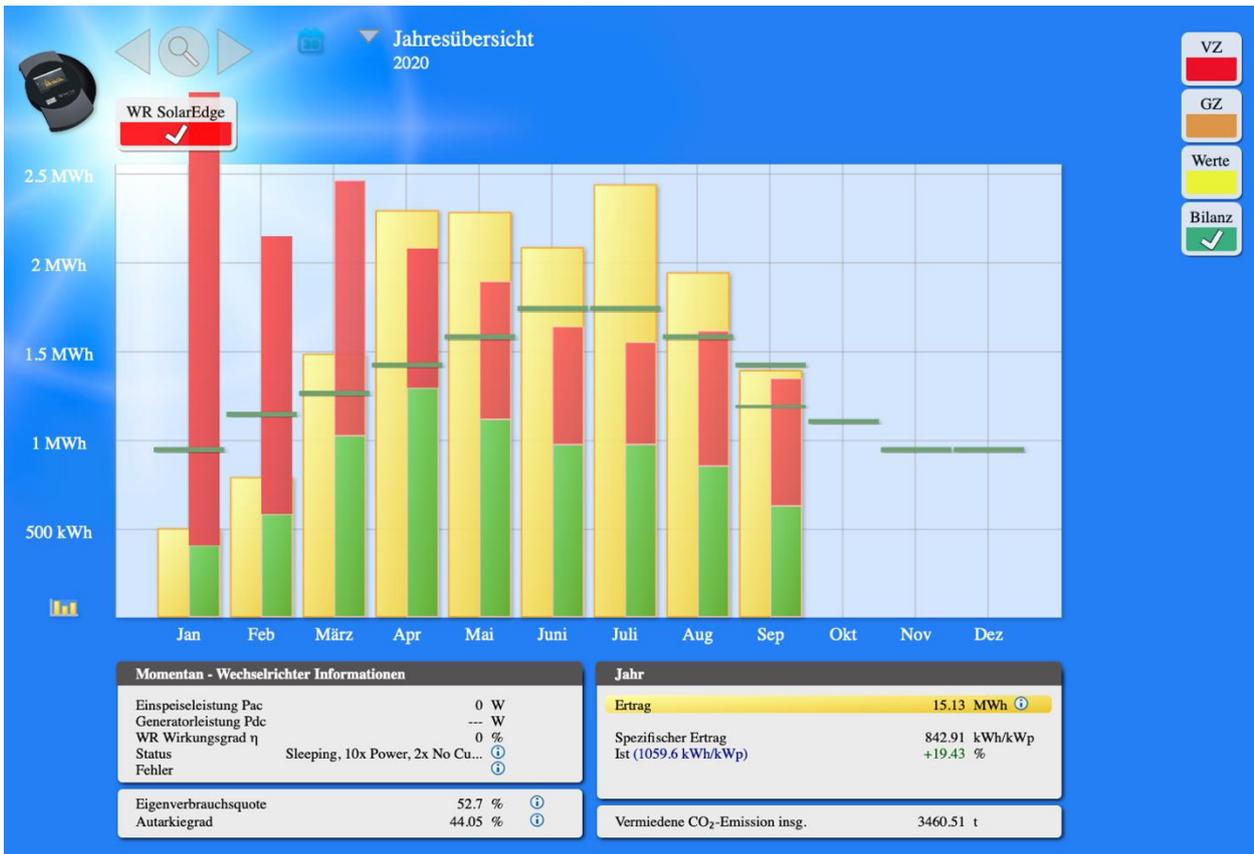
Nordtorweg 9 Windisch

Ein Viertel des Schweizer Einfamilienhausbestands wird von nur noch ein oder zwei Personen über 65 Jahren bewohnt. Dies in Häusern, die sich durch bescheidenen Wohnkomfort und hohen Energieverbrauch sowie CO₂-Ausstoss auszeichnen. In diese kleinbürgerliche Idylle setzte die ARGE Nordtor auf zwei Parzellen ein sozial stark durchmischtes Mehrfamilienhaus mit Plusenergie-Qualitäten und hoher Bebauungsdichte.

Als erstes Objekt im Versorgungsgebiet des EW Windisch wird das Haus Nordtorweg 9 nach dem Modell ZEV betrieben (Zusammenschluss zum Eigenverbrauch).

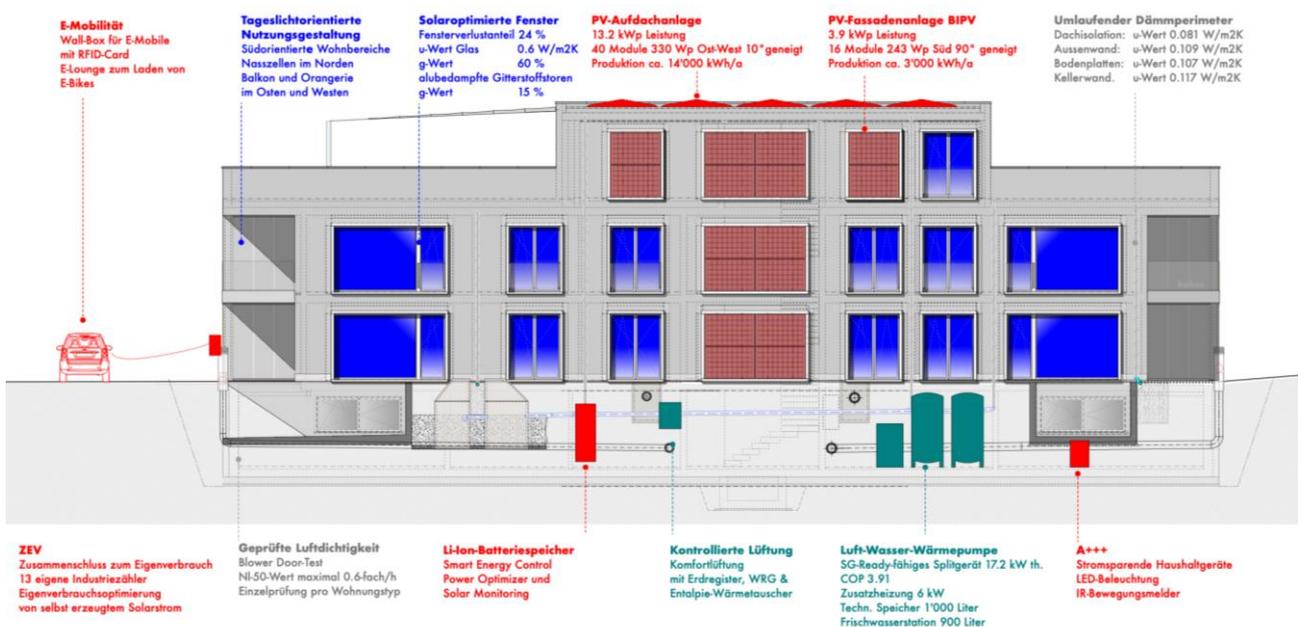


Baujahr	2018 - 2019
Planung und Ausführung:	Miloni Solar AG, Baden-Dättwil und Hausen (AG)
Energie-Standard	Zertifiziertes MINERGIE-P-Haus (AG)
Modulfläche Photovoltaik	104.1 m ²
MINERGIE-Kennzahl (MKZ)	30 kWh/m ² a für Heizung, Warmwasser und Lüftung ohne PV
Heizsystem	Luft-Wasser-Wärmepumpe
Jahresarbeitszahl (JAZ)	3.02 für Heizung und Warmwasser
Installierte Solarleistung PV	18.4 kWp
Solaranlage Dach	40 Halbzellenmodule Ost-West Wp Hanwha Qpeak Duo 340 Wp
Solaranlage Fassade	16 Module Süd SunAge 243 Wp und 4 Module Nord mit 220 Wp
Jahresertrag prognostiziert	14'823 kWh/Jahr (807 kWh/kWp)
Jahresertrag effektiv	18'000 kWh/Jahr (+ 20 %)
Wechselrichter und Power Optimizer	Dreiphasiger Wechselrichter Solar Edge SE 17K
Monitoring-System:	SolarLog 2000 und Solar Edge
Energieautarkie (noch ohne Batterie)	44 % (Heizung, Warmwasser, Lüftung und Haushaltstrom)
Eigenverbrauchsquote (Elektrizität)	53 %



Damit die Winterstrom-Abhängigkeit minimiert wird – laut Experten nach Corona die grösste Bedrohung für die ganze Schweiz – wurden in der Südfassade mattierte PV-Module im Rhythmus der Fenster integriert. Diese bringen bilanziell weniger als flach liegende Solarmodule auf dem Dach im Sommer, dafür bei niedrigstehender Sonne - vor allem im Winter und bei Schnee - einen markanten Beitrag.

Individuelle Zähler messen Strom, Heizung und Warmwasser aller Nutzer. Die Daten werden über ein Gateway an einen Dienstleister verschickt, welcher periodisch die Abrechnungen macht und auch die bescheidenen Stromkosten direkt ans EW bezahlt. Während rund 6 Monaten ist das CO₂-frei betriebene Gebäude vollkommen energieautark und speist zudem noch Energie ins Netz.



Teil 3 „Die Zukunft unserer Quartiere“

Nach dem Rundgang treffen wir uns im Diesellokal zu einem Austausch und ersten Überlegungen zum Thema die „Zukunft unserer Quartiere“



Herausforderungen

- Massiver Zubau auf bestehenden Gebäuden (500 Anlagen pro Jahr à durchschnittlich 100 m²) in 10 Gemeinden im Gebiet Baden-Brugg
- Identifikation unterschiedlicher Anforderungen, wie Begrünung, Mikroklima, Stromproduktion, Stromspeicherung, Regenwasserretention, Velokultur und E-Mobilität.
- Gewinnung von Akzeptanz für den Bau einer Anlage in einem konkreten Quartier, durch einen Ganzheitlichen Ansatz.
- Vereinheitlichung der Rahmenbedingungen in der Region Nordost-Aargau => (10 Gemeinden/8 Verteilnetzbetreiber).
- Prototyp einer Quartierlösung und Ausbreitung im Nordost-Aargau => (70 Gemeinden/25 Verteilnetzbetreiber)
- Sensibilisierung für die Anliegen, die hinter Vorschriften liegen um sie adäquat umsetzen zu können, mit möglichst geringem bürokratischen Aufwand.

Lösungsansatz

- Reduktion der Anzahl Projekte mit Hilfe von Quartierlösungen/Nachbarschaftslösung mit einer Grösse zwischen 1'000 und 10'000 m².
- Vervielfachung eines durchdachten Ansatzes.

Diskussion

Was heisst das? (Chancen/Risiken)