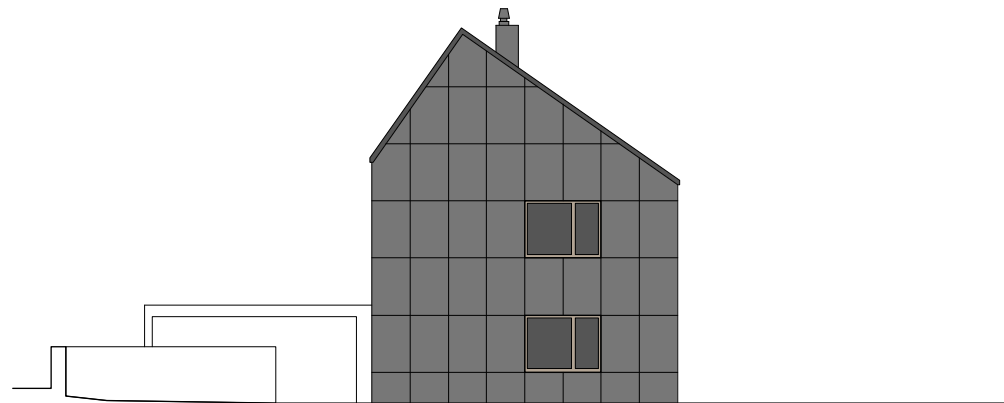



Winter-Plusenergiehaus

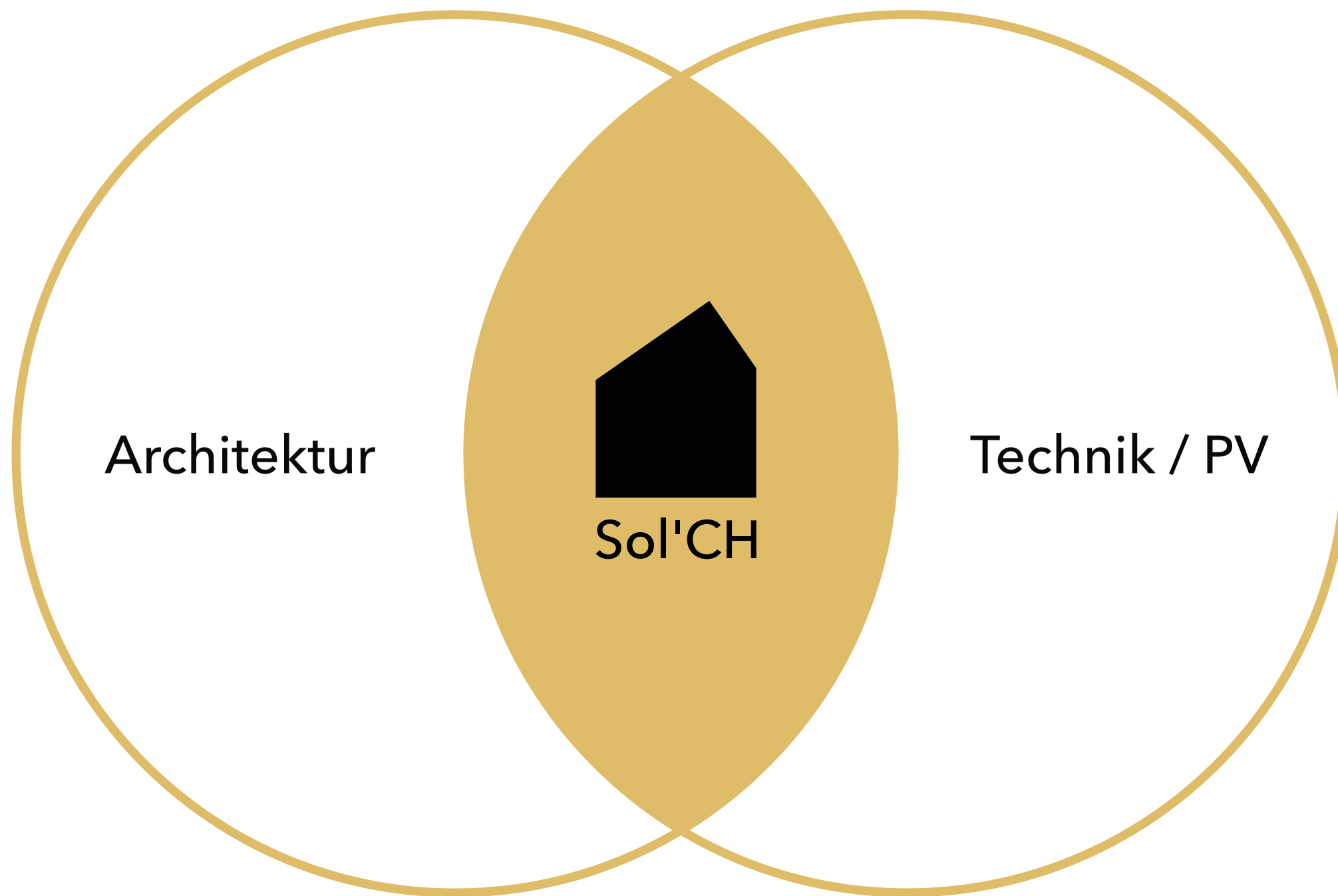
Sol'CH



5. Symposium Solares Bauen
Nadia Vontobel, Architektin Msc ETH Zürich
26. September 2023



“Jede neu gebaute Fassaden- und Dachfläche soll neben ihrer Funktion als Gebäudehülle auch zur Stromerzeugung genutzt werden können.”







Situation

- Via dal Solch in Poschiavo, CH
- Längliches und schmales Volumen
- Ausrichtung nach Süden
- Knick:
 - > Verbindung Gartenbereiche
 - > Ausrichtungen 2 Wohneinheiten
 - > Optimale Fläche nach Süden
 - > Gliederung Fassade
- Einschnitte





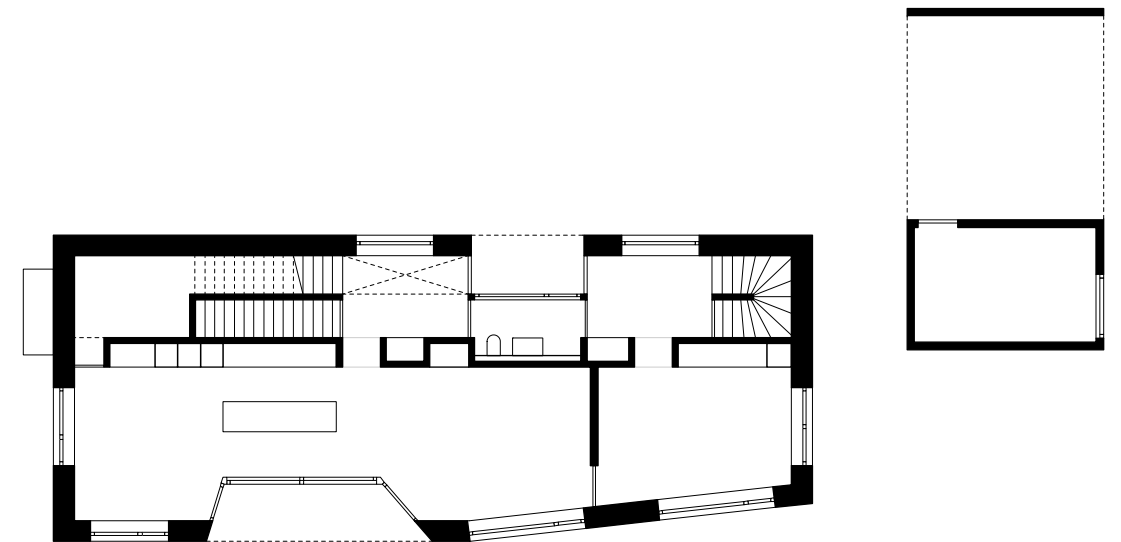
Winter-Plusenergiehaus Sol'CH

Nadia Vontobel Architekten GmbH

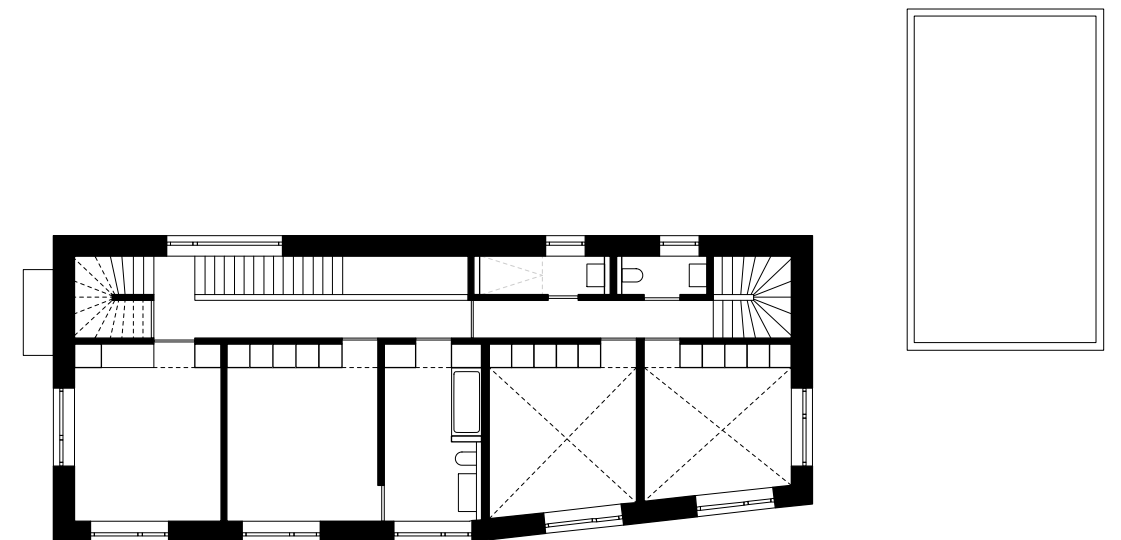
Grundriss

- Ausrichtung Wohnräume nach Süden
- Schmale Erschliessungsschicht nach Norden
- Einschnitt als Raumgliederungselement
- Unterteilung in 2 Wohneinheiten möglich

EG



OG 1

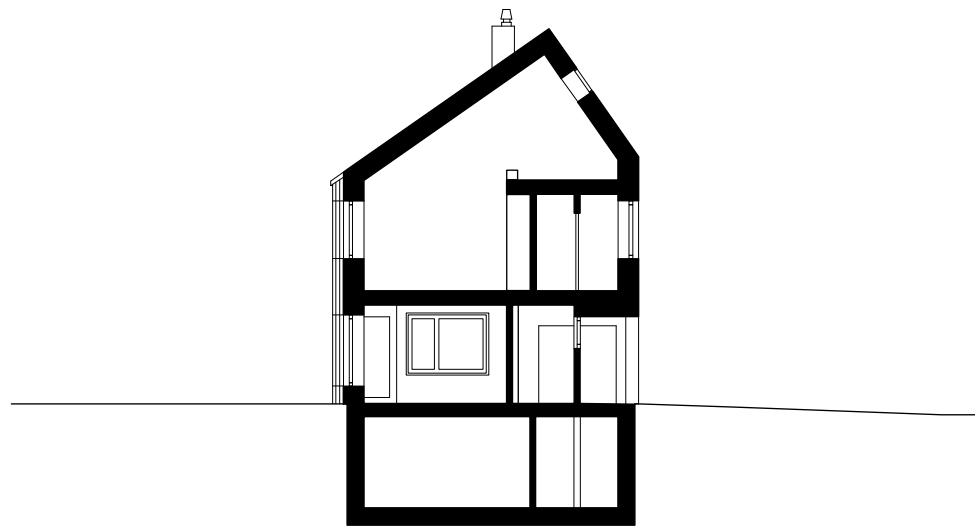


Winter-Plusenergiehaus Sol'CH

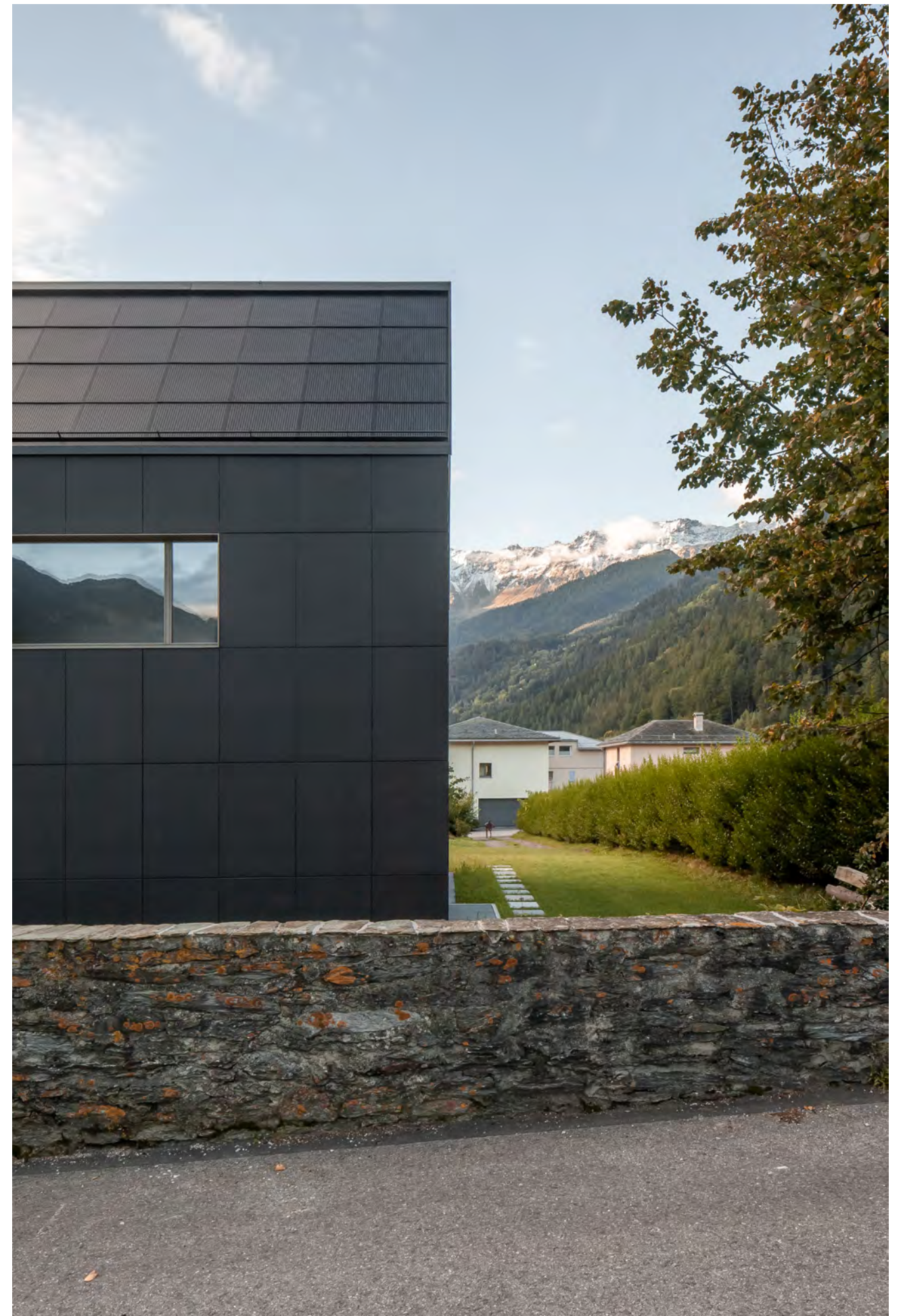
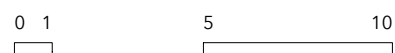


Schnitt

- Asymmetrisches Dach
- Optimale Dachneigung nach Süden 35°
- Maximale Energieproduktion
- Räumliche Vielfalt



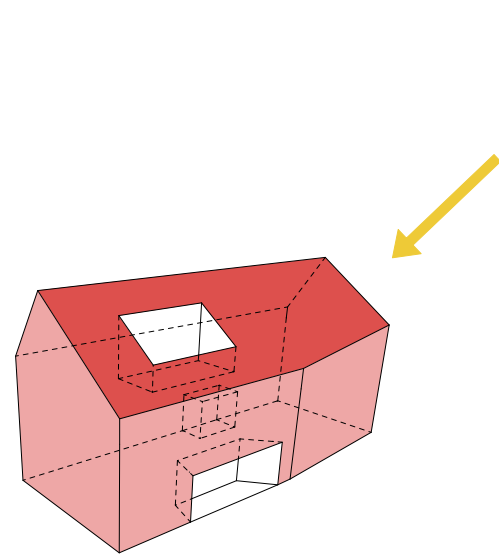
Schnitt





Demonstrationsprojekt BIPV (Building integrated photovoltaic)

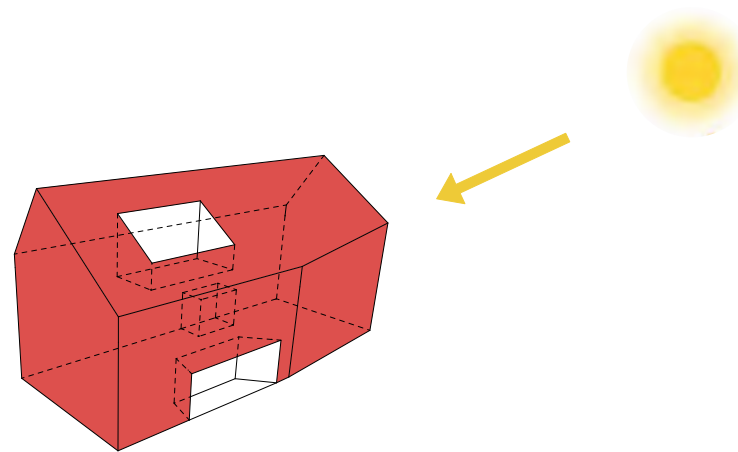
Maximierung Erzeugung Winterstrom und Nutzung von Nordfassade und
Norddach



Sommer

Dach

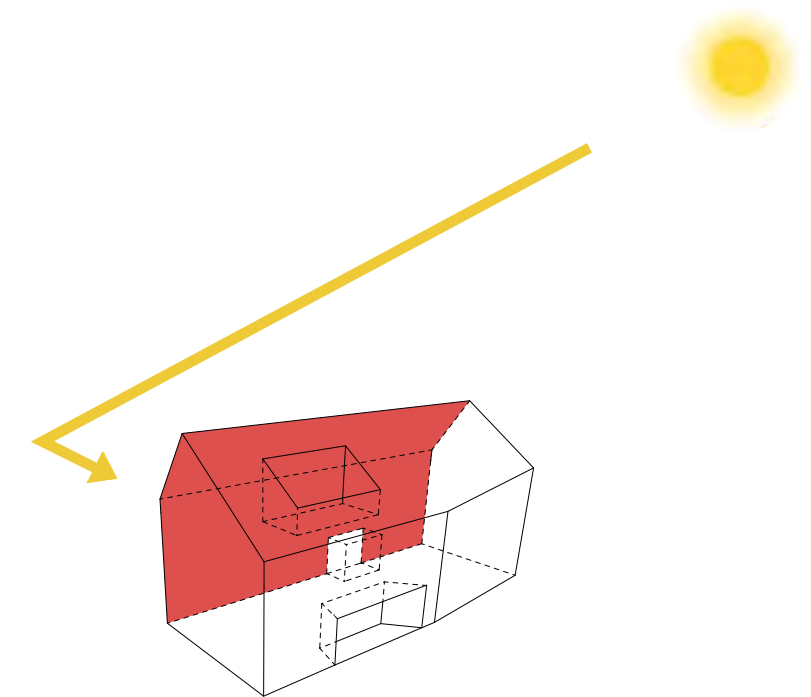
- > Grosse Fläche mit idealer Ausrichtung nutzen
- > Neigung von 35° ermöglicht optimale Nutzung, speziell auch im Winter



Winter

Fassaden

- > Zusätzliche Fläche zum Dach
- > Optimierung der Produktionskurve über den Tagesverlauf
- > Stromproduktion im Winter und in der Übergangszeit
- > Keine Abdeckung durch Schnee im Winter
- > Solarfassade als gestalterisches Element



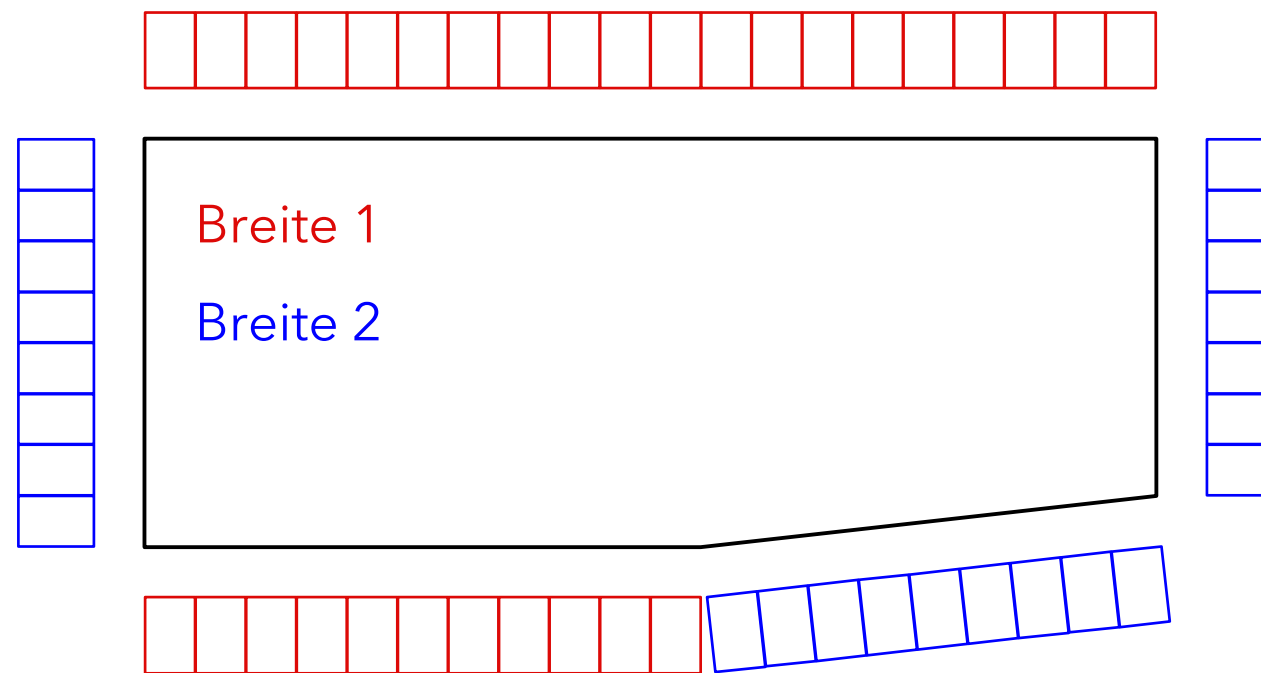
Nutzung diffuse Strahlung / Reflexion

Nordfassade und Norddach

- > Stärkung architektonischer Gesamtausdruck
- > Maximierung Stromerzeugung
- > Nutzung von diffuser Strahlung / Reflexionen

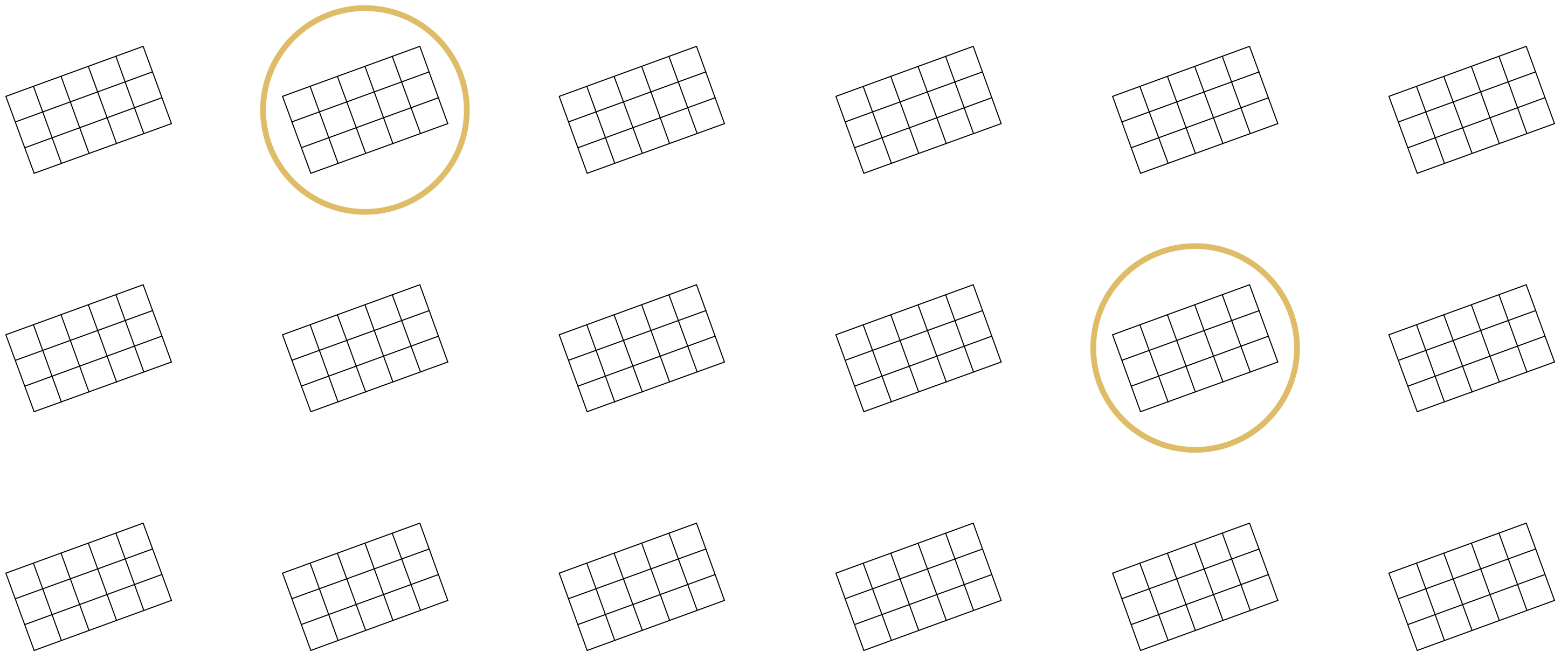
Layout PV Module

- Energieeffizienz
 - Wirtschaftlichkeit
 - Ausgangspunkt: Standardmodule Dach
- Definition Raster:
 - > Möglichst wenige unterschiedliche Formate
 - > Öffnungen (Fenster, Eingang, Sitzplätze)
 - > Keine Einschränkungen bei der Nutzung

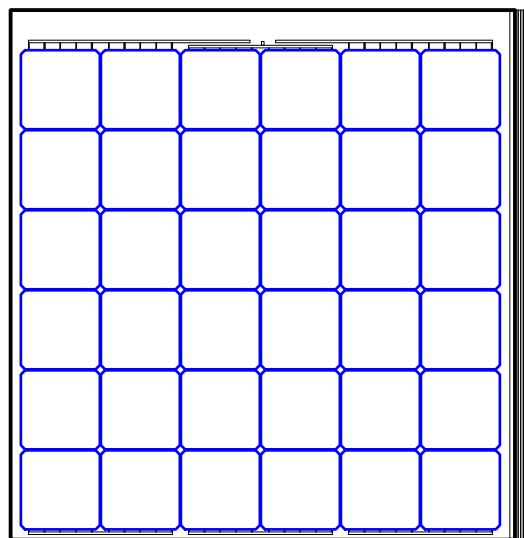


18 Unternehmen aus der Schweiz, Österreich und Deutschland angefragt

Nur **2** Angebote welche die gestellten Anforderungen erfüllen!

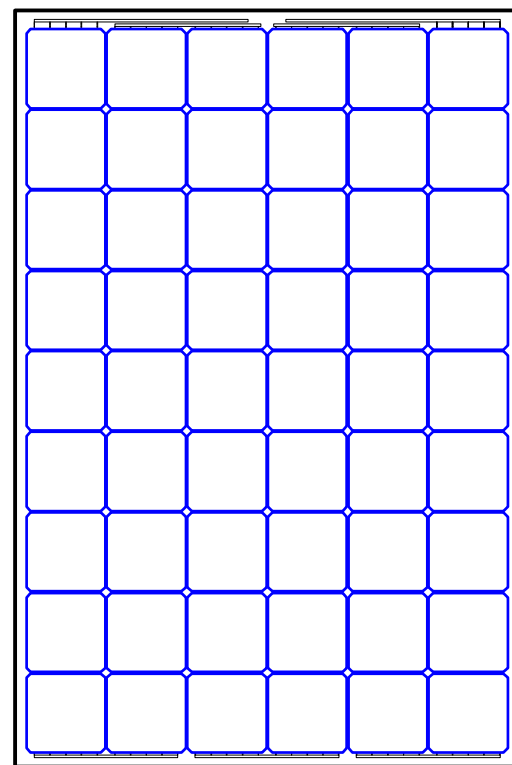


435
Total Module



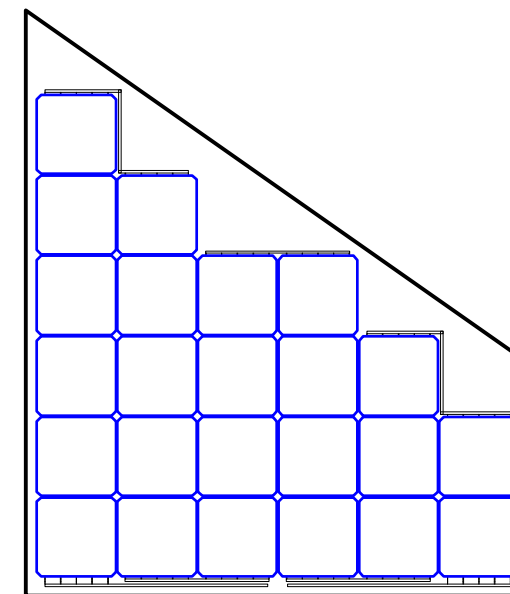
Standard Modul Dach:
1.00x1.05m

45
Typen

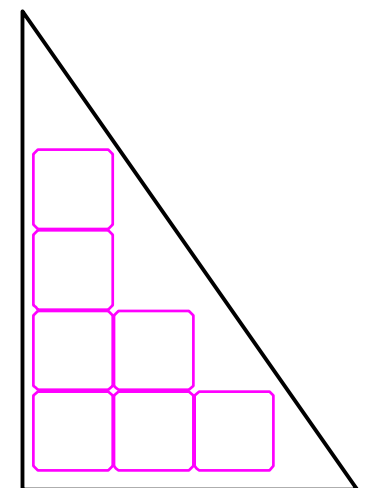


Standard Modul Fassade:
1.00x1.50m

nur 5
Kleinstmodule
passiv



Sonderformat mit Zellen aktiv



Sonderformat mit
Zellen passiv

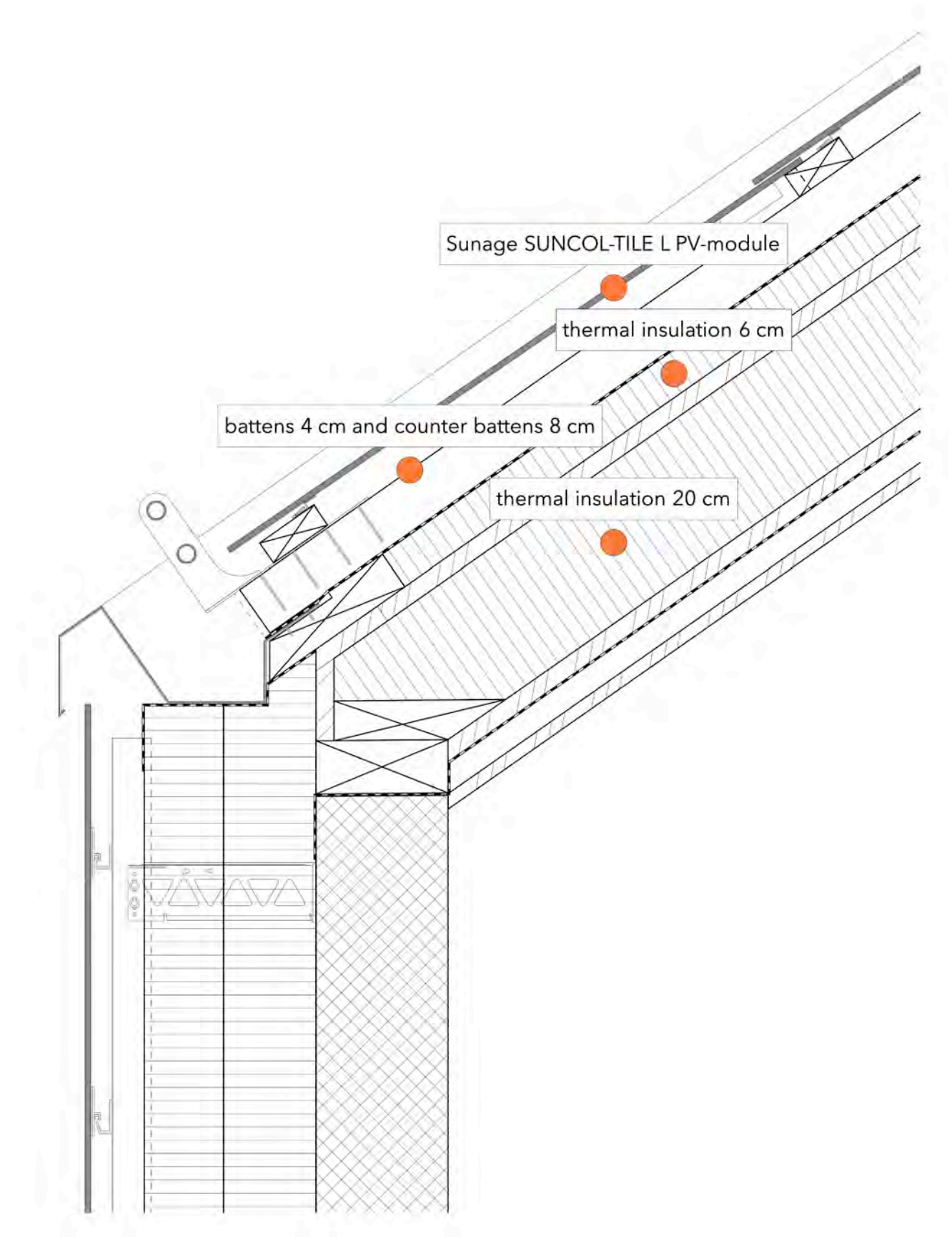


Winter-Plusenergiehaus Sol'CH

Nadia Vontobel Architekten GmbH

PV Module Dach

- Hocheffiziente Standardmodule
- Monokristalline Siliziumzellen
- 180 Wp/m²
- Schuppenartige Verlegung

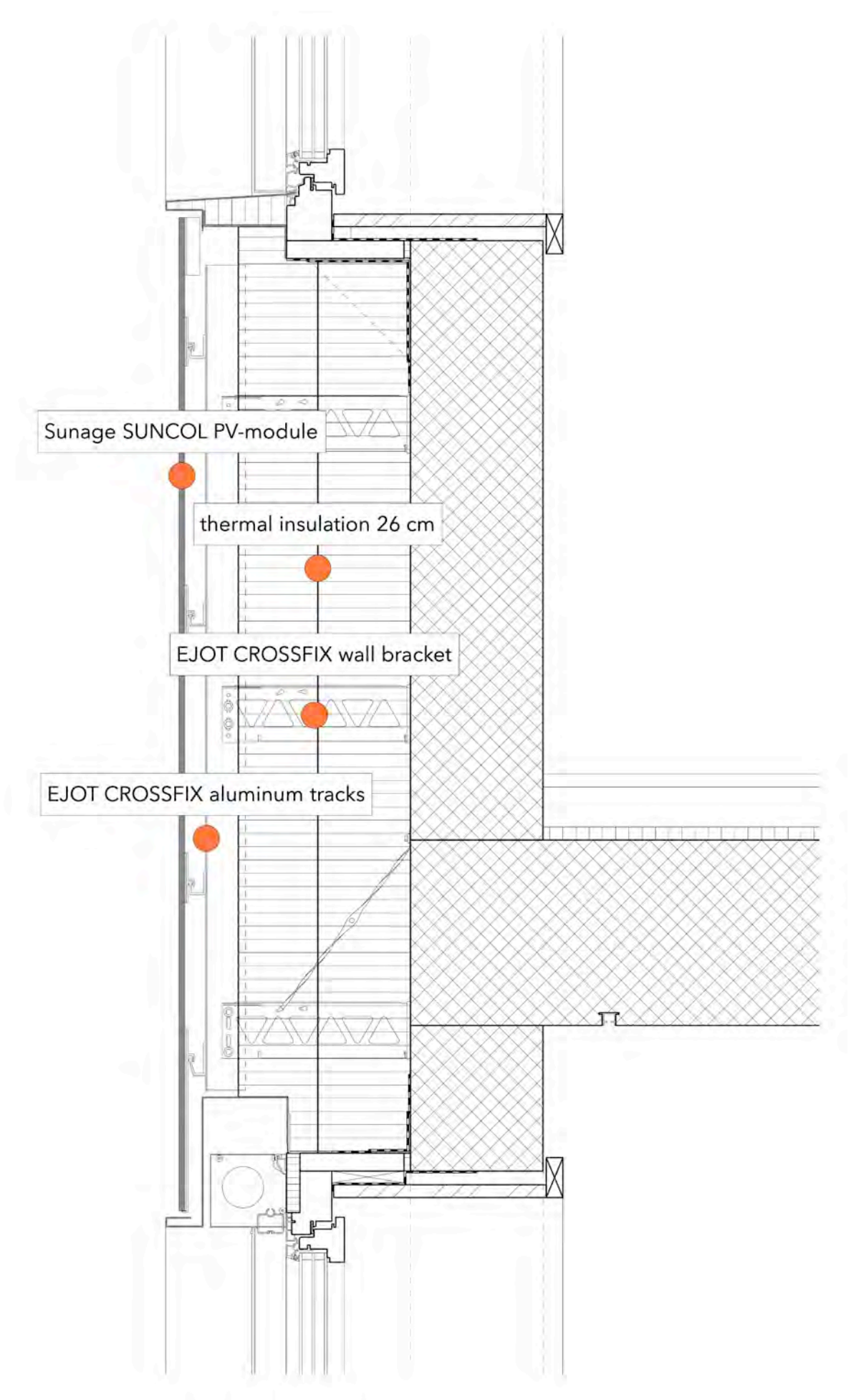


PV Module Fassade

- Oberfläche Module: Matt, Anthrazit- und Brauntöne, Zellen aus der Nähe sichtbar
- Monokristalline Siliziumzellen
- 115 Wp/m²
- Hinterlüftete Fassade



Winter-Plusenergiehaus Sol'CH



Nadia Vontobel Architekten GmbH

Energieproduktion

Energiebezugsfläche Gebäude:
374.5 m²

Energieverbrauch:
19.7 kWh/m²a (Heizung / Warmwasser /
Strom)

Aktive PV-Oberflächen:
187 m² (Dach), 284 m² (Fassade)

Energieproduktion:
47'770 kWh/a



Inverter

Speichersystem

Wärmepumpe:
Luft / Wasser

Speichersystem:
- 3'000 l Speicher für Heizung / Warmwasser
- Elektroauto mit bidirektionalem Laden

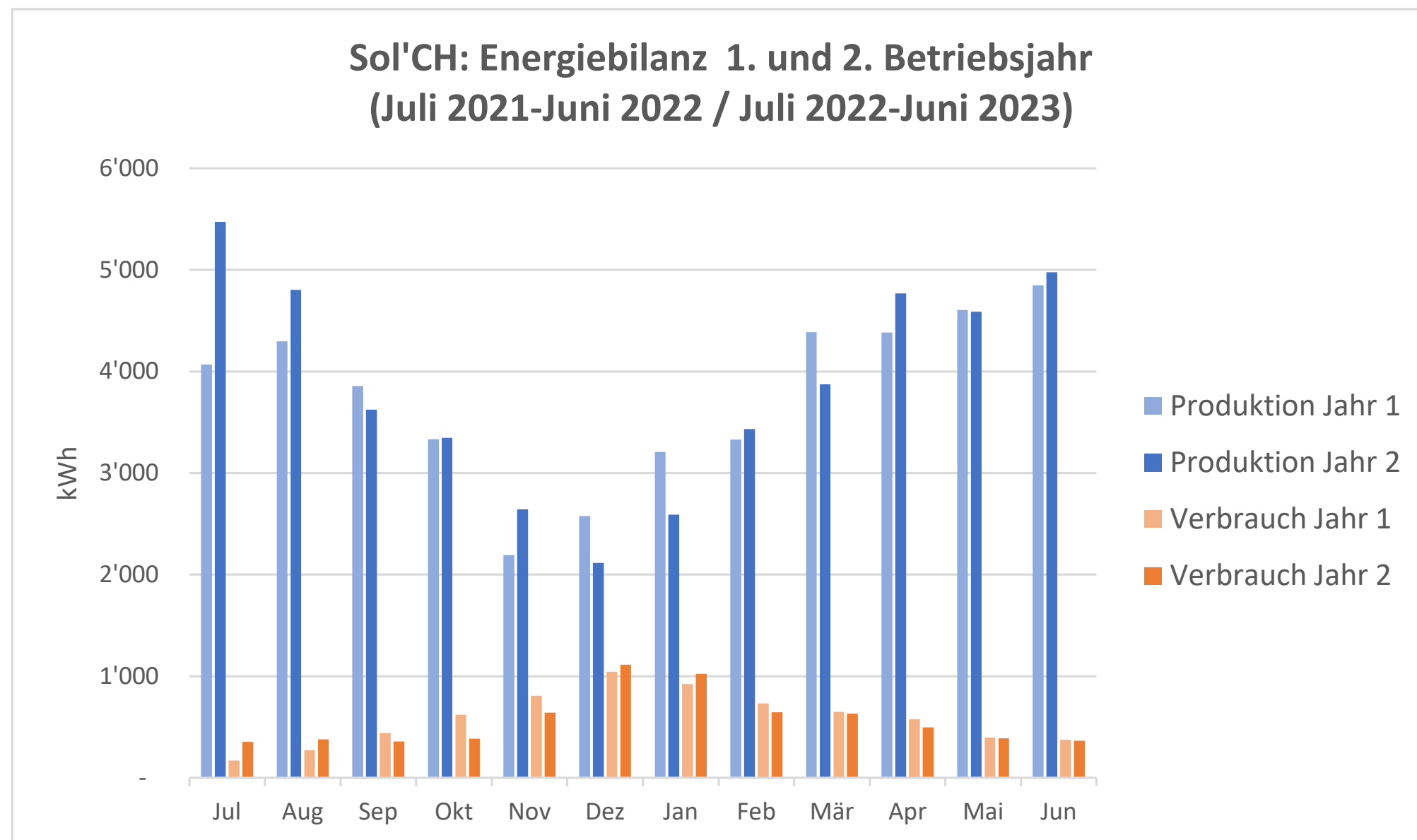
Speicherkapazität:
- Wasserspeicher ca. 50 kWh
- 30% Batteriekapazität Elektroauto für
PV-Pufferung = ca. 25 kWh



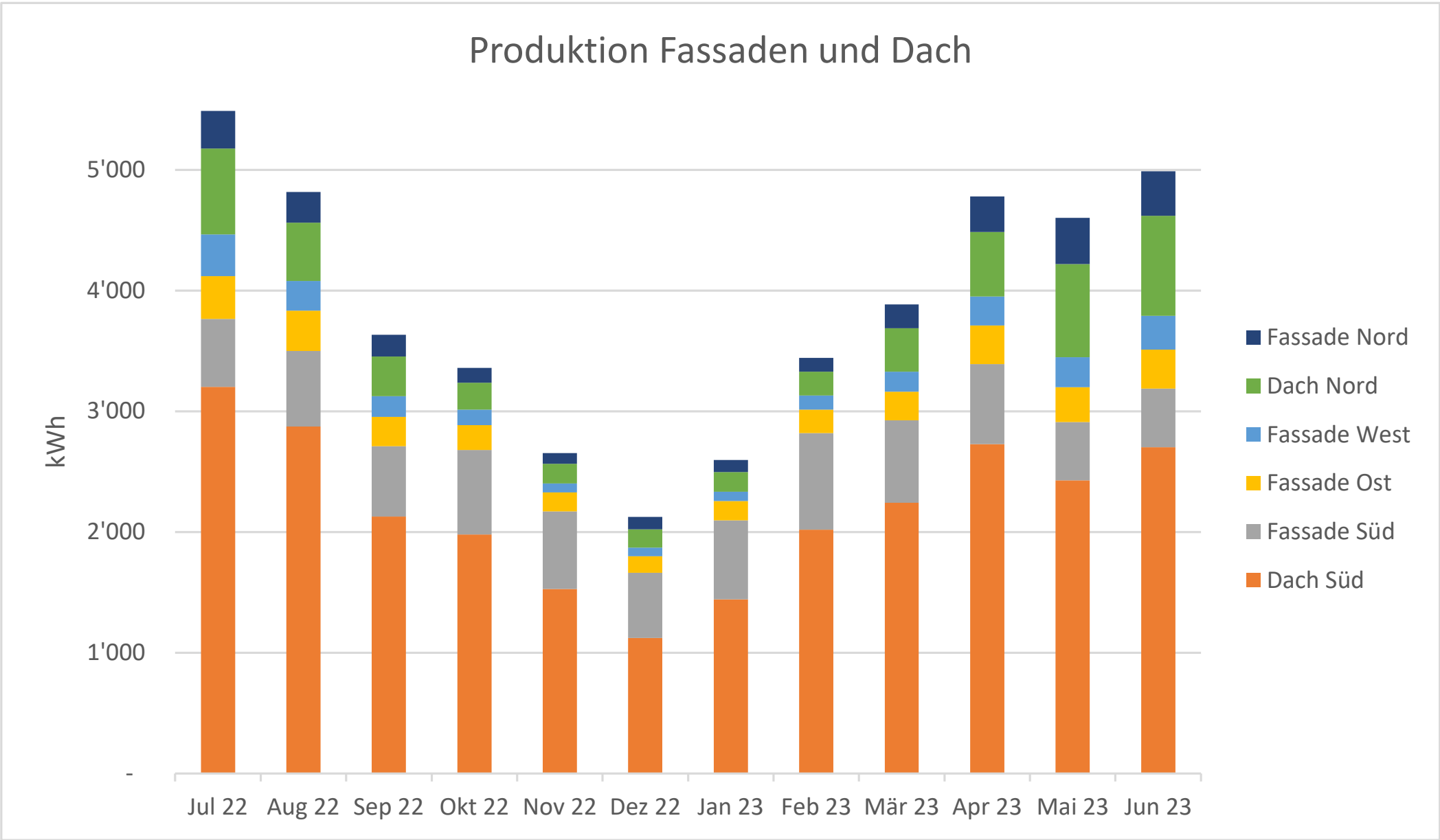
Wasserspeicher

Energiebilanz Winter-Plusenergiehaus Sol'CH

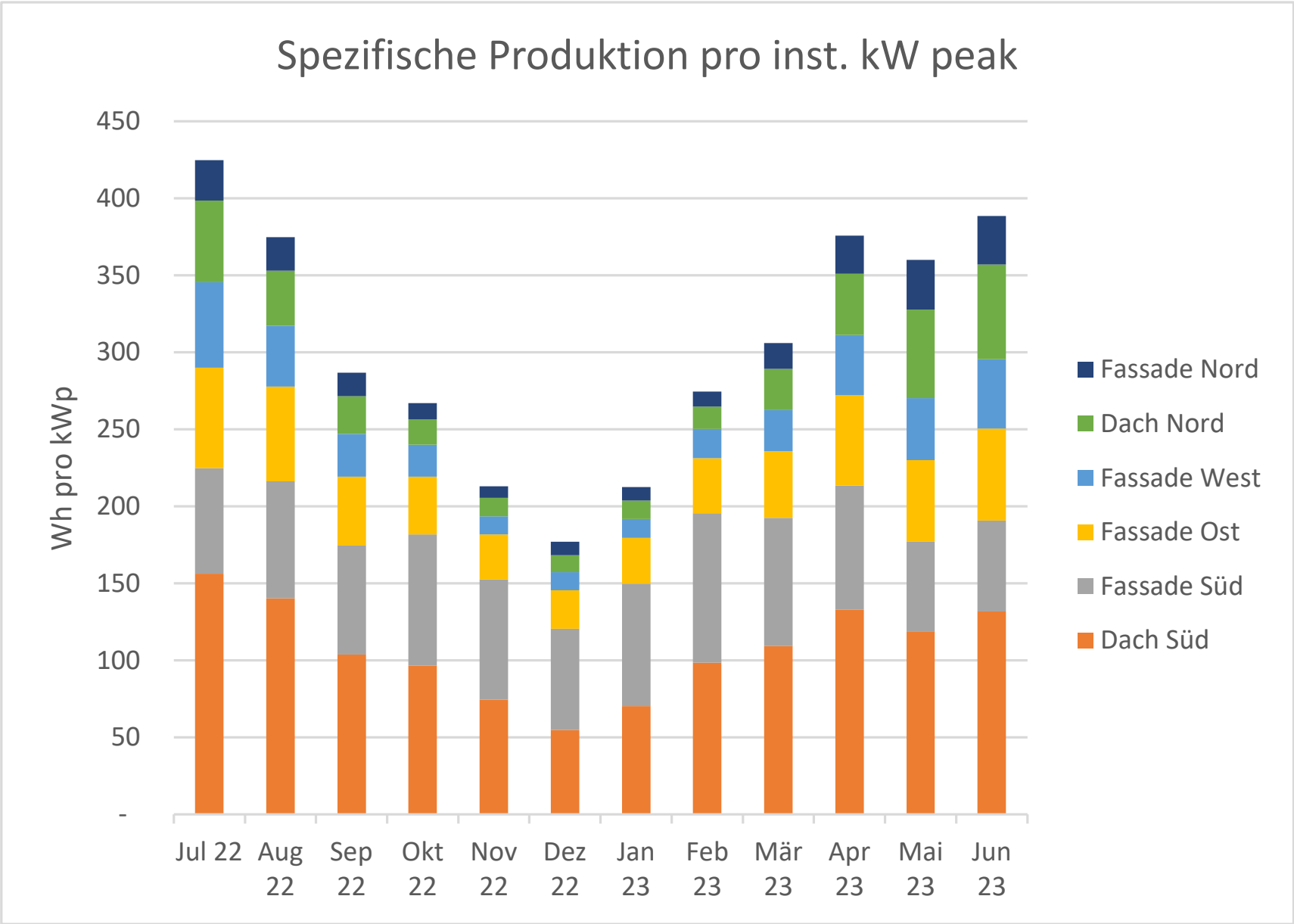
- Jahresproduktion 2022/2023: 46'236 kWh
- Die Produktion beträgt 681% des Verbrauchs



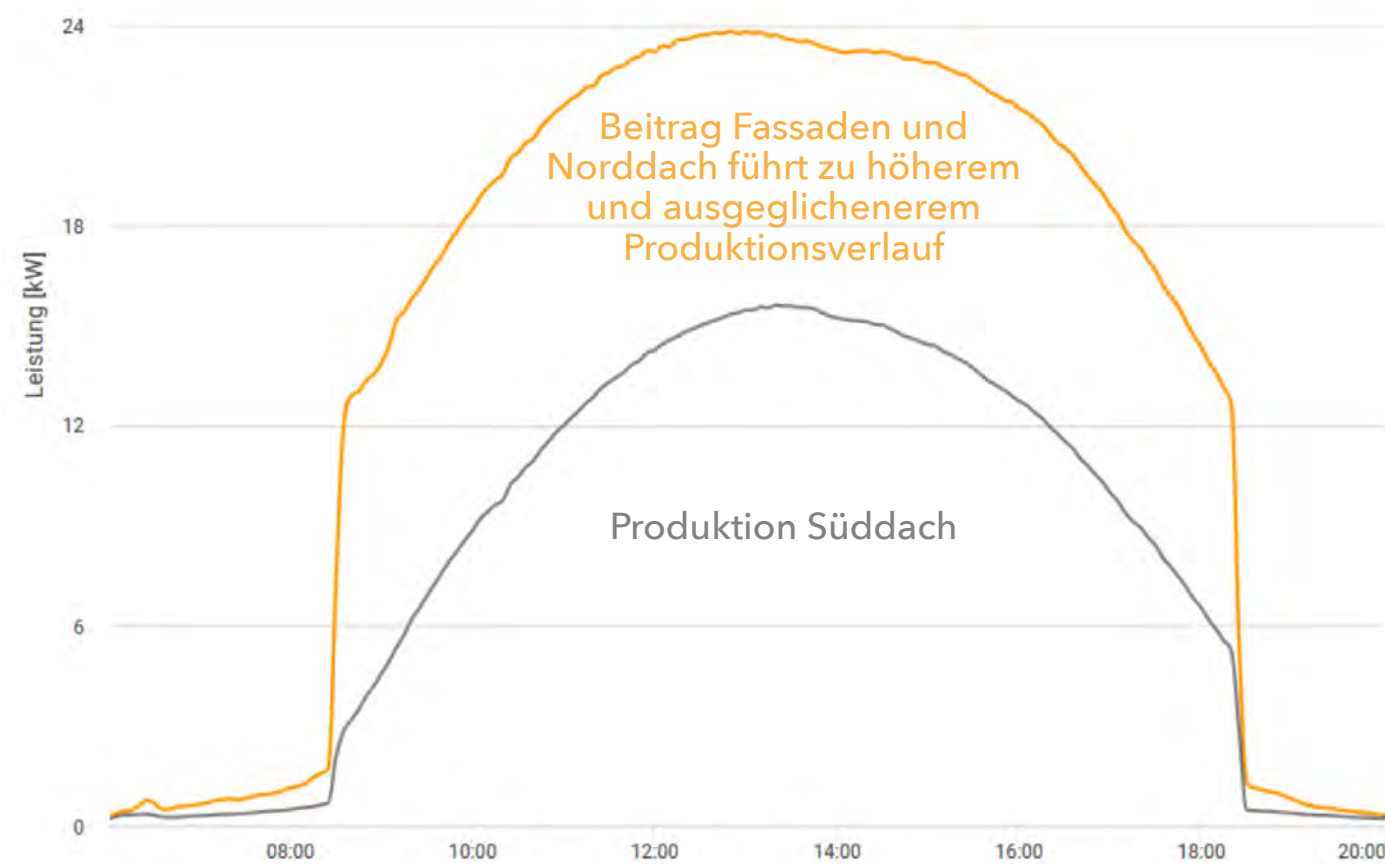
PV-Anlage; Produktion zweites Jahr



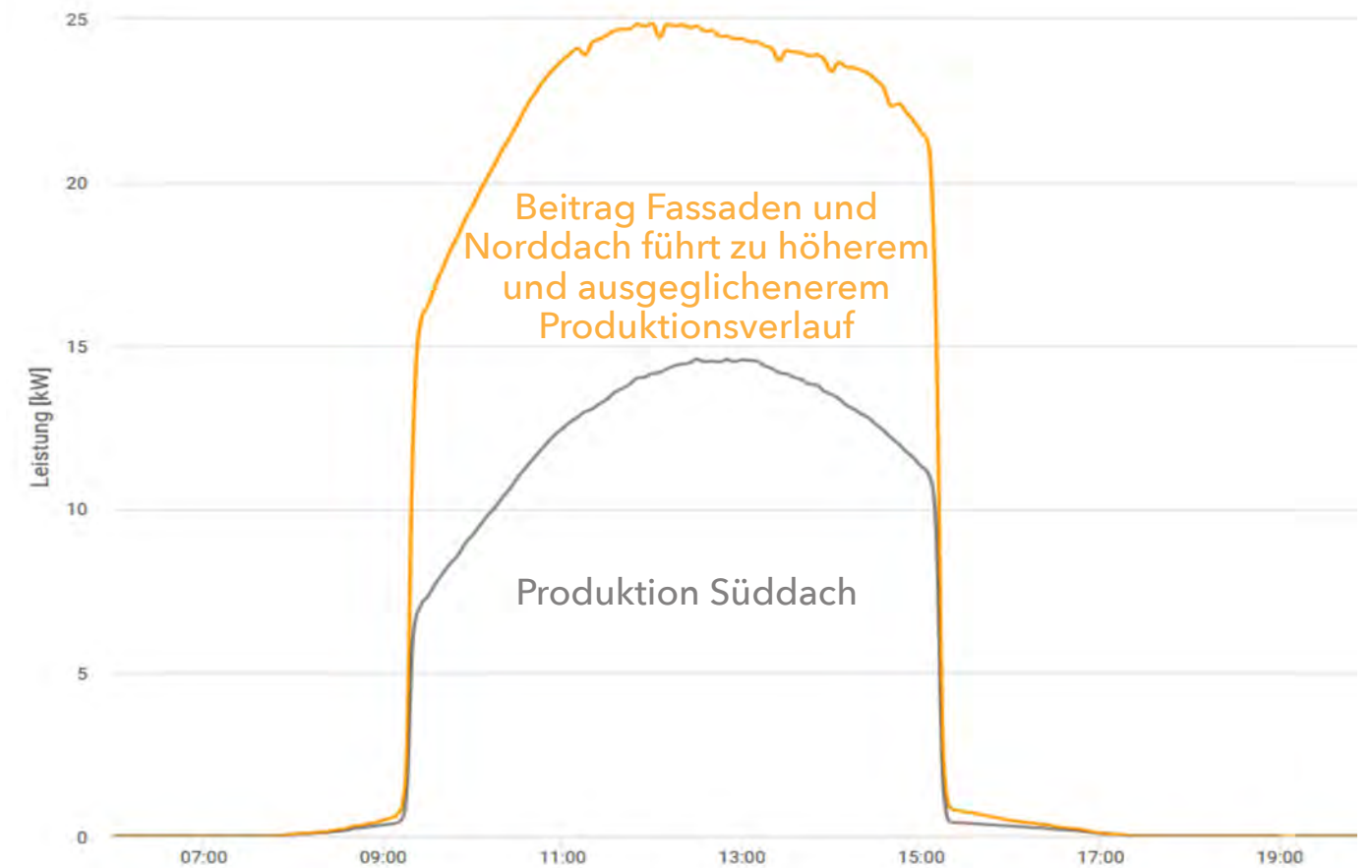
PV-Anlage; Produktion zweites Jahr



Produktionskurven



Produktionskurve Sol'CH, 13.06.2021



Produktionskurve Sol'CH, 30.01.2022

Zielerreichung und Erkenntnisse

- Vieles machbar, aber noch kaum standardisierte Prozesse und Systeme
- Entsprechend anspruchsvoll sind Architektur und Planung
- Auch im Winter können erhebliche Überschüsse erzielt werden
- Gebäude können über Lebensdauer mehr Energie erzeugen als für Bau + Betrieb erforderlich ist
- Abschätzung graue Energie gem. Energie Schweiz:

Produktion PV-Anlage Projekt Sol'CH kann Energie für den Betrieb decken und zusätzlich graue Energie des Gebäudes ca. zweimal amortisieren



Winter-Plusenergiehaus Sol'CH

Nadia Vontobel Architekten GmbH

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!