



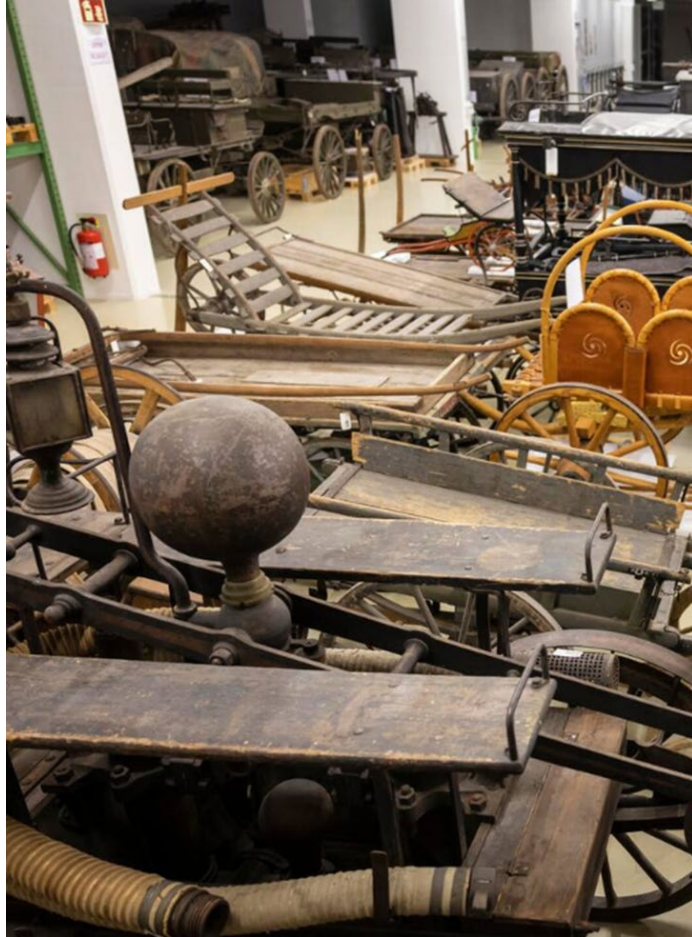
Erweiterung Sammlungszentrum in Affoltern a. A.

Fassade mit PV-Elementen





Das Sammlungszentrum (SNM)





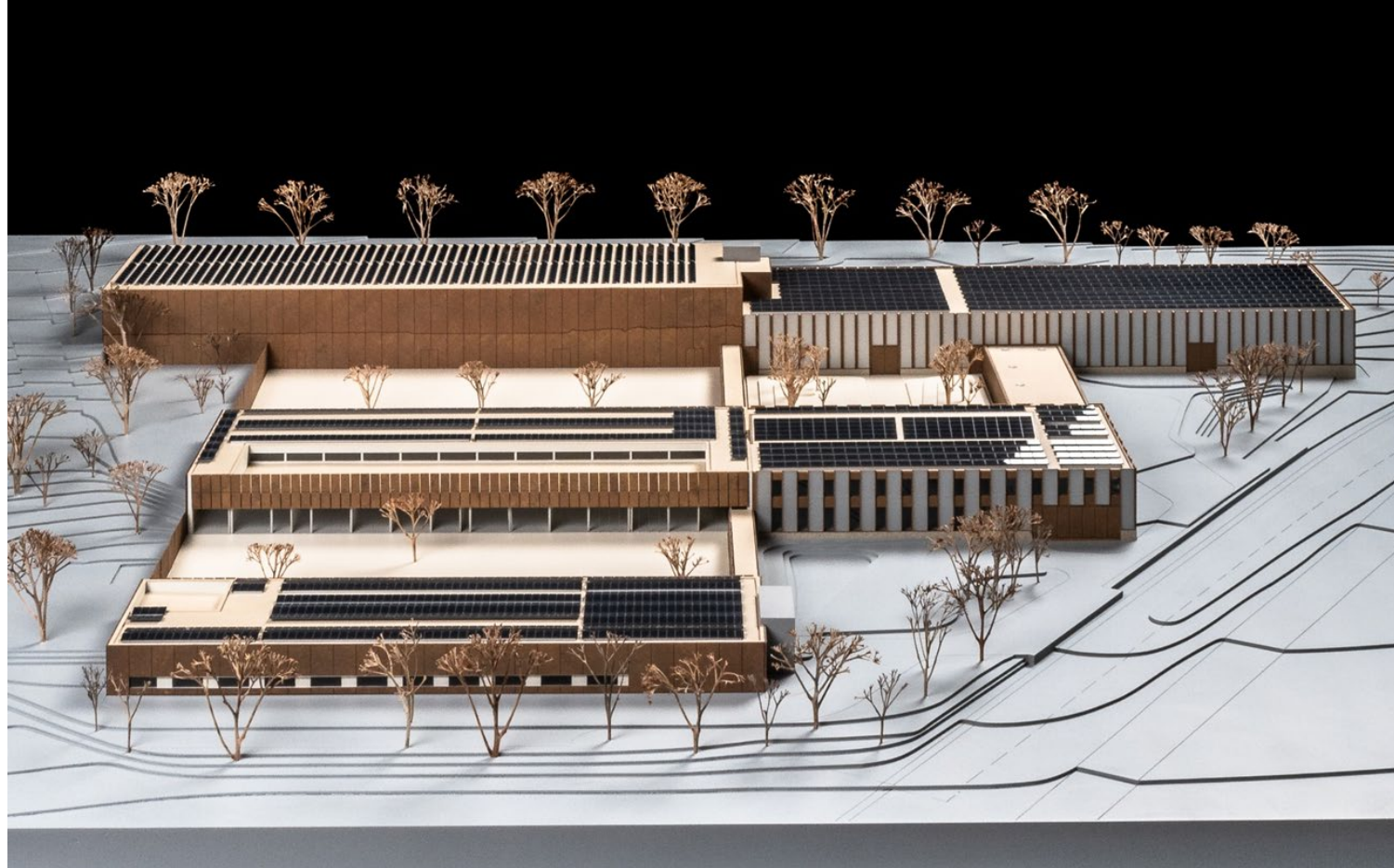
Projekt «Erweiterung Sammlungszentrum SNM»

Ausgangslage und Situation





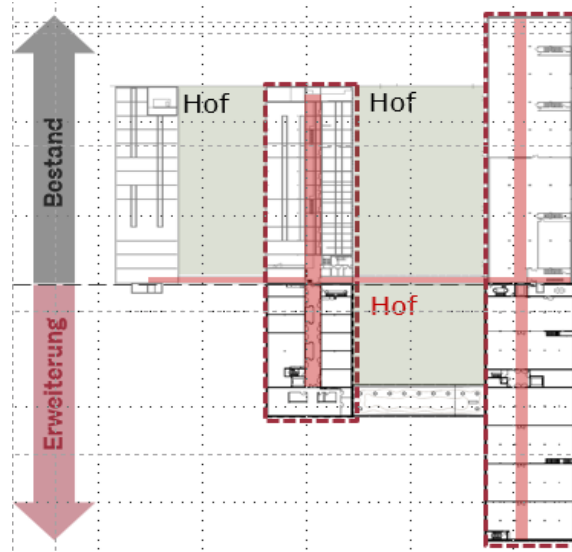
Modellfoto Bestand und Erweiterung



Modellbild: K-Atelier, Thomas Kubli, Zürich



Konzept Weiterentwicklung Nachhaltigkeit

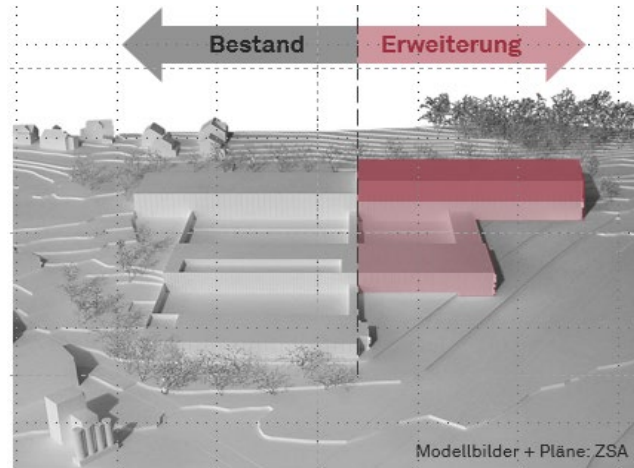


Weiterführen **bauliche Ordnung:**

Hofanlage

Erschliessung
(Logik und Geometrie)

Nutzungen (Anordnung)

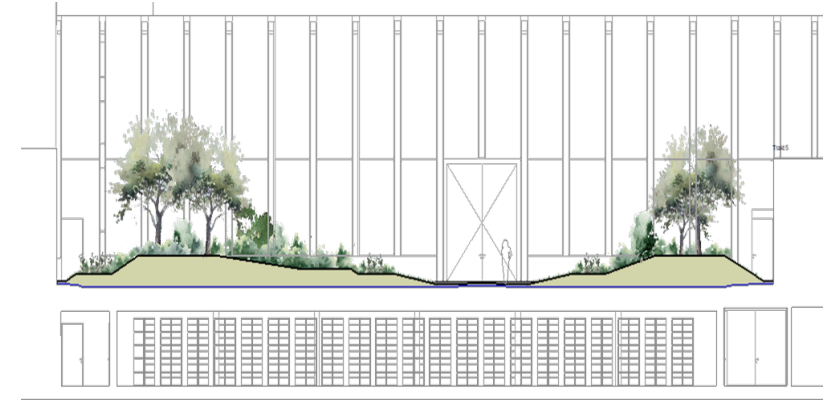


Weiterführen **Energiekonzept:**

Sehr gute Dämmung + Dichtigkeit der
Aussenhülle, Kompakte Volumen

tiefer Energiebedarf, grosse
Gebäudetragheit, reduzierte
Haustechnik

Stabiles Raumklima bei Totalausfall der
haustechnischen Systeme (Sicherheit für
die musealen Objekte)



Weiterführen **architektonischer Ausdruck:**

Rhythmik, Einteilung

Konstruktion und Materialisierung

Nutzung Dach- und Fassadenflächen für
Photovoltaik

Naturnahe Umgebungsgestaltung, Biodiversität,
Retention



Eigenproduktion Strom PV- Anlage Fassadenflächen

Vorgaben Minergie A:

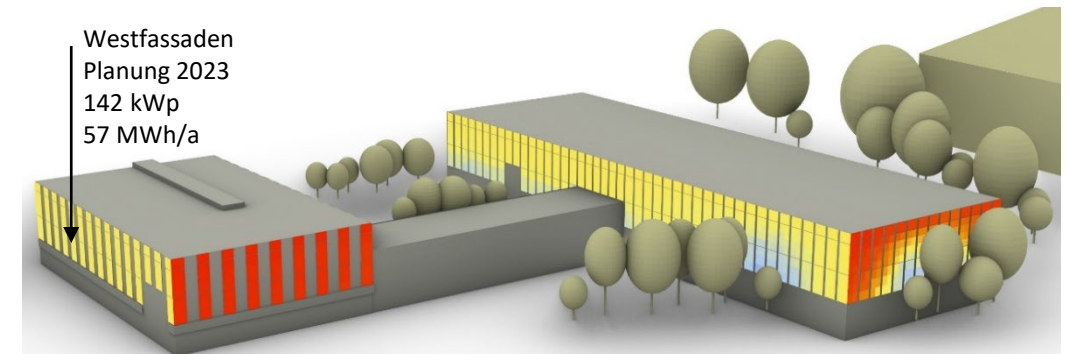
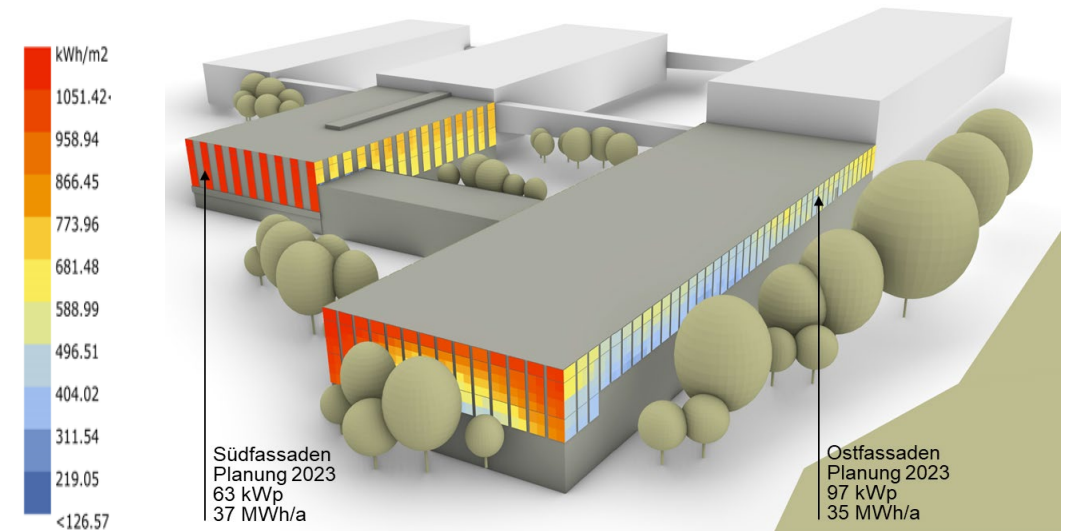
Basierend auf Anforderungen Minergie (z.B. Kontrollierte Lüftung etc.)
Der Jahresertrag der Photovoltaikanlage muss den Energiebedarf für den
Betrieb des Gebäudes abdecken (als gewichtete Endenergie).

Bedarf zur Erfüllung Minergie A = 850 kWp 723 MWh/a

Total Fassaden Neubau = 300 kWp 129 MWh/a

PV- Fläche Fassaden (Erweiterung) : Total 2'116 m²

Total 3 Modultypen (Masse)



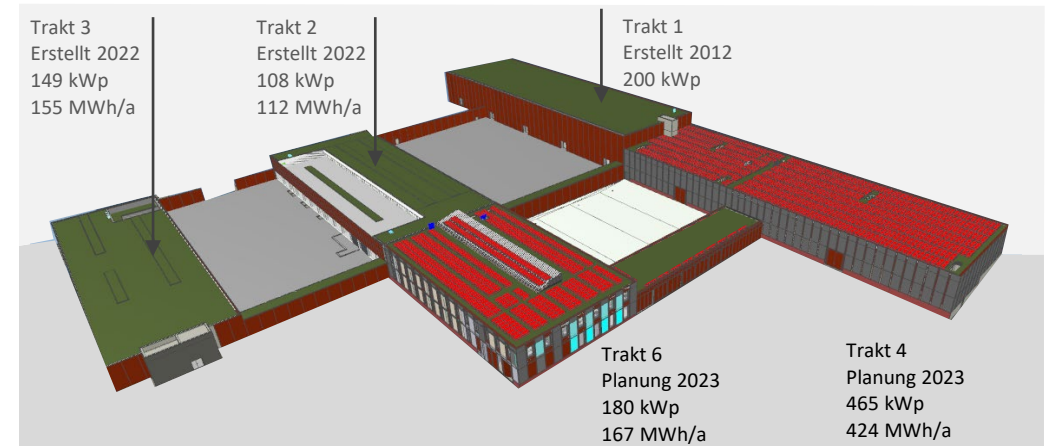
Ertrag PV-Fassade bezogen auf Fassadenausrichtung

Pläne + Berechnungen: ZSA / 3-Plan AG / Dr. Lüchinger+Meyer



Eigenproduktion Strom PV- Anlage Dachflächen

Bedarf zur Erfüllung Minergie A =	850 kWp	723 MWh/a
<hr/>		
PV-Dach T4 + T6 (Erweiterung) =	645 kWp	591 MWh/a
PV-Dach T1 + T2 + T3 (Bestand) =	457 kWp	434 MWh/a
<hr/>		
Total Dach, anrechenbar	= 1'102 kWp	1'025 MWh/a
<hr/>		
PV- Fläche Dach Erweiterung :	Total 4'888 m2	



Isometrie Gesamtanlage

Pläne + Berechnungen: ZSA / 3-Plan AG / Dr. Lüchinger+Meyer



Eigenproduktion Strom PV- Anlagen Total

Bedarf zur Erfüllung Minergie A = 850 kWp 723 MWh/a

Total PV-Dächer
(Bestand und Neubau) = 1'102 kWp 1'025 MWh/a

Total PV-Fassaden
(Neubau) = 300 kWp 129 MWh/a

Total Areal = 1'402 kWp 1'154 MWh/a





Entwicklung Fassaden- Module

Ziele PV-Fassadenelemente:

Einprägsame Fassade, eindruckstarke Erscheinung.

Das PV-Modul ist ein wesentlicher Bestandteil des architektonischen Ausdrucks der Fassade.

Sichtbarmachen des Themas «Nachhaltigkeit».

Differenzierte Wahrnehmung der Fassade in den verschiedenen Massstäben.

Know-how und Wertschöpfung der PV-Fassade möglichst in der Schweiz.

Ökonomisch, wirtschaftlich nachhaltige Photovoltaikanlage.

Modulentwicklung:

Klärung gestalterischer Ausdruck

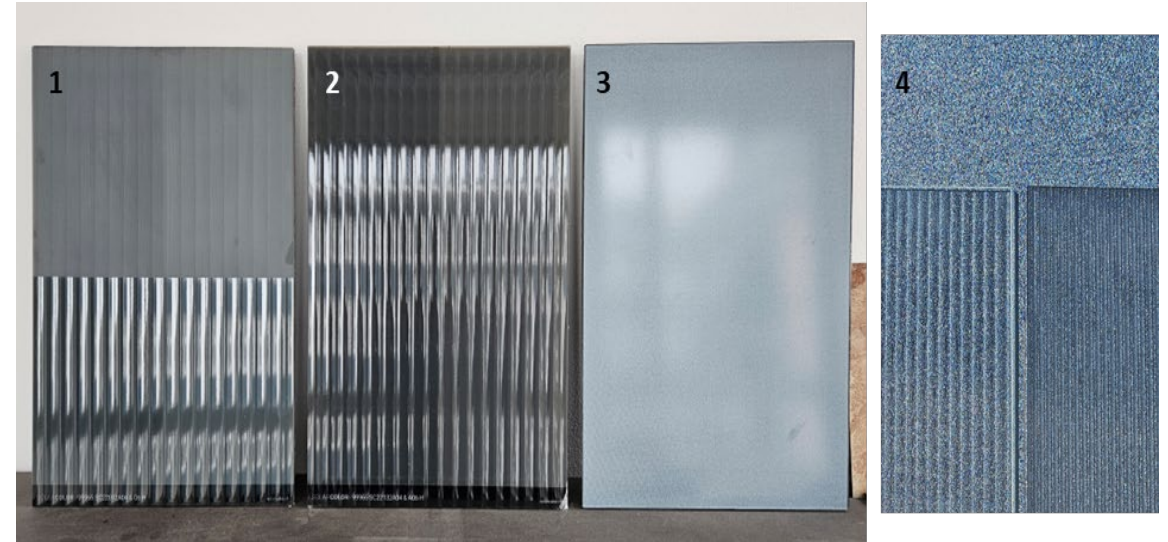
Klärung technische Machbarkeit

Klärung möglicher Ertrag/m²

Muster

Marktanalyse

Richtpreisinformation



Modulmodule Megasol:

Oberflächenstruktur „Wave“ (1, 2, 4)

Oberflächenfinish „Satinert“ (1 oben > Reduktion Spiegelung)

Modultechnologie „Morpho“ (3, 4)

Lose Kombiniertes Muster (4)



Aktueller Stand Modulentwicklung

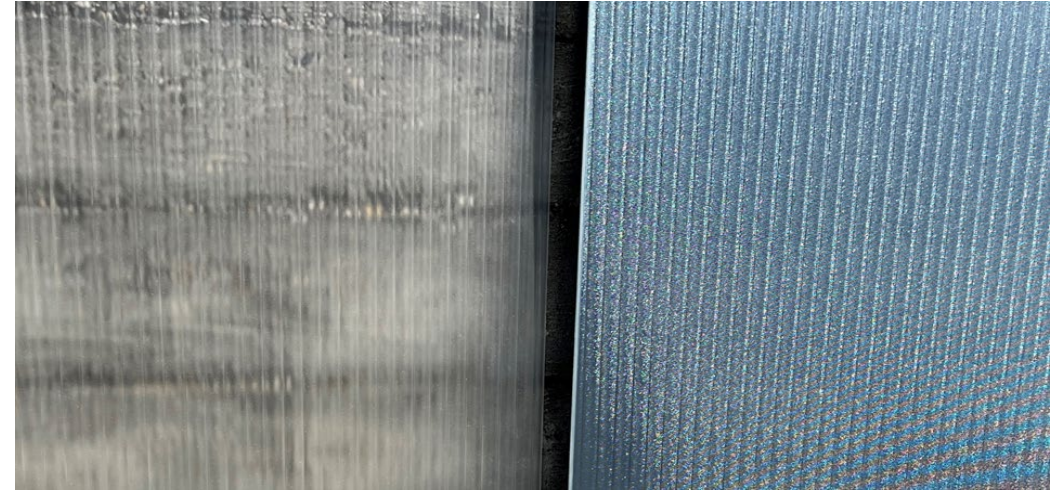
technische Entwicklung

- Basiselement Morpho: Beschichtung ohne Farbpigmente, gezielte Lichtbrechung bei Schmalbandigkeit der Reflektion bis zu 94% des Wirkungsgrads (changierende Grund-/Hintergrundstruktur)
- Tiefe schaffendes, gerichtetes Deckglas, mit wellenartiger Oberflächenstruktur (Kannelierung)
- 3- fach verkapselter Aufbau

eine Optimierung zur Reduktion des Materialverbrauches und des Gewichtes ist zurzeit noch in Bearbeitung.

brandschutztechnische Vorgaben

- In der Baubewilligung Brandschutz erfolgt auf der Basis des Brandschutzkonzeptes die Einstufung als „Gebäude geringer Höhe“, was die Installation einer PVA-Fassade ohne Nachweis erlaubt.



Aktuelles Modul

links: gröber kanneliertes Deckglas; rechts: Deckglas feinere Kannelierung



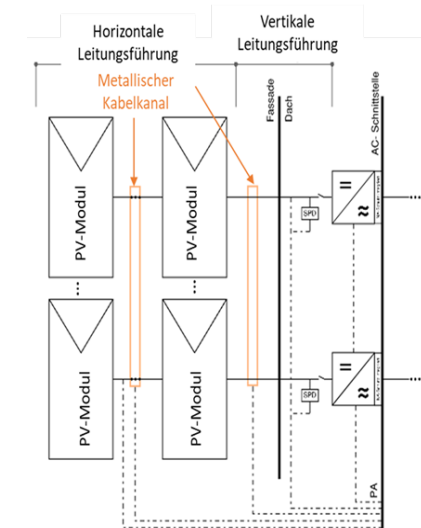
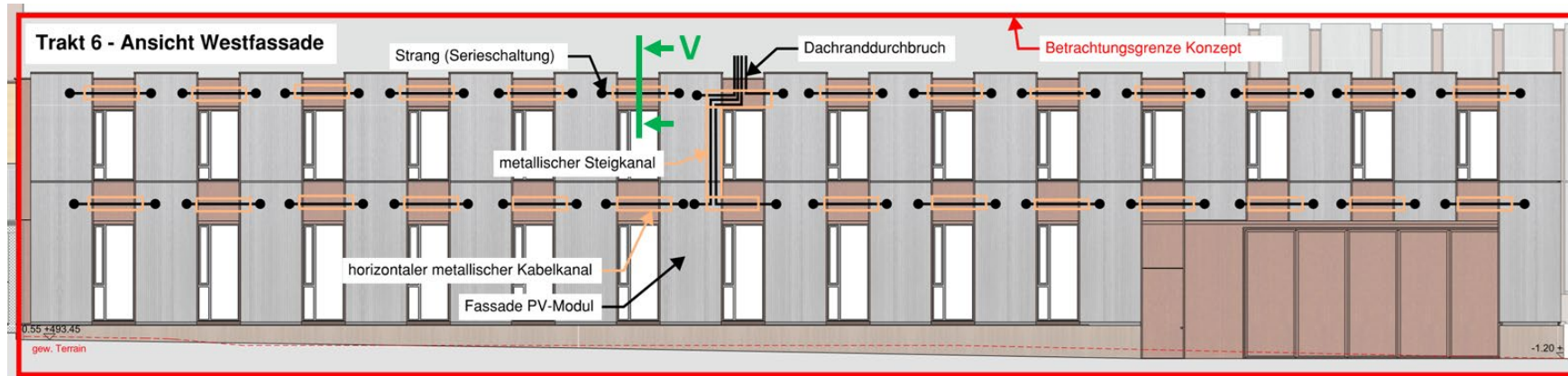
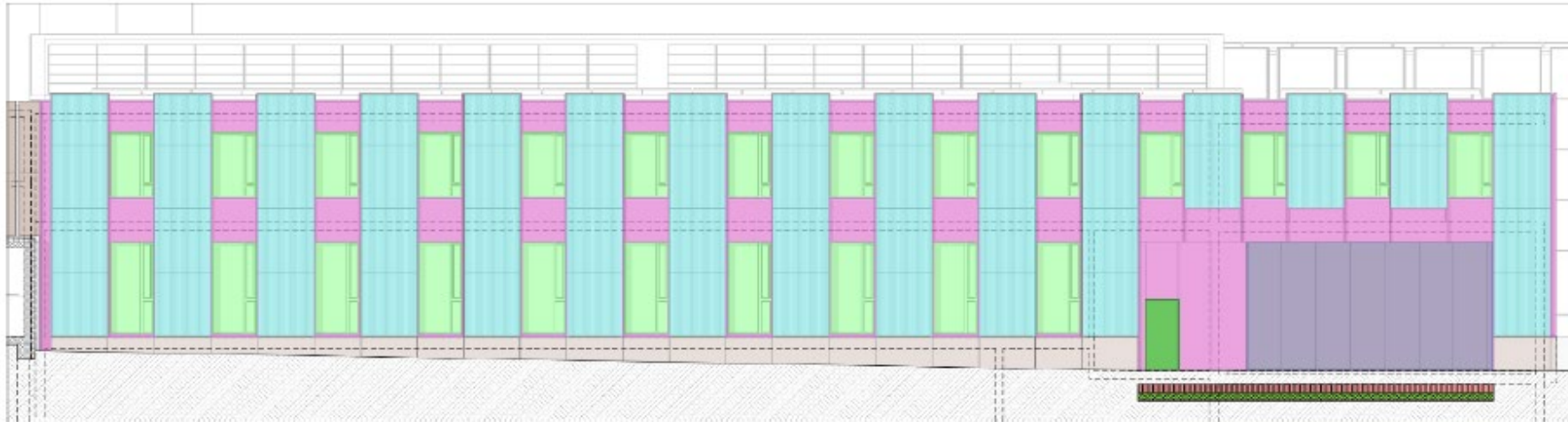
Aktuelles Modul

links: ohne Satinierung; rechts: Deckglas rückseitig satiniert



Modultypen und Strangplan

Westfassade Trakt 6





Visualisierung Fassade



Visualisierung: Indievisual

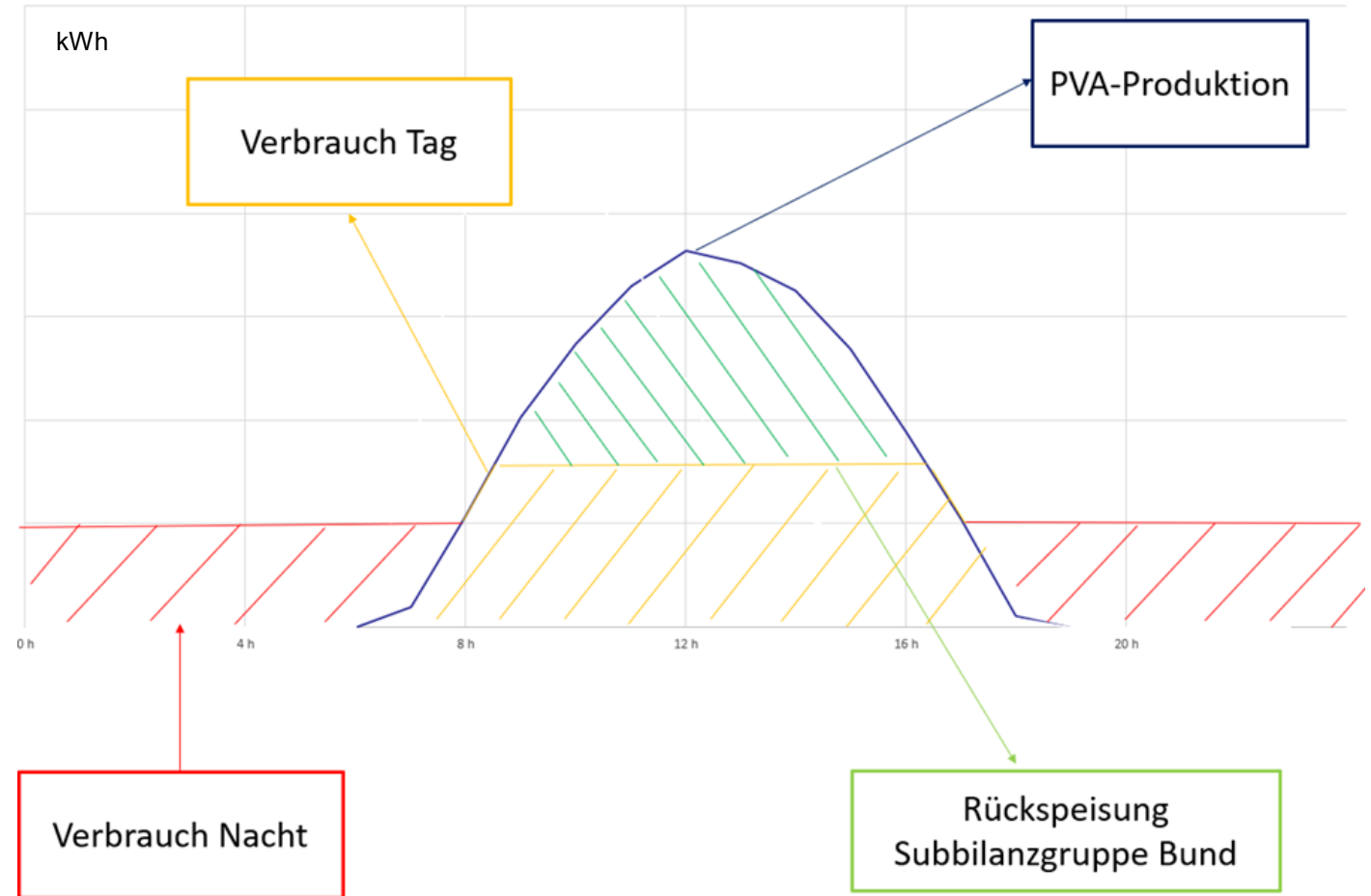


Fazit Fassadenmodule im Projekt

- Entwicklung der architektonisch anspruchsvollen Photovoltaik Fassadenmodulen ist sinnvoll
- Mehrere Hersteller im In- und Ausland können solche Module herstellen
- Lange Lieferzeiten bedingen eine frühzeitige Planung und Ausschreibung
- Ausschreibung soll an Fassadenbauer / spezialisierte Installateure gerichtet sein
- In der Spezifikation oder im Leistungsverzeichnis müssen der Modulaufbau sowie die architektonisch relevanten Aspekte genau definiert werden
- Einschränkung auf Modulzusammenbau in Europa möglich
- Einschränkung Herkunft Polysilizium kaum möglich da nicht kontrollierbar
- Bei der Vergabe ist darauf zu achten, dass zukunftsfähige und am Markt weitverbreitete Produkte mit hohen Effizienzgraden angeboten werden
- Recycling: bei Schweizer Unternehmungen mit Definition von eRecycling SENS, bei ausländischen Vertragspartnern separat definieren.



Abklärung Speicheranlage



Grafik Tagesverlauf Sommer, 3-Plan AG



Vorteile Speicheranlage

Durch den Einsatz eines Speichers werden folgende Punkte verbessert:

Eigennutzungsgrad

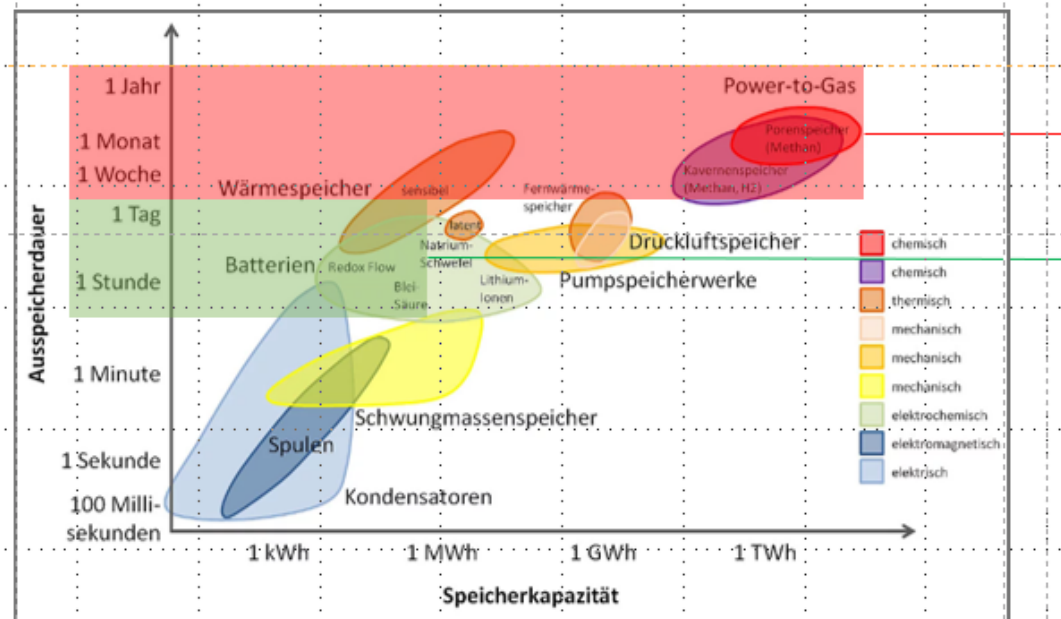
Autarkiegrad

Einsparungen der Energiebezugskosten

Lastmanagement



Abklärung Speicheranlage Medium



Übersicht Speicherkapazität und Ausspeicherdauer
(Reproduziert nach Sterner, Stadler, Energiespeicher-Bedarf, Technologien, Integration, Springer-Vieweg 2014)

Auswahl:

Mittlere Ausspeicherdauer

In der gewählten Speichergrösse von 500 kWh ist der Batteriespeicher der effizienteste, kostengünstigste und platzsparendste Speicher.

Salz-Nickel-Speicher:

Die Salzatterie bietet ähnliche Energiedichte wie Lithium-Ionen-Batterien, aber mit breiterer Temperaturtoleranz. Ihr Batteriesterben verläuft langsam, Zellenausfälle werden überbrückt. Es ist kein Entladepuffer nötig, und die Batterie ist sicher, nicht brennbar, nicht explosiv, ungiftig und umweltfreundlich.

Die Investitionskosten gegenüber Li-Ionen Speichern sind höher und es gibt nur sehr wenige Hersteller.



Interessante Links:

BBL: <https://www.bbl.admin.ch/bbl/de/home.html>

BBL PVA: [BBL PVA \(enerest.world\)](#)

SZ Affoltern a.A.: <https://www.sammlungszentrum.ch/de>



Fragen ?

