

„Zukunftstechnologie Photovoltaik- Gebäudeintegration“

Architektin DI Astrid Schneider

FASSADEN digital | 24. März 2021

ZUKUNFTSTECHNOLOGIE PHOTOVOLTAIK-GEBÄUDEINTEGRATION

FASSADEN digital

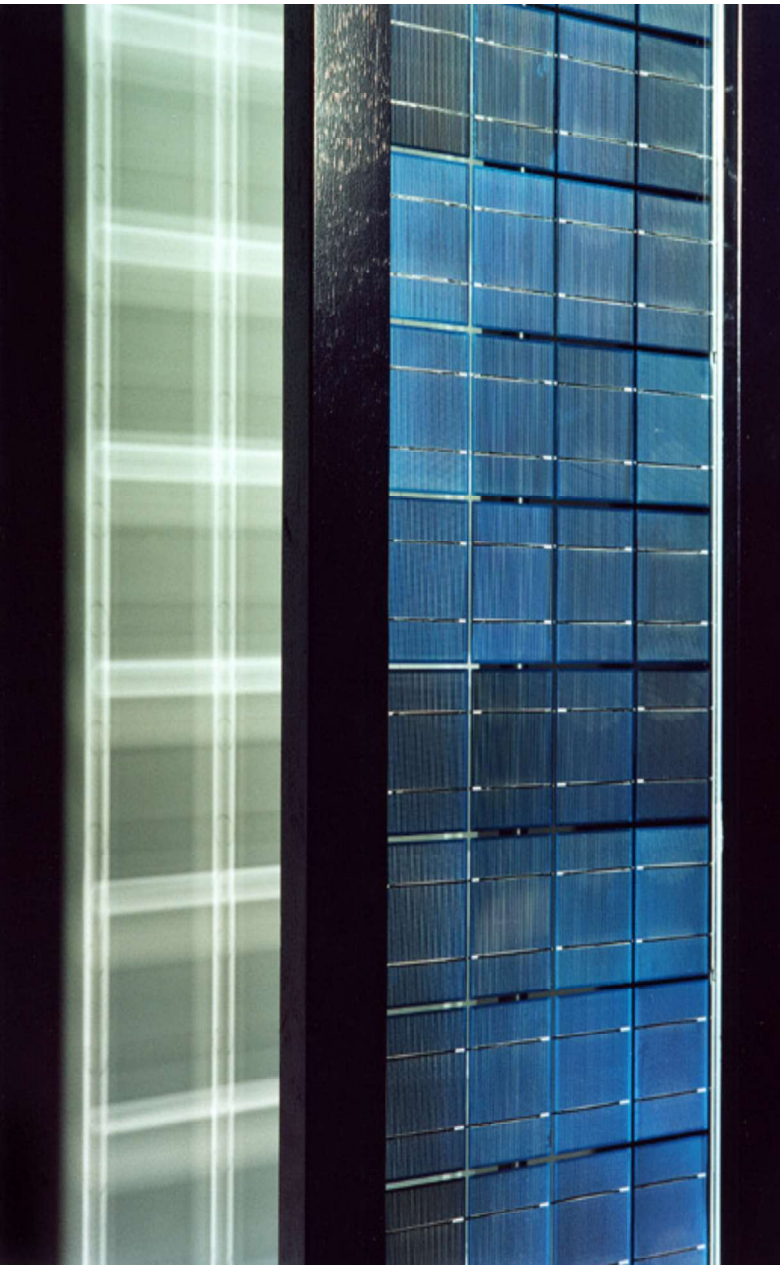
Schwerpunkttag „FASSADEN digital 03|21“

FH Kärnten | Abteilung Bauingenieurwesen & Architektur und bauinformation.com

Astrid Schneider

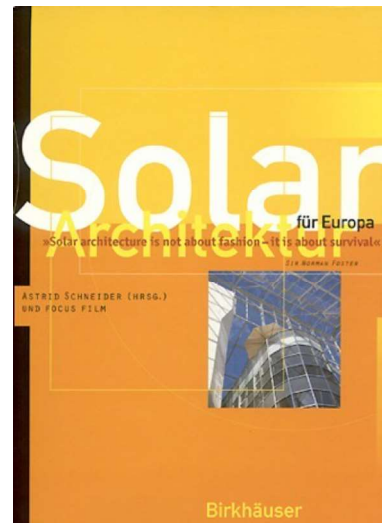
Wien, 24.03.2021





ASTRID SCHNEIDER – SOLAR ARCHITECTURE

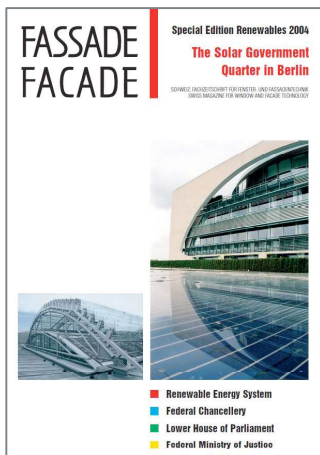
- **Spezialistin Bauwerksintegrierte Photovoltaik (BIPV)**
- **Solar Architecture: Design, Research & Communication**



www.astrid-schneider.de

PROFESSIONAL LIFE - PUBLIKATIONEN

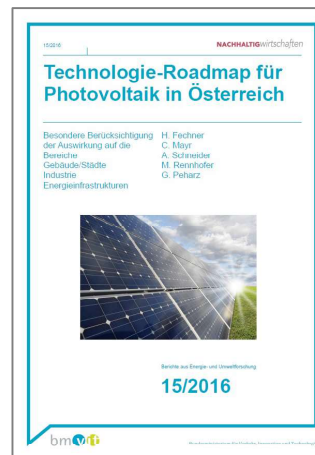
Publikationen und Studien



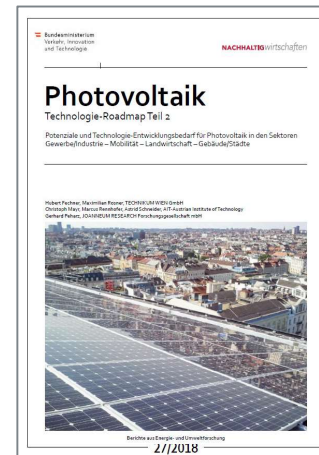
2004



2015



2016



2018



2021

PROJEKTE SOLAR ARCHITECTURE



Schnitterhaus, Nechlin



Solarspeicher, Nechlin



Leitwarte ENERTRAG AG, Dauerthal



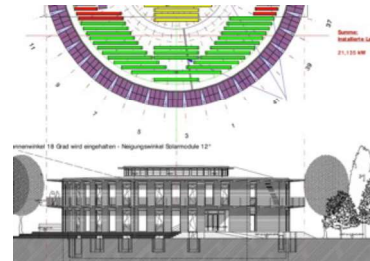
Solar Window Shutters with LED EXPO 2005



Solardächer Freie Schule, Prenzlau



Solarspeicher, Nechlin vor Sanierung



Leitwarte ENERTRAG AG – PV-Planung



Solar Window Shutters Exhibition Berlin



Cafe Bar Brel, Savignyplatz Berlin



Cafe Bar Brel, Sonnenkollektoren



Solare Fensterläden – eigenes Patent



Solare Fensterläden am Solarzentrum MV



Solar thermal collectors loft Berlin-Kreuzberg

ZUKUNFTSTECHNOLOGIE PHOTOVOLTAIK-GEBÄUDEINTEGRATION

Themen:

- 100 Jahre Bauhaus: Ideen der Moderne
- Gebäudehüllen mit integrierten Photovoltaik Solar Module
- ‚Smart-Solar-City-Tec‘

AUSGANGSPUNKT DER FOSSILEN PROBLEMSTELLUNG:

IDEEN DER MODERNE

RUSSISCHER FUTURISMUS 1913 – FUTURISTISCHE OPER: ‚DER TOD DER SONNE‘

Futurismus: das berühmte ikonische Bild von Malewitsch, welches den Beginn der abstrakten Malerei in der Kunst markierte, das “Schwarze Quadrat” – ist eigentlich ein Bühnenbild aus der futuristischen Oper „Der Tod der Sonne“ – sowie ebenfalls aus dieser der Kostümentwurf „Kraftmensch“ von Matjuschin:

Die Kraftmenschen schreien: “Wir sperren die Sonne ein in ein Haus aus Beton! Die Sonne liegt zu Füßen, geschlachtet ...

Man muss einen Festtag anordnen. Die Sonne des eisernen Zeitalters ist gestorben”

1913



Bild: das Schwarze Quadrat von Malewitsch



Kostümentwurf Kraftmensch

IDEEN DER MODERN BEWEGUNG: PIET MONDRIAN - DE STIJL

Die Geschichte der Architektur erlaubt ein Verständnis der heutigen Gebäude:

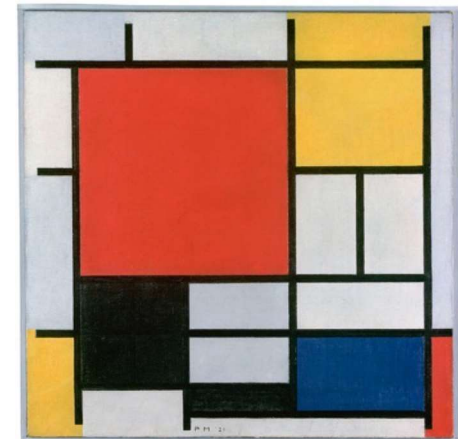
Abstraktion and geometrische Grundformen und Grundfarben wurden als 'funktional and rational' eingeführt

“Das Leben des kultivierten zeitgenössischen Menschen wendet sich allmählich von der Natur ab; es wird mehr und mehr ein rein a-b-s-t-r-a-k-t-e-s Leben”

Piet Mondrian 1917

De Stijl Künstlergruppe, Niederlande

<http://www.gemeentemuseum.nl/collection/item/6496>

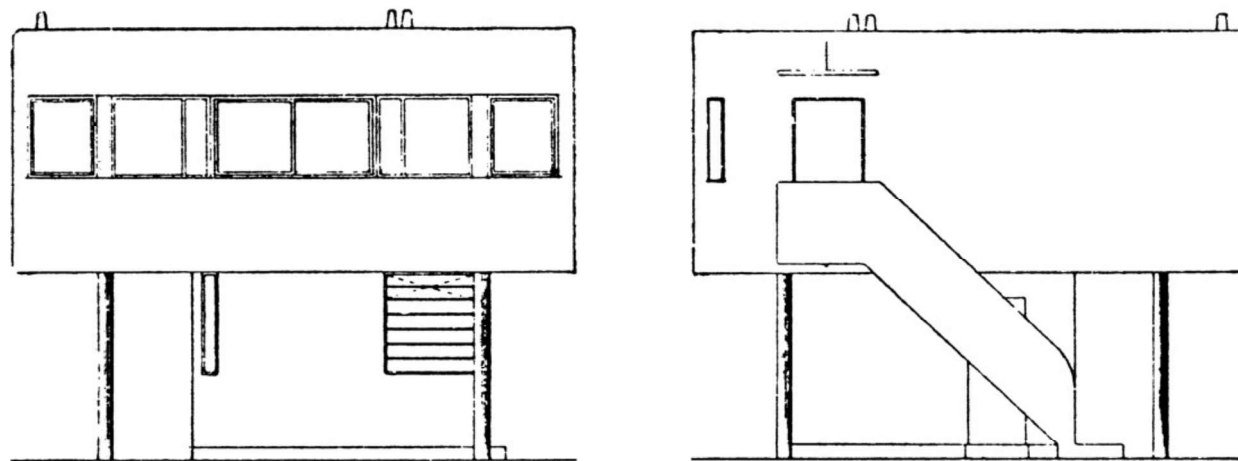


IDEEN DER MODERNE: LE CORBUSIER

"My buildings are not designed for this present time and this city. They are as suitable for Eskimos as for Sicilians and in the next century they will be just as valid as today."

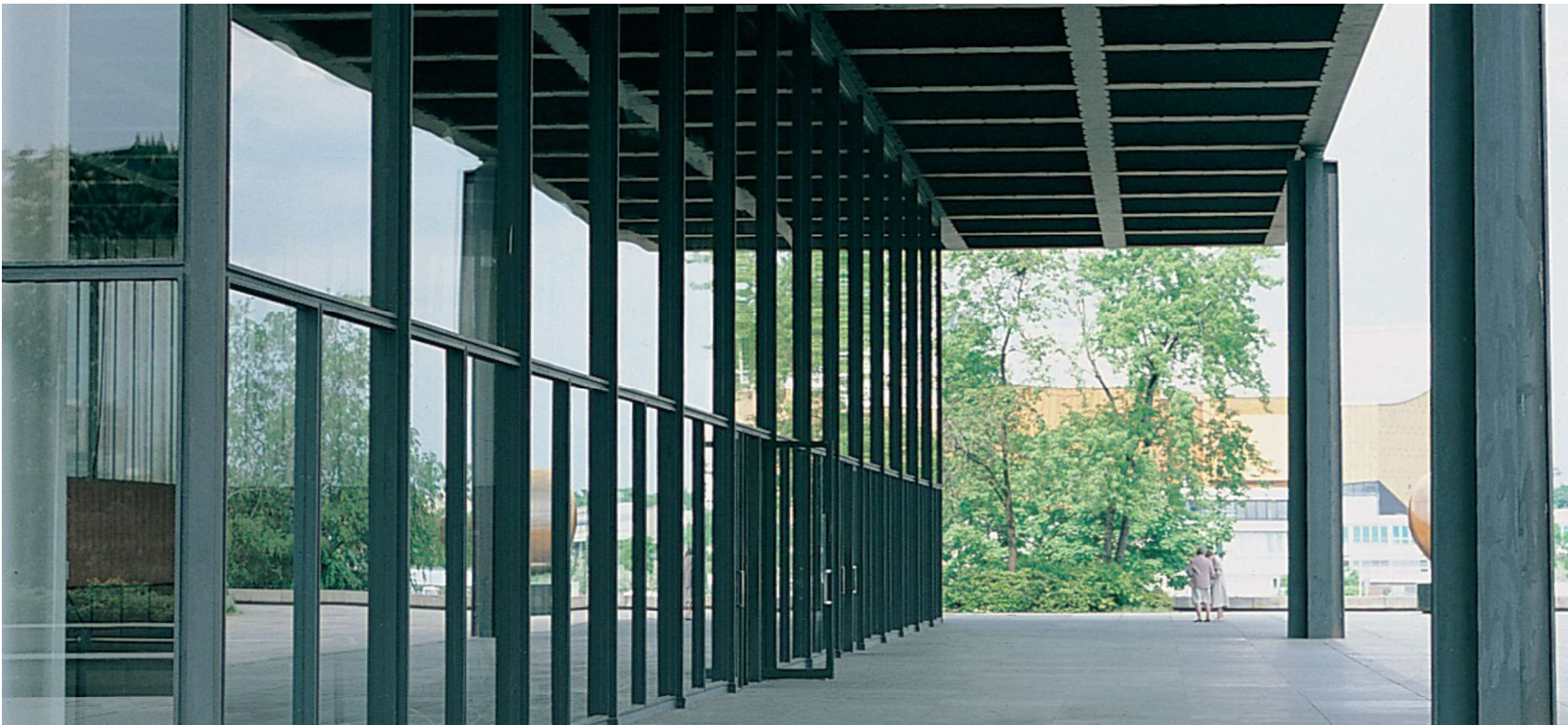
Le Corbusier

1929



Haus des Gärtners der Villa Savoye in Poissy – Le Corbusier 1929

MIES VAN DER ROHE: NEUE NATIONALGALERIE IN BERLIN



Berlin, Neue Nationalgalerie by Mies van der Rohe: 1965-68

"Beauty is the brilliance of the true" Mies van der Rohe

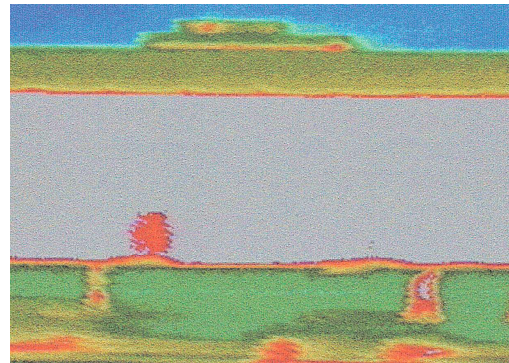
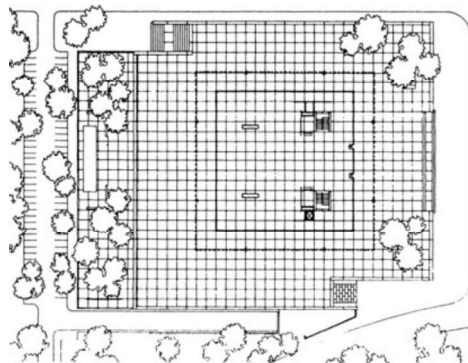
Source: Book ,Solararchitektur für Europa' Astrid Schneider, Foto: Rainer Hoffmann

IDEEN DER MODERNE: MIES VAN DER ROHE

Mies van der Rohe

Neue Nationalgalerie in Berlin von Mies van der Rohe, 1965-68

“Energieverbrauch einer Kleinstadt”



Neue Nationalgalerie: truth of construction, transparency, visibility of material, ‘rational’ square geometry, abstraction

Neue Nationalgalerie – the other truth: Thermography Energy flow through the not insulated steel and glass construction (left)
right: HVAC-system of national gallery in the cellar: organic forms

Quelle: Buch ‚Solararchitektur für Europa‘ Astrid Schneider, Foto: Rainer Hoffmann

IDEEN DER MODERNE: BEFEUERT VON FOSSILEN ENERGIEN

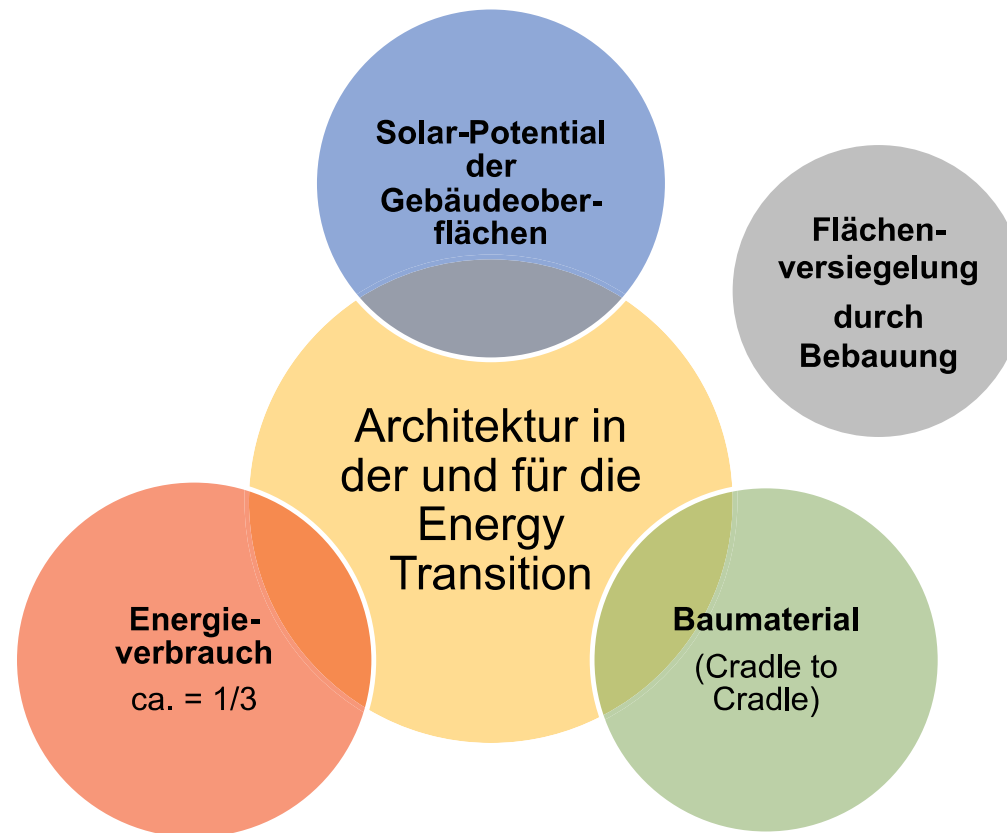


Braunkohlekraftwerk Jänschwalde nahe Berlin – Braunkohletagebau in Brandenburg 5% des Deutschen Emissionshandelvolumens wird aus einem Kraftwerk ausgestoßen

EINE NEUE AUFGABE FÜR DIE ARCHITEKTUR UND STADT:

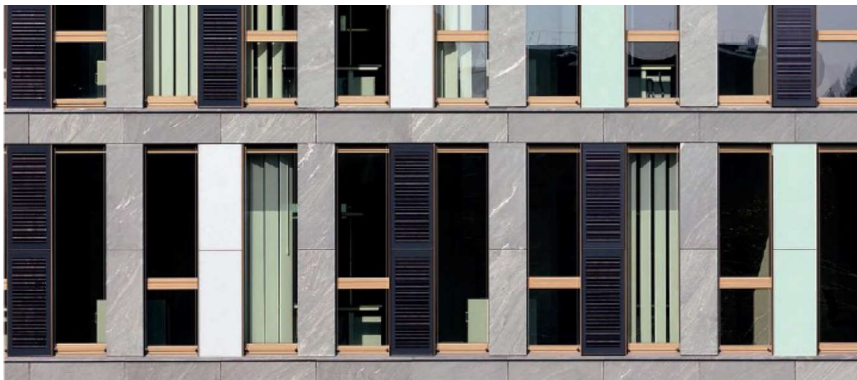
SOLARENERGIE GEWINNEN

KLIMAKRISE – ARCHITEKTUR IN DER ENERGY TRANSITION



Gebäude und Städte haben eine zentrale Rolle in der global 'Energy Transition' und beim heutigen Klimawandel

INTEGRIERTE PHOTOVOLTAIK ALS EINE HAUPTENERGIEQUELLE IN STÄDTEN



Federal Ministry of Education and Research in Berlin with PV-façade, Architects Heinle, Wischer and Partner / Werner Sobeck - Picture: Bernadette Grimmerstein



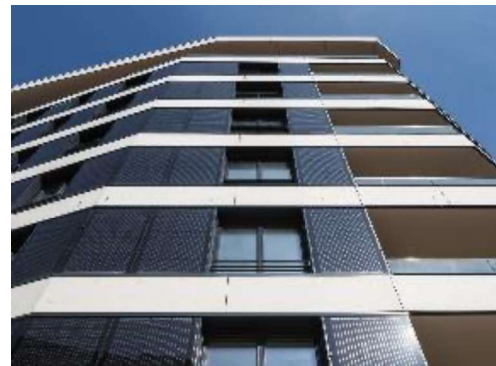
PV-Facade at TU-Vienna
Source: TU-Wien Prof. Dr. Thomas Bednar



PV-Roofs at Ministry of Defense, Paris, ANMA – Agence Nicholas Michelin & Associates, Paris - Foto: Laurent Zylberman



PV-Façade and solar thermal collectors at Energybase office Building in Vienna, project by AIT-Austrian Institute of Technology, Architect Ursula Schneider



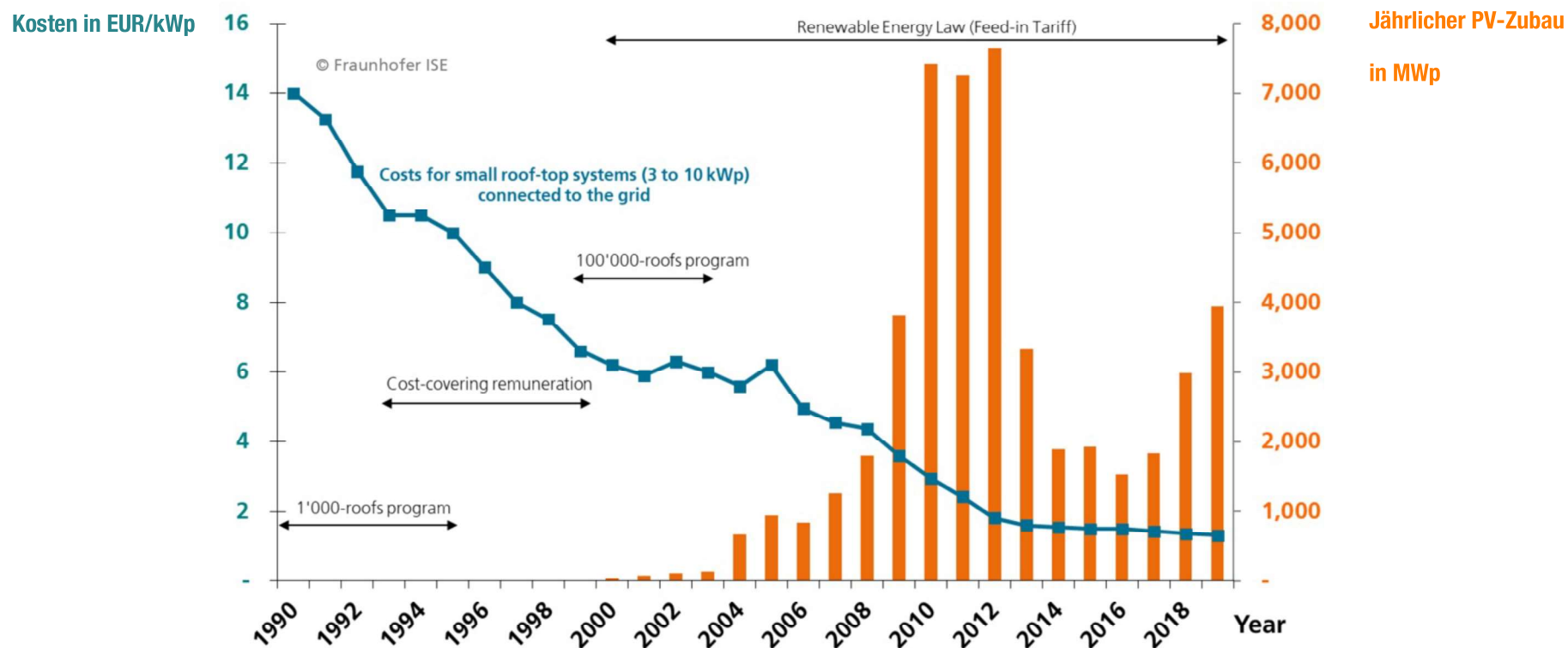
PV-Façade at Active Building, Frankfurt by HHS-Architektenl - Picture:ABG Frankfurt



Historic renovation with PV-shutters (by Astrid Schneider) and PV-roof tiles. Solar Centre MV – by SIM e.V.

Design variety of Building Integrated Photovoltaics forming the building shelter as a major potential for sunpower

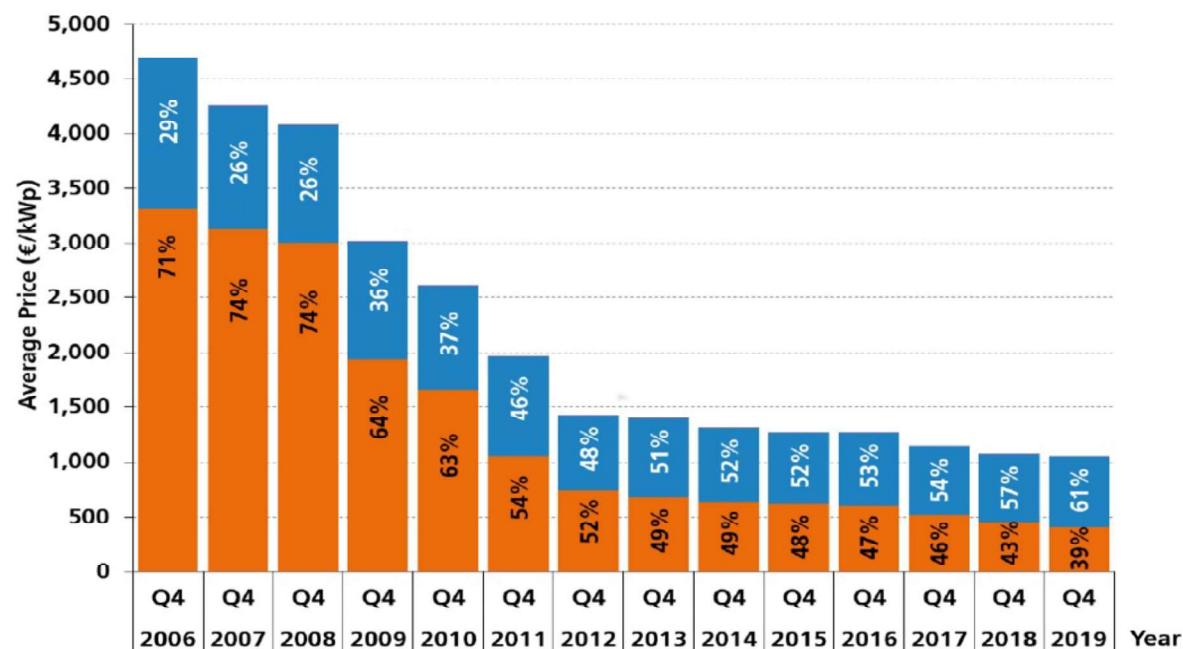
DYNAMISCHER SOLARMARKT – KOSTEN AUFDACHSYSTEME BIS 100 KWP / ZUBAU



- PV-Dachsysteme stehen vor großem Marktwachstum bei sinkenden Preisen

Quelle: Photovoltaics Report, Fraunhofer ISE / PSE 2020 – Daten: BSW

STARK SINKENDE SYSTEM-KOSTEN AUCH FÜR KLEINERE ANLAGEN



Kostenanteil Unterkonstruktionen /
BOS bei Aufdachanlagen nimmt zu:
Chance für gebäudeintegrierte
Photovoltaik mit Doppelnutzen

■ BOS incl. Inverter
Percentage of
the Total Cost
■ Modules

Quelle: Photovoltaics Report, Fraunhofer ISE / PSE 2020 – Daten: BSW

Kosten Aufdachsysteme 10 kWp – 100 kWp in Deutschland

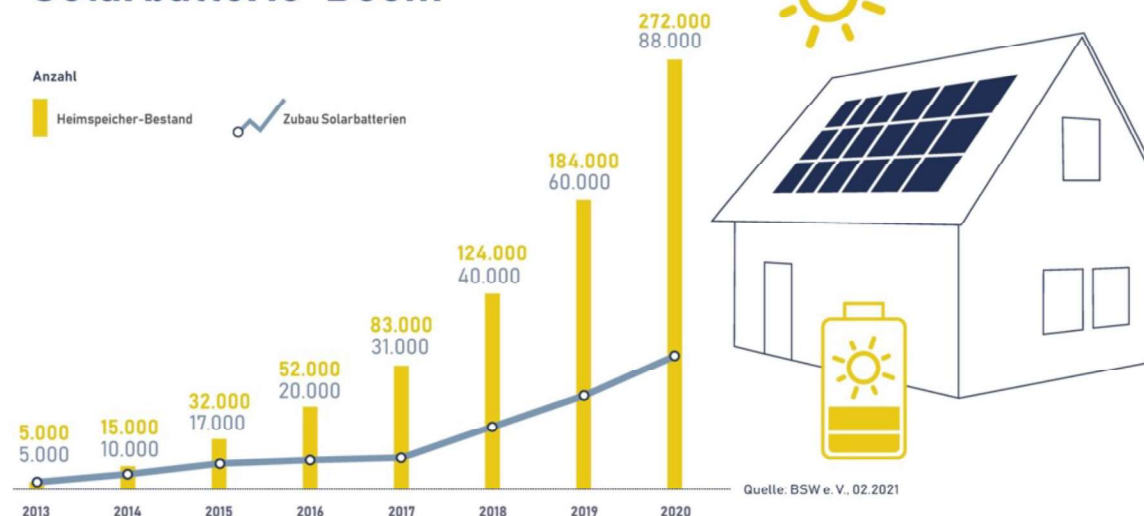
- Der Kostenanteil für Unterkonstruktionen und Systemkomponenten wächst bei Standard-PV-Anlagen
- dies ist eine Chance für Gebäudeintegration

DYNAMISCHER BATTERIEMARKT: KOSTENSENKUNG – ANSTIEG INSTALLATIONEN



MIT: Kostensenkung Lithium-Ionen-Batterien weltweit um 97% seit 1991

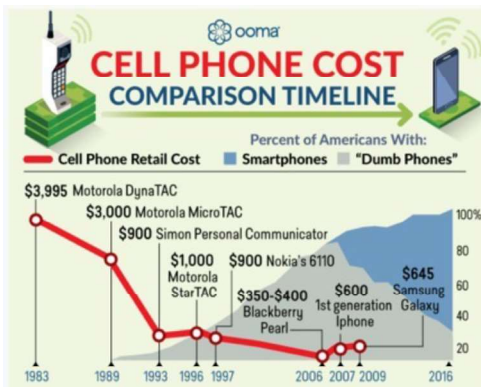
Solarbatterie-Boom



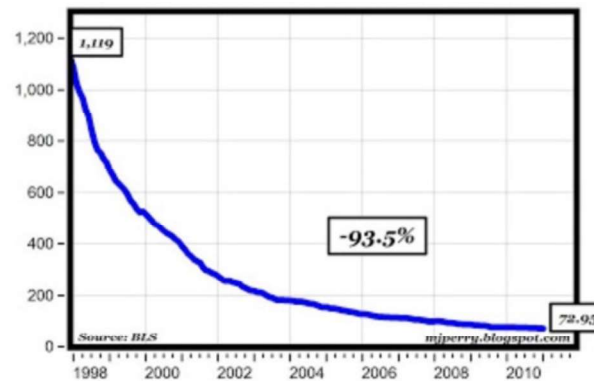
Zubau um 47% bei Solarbatterien im Jahr 2020 in Deutschland

- PV-Dachsysteme stehen vor großem Marktwachstum bei sinkenden Preisen

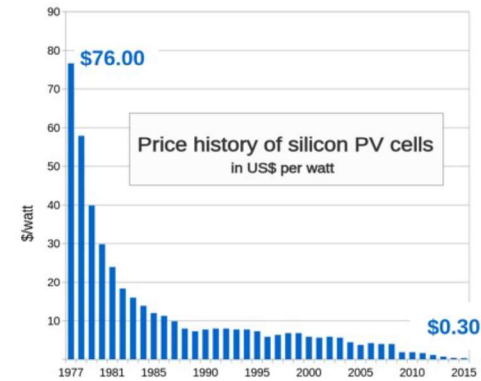
SILIZIUM HALBLEITER IN PV UND IT SIND TECHNOLOGIE-ZWILLINGE



Preiskurve Mobiltelephone
www.technology.org



Preiskurve CPI in PC's
Professor Mark J. Perry's Blog for Economics and Finance



Preiskurve Siliziumsolarzellen
Source: Bloomberg new finance

Wir erleben eine Revolution der Halbleitertechnologien

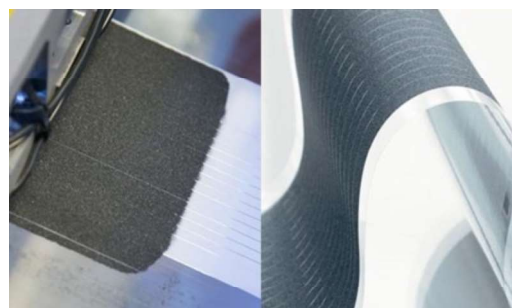
- Informationstechnologien
- Photovoltaik

die Hand in Hand gehen und sich gegenseitig verstärken

INNOVATIVE PRODUKTE FÜR DIE GEBÄUDEINTEGRATION



Sunplugged – flexible thin film solar modules



Crystalsol - Printed Solar Modules



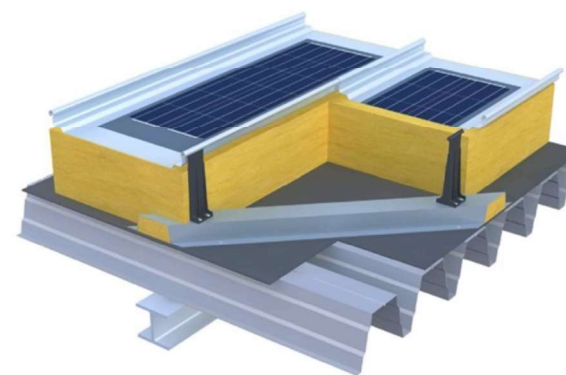
BIPV-façade with LED by Ertex Solar



DAS-Energy Solar Module in Foil-Roofing by alwitra



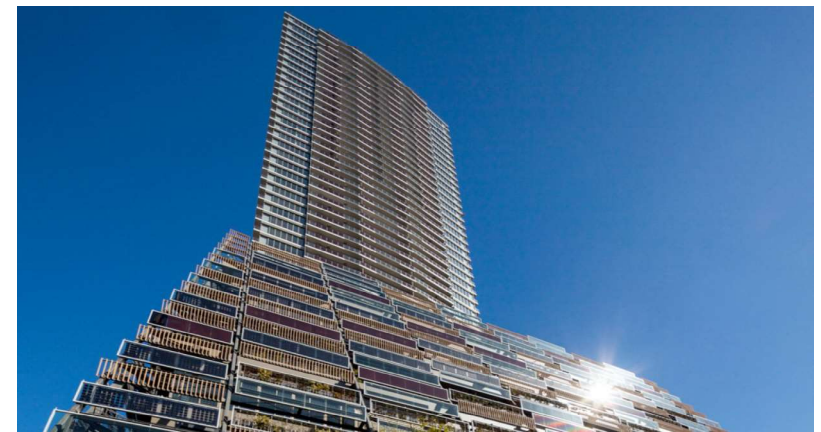
Screen Printed Solar Module Glass-Glass (by Ertex Solar)



DAS-Energy Solar Module in Kalzip-roofing

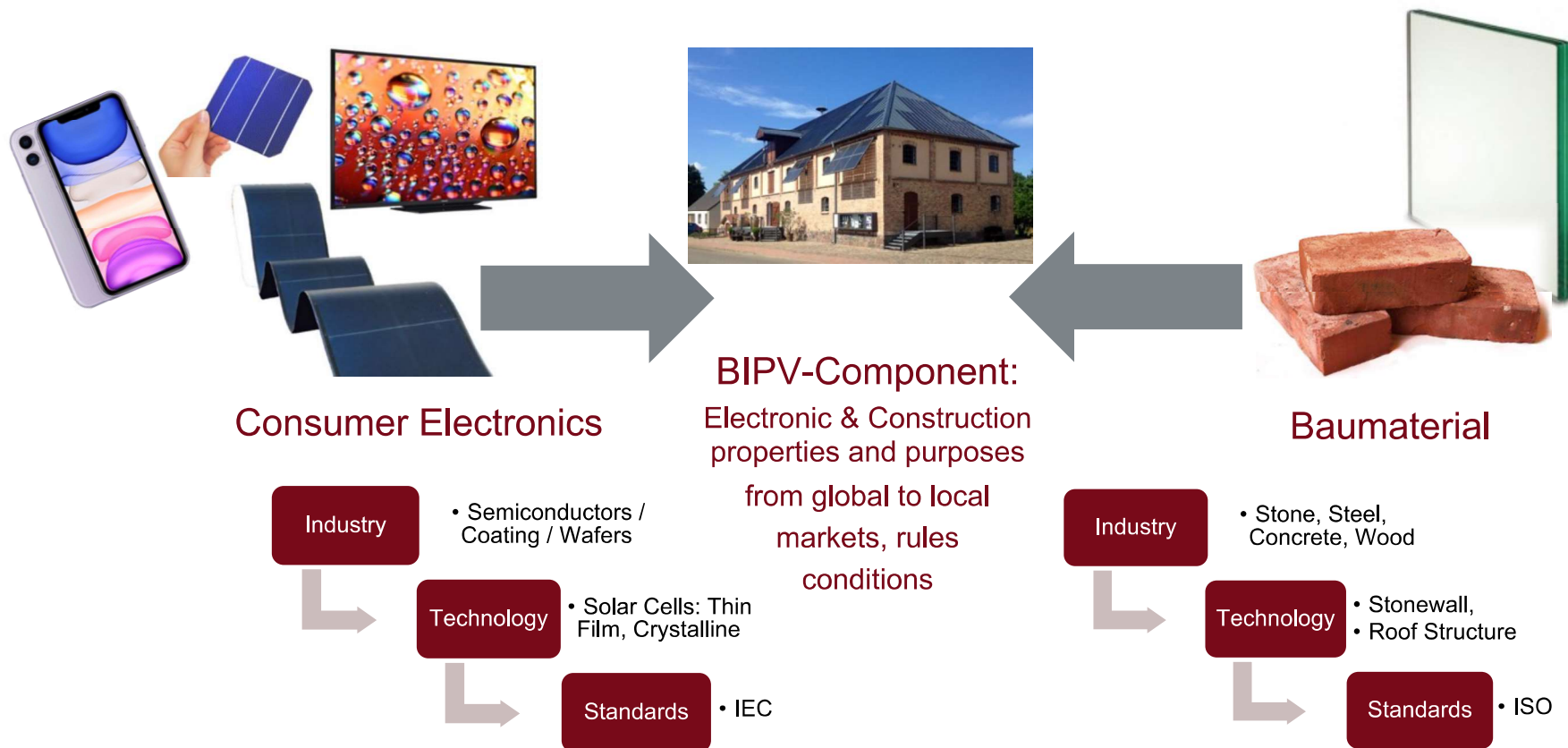
Solarzellen werden heute in eine Vielzahl von Produkten integriert – neue Herstellungs- und Beschichtungsverfahren erlauben eine farbliche Integration sowie andere Solarzellentypen: dünnere Wafer, PV-Beschichtungen, die flexible bleiben und biegebar sind, Farbbeschichtungen, LED-Integration.

SOLAR BUILDINGS OF THE FUTURE: SMART-SOLAR-CITY-TEC



- Die Moderne Architektur wurde durch neue Methoden der Konstruktion begründet: Beton, Stahlkonstruktionen, große Verglasungen und Elektrisierung
- **Im Zeitalter der ‚Smart-Solar-City-TEC‘ werden Halbleiter als Photovoltaik Elemente und in digitalen Informationstechnologien ein neues ‚Energy Design‘ und eine solare Architektur befördern:**
 - Mit strombasierten Systemen, gepowert durch Solar PV
 - Smarte, effiziente und intelligent – vernetzte komplexe Architekturen, Systeme und Städte
 - von ‚Konstruktion‘ richtet sich die Aufmerksamkeit auf ‚Performance‘ im Life Cycle
 - dazu gehören neben „high tech“ auch „low tech“ und Natur

TECHNISCHE HERAUSFORDERUNGEN DER GEBÄUDEINTEGRIERTEN PHOTOVOLTAIK



SOLARBAUPFLICHTEN IN STÄDTEN KOMMEN

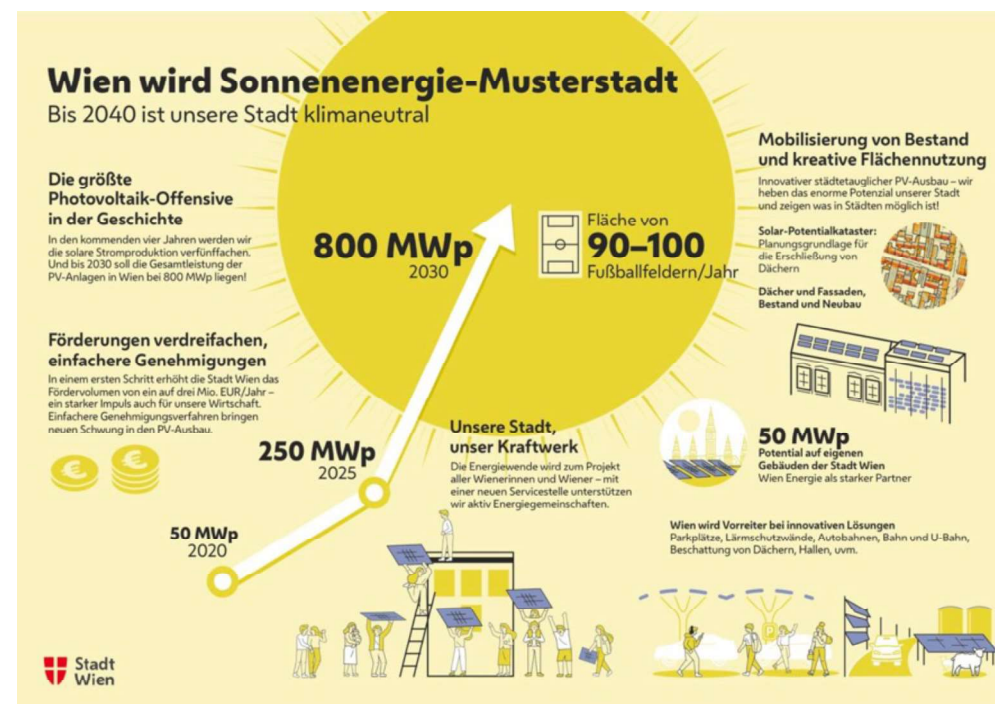
Durch laufende Gesetzgebung entstehen Märkte für städtische PV-Anlagen für Mehrfamilien-Büro- und Geschäftshäuser:

- EU Green New Deal: Gebäude + Energie-Direktiven, Energy Communities

Solarbaupflichten:

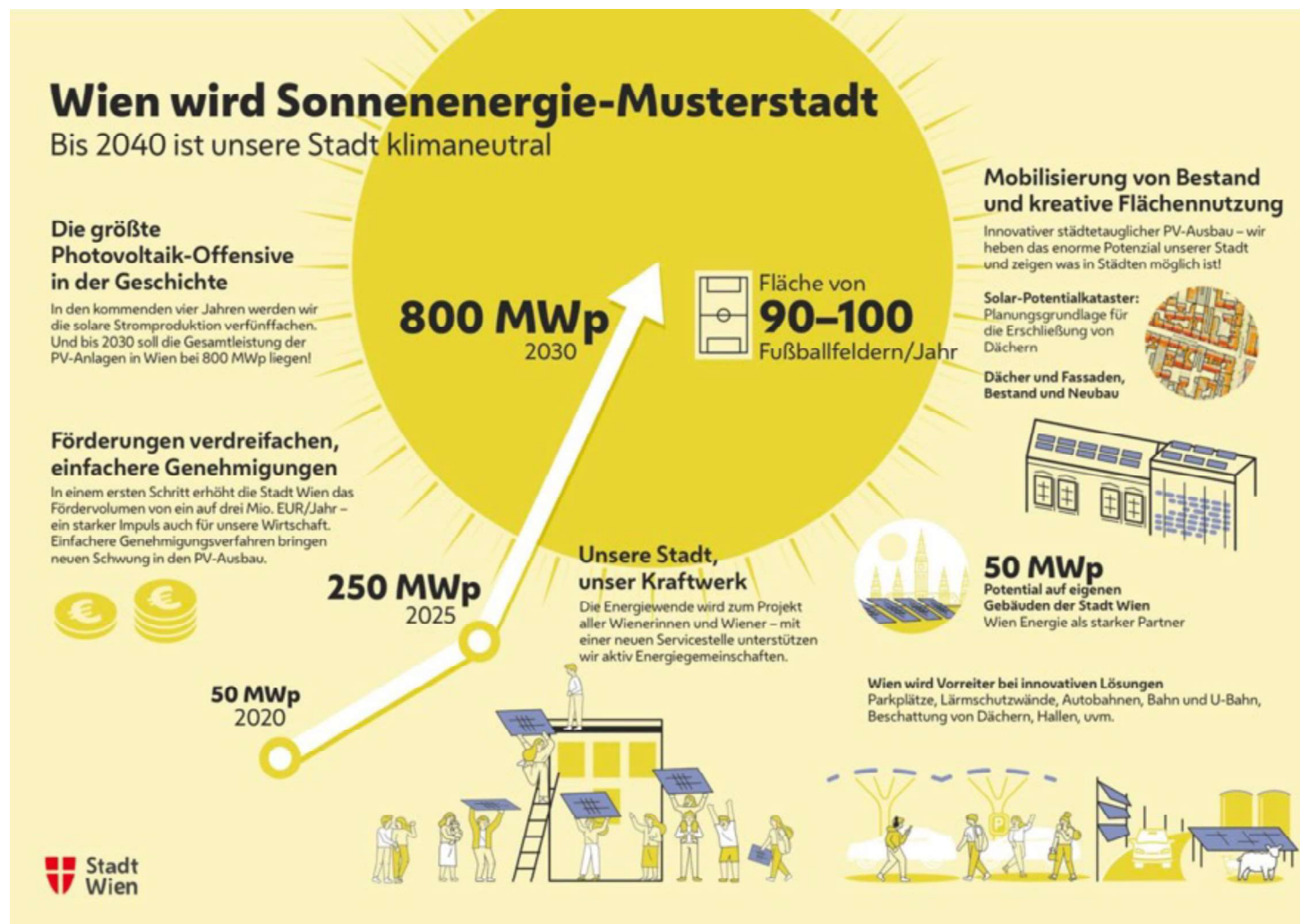
- ➔ Wien
- ➔ Tübingen
- ➔ Hamburg (bei Neubau ab 2023, bei Sanierung ab 2025)
- ➔ Baden-Württemberg (Entwurf)
- ➔ Berlin (Entwurf)
- ➔ Schleswig-Holstein (Entwurf)

Schweiz setzt bei Erneuerbaren auf die Sonne



Solarstadt Wien: Vervielfachung der PV-Leistung in 5 Jahren - Quelle: Stadt Wien MA 20

SOLARBAUPFLICHTEN IN STÄDTEN KOMMEN



Solarstadt Wien:
Verfünffachung
der PV-Leistung in 5 Jahren –

Quelle: Stadt Wien MA 20

SOLAROFFENSIVE DER STADT WIEN – AUCH URBANE FREIFLÄCHEN WÄREN INTERESSANT



Designstudie zur Überdachung der Floridsdorfer Marktes im Rahmen des Forschungsprojektes Syn[En]ergy

Quelle: Forschungsprojekt **Syn[En]ergy**- <https://synenergy.boku.ac.at/>

PARKPLATZÜBERDACHUNGEN BIETEN GROSSE URBANE POTENTIALE



Designstudie zur Überdachung Parkplatz eines
Shopping-Centers
im Syn[En]ergy Forschungsprojekt

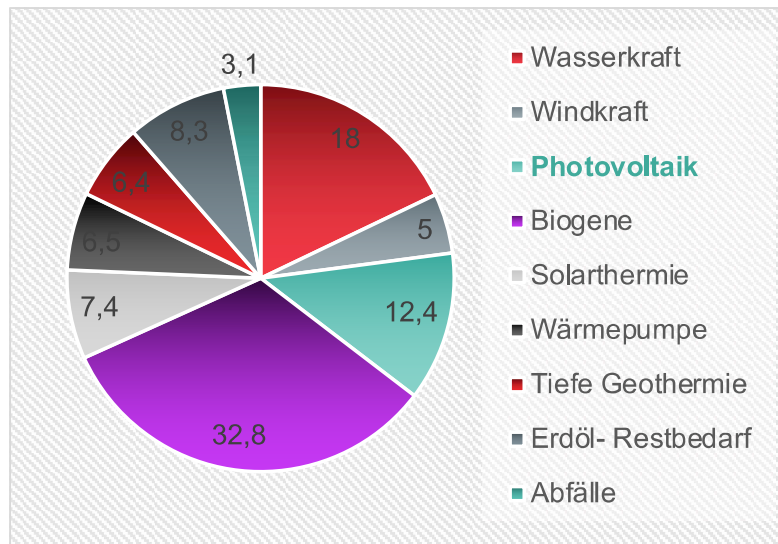
Quelle: Forschungsprojekt **Syn[En]ergy**- <https://synenergy.boku.ac.at/>



Designstudie multifunktionale Solartankstelle im Rahmen des Projektes “Strombank”

Quelle: Siegfried Muhr - Klimainvest - Web: klima-invest.at Projekt: strom-bank.at

ENERGIE SZENARIO ÖSTERREICH – 100% ERNEUERBARE



- **12,4 % PV = 29,9 TWh Solarstrom = ca. 174 km² PV-panels (crystalline / süd orientiert)**
- **Solar Potential = geeignete Fläche an und auf Gebäuden in Österreich:**
 - **140 km² Dachfläche**
 - **50 km² Fassaden**

- **29,9 TWh Solar Electricity (Photovoltaics) = 12,4% of the energy supply**
- **17,8 TWh Solar Thermal = 7,4% of energy supply**
- **15,6 TWh Heat Pumps (environmental heat)**
- **- 40% Energy Demand**
- **- 50% Energy Demand for private households**

Quelle: „Energiezukunft Österreich, Szenario für 2030 und 2050“ [Veigl, 2015] / PV-Roadmap Österreich 2016, H. Fechner. C. Mayr, A. Schneider, M. Rennhofer

AKTUELLE ZIELE DES ENERGIE-AUSBAUGESETZ EAG (IM MINISTERRAT)

- Bis zum Jahr 2030 soll 100% Elektrizität aus erneuerbaren Energien kommen
- Daher soll Erzeugungskapazität von 27 TWh zugebaut werden:
 - Photovoltaik 11 TWh
 - Windkraft 10 TWh
 - Wasserkraft 5 TWh
 - Biomasse 1 TWh
- Budget aus dem Staatshaushalt: 1 Milliarde EUR / Jahr
- 700 MW (= 700 000 kW) Leistung soll jährlich ausgeschrieben und gefördert werden

Quelle:

AKTUELLE ZIELE DES ENERGIE-AUSBAUGESETZ EAG (IM MINISTERRAT)

- Die Installation von Photovoltaikanlagen **soll in erster Linie auf Gebäuden und baulichen Anlagen** sowie auf vorbelasteten Flächen beanreicht werden (§ 33 EAG). Insofern ist für Freiflächenanlagen auf landwirtschaftlichen Flächen und Flächen im Grünland ein Abschlag auf den Zuschlagswert vorgesehen (Vorschlag 25%)
- **Das EAG sieht 700 000 kW (700 MW) jährliche Ausschreibung vor**
- **Das entspricht in etwa 5 Millionen m² / Jahr Zubau an Solarmodulfläche**
- **In 10 Jahren bis 2030 sind es 50 Millionen Quadratmeter Zubau Solarmodulfläche in der gebauten Umwelt / Landschaft**

AKTUELLE ZIELE DES ENERGIE-AUSBAUGESETZ EAG (IM MINISTERRAT)

- Die Förderung soll wahlweise durch Einspeisevergütung oder Errichtungszuschuss (Marktprämie) erfolgen
- Photovoltaikanlagen sollen in einer Größe bis zu 1000 kW (1 MW) mit Investitionszuschüssen bezuschusst werden
 - ***Problemstellung: eine Förder- / Investitions- Amortisationssicherheit ist wegen der Abhängigkeit von Förderkontingenten und durch Ausschreibungen festgelegten Förderhöhen und Förderzusagen sehr schwer erzielbar***
- Aktuelle Informationen zur Förderung von Photovoltaik beim Branchenverband PV Austria:
<https://pvaustria.at/forderungen/>

EINE AUFGABE FÜR PHOTOVOLTAIK UND BAUWIRTSCHAFT:

PHOTOVOLTAIK-GEBÄUDEINTEGRATION

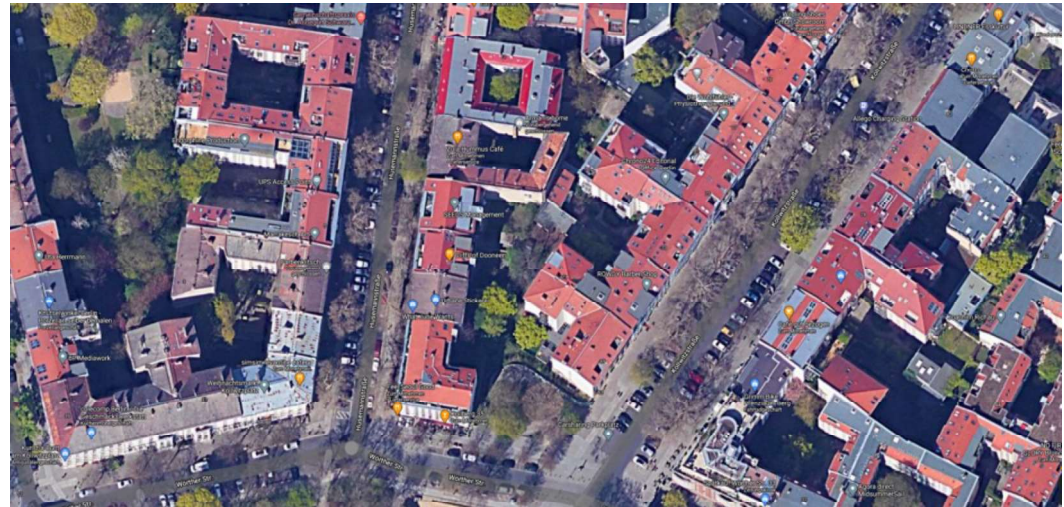
PHOTOVOLTAIK-GEBÄUDEINTEGRATION

- Der Beginn lag – jahrzehntelang - bei Selbstnutzern, Pionieren, Einfamilienhäusern
- Zukünftig auch in den Städten, für “Energy Communities” in städtischen Baustrukturen, Büro-, Hotel- und Gewerbebauten, öffentlicher Hand



Pioniermarkt

Bild: BMI / Braas



Massenmarkt Stadt

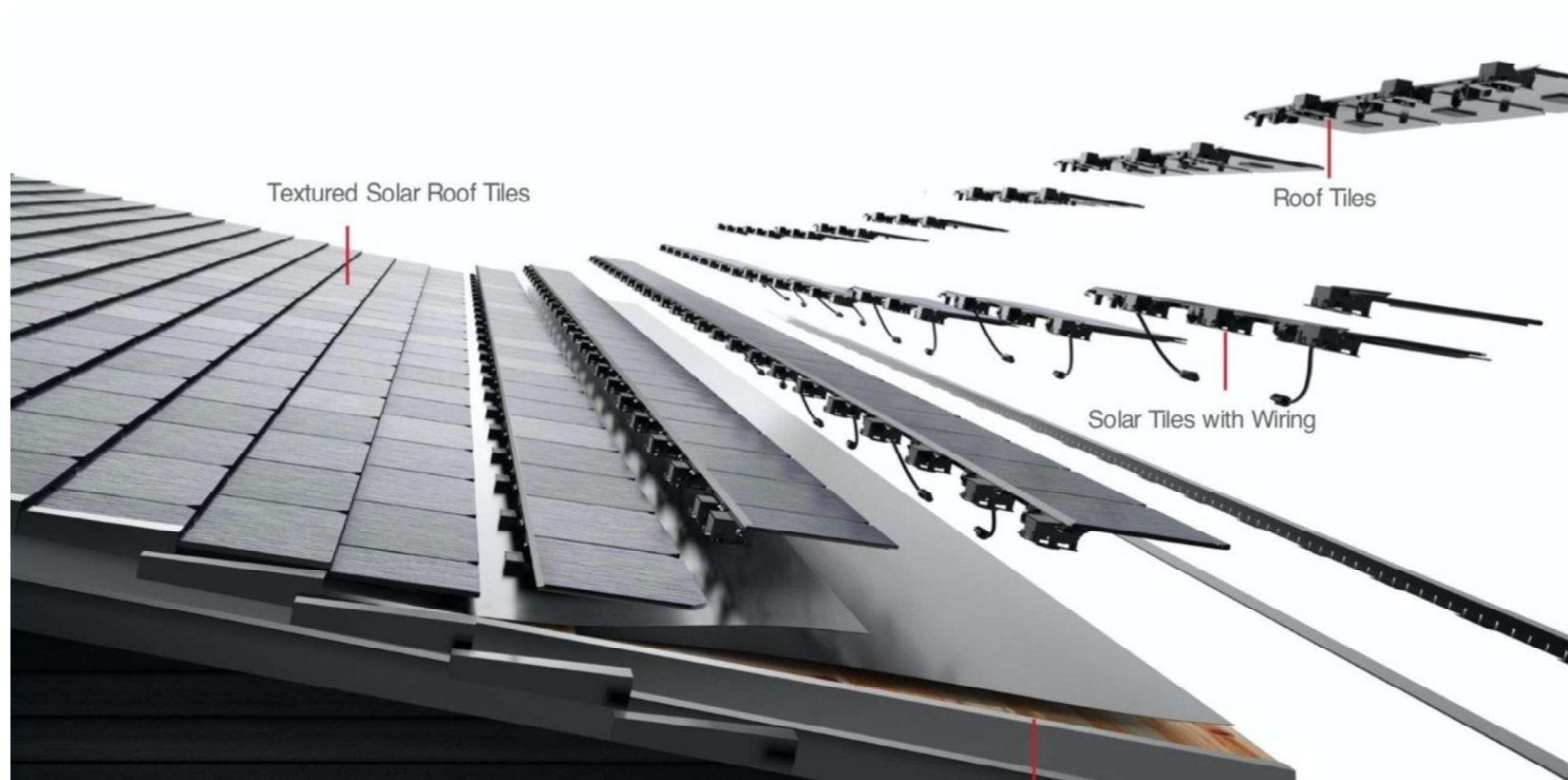
Bild: Berlin, Google maps

PV-INDACH: TESLA



- Tesla: hat Photovoltaikdachintegration richtig “sexy” gemacht!

PV-INDACH: TESLA



- Tesla Vision Solardachelemente

PV-ROOF TILE SYSTEM IN HORNO IN 1997



System ‚SUNSLATES‘ by Atlantis Energie AG, Bern (CH) 1996

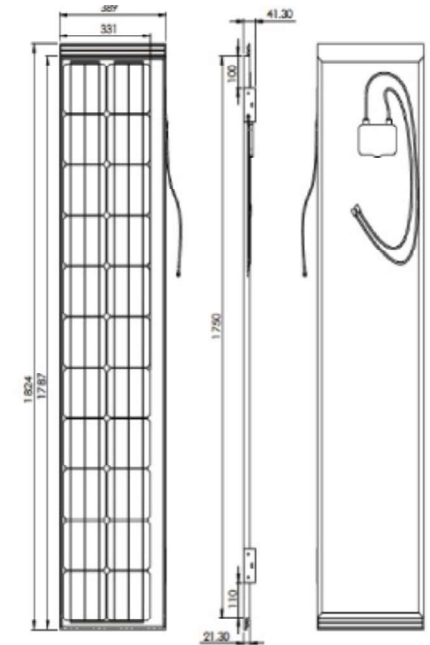
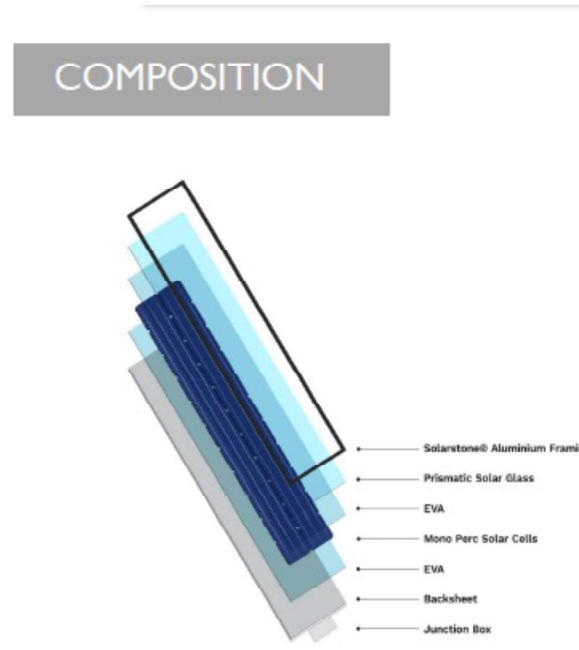
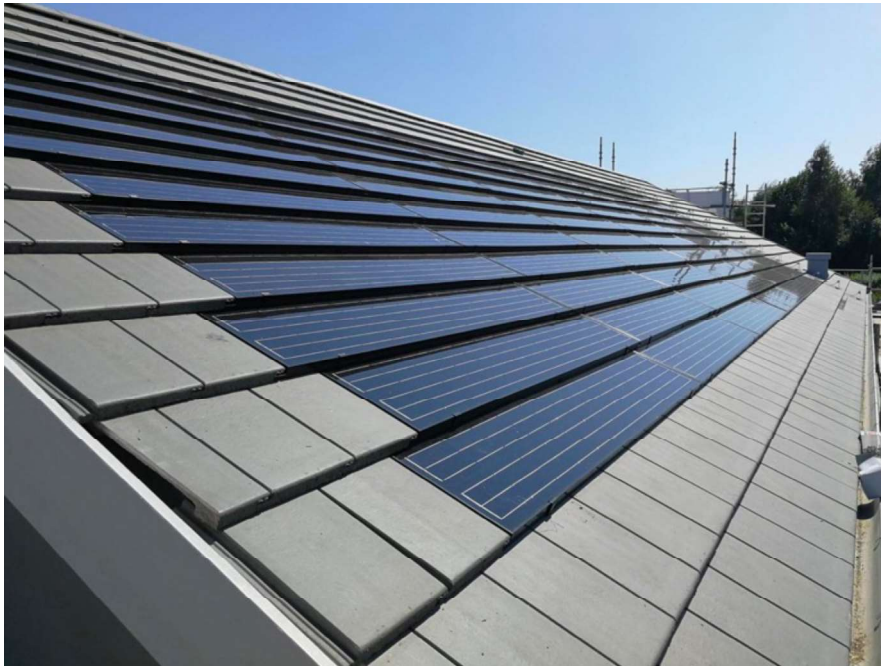
SUNSLATES @ HORNO IN 1997



Gemeindehaus in Horno mit Solarstromanlage aus Sunslates

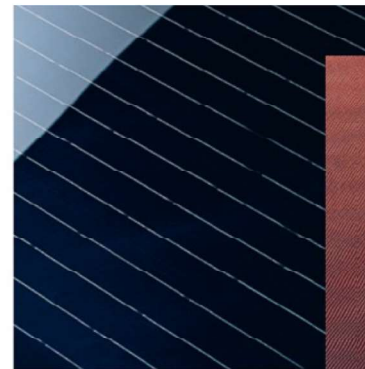
Das Dorf Horno in der Lausitz wurde wegen des Braunkohletagebaus abgegraben

PV-INDACH: SOLARSTONE

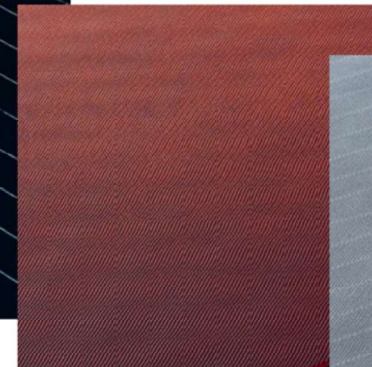


- SOLARSTONE (Estland) ... und sieht fast aus wie ein Braas Premium!

PV-INDACH: SUNSTYLE / AKUO ENERGY



SOLARSCHWARZ



ZIEGELROT



SCHIEFERGRAU

- Indachsystem „Sunstyle“ von Sustyle AG (Schweiz) – verbunden mit Akuo Energy

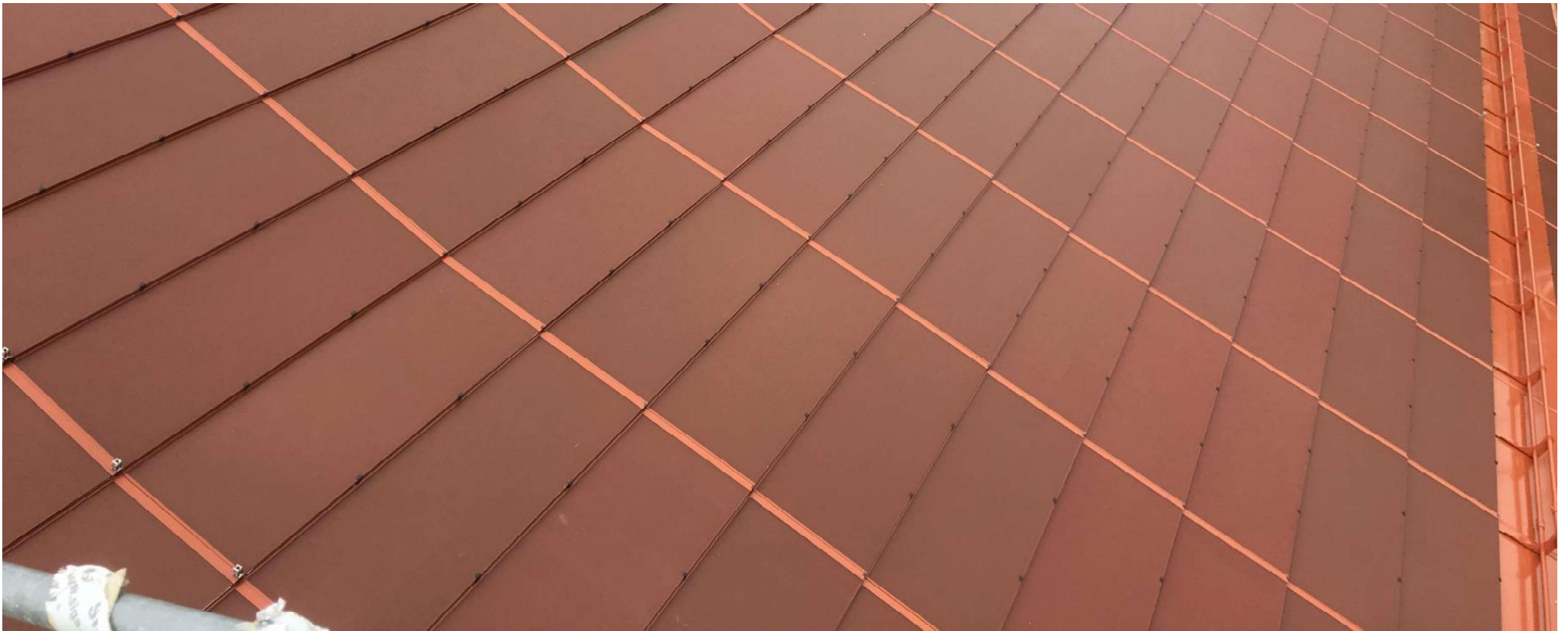
PV-INDACH: ISSOL

Farbpalette: ziegelrot



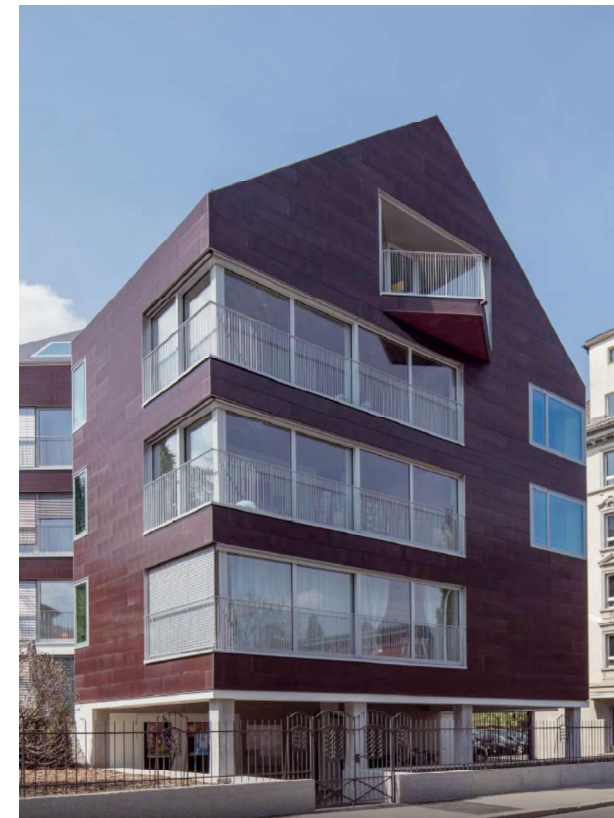
- Indachsystem von ISSOL (Belgien) mit Technologie von CESEM (Schweiz)

PV-INDACH: ISSOL



- Indachsystem von ISSOL (Belgien) mit Technologie von CESEM (Schweiz)

COMPLETE PHOTOVOLTAIC BUILDING SHELTER – RED COLOURED



BIPV-Fassade mit roten Solarmodulen von Ertex Solar

Source: [IEA-PVPS Task 15](#) Buch „Successfull Building Integration of Photovoltaics – A collection of Successfull Projects“

COMPLETE PHOTOVOLTAIC BUILDING SHELTER – RED COLOURED



BIPV-Fassade mit roten Solarmodulen von Ertex Solar

Source: [IEA-PVPS Task 15](#) Buch „Successfull Building Integration of Photovoltaics – A collection of Successfull Projects“

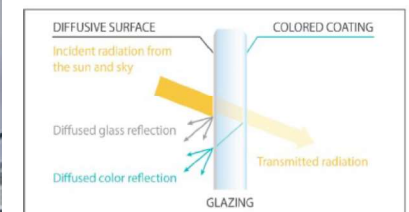
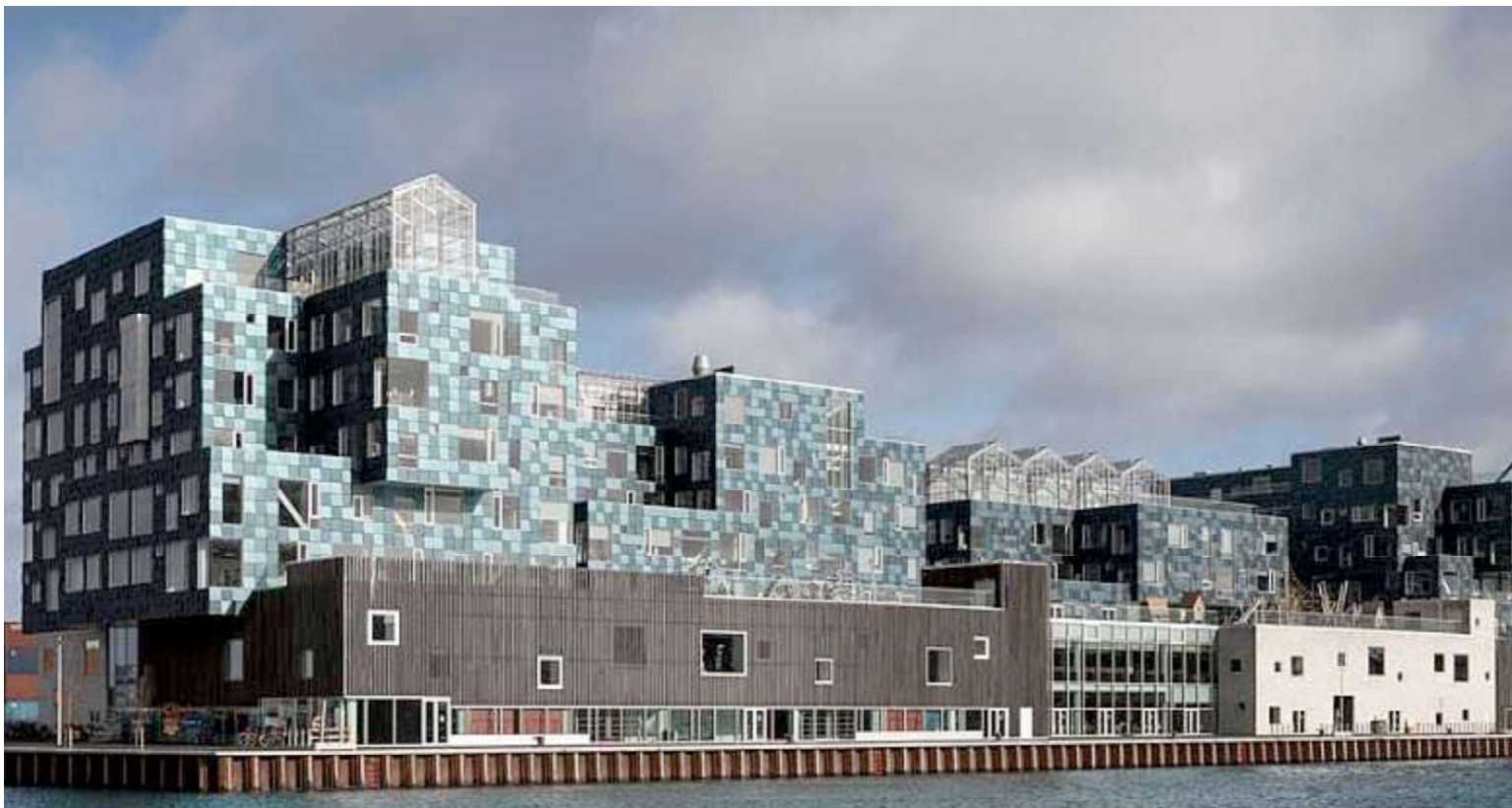
COATED PHOTOVOLTAICS AS FACADE ELEMENTS



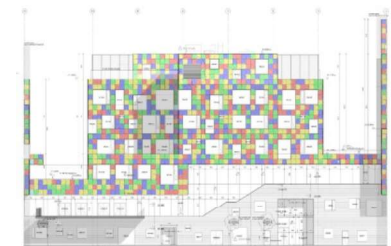
Kopenhagen Internationale Schule, Quelle: IEA Task 15

Source: [IEA-PVPS Task 15](#) Buch „Successfull Building Integration of Photovoltaics – A collection of Successfull Projects“

COATED PHOTOVOLTAICS AS FACADE: INTERNATIONAL SCHOOL



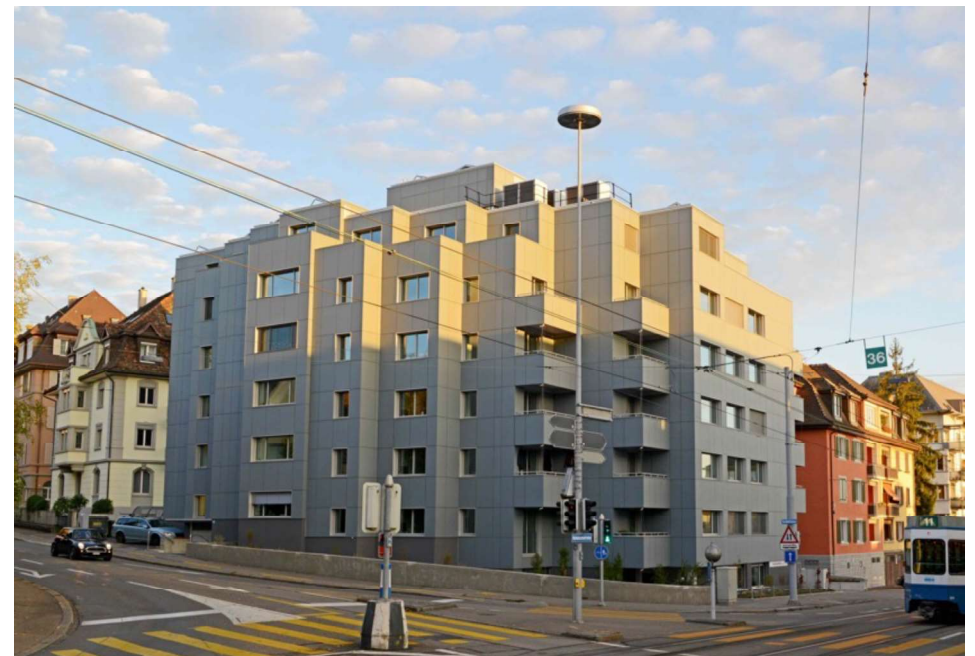
The colour changing facade: principle
Drawing of how to place and angle the modules at the facade



Kopenhagen Internationale Schule, Quelle: IEA Task 15

Source: [IEA-PVPS Task 15](#) Buch „Successfull Building Integration of Photovoltaics – A collection of Successfull Projects“

SCREEN PRINTED BIPV IN ZÜRICH: RENOVATION PROJECT



Viridien Architekten Zürich, bedruckte kristalline PV_module von PVP (KIOTO)

Source: [IEA-PVPS Task 15](#) Buch „Successfull Building Integration of Photovoltaics – A collection of Successfull Projects“

SCREEN PRINTED BIPV IN ZÜRICH: RENOVATION PROJECT



Viridien Architekten Zürich, bedruckte kristalline PV_module von PVP (KIOTO)

NEUBAU PHOTOVOLTAIK-INSTITUT FORSCHUNGSZENTRUM JÜLICH



PBS-Architekten, Frank Riedel / Bodo Stöcker, BIPV-Beratung Astrid Schneider (AIT), Bauherr FZ Jülich, Fotos: Georg Malat, PV-Module: a2-Solar

NEUBAU PHOTOVOLTAIK-INSTITUT FORSCHUNGSZENTRUM JÜLICH



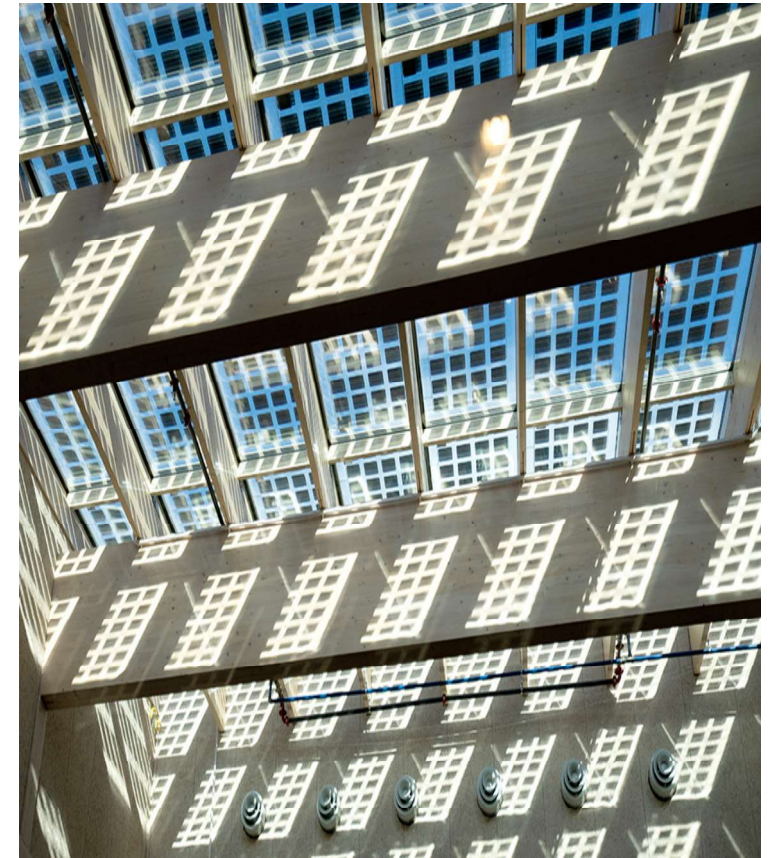
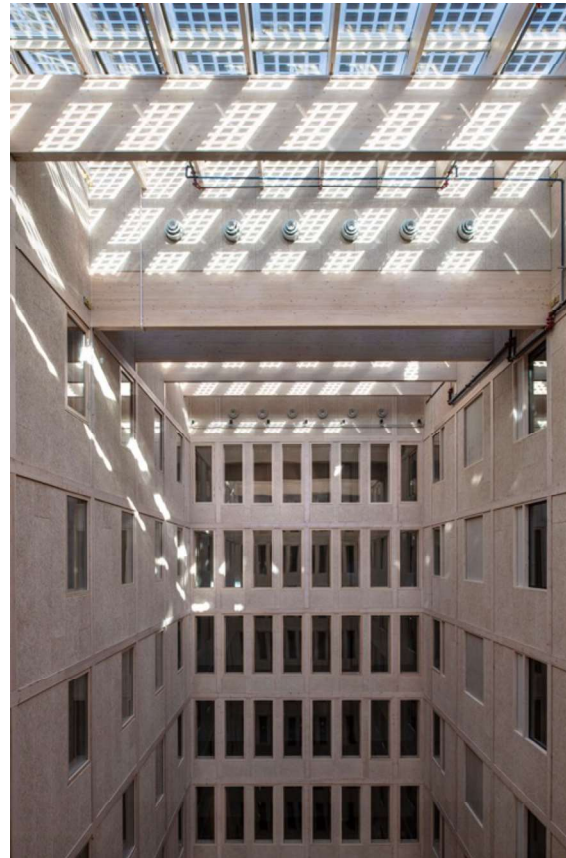
PBS-Architekten, Frank Riedel / Bodo Stöcker, BIPV-Beratung Astrid Schneider (AIT), Bauherr FZ Jülich, Fotos: Georg Malat, PV-Module: a2-Solar

NEUBAU PHOTOVOLTAIK-INSTITUT FORSCHUNGSZENTRUM JÜLICH



PBS-Architekten, Frank Riedel / Bodo Stöcker, BIPV-Beratung Astrid Schneider (AIT), Bauherr FZ Jülich, Fotos: Georg Malat, BIPV-Module: a2-Solar

ZERO-ENERGY HOTEL HOUSE OF CHOICE IN SCHWEDEN



Architekturbüro: White arkitekter - Stockholm, Investor: Fabege, BIPV-System: ML SYSTEM S.A., Photographie: Jesper Westblom,

ZERO-ENERGY HOTEL HOUSE OF CHOICE: SCREEN PRINTED BIPV



Projektdetails:

Hotel der Firma Choice als erstes Zero-Energy-Hotel in Schweden

- 110 kW Photovoltaik in der Fassade installiert
- 244 kW auf dem Dach
- 13 kW Atrium Glassdach

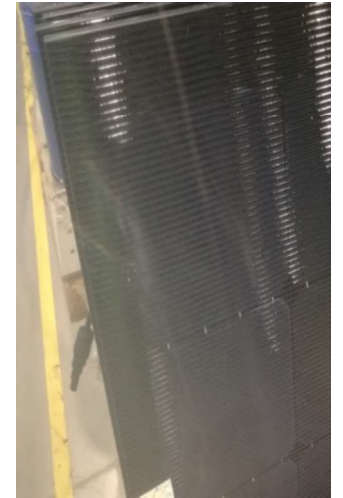
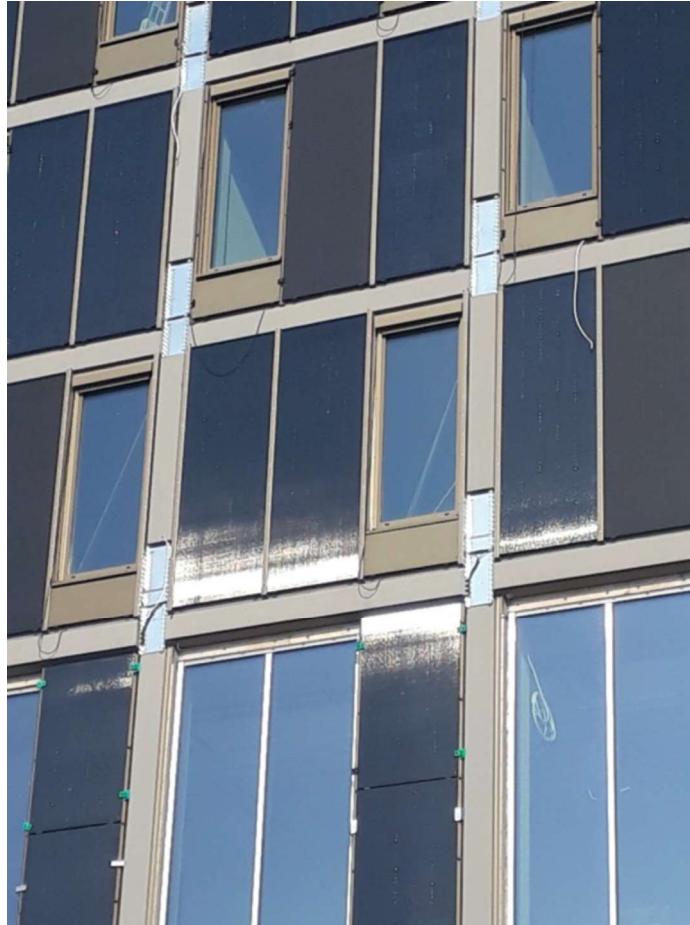
Energieoutput ca. 300.000 kWh / Jahr, deckt bilanziell den Bedarf für Heizung, Lüftung und Fahrstühle
(Strombedarf für Geräte geht extra)

Drei verschieden gestaltete Solarmodule:

- Schwarz
- Schwarz mit strukturiertem Glas
- Golden bedruckt mit Siebdruck

Architekturbüro: White arkitekter - Stockholm, Investor: Fabega, BIPV-System: ML SYSTEM S.A., Photographie: Jesper Westblom,

ZERO-ENERGY HOTEL HOUSE OF CHOICE: SCREEN PRINTED BIPV



Architekturbüro: White arkitekter - Stockholm, Investor: Fabège, BIPV-System: ML SYSTEM S.A., Photographie: Jesper Westblom / ML System (right)

BIPV IM DENKMALBEREICH: SOLAR CENTER MECKLENBURG VORPOMMERN



Architekt:
Gerd Vogt,
Huckstorf

Solare Fensterläden:
Astrid Schneider, Solar
Architekture

BIPV-Module:
Solamova GmbH, Wedel

Solarzentrum der Solarinitiative Mecklenburg-Vorpommern e.V.

Quelle: Astrid Schneider, Solar Architecture

SOLARER FENSTERLADEN UND PV-DACHINTEGRATION



Solare Fensterläden mit grauen, monokristallinen Solarzellen und Holzrahmen



Dachintegration Pfleiderer

Quelle: Astrid Schneider, Solar Architecture

ERNEUERUNG DORFZENTRUM MIT BIPV: ENERGIEDORF NECHLIN



Das Energiedorf Nechlin vor der Sanierung

BIPV IN DER SANIERUNG – SPEICHER NECHLIN



Der Kornspeicher in Nechlin vor der Sanierung

Astrid Schneider, Solar Architecture

BIPV IN DER SANIERUNG – SPEICHER NECHLIN



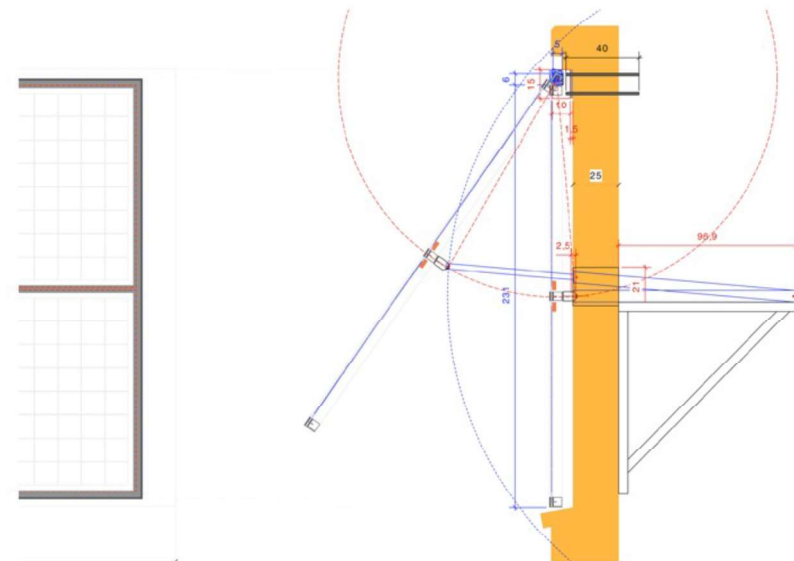
Der Kornspeicher in Nechlin: Animation Planung

Quelle: Astrid Schneider, Solar Architecture

BIPV IN DER SANIERUNG – SPEICHER NECHLIN



Der Kornspeicher in Nechlin: Ausführung Solarfassade und Dach



BIPV IN DER SANIERUNG – SPEICHER NECHLIN



Der Kornspeicher in Nechlin: Ausführung Solarfassade und Dach

BIPV IN DER SANIERUNG – SPEICHER NECHLIN



Der Kornspeicher in Nechlin: Ausführung Solarfassade und Dach

BIPV IN DER SANIERUNG: BAUTEILINTEGRATION



Energiedorf Nechlin: Speicher und Schnitterhaus: Solardächer und Fassaden, PV-Lamellen als Solare Verschattung

Solarmodule Fassaden: Solarnova GmbH, Wedel

Quelle: Astrid Schneider, Solar Architecture

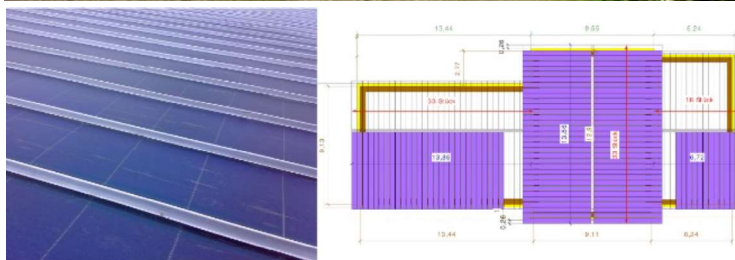
STRUKTURELLE UND FUNKTIONALE PHOTOVOLTAIKGEBÄUDEINTEGRATION



Das Energiedorf Nechlin – Schnitterhaus mit Solaren Fensterläden

Astrid Schneider, Solar Architecture

SOLARER FENSTERLADEN: VERSCHATTUNG UND SCHUTZ



Das Energiedorf Nechlin –Schnitterhaus mit Solarem Fensterladen

Quelle: Astrid Schneider, Solar Architecture

SOLARER FENSTERLADEN: VERSCHATTUNG UND SCHUTZ



Auch der Architekt Schinkel baute Fensterläden mit Holzlaibungen

Solarmodule: Solarnova GmbH, Wedel

GESTALTUNG MIT SCHWARZEN KRISTALLINEN PV-MODULEN

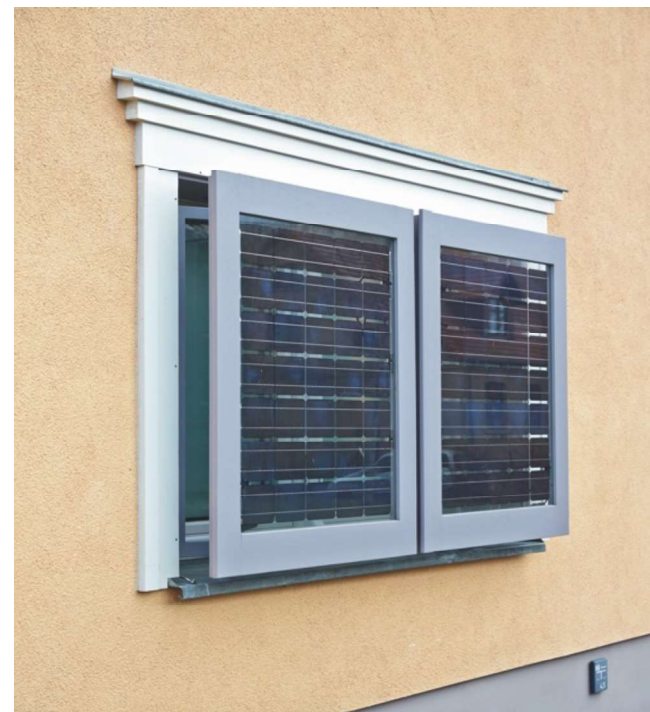


Geschlossen:

Sonnenschutz, Sichtschutz,
Einbruchschutz, Lärminderung

Geöffnet:

Die Fensterläden sind zur
Seite geklappt



Lüftungsstellung:

Die Solaren Fensterläden stehen ca. 15 cm
vor der Fassade und erlauben Verschattung
Sonnenschutz, Sichtschutz + Belüftung

Solare Fensterläden am Schnitterhaus in Nechlin: Position je nach Nutzerwunsch

Solar Design: @ Astrid Schneider

Fotos: Thomas Franz, Phönix Contact

GESTALTUNG MIT SCHWARZEN KRISTALLINEN PV-MODULEN



Geschlossen:

Sonnenschutz, Sichtschutz,
Einbruchschutz, Lärminderung



Lüftungsstellung:

ca. 15 cm vor der Fassade stehend
Sonnenschutz, Sichtschutz + Belüftung



Geöffnet:

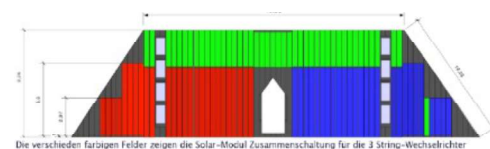
Die Fensterläden sind von innen nicht
mehr sichtbar

Solare Fensterläden am Schnitterhaus in Nechlin: Position je nach Nutzerwunsch

Solar Design: @ Astrid Schneider

Fotos: Thomas Franz, Phönix Contact

EFFIZIENZ UND ERNEUERBARE ENERGIEN IN DER SANIERUNG



Die verschieden farbigen Felder zeigen die Solar-Modul-Zusammenschaltung für die 3 String-Wechselrichter



Vor der Sanierung

Nach der solaren Renovierung

Sonnen-Nachführung der Fassadenmodule



Der Sonne nachgeführte Module

Linearmotoren bewegen die Fassade

Wechselrichter im Speicher

Der Energiespeicher - im Zentrum des Energiedorfes Nechlin

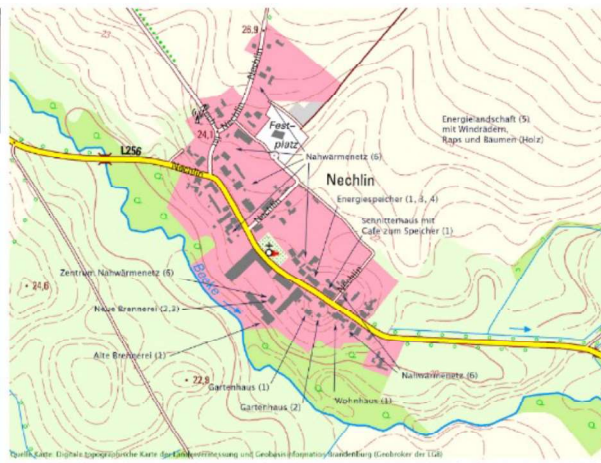
Strom und Wärme aus Solarenergie, Holz und Raps:

Die Fassadenelemente an der Fassade des Speichers werden zur Optimierung des Solarstromertrages mit Linearmotoren der Sonne nachgeführt. Die Solarmodule für die Fassade bestehen aus zwei Glasscheiben, zwischen denen kristalline Solarzellen einklinkiert sind. Die Solarmodule und die Stahlkonstruktion wurden für das Projekt maßgeschneidert gefertigt. So war es möglich, die Glas-Stahlelemente exakt passend in die Mauernischen des historischen Kornspeichers einzusetzen. Die dicken alten Balken des Speichers wurden durch eine thermische Behandlung von Schädlingsen befreit. Das gesamte Mauerwerk wurde von außen geputzt und von innen frisch gekalkt. So kann die historische Bausubstanz wieder ihren vollen Charme entfalten.

Im Obergeschoss des Speichers sind zentral die Wechselrichter installiert, auch für die Solarstromanlagen des Nachbargebäudes, des Schrotthauses und der Gartenhäuser. Der Solarstrom wird im Rahmen des Erneuerbare Energien Gesetzes (EEG) ins öffentliche Stromnetz eingespeist.

Das zur Straße zeigende Südwestdach des Speichers und das Südostdach sind mit einer Stahlblechdeckung versehen, die mit Dünnschichtsolarmodulen ausgestattet sind. So produzieren Dächer und Fassade Solarstrom. Auch das Nachbargebäude, das Schrotthaus mit dem 'Café zum Speicher' ist mit Solarstrom erzeugenden Dächern und Fassadenelementen ausgestattet. Weitere Dächer zur Solarstromerzeugung sind auf einem Gartenhaus installiert. Auch das alte Brennerei-gebäude, welches zu einer Biererie mit Restaurant wurde, erhält im Rahmen der Sanierung ein Solarstranddach. Auf dem Gebäude der 'Neuen Brenneri' ist ein Dach mit Vakuumröhrenkollektoren installiert. Das Gebäude selbst wurde zum zentralen Heizhaus für das Dorf umgebaut. Im Inneren befindet sich ein großes Holzhackschuttlager, ein Kessel und ein Wärmespeicher. Von hier aus wird im Zusammenspiel mit den Rapsöl-Bioheizkraftwerken im Keller des Speichers das Nahwärmesystem mit Wärme aus Solarenergie, Holz und Raps beschickt. Die Leitungen des Nahwärmesystems gehen durch das ganze Dorf.

Die erzeugte regenerative Wärme ist preiswerter als aus einer konventionellen Heizung mit fossilem Öl.



Topographische Karte des Energiedorfes Nechlin mit verschiedenen Energieanlagen und Gebäuden markiert

Energiedorf Nechlin: 89% der Häuser im Dorf Kern erhalten über Nahwärmeleitungen Wärme aus Sonne, Holz und Raps - preiswerter als Erdöl.



1 - Solarstrom: Photovoltaik-Module

2 - Solarwärme: Vakuumröhrenkollektoren

3 - Holz: Holzhackschuttlager

4 - Raps: Öl (BHKW)

5 - Energielandschaft: Wind, Raps, Holz

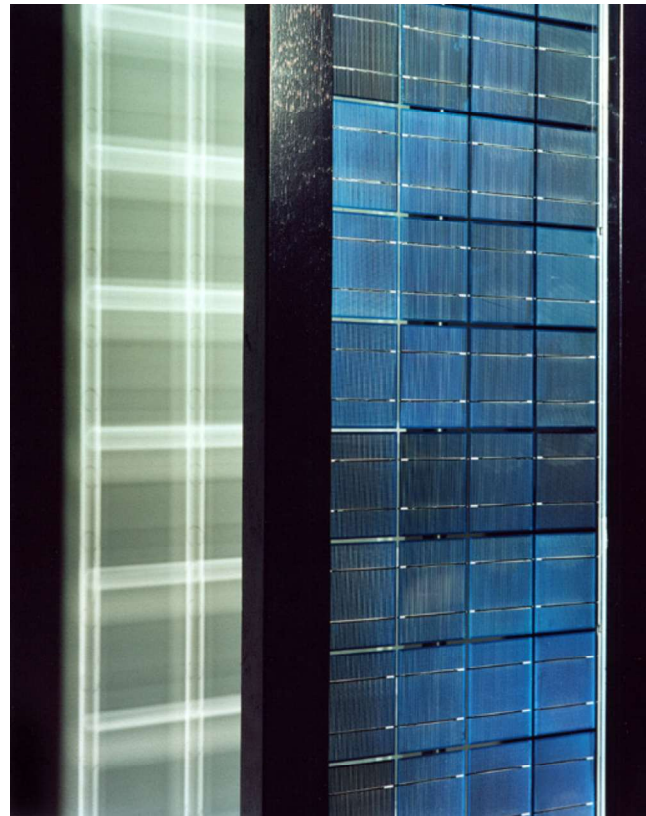
6 - Nahwärme: Leitungen



Das Energiedorf Nechlin: mit Sonne, Biomasse und Effizienz <https://www.nechlin.de/>

Quelle: Astrid Schneider, Solar Architecture

SOLARER FENSTERLADEN MIT TAGESLICHTOPTIMIERUNG



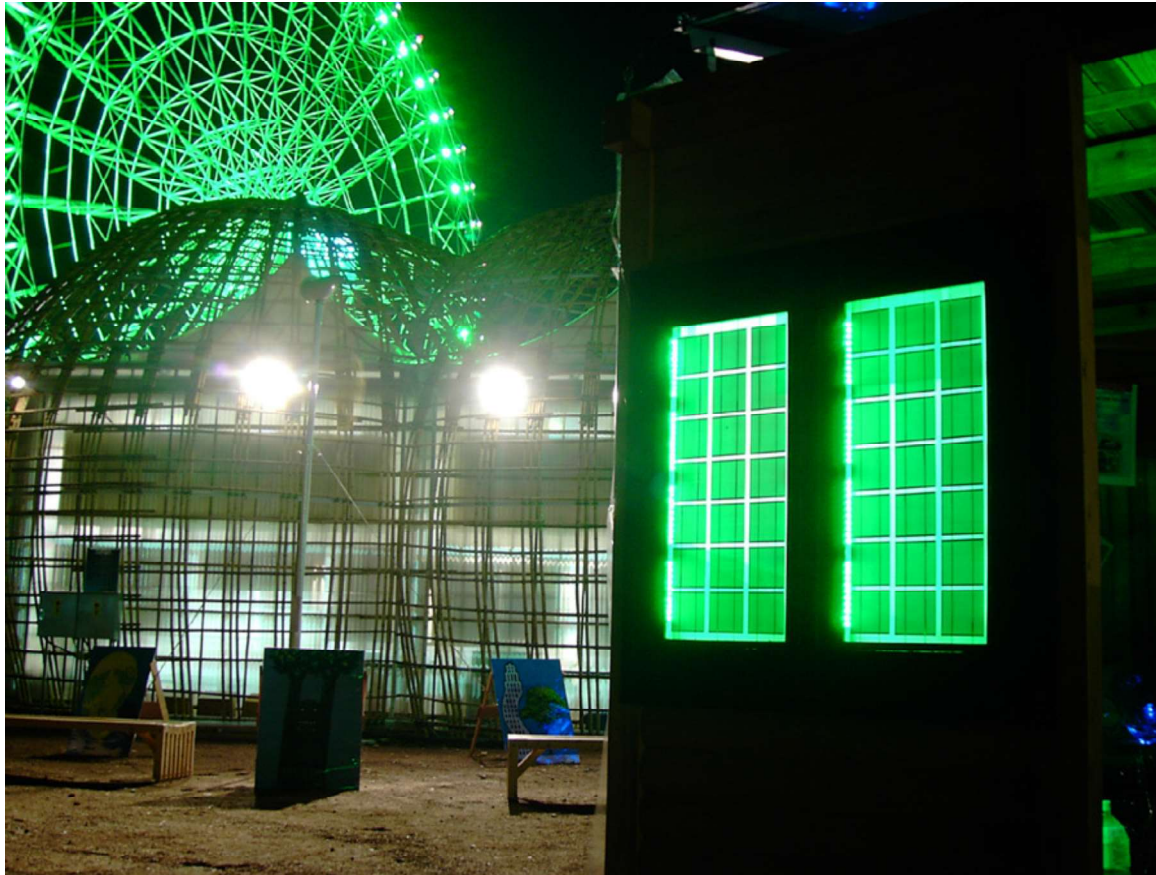
Solarer Fensterladen mit semitransparenten monokristallinen Solarzellen

EXPO 2005 IN AICHI - JAPAN



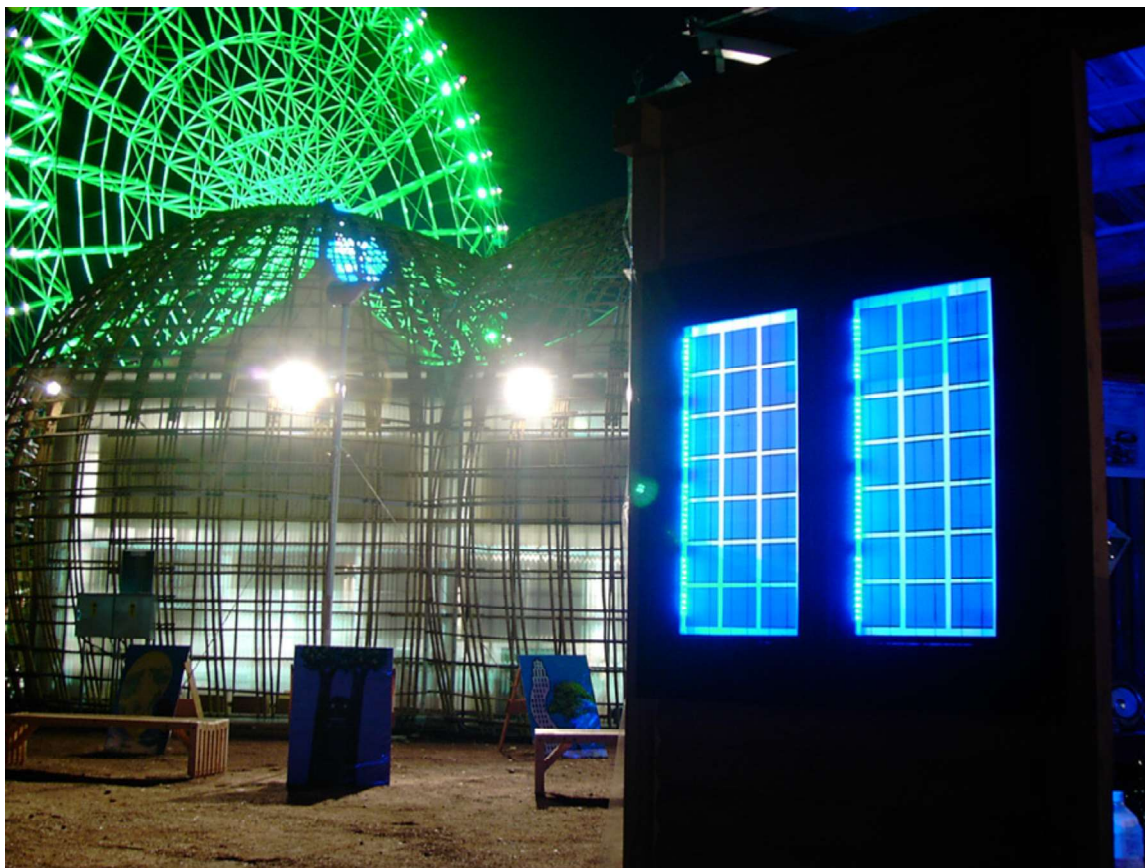
Global Village - REPP-Pavillion - Freigelände mit EE-Ausstellung

SOLAR WINDOW SHUTTER - WITH LED-LIGHTENING



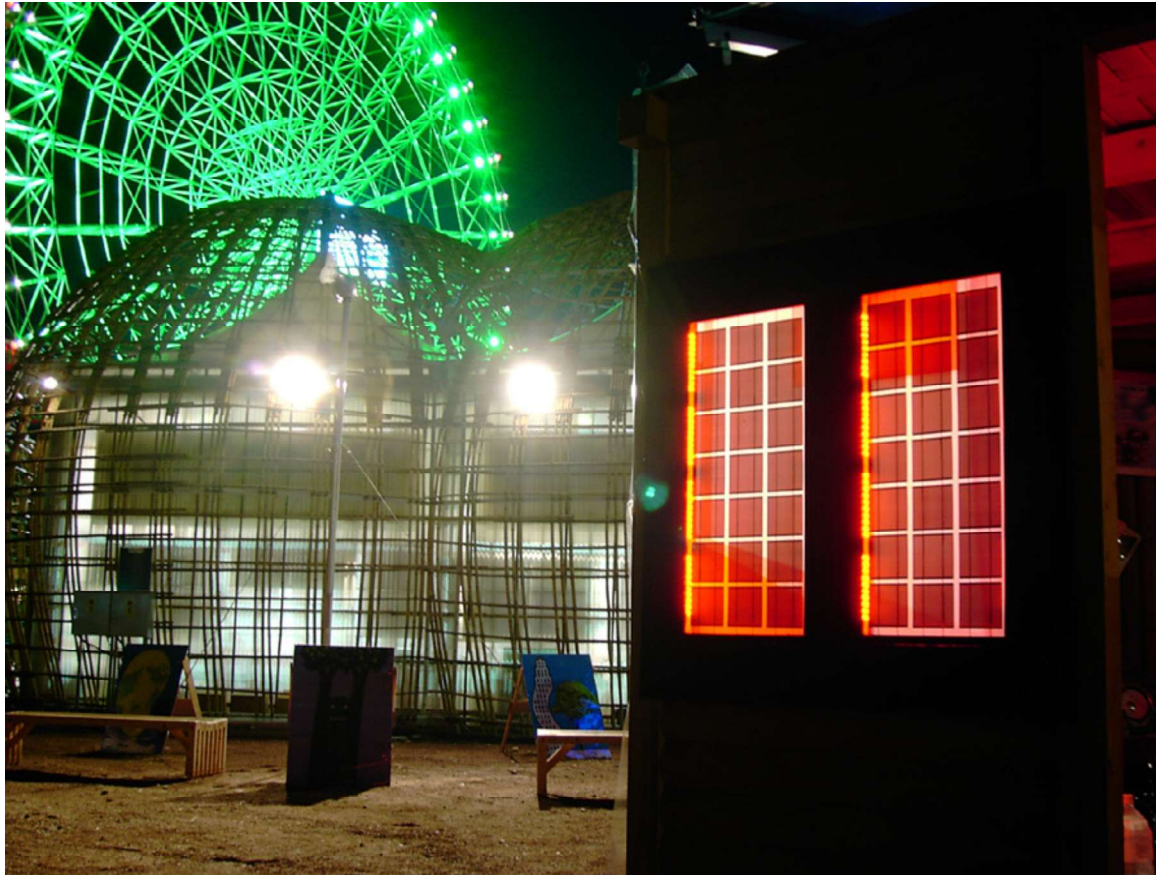
Solar shutter with semitransparent solar cells manufactured by Sunways
And RGB LED lighting by OSRAM - green

SOLAR WINDOW SHUTTER - WITH LED-LIGHTENING



Solar shutter with semitransparent solar cells and RGB LED lighting by OSRAM - **blue**

SOLAR WINDOW SHUTTER - WITH LED-LIGHTENING



Solar shutter with semitransparent solar cells manufactured by Sunways
And RGB LED lighting by OSRAM - red

SOLAR WINDOW SHUTTER - WITH LED-LIGHTENING



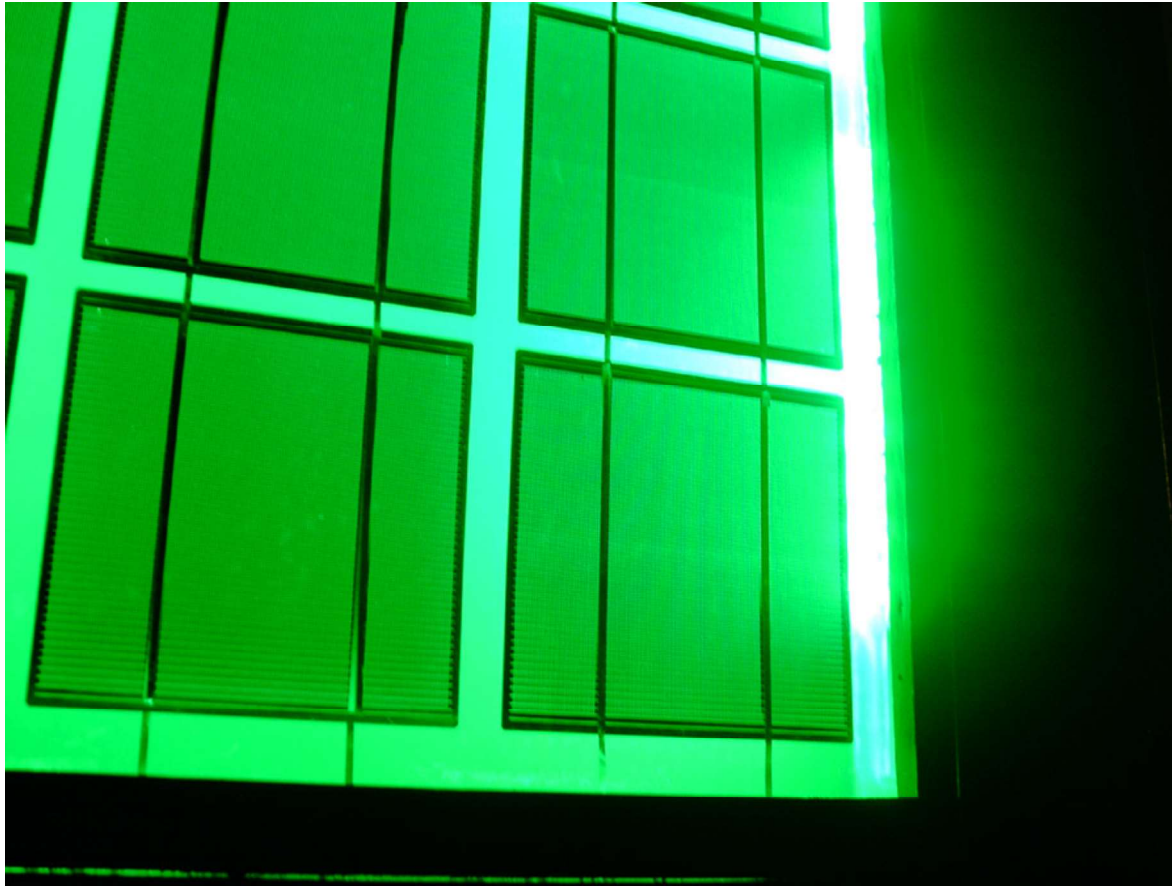
Solar shutter with semitransparent solar cells manufactured by Sunways
And RGB LED lighting by OSRAM - **white**

SOLAR WINDOW SHUTTER - WITH LED-LIGHTENING



Solar shutter with semitransparent solar cells manufactured by Sunways
And RGB LED lighting by OSRAM - **white**

SOLAR WINDOW SHUTTER - WITH LED-LIGHTENING



Solar shutter with semitransparent solar cells manufactured by Sunways
and RGB LED lighting by OSRAM - [detail view green](#)

DIE GEBÄUDEHÜLLE AUS PHOTOVOLTAIK

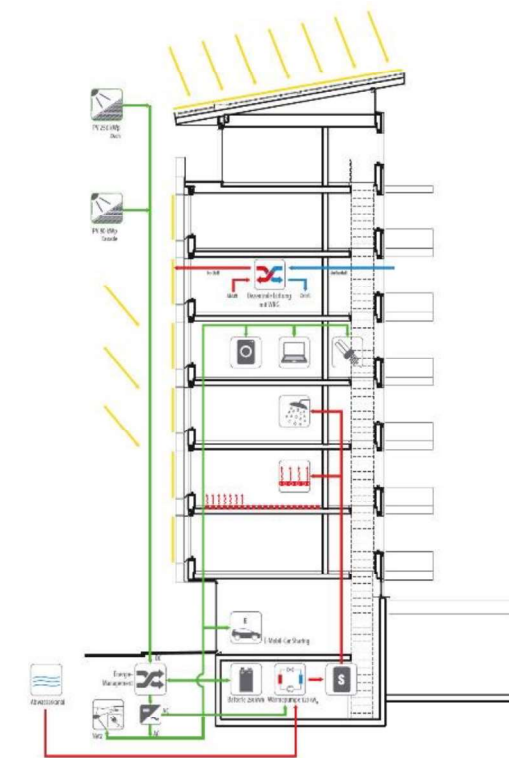
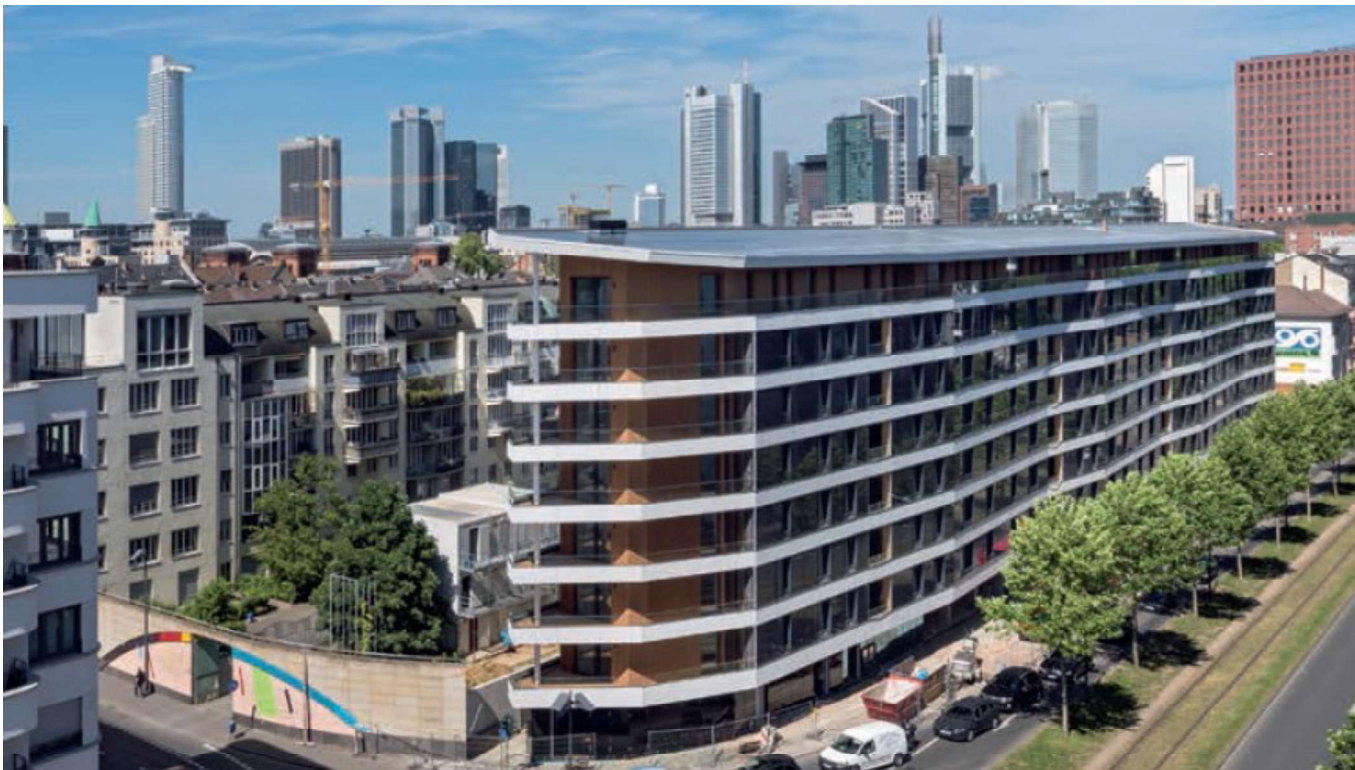


BIPV-façade with LED by Ertex Solar: Fondation Pierre Arnaud in Lens, Schweiz, Photograph Rainer Sohlbank

INTEGRATION SOLARER GEBÄUDE INS ENERGIESYSTEM:

VERNETZT ODER AUTARK

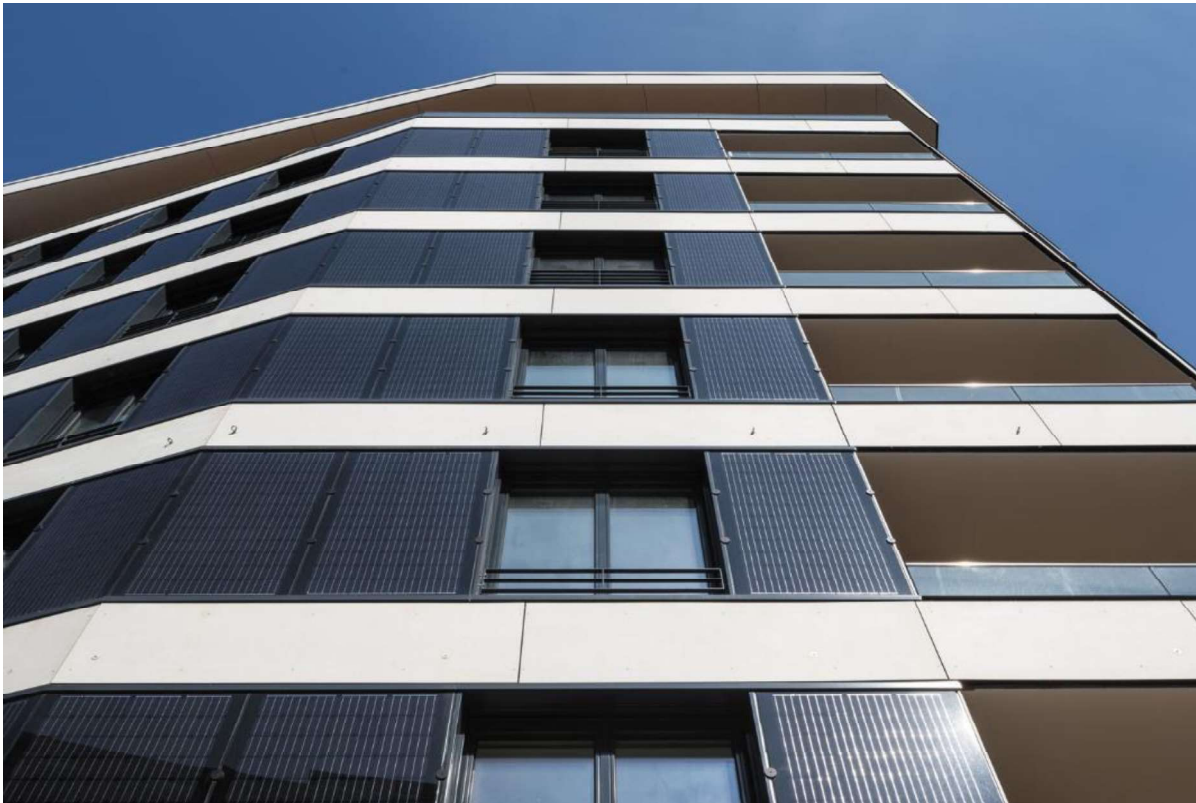
DAS AKTIV-STADTHAUS IN FRANKFURT



Ein innerstädtisches Wohngebäude als Solarhaus

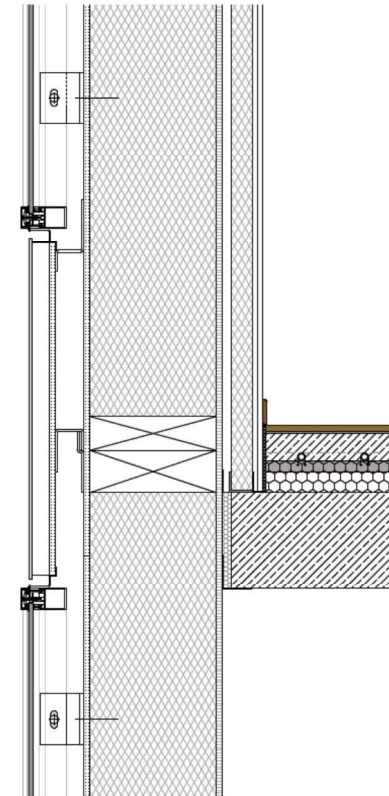
Bild: ABG Frnkfurt Holding GmbH, Frankfurt – Gebäudeschnitt: HHS-Architekten

DAS AKTIV-STADTHAUS IN FRANKFURT



Ein innerstädtisches Wohngebäude als Solarhaus

Bild:ABG Frankfurt – Detailschnitt: HHS-Architekten – Manfred Hegger, Kassel



DAS AKTIV-STADTHAUS IN FRANKFURT



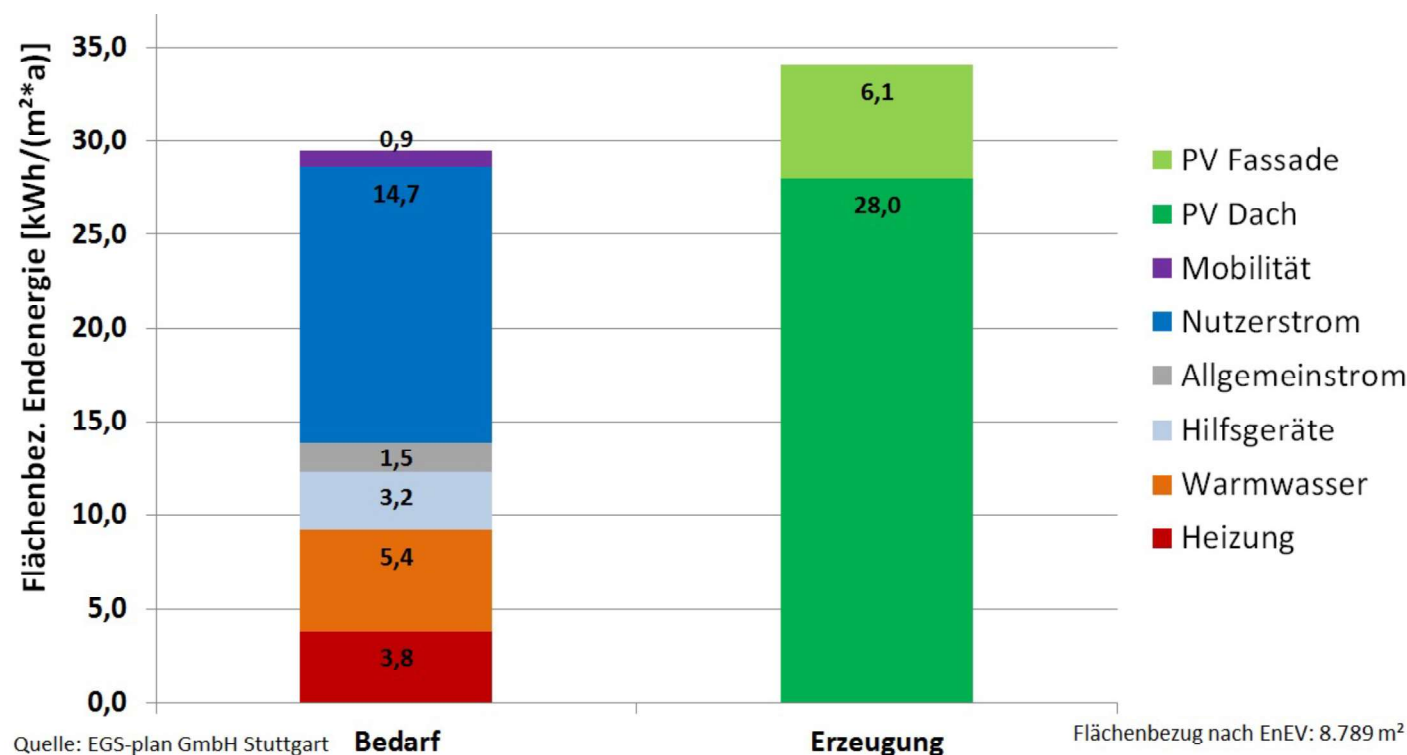
Waste-Water Channel with stainless steel heat exchangers as heat source for the heat pump

Pictures: ABG Frankfurt



Touchpad for individual Energy Monitoring and Management in every flat

DAS AKTIV-STADTHAUS IN FRANKFURT - ENDENERGIEBILANZ

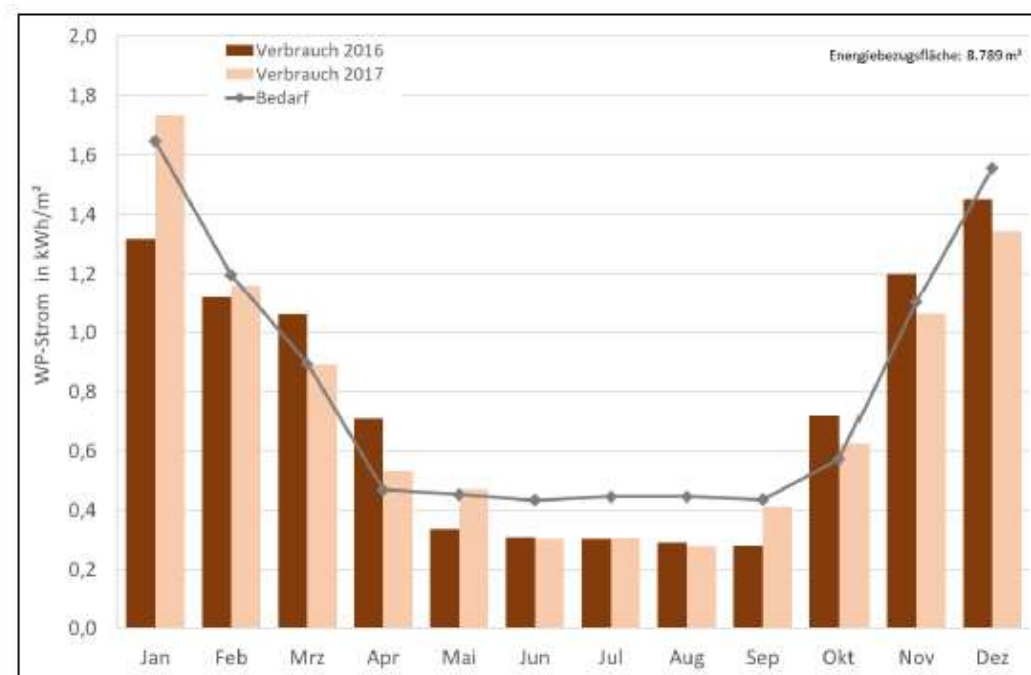
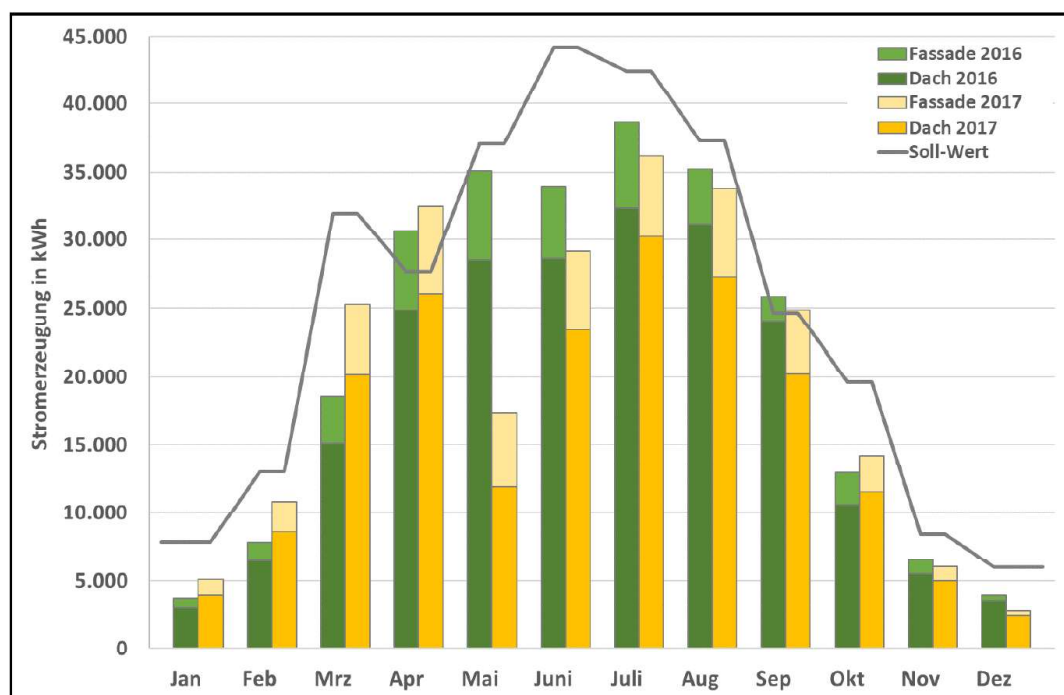


Solarer Strom aus Dach und Fassade deckt Bedarf zu 100% - aber im Austausch mit dem Netz

Quelle Energieschema: EGS-Plan – Steinbeis Transfere Zentrum, Stuttgart

Source Pictures :ABG Frankfurt

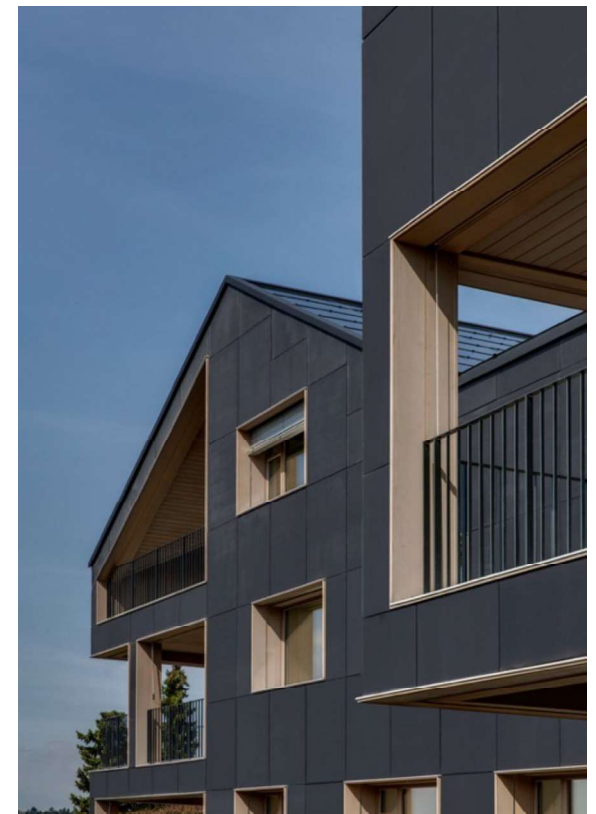
DAS AKTIV-STADTHAUS IN FRANKFURT - ENDENERGIEBILANZ



Messdaten Solarstromerzeugung Dach und Fassade in 2016/2017 - Verbrauch Wärmepumpe

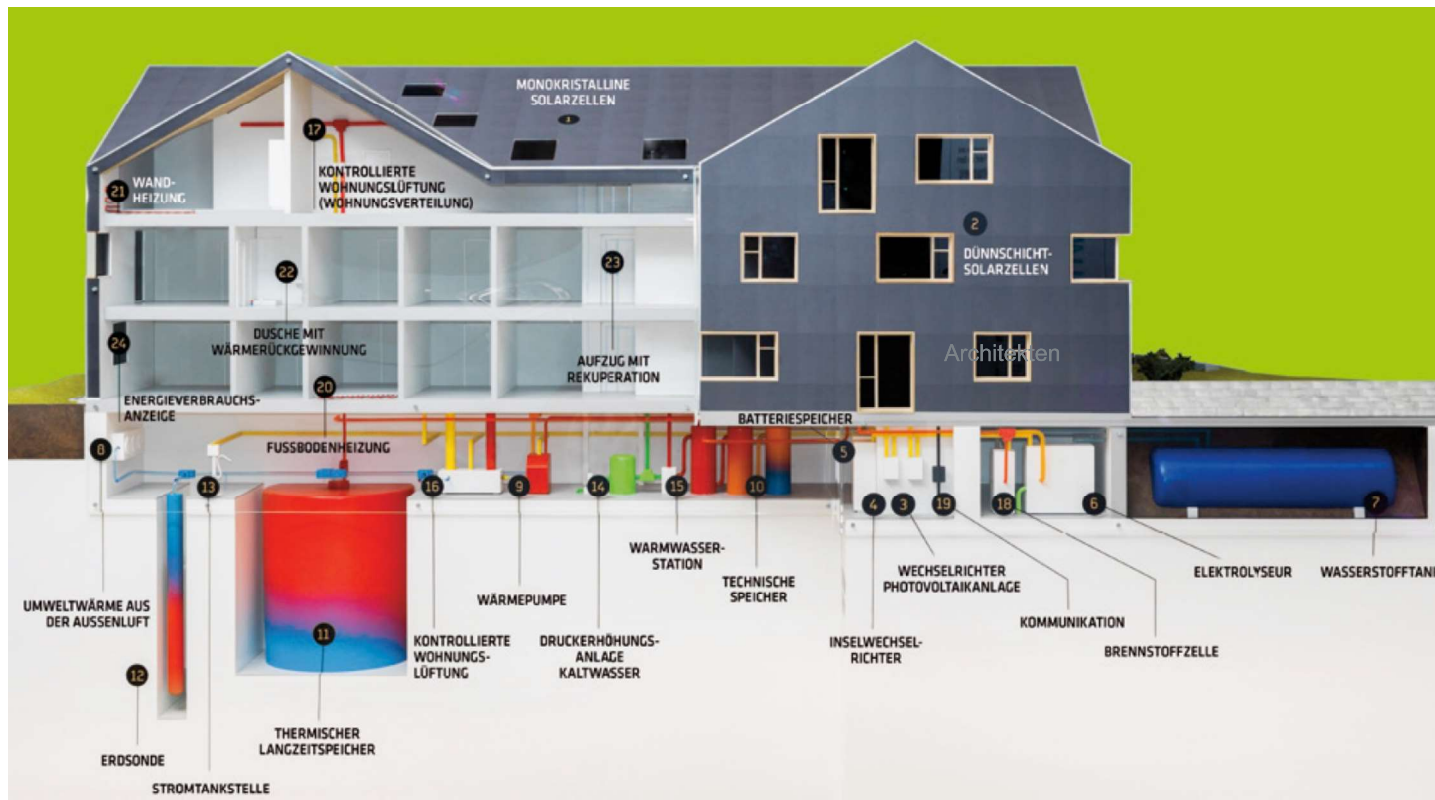
Quelle: Endbericht zum energetischen Monitoring – Steinbeis Transfere Zentrum, Stuttgart

SCHWEIZ: ENERGIEAUTARKER NEUBAU MEHRFAMILIENHAUS



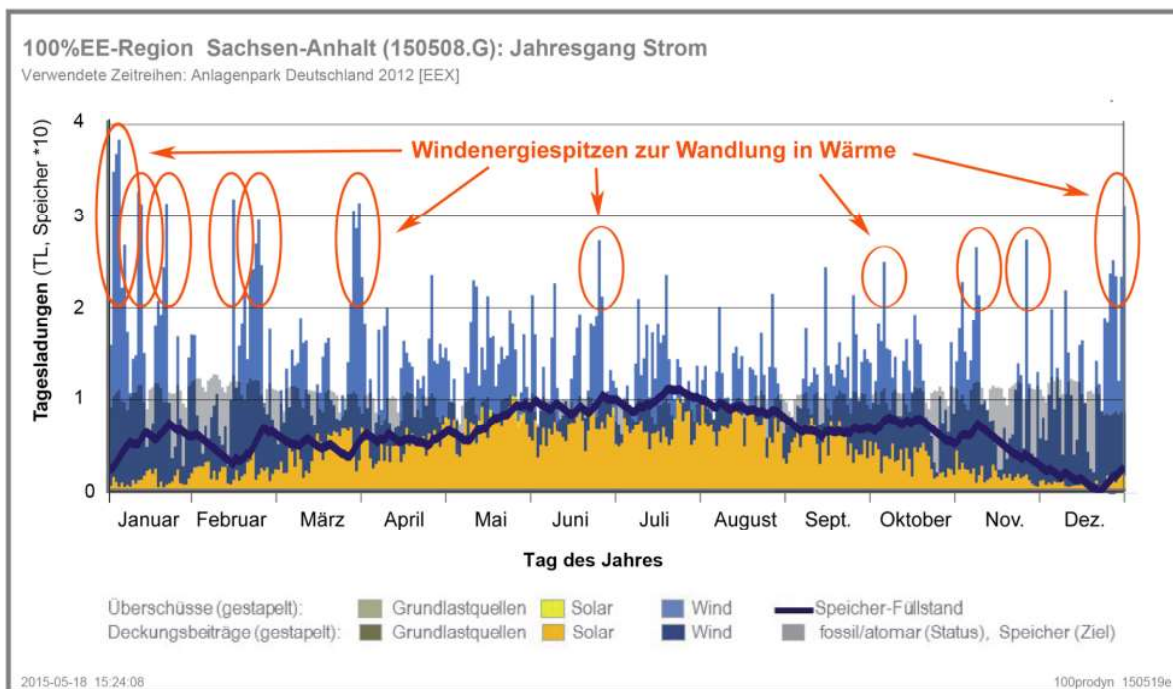
Quelle: Rene Schmidt Architekten, Umweltarena

SCHWEIZ: ENERGIEAUTARKER NEUBAU MEHRFAMILIENHAUS



Quelle: Rene Schmidt Architekten, Umweltarena

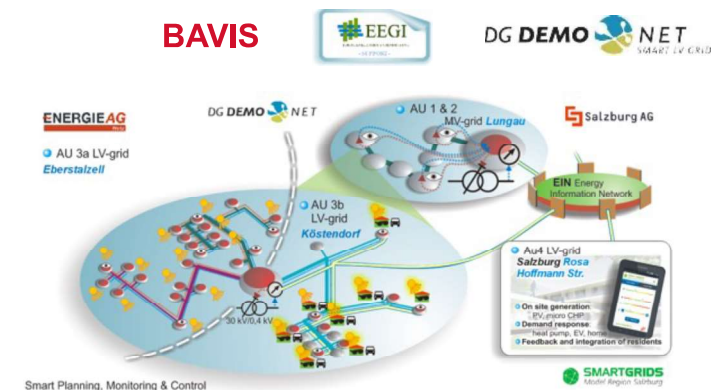
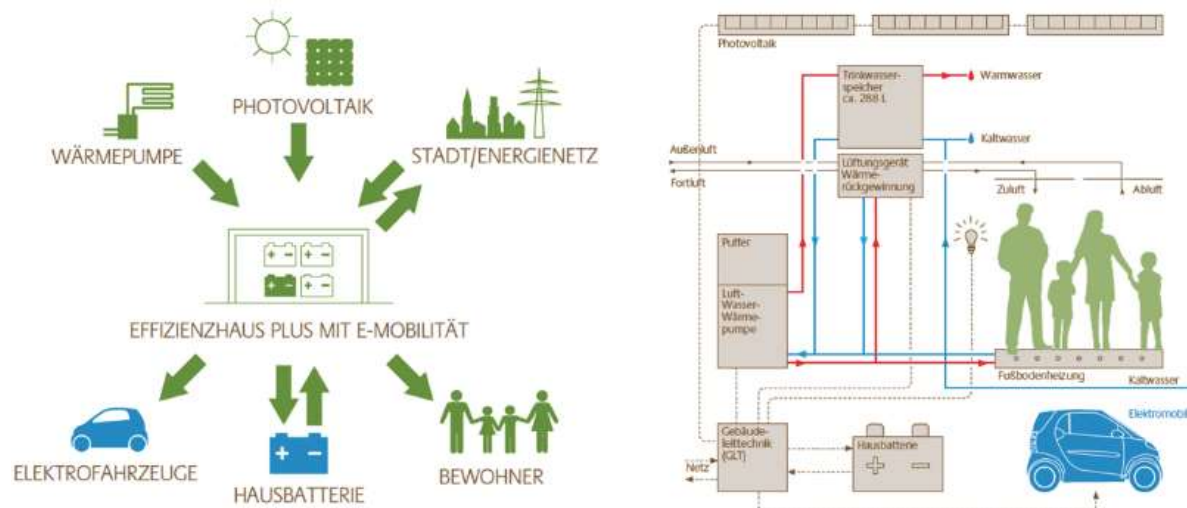
INTELLIGENTE VERNETZUNG VON WIND UND SONNE



Quelle: Energieszenario 100% Erneuerbare Sachsen Anhalt – Bild: Astrid Schneider

- **„Power to heat“ mit Windkraft im Winter als Alternative zur Autarkie / zum Speichern von Solarenergie in den Winter**
- **Verbindung von Stadt und Land, Sonne und Wind**

SMART SOLAR CITY TEC



Project Chain DG DemoNet:

Quelle: AIT

Quelle: BMUB – Effizienzhaus Plus 2015

- Ziel ist nicht die Autarkie, sondern das optimale Interplay von ‚Prosumers‘ und dem öffentlichen Netz, um die fluktuierenden erneuerbaren Energien optimal zu nutzen
- Smarte Technologie, Effizienz, Mobilität und erneuerbare Energie verschmelzen zu einer vernetzten Architektur des ‚Effizienzhaus Plus Solar‘ – ‚Aktiv Haus‘ – zu ‚Smart-Solar-City-Tec‘



64% der Dächer sind gut oder sehr gut für PV
Insgesamt könnten rund 5400 GWh pro Jahr produziert werden

<https://www.wien.gv.at/umweltgut/public/grafik.aspx?ThemePage=9>

- Das Energiesystem geht zunehmend auf Elektrizität über mit Wärmepumpen, E-Mobilität und H2 / Synfuels
- Die Gebäudehüllen werden dringend benötigt als Potentialflächen für ein 100% erneuerbares Energiesystem
- Die Gebäude werden sich verändern: BIPV wird die “Sonnenseite” und damit auch die Fassaden der Gebäude prägen
- Doppelnutzen als Dachelemente, Fassaden-Verschattungselemente und Überdachungen wird bei Massenproduktion standardisierter BIPV-Produkte wirtschaftlich konkurrenzfähig
- Intelligente Vernetzung in smarten digitalen Energiegemeinschaften wird die Wirtschaftlichkeit erhöhen und die Zukunft prägen

SOLAR ARCHITECTURE
ASTRID SCHNEIDER

HERZLICHEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

Astrid Schneider

Solar Architecture

astrid@astrid-schneider.de

+49 151 230668851

www.astrid-schneider.de

BEI WEITEREM INTERESSE:

zt-akademie:

Weiterbildungsakademie der Architekten- und Ingenieurkammer Österreichs

Gebäudeintegrierte Photovoltaik I: Projekte – Technik - Planungsgrundlagen

<https://www.ztakademie.at/seminare/details?vid=5522>

Gebäudeintegrierte Photovoltaik II: Gestaltungsmöglichkeiten und Wirtschaftlichkeit

<https://www.ztakademie.at/seminare/details?vid=5523>

AUSTRIA: TODAY'S SEALING OF LAND BY BUILDINGS – PV-POTENTIAL

- Total sealed area: 2.300 km²
 - Buildings share sealing: 750 km²
 - PV-Potential roofs + facades: 230 km²
 - Area needed in 100% scenario: 174 km²
- PV-module area
- Yearly sealed in Austria: 47 km²
 - → in 4 years equivalent to PV-area needed for 100% renewables scenario
 - 96 % of PV installed in Austria on buildings

Aufdachmontage 92,6% Dachintegriert 1,2% Andere 0,9%
Freistehend 3,4% Fassadenintegriert 1,8%

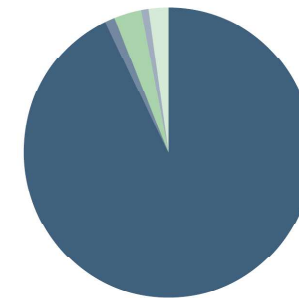
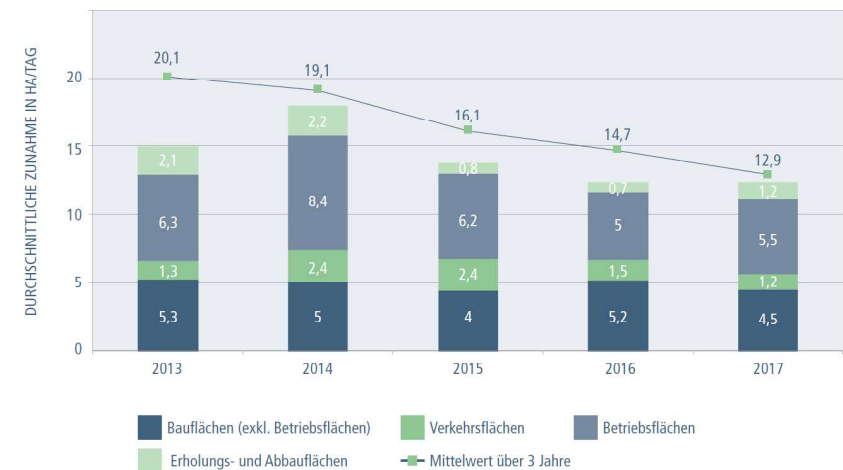


Abb. 30: Installationsarten von Photovoltaik in Österreich 2017¹⁷.



Online & Live
Aktuelles Bauwissen aus erster Hand.