

SUPSI

Gebäudeintegrierte Photovoltaik als Bauprodukt: *Können Normen helfen oder nur bremsen?*

Dr. Francesco Frontini

Swiss BIPV Competence Centre

SUPSI

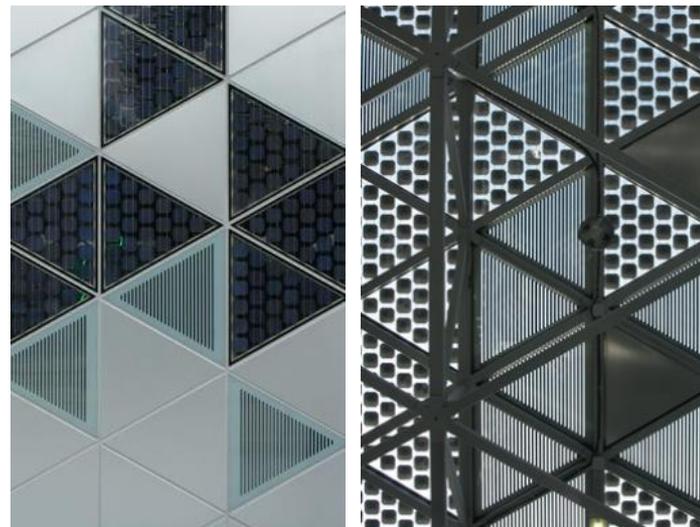


photo by Jan-Oliver Kunze

SUPSI-ISAAC Aktivitäten und Erfahrungen

Einer der ersten netzgekoppelten PV-Anlage in Europa wurde 1982 im Tessin an der SUPSI installiert



In 1982 T. Herzog (mit Fraunhofer ISE) installiert die erste BIPV-System.

Privathaus in München



Warum der BIPV Markt noch so klein ist?

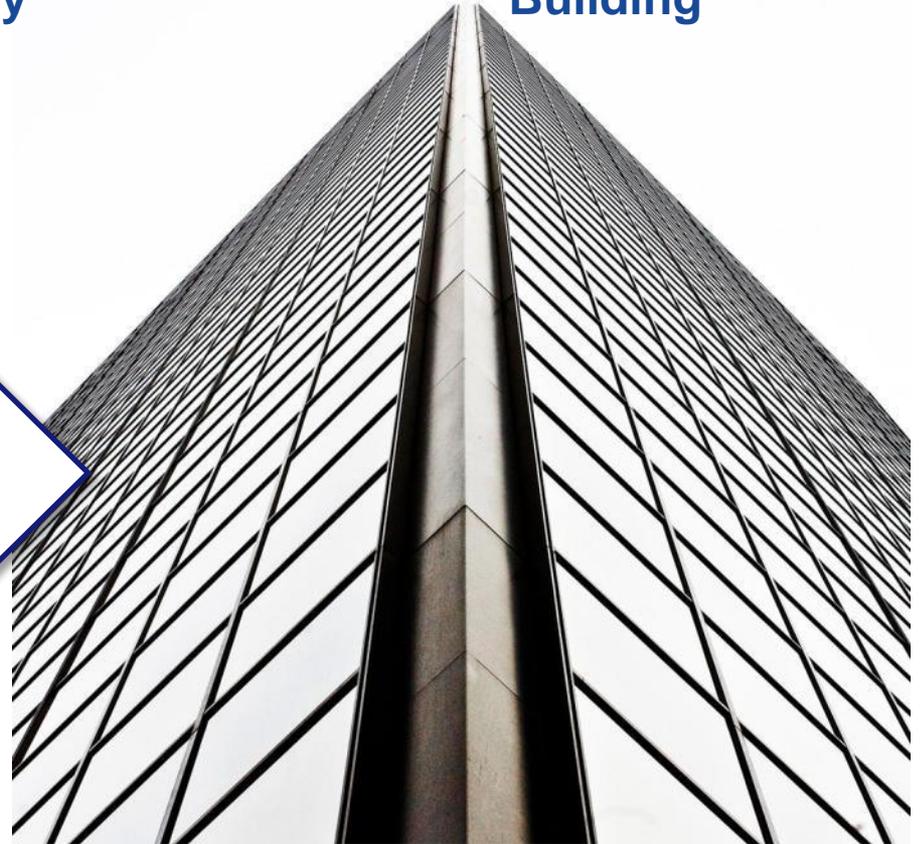
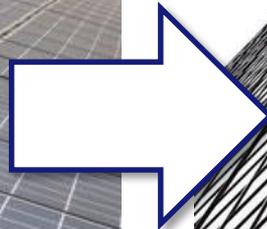
- Architekten vs PV Installateuren
- CHF/kWp vs CHF/m² und CHF/kWh
- Kosten sind ziemlich höher als Kosten der „Standard“ Modulen
- Für die PV Industrie ist der konventionelle Markt einfacher:
 - Nur ein Produkt für mehrerer Anwendungen
 - Ich brauche „nur“ eine Zertifizierung für verschiedene Anlagen
 - Ich kann mein Produkt in der Schweiz oder in USA kaufen ohne große Anpassungen.



BiPV: Um ein Bauteil Element aktiv zu stellen (multifunktional)

Photovoltaic Technology

Building



Können Normen helfen oder nur bremsen? Konventionelle PV

- Das Hauptziel einer nicht integrierten PV-Anlage (z.b. BAPV) ist grüne Energie zu einem vernünftigen Preis zu produzieren.
- Qualifikation und Design-Standards von der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) und des akkreditierten Labors



Quelle: Argor-Heraeus, Mendrisio



www.newscenter.lbl.gov/

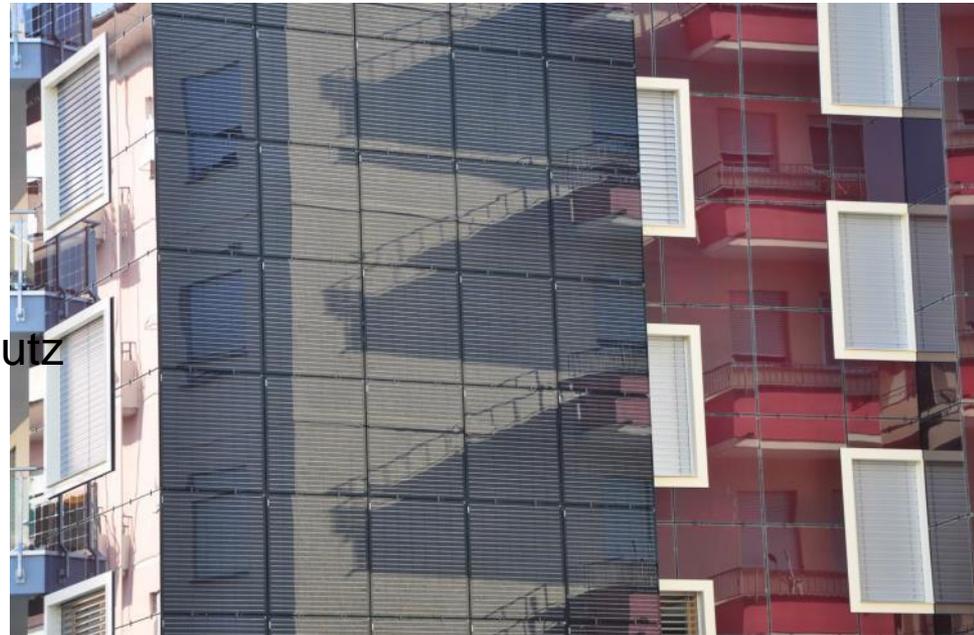
Können Normen helfen oder nur bremsen? PV al Bauprodukt

- BIPV als Bauelement zielt zunächst darauf, das Gebäude zu schützen und eine besserer architektonische Qualität der Konstruktion zu erreichen.

CPR Leistungen.

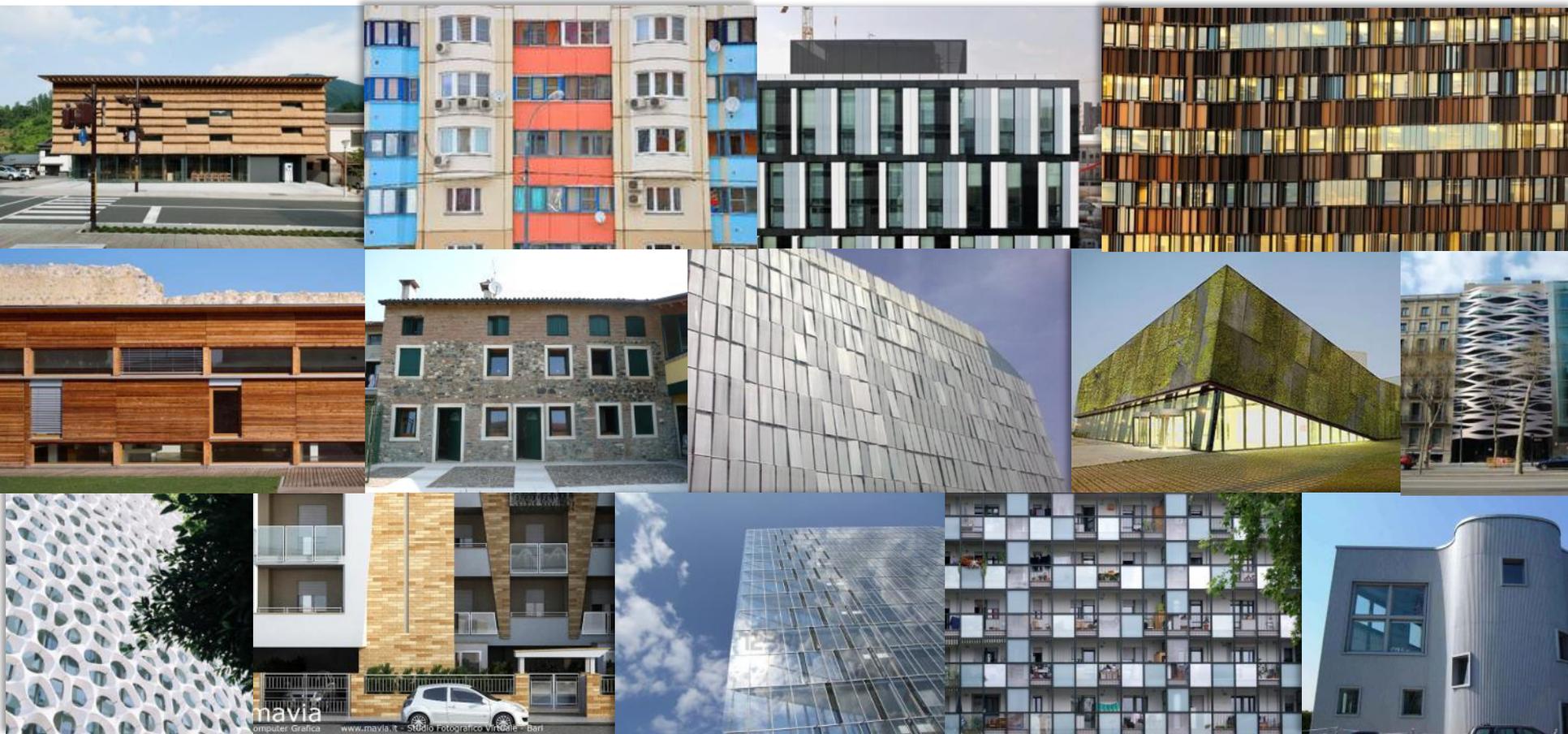
1. Mechanische Beständigkeit
2. Sicherheit im Brandfall
3. Hygiene, Gesundheit und Umwelt
4. Nutzungssicherheit
5. Lärmschutz
6. Energieeinsparung und Wärmeschutz
7. Nachhaltigkeit

Darüber hinaus ist die Erzeugung von Strom, den Net Zero Energy Standard oder PEB zu erreichen



Palazzo Positivo, Chiasso

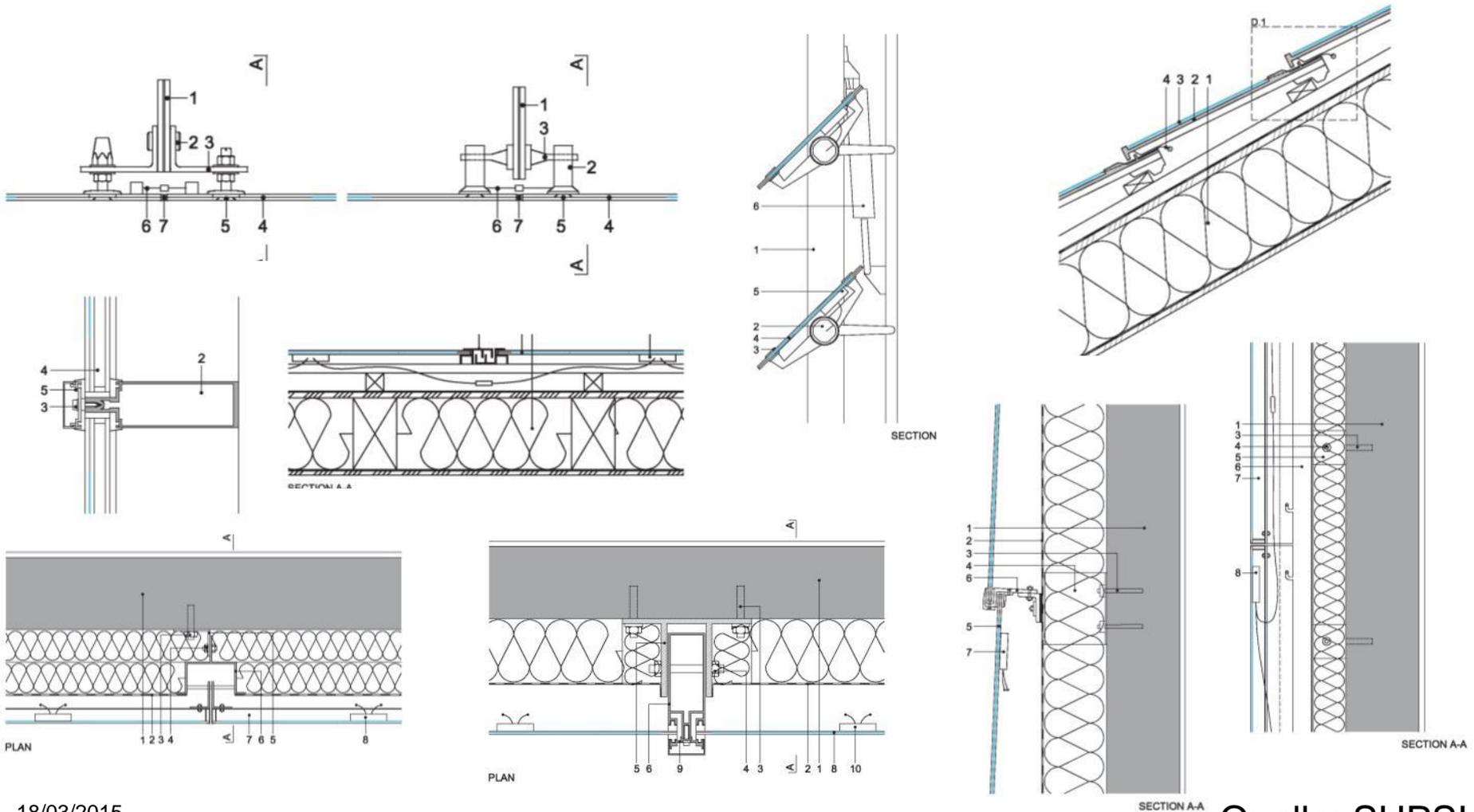
Es gibt keine universelle Gebäude Produkte für Fassaden



Es gibt keine universelle Gebäude Produkte für Fassaden und Dächer



Jedes System hat seine Lösung, die berechnet werden muss



Als Konsequenz gibt es keine einzelne Regel oder Norm: aber ...



5 Review of Standards for Integrating BIPV-Module Building Façade and Roof

On the following pages all relevant standards for integrated BIPV-modules in building roof are listed. Due to the huge number of standards, two variations of tables are shown in this present document. In chapter 5 the standards are listed in tables, optimized for paper. In attachment the original table is shown, optimized for work on computer screen.

5.1 European standards

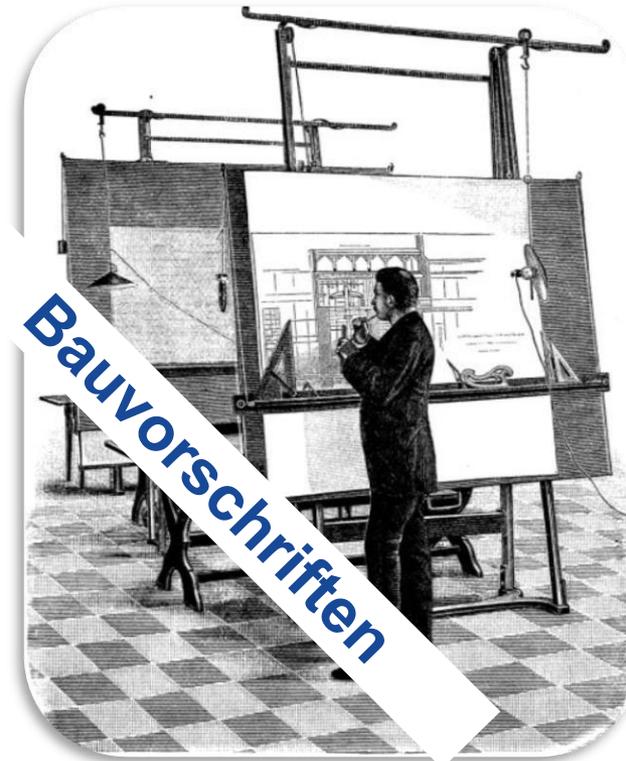
	Category A	Category B	Category C	Category D	Category E
	Sloped, roof-integrated, non-accessible from within the building	Sloped, roof-integrated, accessible from within the building	transparent warm façade with crystalline silicon PV cells embedded in a glass-glass-module non-accessible from within the building	transparent warm façade with crystalline silicon PV cells embedded in a glass-glass-module accessible from within the building	cold in opaque silicon embedded glass module
electrical safety	PV-standards: • EN 50380 - Evaluation of conformity/Product standard • prEN 50383 - Photovoltaic in buildings (not concentrator photovoltaic): Basic properties and specifications, electrical and mounting requirements • EN 61173 - Overvoltage protection for systems generating	PV-standards: • EN 50380 - Evaluation of conformity/Product standard • prEN 50383 - Photovoltaic in buildings (not concentrator photovoltaic): Basic properties and specifications, electrical and mounting requirements • EN 61173 - Overvoltage protection for systems generating	PV-standards: • EN 50380 - Evaluation of conformity/Product standard • prEN 50383 - Photovoltaic in buildings (not concentrator photovoltaic): Basic properties and specifications, electrical and mounting requirements • EN 61173 - Overvoltage protection for systems generating	PV-standards: • EN 50380 - Evaluation of conformity/Product standard • prEN 50383 - Photovoltaic in buildings (not concentrator photovoltaic): Basic properties and specifications, electrical and mounting requirements • EN 61173 - Overvoltage protection for systems generating	PV-standards: • EN 50380 - Evaluation of conformity/Product standard • prEN 50383 - Photovoltaic in buildings (not concentrator photovoltaic): Basic properties and specifications, electrical and mounting requirements • EN 61173 - Overvoltage protection for systems generating

Mehr als 2000 Seiten mit Vorschriften

...und viele mehr!

BiPV: Um ein Bauteil Element aktiv zu stellen (multifunktional)

- Gebäude-, Fassaden- und Dachhersteller müssen ihr Know-how in die PV-Industrie einbringen



Quelle: LAN SA

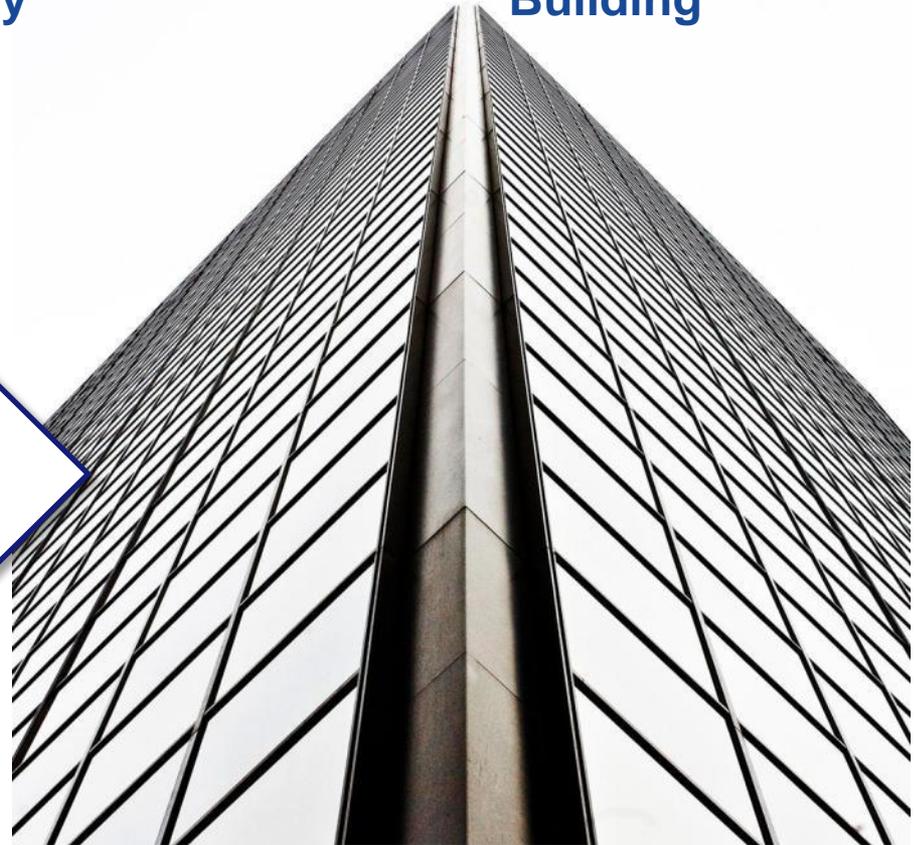
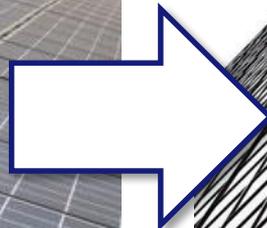
BiPV: Um ein Bauteil Element aktiv zu stellen (multifunktional)

Wir müssen das Paradigma ändern

Photovoltaic Technology

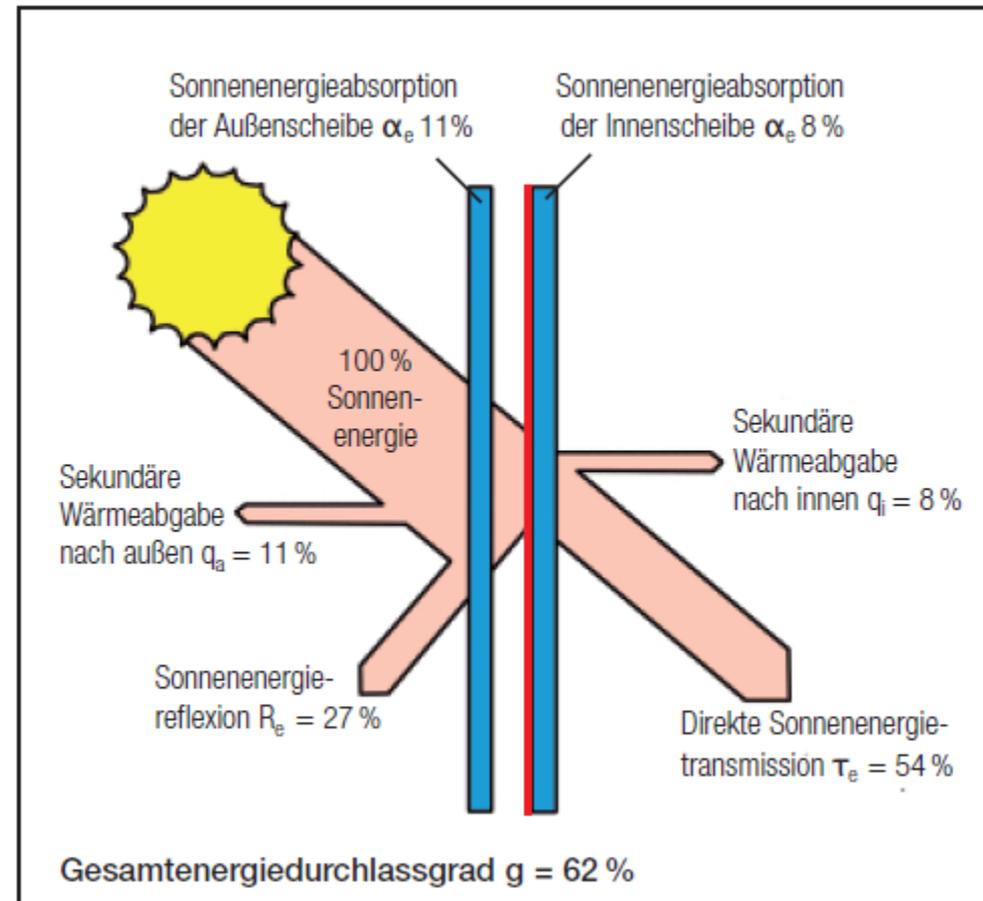


Building



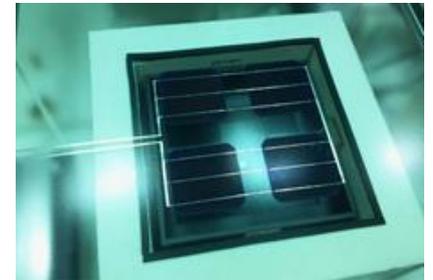
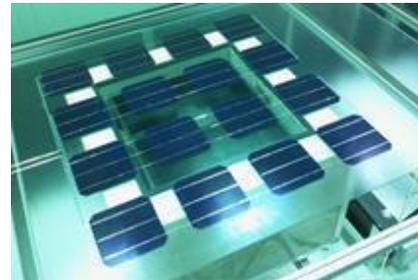
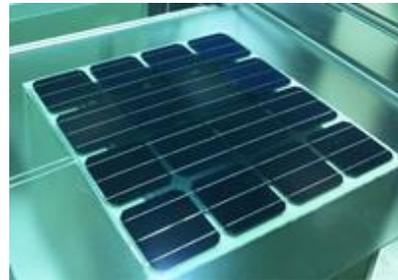
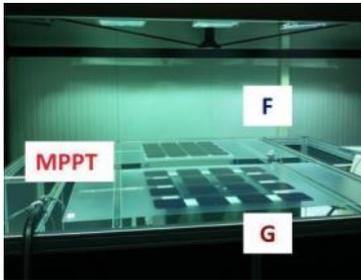
Ein Beispiel für photovoltaische Fenster: g-Faktor, EN410

- Gesamtenergiedurchlassgrad nach EN 410
- Der g-Wert setzt sich zusammen aus direkter Sonnenenergie-transmission “ τ_e ” und sekundärer Wärmeabgabe nach innen “ q_i ” infolge langwelliger Strahlung und Konvektion.



Ein Beispiel für photovoltaische Fenster: g-Faktor, EN410

- Der Norm EN410 spricht nicht über Photovoltaik als Verschattungselement, so oft der Hersteller nicht den genauen Wert kennt.
- Eine Studie zeigt wie dieser Wert unter realen Bedingungen berechnet werden kann.

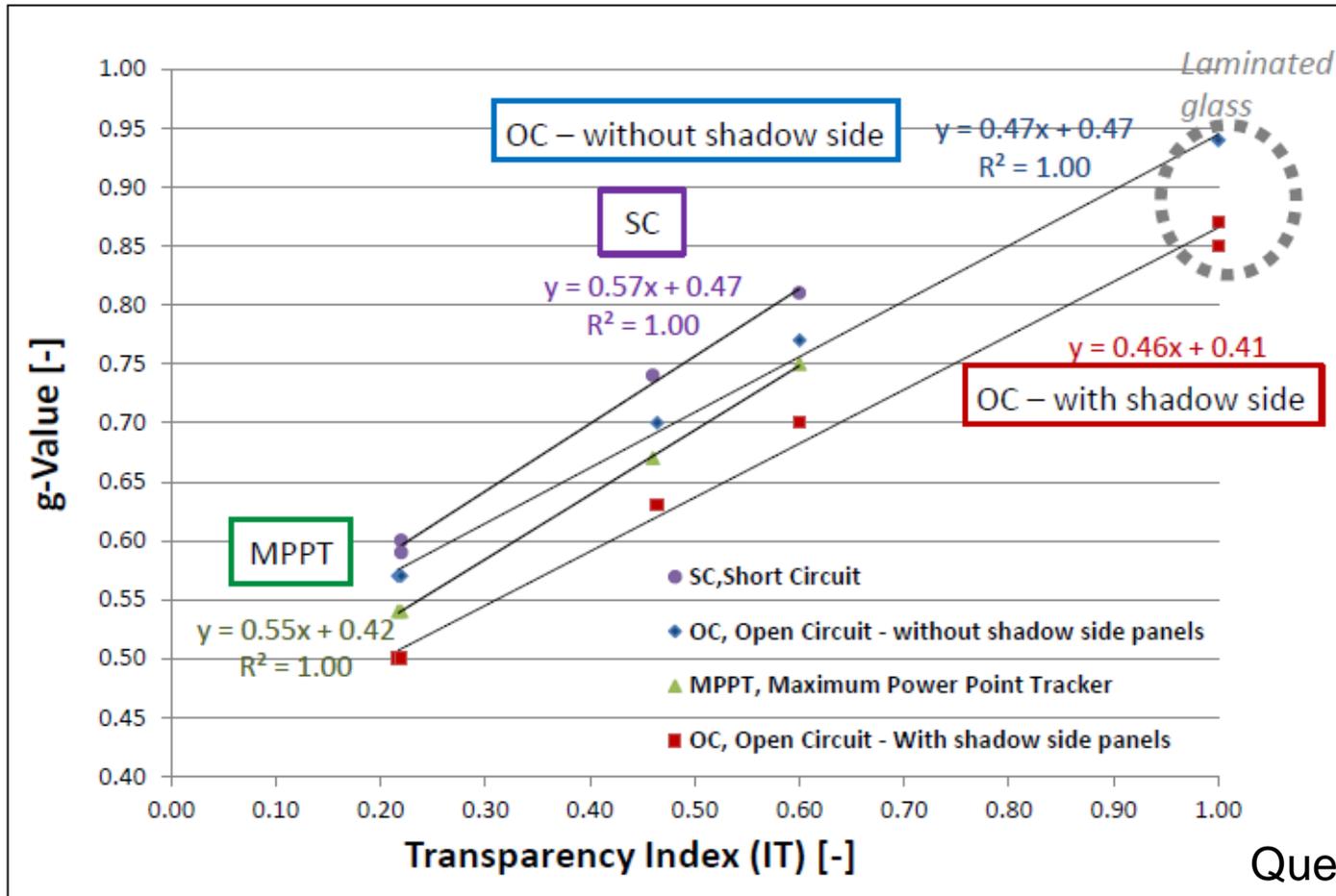


- Transmissionsgrad: 22%, 46%, 60%

Ein Beispiel für photovoltaische Fenster: g-Faktor, EN410

- Der g-Wert in Abhängigkeit von dem Transparenzgrad der Module

G-Wert in Abhängigkeit von dem Betriebspunkt des PV-Moduls (Voc, MPP, Isc)



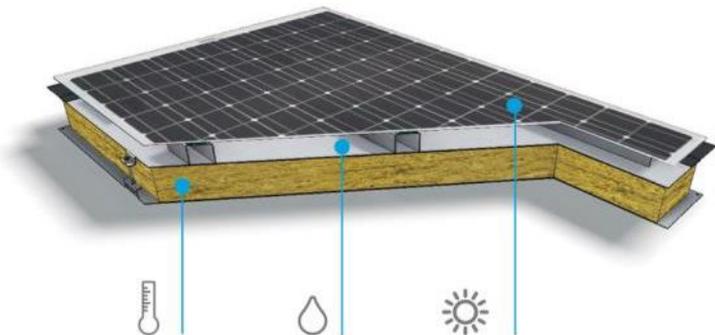
In Zusammenarbeit mit Sunage SA

Rahmenbedingungen durch heutige Normen: das Gesamtsystem: prEN 50583

Nach 5 Jahren Diskussion und verschiedenen Änderungen ist der neue BIPV Standard festgelegt und für Abstimmung verteilt worden:

prEN 50583 Photovoltaics in buildings (CLC/TC 82)

- Ein harmonisierter Standard für BIPV Module (part I)
- **Ein Standard für BIPV Systeme (part II)**



Source: Designery TCR



Source: Schweizer Solrif



Source: Meyer Burger MegaSlate

PV als Baumaterial: prEN 50583

Teil 2 beschreibt die Anforderung in der Nutzung und Leistung der Module in einem gegebenen System-Design.

Zum Beispiel:

- Windfestigkeit
- Schneelastbeständigkeit der Struktur.



Mechanische Prüfungen und Wasserdichtigkeitstest am der **Swiss PV Module Test Centre-SUPSI**

Es gibt keine "Standard-BIPV-Module“, sondern eines für jeden Bedarf



Fazit: von BIPV zum multifunktionales Bauelement

- BIPV-Module müssen elektrische und gebäudespezifische Anforderungen erfüllen (*prEN 50583 Teil1 und Teil 2*)
- Gebäude-, Fassaden- und Dachhersteller müssen ihr Know-how in die PV-Industrie einbringen
- Es ist wichtig, daran zu erinnern, dass die Anforderungen an das BIPV-System nicht nur die Energieerzeugung betreffen, sondern auch verschiedene andere Funktionen des Gebäudes umfassen (Wärmeschutz, Sonnenschutz,...).
- Spezielle Tests sind notwendig (Mechanik, Thermik, Sicherheit, Wasser,...) um die aktuellen Standards zu untersuchen.
- Die Art und Weise der Montage hat einen starken Einfluss auf das Resultat.



SUPSI

We support you with quality



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

francesco.frontini@supsi.ch

www.supsi.ch/isaac

www.bipv.ch

info@bipv.ch