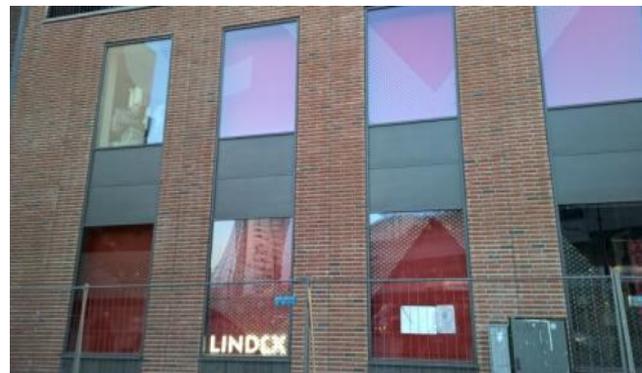


VON PASSIV ZU AKTIV – MODERNE SOLARFASSADEN

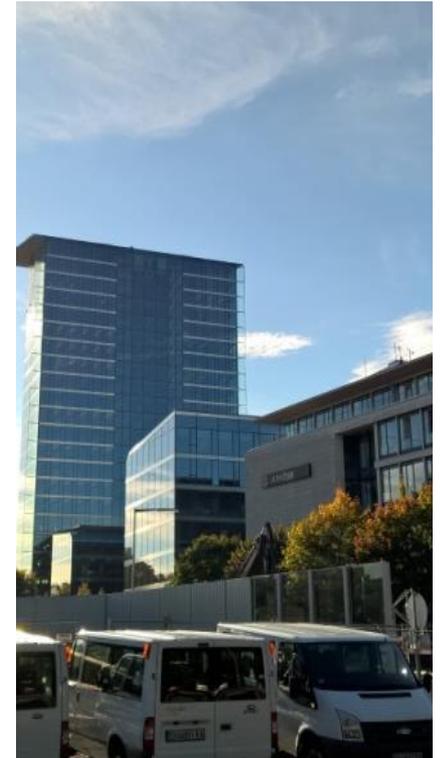
Franz Karg – AVANCIS GmbH

DIE REALITÄT DER GEBAUTEN UMWELT - PASSIVE FASSADEN



VON PASSIV ZU AKTIV - MODERNE SOLARFASSADEN

DIE REALITÄT DER GEBAUTEN UMWELT - PASSIVE FASSADEN



WARUM FINDET GEBÄUDEINTEGRIERTE PHOTOVOLTAIK NICHT MEHR ZUSPRUCH?

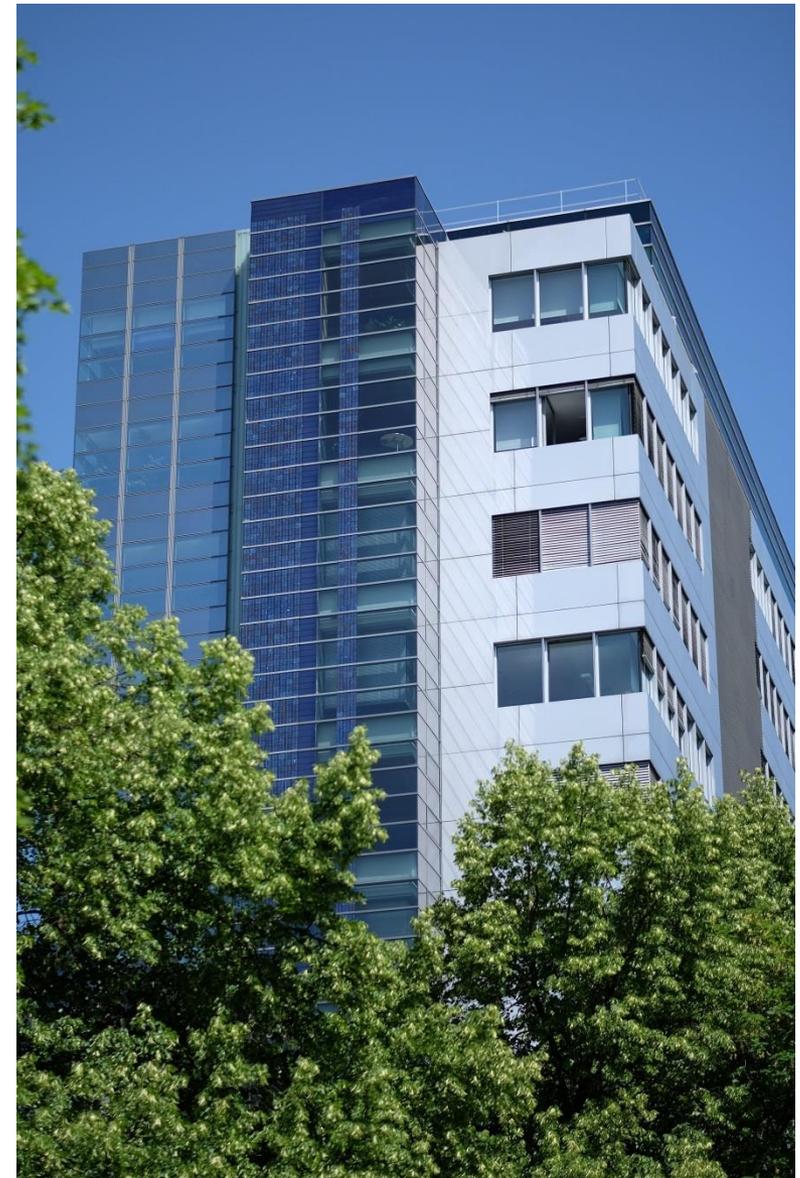
Unter Architekten herrscht teilweise Unsicherheit, weil Photovoltaik für sie ein unbekanntes Material ist – sie wissen gar nicht, wie der Einbau funktioniert.

Ich glaube, die Architekten sind etwas skeptisch oder haben Berührungssängste. Man benötigt Grundkenntnisse dieser Technik. Leider gibt es nicht den einen Experten, der einem alles abnimmt. Es gibt den Photovoltaikingenieur oder die Photovoltaikfirma, aber die wollen Produkte verkaufen oder Kilowattstunden produzieren. Denen ist es egal, wie das aussieht.

Interview mit Beat Kämpfen in TEC 21 Nr. 24 (2015)

VON PASSIV ZU AKTIV - MODERNE SOLARFASSADEN

**ES GEHT AUCH ANDERS:
SORGFÄLTIG GEPLANTE SOLARFASSADEN
(2 BEISPIELE AUS MÜNCHEN)**



NEUE EU GEBÄUDERICHTLINIE – RÜCKENWIND FÜR GEBÄUDEINTEGRIERTE PV?

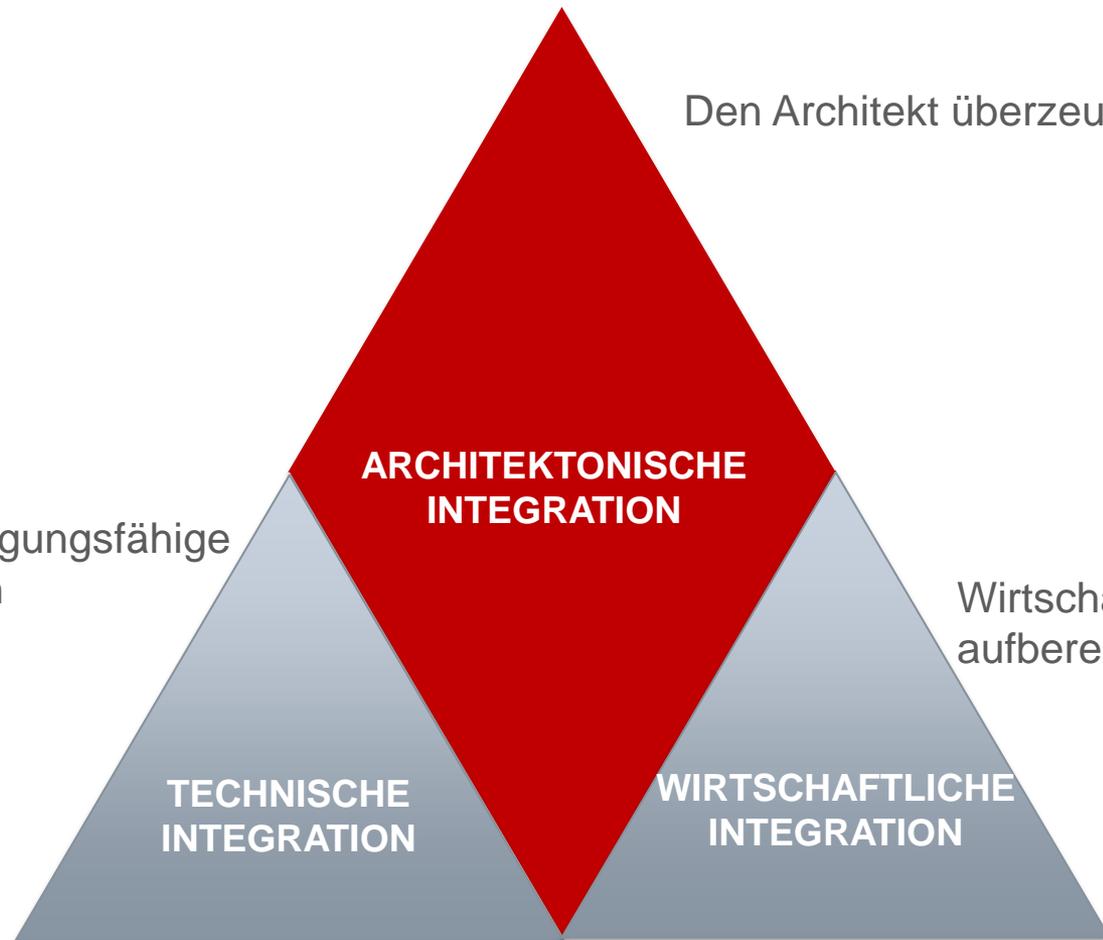
**Neue Gebäude nur noch als
„Nearly Zero Energy Buildings“**

**Ab 2019 für öffentliche Bauten
Ab 2021 für alle Neubauten**



**GEBÄUDE MIT BILANZIELLEM ENERGIEÜBERSCHUSS OHNE PV
DERZEIT NICHT MACHBAR**

3 ASPEKTE DER PV «INTEGRATION»



Den Architekt überzeugen

**ARCHITEKTONISCHE
INTEGRATION**

Eine erprobte, genehmigungsfähige
Gesamtlösung anbieten

**TECHNISCHE
INTEGRATION**

Wirtschaftliche Argumente
aufbereiten

**WIRTSCHAFTLICHE
INTEGRATION**

PROJEKTBEISPIEL WA10

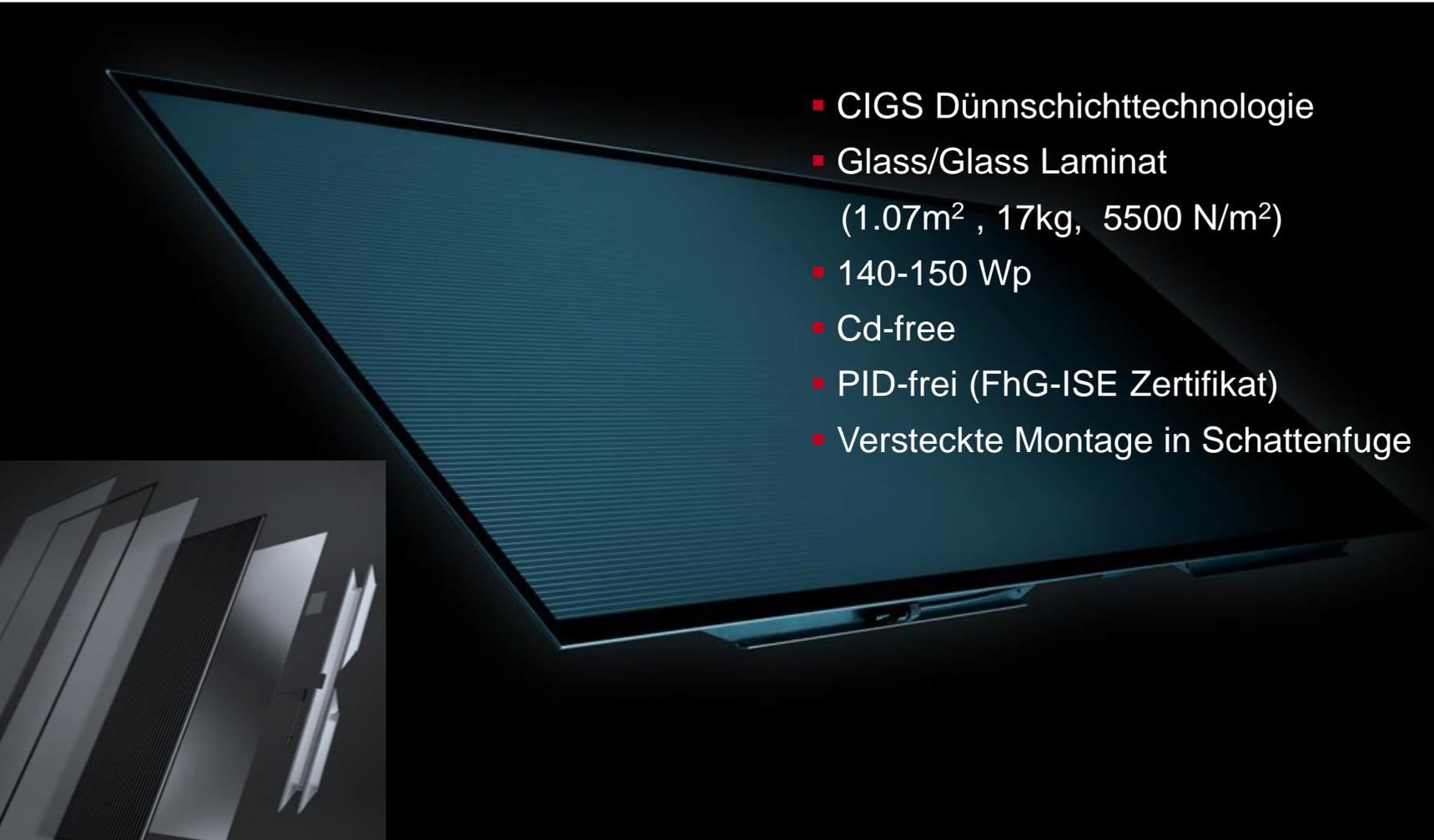


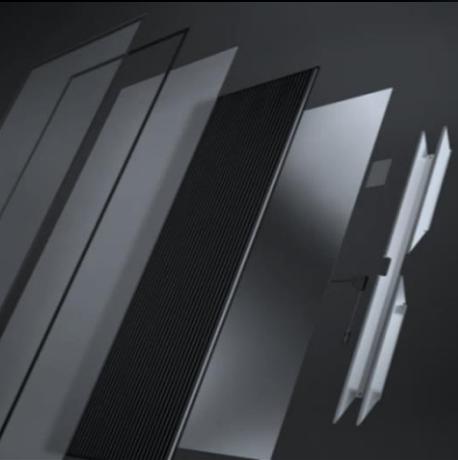
- ✓ Architektonische Integration:
Fensterhöhe = Standard-Modul-Höhe
- ✓ Bauzulassung:
Zulassung im Einzelfall (ZiE)
- ✓ Unterkonstruktion:
Spezialanfertigung
- ✓ Eigenverbrauchsoptimierung
Mieterstrommodell, Strom-Tankstelle

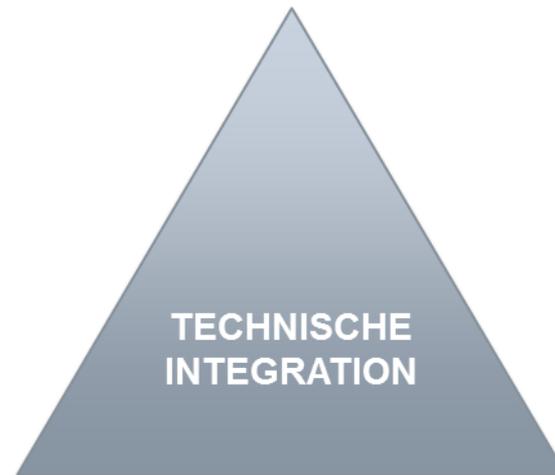


Project „Funkkaserne WA10“ Fritz Winterstrasse, München
Plan: Energiewendeplaner

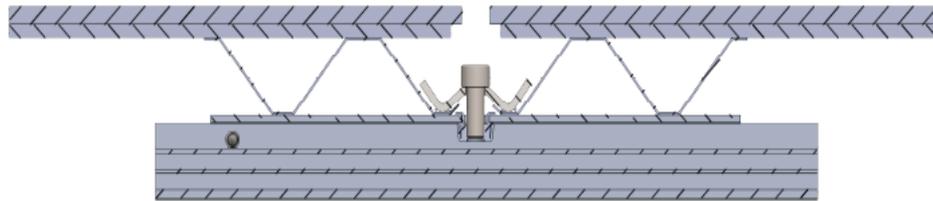
AVANCIS STANDARD-MODUL ALS FASSADENELEMENT

- 
- CIGS Dünnschichttechnologie
 - Glass/Glass Laminat
(1.07m² , 17kg, 5500 N/m²)
 - 140-150 Wp
 - Cd-free
 - PID-frei (FhG-ISE Zertifikat)
 - Versteckte Montage in Schattenfuge

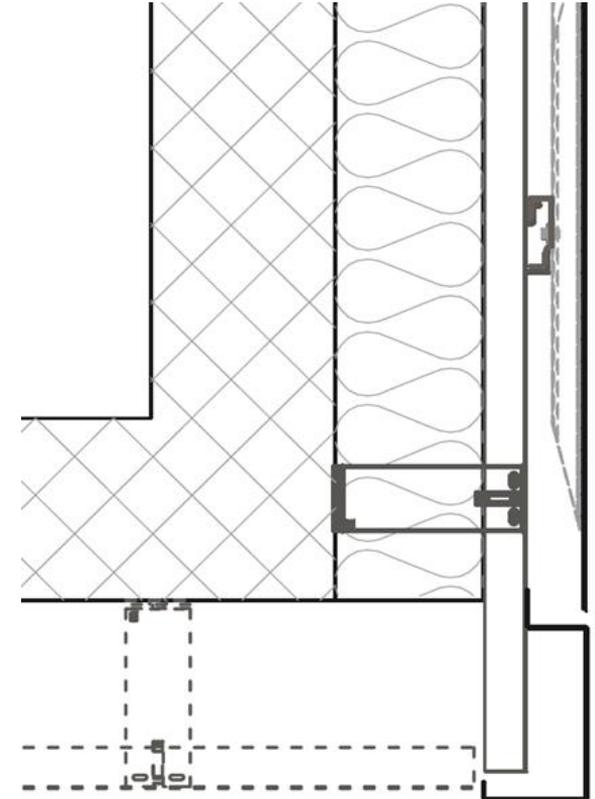
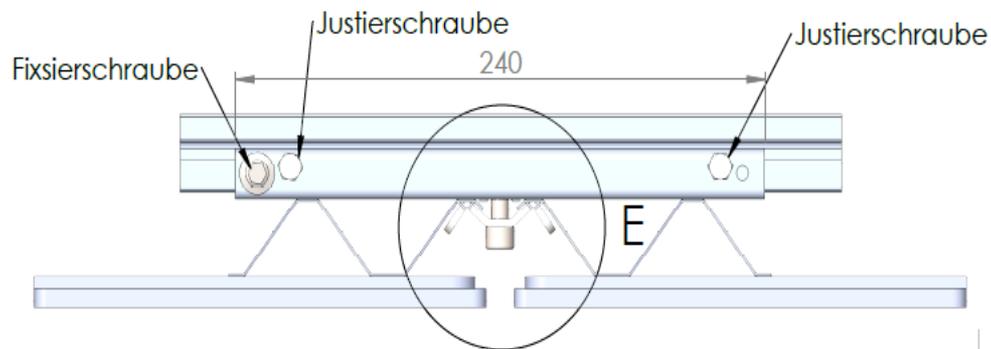




TECHNISCHE AUSFÜHRUNG - UNTERKONSTRUKTION



SCHNITT D-D



BAUZULASSUNG FÜR AVANCIS STANDARDMODUL

- Reduzierter Aufwand für die Genehmigung
- Reduziertes Risiko für den Projektablauf



Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsnummer:
Z-70.1-224

Antragsteller:
AVANCIS GmbH
Solarstraße 3
04860 Torgau

Zulassungsgegenstand:
Dünnschicht-Solarmodul "PowerMax 3.5"



Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum: 29.10.2015 Geschäftszeichen:
I 39-1.70.1-44/15

Geltungsdauer
vom: **29. Oktober 2015**
bis: **29. Oktober 2020**



KOSTENVERGLEICH – PASSIV – VS. AKTIVFASSADEN



Quelle: SUPSI, 2015

EINSTRAHLUNGSBEDINGUNGEN - MÜNCHEN

Jahres-Bilanz



Dezember-Bilanz



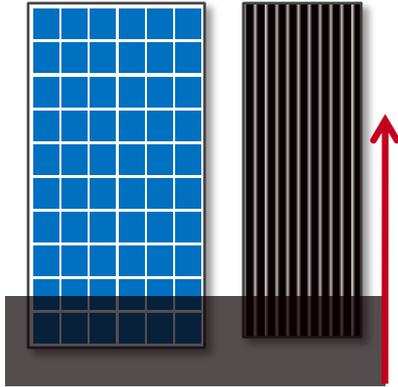
Maximierung Gesamtertrag



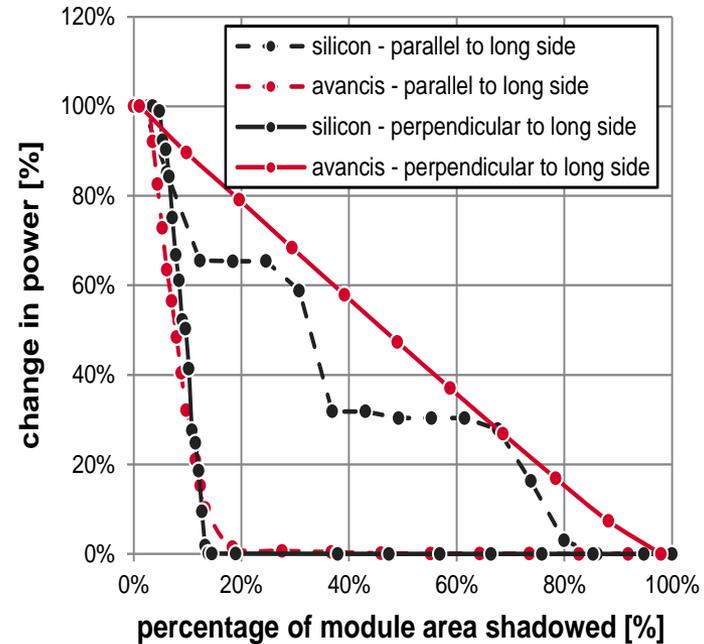
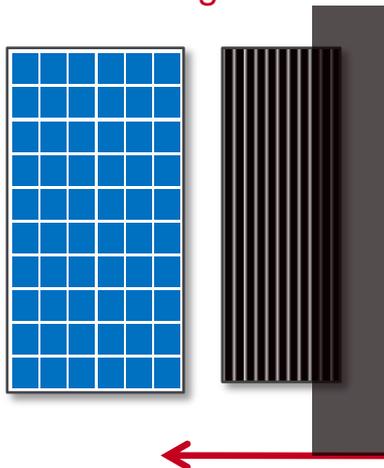
Maximierung Eigenverbrauchsanteil

POWERMAX® 3.5 DÜNNSCICHT MODUL- TEILVERSCHATTUNGSVERHALTEN

Senkrecht zur Längsachse



Parallel zur Längsachse



Details:

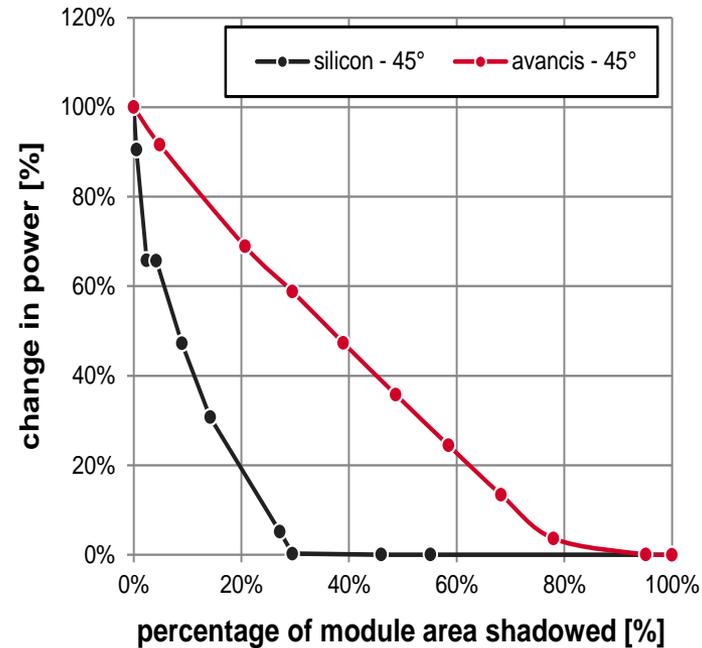
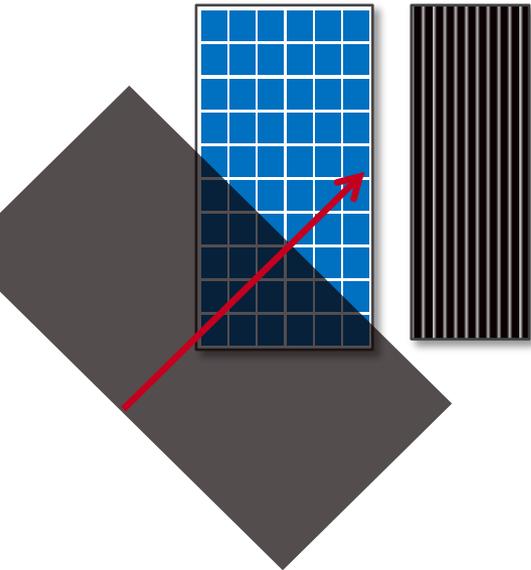
Laborexperiment (Module Flasher) mit opakem Verschattungsobjekt

Silizium Vergleichs-Modul:

60 mono-kristalline Zellen für 240 Wp Nennleistung, 3 Bypass Dioden

POWERMAX® 3.5 – TEILVERSCHATTUNGSSCHARAKTERISTIK (2)

45° Schatten



Details:

Indoor experiments (module flasher) with a non-transparent shadowing object

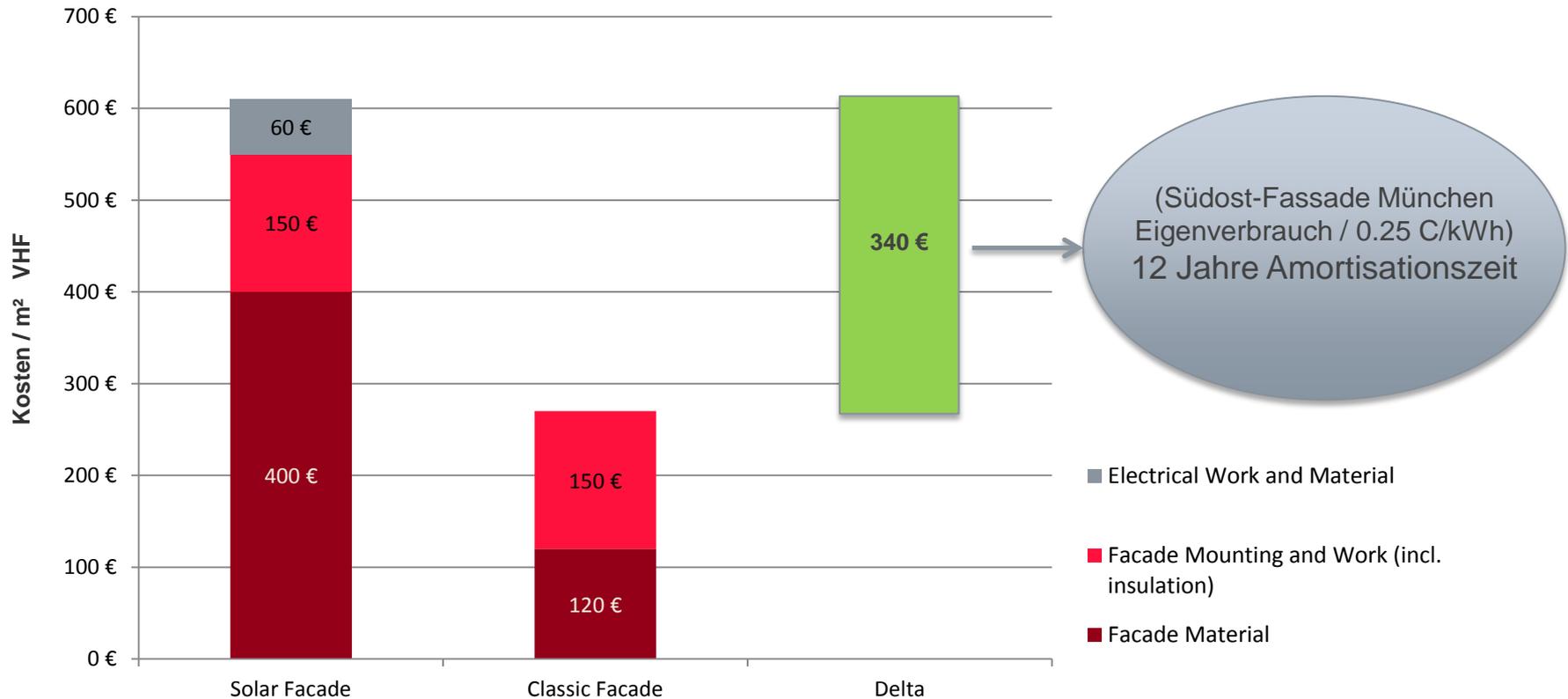
Silicon Module:

60 monocrystalline cells for a total power of 240 Wp with 3 bypass diodes

Zusätzlich Maßnahmen für höheren Energieertrag bei häufiger Teilverschattung:
Module Optimizer

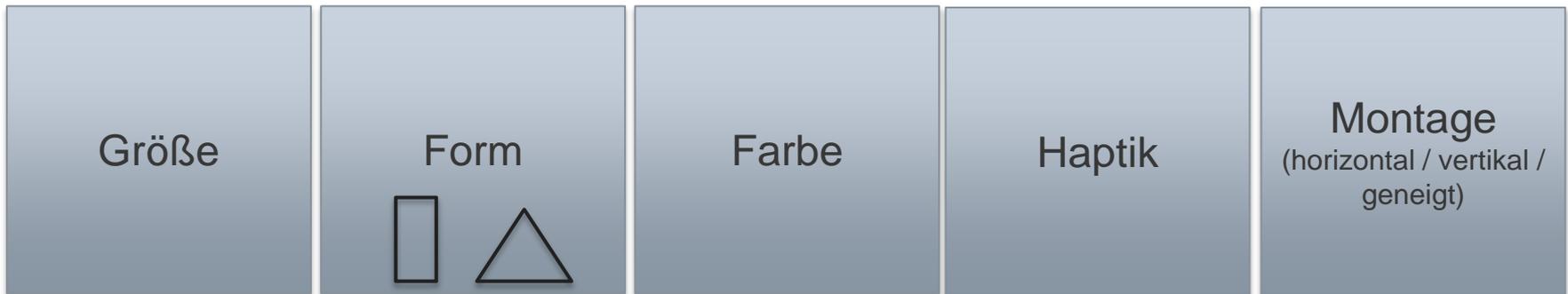
WIRTSCHAFTLICHKEITSBERECHNUNG – EIN BEISPIEL:

VERGLEICH VON PASSIVER ZU AKTIVER FASSADE



Quelle: Eigene Berechnungen und Annahmen ohne Bezug zu konkreten Herstellerangaben

**FLEXIBILITÄT DER FASSADENELEMENTE -
- AUCH EIN WICHTIGER KOSTENFAKTOR**

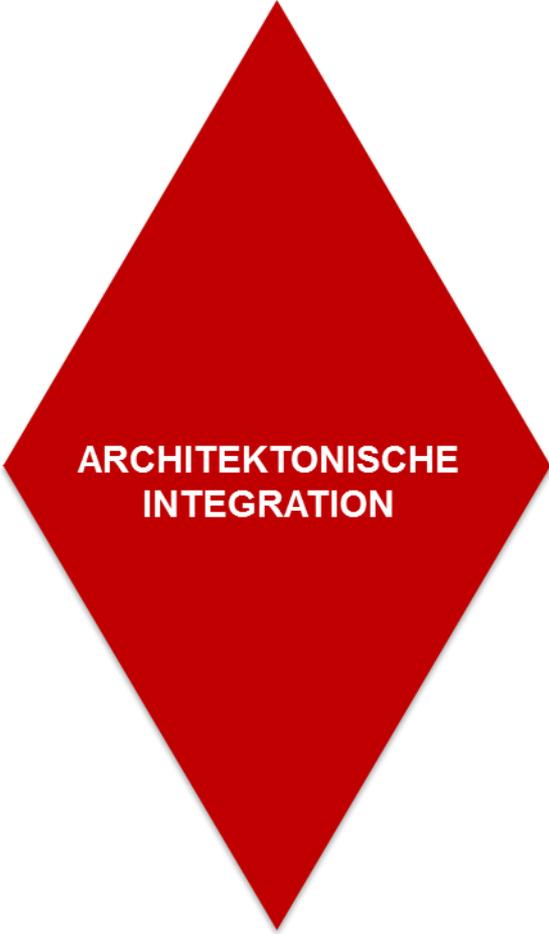


MOTIVATIONSLAGE BIPV: KAPITALRENDITE IST NICHT EINZIGER FAKTOR



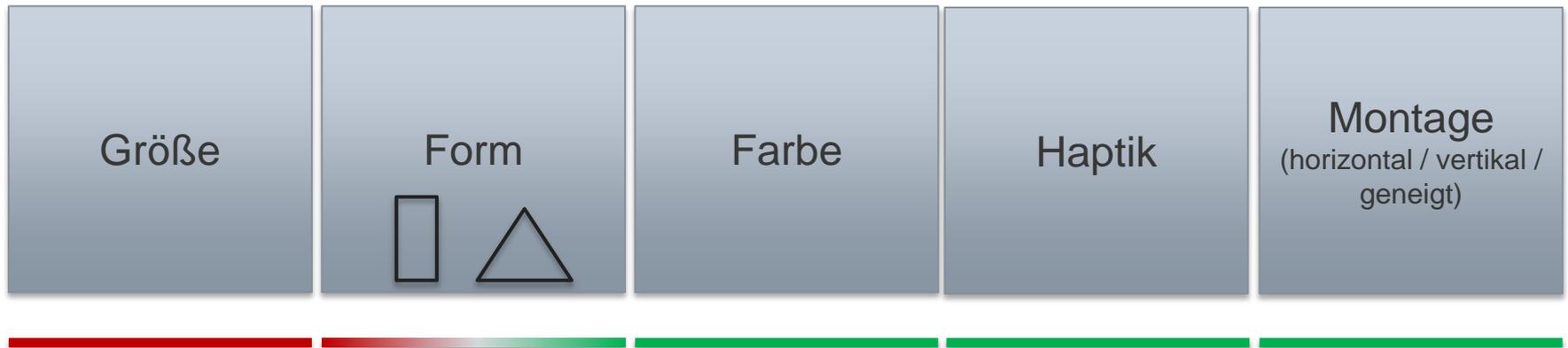
- + Budget ▢
- + Design-Flexibilität ▢

- | | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Zeichen setzen - Reputation & Zertifizierung - Indirekte wirtschaftliche Vorteile | <ul style="list-style-type: none"> - Erziehung und Leitlinie - Langfristige Investition | <ul style="list-style-type: none"> - Reputation - Gesetzliche Vorgaben - Wirtschaftliche Vorteile |
|---|---|--|



**ARCHITEKTONISCHE
INTEGRATION**

FREIHEITSGRADE ZUR ARCHITEKTONISCHEN GESTALTUNG EINER FASSADE



 **Machbar**
(Mehraufwand vertretbar)

 **Sehr teuer oder**
technisch unmöglich

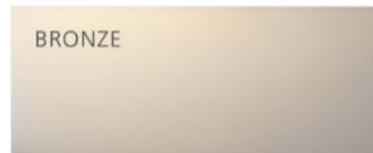
ARCHITEKTONISCHE INTEGRATION

DESIGN FLEXIBILITÄT MIT FOLGENDEN OPTIONEN - AVANCIS POWERMAX® SKALA

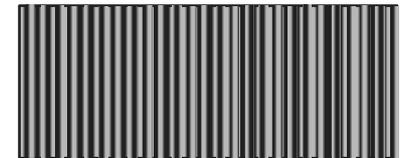
GRÖSSE



FARBE



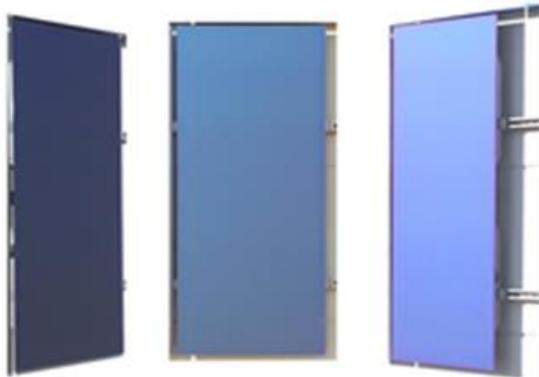
TEIL-TRANSPARENZ



VON PASSIV ZU AKTIV - MODERNE SOLARFASSADEN

**FARBDEFINITION –
PRODUKTIONSÜBERWACHUNG**
POWERMAX SKALA SERIE

Unterschiedliche Betrachtungswinkel:
Farbwert konstant – Sättigung variierend



Kromatix™ Interference Coatings

CIE 1931
Farbraum

$$X = X_n f^{-1} \left(\frac{L^* + 16}{116} + \frac{a^*}{500} \right)$$

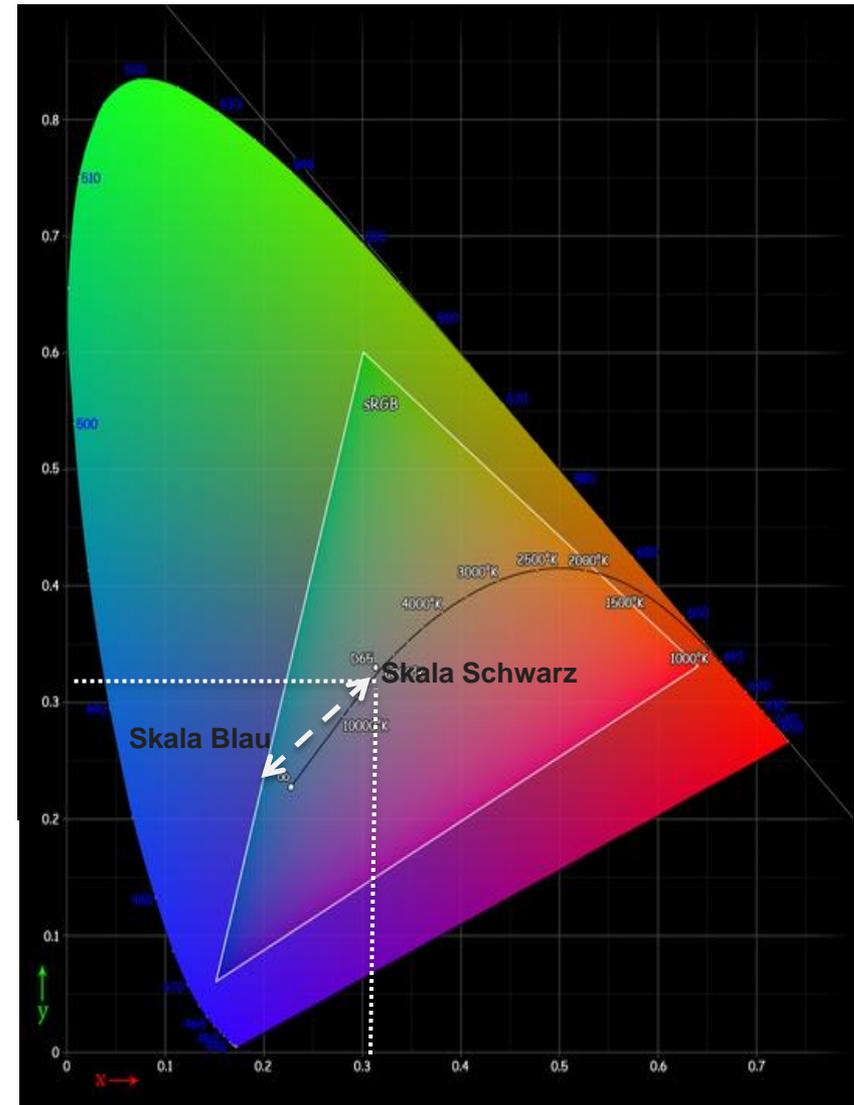
$$Y = Y_n f^{-1} \left(\frac{L^* + 16}{116} \right)$$

$$Z = Z_n f^{-1} \left(\frac{L^* + 16}{116} - \frac{b^*}{200} \right)$$

where

$$f^{-1}(t) = \begin{cases} t^3 & \text{if } t > \delta \\ 3\delta^2 \left(t - \frac{\delta}{29} \right) & \text{otherwise} \end{cases}$$

and where $\delta = 6/29$.



ARCHITEKTONISCHE INTEGRATION – KREATIVE KOMBINATION MIT ANDEREN FASSADEN MATERIALIEN

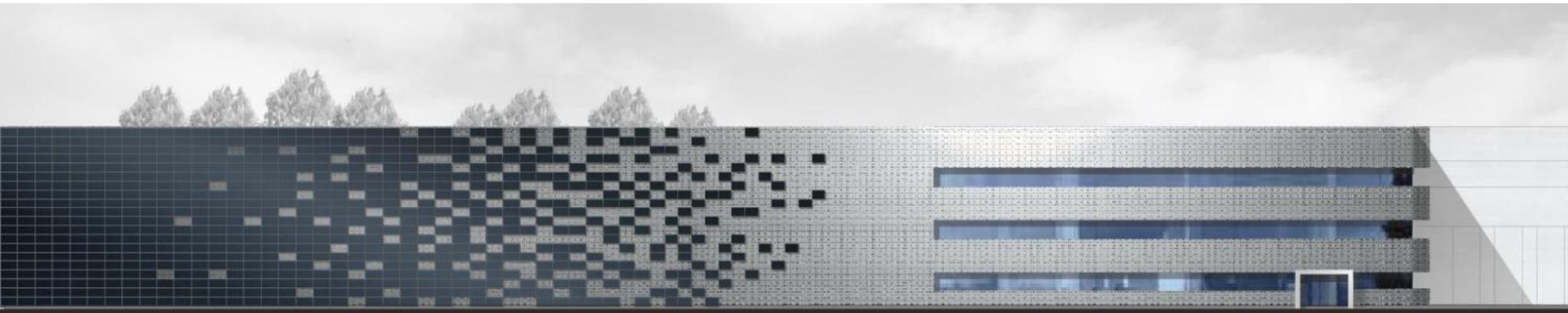
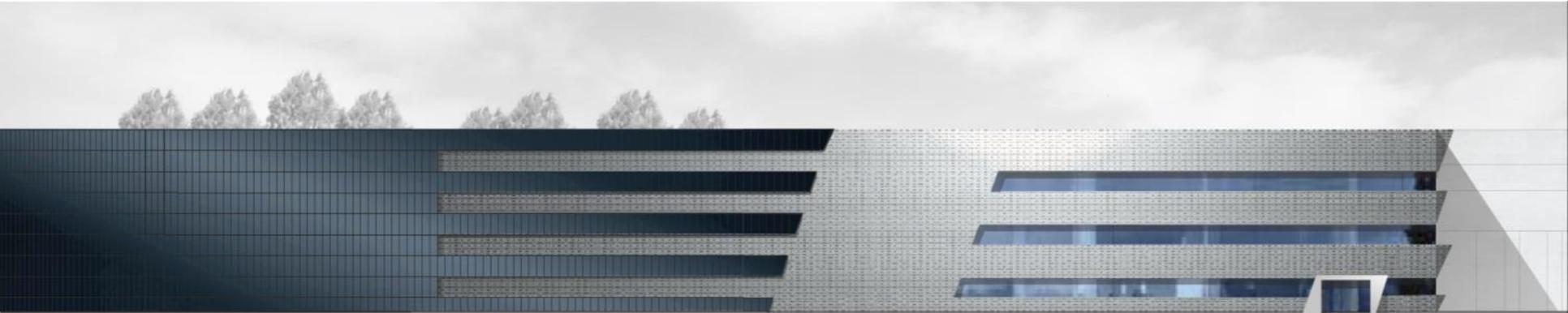
Beispiel: PV Element + Streckmetall



VON PASSIV ZU AKTIV - MODERNE SOLARFASSADEN

ARCHITEKTONISCHE INTEGRATION –
PV ALS TEIL EINES VORHANDENEN FASSADEN KONZEPTS

FIRMENGEBÄUDE IN VERONA (ITALIEN)



Source: Peter Kuczia for AVANCIS

VON PASSIV ZU AKTIV - MODERNE SOLARFASSADEN

ARCHITEKTONISCHE INTEGRATION – PV ALS TEIL EINES VORHANDENEN FASSADEN KONZEPTS



Source: Peter Kuczia for AVANCIS

BIPV ALS ELEMENT EINES LEUCHTTURMPROJEKTS



Leitec GmbH
Bad Heiligenstadt, D



TPVM Headquarter
Bengbu / Anhui / CN

VON PASSIV ZU AKTIV - MODERNE SOLARFASSADEN

BIPV FASSADEN PROJEKTE MIT GLASS-GLASS DÜNNSCHICHTMODULEN



Grosspeter Tower Basel
Manz



20|30 Tower Beirut
Calyxo



Kozienice
Avancis

VON PASSIV ZU AKTIV - MODERNE SOLARFASSADEN

BIPV ALS ATTRAKTIVE, ENERGIE-ERZEUGENDE FASSADE



Senn Areal
Bern, CH
Mit Swiss Fassadentechnik AG

Kletterhalle Eichstätt
Bauer Energietechnik



ARCHITEKTONISCHE INTEGRATION – EIN PRAGMATISCHER ANSATZ FÜR EIN PRODUKTIONSGEBÄUDE



TPVM Production
Bengbu / Anhui / CN

RENOVATIONSPROJEKT EPFL CAMPUS LAUSANNE - KROMATIX™-DECKGLASS



BEIJING'S SOLAR SKYWALKS

北京的太阳能人行天桥



BEIJING'S SOLAR SKYWALKS

北京的太阳能人行天桥





ZU AVANCIS:
HAUPTQUARTIER UND PRODUKTION IN TORGAU



ZU AVANCIS

- Deutscher Hersteller von CIGS Solarmodulen
- Über 25 Jahre CIGS Erfahrung und einer der PV Pioniere (Arco Solar, Siemens)
- AVANCIS in heutiger Form gegründet 2006 als JV von Shell und Saint-Gobain
- Seit 2014 Teil der CNBM Gruppe (China National Building Materials)
- ~ 300 Mitarbeiter in Torgau (Hauptquartier & Produktion) und München (F&E)
- Produktionskapazität (p.a.): 100 MW Deutschland / 100 MW South Korea (je ca. 800 Tm²/a)
- Vertikal integriert: vom Glas bis zum Modul unter einem Dach
- Eigene Pilotlinie für neue Prozesse und Baulemente (München)
- Technologiezentrum zur Hochskalierung und für Spezialmodule (Torgau)

AVANCIS F&E ZENTRUM : MÜNCHEN



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

www.avancis.de

franz.karg@avancis.de