

Photovoltaik am Weg zur bedeutendsten Stromquelle

Technologietrends und Potentiale

Hubert Fechner



Inhalt

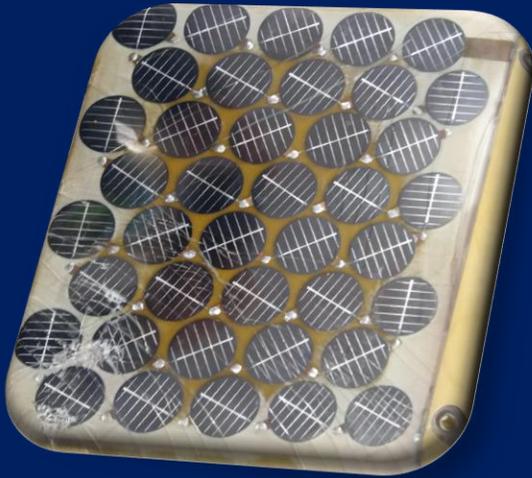
Photovoltaik – **WARUM** wird diese Stromquelle dominieren

Photovoltaik – **WIE** soll sie eingesetzt werden, um den maximalen Nutzen zu bringen

Photovoltaik – **WO** wird sie – zukünftig verstärkt - eingesetzt werden

Photovoltaik - **VISIONEN**

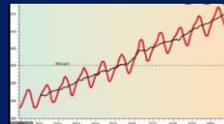
Eine Photovoltaik Geschichte



Solarmodul um 1970

Weltbevölkerung 1970: 3,69 Milliarden

CO₂ Level 1970: 325 ppm



100% Energieautarkes Mehrfamilienhaus in Brütten/Schweiz –

Elektrolyseur, Brennstoffzelle, Wasserstoffspeicher

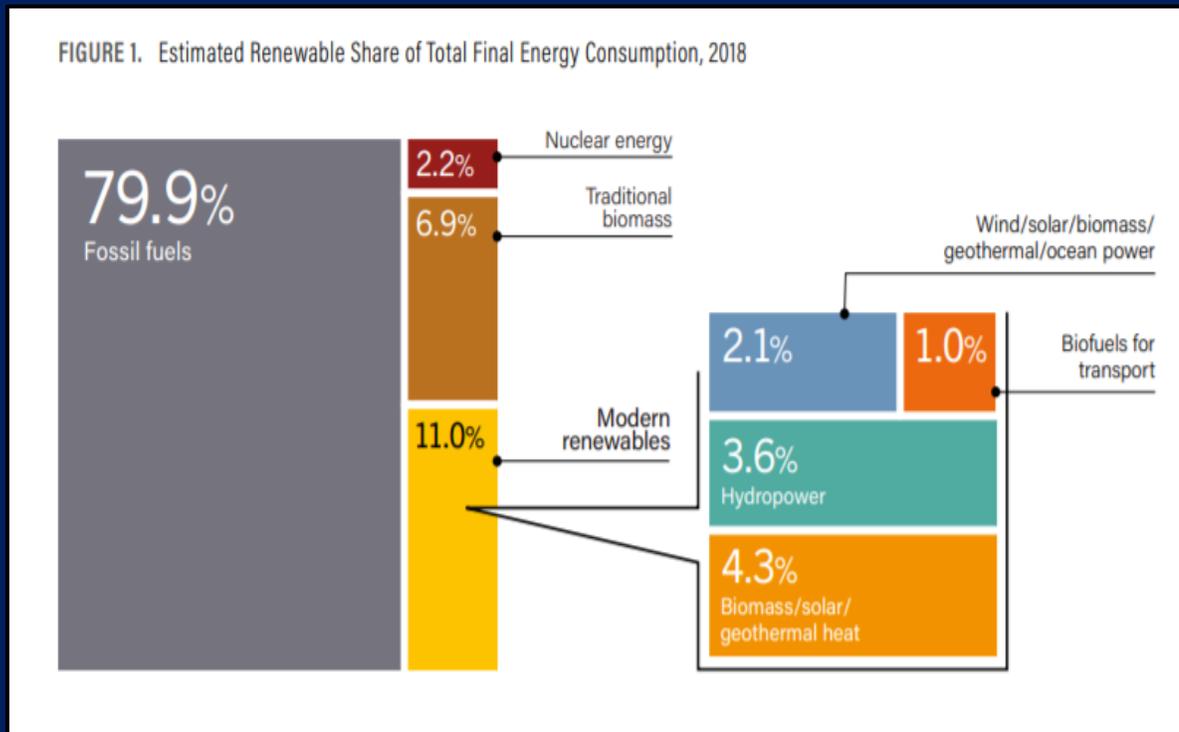
Rene Schmid Architekten

Weltbevölkerung 2022: 7,95 Milliarden

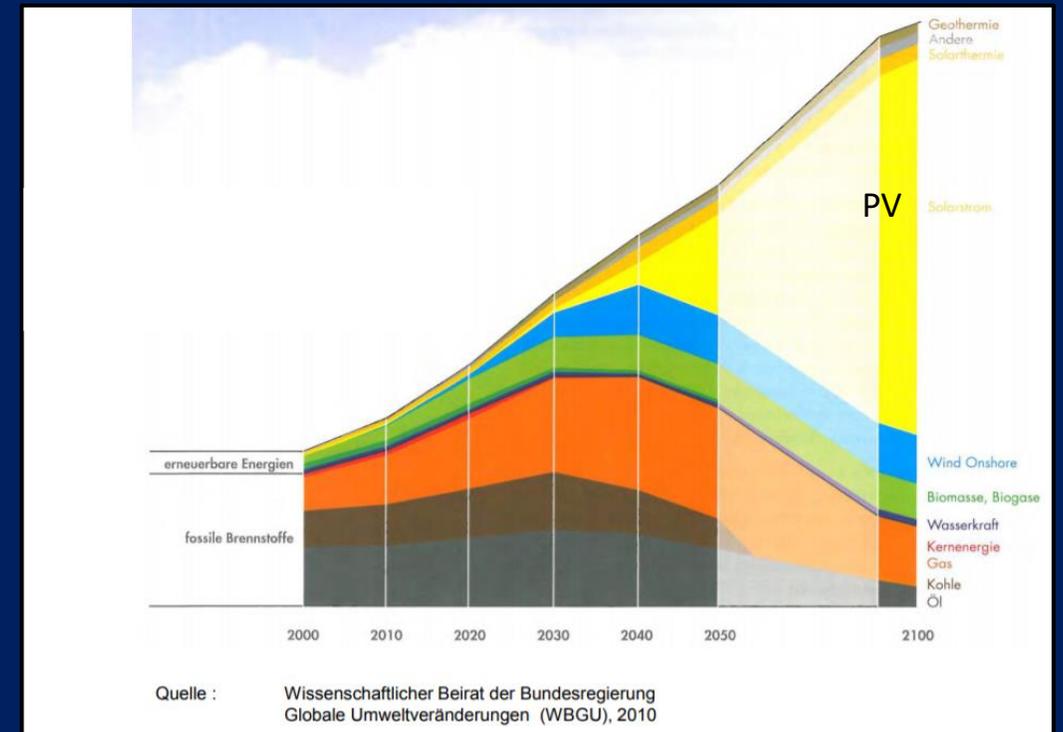
CO₂ Level 2022: 420 ppm (April 30, 2021)

Photovoltaik – wird die Schlüsseltechnologie für die Energiewende

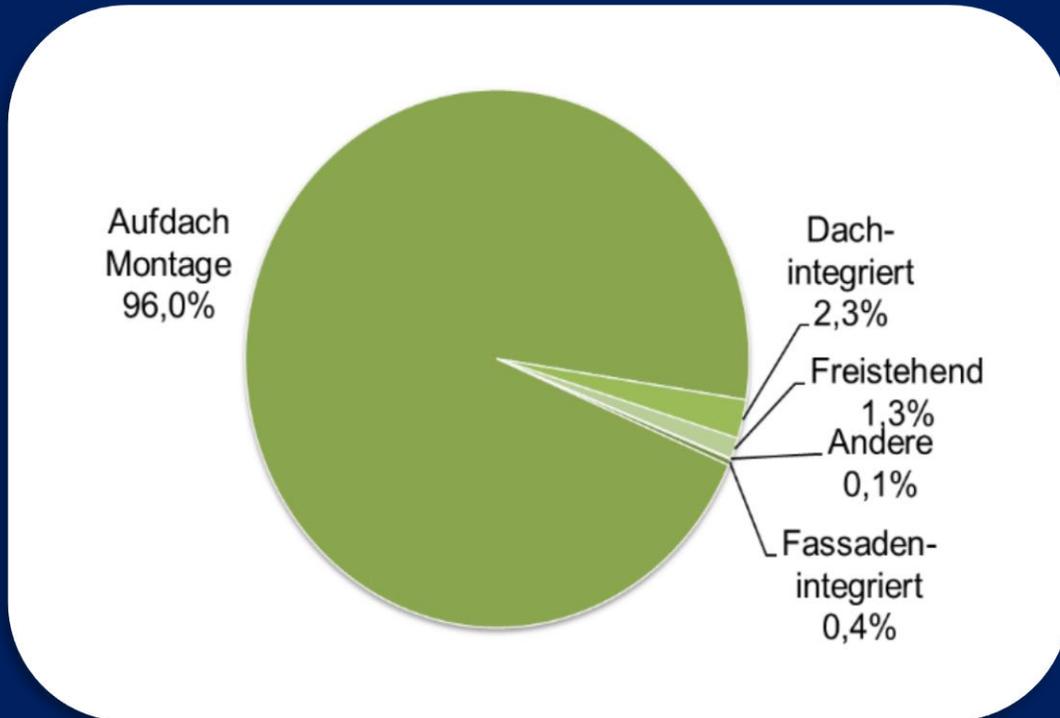
Ausstieg aus 80% fossiler Energie



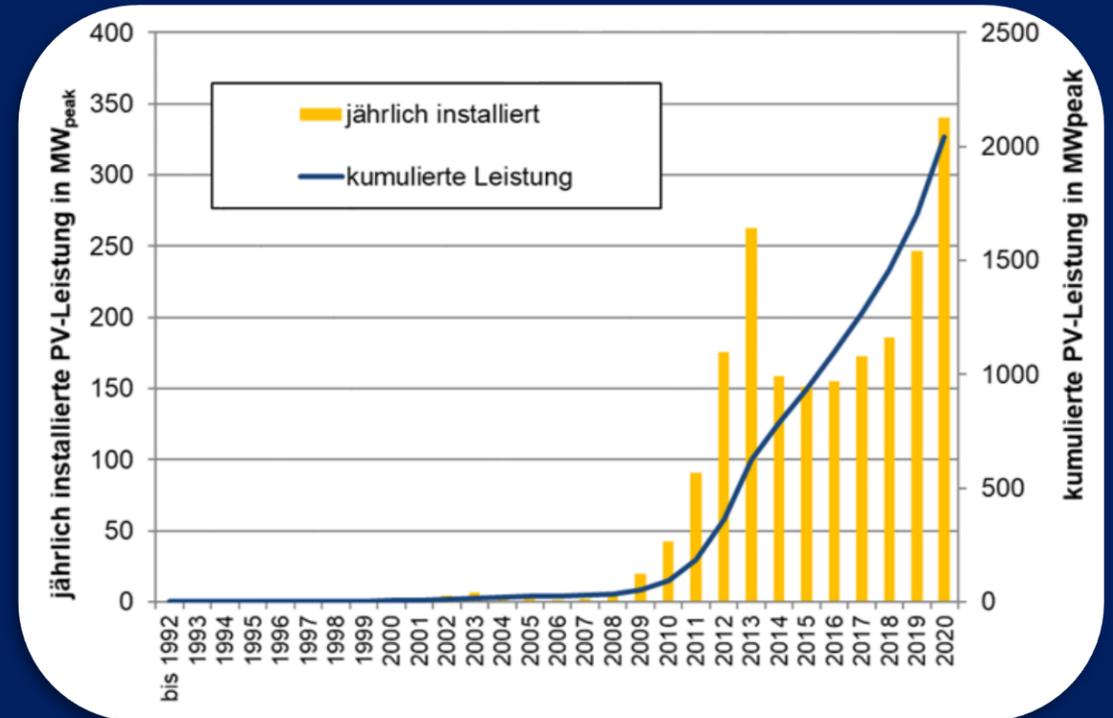
Photovoltaik wird wichtigste Energieform



PV Markt in Österreich 2020 – ca. 3% des Strombedarfes



Aktuelle PV Installationsarten 2020 in Österreich

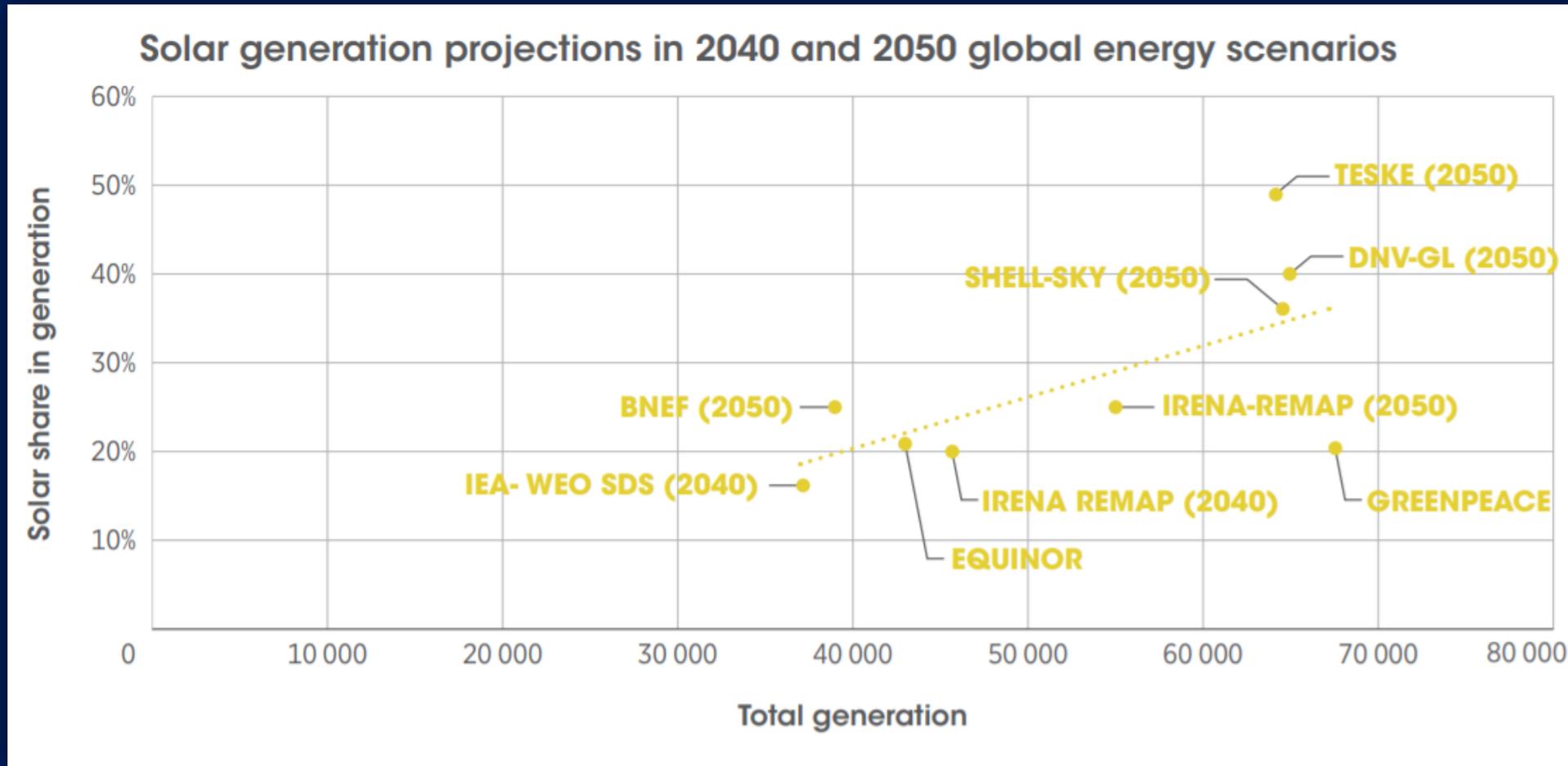
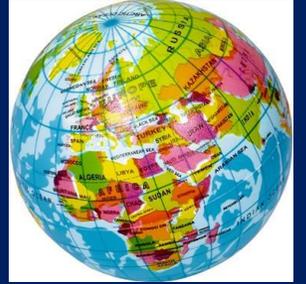


Die Marktentwicklung der Photovoltaik in Österreich bis 2020, Quelle: bmk+bmlt, Technikum Wien

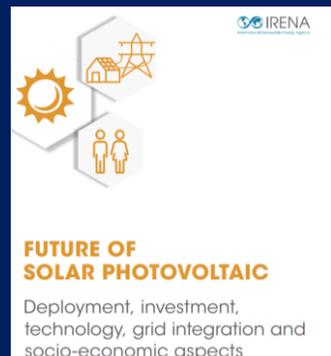
PV Zukunft – wo sind die Grenzen?

- Kosten
- Platzbedarf
- Materialverfügbarkeit
- Stromnetz-/Energie-System-Integrationsfähigkeit
- **Akzeptanz**

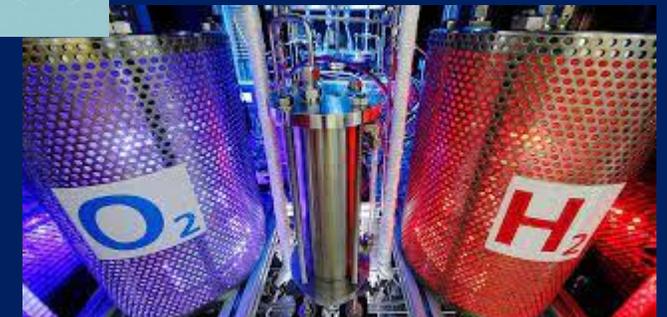
Wie hoch wird weltweit der PV Anteil an der Stromerzeugung werden? (2040/2050) (aktuell ca. 4%)



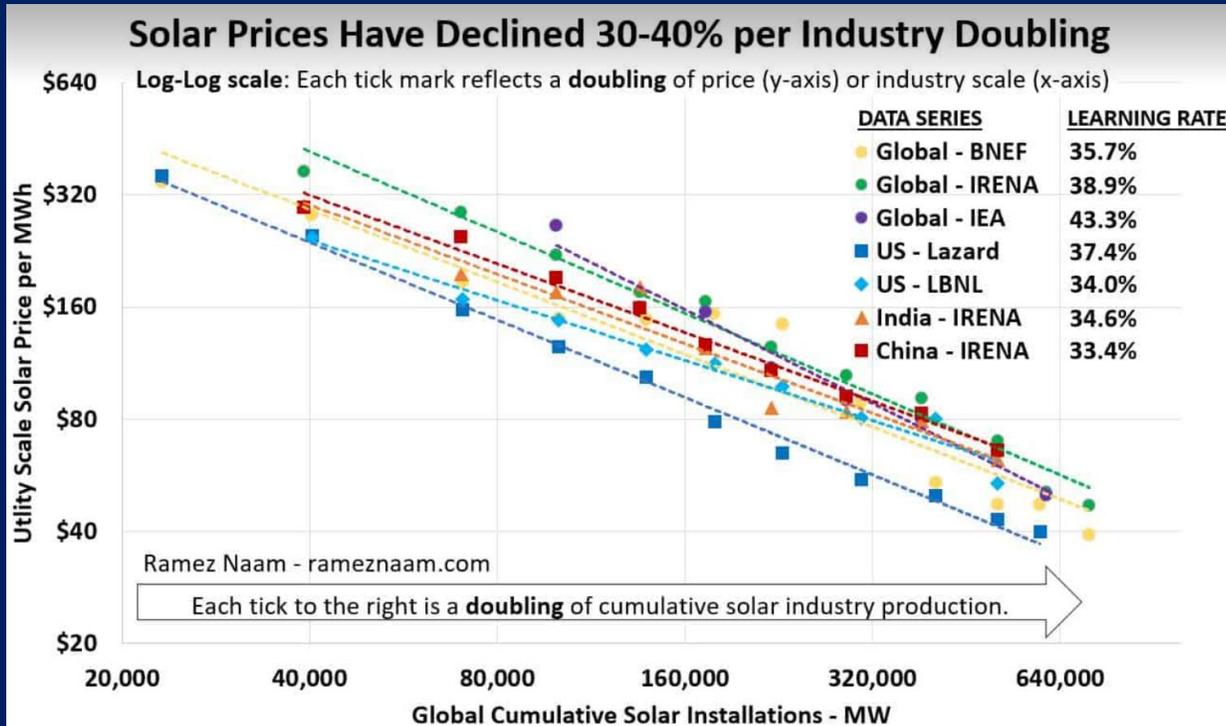
Strom deckt aktuell ca. 20% des Weltenergiebedarfs – zukünftig 40,50% oder mehr?



- Strombedarf wird massiv steigen – Verdoppelung (??) durch
 - E-Mobilität
 - Nicht fossile-Wärmeanwendungen /WP
 - Weitere Digitalisierung
 - Speicherbedarf um Jahres-Lastausgleich zu ermöglichen (Elektrolyse für Wasserstoff/P2G/...)
- Strom-Marktpreise werden sich auf hohem Niveau finden:
 - Energie-Marktpreise werden steigen
 - Netzgebühren werden signifikant steigen und von Einspeise und Bezugs-Leistung dominiert sein
 - Steuern und Abgaben werden „nicht weniger“ werden

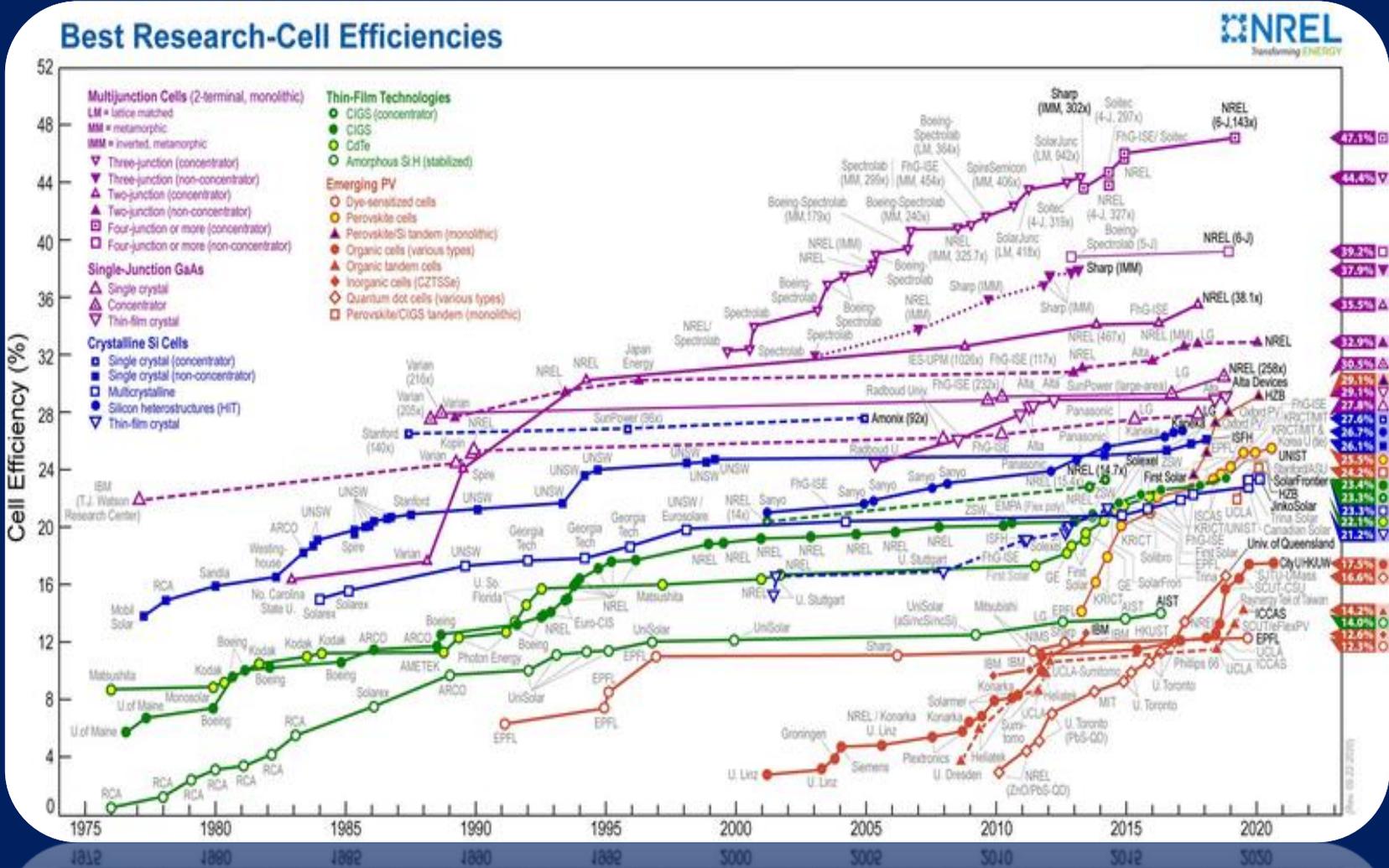


PV-Kosten langfristig



Future 2040 Solar Will Be Five Times Cheaper Than Fossil Fuel Electricity

PV-Wirkungsgrade werden langsam weitersteigen



WIE sollte der Weg des PV-Ausbaus aussehen



Wo werden wir PHOTOVOLTAIK 2030, 2040, 2050...
überall in großem Ausmaß installiert haben

PV an der Gebäudehülle wird zum absoluten Standard



www.kioto.com



Foto: H.Fechner



Quelle: Heliatek GmbH



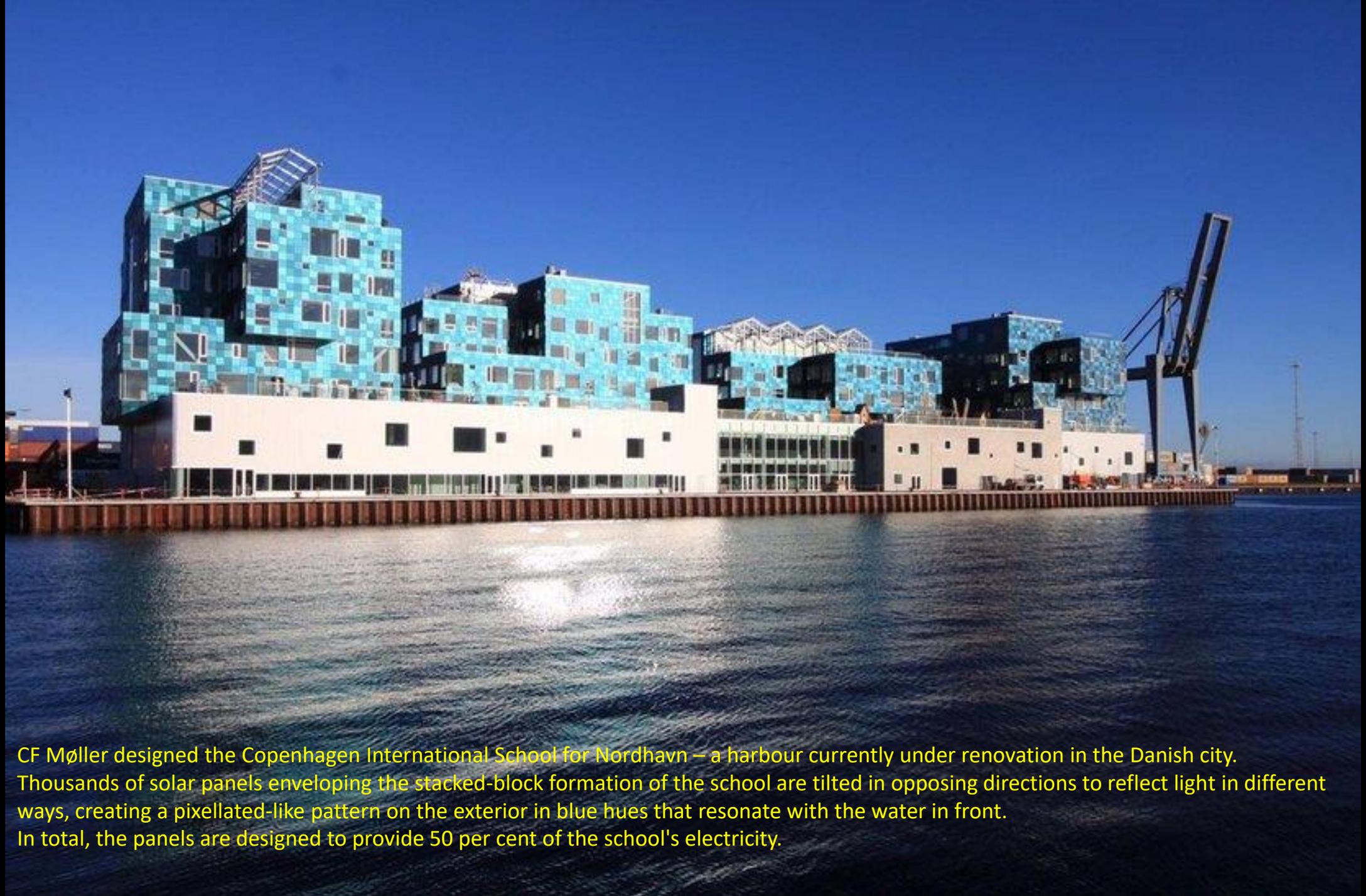
Foto: Herta Hurnaus –
Ertex-Solar module



DAS-Energy



Kioto-Sonnenkraft



CF Møller designed the Copenhagen International School for Nordhavn – a harbour currently under renovation in the Danish city. Thousands of solar panels enveloping the stacked-block formation of the school are tilted in opposing directions to reflect light in different ways, creating a pixellated-like pattern on the exterior in blue hues that resonate with the water in front. In total, the panels are designed to provide 50 per cent of the school's electricity.

Bestehende Infrastruktur wird „überdacht“



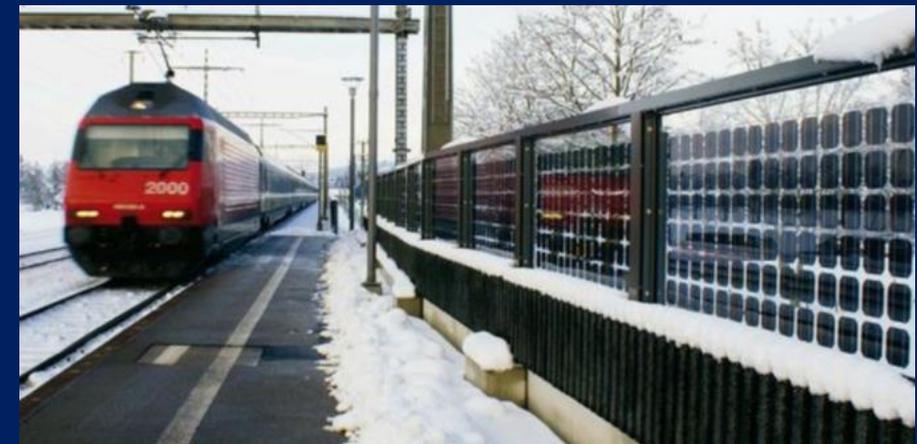
Foto: Fraunhofer ISE



Foto: Ertex-Solar



Stillwell Avenue, New York, Arnoldglas



www.photovoltai.eu

Das Potential im gebauten Umfeld umfassend nutzen



ÖBB-DAS -Energy - LÄRMSCHUTZWAND

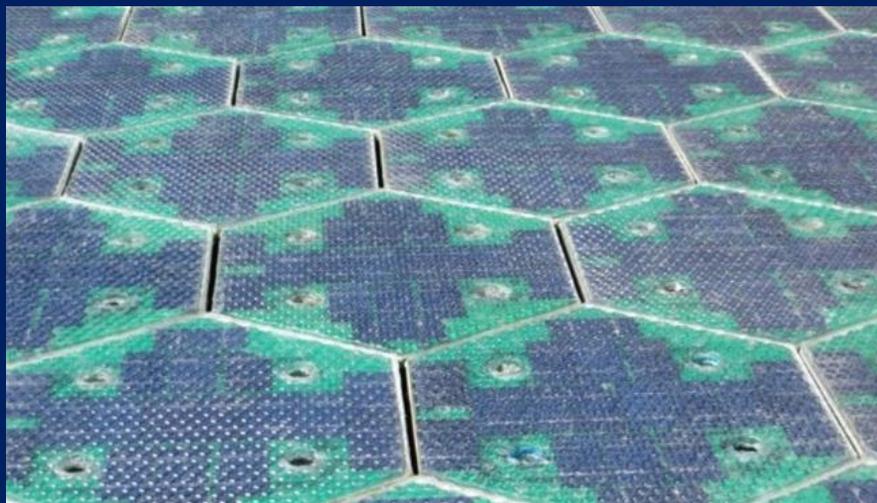


SONNENKRAFT – KIOTO- Lagerraumüberdachung

Solare Straßen und Wege



Quellen:
Links oben: Cola- Watttway,
Links unten: Solmove.com,
Rechts: Solar Roadways®



NÖ, Gemeinde Teesdorf



Solare Autobahn

China, Jinan

1,08 km Länge, 6.000 m²

Gesamtkosten 6,5 Mio. USD

330.000 kWh/a Erzeugung

Quelle: Qilu Transportation, 12.4.2018



PV wird in der Landwirtschaft wird zum 2.Standbein
einer 100% Bio/Öko-Landwirtschaft

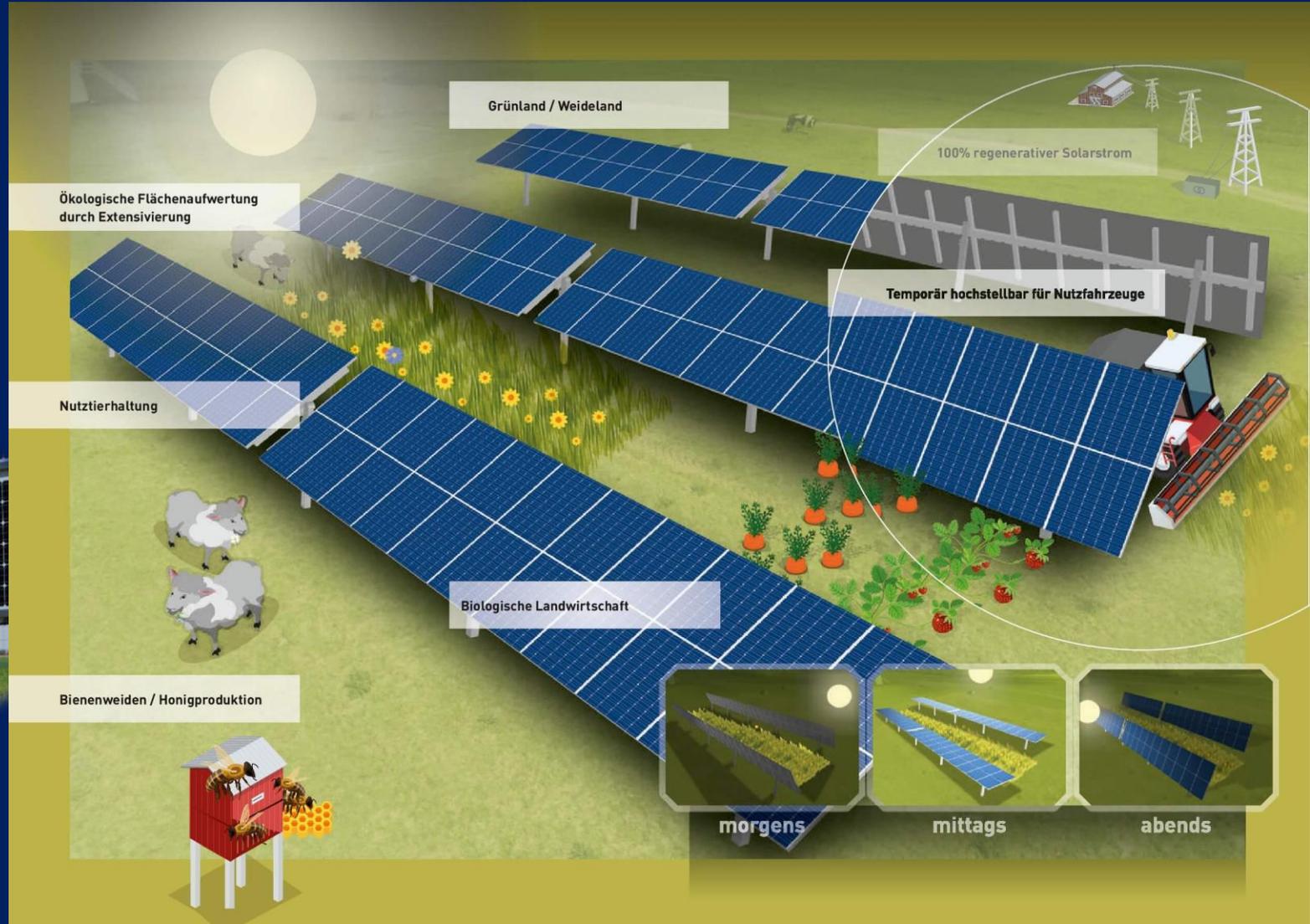


Foto: Energieleben.at – Wien Energie Johannes Zinner



www.ise-fraunhofer.de

Agrar Photovoltaik

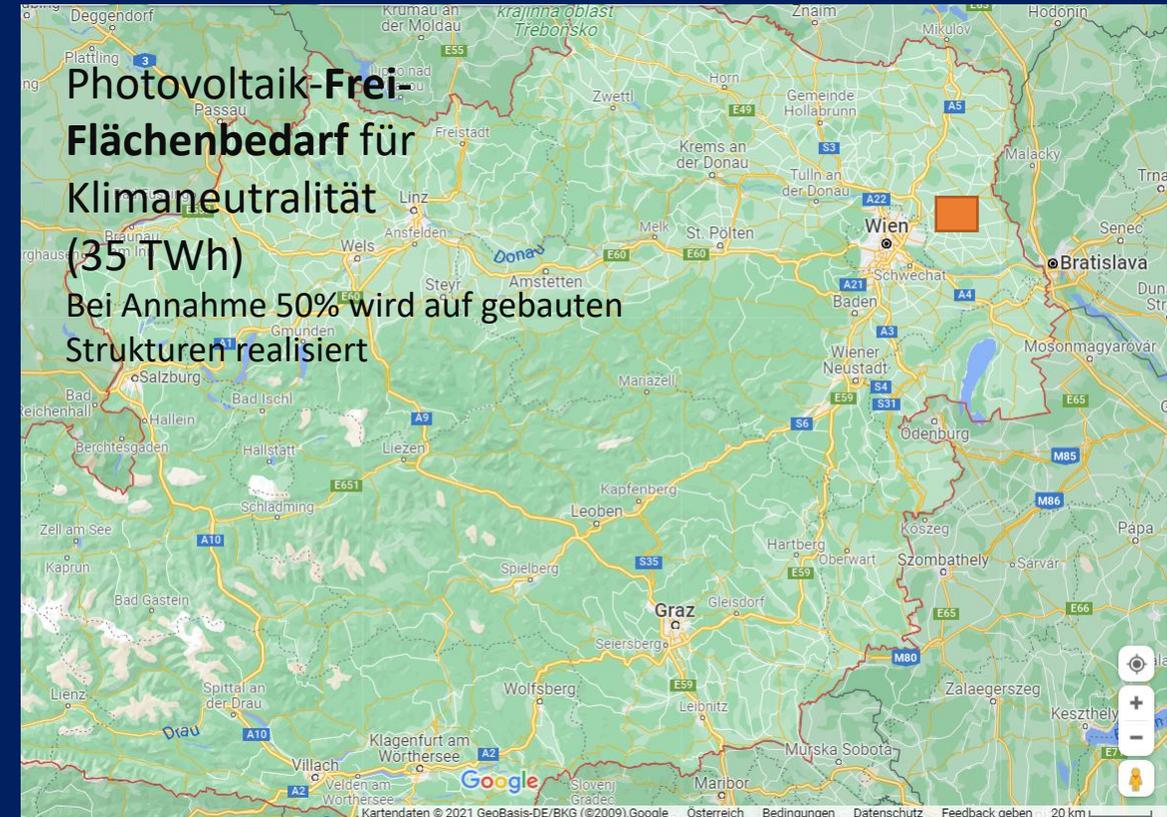


Österr. Innovations-Award für Integrierte Photovoltaik



Flächen für PV

- Was braucht es für Klimaneutralität:
ca. 30-40 GW \sim 240-600 km² (vgl.: Fläche des Neusiedlersees 350 km²)
- Österreichs produktive Böden verringern sich aktuell um etwa 45 km² jährlich. (Gebäude, Straßen etc...)



Richtwert: Typischer Flächenbedarf: 0,8-1,5 ha/MW...800-1500 ha/GW... 8-15km² \sim 1 GW

Freiflächen – Photovoltaik FF-PV

Eine gute FF-PV lässt
der Natur Raum



Biodiversitätsgewinne durch Freiflächen PV



Freiflächen PV sorgen als „Öko-Energie-Biotop“ für Rückzugsgebiete
bedrohter Pflanzen und Tierarten



Natur- und raumverträglich eingefügt:

PHOTOVOLTAIK IN DER LANDSCHAFT

Planungsleitlinie für PV-Freiflächenanlagen
mit Weitsicht für Umwelt und Raum



©COWIND | RW

• Eckpunkte der Empfehlungen:

- Keine anderen drängenden Nutzungsansprüche
- Max. durchschnittliche ökologische Bedeutung
- Mindestabstände (2m), Mindesthöhe (80cm), Modulreihentiefe (max.6,5m),...

Ziel: Ökologische Aufwertung der Fläche durch Ausprägung einer erhöhten Biodiversität

Stand: 14. September 2021

NABU BSW SOLAR

erträgliche Standortwahl für Solar-Freiflächenanlagen

Einschätzung der Eignung verschiedener Flächentypen

Die Bundesregierung

in den Bereichen Forschung, Verwaltung, durch Solar-Freiflächenanlagen

Energie ist die Standortwahl sehr ent...
daher für sich Flächentypen definie...

Eckpunktepapier BMWK, BMUV und BMEL

Ausbau der Photovoltaik auf Freiflächen im Einklang mit landwirtschaftlicher Nutzung und Naturschutz

Berlin, 10. Februar 2022

Auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität der Stromerzeugung ist ein deutlicher Ausbau der Photovoltaik erforderlich. Darüber hinaus ist auch ein deutlicher, naturverträglicher Ausbau auf Freiflächen erforderlich. Innerhalb der Freiflächen sind - wie bislang - vorrangig versiegelte oder vorbelastete Flächen zu nutzen wie industrielle und militärische Konversionsflächen sowie Seitenrandstreifen an Autobahnen und Schienenwegen. Zusätzlich sollen nach einem gemeinsamen Vorschlag von BMWK, BMUV und BMEL künftig verstärkt auch PV-Freiflächenanlagen auf folgenden Flächenkategorien im Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) förderfähig sein:

Kriterien für naturverträgliche Photovoltaik-Freiflächenanlagen

Gemeinsames Papier, Stand April 2021

PV als Basis für „Vehicle2Home“

- Stromspeicher mit 50...100 kWh in Garage bzw. vor Haustüre
- Strombedarf im Haushalt (4P mit E-Auto): ca. 5.000-8.000 kWh/a – pro Tag: 12-20 kWh
- D.h. Speicher des E-Mobiles kann genutzt werden, wenn beim E-Auto bidirektionales Laden möglich ist
- Verstärkt die Unabhängigkeit – d.h. Stromversorgung, wenn die PV Anlage nicht mehr liefert/das Stromnetz ausgefallen ist
- Ersetzt den stationären Stromspeicher
- Größer werdendes Flexibilitätspotential im Haushalt (Wärmepumpen, Kühlgeräte, E-Ladestelle)

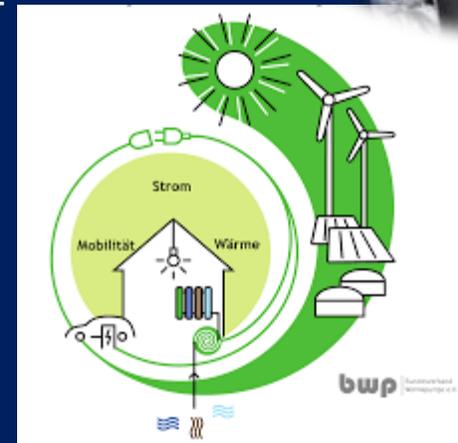
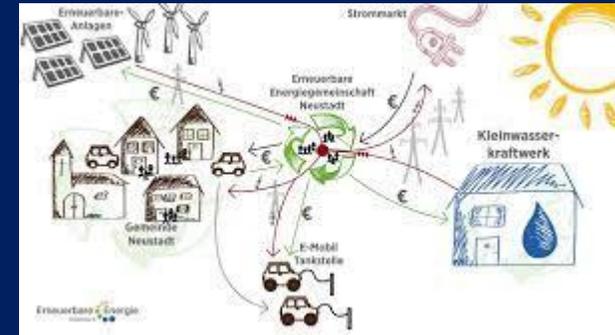


Bidirektionales Laden beim Sion von SonoMotors: Leistungen bis 11 kW möglich



PV als Treiber für lokale Energiezellen mit hohem Autarkiegrad

- Energiezellen/Energiegemeinschaften streben hohen Autarkiegrad an
 - PV + Speicher + weitere Technologien (Wind/Bioenergie/Kleinwasserkraft/...)
- Arbeiten im Normalbetrieb im Netzverbund – im Störfall inselfähig
 - Evtl. eingeschränkte Leistungsfähigkeit und Spannungsqualität
- Gemeinden/Regionen/lokale übernehmen Energieverantwortung
 - auch für Kopplung mit der lokalen Wärmeversorgung und der E-Mobilität



Nachhaltigkeit, Recycling, Kreislaufwirtschaft

Nichts geht mehr ohne an gesamt-ökologische Verträglichkeit, Nachhaltigkeit, Kreislauffähigkeit zu denken

- Kritische Materialien werden ersetzt/vermieden (Silber, Blei,)
- Weniger Materialeinsatz
- Möglichst sortenreine Rückführung, um **geschlossene Kreisläufe** zu erreichen
- Lebenszyklusbetrachtungen, End of Life Planung



Wie gehen wir's an?

- Alle PV Ausbauziele im Auge haben
- Bund + Bundesländerverantwortung beim Gestalten und Erhalten der Rahmenbedingungen für den Ausbau
- Integrationspotentiale maximal ausreizen
- Keine Angst vor Freiflächen, wenn sie ökologisch verträglich sind oder sogar einen ökologischen Mehrwert schaffen
- Systemwirkung mitdenken (PV ist nur ein Spieler in der Energiewende)
- Innovation vorantreiben, heimische Produzenten verstärkt auf den Weltmarkt bringen





Photovoltaik – JETZT geht die Sonne auf!

Photovoltaik am Weg zur bedeutendsten Stromquelle

Technologietrends und Potentiale

