PV-Anlagen Terrassenhaussiedlung

Smart Energy

Eigentümerversammlung

28.09.2022

Untersuchung möglicher Stromerträge durch PV

Grazer ENERGIEAgentur

Im Auftrag der Stadtbaudirektion (Klimaschutzkoordinator) und dem Umweltamt der Stadt Graz im Sinne des Klimaschutzplans auf Ersuchen der IG-Terrassenhaus Graz

- Aufbauend auf früheren Studien (SONTE Studie)
- Grazer Energieagentur ermittelt konkrete Potenziale und PV-Erträge und simuliert Verschattungen an Hand des bestehenden 3D Modells
- Enger Austausch mit dem Bundesdenkmalamt, der IG Terrassenhaus und Architekt DI Eugen Gross (Werkgruppe Graz) – GEA als technisches Bindeglied
  - Mehrere Vor-Ort-Begehungen, Besprechungen, viele Telefonate und Recherchen
  - Zahlreiche Möglichkeiten für Photovoltaik entdeckt und abgestimmt
  - Ziel ist ein **einheitliches Bild bei PV-Anlagen** und kein Wildwuchs

Allgemeine und private Dachflächen

Grazer ENERGIEAgentur

Auszug aus der SONTE-Studie

Quelle: Studie SONTE Sondierung Smarte Modernisierung Terrassenhaussiedlung, Institut für Wohnbauforschung, Klima+Energiefonds (2018)

Allgemeine und private Dachflächen

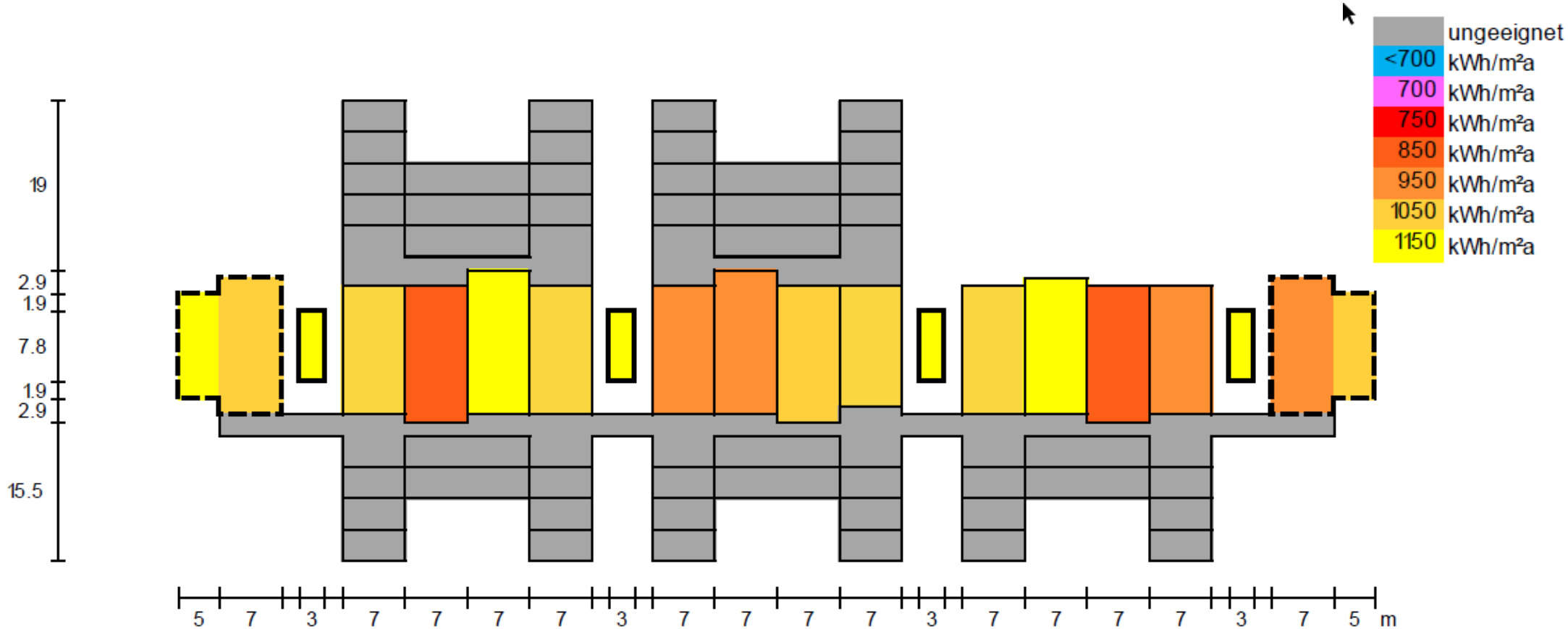


Abbildung 7: Haus 29-29g: Durchschnittliche jährliche Sonneneinstrahlung auf die Dachflächen. Öffentliche Dachflächen sind mit Strichlinien umrandet.

Quelle: Studie SONTE Sondierung Smarte Modernisierung Terrassenhaussiedlung, Institut für Wohnbauforschung, Klima+Energiefonds (2018)

Photovoltaik am Dach und den Außenbereichen

Grazer ENERGIEAgentur

Geeignete Konstruktionen in Abstimmung mit dem Bundesdenkmalamt

Quelle: Pinterest, swissEmbedded GmbH

Quelle: https://www.meintechblog.de/2021/05/operation-solar-terrassenueberdachung-anlagenerweiterung-um-48-kwp/

Idee: Energieskulptur „Die schrägen Solaris“

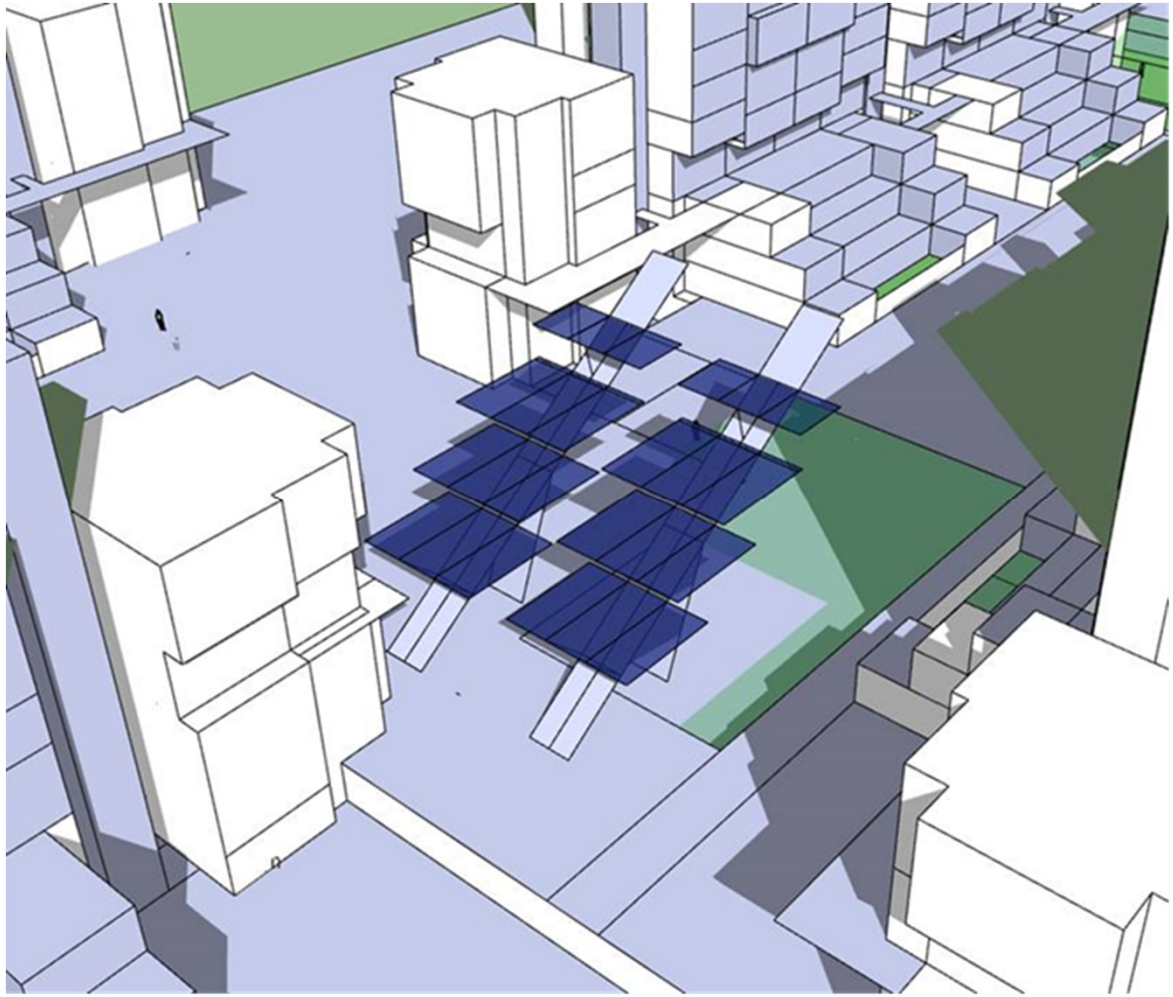
Grazer ENERGIEAgentur

Im Bereich des Zentrums oder im Bereich Besucherparkplätze

450 m² Solarfläche mit transluzenten Photovoltaik-Paneelen
(30% Transparenz, bifaziale Module)

Stromertrag: 53.000 kWh pro Jahr

Spendet im Sommer auch Schatten



© Arch. Eugen Gross

Fassadenflächen

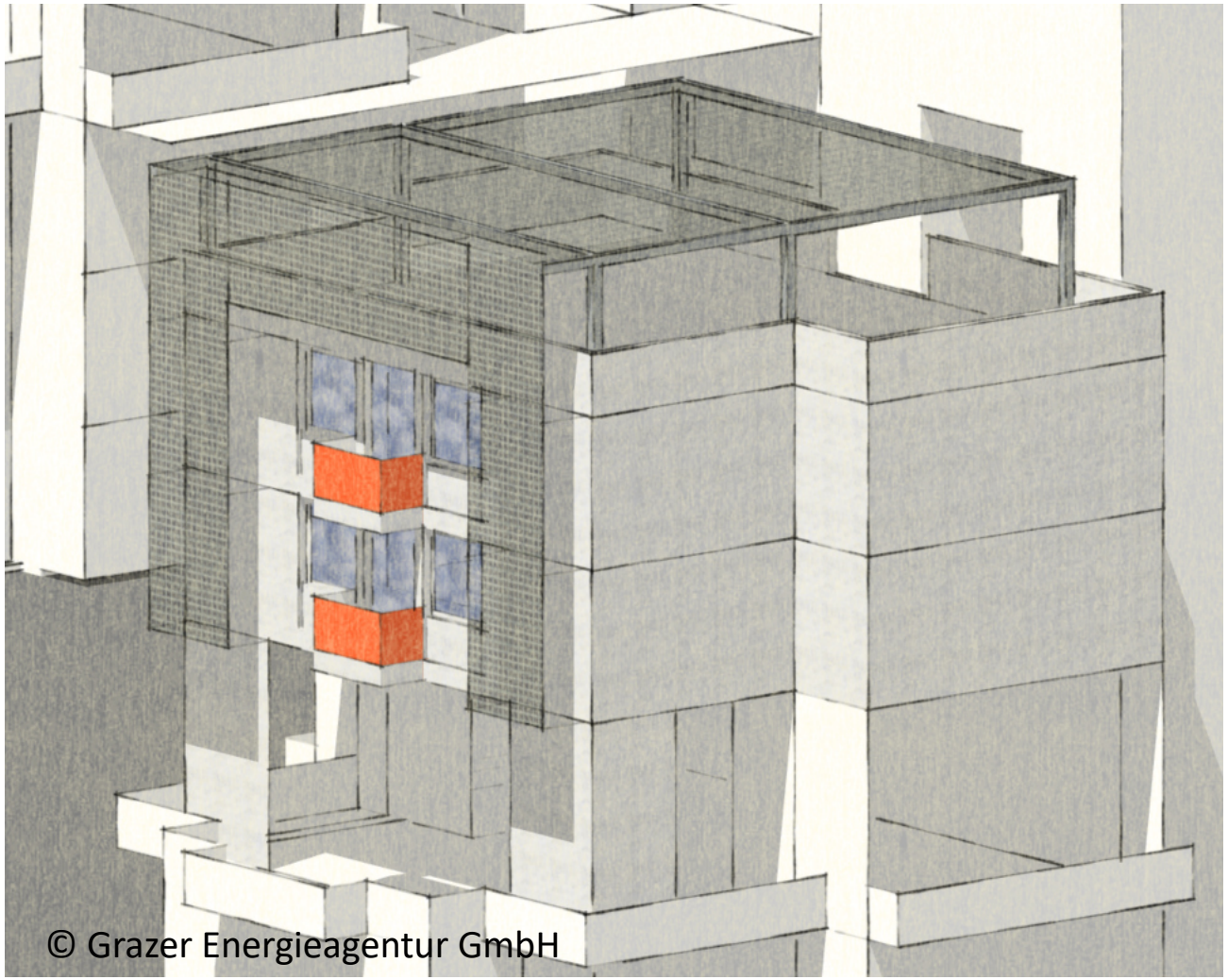
Ertrag Dachterrassen und Fassade

Maximal mögliche Solarflächen

In Abstimmung mit dem Bundesdenkmalamt:

- Transparenz
- Sichtbeton muss sichtbar bleiben
- Solarflächen muss vom Baukörper losgelöst sein (>= 1m)
- Tragkonstruktion Pergola hinter Brüstung
- Rechteckig

Ertrag bei den 3 geeigneten allgemeinen Dachflächen: **54.000 kWh** pro Jahr
Zusätzlich vertikale Flächen **22.000 kWh**



Ertrag Dächer und transparente Fassaden

Grazer ENERGIEAgentur

Photovoltaik - Belegung der allgemeinen Dächer

- Liftschächte und Stiegenhäuser: jeweils 3 kWp bzw. 3.400 kWh/a
  - Gesamt (15 Stiegenhäuser): 45 kWp bzw. 51.000 kWh/a
  - Voraussetzung: gesamte Fläche belegbar (7,5x2,5 m)
- Südliches Dach (90 m²): ca. 15 kWp bzw. 16.800 kWh/a
- Dachterrassen – Transparente Pergola (136 m²): 18.000 kWh/a
  - Gesamt (3 Terrassen): 54.000 kWh/a
  - Ergänzung durch Fassadenpaneele (3 x 56 m² + 1 x 70 m² vertikal): ca. 22.000 kWh
  - Bifaziale Module mit 30% Transparenz
- Weitere private Dächer: 10% der Dächer mit PV belegt -> 55.000 kWh

Fassadenflächen

In Zukunft eventuell interessant für Photovoltaik: Graue Eternitflächen und orange Balkonbrüstungen

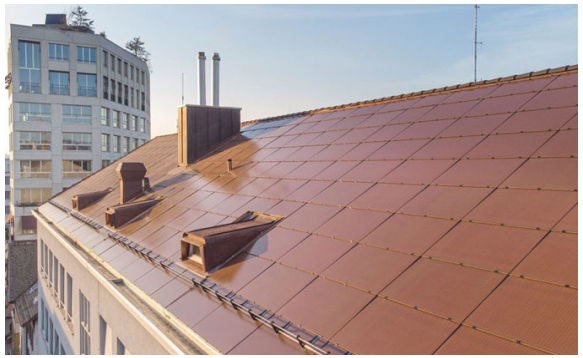
- Sonderanfertigungen in matt orange (muss hinter den Metallkonstruktionen bleiben)
- Matt graue Elemente statt der Eternittafeln (ev. gleichzeitig die Dämmung verbessern durch bessere Dämmstoffe)
  - ➢ Linienstruktur soll bleiben
- Derzeitiger Stand der Technik: Geringe Stromerträge (z.B. 300 kWh bei der Balkonbrüstung) und hohe Fertigungskosten, aber technisch möglich
- Direkte Einspeisung in die Wohnungen

BDA: Sichtbeton-Bereiche dürfen nicht verändert werden

Orange und graue Solarpanels

Standardfarben

Effizienz bis zu 17%, meist eher bräunliche Farbtöne



Eigene Farben

Effizienz 10-14% (abhängig vom Orangeton)

Geeignete Fassadenflächen Beispiel

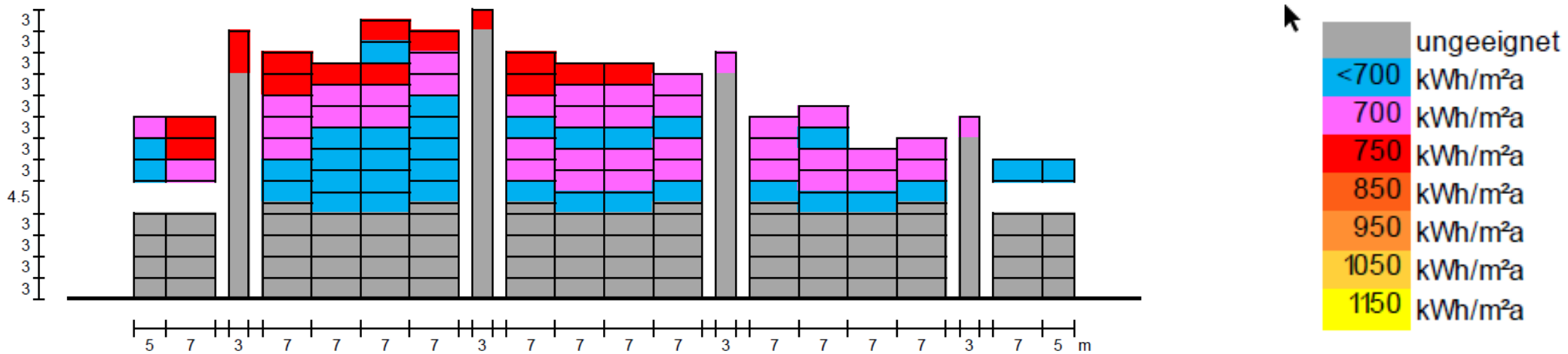


Abbildung 8: Haus 31-31g: Durchschnittliche jährliche Sonneneinstrahlung auf die Süd-Ost-Fassade.

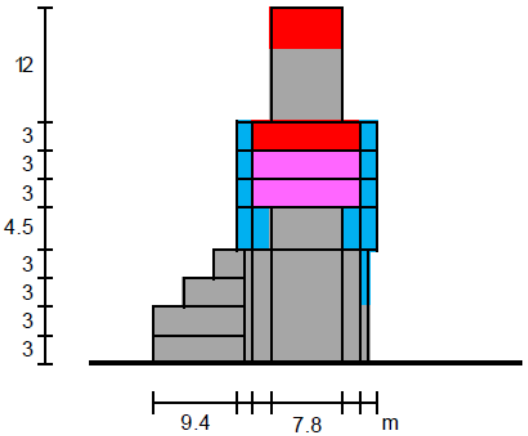


Abbildung 9: Haus 31: Durchschnittliche jährliche Sonneneinstrahlung auf die Süd-West-Fassade.

Relevante Flächen nur im oberen Bereich der Siedlung!

Quelle: Studie SONTE Sondierung Smarte Modernisierung Terrassenhaussiedlung, Institut für Wohnbauforschung, Klima+Energiefonds (2018)

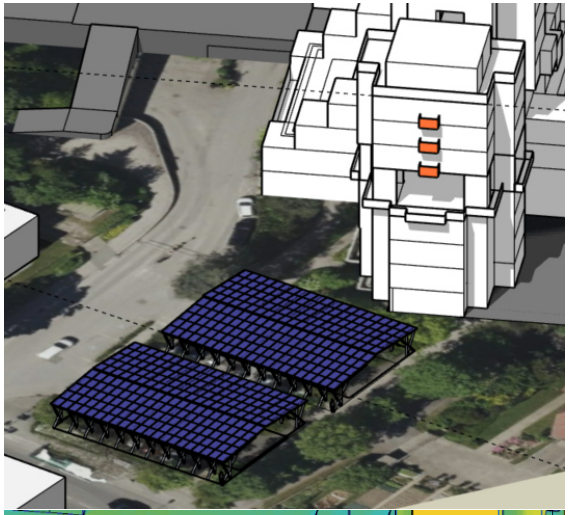
PV-Carports oder Pergolen auf Freiflächen

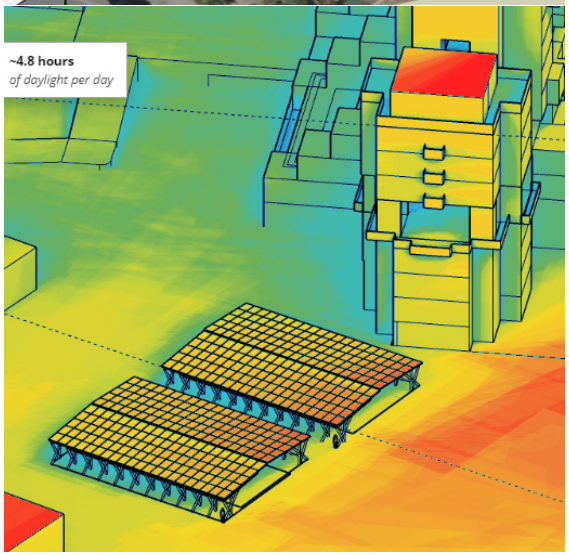
Grazer ENERGIEAgentur

Dach aus semitransparenten Panels

© Rudolf Hörmann GmbH & Co. KG, Referenzprojekt Überdachung der obersten Ebene eines bestehenden Parkhauses

z.B. 680 m² Dachfläche, 86 kWp, Ertrag 80.000 kWh pro Jahr (ohne Verschattung durch Bäume)





Mögliche Stromerträge

Grazer ENERGIEAgentur

Abschätzung in der Terrassenhaussiedlung durch Photovoltaik

Dach Liftschächte und Stiegenhäuser	51.000 kWh/a
Energieskulptur	53.000 kWh/a
Drei Transparente Pergolen	54.000 kWh/a
Vertikale Transparente Fassadenelemente	22.000 kWh/a
PV-Carport	80.000 kWh/a
Private Dachflächen (10% mit PV belegt)	55.000 kWh/a
Summe	**315.000 kWh/a**

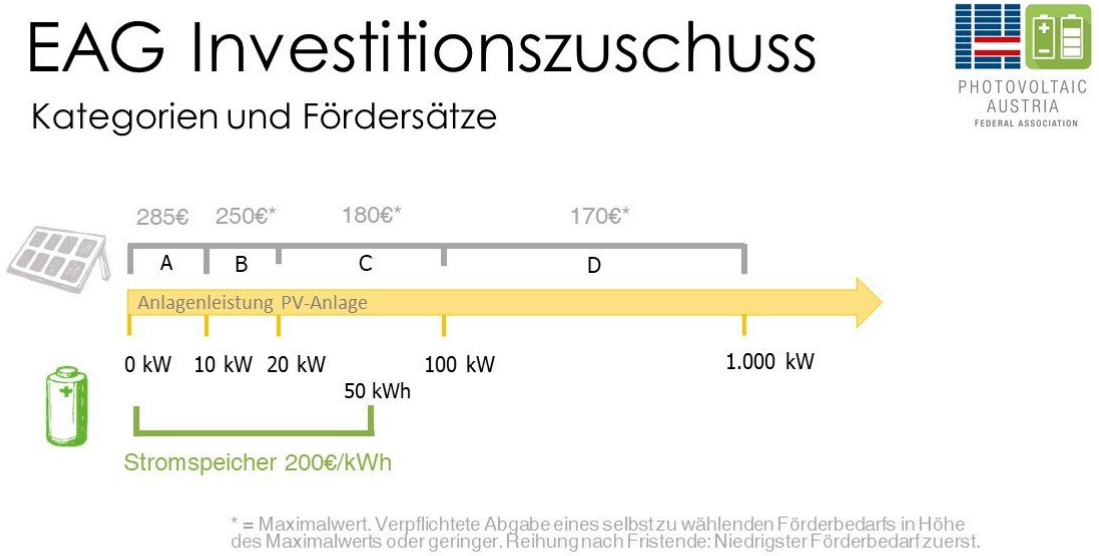
Menge übertrifft den derzeitigen Bedarf des Allgemeinstromes (allerdings zeitlich nicht übereinstimmend -> eventuell Speicherung notwendig oder Lösung über Energiegemeinschaft)

+ weitere Erträge durch Sonderelemente (orange und graue Paneele, Bodenelemente etc.)

Weitere Schritte

Weitergehende Fragen (dzt. nicht im Auftragsumfang der Stadt)

- Entwicklung von Prototypen (Zustimmung?)
- Beschlüsse
- Konkrete Planungen und Untersuchungen (Statik und Konstruktion etc.)
- Weitere Detailfragen und Vergleiche
- Kostenermittlung und Ausschreibungen
- Erhebung von passenden Förderungen samt Fördersätze auf Basis konkreter Umsetzungsvorhaben
- Thema Energiegemeinschaft (-> Energieagentur Steiermark)



Kontaktseite

Grazer Energieagentur Ges.m.b.H.

Kaiserfeldgasse 13/I, 8010 Graz

Tel.: +43 316 811 848-0

Email: office@grazer-ea.at

Web: www.grazer-ea.at

Bereichsleiter

DI Gerhard Bucar

0316 811 848-13

bucar@grazer-ea.at