

# PV-Potenzial auf Infrastrukturen und für weitere grosse Anlagen im Kanton Zürich

Dionis Anderegg, Sven Strebel, Manuel Hunziker, Jürg Rohrer  
ZHAW IUNR, Forschungsgruppe Erneuerbare Energien

Zürcher Hochschule  
für Angewandte Wissenschaften



Life Sciences und  
Facility Management

IUNR Institut für Umwelt und  
Natürliche Ressourcen

## Einleitung

Im Auftrag der Baudirektion des Kantons Zürich wird das Potenzial für Photovoltaik (PV) auf Infrastrukturen und für weitere sehr grosse Anlagen untersucht.

Der Fokus liegt auf sehr grossen Anlagen, um finanzielle und personelle Ressourcen bei einem raschen Zubau möglichst effizient einzusetzen. Im Rahmen der noch laufenden Studie wurden bereits die Potenziale für die folgenden Teilbereiche ermittelt:

- Dachflächen
- Fassadenflächen
- Parkplatzareale
- Abwasserreinigungsanlagen (ARA)

Derzeit in Bearbeitung ist die Ermittlung der Potenziale für Agri-Photovoltaik sowie auf Strasseninfrastrukturen.

## Potenziale

Für den Kanton Zürich ermittelte Potenziale (alle für PV geeigneten Flächen ohne Selektion der grössten Flächen) sind auf Abb. 1 gezeigt. Das Potenzial wird von Dach- und Fassadenflächen dominiert. Dies ist auf die grössere Anzahl an Flächen und damit einer höheren Gesamtfläche zurückzuführen. Für PV geeignete Dachflächen umfassen 55km<sup>2</sup>, Fassadenflächen 37km<sup>2</sup>. Dagegen liegt die Gesamtfläche von Parkplatzarealen bei 1.7km<sup>2</sup> und jene von ARA bei rund 0.2km<sup>2</sup>.

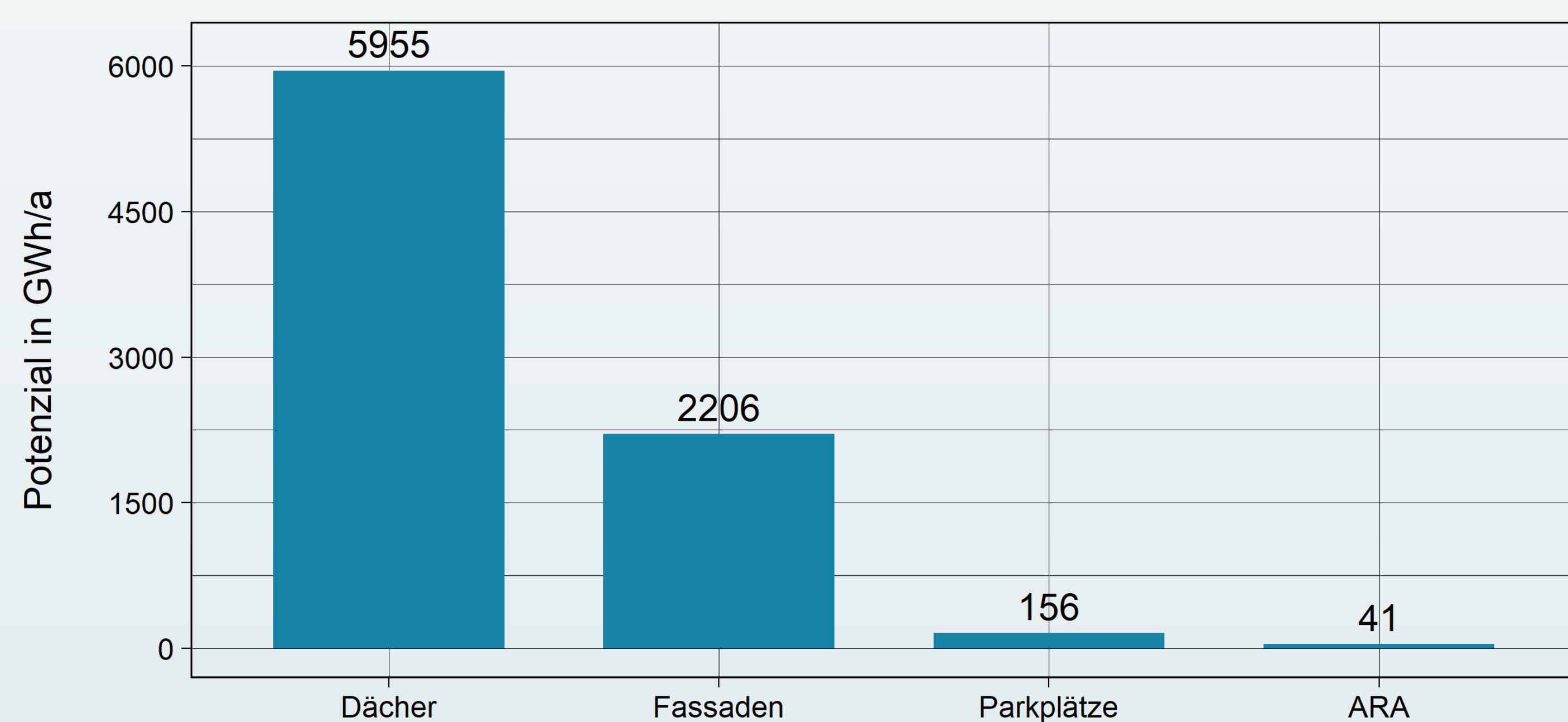


Abbildung 1: Untersuchte PV-Potenziale im Kanton Zürich. Potenziale für Agri-PV und Strasseninfrastruktur sind noch ausstehend.

Werden primär die grössten Flächen für PV-Anlagen genutzt, kann mit einer geringen Anzahl an Anlagen ein überproportionaler Anteil am Potenzial ausgeschöpft werden (Abb. 2). Die grösste ARA (Zürich Werdhölzli) trägt zum Beispiel alleine 25% zum ARA-Potenzial bei.

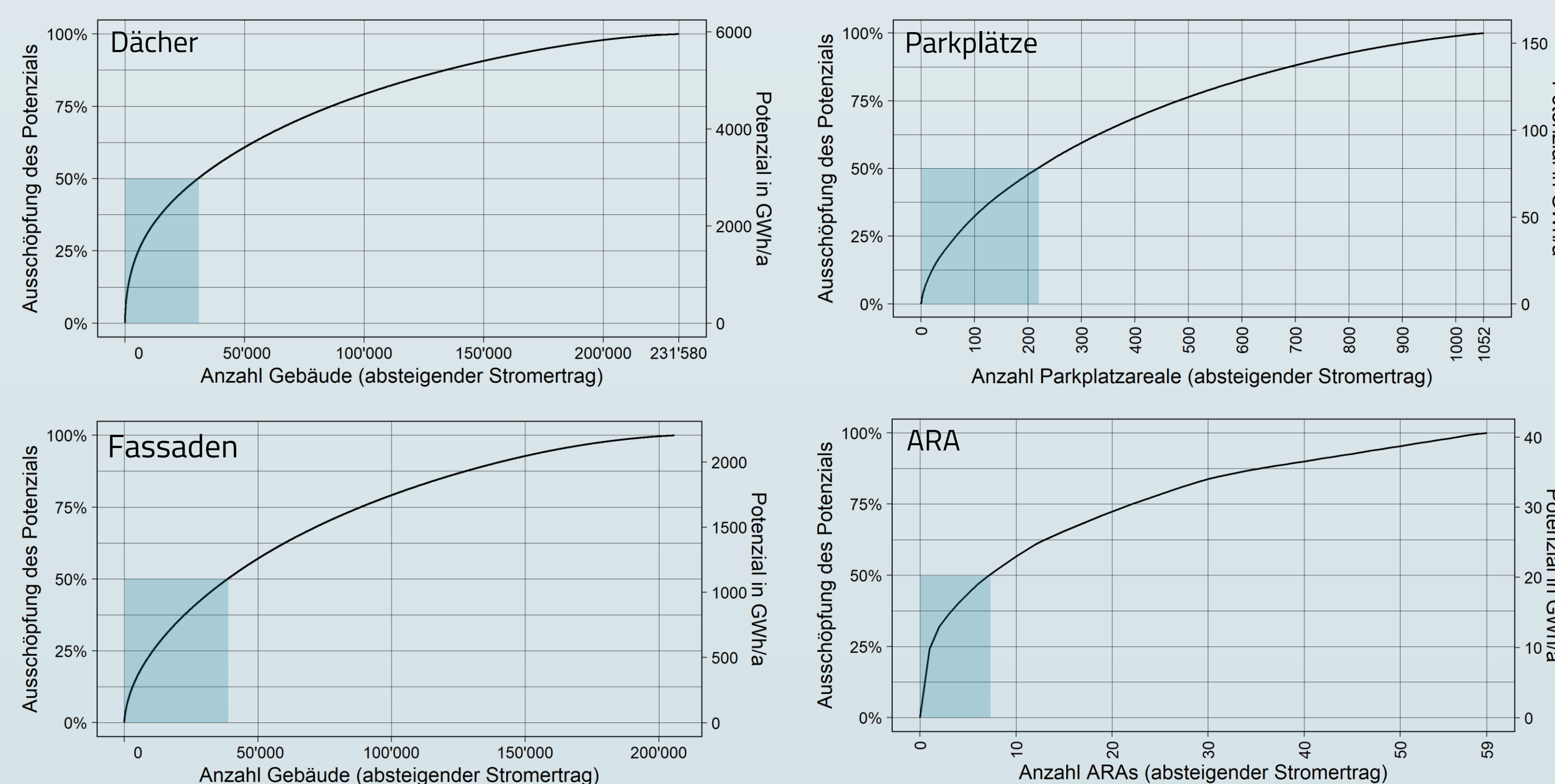


Abbildung 2: Ausschöpfung des Potenzials in Prozent abhängig von der Anzahl realisierter Anlagen (absteigend nach Stromertrag sortiert). Durch die Realisierung der grössten Anlagen lässt sich ein überproportionaler Anteil am Gesamtpotenzial ausschöpfen. Die blauen Boxen markieren die Anzahl Anlagen zur Ausschöpfung von 50% des Potenzials.

## Dank

Wir danken der Baudirektion des Kantons Zürich für den Auftrag und das Vertrauen. Weiter verdanken wir die gute Zusammenarbeit mit der Forschungsgruppe Geoinformatik (ZHAW), INFRAconcept ag sowie dem Tiefbauamt und der Sektion Abwasserreinigungsanlagen des Kantons Zürich.

## Methode

Das Vorgehen umfasst das Erheben von potenziellen PV-Flächen, das Ermitteln von für PV nutzbaren Flächenanteilen sowie die Berechnung des Ertrags unter Berücksichtigung der lokalen Einstrahlungssituation.

**Die Flächen** wurden für die verschiedenen Teilbereiche wie folgt ermittelt:

- Dachflächen: Sonnendach.ch [1], Einstrahlung  $\geq 1000\text{kWh/m}^2/\text{a}$ .
- Fassadenflächen: Sonnenfassade.ch [2], Einstrahlung  $\geq 600\text{kWh/m}^2/\text{a}$ .
- Parkplatzflächen: Parkplatzareale aus swissTLM3D [3], Berücksichtigung von baurechtlichen Abstandsvorschriften (Parzellengrenze, Wald etc.).
- ARA: Manuelle Vermessung der Flächen (Klärbecken & befestigte Flächen).

**Der nutzbare Flächenanteil** für PV auf Dachflächen wurde von der ZHAW bereits ermittelt [4] und liegt für Dächer des Kantons bei durchschnittlich 60%. Für Carports auf Parkplatzarealen wurde anhand einer Stichprobe ein nutzbarer Flächenanteil von 47% ermittelt (Beispiel Abb.3). Bei ARA liegt der nutzbare Flächenanteil bei 100% (nur nutzbare Flächen erfasst).

**Stromerträge** werden mit Berücksichtigung der Neigung und Ausrichtung sowie der lokalen Einstrahlungssituation (typisches Jahr) gemäss Meteonorm [5] berechnet. Es wird eine Moduleffizienz von 20% und eine Performance Ratio von 0.8 angenommen.



Abbildung 3: Beispiel der Ermittlung von PV-Flächen auf Parkplatzarealen unter Berücksichtigung von baurechtlichen Abständen zur Grundstücksgrenze und 30m zum Wald (blaue Linie) und einer Modulbelegung für PV Carports (rote Flächen).

## Visualisierungen

Zur Lokalisierung der Potenziale wurden interaktive Karten erstellt, welche die Potenziale und bereits bestehende PV-Anlagen im Kanton Zürich verorten. Ein Ausschnitt aus dieser Karte ist der Abb. 4 zu entnehmen. Durch Klicken auf eine Fläche können zusätzliche Informationen wie die Adresse, das berechnete PV-Potenzial oder der Winterstromanteil abgelesen werden.



Abbildung 4: Ausschnitt der interaktiven Karten zur Visualisierung und Verortung der Potenziale und bereits bestehender Anlagen (blaue Marker). Die Potenziale sind für Dachflächen (dunkelgelb), Fassaden (hellgelb) und Parkplätze (rot) gezeigt.

## Schlussfolgerung / Ausblick

Das Potenzial auf Parkplatzflächen und ARA ist im Vergleich zum Potenzial auf Dach- und Fassadenflächen klein. Infrastrukturen bieten jedoch die Möglichkeit rasch grosse Anlagen zu erstellen und den Zubau zu beschleunigen.

ARA bieten zwar ein kleines Gesamtpotenzial, können aber wegen der bereits vorhandenen Netzanschlüsse und des hohen Strombedarfs vor Ort lohnenswert sein.

Im weiteren Verlauf der Studie werden zusätzlich die Potenziale für Agri-Photovoltaik und auf Strasseninfrastrukturen (z.B. Brücken, Böschungen und Lärmschutzwänden) ermittelt. Des Weiteren werden die Stromgestehungskosten für die verschiedenen Anlagentypen geschätzt. Mit dem gewonnenen Wissen kann die Baudirektion die Potenziale bewerten und verfügt über eine Entscheidungsgrundlage für das weitere Vorgehen.

## Literatur:

[1] BFE, «Sonnendach.ch», <https://www.uvek-gis.admin.ch/BFE/sonnendach/>

[2] Bundesamt für Energie, «Wie viel Strom und Wärme kann meine Fassade produzieren?», Sonnen-fassade.ch, <https://www.uvek-gis.admin.ch/BFE/sonnenfassade/?lang=de>

[3] swisstopo, «swissTLM3D», 1. Dezember 2022. Verfügbar unter: <https://www.swisstopo.admin.ch/de/geodata/landscape/tlm3d.html>

[4] D. Anderegg, S. Strebel, und J. Rohrer, «Photovoltaik Potenzial auf Dachflächen in der Schweiz Synthese aus Sonnendach.ch und einer repräsentativen Stichprobe an Dachbelegungen», Juni 2022, doi: <https://doi.org/10.21256/zhaw-2425>.

[5] Meteotest, «GHI (TMY) Rasterdatensatz, 100m Auflösung, Jahres- und Monatssumme», 18. Oktober 2022.



Kanton Zürich  
Baudirektion