

Agri-Photovoltaik in Österreich im Kontext des Klimawandels (PA³C³)

Krexner, T¹; Mikovits, C¹; Kral, I^{1,2}; Schauppenlehner, T¹;
Schmidt, J¹; Schönhart, M^{1,3}; Bauer, A¹

¹ Universität für Bodenkultur Wien, theresa.krexner@boku.ac.at

² denkstatt GmbH

³ Bundesanstalt für Agrarwirtschaft und Bergbauernfragen

Agri-Photovoltaik (APV) ist die **parallele Nutzung von landwirtschaftlichen Flächen** für Nahrungs- und Futtermittelproduktion sowie der Produktion von Strom mittels Photovoltaik(PV)-Modulen.

Das **Projektziel von PA³C³** war es, erstmals das Potenzial von APV-Systemen in Österreich zu bewerten, indem techno-ökonomische, ökologische und soziale Aspekte kombiniert werden.

Zwei verschiedene ackerbasierte APV-Systeme wurden untersucht:

- aufgeständert (S-APV) ohne tracking (Abbildung 1a),
- vertikal bifazial (VB-APV) (Abbildung 1b).



Abbildung 1. (a) aufgeständertes APV-System, (b) vertikal bifaziales APV-System [1]

Techno-ökonomische Bewertung: Kombinierte Simulation von PV-Strom und landwirtschaftlichen Erträgen unter Verwendung von Klimavariablen aus herunterskalierten Klimawandelszenarien (vergängerer und zukünftiger Zeitraum).

(1) **Simulation von PV Stromerträgen in pvlib** [2] unter Berücksichtigung der Verschattung von PV-Modulen durch das Gelände oder die Vegetation.

(2) **Simulation von Ernteerträgen (bio-physikalisches Modell EPIC)** mit Einbeziehung von Sonneneinstrahlungsverlusten durch PV-Modul-Abschattung für ganz Österreich.

Anhand dieser Informationen wurden

- Opportunitätskosten der landwirtschaftlichen Produktionsverluste abgeleitet,
- potenzielle Einkommen aus der PV-Stromerzeugung berechnet,
- landwirtschaftliche Flächen nach ihrem ökonomischen Potenzial eingestuft, und
- die gesamten Stromerzeugungspotentiale aufgezeigt (Abbildung 2).

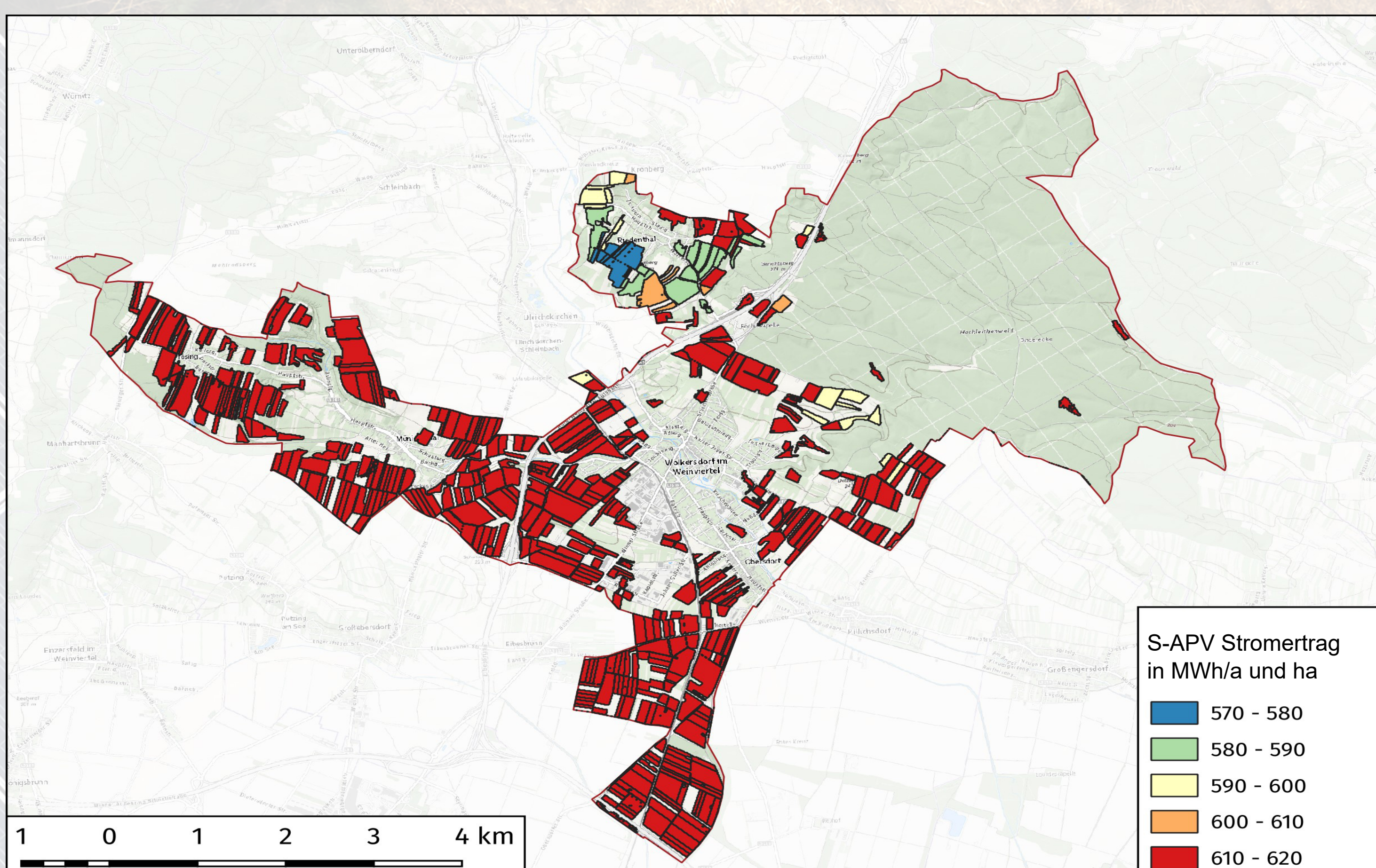


Abbildung 2. Beispiel für eine Einstufung von Feldern nach ihrer Eignung für die Agri-Photovoltaik (Hintergrundmappe [3], Datenquelle der Felder [4])

[1] Next2Sun GmbH (s.a.) <http://www.next2sun.de/>.

[2] Holmgren, W.F., Hansen, C.W., Mikofski, M.A., 2018. pvlib python: a python package for modeling solar energy systems. Journal of open source software 3.

[3] data source: basemap.at

[4] Agrarmarkt Austria, 2021. INVEKOS Schläge Österreich 2021. https://www.data.gv.at/katalog/de/dataset/ama_invekosschlagesterreich2021.

Zur **Bewertung der Umweltauswirkungen** wurde eine **Ökobilanz (LCA)** durchgeführt um die Mehrfachnutzung von Flächen (S- und VB-APV) mit einer einfachen Nutzung zu vergleichen, d. h., entweder reine Landwirtschaft (Agri-AUT und Agri-green) oder Stromproduktion mittels Freiflächenphotovoltaik (PV-Szenario).

Insgesamt wurden **9 Wirkungskategorien** untersucht, beispielhaft in Abbildung 3 das Treibhausgaspotenzial (Klimawandel-Kategorie).

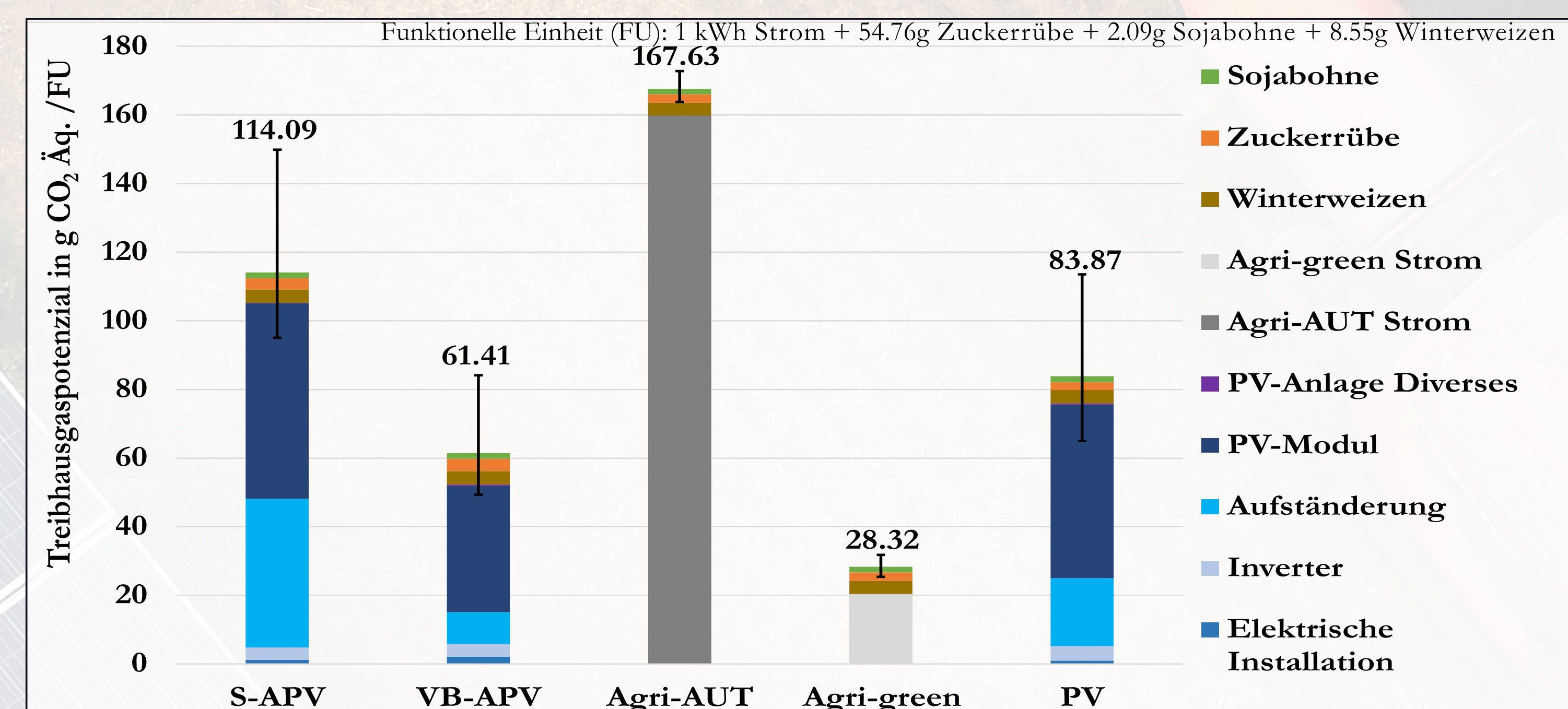


Abbildung 3. Ergebnisse der Klimawandel-Wirkungskategorie aller untersuchter Szenarien

Um die **soziale Akzeptanz** zu ermitteln, wurden in zwei verschiedenen Gemeinden Workshops mit einem **interaktiven Planspiel** durchgeführt, um

- lokale Szenarien für APV-Installationen zu entwickeln, und
- Gebiete zu identifizieren, in denen die Beteiligten APV-Systeme akzeptieren und solche, in denen sie sie ablehnen.

Um die Diskussion zu unterstützen, wurden den Beteiligten die **Auswirkungen von APV-Systemen auf die Landschaft (3D-Visualisierungen)**, die Ertragsveränderung und die Einnahmen aus der Stromerzeugung gezeigt (Abbildung 4).

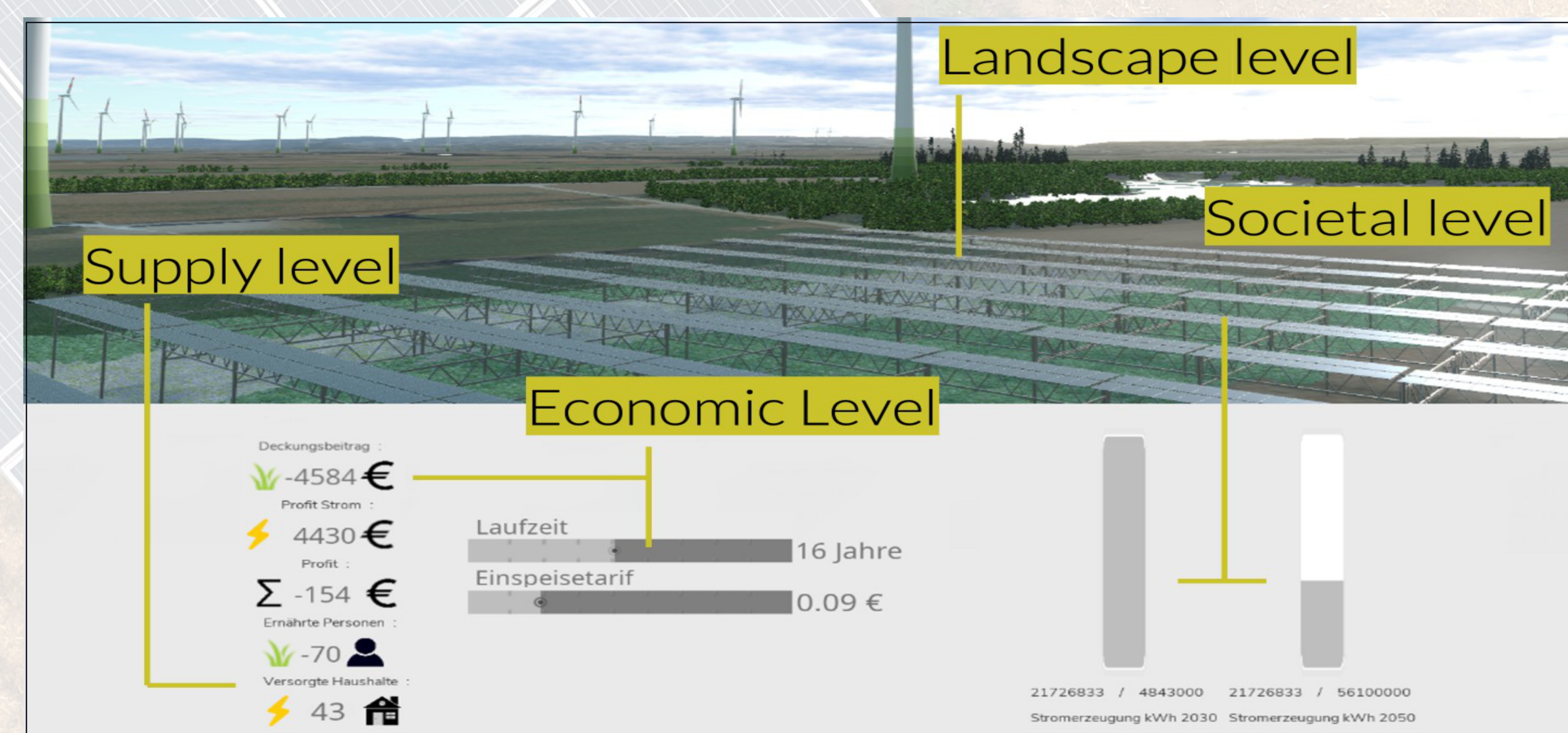


Abbildung 4. Beispiel des interaktiven Planspiels

Hauptergebnisse des Projekts:

- Um die österreichischen 2030 PV-Ausbauziele zu erreichen, werden nur 2,5-3% (S-APV) bzw. 4-5% (VB-APV) von 4,700km² geeigneter Fläche benötigt.
- Die Installation von APV-Systemen auf weniger produktiven und rentablen landwirtschaftlichen Flächen reduziert die Kosten für die Stromerzeugung.
- Ökobilanz zeigt geringere Umweltauswirkungen von VB-APV als von S-APV.
- Potenzial zur Verringerung des CO₂-Fußabdrucks mit APV im Vergleich zur einfachen Nutzung von Flächen
- Soziale Akzeptanz für APV-Systeme höher als für Freiflächen-PV, wenn der doppelte Verwendungszweck ausreichend erklärt wird.

