



Keep it Local and Low-Key:

Soziale Akzeptanz von Freiflächen-PV-Anlagen im alpinen Raum

Pascal Vuichard und Alexander Stauch
Universität St. Gallen
Institut für Wirtschaft und Ökologie

Agenda

1. Solaranlagen im alpinen Raum – wieso eigentlich?
2. Solarenergie und Akzeptanzfragen
3. Ein Blick in die Literatur - Hypothesenbildung
4. Angewendete Forschungsmethodik
5. Ergebnisse: Insgesamt und im Detail
6. Fazit und Q&A





Solarenergie und Akzeptanzfragen

Die **Voraussetzungen** für Solaranlagen im alpinen Raum sind **grossartig**. Gleichzeitig haben solche Projekte Auswirkungen auf die Landschaft, was zu Problemen bei der sozialen Akzeptanz führen kann

Die **Sensibilität** gegenüber Landschaftsveränderungen in **alpinen Regionen ist tendenziell hoch** (Landschaft als Freizeit- und Tourismusattraktion) (Aitchison et al., 2000)

Hauptforschungstätigkeit im Bereich der **sozialen Akzeptanz** vor allem für **Windenergieprojekte** (Rand & Hoen, 2017; Jami & Walsh, 2017; Firestone et al., 2018)

Soziale Akzeptanz von utility-scale Solar-Projekten hat **bisher wenig Beachtung gefunden** (Michel et al., 2015; Brewer et al., 2015; Carlisle et al., 2015)



Forschungsfragen

Forschungsfragen:

- 1) Wie hoch ist die soziale Akzeptanz für Solar-Freiflächenanlagen im alpinen Raum?
- 2) Was sind die bestimmenden Eigenschaften für die soziale Akzeptanz von Solar-Projekten in alpinen Regionen?
- 3) Welche Eigenschaften eines alpinen Solar-Projekts können die soziale Akzeptanz auf lokaler Ebene erhöhen?

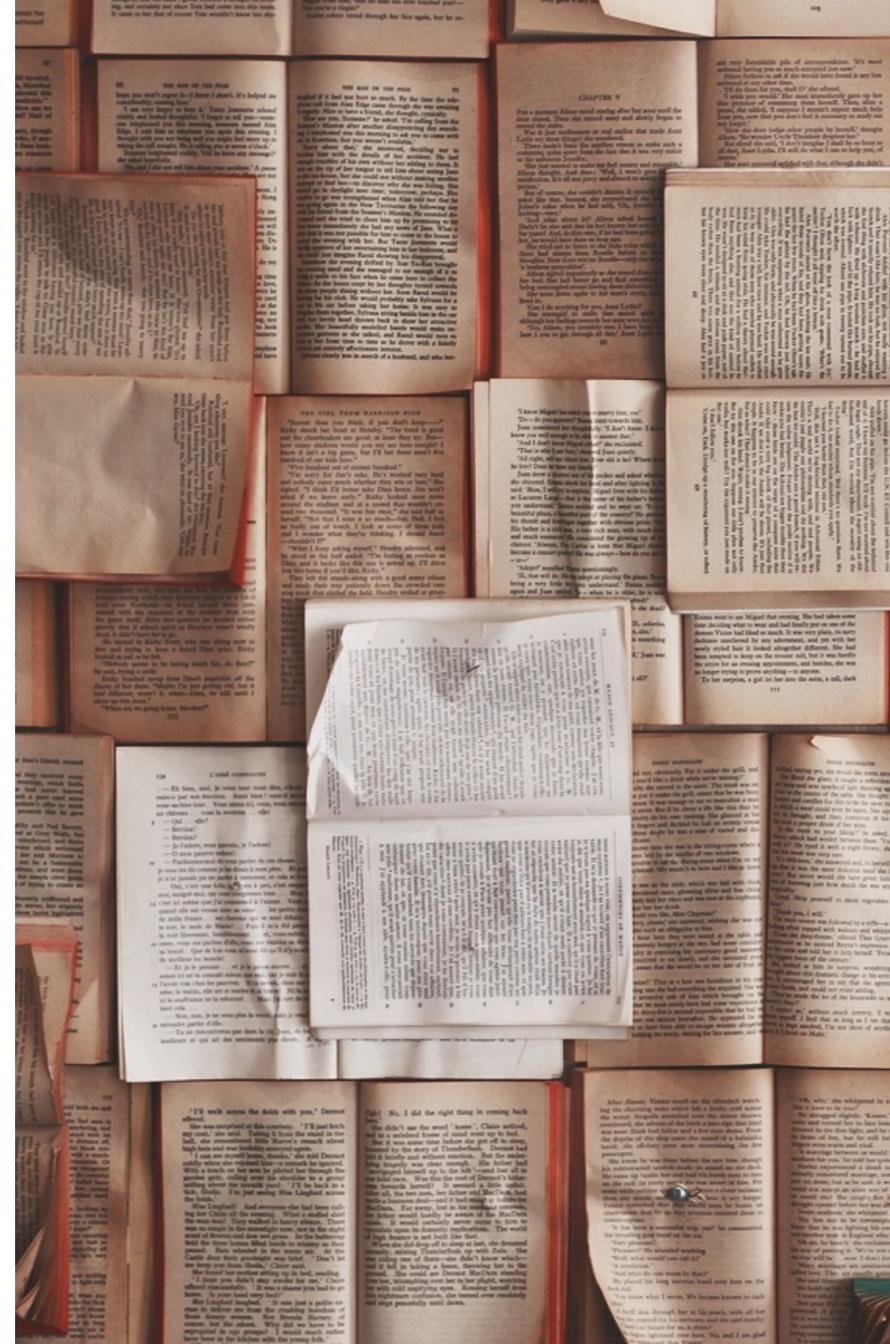


Ein Blick in die Literatur

Cousse & Wüstenhagen (2019) stellten fest, dass die **sehr hohe soziale Akzeptanz** für den Ausbau der Solarenergie auch dann erhalten bleibt, wenn man von der **internationalen** (88%) auf die **nationale Ebene** (85%) wechselt

In der gleichen Umfrage gaben 66% der Befragten an, dass sie **stolz darauf wären**, wenn in ihrer Nähe Solar-Projekte installiert würden, mehr als ein **doppelt so hoher Wert wie bei der Windenergie** (28%)

H1: Solar-Projekte in alpinen Regionen weisen eine hohe soziale Akzeptanz auf.



Ein Blick in die Literatur

Verfahrensgerechtigkeit (faire Entscheidungsprozesse) sowie **Verteilungsgerechtigkeit** (faire Verteilung von Kosten und Nutzen) sind viel diskutierte Faktoren in der Literatur (Wenz, 1988; Hübner et al., 2013; Enevoldsen & Sovacool, 2016; Firestone et al., 2018)

Literatur zeigt, dass ein **hohes Mass an Verteilungs- sowie Verfahrensgerechtigkeit** die soziale Akzeptanz eines Erneuerbare-Energie-Projekts **positiv beeinflussen** kann (Jami & Walsh, 2017; Firestone et al., 2018; Dwyer & Bidwell, 2019)

H2a: *Verteilungsgerechtigkeit erhöht die soziale Akzeptanz von Solar-Projekten in alpinen Regionen.*

H2b: *Verfahrensgerechtigkeit erhöht die soziale Akzeptanz von Solar-Projekten in alpinen Regionen.*



Ein Blick in die Literatur

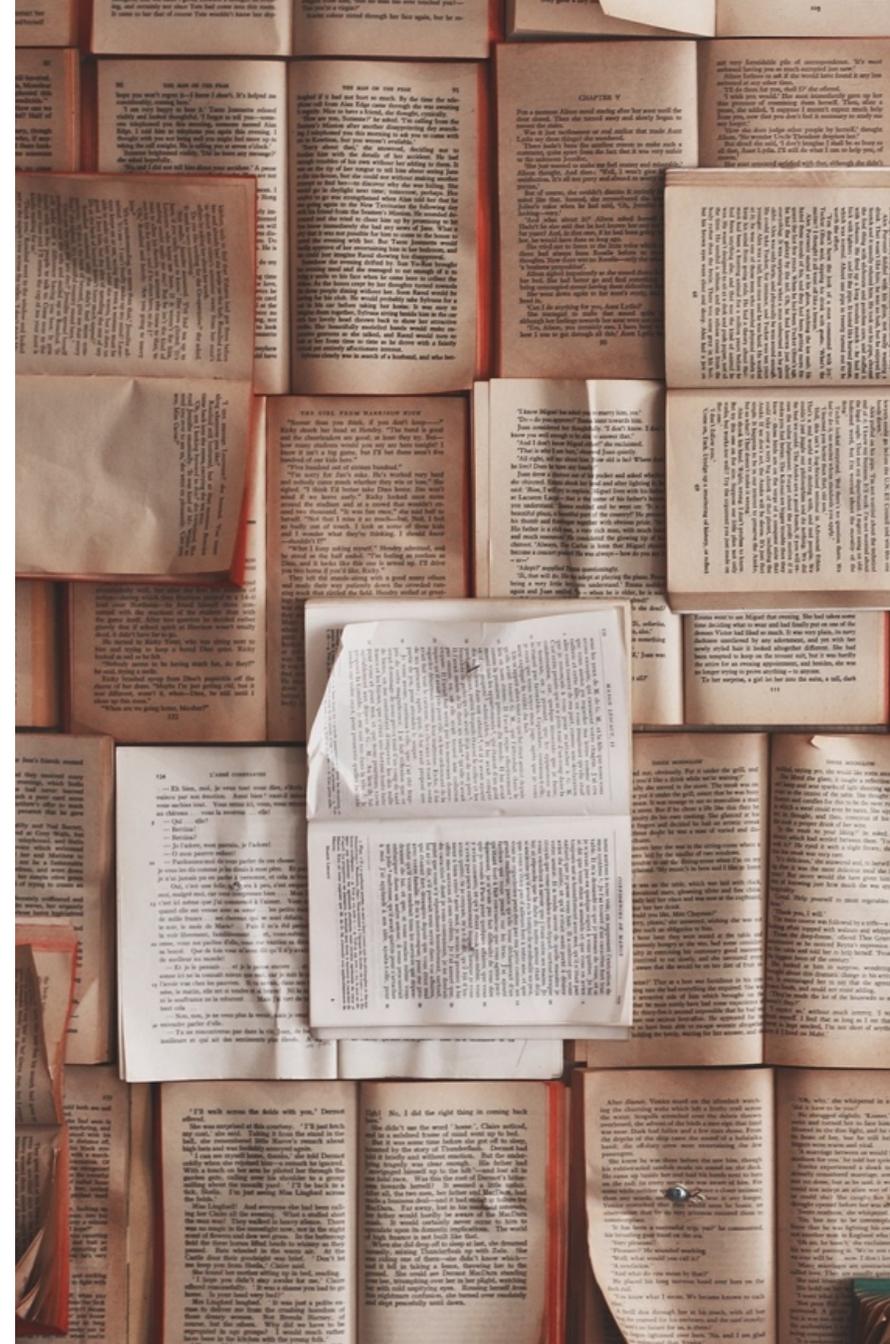
Visuelle Auswirkungen von erneuerbaren Energien ist eine der am häufigsten zitierten **negativen Effekte** (Ellis & Ferraro, 2016)

Sánchez-Pantoja et al. (2018) untersuchten die ästhetischen Auswirkungen von Solarprojekten und weisen auf Faktoren wie **Farbe, Blendung und Textur** hin

Eine andere Möglichkeit, die Auswirkungen auf die Landschaft zu adressieren, ist **Solar Art** (CSEM, 2017)

***H3a:** Die Anpassung der Farbe von Solaranlagen an die Umgebung erhöht die soziale Akzeptanz von PV-Projekten in alpinen Regionen.*

***H3b:** Künstlerische Gestaltungselemente (Solar Art) erhöhen die soziale Akzeptanz von PV-Projekten in alpinen Regionen.*

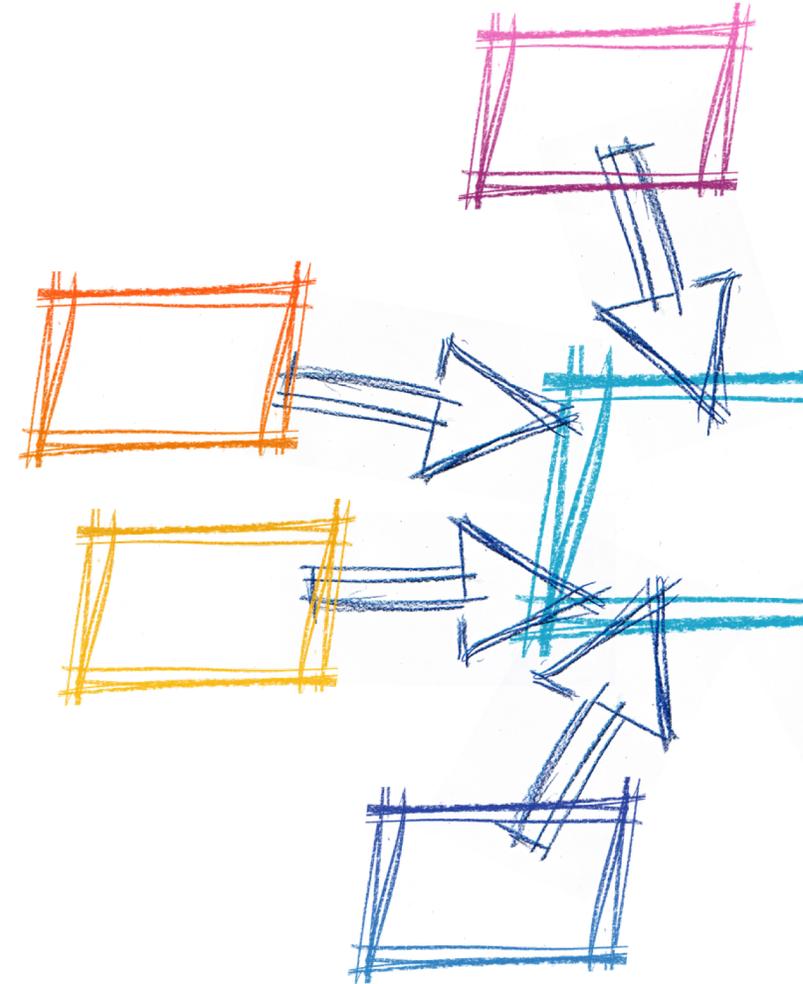


Forschungsmethodik

In unserem Forschungsprojekt wenden wir ein **Choice Based Conjoint Experiment** an.

Jede/r TeilnehmerIn wird in eine Situation gebracht, in der er sich **zwischen drei alpinen Solarprojekten mit unterschiedlichen Attributen und einer None-Option** (konnte ausgewählt werden, wenn keines der drei Solar-Projekten akzeptabel war) entscheiden muss.

Unsere Umfrage mit **N=1036 Teilnehmenden ist repräsentativ** für die Schweizer Bevölkerung. Die 1036 Teilnehmenden haben insgesamt **8288 Auswahlexperimente** ausgeführt (erste grossangelegte Studie zum Thema soziale Akzeptanz von Freiflächen-Solaranlagen).



Prototyp alpines Solarprojekt

- Anlage mit einer **Gesamtfläche von rund 6000 m²** (etwa die Grösse eines Fussballfeldes)
- Produktion von rund **1,5 Gigawattstunden Strom** - entspricht jährlichem Strombedarf von rund 1250 Personen
- Standort: an einem Hang in der **Nähe von bestehenden Infrastruktur** (Seilbahnen und Gebäude)



Attribute und Level des Choice Experiments

Attribut	Beschreibung	Levels
Design des Solarprojekts	Design des Solar-Projekts mit konventionellen Panel, Farbvariationen oder Kunst-Elementen	(1) Herkömmliche Panel (2) Grüne Panel (3) Kunst Element: Tierdesign (Steinbock) (4) Kunst Element: Schweizer Fahne
Eigentümer-Struktur	Der Entwickler, der das Solar-Projekt baut und/oder betreibt	(1) Internationales Energieunternehmen (2) Lokales EW (3) Kombination von lokalem EW und Einwohner (4) Bauern-Kooperative
Ökologische Auswirkungen	Auswirkungen auf das umgebende Ökosystem (Flora und Fauna)	(1) Mittel (2) Klein (3) Fast keine (4) Netto-positiv
Verteilungsgerechtigkeit	Verhältnis inwiefern die Wertschöpfung des Projekts verteilt wird	(1) Kaum lokale Wertschöpfung (2) Entschädigung für private Landbesitzer (5000 CHF/pro Jahr) (3) Individuelle Beteiligung am Projekt und Dividendenzahlungen (4) Vergütung an die Gemeinde über einen Solarzins (15'000 CHF/pro Jahr)
Verfahrensgerechtigkeit	Einbezug der Bevölkerung in den Entscheidungs- und Planungsprozess	(1) Gesetzlich vorgeschriebene Beteiligung (2) Öffentliche Informationsveranstaltungen (3) Mitbestimmung beim Design des Projekts (4) Mitbestimmung über Design, Grösse und Standort des Projekts

Choice Experiment visualisiert

(1 von 8)

	Projekt 1	Projekt 2	Projekt 3	
Design der Solaranlage	Solaranlage in Form und Farbe einer Schweizer Flagge	Solaranlage in Form eines Steinbocks	Grüne Solarpanels (angepasst an Landschaft)	
Betreiber (Eigentümer) der alpinen Solaranlage	Bauern-Kooperation	Kombination zwischen lokalem Elektrizitätswerk und EinwohnerInnen	Lokales Elektrizitätswerk	Ich würde keine der gezeigten alpinen Solaranlagen akzeptieren.
Ökologische Auswirkungen	Mittel	Netto positiv	Klein	
Aufteilung der lokalen Wertschöpfung	Keine lokale Wertschöpfung	20% mehr Solar im lokalen Strommix	Individuelle Beteiligungsmöglichkeiten am Solarprojekt	
Möglichkeiten der öffentlichen Mitwirkung	Keine	Öffentliche Informationsveranstaltungen	Mitbestimmung beim Design, Grösse und Standort der Solaranlage	
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Falls Sie keines der Projekte akzeptieren würden, wählen Sie bitte die Variante ganz rechts aus.



0%  100%

Design Attribut visualisiert



Level 1:
Konventionelle Solarpanel



Level 2:
Grüne Solarpanel



Level 3:
Kunstelement
(Steinbock)



Level 4:
Kunstelement
(Schweizer Fahne)

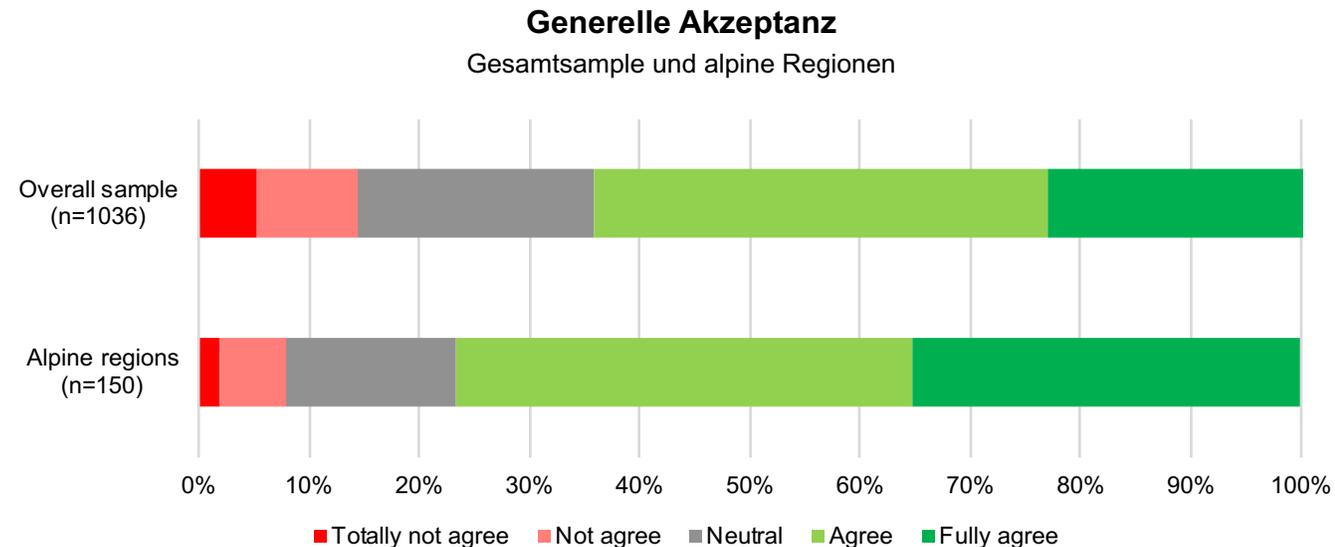
Resultate - Gesamtsample

Soziale Akzeptanz von Freiflächen-Solaranlagen im alpinen Raum

64% aller TeilnehmerInnen würden alpinen Solaranlagen zustimmen

Alpine Regionen, die direkt von Projekten betroffen wären, weisen eine höhere Akzeptanz aus (ähnelt einem **PIMBY (Please in My Backyard) Effekt**)

Mitte und **linke Wählende** sind ($p < 0,000$) eher bereit ein alpines Solarprojekte zu akzeptieren als konservative Wählende



Resultate - Gesamtprobe

Soziale Akzeptanz von Freiflächen-Solaranlagen im alpinen Raum

***H1:** Solar-Projekte in alpinen Regionen weisen eine hohe soziale Akzeptanz auf.*



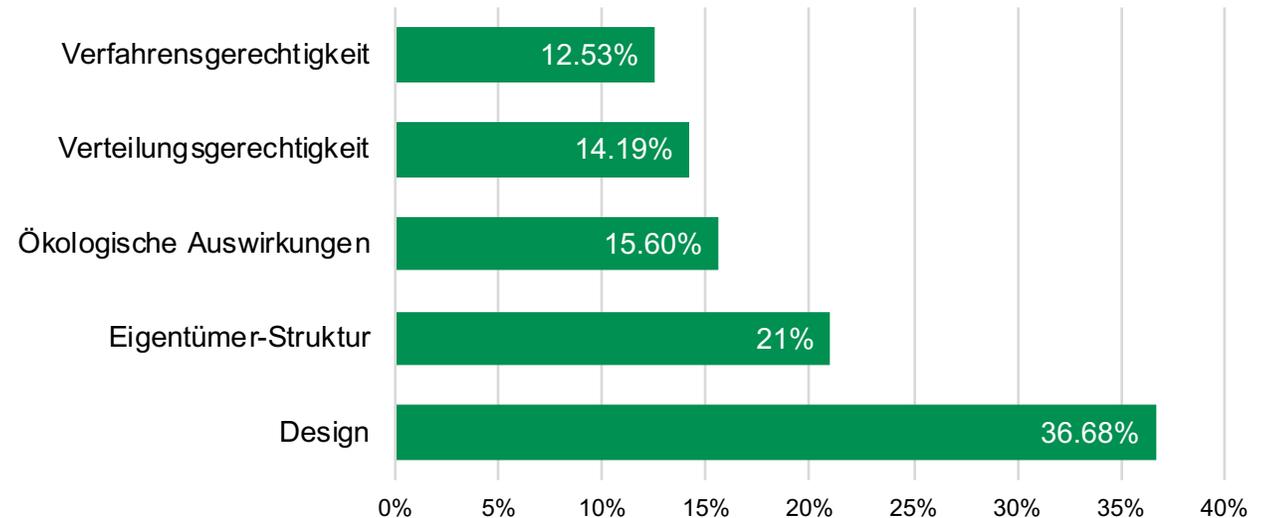
Resultate - Gesamtsample

Wichtigkeit von verschiedenen Attributen für die soziale Akzeptanz

Design (37%), Eigentümerstruktur (21%) und ökologische Auswirkungen (16%) sind die top drei Attribute, welche die soziale Akzeptanz von alpinen Solaranlagen definieren

Verteilungs- wie auch Verfahrensgerechtigkeit tragen dazu bei soziale Akzeptanz zu erhöhen, aber **andere Faktoren spielen eine grössere Rolle**

Wichtigkeit der Attribute für die soziale Akzeptanz

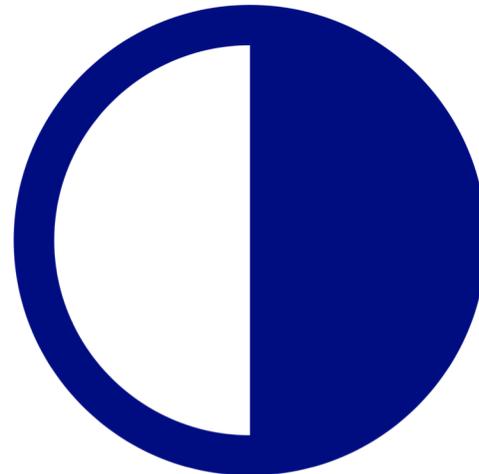


Resultate - Gesamtsample

Wichtigkeit von verschiedenen Attributen für die soziale Akzeptanz

H2a: *Verteilungsgerechtigkeit erhöht die soziale Akzeptanz von Solar-Projekten in alpinen Regionen.*

H2b: *Verfahrensgerechtigkeit erhöht die soziale Akzeptanz von Solar-Projekten in alpinen Regionen.*



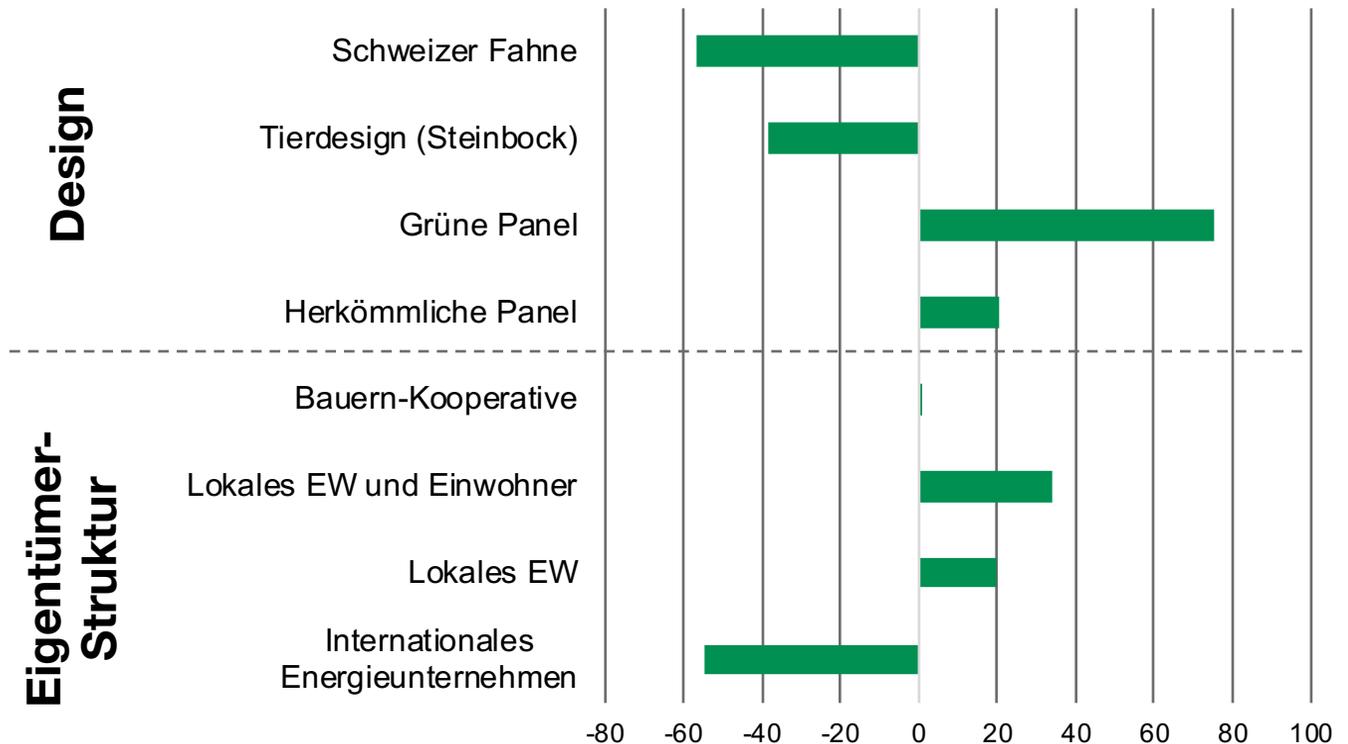
Resultate – Part-Worth Utilities

Präferenzen für die Levels der Attribute

Die Option »**Grüne Solarpanel**« (Score 75,06) wird gegenüber konventionellen Panels (20,23) stark bevorzugt

Neuartiges Element **Solar Art kam bei den Befragten (noch) nicht gut an** (Steinbock -38.74 und Schweizer Fahne -56.56)

Lokales EW mit Einbezug der Bevölkerung als beliebteste Struktur für alpine Solaranlagen



Resultate - Gesamtsample

Wichtigkeit von verschiedenen Attributen für die soziale Akzeptanz

***H3a:** Die Anpassung der Farbe von Solaranlagen an die Umgebung erhöht die soziale Akzeptanz von PV-Projekten in alpinen Regionen.*



***H3b:** Künstlerische Gestaltungselemente (Solar Art) erhöhen die soziale Akzeptanz von PV-Projekten in alpinen Regionen.*



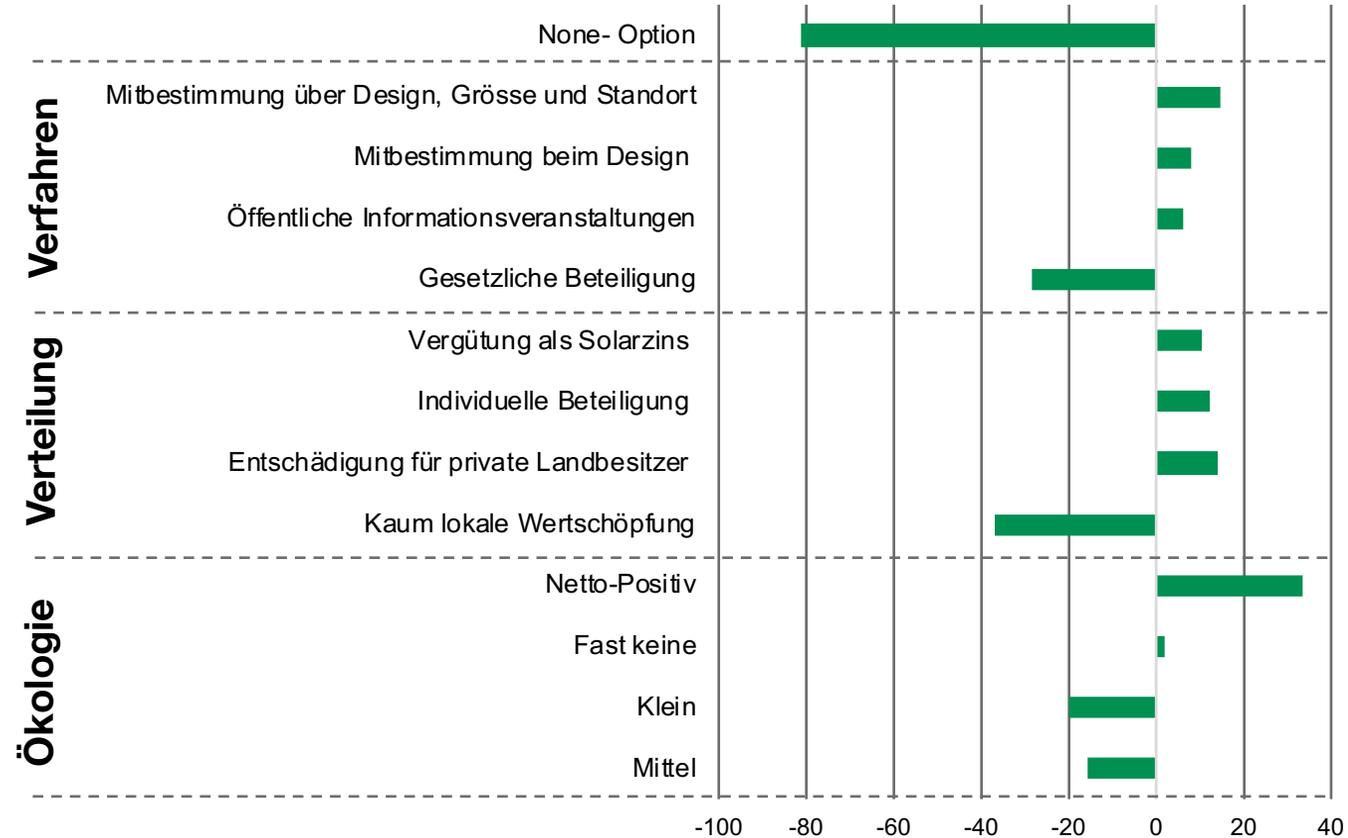
Resultate – Part-Worth Utilities

Präferenzen für die Levels der Attribute

Der stark **negative Wert der None-Option** (fast immer wurde ein Projekt keinem Projekt vorgezogen) unterstützt den hohen generellen Akzeptanzwert

Innerhalb des Ökologie-Attributs ist (wenig überraschend) das Level mit der **geringsten Auswirkung am beliebtesten**

Individuelle (Beteiligung) und **kollektive** (Solarzins) beinahe **gleich beliebt**



Fazit und Q & A



Im Allgemeinen: Solaranlagen im alpinen Raum sind aus Sicht der sozialen Akzeptanz eine erfolgsversprechende Option für mehr Winterstrom



Für die Politik: Ziele für die Solarstromerzeugung in alpinen Regionen festlegen (national) und alpine Solaranlagen in Energierichtpläne aufnehmen sowie Gebiete festlegen (lokal)



Für Projektentwickler: Eigentumsmodelle mit einer starken lokalen Komponente miteinbeziehen und Projekte möglichst naturnah gestalten: Keep it Local and Low-Key



Literatur

- Aitchison, C., MacLeod, N. E. & Shaw, S. J. (2000). *Leisure and tourism landscapes: Social and cultural geographies*. Routledge.
- Brewer, J., Ames, D. P., Solan, D., Lee, R. & Carlisle, J. (2015). Using GIS analytics and social preference data to evaluate utility-scale solar power site suitability. *Renewable energy*, 81, 825-836.
- Carlisle, J. E., Kane, S. L., Solan, D., Bowman, M. & Joe, J. C. (2015). Public attitudes regarding large-scale solar energy development in the US. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 48, 835-847.
- Cousse, J. & Wüstenhagen, R. (2019). *9th Consumer Barometer of Renewable Energy*. Retrieved on 06.08.2019 from: <https://iwoe.unisg.ch/de/lehrstuhlmanagementee/publikationen/kundenbarometer>
- CSEM (2017). *Smile – your photos can generate energy!* Retrieved on 04.08.19 from <https://www.csem.ch/Page.aspx?pid=46630>
- Dwyer, J. & Bidwell, D. (2019). Chains of trust: Energy justice, public engagement, and the first offshore wind farm in the United States. *Energy Research & Social Science*, 47, 166-176.
- Ellis, G. & Ferraro, G. (2016). The social acceptance of wind energy: Where we stand and the path ahead. *E. Commission (Ed.)*.
- Enevoldsen, P. & Sovacool, B. K. (2016). Examining the social acceptance of wind energy: Practical guidelines for onshore wind project development in France. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 53, 178-184.

Literatur

- Firestone, J., Hoen, B., Rand, J., Elliott, D., Hübner, G. & Pohl, J. (2018). Reconsidering barriers to wind power projects: community engagement, developer transparency and place. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 20(3), 370-386.
- Hübner, G., Löffler, E., Hampl, N. & Wüstenhagen, R. (2013). *Wirkungen von Windkraftanlagen auf Einwohner in der Schweiz. Einflussfaktoren und Empfehlungen*. Retrieved on 07.07.2019 from: http://www.bfe.admin.ch/themen/00490/00500/index.html?lang=de&dossier_id=06013
- Jami, A. A. & Walsh, P. R. (2017). From consultation to collaboration: A participatory framework for positive community engagement with wind energy projects in Ontario, Canada. *Energy Research & Social Science*, 27, 14-24.
- Michel, A. H., Buchecker, M. & Backhaus, N. (2015). Renewable energy, authenticity, and tourism: social acceptance of photovoltaic installations in a Swiss alpine region. *Mountain Research and Development*, 35(2), 161-171.
- Rand, J. & Hoen, B. (2017). Thirty years of North American wind energy acceptance research. What have we learned? *Energy Research & Social Science*, 29, 135-148.
- Sánchez-Pantoja, N., Vidal, R. & Pastor, M. C. (2018). Aesthetic impact of solar energy systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 98, 227-238.
- Wenz, P. S. (1988). *Environmental justice*. Suny Press.