



# 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.*





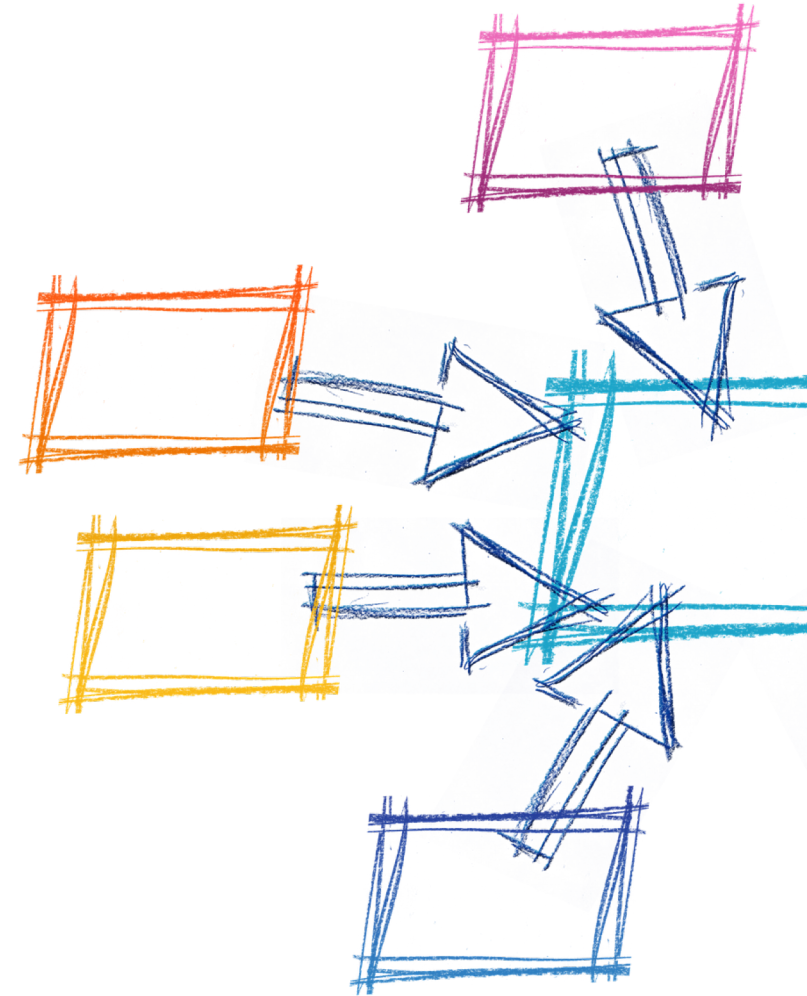
# Forschungsmethodik

---

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 m<sup>2</sup>** (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
<b>Design des Solarprojekts</b>	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
<b>Eigentümer-Struktur</b>	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
<b>Ökologische Auswirkungen</b>	Auswirkungen auf das umgebende Ökosystem (Flora und Fauna)	(1) Mittel (2) Klein (3) Fast keine (4) Netto-positiv
<b>Verteilungsgerechtigkeit</b>	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)
<b>Verfahrensgerechtigkeit</b>	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	
<b>Design der Solaranlage</b>	Solaranlage in Form und Farbe einer Schweizer Flagge	Solaranlage in Form eines Steinbocks	Grüne Solarpanels (angepasst an Landschaft)	
<b>Betreiber (Eigentümer) der alpinen Solaranlage</b>	Bauern-Kooperation	Kombination zwischen lokalem Elektrizitätswerk und EinwohnerInnen	Lokales Elektrizitätswerk	Ich würde keine der gezeigten alpinen Solaranlagen akzeptieren.
<b>Ökologische Auswirkungen</b>	Mittel	Netto positiv	Klein	
<b>Aufteilung der lokalen Wertschöpfung</b>	Keine lokale Wertschöpfung	20% mehr Solar im lokalen Strommix	Individuelle Beteiligungsmöglichkeiten am Solarprojekt	
<b>Möglichkeiten der öffentlichen Mitwirkung</b>	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)

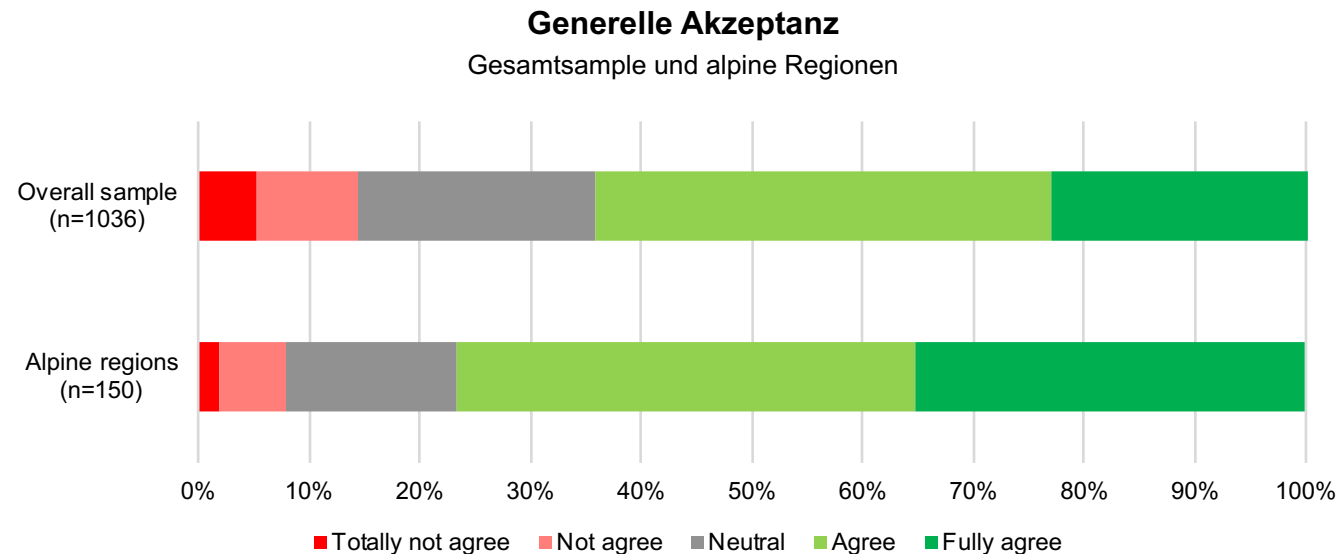
# Resultate - Gesamtsample

## 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

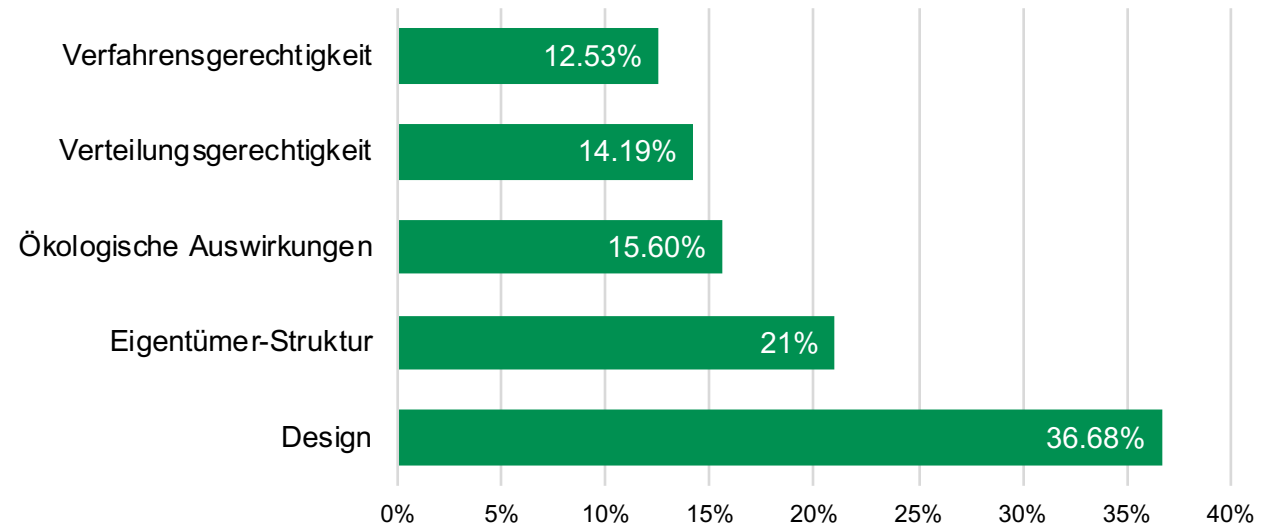
Wichtigkeit von verschiedenen Attributen für die soziale Akzeptanz

---

**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



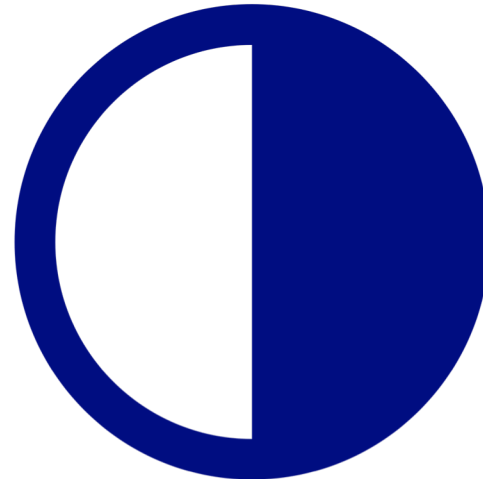
# Resultate - Gesamtsample

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.*





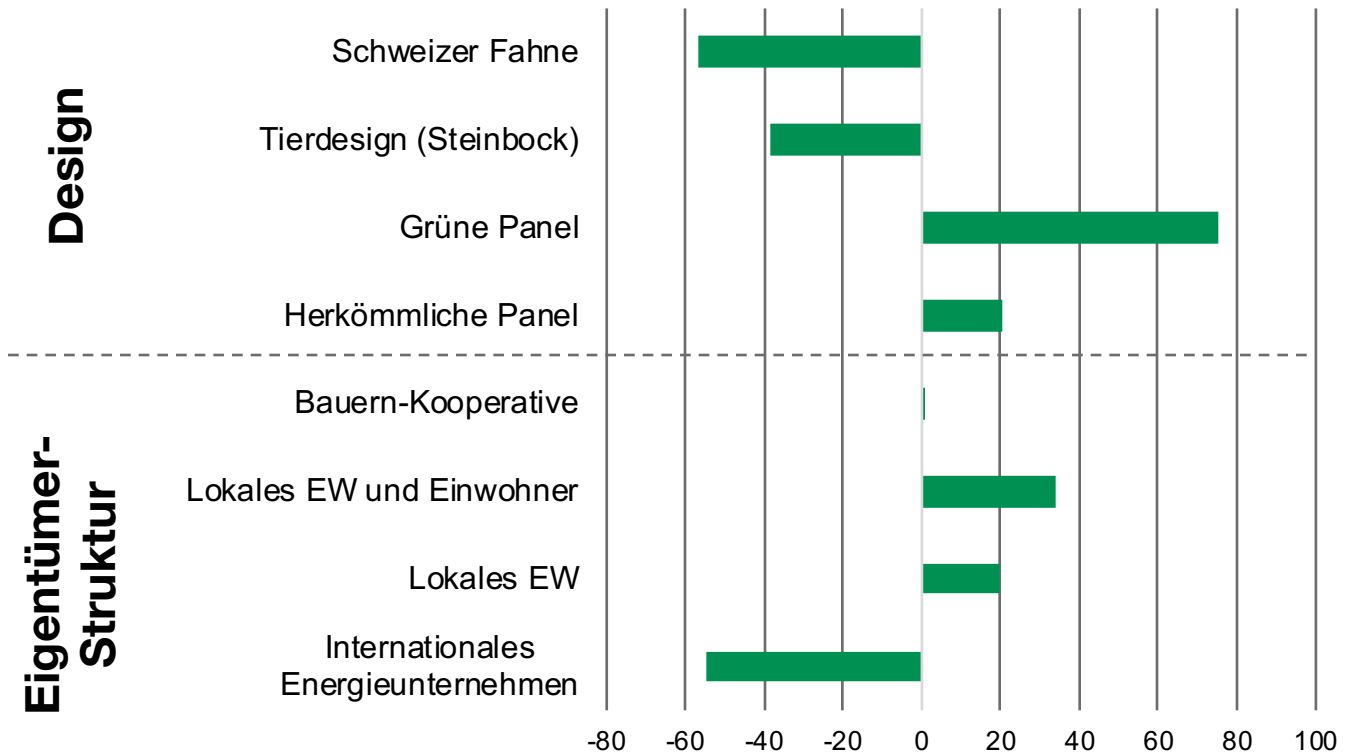
# Resultate – Part-Worth Utilities

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.*



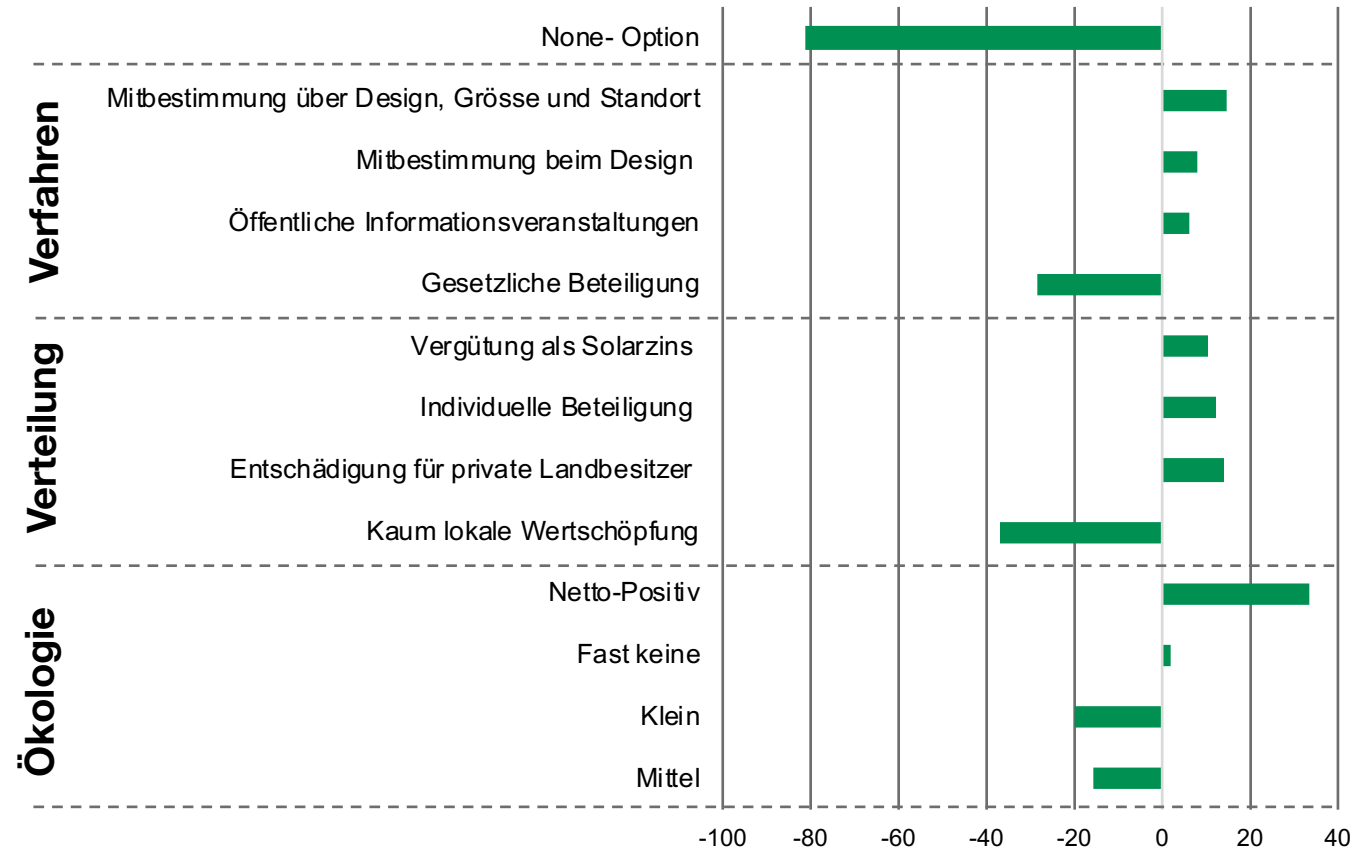
# Resultate – Part-Worth Utilities

## 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](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.