

# Dekarbonisierung und Energiepolitik

Chancen und Herausforderungen für die Bündner Wirtschaft

Präsentation vom 18.10.2023  
Peder Plaz, Co-Geschäftsführer, Wirtschaftsforum Graubünden

Wirtschaftsstandort mit Lebensqualität. **graubünden**

# Drei Berichte

wirtschaftsforum graubünden denkwerkstatt der wirtschaft



## Klimaneutrales Graubünden – eine greifbare Utopie!

Eine Gesamtsicht auf Machbarkeit und Hausaufgaben im Kanton Graubünden

Um das Klima einigermassen stabil zu halten, muss die Weltgemeinschaft einen Weg finden, die klimaschädigenden Emissionen zu entfernen. Unser Bericht zeigt auf, dass dies in Graubünden bis 2050 gelingen kann und volkswirtschaftlich auch erstrebenswert ist. Voraussetzung dafür ist aber, dass Graubünden das Tempo des Energiebaus deutlich erhöht.

21. September 2023

Wirtschaftsstandort mit Lebensqualität. graubünden

Überblick über das Thema 'Dekarbonisierung' aus Bündner Sicht. Vademecum für interessierte Laien.

wirtschaftsforum graubünden denkwerkstatt der wirtschaft



## Elektrisierte Landschaft

Ein illustratives Fallbeispiel zur Unterstützung der Diskussion zum Ausbau von Solar-, Wind- und Wasserkraft in Graubünden

Der aktuell diskutierte Bau von alpinen Solar- und Windparks bietet in den Bündner Tälern neue wirtschaftliche Potenziale. Die volkswirtschaftlichen Kosten dafür sind die Möblierung der Landschaft. Was ist aber der volkswirtschaftliche Nutzen für die Täler, und rechtfertigt dieser die Kosten?

Wir zeigen anhand ausgewählter Beispiele im Val Surses die möglichen Erträge von verschiedenen Landschaftsnutzungen auf. Damit bieten wir einfache Vergleichsgrößen, um die volkswirtschaftliche Sinnhaftigkeit verschiedener Landschaftsnutzungen abzuwägen. Die Eckwerte lassen sich leicht auch auf andere Täler übertragen.

Auf eine abschliessende Beurteilung haben wir verzichtet, da diese von lokalen Opportunitäten abhängt, teilweise subjektiv bleibt und schliesslich - unserer Meinung nach - durch die lokale Bevölkerung erfolgen sollte.

21. September 2023

Wirtschaftsstandort mit Lebensqualität. graubünden

Überlegungen zur Landschaftsnutzung für Wasser-, Wind- und Solarparks

wirtschaftsforum graubünden denkwerkstatt der wirtschaft



## Klimaretter & Energiepolitik in Graubünden

Gedanken zur Energiepolitik vor dem Hintergrund der Dekarbonisierungsbestrebungen in Graubünden, der Schweiz und Europa

Die Dekarbonisierung ist für Graubünden als Stromproduzent nicht nur ein umweltpolitisches sondern auch ein wirtschaftspolitisches Thema. Die Strategie der Dekarbonisierung über den Zubau von Wasser-, Wind- und Solarkraft bietet aus Sicht Graubündens verschiedene Opportunitäten. Der Preis dafür ist der Einsatz von landschaftlichen Ressourcen. Graubünden muss deshalb entscheiden, welche Ressourcen zu welchem Preis zur Verfügung gestellt werden sollen. Darüber hinaus besteht die Gefahr der Entwertung der heute bestehenden Sommerstromproduktion. Dieser Gefahr kann allenfalls durch die Verankerung der Wertschöpfungskette mit dem Aufbau einer Wasserstoffproduktion begegnet werden.

11. September 2023

Wirtschaftsstandort mit Lebensqualität. graubünden

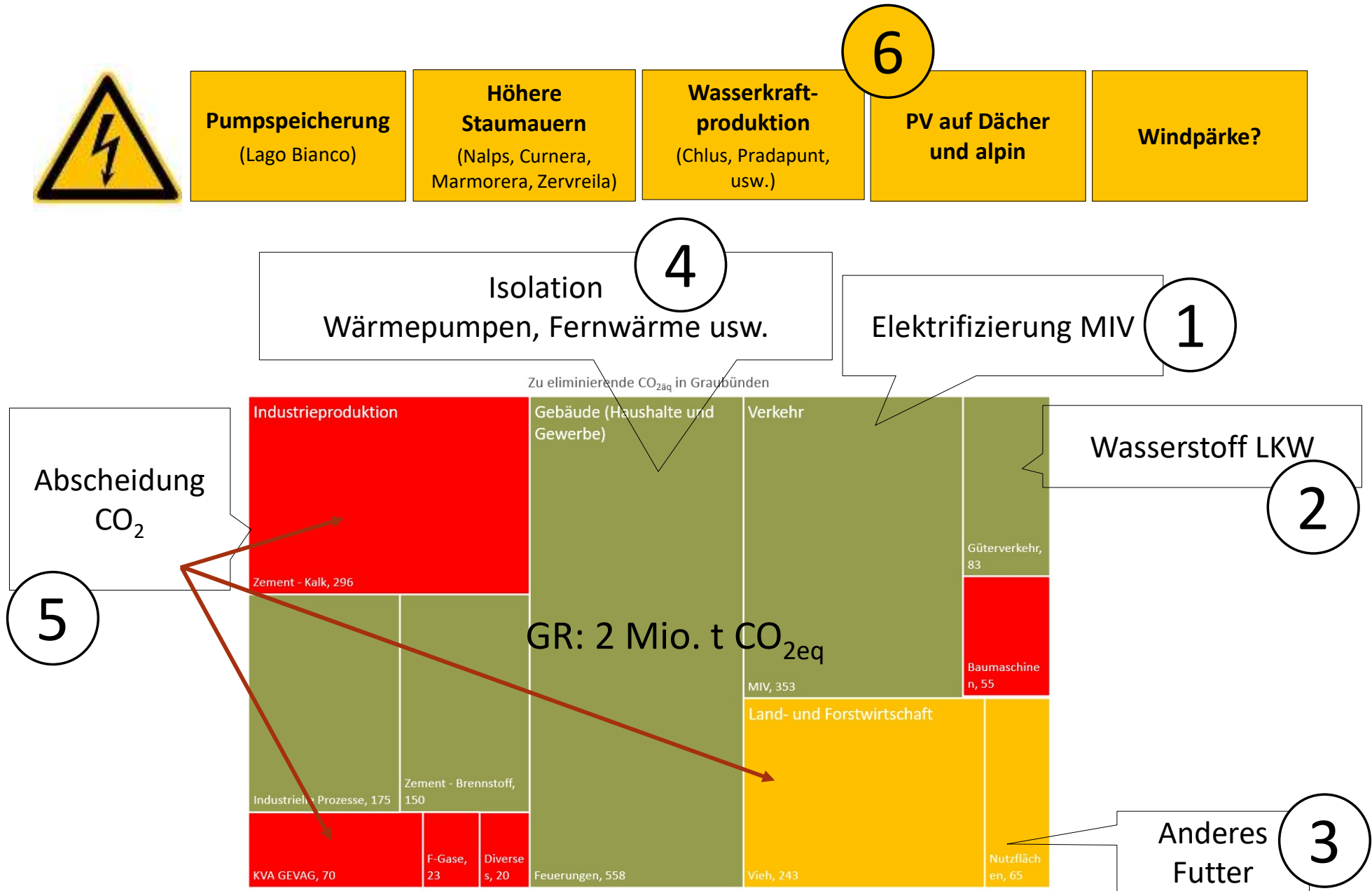
Überlegungen zu Graubünden als Energielieferant und zur Kernkraftdiskussion

## Inhalt

1. Der Weg zur Dekarbonisierung
2. Wer soll das bezahlen?
3. Wind-, Wasser- und Solarstromproduktion
4. Grossanlagen und Landschaft (Beispiel Surses)
5. Energiewirtschaftspolitische Überlegungen
6. Kernbotschaften

# 1 Der Weg zur Dekarbonisierung

# Der Plan zur Dekarbonisierung



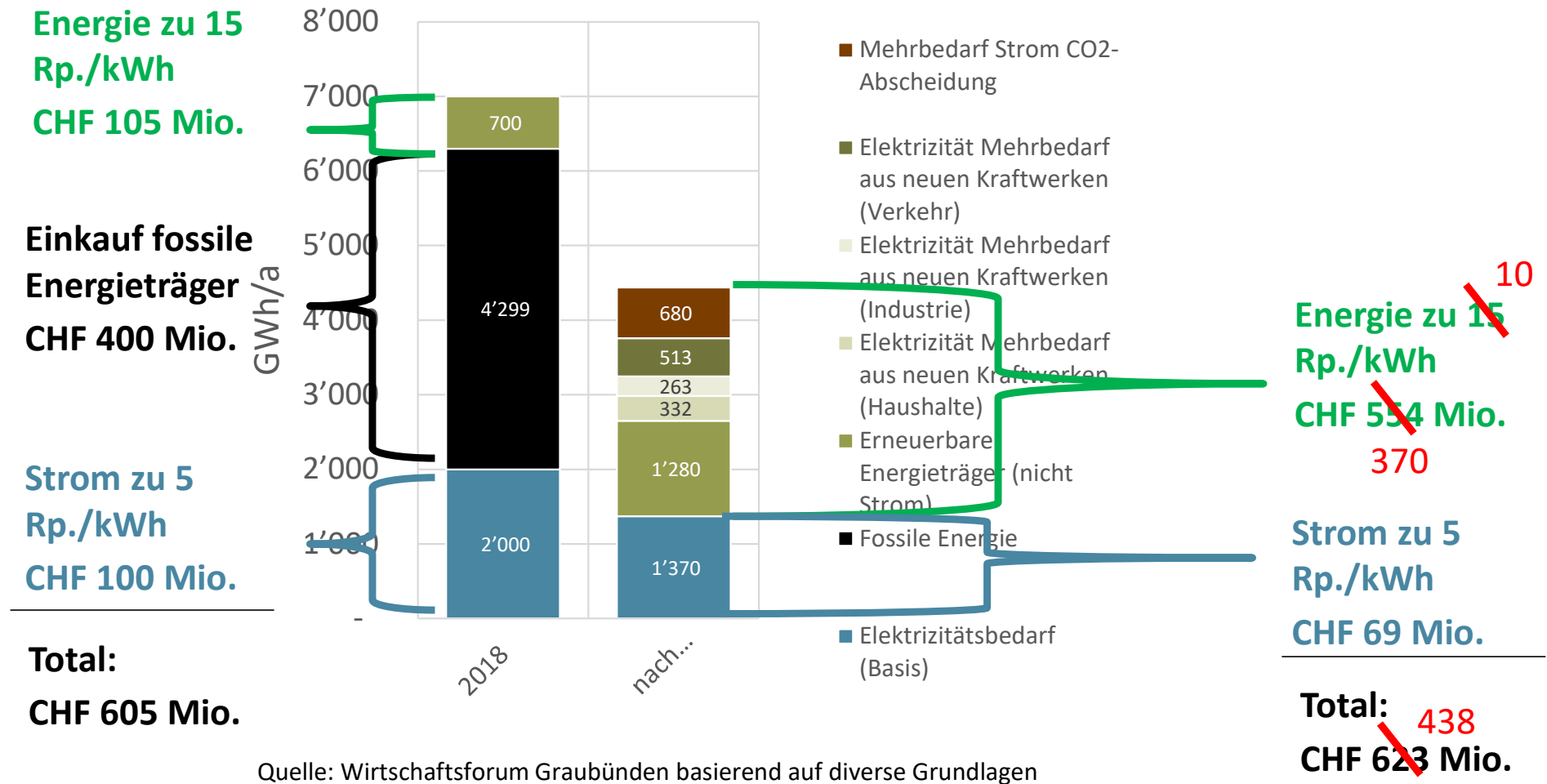
## 2 Wer soll das bezahlen?



## Volkswirtschaftliche Rechnung

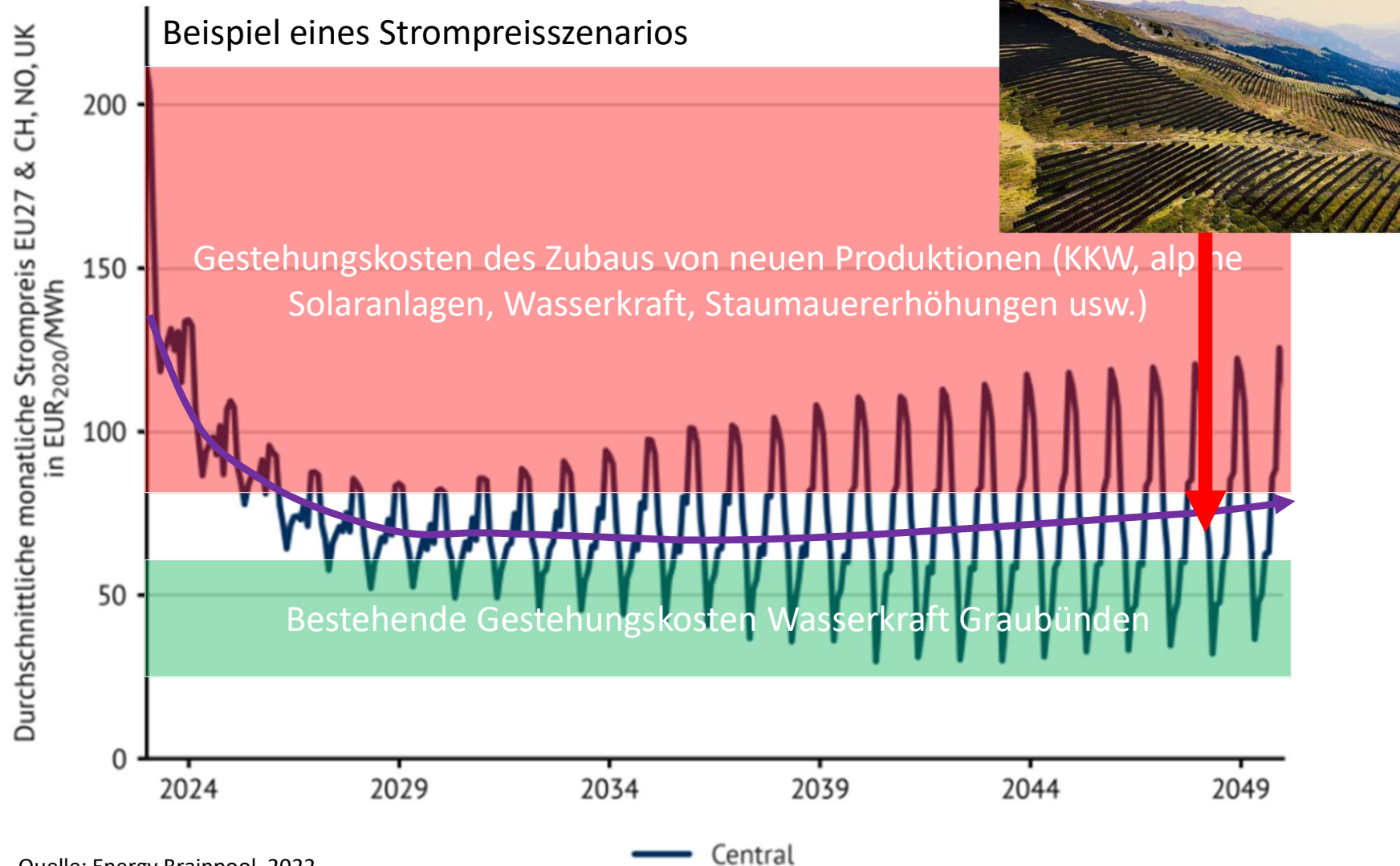
Eine einfache grobe Dreisatzrechnung zeigt, dass die Dekarbonisierung mit vernünftigen Kosten, trotz etlicher Unwägbarkeiten machbar ist.

Grobe Schätzung des Gesamtenergiebedarfs  
Graubünden



## Betriebswirtschaftliche Rechnung

Aus Sicht des Anlagebetreibers müssen die gewichteten jährlichen Gestehungskosten pro kWh unter dem erzielbaren Marktpreis liegen (Börse oder Konsument).



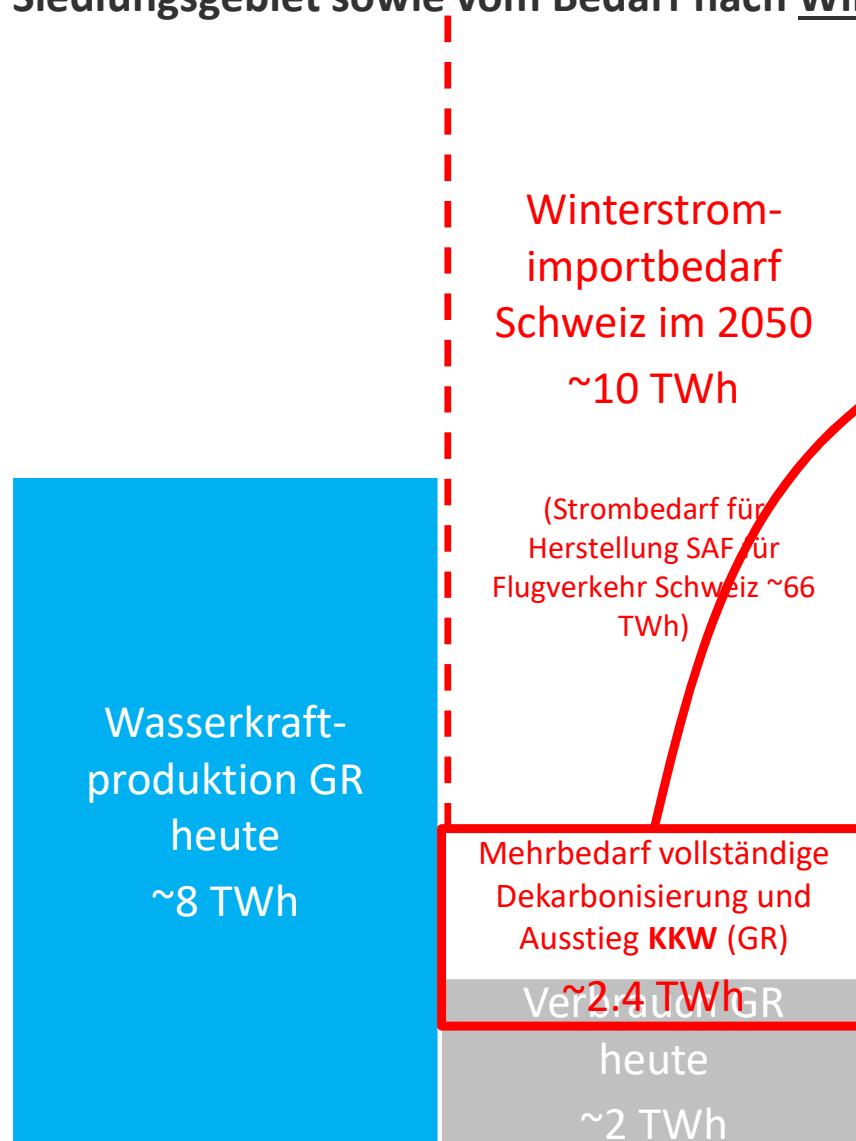
Quelle: Energy Brainpool, 2022



# 3 Wind-, Wasser- und Solarstromproduktion

## Ausbaubedarf Graubünden

Ausbaubedarf abhängig von grundsätzlichen Annahmen zu KKW, Rolle GR, Ausbau PV im Siedlungsgebiet sowie vom Bedarf nach Winterenergie



Deckung des Mehrbedarfs		So.	Wi.	Jahr
<b>Zusätzlicher Strombedarf in Graubünden für Netto-Null</b>	GWh	-1'026	-1'392	-2'418
Ausbau Wasserkraft (Projekte Chlus, Lugnez, Pradapunt)	GWh	230	150	380
Verschiebung Wasserkraft in den Winter (Projekte Nalps / Marmorera)	GWh	-200	200	-
<b>Zusätzlicher Strombedarf in Graubünden aus Wind- und Solarkraft</b>	GWh	-996	-1'042	-2'038
Solarkraft auf Dächer in GR Annahme: Vollständige Nutzung Potenzial gemäss Moro (2021)	GWh	1'061	339	1'400
Solarkraft auf Strassen Annahme: Autobahnstrecke Maienfeld / Ems und Rothenbrunnen - Thusis überdacht (34 km x 6 MW * 1'000 h)	GWh	155	49	204
Solarkraft auf ARAs Annahme: Vollständige Potenzialnutzung nach Schätzng WIFO GR basierend auf Projekte ARA Chur Davos	GWh	5	1	6
Solarkraft (do it yourself an Balkone) Annahme: 70'000 Balkone à 600 W	GWh	32	10	42
Solarkraft auf Parkplätze in GR Annahme: Faltdach wie Jakobsbad auf 10% der PP gemäss Arealstatistik	GWh	31	10	41
<b>Zusätzlicher Strombedarf in Graubünden aus Windkraft und alpinen Solarparks</b>	GWh	288	-633	-345

## Ausbaubedarf Graubünden

Für 633 GWh Winterstrom braucht es ungefähr 226 grosse Windturbinen in GR (Basis Windpark Gotthard)

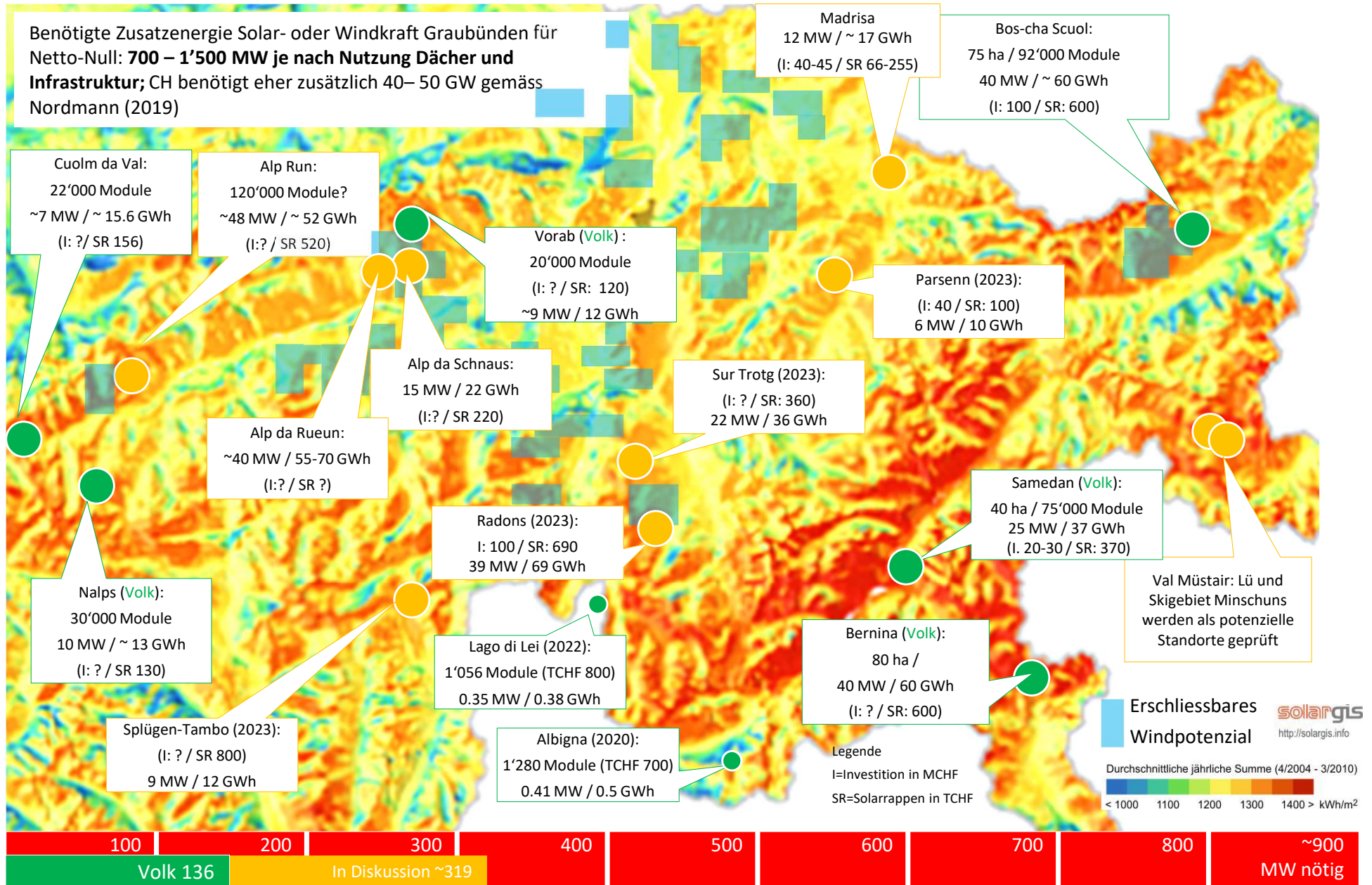


## Ausbaubedarf Graubünden

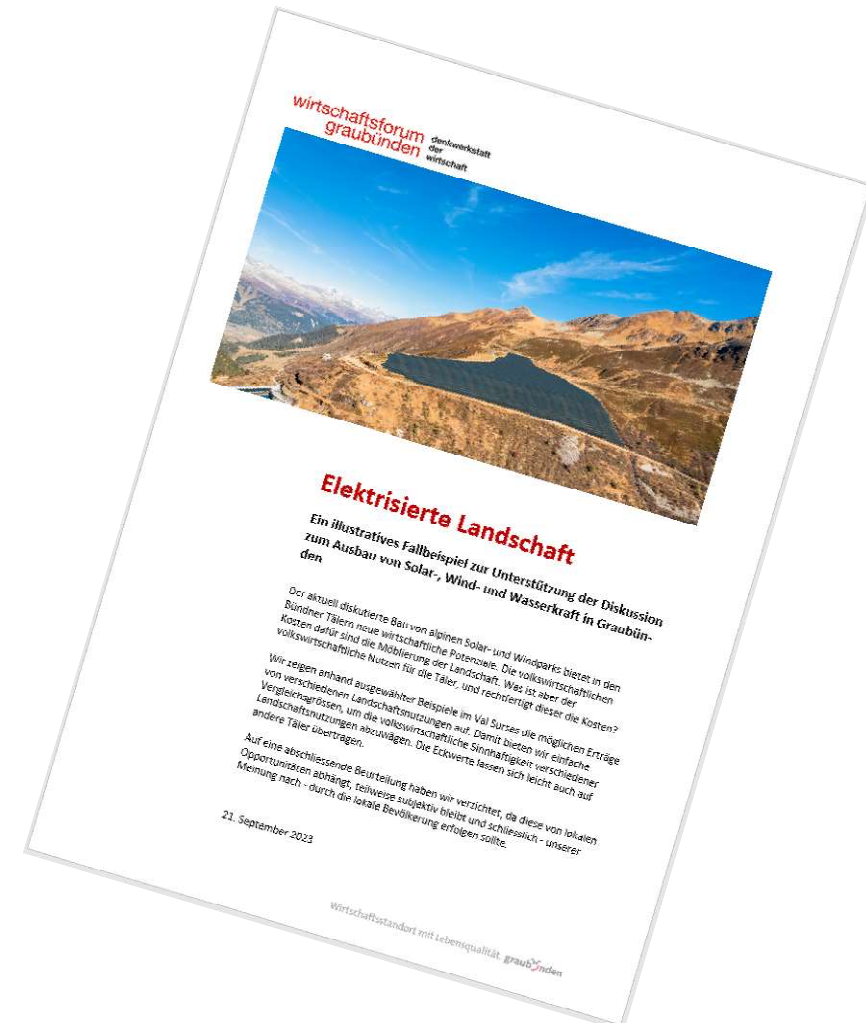
Für 633 GWh Winterstrom braucht es ungefähr 108 Solarpärke in der Grösse von Nalps



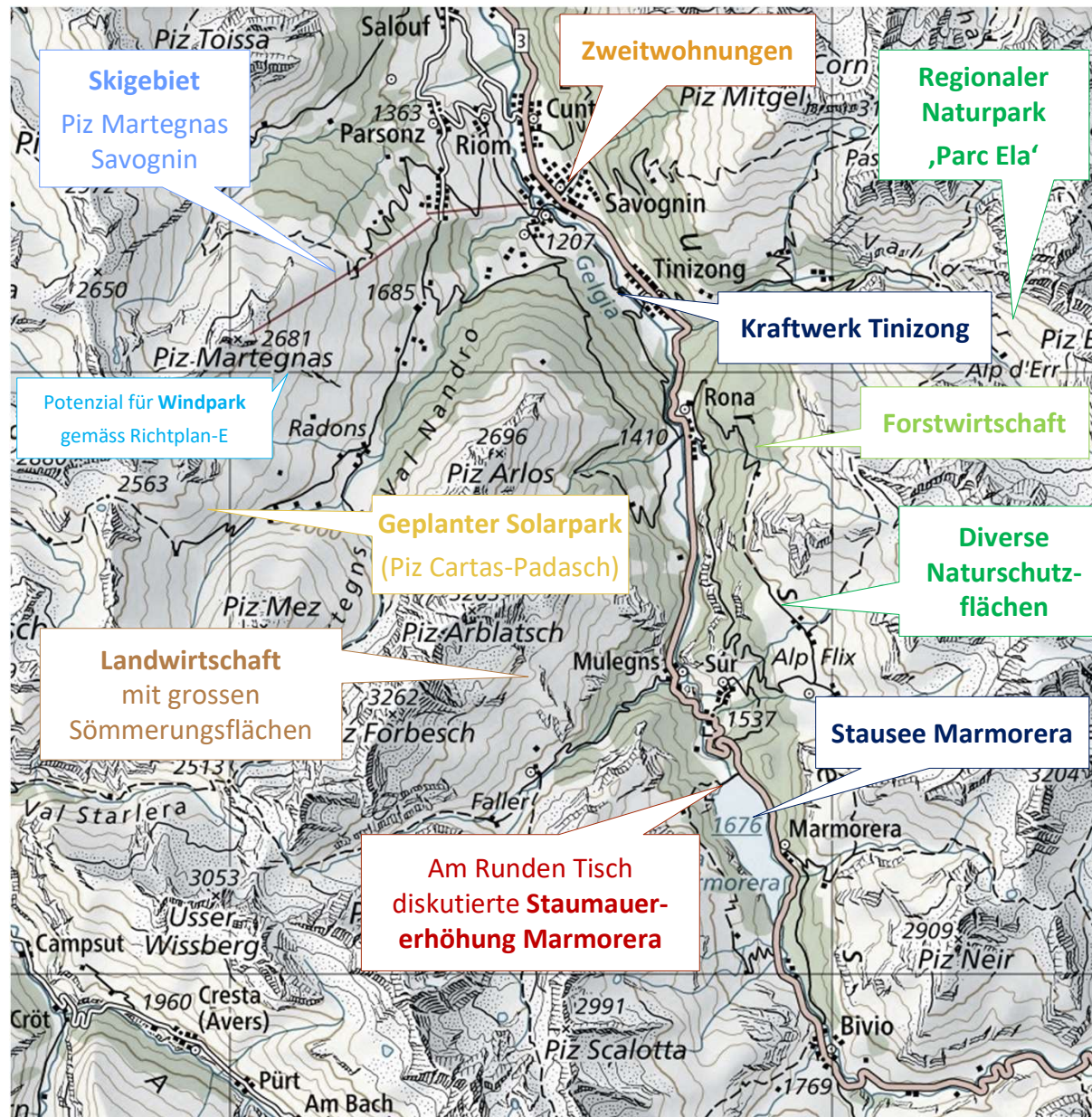
# Aktuelle alpine Solar- und Windkraftprojekte in Graubünden



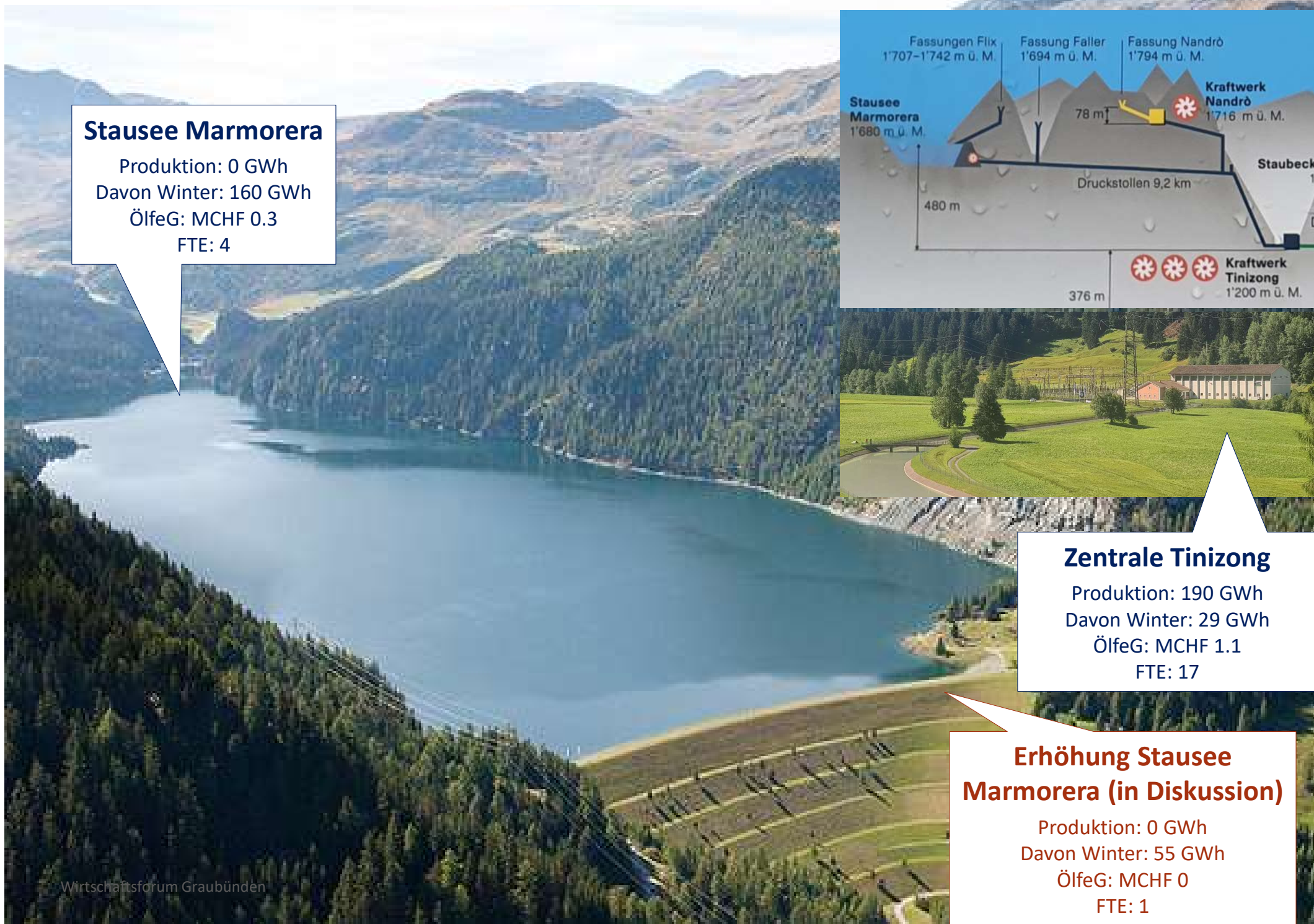
# 4 Grossanlagen und Landschaft (Beispiel Surses)



## Unterschiedliche Möglichkeiten, Landschaft monetär in Wert zu setzen

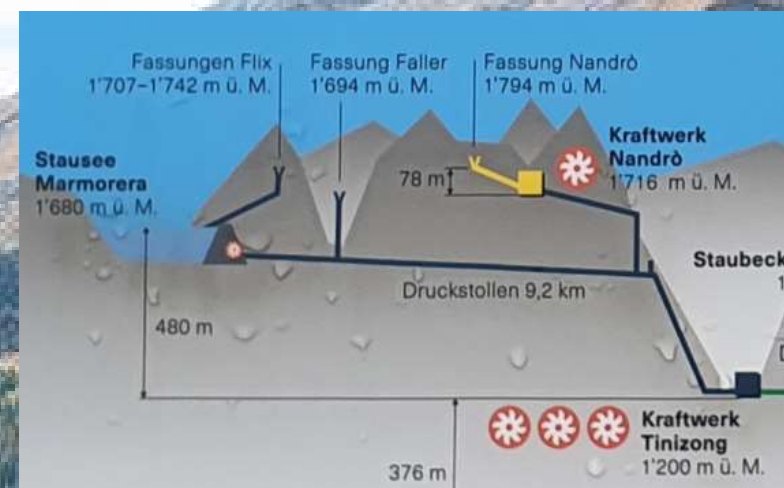


# Beispiel 1: Kraftwerk Tinizong und Stausee Marmorera



## Stausee Marmorera

Produktion: 0 GWh  
Davon Winter: 160 GWh  
ÖlfeG: MCHF 0.3  
FTE: 4



## Zentrale Tinizong

Produktion: 190 GWh  
Davon Winter: 29 GWh  
ÖlfeG: MCHF 1.1  
FTE: 17

## Erhöhung Stausee Marmorera (in Diskussion)

Produktion: 0 GWh  
Davon Winter: 55 GWh  
ÖlfeG: MCHF 0  
FTE: 1



# Beispiel 2: Skigebiet, Wind- und Solarpark

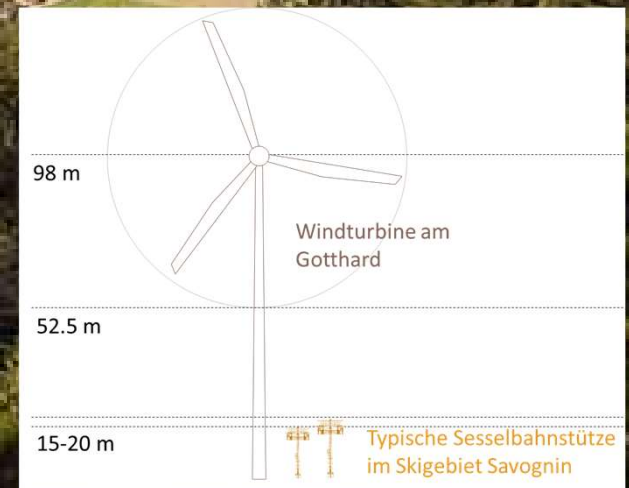
## Solarpark

Produktion: 69 GWh  
Davon Winter: 32 GWh  
ÖlfeG: MCHF 0.7  
FTE: 13

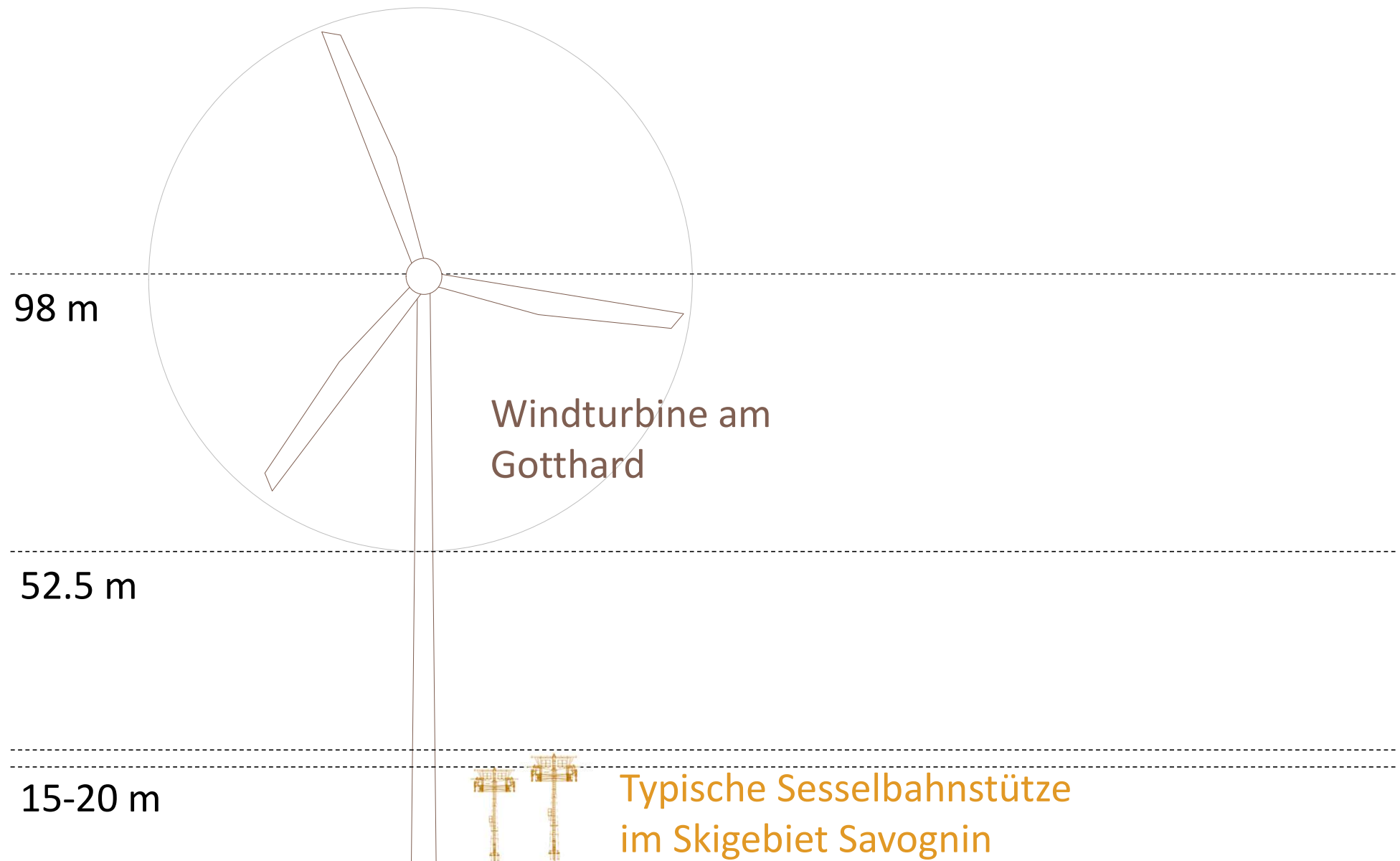
**Skigebiete  
Savognin/Bivio**  
U: MCHF 10  
ÖlfeG: MCHF 0  
FTE: 67

## Windpark (10 Turbinen)

Produktion: 42 GWh  
Davon Winter: 28 GWh  
ÖlfeG: MCHF 0.4  
FTE: 6



## Grössenverhältnisse Windturbine



## Beispiel 2: Skigebiet, Wind- und Solarpark



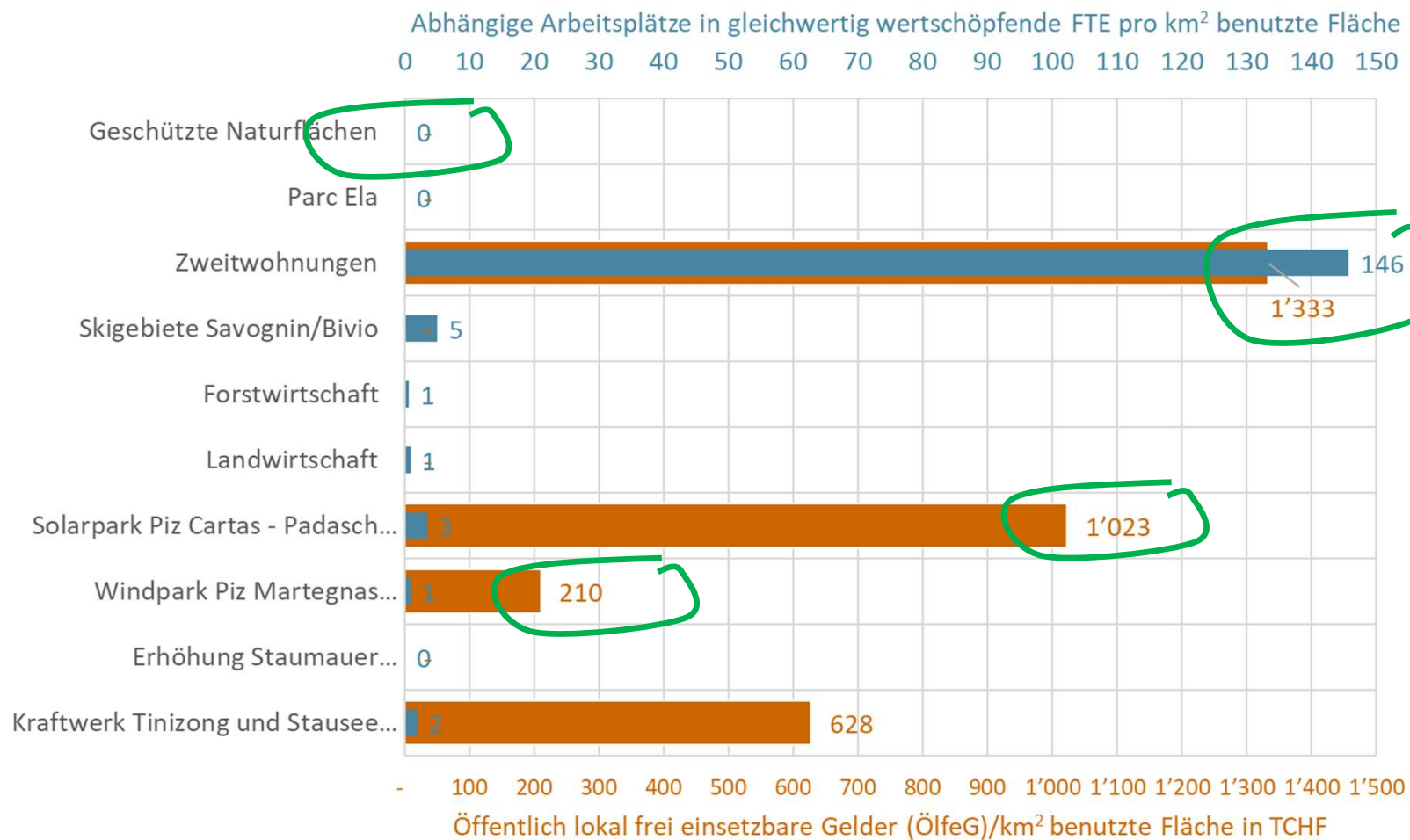
### Solarpark

Produktion: 68 GWh  
Davon Winter: 31 GWh  
ÖlfeG: MCHF 0.7  
FTE: 13

## Volkswirtschaftlicher Beitrag

Energie ermöglicht, vorallem Flächen ,monetär' für die öffentliche Hand in Wert zu setzen.

Ausgewählte volkswirtschaftliche Effekte der Flächennutzung im Val Surses



Quelle: Wirtschaftsforum Graubünden

## Winterstromertrag

### Solarpark mit ähnlichem Winterstromertrag wie Stausee Marmorera

Winterstromproduktion pro km<sup>2</sup> benutzter Fläche im Val Surses

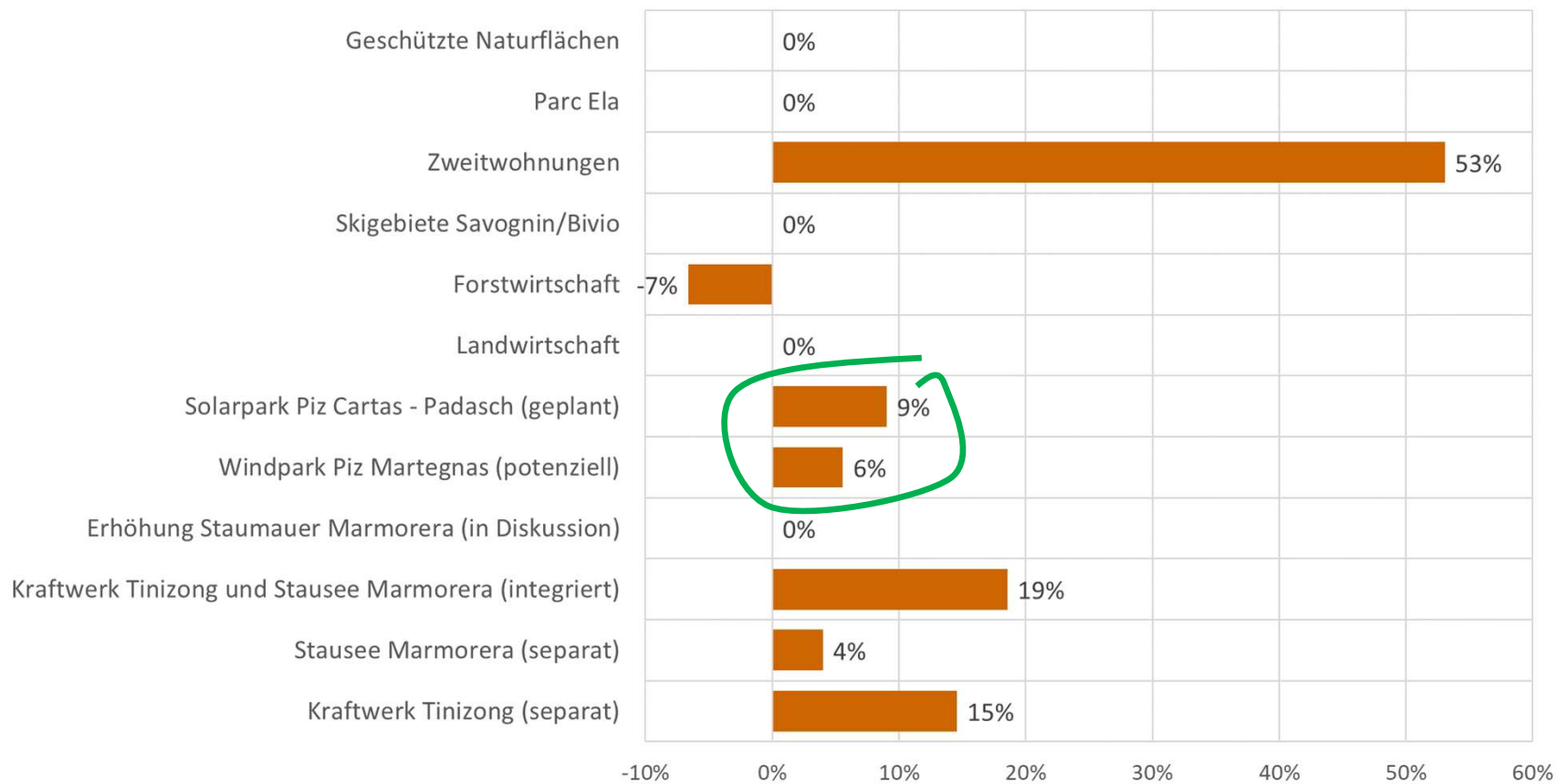


Quelle: Wirtschaftsforum Graubünden

## ÖlfeG im Verhältnis zu Gemeindesteuern

Zweitwohnungen und Energie interessant, Naturschutz leider nicht.

ÖlfeG im Vergleich zu den Einkommens- / Vermögenssteuern der natürlichen und juristischen Personen im Surses



Quelle: Wirtschaftsforum Graubünden

# 5 Energiewirtschaftspolitische Überlegungen



## Strategiealternativen: Kernkraft oder Wasser-, Wind- & Solarkraft

Für Graubünden stehen insbesondere Opportunitäten zum Ausbau der Wasser-, Wind- und Solarkraft im Vordergrund, die politisch zu diskutieren sind.



Unabhängigkeit  
von Öl und Gas

Entwertung  
Wasserkraft im  
Sommer



Landschafts-  
verbrauch?



Chancen für GR

Akzeptanz /  
Mitmachen  
Bevölkerung

Kosten  
10-20 Rp./kWh

Notwendige  
Strommenge  
Winter?

Strom für  
Wasserstoff im  
Sommer

Entwertung  
Wasserkraft Wi?

Nuklearrisiko /  
Abfälle?

Kosten  
7-15 Rp./kWh

Akzeptanz  
Bevölkerung

Strom für  
Wasserstoff?

Notwendige  
Strommenge  
(So+Wi)



## Wertkettenverlängerung

Wasserstoffproduktion könnte als Wertkettenverlängerung insbesondere im Sommer mit tiefen Strompreisen interessant sein.



### Wasserstoff/Brennstoffzelle für LKWs in Graubünden

Benötigter Wasserstoff 6'300 t/a

Strombedarf für Herstellung des Wasserstoffs 330 GWh/a

Produktion Reichenau: 350 t/a (5.5%)

### Alternativen zu Wasserstoff

SAF / Methanisierung



DAC



Direktvermarktung



# 6 Kernbotschaften

# Kernbotschaften zur Dekarbonisierung in GR und CH



# Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Diese Folienpräsentation kann auf

[www.wirtschaftsforum-gr.ch](http://www.wirtschaftsforum-gr.ch)

Heruntergeladen werden.