

Windkraft in Liechtenstein

Projektinformation

25. Oktober 2024

Liechtensteinische Kraftwerke

Kerem Demirbas

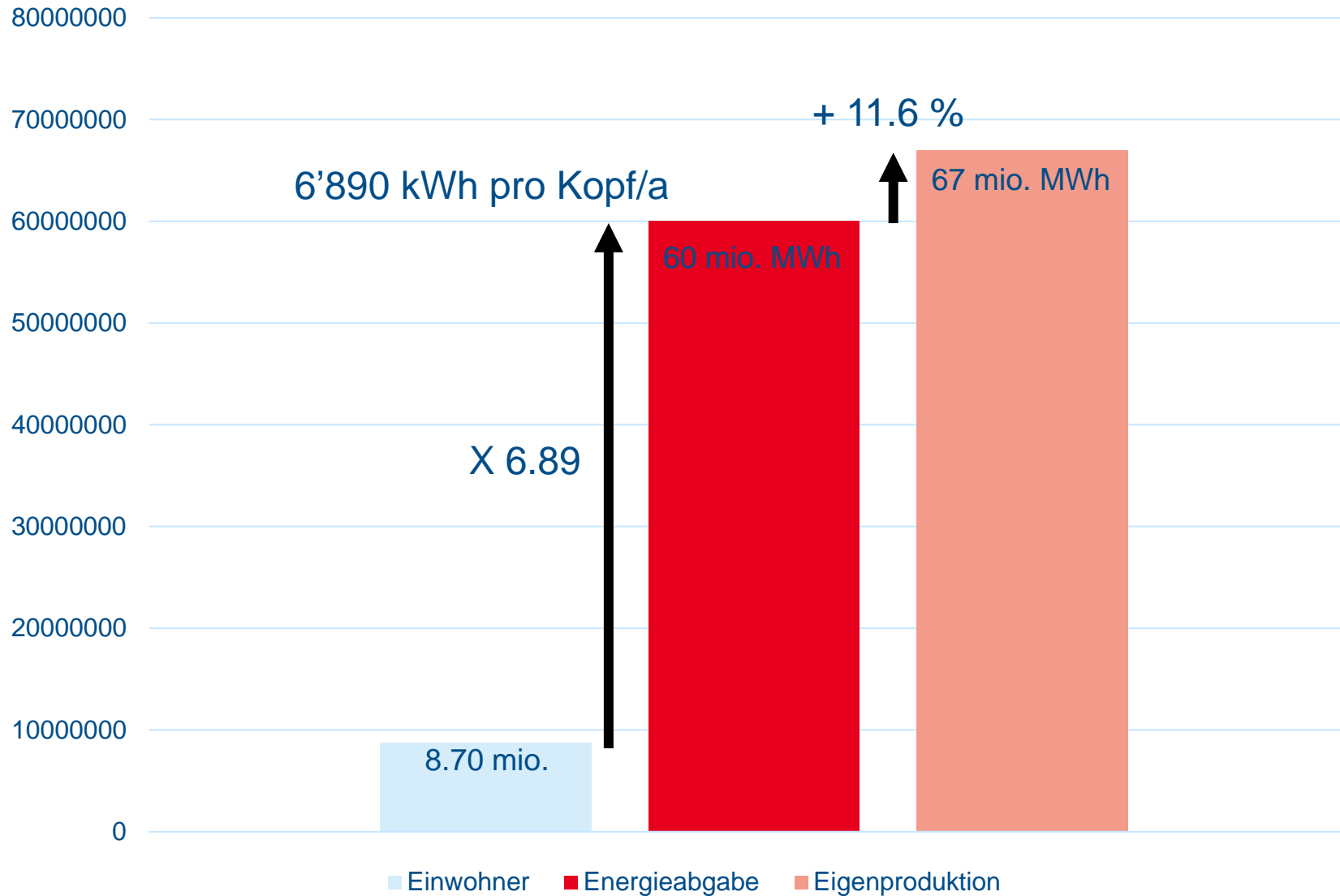
Projektleiter Windenergie



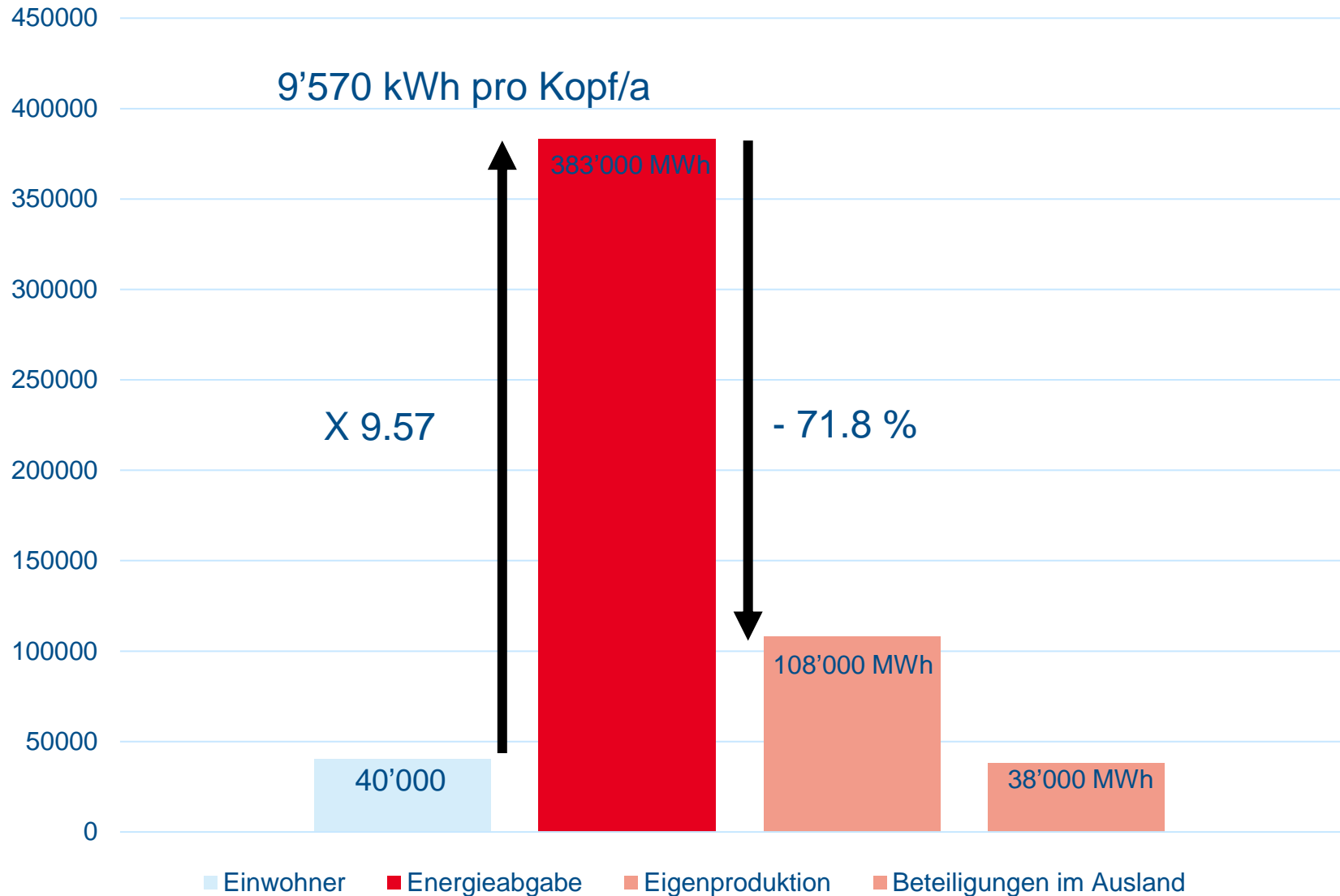
Inhalt

- Vergleich Energieabgabe und Eigenproduktion CH & FL
- Projektstand Wind Liechtenstein
- Untersuchungsgebiete und Zonenbeurteilung
- Windstrom als Ergänzung zum PV-Strom
- Eine mögliche Anlagenklasse
- Weitere Schritte im Windprojekt

Einwohner - Energieabgabe - Eigenproduktion Strom CH 2023



Einwohner - Energieabgabe - Eigenproduktion Strom FL 2023



Aktivitäten und Ergebnisse Liechtenstein / LKW

- **Feb. 2023:** Vereinfachte Studie zur **Abschätzung des Produktionspotentials** im Raum Liechtenstein
 - Keine Nutzung von Steg/Malbun aufgrund Transporteinschränkung
 - Keine Nutzung des Talrandes/Hangs aufgrund schlechterem Windertrag / Exposition der Anlage
 - Wind-Eignungsgebiete möglich entlang des Rheins

- **Juli 2023:** Start der **Grundlagenanalyse** in den Gebieten der Gemeinde Ruggell, Schaan, Vaduz, (Triesen) und Balzers mit Fokus auf Zonen entlang des Rheins

Standortbeurteilungen aufgrund von Hindernissen und einschränkende Zonen

- Bebauungspläne
- Grundwasserzonen
- Schutzzonen
- Vegetationszonen mit Auflagen

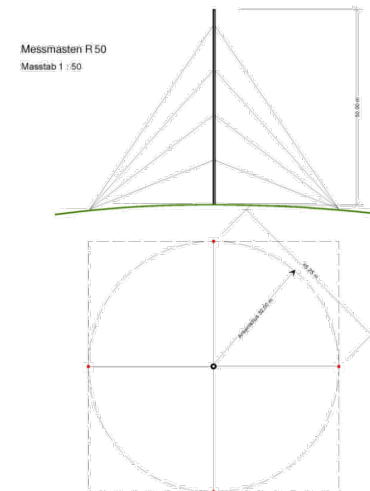
Grundlagenanalyse:

- Lärm- und Schattenwurfprognose
- Netzanbindung
- Zuwegungen und Transportmöglichkeiten
- Visualisierungen
- Erste Ertragsprognosen

- **Dez. 2023 bis Feb. 2024:** **Abschluss der Analysen** der verschiedenen Untersuchungsperimeter

Aktivitäten und Ergebnisse LKW

- **April 2024:** Information der **Gemeindevorsteher** und anschliessend des **Gemeinderates** über die Ergebnisse der Grundlagenuntersuchung Windprojekte
 - Positive Rückmeldung von Ruggell, Schaan, Vaduz und Balzers
- **Mai 2024:** Regierung genehmigt den **Handlungsvorschlag**
 - Schaffung von Energiezonen im Landesrichtplan
 - Die LKW wird beauftragt die Standorte mit den Gemeinden weiterzuentwickeln
- **Mai 2024:** Zustimmung der Gemeinde Schaan zur **Errichtung eines Windmessmasts**
 - Aufbau und Start Wind und -Fledermausmessung August 2024

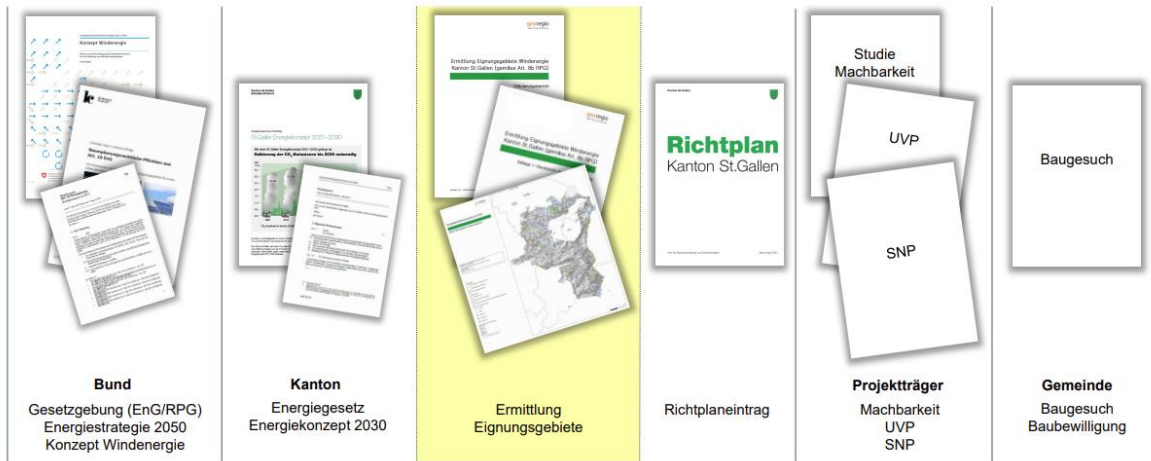


Ausscheidung von Windkraft – Eignungszonen in der CH

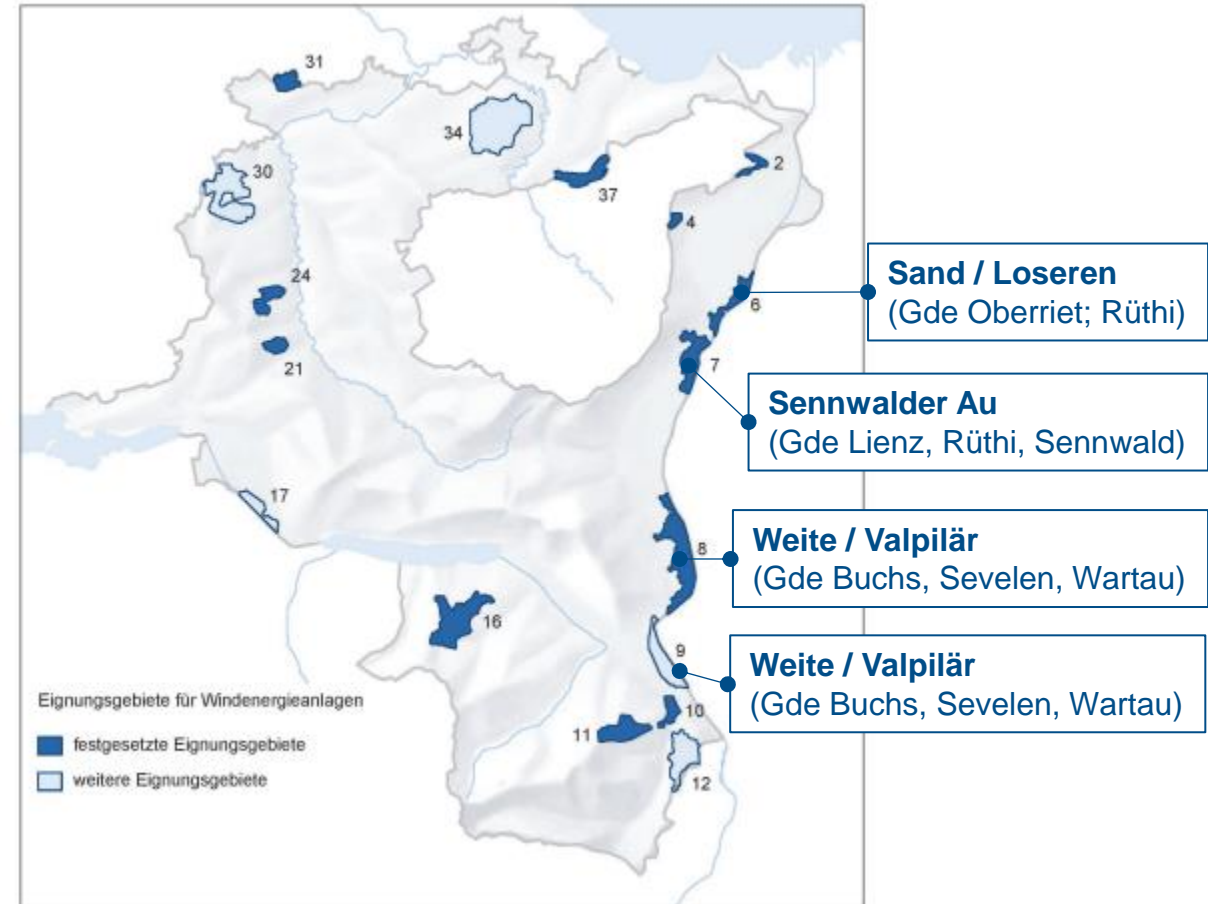
Richtplan-Anpassungen für Windkraft (Bund → Kanton)

- CH-Energiestrategie 2050 sieht Erhöhung der Windkraft auf 7% der Stromerzeugung vor (ca. 4,3 TWh)
- Umsetzung des Energiegesetzes in den kantonalen Richtplänen notwendig (Konzept Windenergie 20.09.2020)

Übersicht Prozess Kantonale Richtplanung

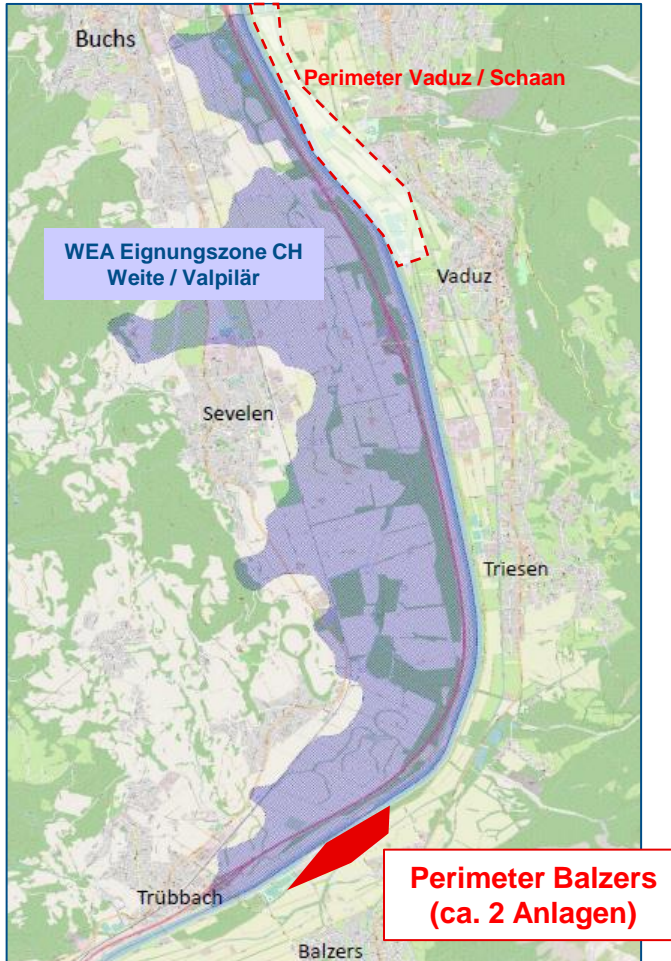


Festlegungen im kantonalen Richtplan

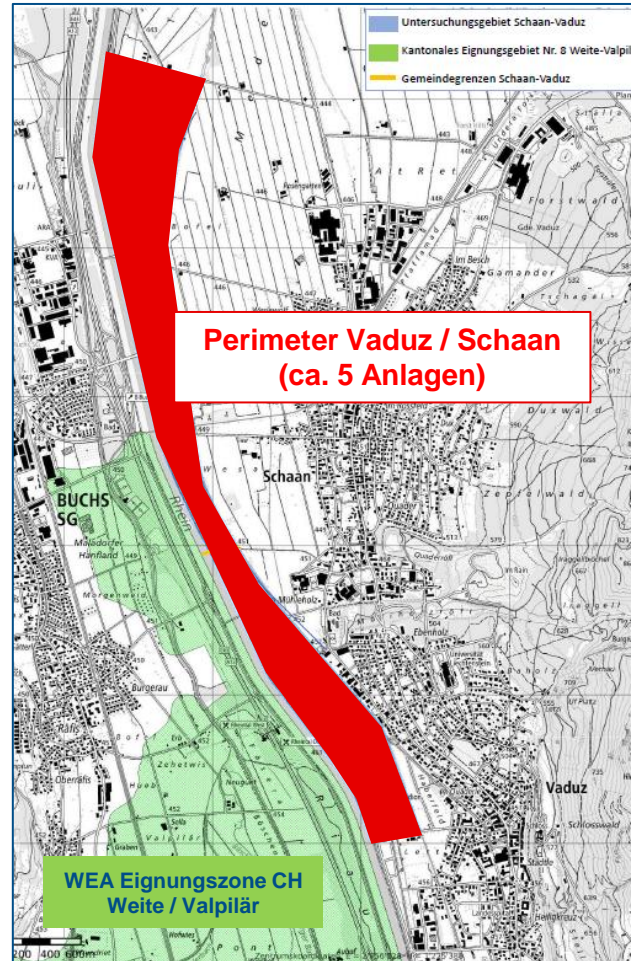


Fokus auf drei Untersuchungsgebiete in Liechtenstein

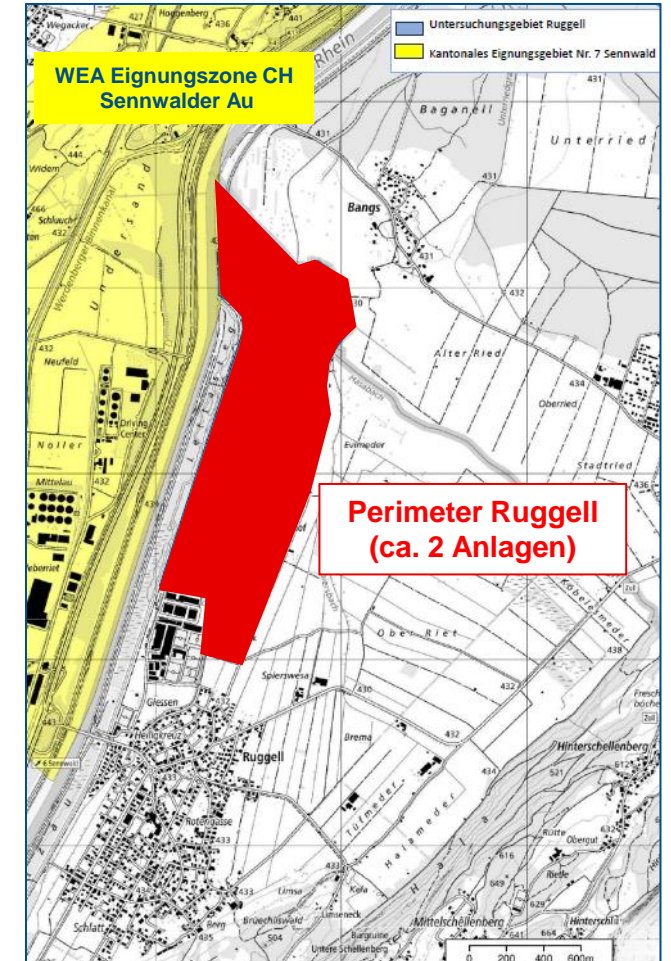
WEA-Fläche Balzers



WEA-Fläche Vaduz/Schaan



WEA-Fläche Ruggell



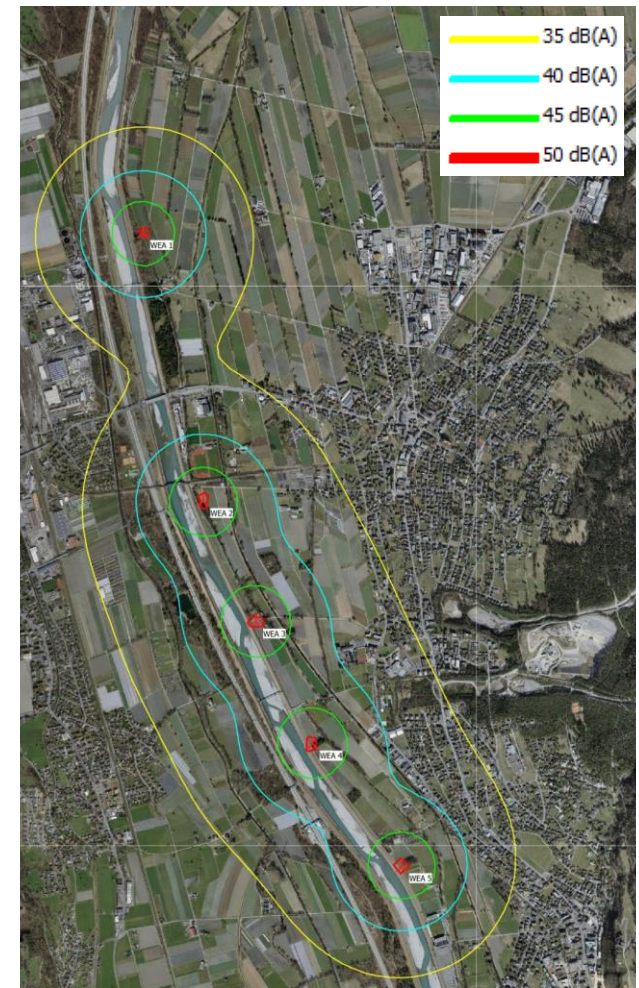
Gewässerschutzzonen



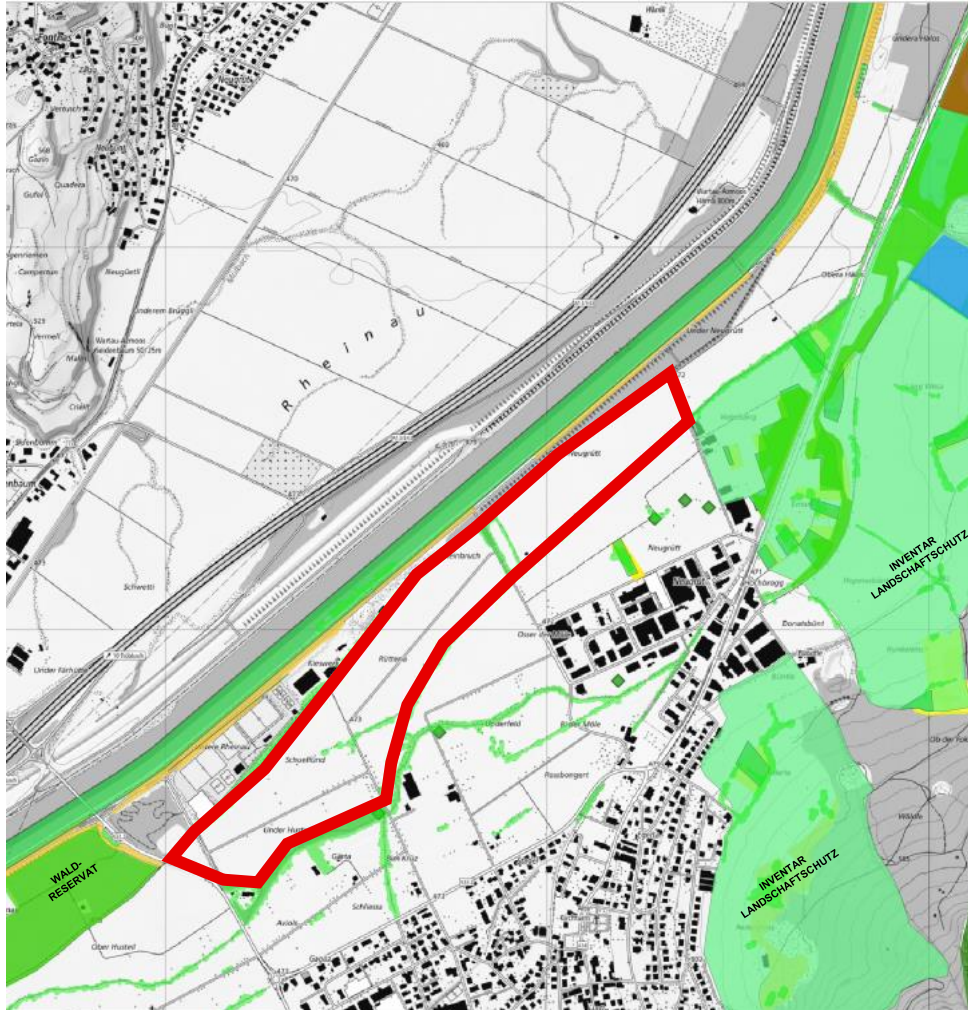
Strasse, Bahn, Erdgastrasse



Schallausbreitung



Inventare, Wald und Landschaftsschutz



Kommentare zum Untersuchungsperimeter

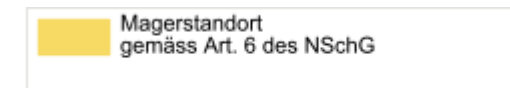
- Acker/Wiesland wird durch Feld- und Ufergehölzen unterbrochen



- Rhein- und Rheindamm Innenseite als Inventar schützenswerter Lebensräume & Magerstandorte



- Rheindamm Aussenseite (Streifen) als Inventar Magerstandort



- Untersuchungsperimeter komplett ausserhalb von Landschaftsschutzgebieten, Pflanzenschutzgebieten, frei von Waldflächen und ohne geschützte Inventare

Windstrom als Ergänzung zum PV-Strom

Windertrag ist stark vom Standort abhängig

Balzers: ~ 14.5 GWh/Anlage
Schaan/Vaduz: ~ 7-14.1 GWh/Anlage
Ruggell: ~ 12 GWh/Anlage

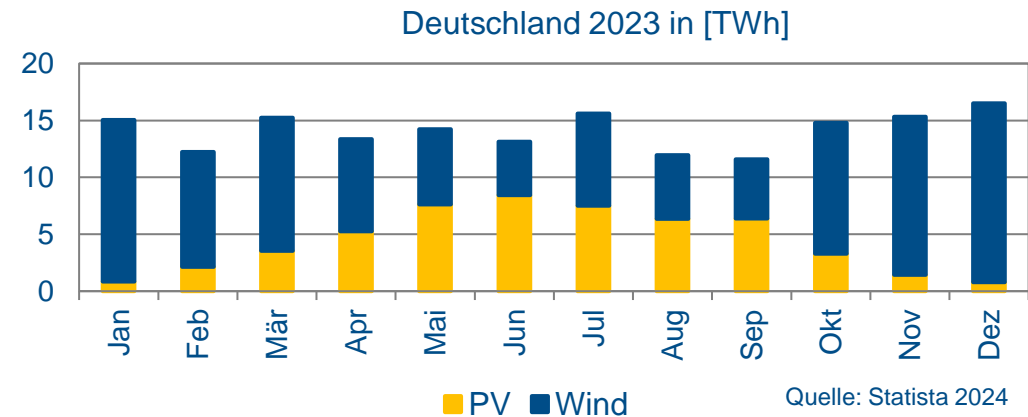
Betriebsstunden: 5'000 - 6'000 h pro Jahr
Volllaststunden: 1'200 - 2'400 h pro Jahr

Das nutzbare Windpotential in Liechtenstein liegt somit bei rund **110 GWh** pro Jahr (~28% des Landesbedarfs)

Windstrom in Ergänzung zum PV-Strom

Die Windproduktion führt zu einer natürlichen Glättung der PV-Produktion

- Kein Wegfall in der Nacht, keine Reduktion in den Morgen- oder Abendstunden
- Kein Wegfall bei Schlechtwetter-Periode
- 2/3 des Ertrags in der Winterhälfte



Es bleibt aber das Problem der «Dunkelflaute»!

Windmessung in Schaan



Windmessungen

durch die Liechtensteinischen Kraftwerke

Im Hinblick auf die Realisierung von Windkraftanlagen arbeiten die Liechtensteinischen Kraftwerke derzeit an einem Vorprojekt. Diese Messungen sind ein entscheidender Schritt, um die Windverhältnisse zu erfassen und die optimale Platzierung der Windkraftanlagen festzulegen. An mehreren Standorten in Liechtenstein werden Windmessungen durchgeführt, um geeignete Flächen zu identifizieren und die Planung weiter zu konkretisieren.

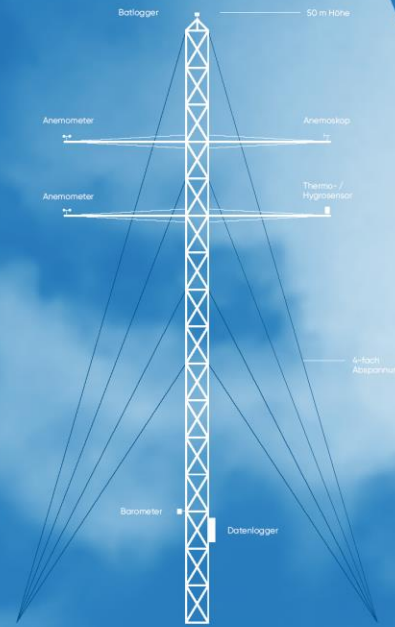
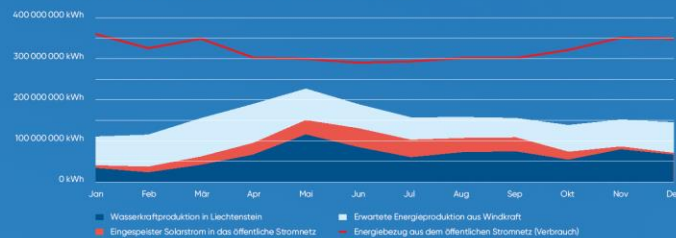
Zweck

- Erfassung von Windgeschwindigkeit und -richtung
- Erfassung und Analyse von Ultraschalllauten der Fledermäuse
- Bestimmung des Windpotenzials
- Analyse des Windhöhenprofils
- Meteorologische und biologische Datensammlung
- Messdauer 12 bis 18 Monate

Technische Daten Windmessmasten

- Höhe: 50 Meter
- Abspannung: 4-fach
- Sensoren: 3 Stück Anemometer
- Datenlogger: Temperatur, Feuchte, Regenmesser und Luftdruck
- Batlogger: Messung Ultraschalllaute

Windenergie als Ergänzung zu Photovoltaik und Wasserkraft



Technische Darstellung Windmessmasten



Messstandorte und Untersuchungsgebiete



Mehr Informationen unter
www.lkw.li/wind

Eine mögliche Anlagenklasse

Schwachwindanlage z.B. Vestas V162



Technische Parameter

Nennleistung:	6.2 MW
Rotor-Ø:	162 m
Nabenhöhe:	117/149/166 m
Einschaltgeschw.:	3 m/s 10.8 km/h
Abschaltgeschw.:	25 m/s 90 km/h

Windklasse S

Vergleich WEA Haldenstein (Vestas V112)



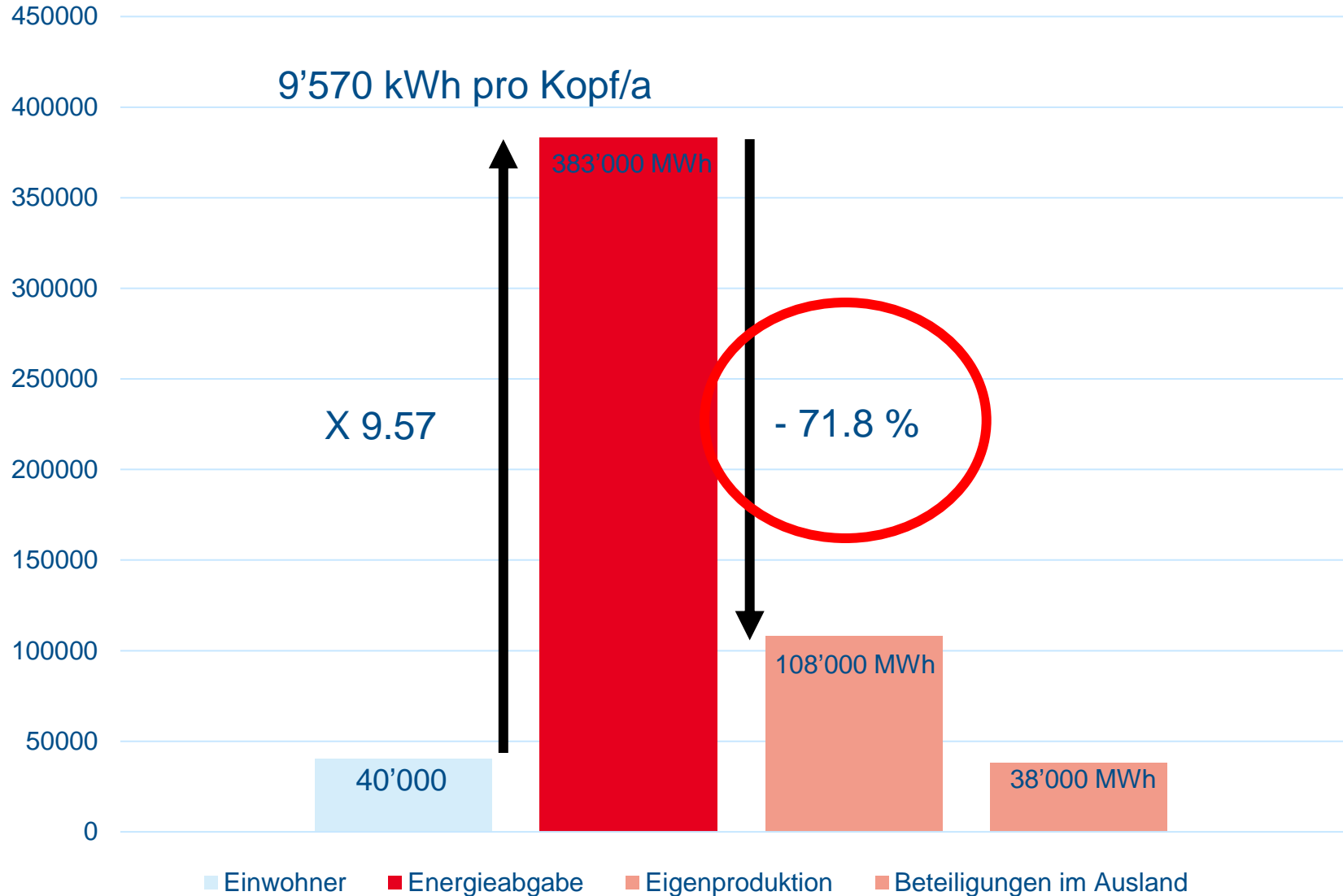
Technische Parameter

Nennleistung:	3.0 MW
Rotor-Ø:	112 m
Nabenhöhe:	119 m
Einschaltgeschw.:	3 m/s 10.8 km/h
Abschaltgeschw.:	25 m/s 90 km/h

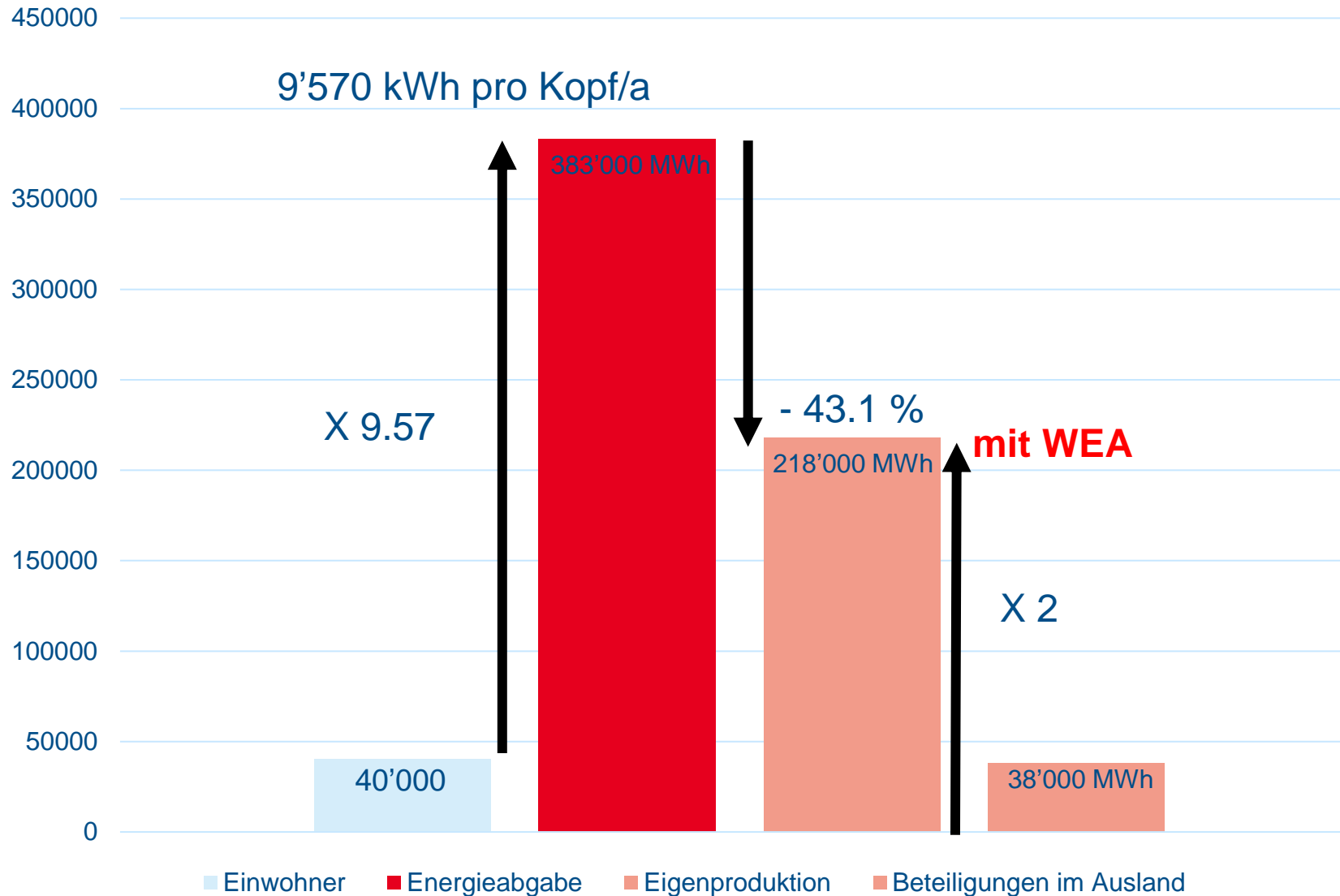
Windklasse lia
Baujahr 2012/13
Ertrag ca. 4.4 GWh

Quelle: <https://wind-data.ch/wka/>

Einwohner - Energieabgabe - Eigenproduktion Strom FL 2023



Einwohner - Energieabgabe - Eigenproduktion Strom FL 2023



Nächste Schritte

- Standortkonkretisierungen
- Standortspezifische Bestimmung des Untersuchungsrahmen
(Flora, Fauna, Kartierungen, Ornithologische Begehungen, ggf. Erstellung von Lebensraumbilanzen)
- Erarbeitung des Genehmigungsprojektes
- Ausarbeitung des «Bürgerbeteiligungsmodell Wind Liechtenstein»
- Informationsrunden bei Erreichen weiterer Projektergebnisse

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

25. Oktober 2024
Liechtensteinische Kraftwerke
Kerem Demirbas
Projektleiter Windenergie

