

Erneuerbare Energie in Liechtenstein

Postulat zur Eigenversorgung mit el. Energie

E 04. Okt. 2022

Postulat zur Erhöhung der Eigenversorgung mit el. Energie

Gestützt auf Artikel 4
Landesgesetzblatt 2012
Postulat ein und stellen

Die Regierung wird er
wie der Eigenversor
erhöht werden ka
Grobkostenschätzun
die Finanzierungsme
Landtag
kWh be
Anpassu...gen nötig sind

Energie und Versorgungssicherheit

Landtagswahl 2013

Herbert Elkuch
Mechaniker

(Inhaber Elkuch Mechanik AG)
Tel. 373 50 38 Fax 370 23 16
Eigenständiger Kandidat



2012,
ndes

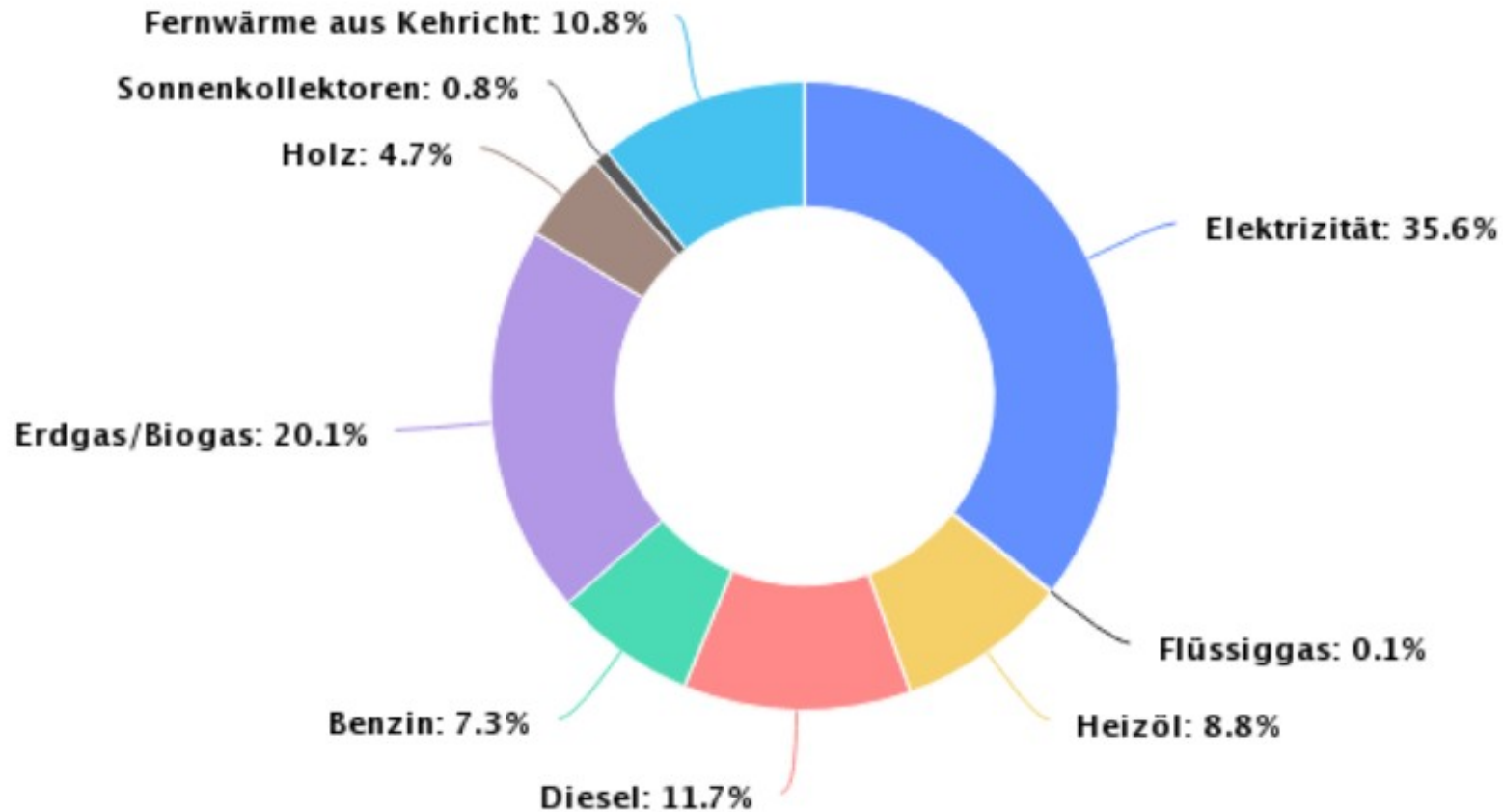
egen,
ikant

Erdgas und Elektrizität ist nicht krisensicher, weil kein Lagervorrat angelegt

Physikalische Sachlage

Da elektrische Energie als solche nicht in einem grösseren Umfang speicherbar ist, muss diese in eine andere Energieform umgewandelt werden. Elektrizität zu speichern ist teuer

Energieträger 2022



Amt für Statistik Liechtenstein

Energie aus thermischer Verwertung

Flüssiggas	0.1%
Heizöl	8.8%
Diesel	11.7%
Benzin	7.3%
Erdgas/Biogas	20.1%
Fossil total	48.0%
Holz	4.7%
Kehrlicht	10.8%
Total thermisch	63.5%
Sonnenkollektoren	0.8%
Elektrizität	35.6%

Eigenversorgung

13 %

Amt für Statistik

Einheimische Energieträger **und Import**

• Wasserkraft	61'477 MWh	ca. 5.2 %
• Brennholz	53'993 MWh	ca. 4.6 %
• Fotovoltaik	36'359 MWh	ca. 3.1 %
• Sonnenkollektor	9'190 MWh	ca. 0.7 %
• Biogas	6'900 MWh	ca. 0.5 %
• Import	980'947 MWh	87.0 %

Hypothetische Möglichkeit erneuerbarer Energie-Ausbau

• Wasserkraftwerk Samina 2	1'100 – 22'000 MWh
• Wasserkraftwerk Badtobel	13'300 MWh
• Wasserkraftwerk Kanal	bis 20'000 MWh
• Windkraft (Balzers, Schaan, Ruggell)	bis 20'000 MWh
• Hochalpine Fotovoltaik	100'000 MWh
• Fotovoltaik Privat	<u>120'000 MWh</u>
• Total	288'000 MWh

Hoher Import, hohe Auslandabhängigkeit bleibt

- Verbrauch total 2022 1'148'866 MWh
- Import 2022 980'947 MWh
- Abzüglich hypothetischer Ausbau 288'000 MWh
- **verbleibender Import 672'000 MWh**

Hauptproblem ist Winterstrom

- Stromabgabe 19.1.16 1'393'023 kWh
- **Import** 19.1.16 1'298'600 kWh 93%
- Stromabgabe 11.2.21 1'450'375 kWh
- **Import** 27.1.21 1'340'910 kWh 92.5%
- *Stromabgabe* 7.8.16 628'160 kWh
- *Stromabgabe* 25.7.21 755'957 kWh
- Im Winter zusätzlich Energie aus Heizöl und Erdgas

Hohe Produktion im Sommer

- Fotovoltaik im Tal
- Wasserkraftwerke mit Einzugsgebiet über 1000 m Seehöhe
- Lawena Inbetriebnahme 1927
- Installierte Leistung: 900+2900 kW



Produktion Sommer / Winter

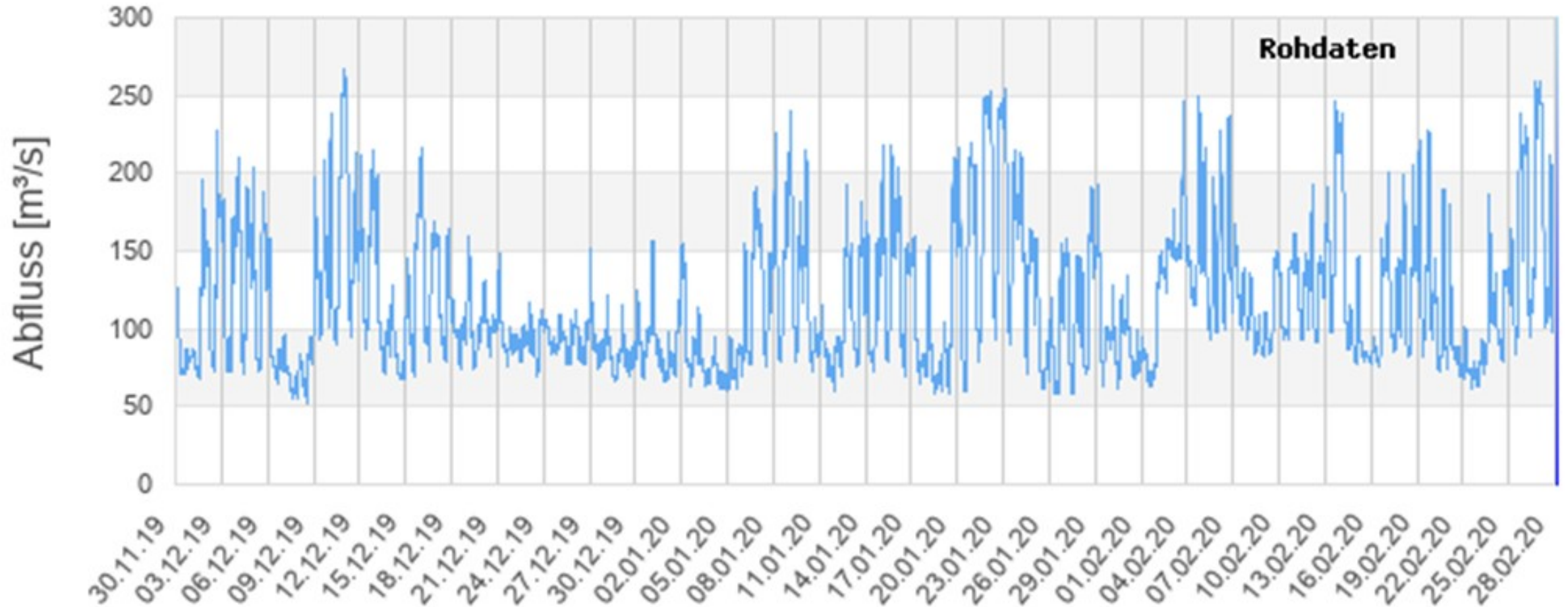
Windkraftwerke

Flusskraftwerke
mit Einzugsgebiet unter
800 m Seehöhe



Abfluss Rhein 30.11.2019 bis 28.02.2020

— Bangs, Rhein KM 62,02



Durchschnittliche Abflussmengen Rhein 2020/2021/2022 und Ertrag Ausleitkraftwerk (geschätzte Richtwerte)

Abflussmenge Rhein m3/sec	Zeitanteil pro Jahr %	Summe Stunden	Ausleitung m3/sec	Rest- wasser	Leistung kW*	Ertrag kWh
weniger 50	7.45	652.62	5	40	264	172'292
50 - 75	18.48	1618.8	12.5	50	662	1'071'677
75 - 100	16.54	1448.9	37.5	50	1980	2'868'830
100 - 125	11.33	992.51	60	52.5	3178	3'154'190
125 - 150	11.23	983.75	60	77	3178	3'126'351
150 - 175	7.99	699.92	60	102	3178	2'224'358
175 - 200	5.78	506.33	60	127	3178	1'609'110
über 200	21.2	1857.1	60	>140	3178	5'901'927
Gesamt	100	8760				20'128'737

* bei einer Fallhöhe von 6 Metern und Kaplanlaufrad mit hohem Wirkungsgrad

Berechnung der Ø-Abflussmengen und Zeitanteile: Christoph Pircher ALU-SPF Schaanwald

Berechnung der Leistung: Leistungsrechner für Kaplanlaufrad der Fa. Geppert Hydropower Tirol

Rohdaten Abflussdaten: Messtation Bangs Vorarlberg (ca. 30'000 Datensätze in Tabelle verrechnet)

Die Abflussmenge des Kanals ist in der obigen Tabelle nicht eingerechnet und käme noch dazu

Hohe Produktion im Winter


- Hochalpine
Fotovoltaikanlagen

Die Versuchsanlage in Davos produzierte im Winterhalbjahr gleichviel wie die Anlage im Tal das ganze Jahr



Hochalpine Photovoltaikanlage in Liechtenstein; Baujahr 1995: Kostenvoranschlag 300'000 Franken; Leistung pro Jahr 13'000 KWh. Die Anlage produziere immer noch Strom

Winterstrom fehlt in Liechtenstein

- Fotovoltaik-Pflicht favorisiert maximale Erträge im Sommer
- Besuch Landtagsabgeordnete 9. Dezember 2021 
- Verlässliche Winterproduktion inländisch ist nur mit fossilen Kraftwerken, für welche entsprechende Lagerhaltung vorgesehen werden müsste.
- Für eine 100%ige Abdeckung müsste eine Leistung von ca. 80 MW vorgesehen werden (80'000 KW)

Stromspeicherung ist verlustbehaftet, es sollte Klima und umweltfreundliche Energie verwendet werden

Technologie	Umweltbelastungspunkte (kWh)	CO2-Ausstoss (Gramm/kWh)
Laufwasserkraftwerk	9.6	3.8
Speicherwasserkraftwerk	10.8	5.5
Wind	37.5	17.3
Sonne	67.6	41.7

Energie speichern

- Lagerfähige Energie , Heizöl, Holz, Gas, Kehrlicht, usw.
- Strom aus gespeicherter Energie ist erheblich teurer

Perspektiven von Power-to-Gas in der Schweiz

ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

		Minimum	Maximum
Strombezugskosten		0	0
Netznutzung (Strom, Gas)		0	0
Herstellung Wasserstoff		8	77
Kosten für CO ₂		0	0
Herstellung Methan		13	193
Speicherung Wasserstoff		60	100
Speicherung Methan		20	40
Rückverstromung Brennstoffzelle		4.8	10
Summe Methan	Rp./kWh_{el}	37.8	243
Summe Wasserstoff	Rp./kWh_{el}	72.8	187

Verwendung Wasserstoff aus Fotovoltaik-Strom

- **Mobilität** Preisunterschied Diesel -Wasserstoff
- **Industrie** Heutige Bezugsquelle? Preisunterschied?
- **Heizung** Preisunterschied Erdgas – Wasserstoff
- **Öffentlicher Verkehr**



Strom für
unserer Heimat

Danke

DpL
Demokraten
pro Liechtenstein

