

Energiewende im Landkreis STA

Energiewende LK Starnberg e.V.

„Handeln und nicht nur Reden“

Energietransformation in der Gemeinde

Inhalt

- Vorstellung

- Energieverteilung Alt und Neu

- Kosten des Nichthandelns

- Sektorenkopplung und Verschiebung



- Energiespeicherung und Sicherheit

- Energieerzeugung im Landkreis und in der Gemeinde

Über mich:

Oliver Berger

HSE-Manager bei Körber Pharma Inspection GmbH

Dipl. Ing. physikalische Technik (FH)

Sicherheitsingenieur

Aktuell: PV-Installationen an 4 Standorten

Vorstand: Energiewende LK Starnberg e.V.

Privat: Haus mit 20 kWpeak PV-Anlage,

Akku, Wärmepumpe und 2 E-Autos

Zu 64% Autark in 2021

Und 600 €/Jahr Kosten für Heizen, Tanken und Strom



Über den Verein:

Unsere Vision

„Ab 2035 wird der Landkreis zu 100 % mit erneuerbarer Energie versorgt.“, beschloss der Kreistag 2005.

„Für so ein Projekt müssen die richtigen Leute am richtigen Ort zur richtigen Zeit zusammenkommen. Es ist sowohl ökonomisch als auch ökologisch ein toller Erfolg.“

BM Rupert Monn



Unser Bestreben:

Den Landkreis Starnberg bis 2035 energieautark zu machen.

Energiewende über alle Sektoren

- Wärme
- Verkehr
- Strom

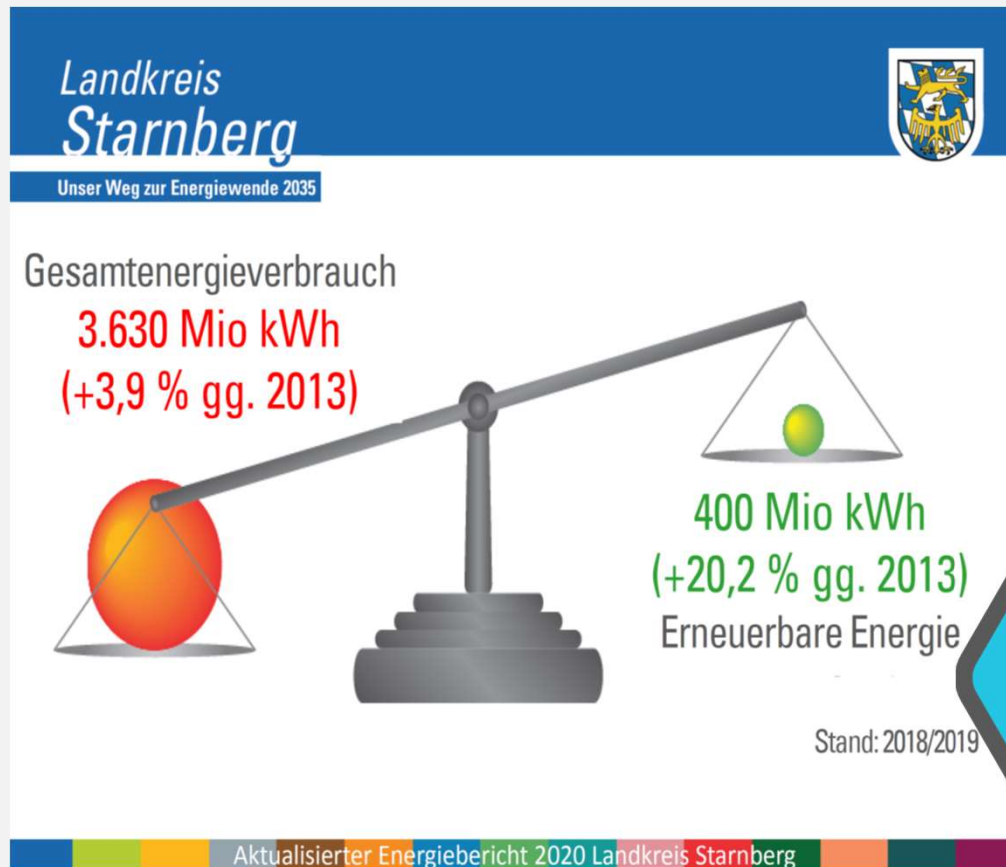
Aus eigenen Quellen im Landkreis sicher versorgen.

- Biomasse / Biogas / Geothermie
- Wind / Solar

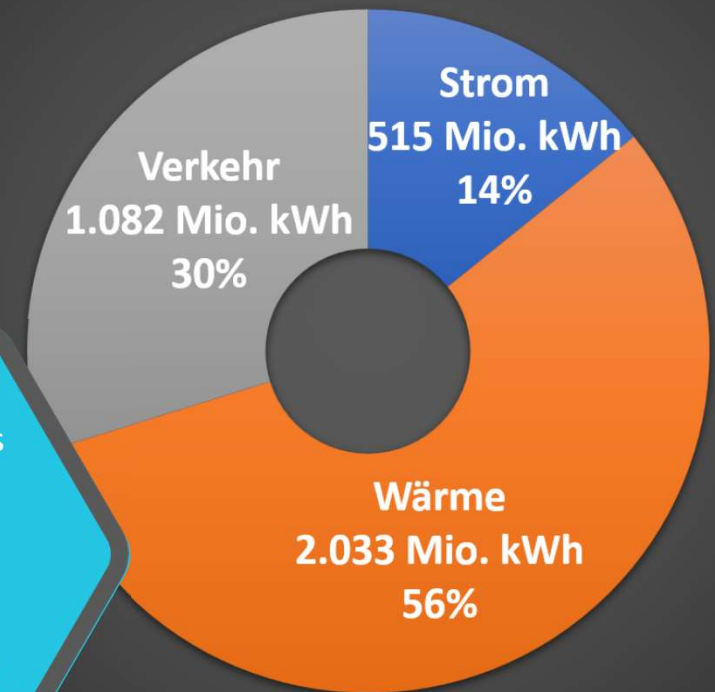


Datengrundlage

Iststand



Energieverteilung 2020 3630 Mio. kWh

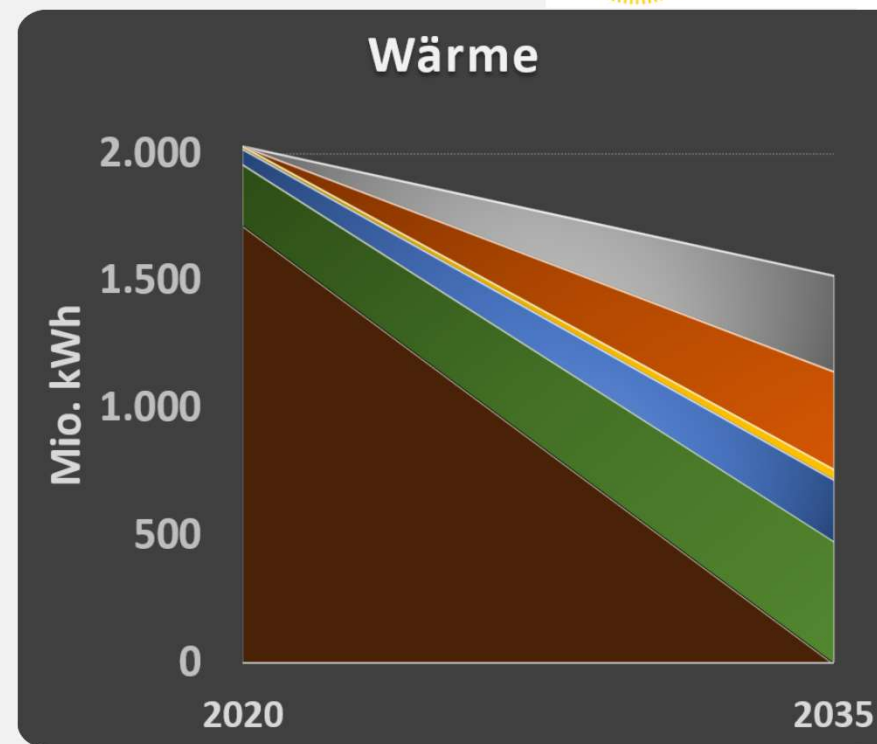


Seit dem Kreistagsbeschluss ist bereits die Hälfte der Zeit vergangen, aber es wurden erst 11% erneuerbare Energien erreicht!

Wärme

Aufteilung und Einsparungen

Quelle	2020	Annahmen für Modellrechnung	2035
Wärme	2.033 Mio. kWh	-25% Einsparung	1.525 Mio. kWh
Fossile Energie	1.722 Mio. kWh	Ausstieg bis 2035	0 Mio. kWh
Biomasse (Holz)	240 Mio. kWh	100% Steigerung	480 Mio. kWh
Strom (Wärmepumpe)	61 Mio. kWh	300% Steigerung	244 Mio. kWh
Solarthermie	10 Mio. kWh	300% Steigerung	41 Mio. kWh
Geothermie	0 Mio. kWh	4 x Anzahl der Anlagen wie Freiam	384 Mio. kWh
Gespeicherte Energie	0 Mio. kWh	Rest der Wärem muss aus Gespeicherte Energie bereitgestellt werden	376 Mio. kWh



Verkehr

Aufteilung und Einsparungen

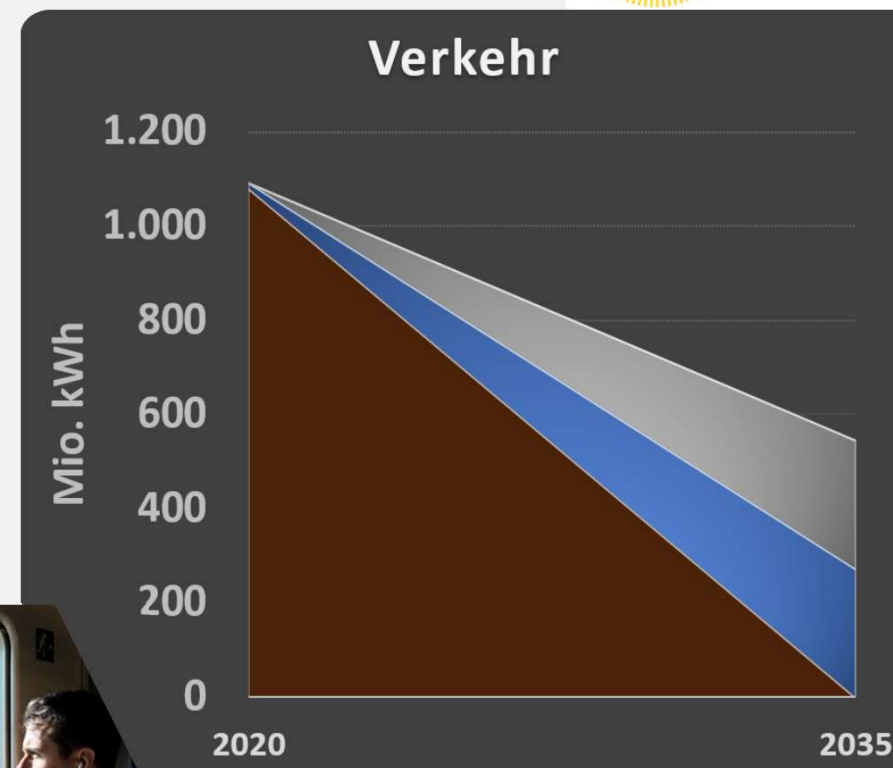
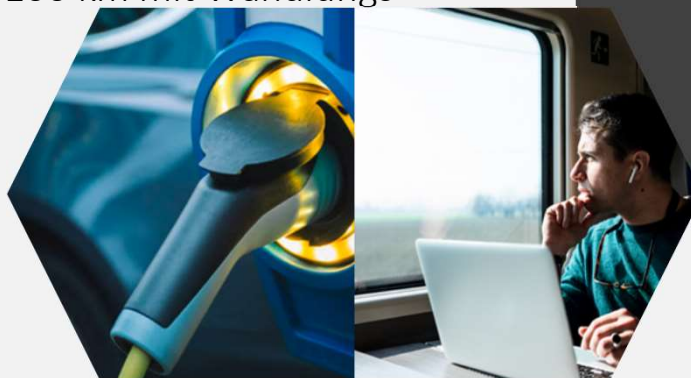
Quelle	2020	Annahmen für Modellrechnung	2035
Verkehr	1.093 Mio. kWh	-50% Einsparung	546 Mio. kWh
Fossile Energie	1.082 Mio. kWh	Ausstieg bis 2035	0 Mio. kWh
Strom direkt	11 Mio. kWh	Geladen wenn Strom Vorhanden	273 Mio. kWh
Gespeicherte Energie	0 Mio. kWh	Strom muss zwischen gespeichert werden	273 Mio. kWh

Spritverbrauch der Autos ca. 6 l Diesel oder Benzin auf 100 km
(1l entspricht ca. 10 kWh) => 60 kWh/100 km

Elektroauto Verbrauch ca. 20 kWh auf 100 km mit Wandlungs-
verlusten unter 30 kWh/100 km

Fazit: ca. 50 % Einsparung möglich!

Auch ÖPNV oder Bahn können den
Verbrauch deutlich senken!

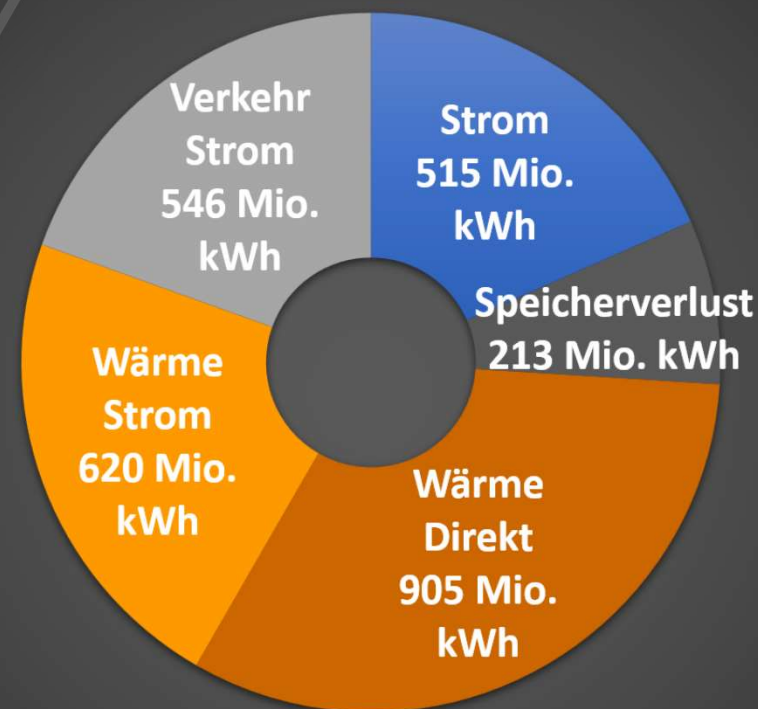


Energieaufteilung 2035

Anteil des Stromverbrauches an der Gesamtenergie steigt

Strommenge	Art der Verwendung
905 Mio. kWh	Wärme Direkt
244 Mio. kWh	Strom (Wärmepumpe)
Rest der Wärem muss aus Gespeicherte Energie bereitgestellt werden	
376 Mio. kWh	
273 Mio. kWh	Verkehr gespeichert
170 Mio. kWh	Strom gespeichert
1.063 Mio. kWh	Speichergröße
213 Mio. kWh	Speicherverlust mit 20 %
273 Mio. kWh	Verkehr direkt
-170 Mio. kWh	Strom gespeichert
515 Mio. kWh	Strom

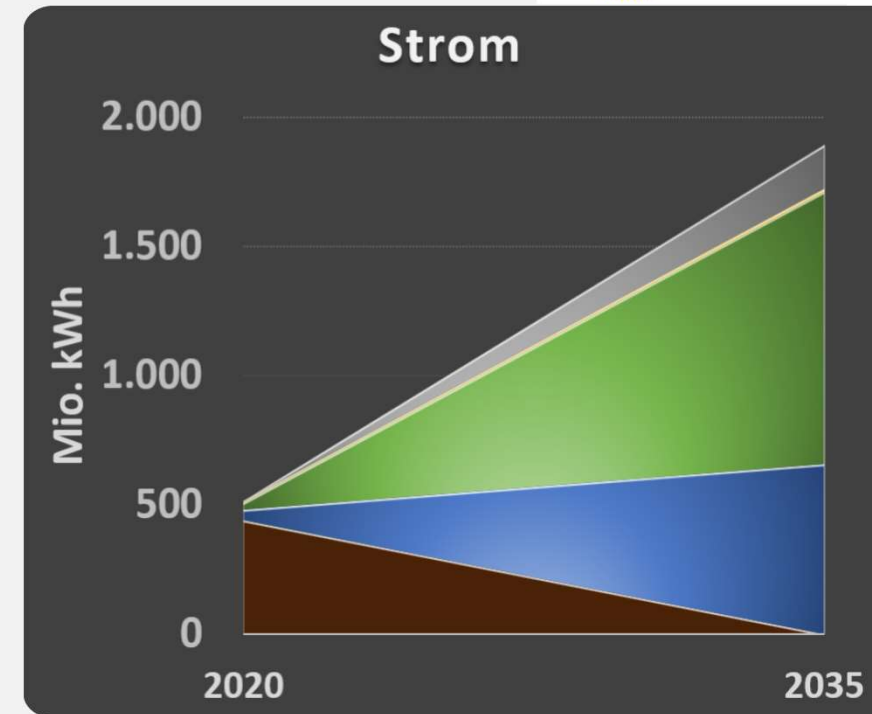
Energieverteilung 2035 2800 Mio. kWh



Strom

Aufteilung

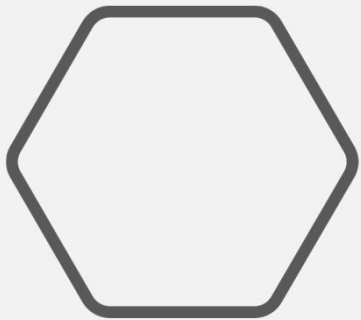
Quelle	2020	Annahmen für Modellrechnung	2035
Strom	515 Mio. kWh	+ 1379 Mio. kWh da Speichern mit 20% Verlusten	1.894 Mio. kWh
Fossile Energie	443 Mio. kWh	Ausstieg bis 2035	0 Mio. kWh
PV	41 Mio. kWh	1500% Steigerung	659 Mio. kWh
Wind	26 Mio. kWh	78 neue Windräder mit der doppelten Leistung wie Berg	1.054 Mio. kWh
Biogas	5 Mio. kWh	100% Steigerung	10 Mio. kWh
Gespeicherte Energie	0 Mio. kWh	33% des Stromes muss zwischen gespeichert werden	170 Mio. kWh



Solar auf Dächern, Fassaden und Parkplätzen

PV-Potenzial

- Nutzbare Dachflächen
- Fassaden nach Süden
- Überdachung von Parkplätzen (in Frankreich und Hessen schon Pflicht)
- Freilandflächen auf dem Industriegrundstücken



Solarparks

PV Berechnung

- 1 % der Gesamtfläche mit 14m² kWp Freiland
- ergibt 431 ha Freifläche
- Gesamtleistung der Anlagen: 307.750 kWpeak
- Kosten: ca. 460 Mio Euro
- 308 Mio kWh im Jahr oder $\frac{3}{4}$ des jetzigen PV Strom



Energiewende im LK Starnberg Gem. Gilching Berger 17.04.2023



Windkraft

- Windräder in allen Konzentrationsflächen
- Ermittlung der maximalen Anzahl von Windrädern mit der doppelten Leistung von Berg
- Gleichzeitig alle Windräder projektieren und vereinfacht genehmigen.
- Wetter und Vogelaten einmal sammeln bzw. vom Berg oder Fuchstal übernehmen.
- Gemeinsame Finanzierung
- Gleichzeitiger Bau aller Anlagen gegen die keine Klagen erhoben werden



Foto: Sven Schmid,
Ingenieurbüro Sing GmbH

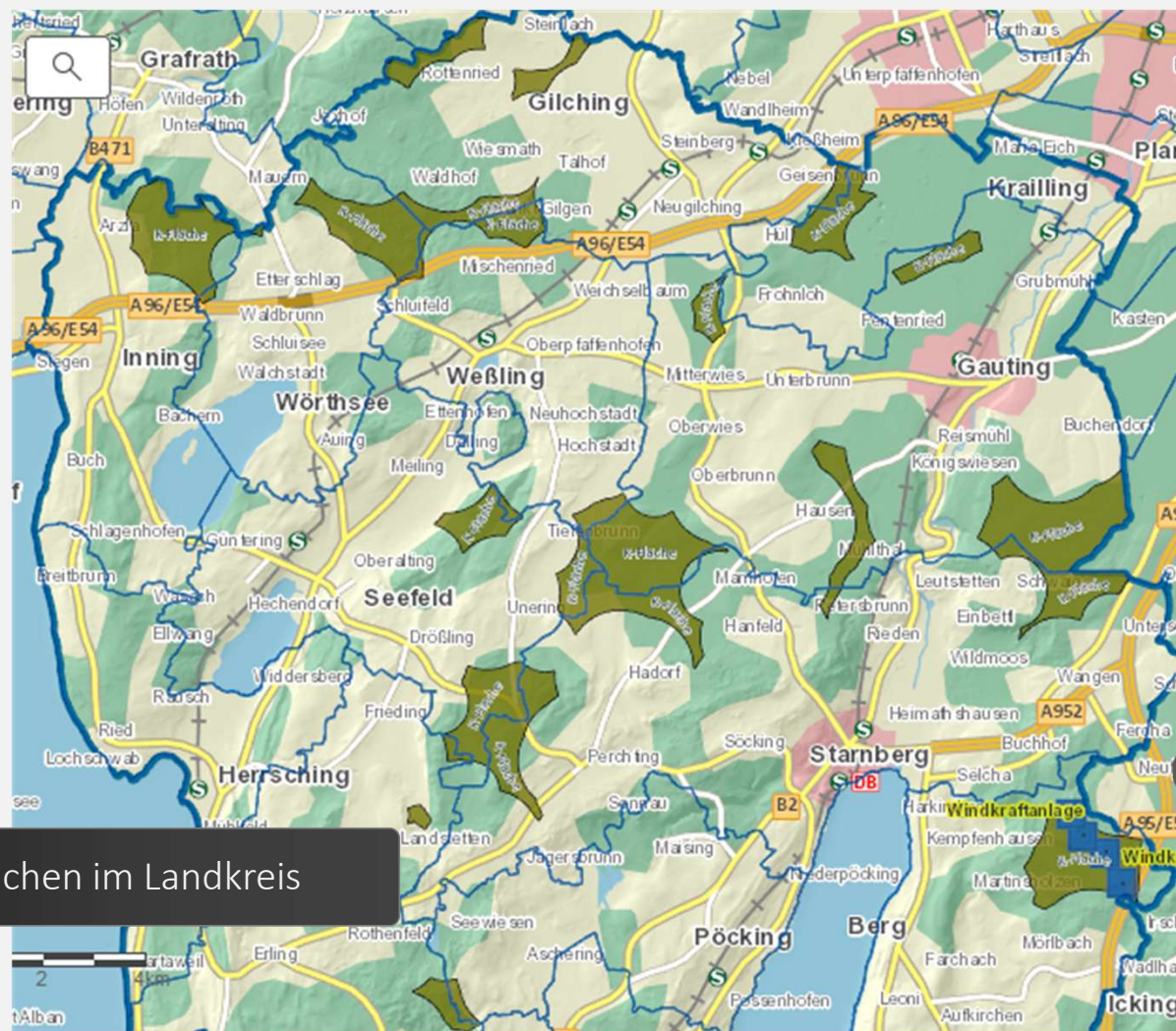
Bisher verfügt im Landkreis
Starnberg nur die kleine
Gemeinde Berg über
Windräder. Das soll sich nun
ändern.

Windkraft

Wind Berechnung

- 80 Windräder mit 5.6 MW pro Anlage
- Gesamtleistung der Anlagen: **448.000 kWp**
- Kosten: ca. 720 Mio Euro
- 896 Mio kWh im Jahr





Windkonzentrationsflächen im Landkreis

Energiewende im LK Starnberg Gem. Gilching Berger 17.04.2023

Entwicklung des Anteils regionaler Stromerzeugung

Verhältnis von regional erzeugtem Strom zum Verbrauch.



Idee mit viel Windkraft

- Hohe Eigenversorgung auch im Winter

Aufgeteilt auf die Gemeinden

Gemeindeeinswohner / Gesamteinwohner LK

(* Windkonzentrationsflächen vorhanden)

Gemeinde	Einwohnerzahl	Dachfläche PV	Freifläche PV	Anzahl Windräder
Starnberg *	23.488	11,3 ha	126,9 ha	14
Andechs *	3.781	1,8 ha	20,4 ha	2
Berg *	8.301	4,0 ha	44,8 ha	7 davon 4 schon vorhanden
Feldafing	4241	2,0 ha	22,9 ha	3
Gauting *	20764	10,0 ha	112,2 ha	12
Gilching *	19159	9,2 ha	103,5 ha	11
Herrsching am Ammersee	10.711	5,2 ha	57,9 ha	6
Inning am Ammersee *	4.830	2,3 ha	26,1 ha	3
Krailling *	7.867	3,8 ha	42,5 ha	5
Pöcking	5598	2,7 ha	30,2 ha	3
Seefeld *	7553	3,6 ha	40,8 ha	5
Tutzing	9918	4,8 ha	53,6 ha	6
Weßling	5485	2,6 ha	29,6 ha	3
Wörthsee	4971	2,4 ha	26,9 ha	3

Energiewende im LK Starnberg Gem. Gilching Berger 17.04.2023

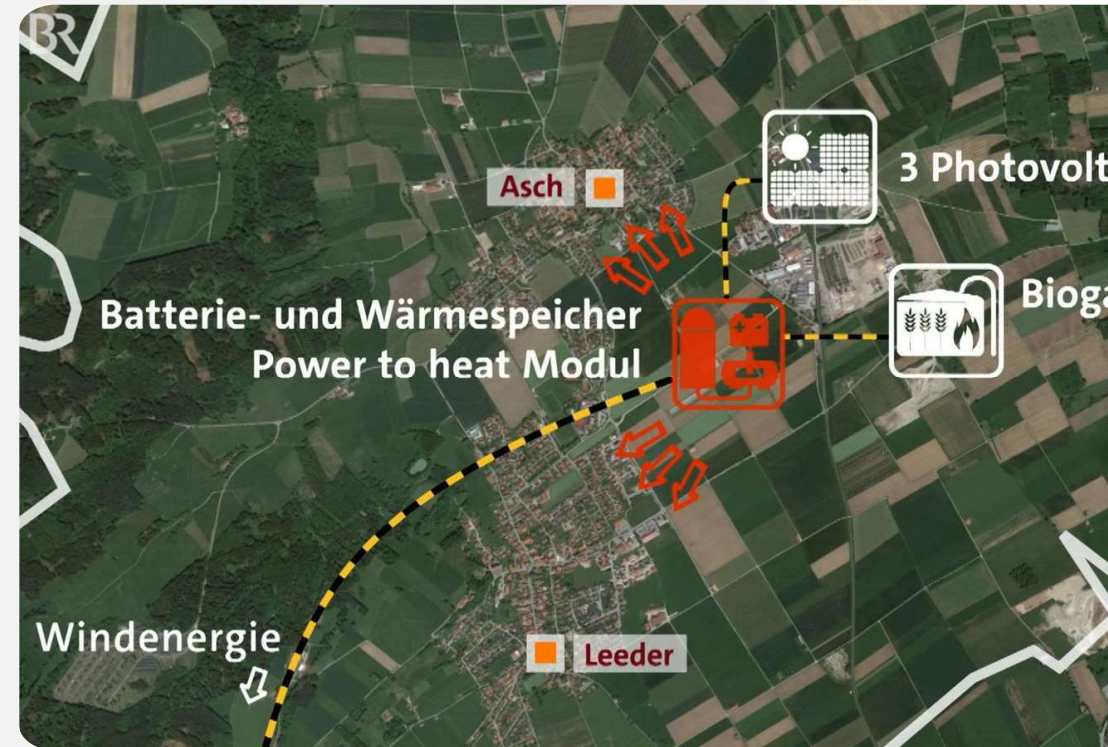
Batteriespeicher für die Nächte

- Um den Stromleitungsausbau so klein wie möglich zu halten, sollen an allen Mittelspannungstransformatoren (20 kV) Batteriespeicher für die Kurzzeitspeicherung gebaut werden.
- Größe ca. $1/(2 \cdot 365)$ des Jahresverbrauches an dem Punkt (wirtschaftlicher Betrieb bei ca. 200 Ladezyklen pro Jahr).
- Damit kann der Sonnenstrom für die Nacht gepuffert und Windspitzen abgefangen werden.
- Größe und Leistung müssen noch bestimmt werden.
- Partner sind hier die Bayerwerk Netz GmbH und die Gemeindewerke



Biogasanlagen aus Abfall

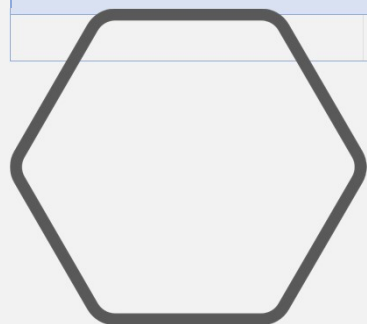
- Sinnvoll, um Unterversorgung im Stromnetz auszugleichen
- Recycling von Bioabfällen, Kläreschlamm und Lebensmittelabfällen in Biogasanlagen
- Anlagen sollen als Reservekraftwerke mit nur 1000 oder 2000 Stunden Betrieb im Jahr ausgelegt werden (kein Dauerbetrieb).
- Anzahl und Größe mit der Bayerwerk Netz GmbH und den Gemeindewerken festlegen.
- Leistung ca. 350 – 500 kW
- Anlagen als KWK Anlagen (2/3 Wärme, 1/3 Strom)
- Kleinere Anlagen zur Kraftwärmekopplung können in den Gemeinden jederzeit dazukommen.



Kosten der Energiewende

Kostenstand 2020

Kosten	Pro kwpeak	Instalierte Leistung	Einmalkosten	Summe
Kosten für PV	1.500,00 € Pro kwpeak	659.200 kWPeak	989 Mio €	989 Mio €
Kosten Windrad	1.600,00 € Pro kwpeak	480.000 kWPeak	768 Mio €	768 Mio €
Kosten Geothermie	3.000,00 € Pro kwpeak	48.000 kWPeak	144 Mio €	144 Mio €
Kosten Speicher	1.600,00 € Pro kwpeak	689.465 kWPeak	1.103 Mio €	1.103 Mio €
Jährliche Kosten				
Wartungskosten	2% der Investion		35 Mio € in 15 Jahren	527 Mio €
			Summe	3.531 Mio €



Energiewende im LK Starnberg Gem. Gilching Berger 17.04.2023

Kosten der Nicht-Energiewende

Kostenstand 2020

Kosten	Preis pro l bzw m ³	Energieinhalt	Verbrauch	Energiekosten	Summe
Für Öl und Gas	0,60 €	ca. 10kWh pro l bzw. m ³	1.722 Mio. kWh	103 Mio €	
Benzin	1,50 €	ca. 10kWh pro l bzw. m ³	1.082 Mio. kWh	162 Mio €	
Strom	0,30 €	pro kWh	443 Mio. kWh	133 Mio €	
Kosten CO2	65,00 €	pro Tonne CO2	1,13 Mio. t / a	74 Mio €	
				472 Mio € in 15 Jahren	7.082 Mio €

Mehr Kosten durch den Krieg

Kosten	Mehrpreis pro l bzw. m ³	Energieinhalt	Verbrauch	Energiekosten	Summe
Öl und Gas	0,40 €	Ca. 10 kWh pro l bzw. m ³	1.722 Mio. kWh	68,9 Mio. €	
Benzin	0,50 €	Ca. 10 kWh pro l	1.082 Mio. kWh	54,1 Mio. €	
Strom	0,10 €	Pro kWh	443 Mio. kWh	68,9 Mio. €	
				167,3 Mio. €	In 15 Jahren
					2.510 Mio. €

Energiewende im LK Starnberg Gem. Gilching Berger 17.04.2023

Ergänzende Maßnahmen

Neben der Erzeugung muss auch der Verbrauch umgestellt werden:

- Landkreismaßnahmen ergänzend zum Bund und Land
- Schneller Aufbau der Klima Agentur

1. Heizen

- Verbot von Öl und Gas Heizungen oder Prämien für Wärmepumpen
- Geförderte Kredite oder Zuschüsse für Heizungswechsel und Dämmung
- Unterstützung bei lokalen Wärmenetzen ohne fossile Brennstoffe

2. Mobilität

- Anreize für ÖPNV (z.B. MVG-Ticket für 365 Euro aus Gewinnen der Stromerzeugung)
- Vorteile für E-Autos (vergünstigtes Laden, kostenloses Parken für 2 Stunden wie München)

3. Strom

- Stromgutscheine oder Energiegeld für Bedürftige oder Alle (mit Erstwohnsitz im Landkreis)
- Geförderte Kredite oder Zuschüsse für PV-Erzeugung auf Häusern oder Hallen
- Unterstützung bei Agri-PV

Mögliche nächste Schritte

Zusammenarbeit mit der Energie-Genossenschaft Fünfseenland eG (EGF):

1. Große und kleine Energieprojekte

auf Dächern von Kommunen, Vereinen und Gewerbebetrieben

- Rathausdächer in Herrsching und in Tutzing
- Kindergärten u.a. in Weißling
- Schulen, u.a. in Gilching, Herrsching
- Feuerwehr in Herrsching
- Akademie in Tutzing
- einige rein gewerbliche Objekte

2. Ablauf

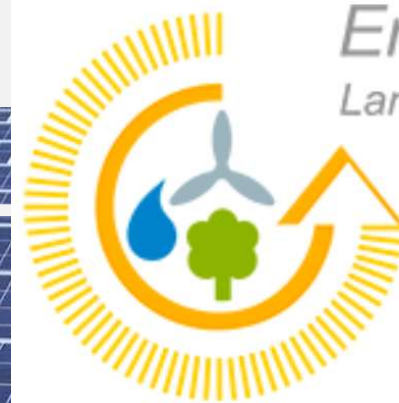
- Planung und Wirtschaftlichkeitsberechnung durch die EGF
- Realisierung und Betrieb über EGF möglich. Kosteneinsparung durch Senkung der Stromkosten

3. Kontakt

Gerd Mulert / Tel: 08152 999 7264 / gerd.mulert@eg-5-seen.de / www.eg-5-seen.de

Energiewende im LK Starnberg Gem. Gilching Berger 17.04.2023

**Wie sieht der
Weg in ihrer
Gemeinde aus?
Wie können wir sie dabei
unterstützen?
Herzlichen Dank!**



*Energiewende
Landkreis Starnberg e.V.*

Werden Sie aktiv

-  Oliver Berger
-  +49 1520 1850442
-  oliver.berger@energiewende-sta.de
-  <https://energiewende-sta.de/>