Vom fossilen Einfamilienhaus zum Solarhaus



Nachhaltigkeitstage
Stadt Uster & Gemeinde Volketswil
5. Nov. 2026

Martin Rosatzin
Richterackerstrasse 32
8610 Uster
rosatzin@swissonline.ch

Fossile Energie durch grünen Strom ersetzen

Fossile Energie



Energie-transformation

100% & schnell



Sonne



Wind



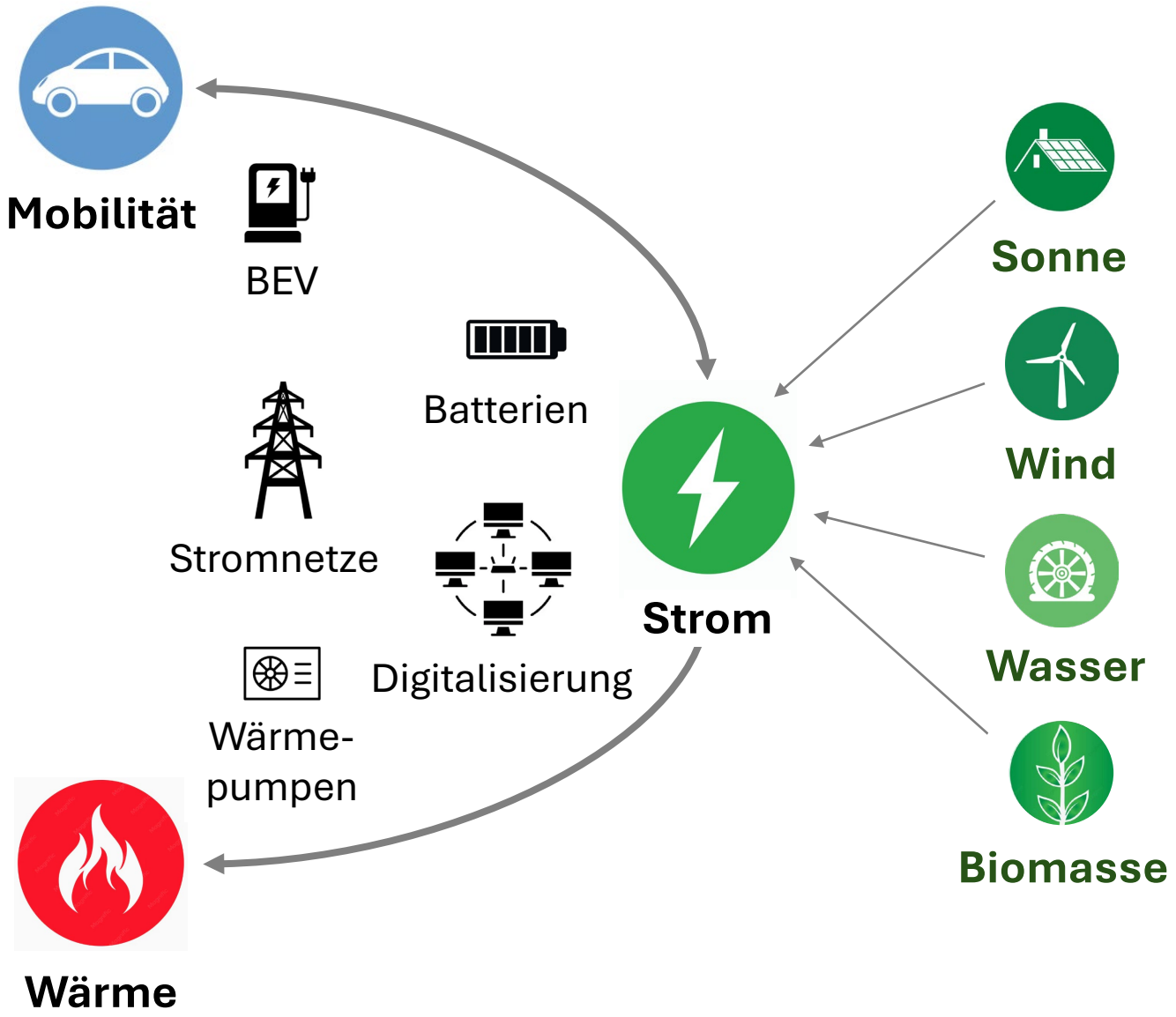
Wasser



Biomasse

Grüner Strom

Zukunft des Energiesystems



Kerntechnologien

- Photovoltaik
- Windenergie
- E-Mobilität
- Wärmepumpen
- Speicherbatterien
- Digitalisierung
- Ausgebaute Stromnetze

Meine Reise – Schritte zum Solarhaus



Ausgangslage 2017



Reiheneckhaus

- Baujahr 1999
- 5.5 Zimmer, 190m2
- Flachdach
- Lüftung
- WP-Boiler (Abluft)
- Gasheizung
- Bodenheizung

Ausgangslage 2017

Mobilität



Diesel-Auto



- 15’000kWh/a
  1.5t/a Diesel

Diesel: 6l/100km, 30’000km/a

Strom

Netzstrom

- 3’000kWh/a

Netzstrom von Energie Uster AG

Wärme

Gas-Heizung



- 10’000kWh/a
  1’000m³/a Gas

Gas von Energie Uster AG

2017 2018 2022 2023 2024 2026

Schritt 1: BEV & Ladestation

Mobilität



Diesel-Auto

1



Lade-station **BEV**

BEV: Battery Electric Vehicle

Strom

Netzstrom

Wärme



Gas-Heizung



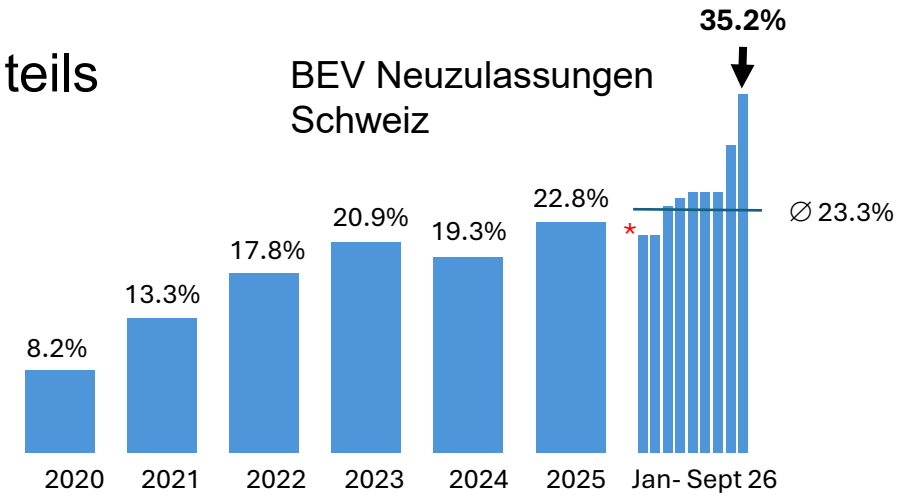
2017 **2018** 2022 2023 2024 2026

BEV & Ladestation



- Der elektrische Antrieb ist 3x effizienter
  → BEV hat tiefere Betriebskosten: -2’600 CHF/a
- Ladestation 2’000.- CHF in < 1 Jahr amortisiert
- Erfahrungen
  - Fahrkomfort, leise, keine Abgase, keine Fahrten zur Tankstelle, tieferes Pannenrisiko, tieferes Brandrisiko
  - Reichweite war nie ein Problem
- Aspekte
  - Anschaffungskosten: Bisher höher als Verbrenner, Differenz laufend nimmt ab, erste Neufahrzeuge 2027 teils gleich teuer
  - Einstieg in E-Mobillität mit Occasion-Fahrzeug
  - Batteriezertifikat für SOH (Batteriegesundheit)

Einsparungen
- Energiekosten (30’000km/a): -1’800 CHF
  Strom: 30 Rp/kWh, 17kWh/100km
  → 5 Rp/km → 1’500 CHF
  Diesel: 1.8CHF/l, 6l/100km
  → 11 Rp/km Diesel → 3’300 CHF
- halbe Servicekosten -500 CHF
- keine Verkehrsabgabe -300 CHF
- Versicherung (Rabatt)



2026: Globaler Durchbruch für die Elektromobilität?

Schritt 2: PV Dach & EMS

Mobilität

BEV

Strom

Netzstrom

2

PV Dach & EMS

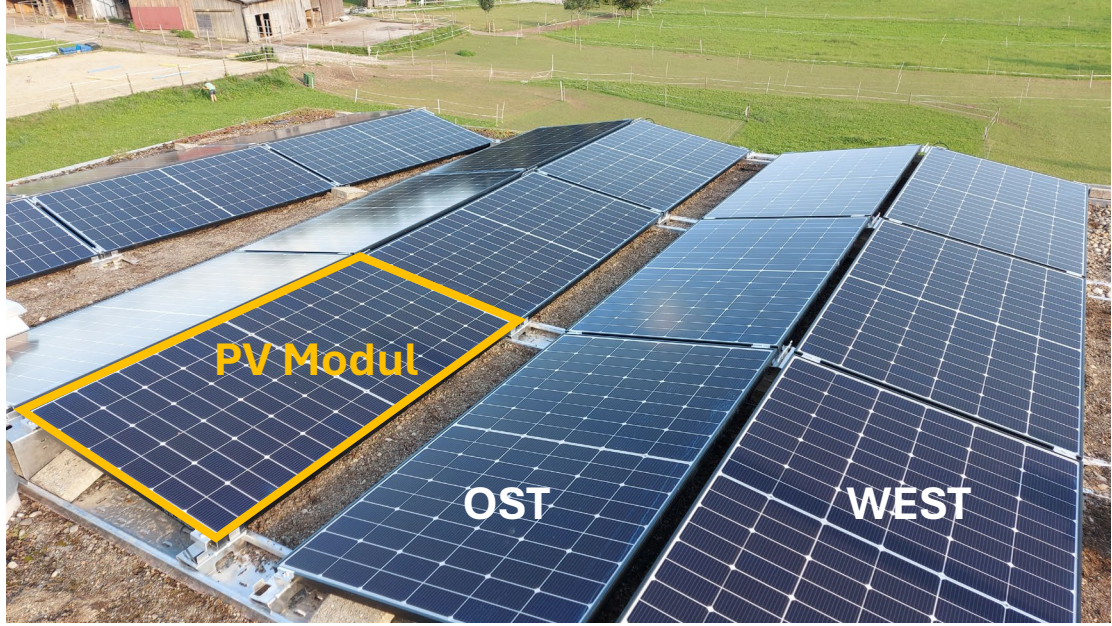
Wärme

Gas-Heizung

2017 2018 **2022** 2023 2024 2026

PV-Dachanlage (6kWp)

- 18 **PV-Module** Richtung Ost/West, Neigung 10°
- **Montagesystem** auf Flachdach aufgelegt, mit Betonsteinen beschwert
- **Gleichstromkabel** vom Dach durch Rohre in den Keller geführt
- **Wechselrichter** wandelt PV-Gleichstrom in Wechselstrom
- **Smart Meter** misst Netzbezug und Einspeisung von Strom, kommuniziert digital zu Haus und Stromversorger



PV-Dachanlage



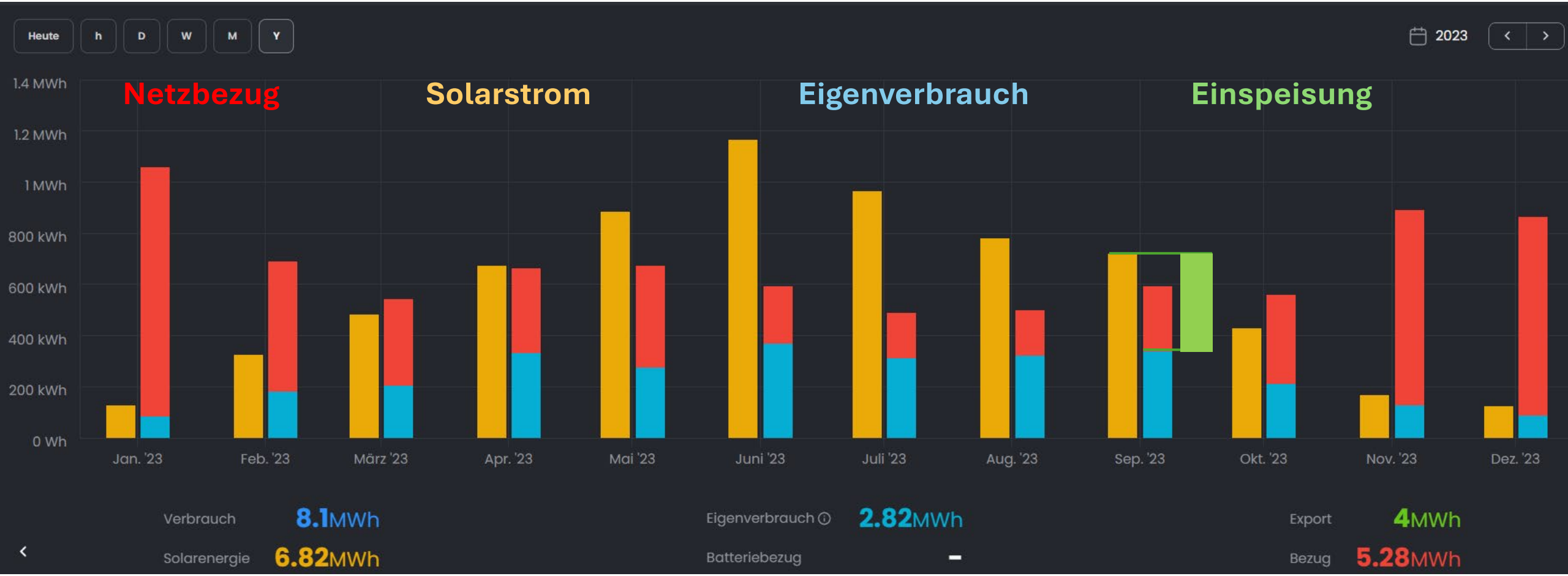
Wechselrichter

Energie Management System (EMS)



- EMS (Intelligente Steuerung)
  - Hardware, App für PC und Handy, Internet-Protokoll
  - Misst, steuert und regelt und optimiert alle Energieflüsse
  - Erstellt Statistiken, Darstellungen
  - Macht Prognosen, vorausschauende Planung
  - Erste Verbraucher: Ladestation (E-Auto), Wärmepumpenboiler, Rest
- Eigenverbrauch-Optimierung
  - Möglichst viel eigene PV-Energie selber verbrauchen
  - Teuren Netzbezug so weit wie möglich reduzieren

PV Dach & EMS 2023



Wirtschaftlichkeit PV-Dachanlage & EMS

- Investitionen: 20 TCHF (PV, EMS inkl. Installation und 1 Ersatz WR über 20J)
- Förderung: 6.5 TCHF
- Netto-Investitionen: 13.5 TCHF (vor Steuern)
- Einsparungen (2023): 1’250 CHF
  - Eigenverbrauch: 850 CHF, Einspeisung: 400 CHF
  - Erzeugt: 6’800kWh, Eigenverbrauch: 2’800kWh (41%), Eingespeist: 4’000kWh
- Payback mit / ohne Förderung: 11 / 16 Jahre

Stromkosten	Brutto	Mit Förderung	Mit Einspeise-vergütung	Mit Förderung & Einspeisevergütung
Eigenverbrauch (CHF/kWh)	0.35	0.24	0.21	0.1

Alle Daten ohne Steuerabzüge

Schritt 3: Wärmepumpe

Mobilität

BEV

Strom

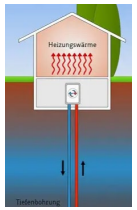
Netzstrom

PV Dach

Wärme

Gas-Heizung

3



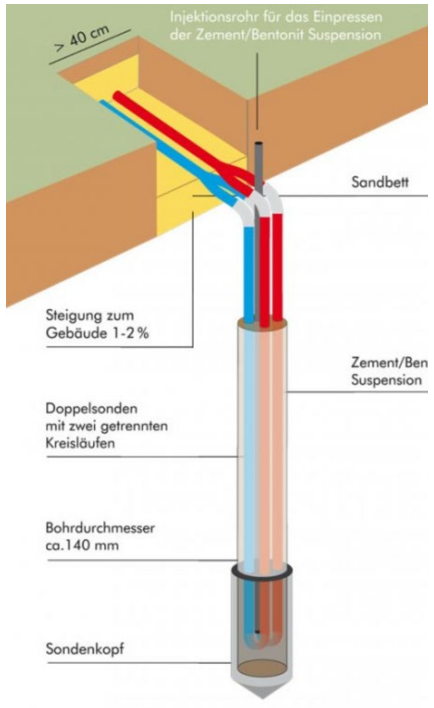
Wärmepumpe

2017 2018 2022 **2023** 2024 2026

Erdsondenwärmepumpe

- **Erdsonde**: 180m tief
  - Rücklauf konstant 14-15° auch bei negativen Aussentemperaturen
  - Beton mit hoher Wärmeleitfähigkeit
  - Sonde mit Wasser statt Glykolgemisch
- **Wärmepumpe**
  - Inverterpumpe: stufenlos und digital steuerbar, vollintegriert in EMS, gute PV Integration
  - Arbeitsmedium: Propan (umweltfreundlich)
- **Free Cooling**: Sondenrücklauf kühlt Haus über Bodenheizung passiv (Umschaltung autom.)









Wirtschaftlichkeit Erdsondenwärmepumpe

WP brutto	77 TCHF
Gasheizung	17 TCHF
Mehrkosten WP brutto	60 TCHF
Förderung	28 TCHF
Mehrkosten WP netto	32 TCHF
Einsparung Betrieb WP	1.5 TCHF/a
Payback (Mehrkosten)	21 Jahre

- Erdsondenwärmepumpe
  - Planung und Beratung inkl. Zertifizierung: 5 TCHF
  - Geobohrung mit Bewilligungen (Uster, AWEL): 32 TCHF
  - Wärmepumpe, Wärmespeicher, Free Cooling: 28 TCHF
  - Installation: 12 TCHF
- Einsparung Betrieb WP
  - Gas: 2 TCHF/a
  - Netzbezug WP: -0.5 TCHF/a

Aspekte

- Komfort: Heizen und Kühlen, geräusch- und emissionslos
- Risiken: keine Preisrisiken, keine Lieferrisiken

Alle Daten ohne Steuerabzüge

Schritt 4: PV Fassade

Mobilität

BEV

Strom

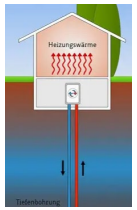
Netzstrom

PV Dach

4

PV Fassade

Wärme



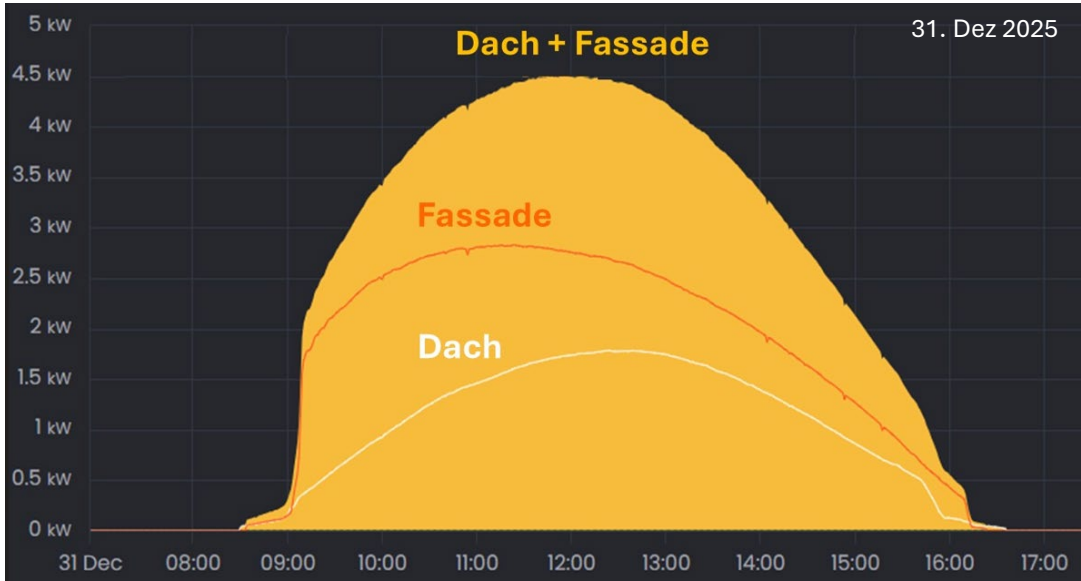
Wärmepumpe

2017 2018 2022 2023 **2024** 2026

PV-Fassadenanlage (5kWp)

- Motivation
  - Mehr Winterstrom
- Herausforderungen
  - Anordnung
  - Statik, thermische Isolation, Hinterlüftung
  - Kabelführung
  - PV-Module all back oder farbig
  - Installation
- Vergleich Fassaden zu Dach (Energie, kWp)
  - Winter (Nov-Feb) + 46%
  - Sonnige Wintertage 2x
  - Sommer (Mai-Aug) -40%
- Gute Selbstreinigung





Schritt 5: Eigenverbrauchsgemeinschaft (EVG)

Mobilität

BEV

Strom

Netzstrom

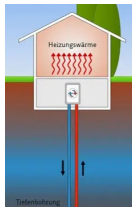
PV Dach

PV Fassade

5

EVG

Wärme

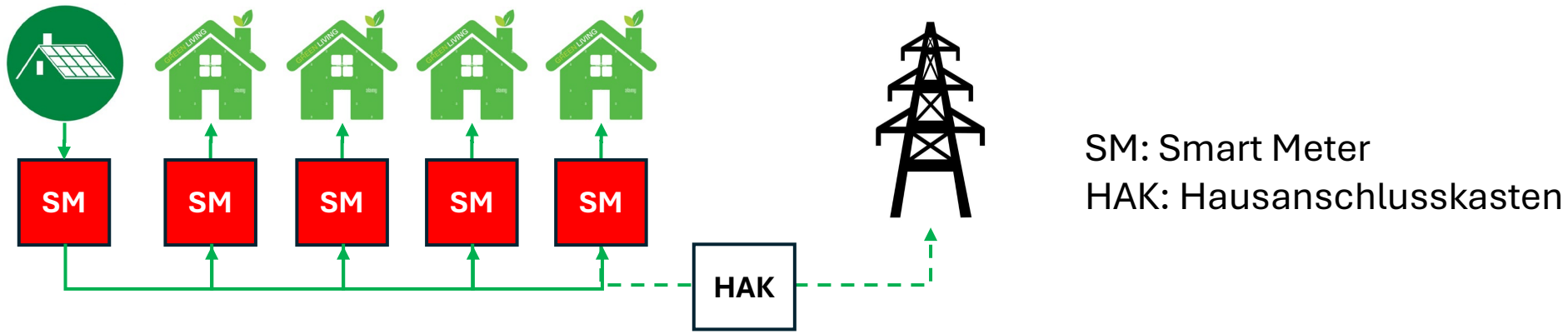


Wärmepumpe

2017 2018 2022 2023 2024 **2026**

Eigenverbrauchsgemeinschaft (EVG)

- Prinzip: Überschüssigen Solarstrom den Nachbarn verkaufen statt einspeisen



- SolarShare: Abrechnungsdienstleistung der Energie Uster AG
- Alle Teilnehmer bleiben Kunden von Energie Uster AG
- Win-Win-Win
- Mit SolarShare
  - Rückvergütung verdoppelt: 400 CHF/a → 800 CHF/a
  - Payback PV-Anlage um 4 Jahre reduziert

Schritt 6: Batterie

Mobilität

BEV

Strom

Netzstrom

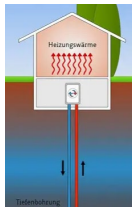
PV Dach

PV Fassade

EVG

Batterie

Wärme



Wärmepumpe

2017 2018 2022 2023 2024 **2026**

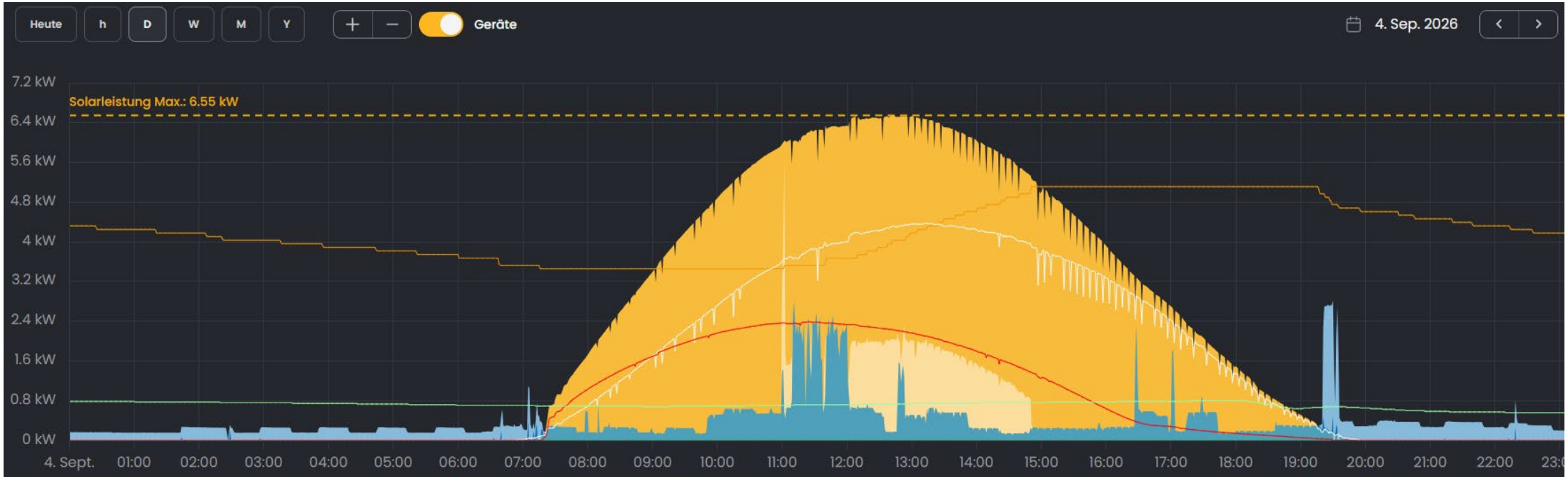
Batterie



- 5 Module
- 16.4kWh Kapazität
- Zellchemie: LFP
- Europäischer Hersteller*
- Steuerung durch EMS
- In Umsetzung:
  - Ersatzstrom
  - Schwarzstart-Fähigkeit

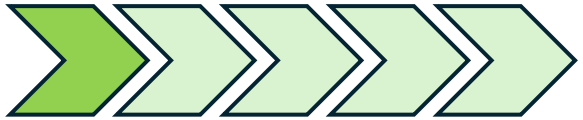
Batterie: Steuerung durch EMS

- Nacht: Eigenverbrauch aus der Batterie
- Netzdienlichkeit: Batterieladung während Solarstromüberschuss
- Batterieschonung: maximale Lade-/Entladeleistung Batterie begrenzt
- EVG: Kontinuierliche Solarleistung für die Nachbarn



GEAK PLUS & Minergie

Gesamtplanung als Start für ein erfolgreiches Projekt



- GEAK PLUS*
  - Energieanalyse Haus inkl Sanierungsszenarien und Kostenschätzungen
  - Beratung lohnt sich
- Kosten/Nutzenabschätzung einzelner Massnahmen
- Staffelung und Reihenfolge über kommende Jahre festlegen (Liquidität, Steueroptimierung, Komplexität)
- Minergie Zertifizierung
  - Steigerung des Immobilienwerts ca 3-5%**
  - Hypothek-Tranche als Umweltdarlehen mit Vorzugszins

MINERGIE®

* Gebäudeenergieausweis der Kantone, ** NEHO

Rentabilität ohne Steuerabzüge: Zusammenfassung

in TCHF	Invest Brutto	Förderung*	Invest Netto	Einsparung/ Jahr	Payback (Jahre)
Ladestation	2.3	0.3	2	2.6	<1 J
PV Dach	20	6.5	13.5	1.3	11 J
Wärmepumpe	60**	28	32	1.5	21 J
PV Fassade	14.3	2.5	11.8	0.9	13 J
EVG	0.35	-	0.35	0.4	<1 J
Batterie	9	1.6	7.4	0.4	18 J
Solarhaus	**106**	**39**	**67**	**7**	**9.5 J**

* Pronova & Oekofonds Energie Uster AG,

**Differenz zu Investition einer neuen Gasheizung (17 TCHF), effektive Investitionen 77 TCHF

Vom fossilen Einfamilienhaus zum Solarhaus

Mobilität



Verbrenner 15 MWh 1.5t/a Diesel



BEV 5.1 MWh

Strom

Netzstrom 3 MWh

130%

PV

EVG

Batterie <2 MWh

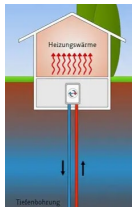
MINERGIE®

Wärme

Gas-Heizung



10 MWh
1’000m³/a Gas



Wärmepumpe 2 MWh

---

28 MWh

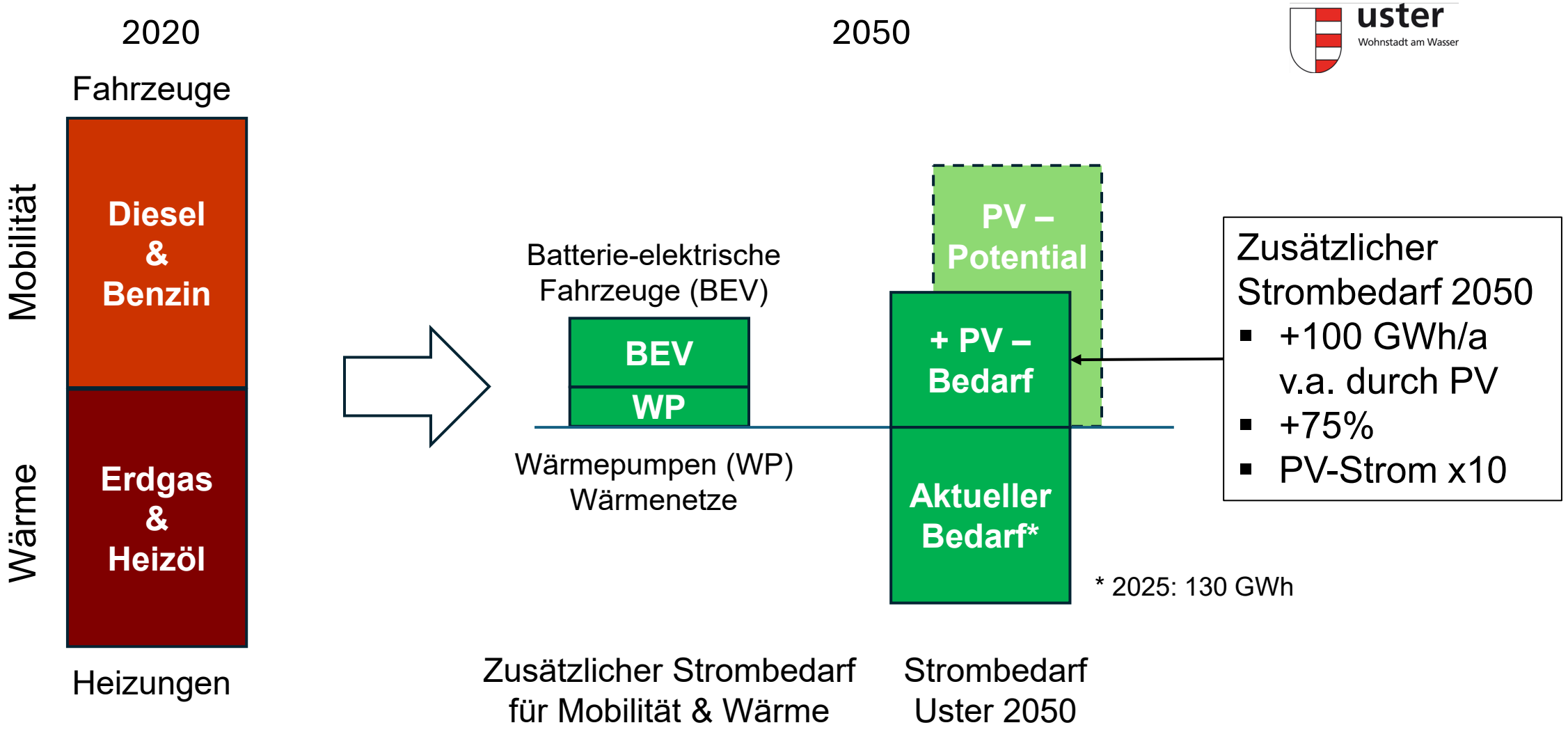
< 9 MWh

Ausblick



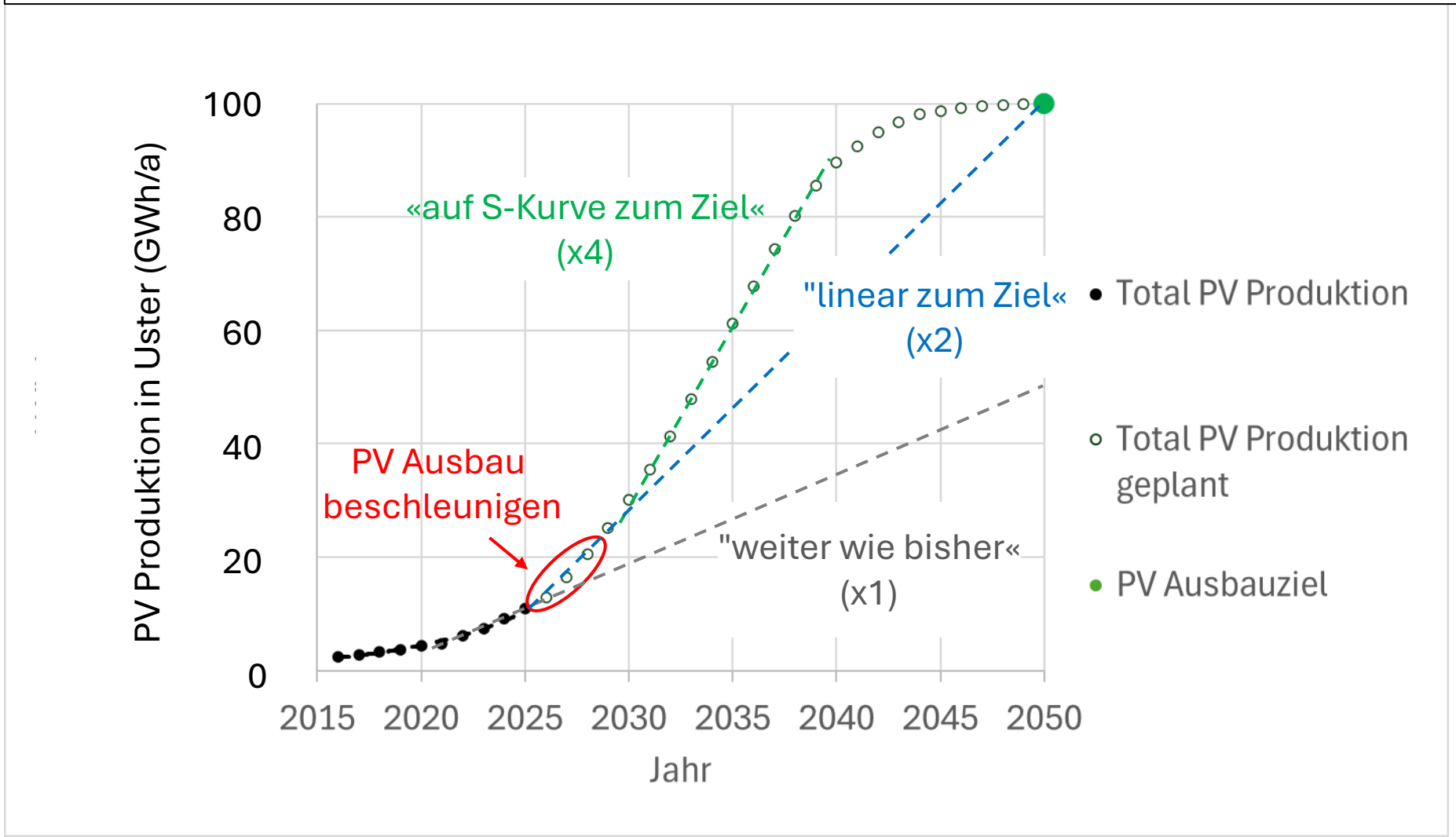
Uster: Fossile Energie durch grünen Strom ersetzen

Höhe der Balken = Energiebedarf in Uster



Uster: PV Ausbau bis 2050

Solarstrategie Stadt Uster mit Massnahmen 2027 → Ausbau PV beschleunigen



Die Energietransformation als Reise



- Wie sieht Ihre Reise aus?
- Wie kann ich Sie ehrenamtlich und pragmatisch unterstützen?

Martin Rosatzin
Richterackerstrasse 32
8610 Uster
rosatzin@swissonline.ch