

Herzlich Willkommen

«Energie und Klima –
Energieversorgung Schweiz»

Begrüßung

Dr. Bettina Fleisch, säntis packaging ag
Vorstandsmitglied AGV Rheintal

Programm

- 16.00 Uhr** **Begrüssung**
Dr. Bettina Fleisch, Vorstandsmitglied AGV Rheintal
- 16.10 Uhr** **«Energie für die Welt und die Schweiz – Versuch einer Auslegeordnung»**
Prof. Dr. Lino Guzzella, ETH Zürich
- 17.00 Uhr** **«Gehen im Winter die Lichter aus?»**
Jürg Solenthaler, SAK
- 17.20 Uhr** **Pause**

Programm

- 17.40 Uhr** «**Nachhaltige Energieversorgung auf Industrie-Arealen**»
Martin Wipfli, Metall Zug AG
- 18.10 Uhr** «**Der Wind dreht sich – Windenergieanlage SFS Heerbrugg**»
Peter Mayer, SFS Group Schweiz AG
- 18.30 Uhr** **Apéro riche**

«Energie für die Welt und die Schweiz – Versuch einer Auslegeordnung»

Prof. Dr. Lino Guzzella, ETH Zürich

Energie für die Welt und die Schweiz

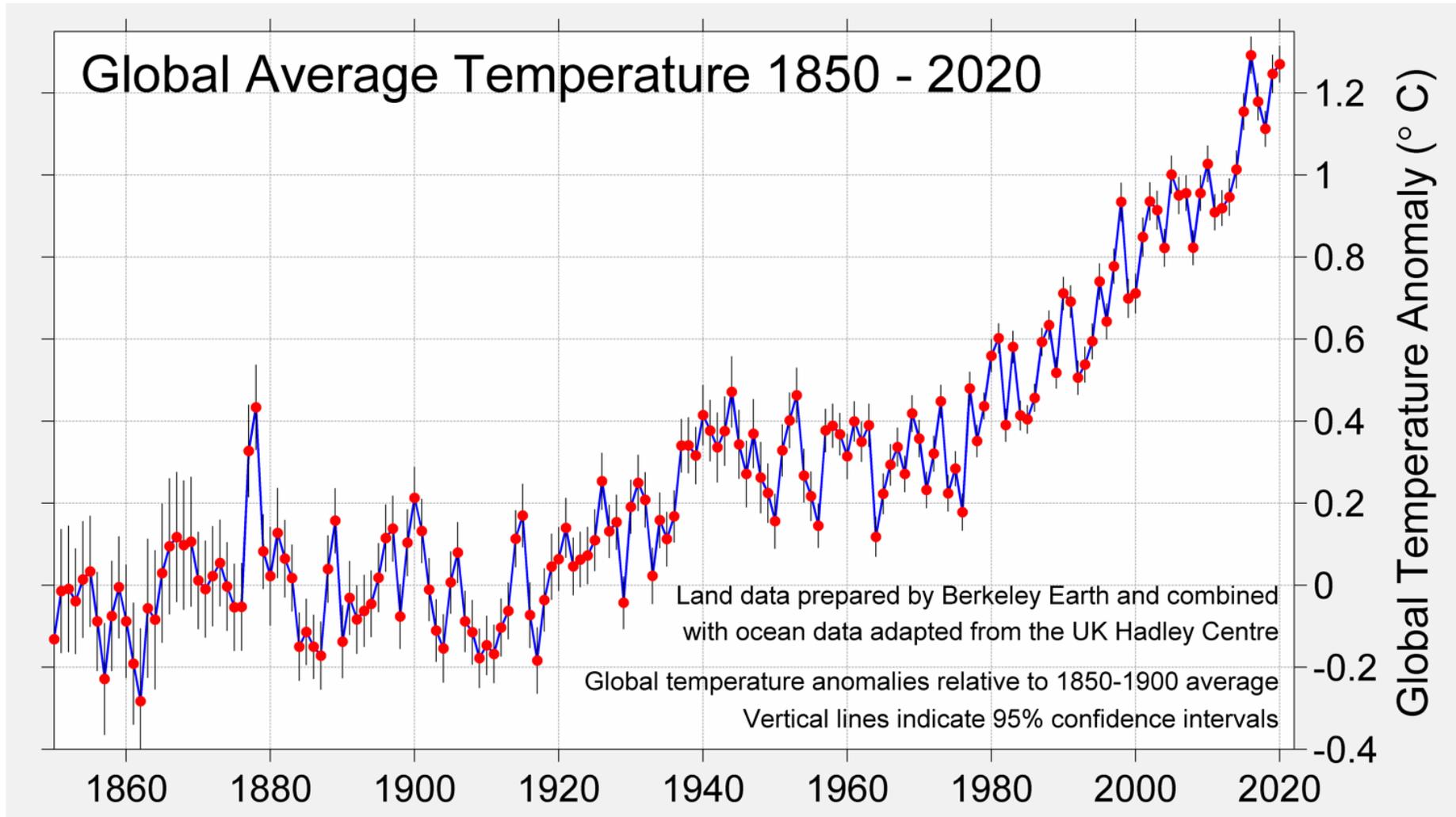
Ein Versuch einer Auslegeordnung

25. Oktober 2022

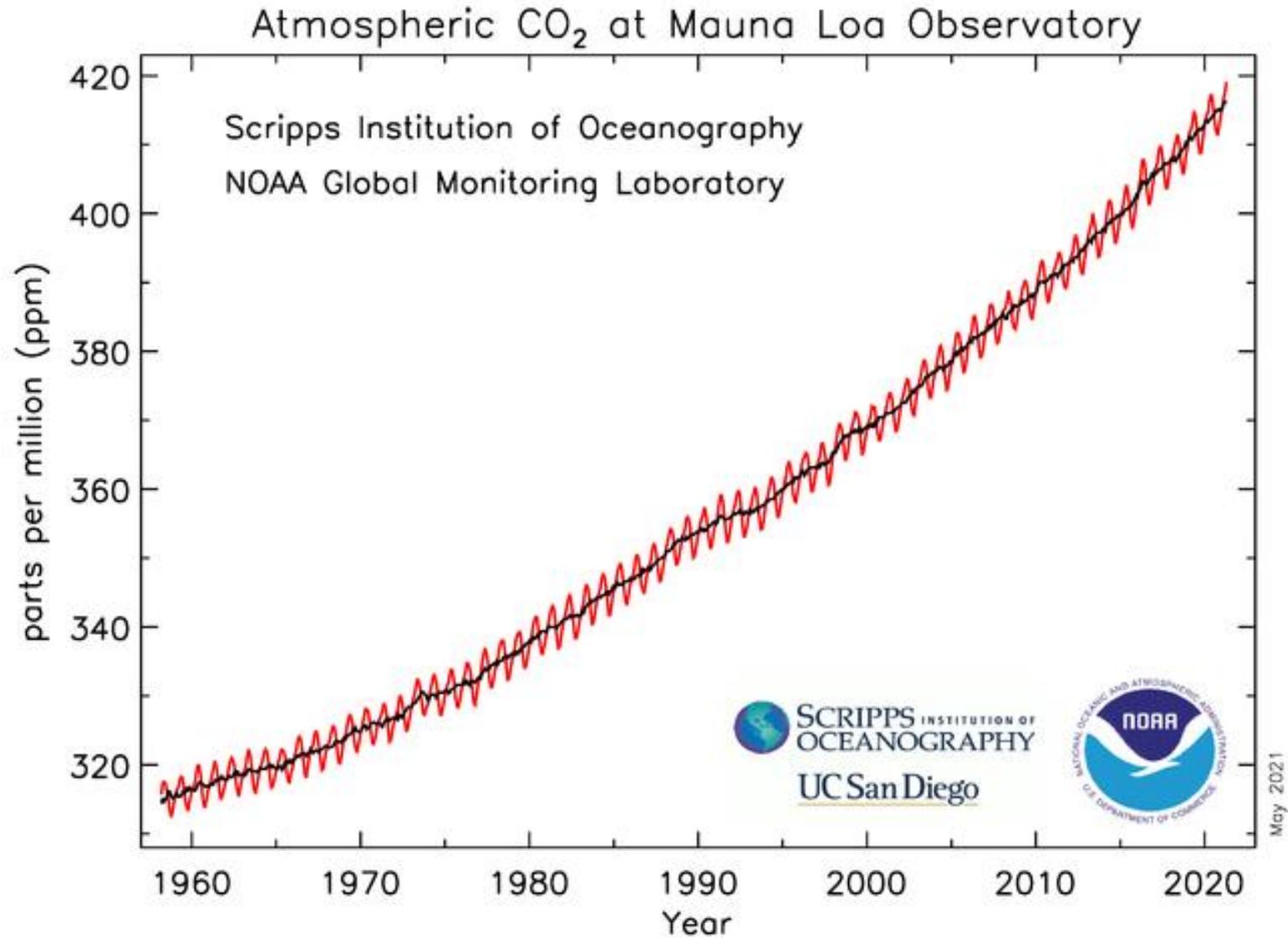
Lino Guzzella

Motivation

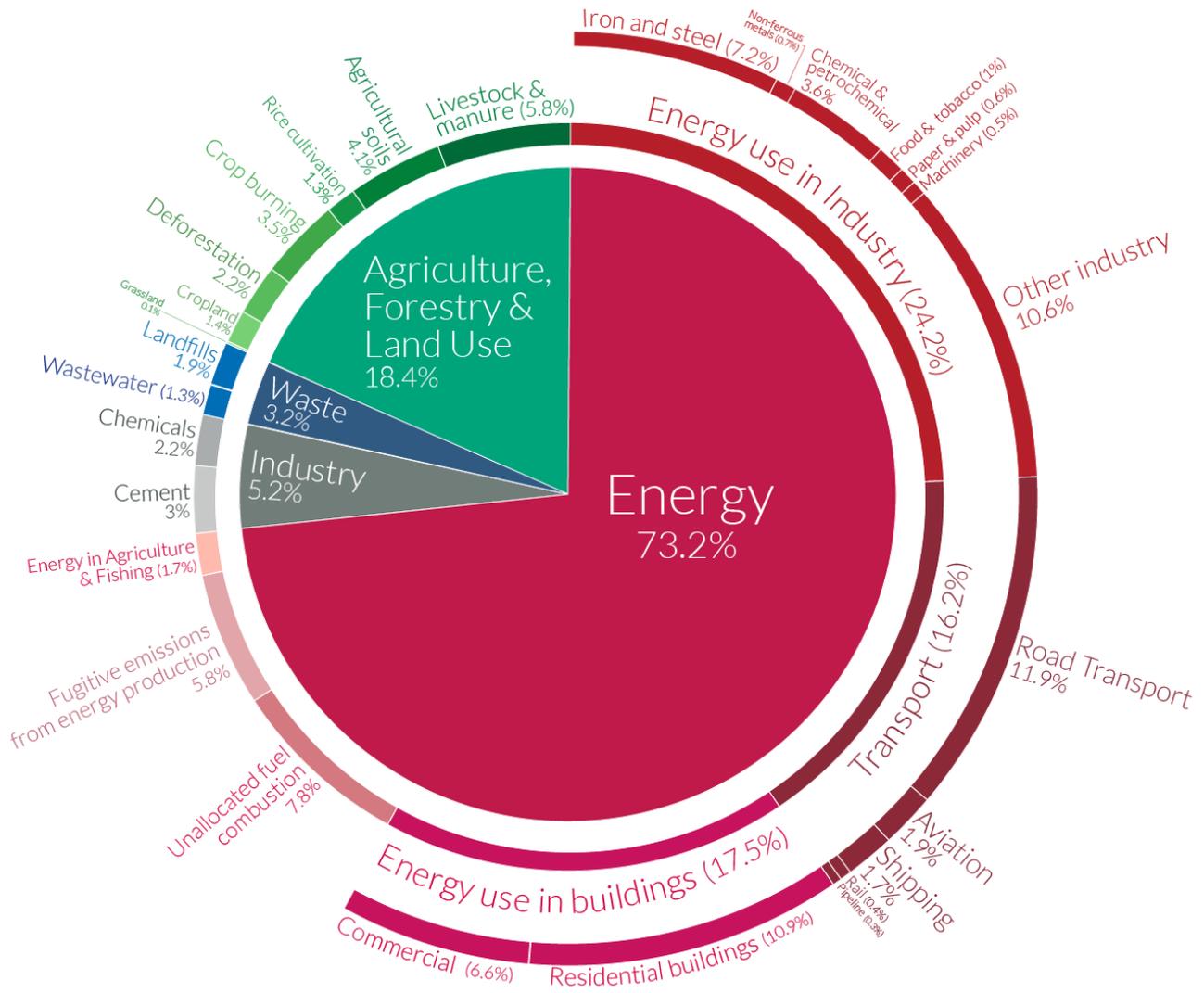
Globale mittlere Temperatur



CO₂ Konzentration Atmosphäre



CO₂ Emissionen nach Sektoren

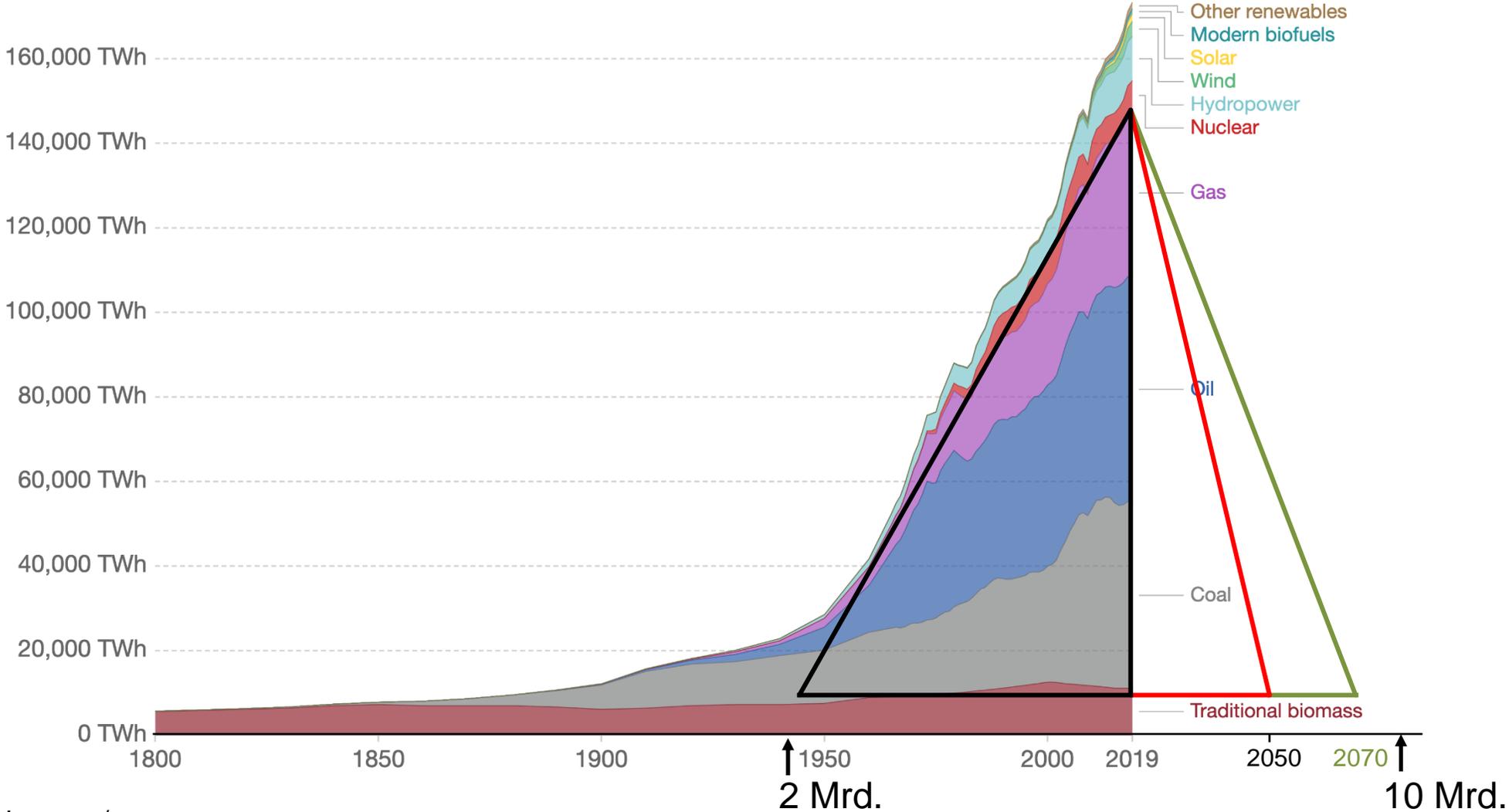


Die Welt

Einflussfaktoren CO₂-Emissionen

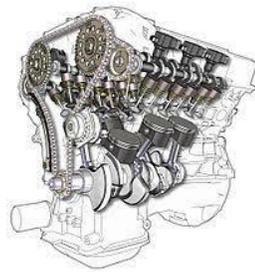
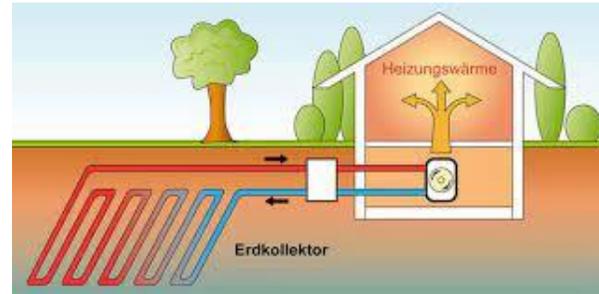
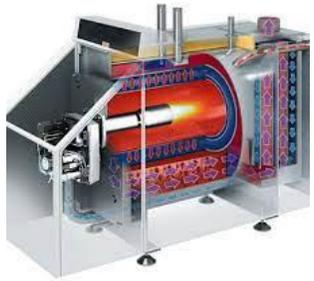
$$CO_2 = \textit{capita} \times \frac{GDP}{\textit{capita}} \times \frac{\textit{energy}}{GDP} \times \frac{C^f O_2}{\textit{energy}}$$

Jahresverbrauch Primärenergieträger



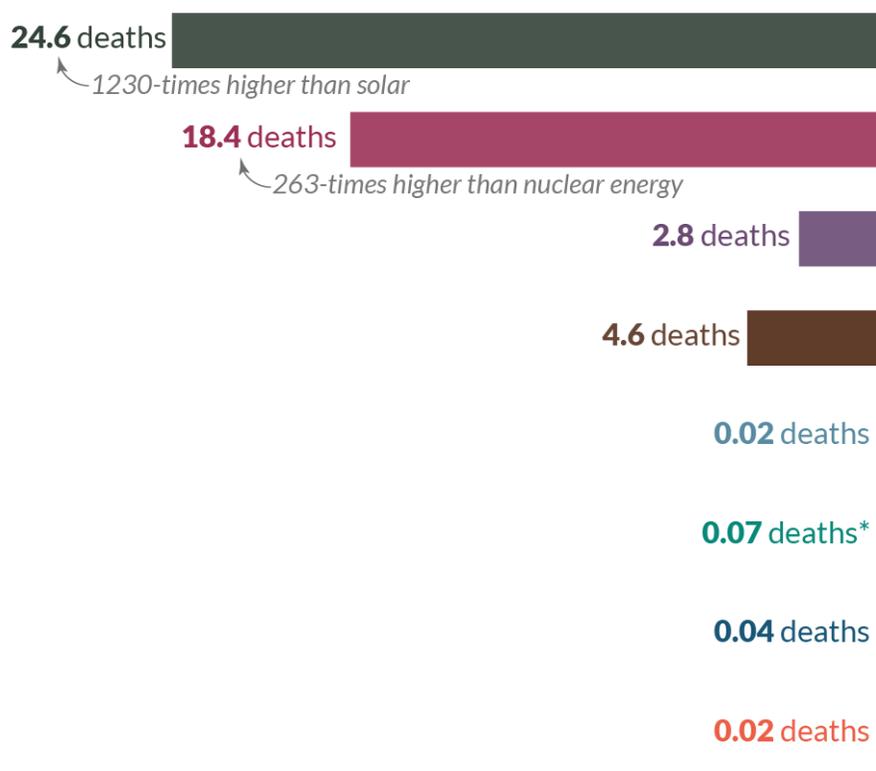
<https://ourworldindata.org/>

Elektrifizierung als zentrales Element

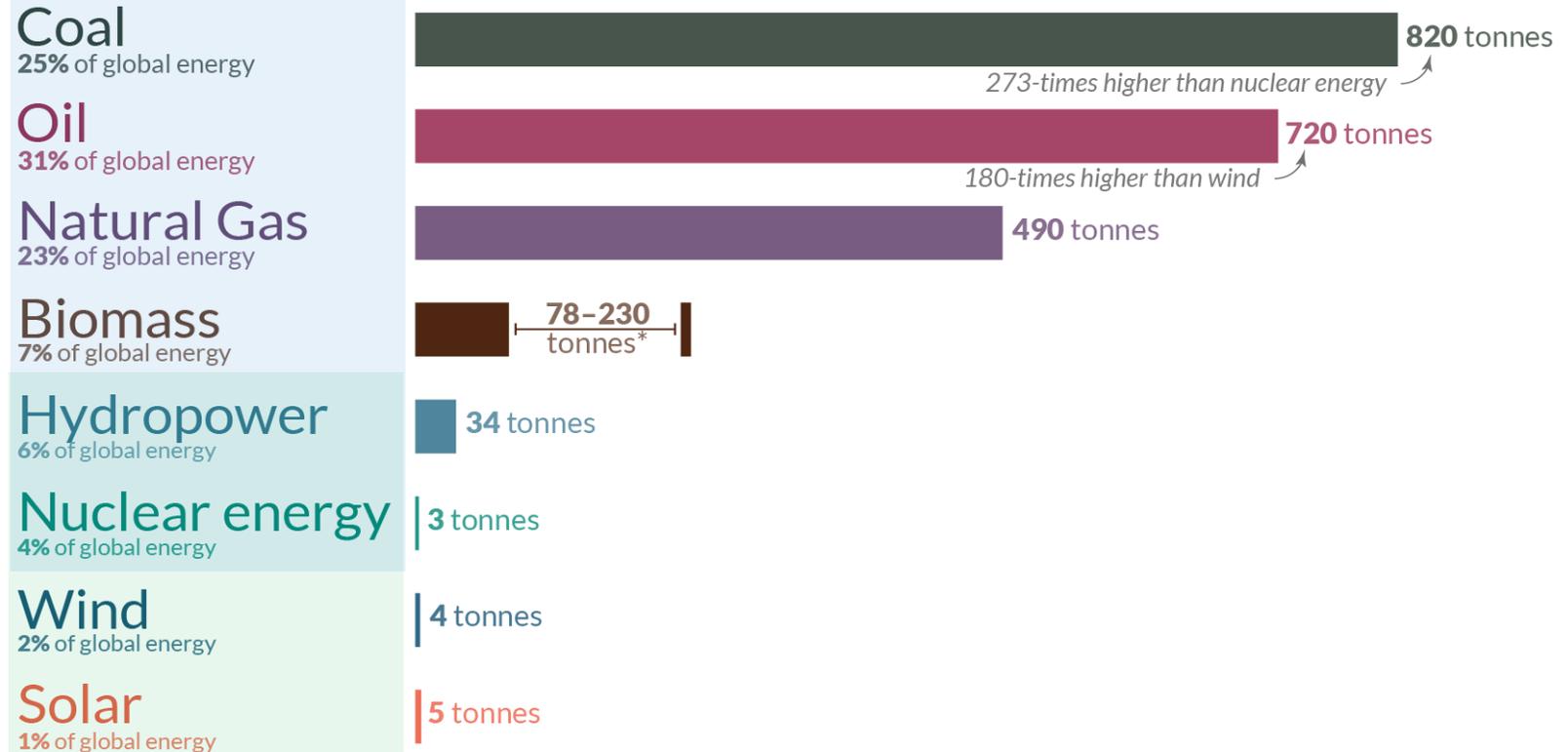


Vergleich diverser Stromerzeugungsarten

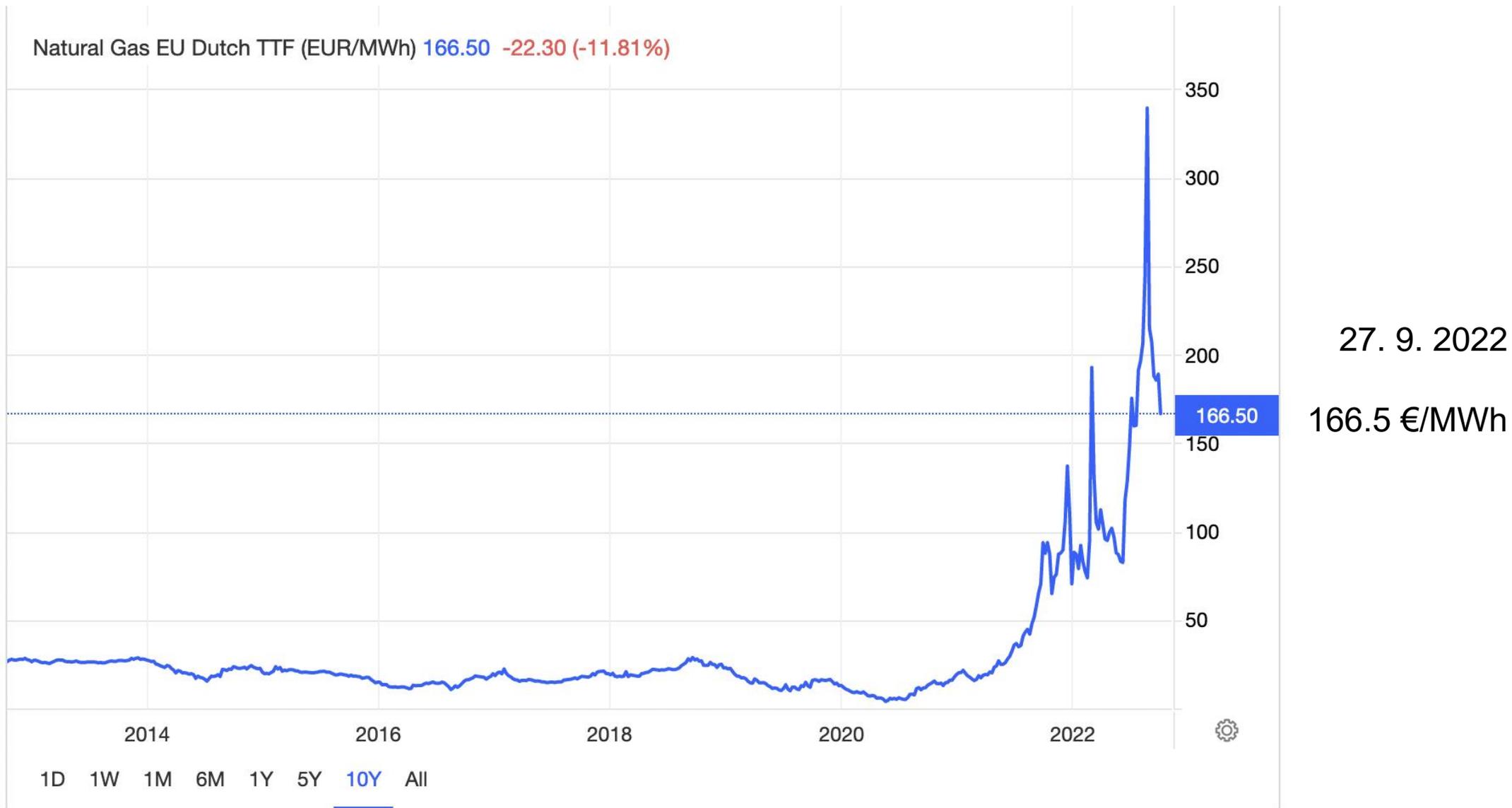
Todesfälle: Anzahl/TWh



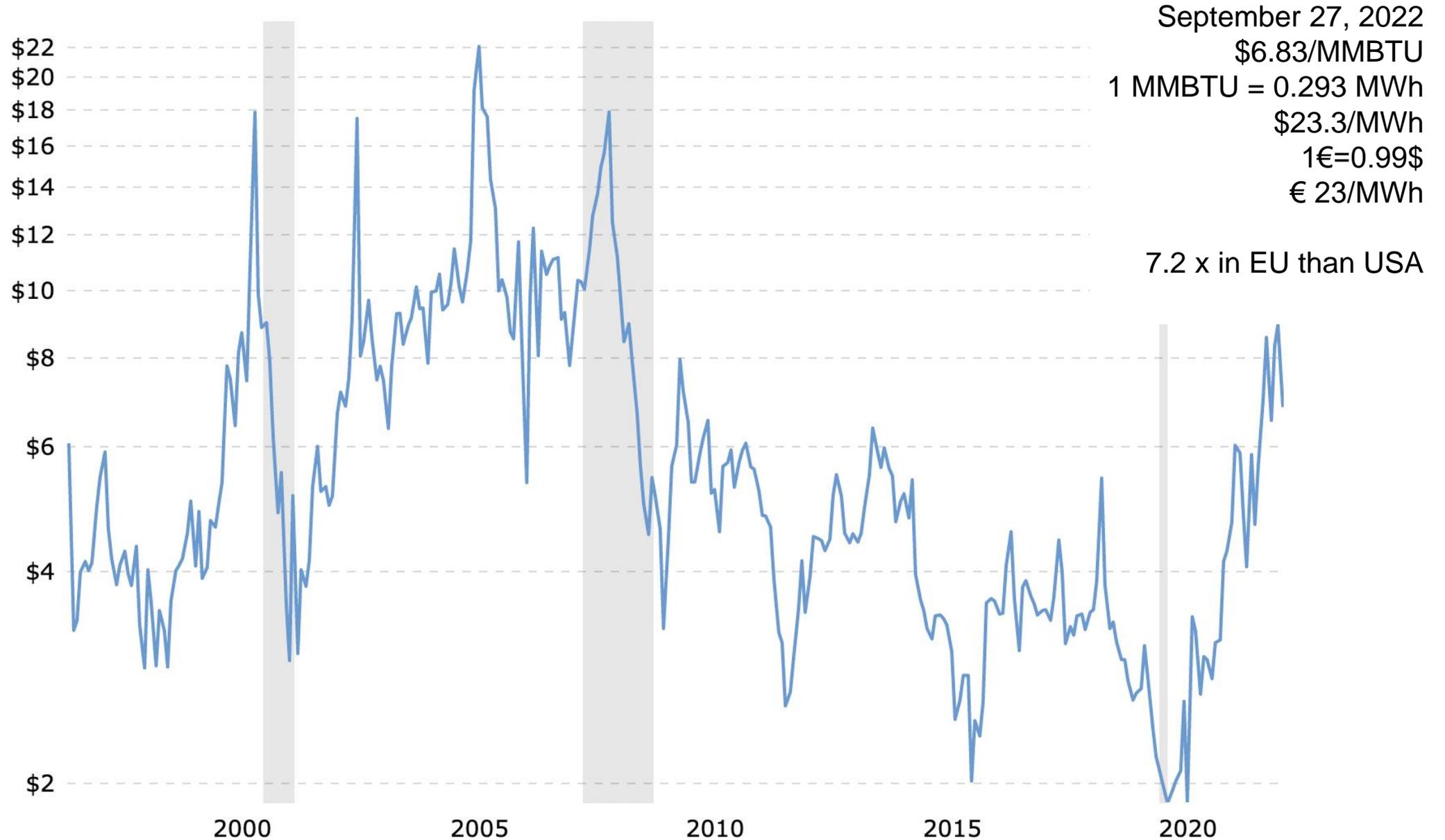
CO₂-Emissionen: t CO₂/GWh



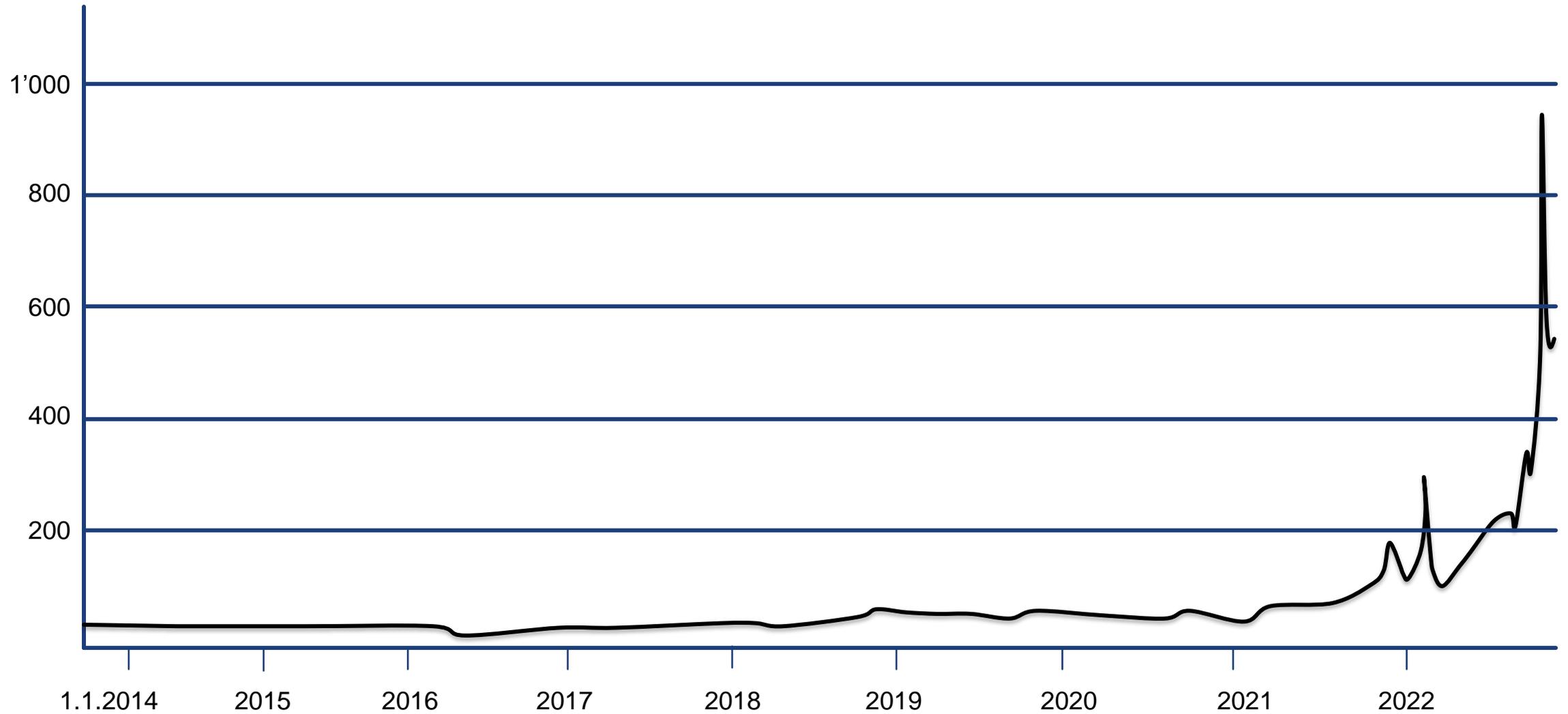
EU Gaspreise – TTF Holland (€/MWh)



US Natural Gas Prices – Henry Hub (US\$/MMBTU)



EU Strompreise (€/MWh)



Das Gespenst der Deindustrialisierung

AKTUALISIERT AM 07.10.2022 - 05:41

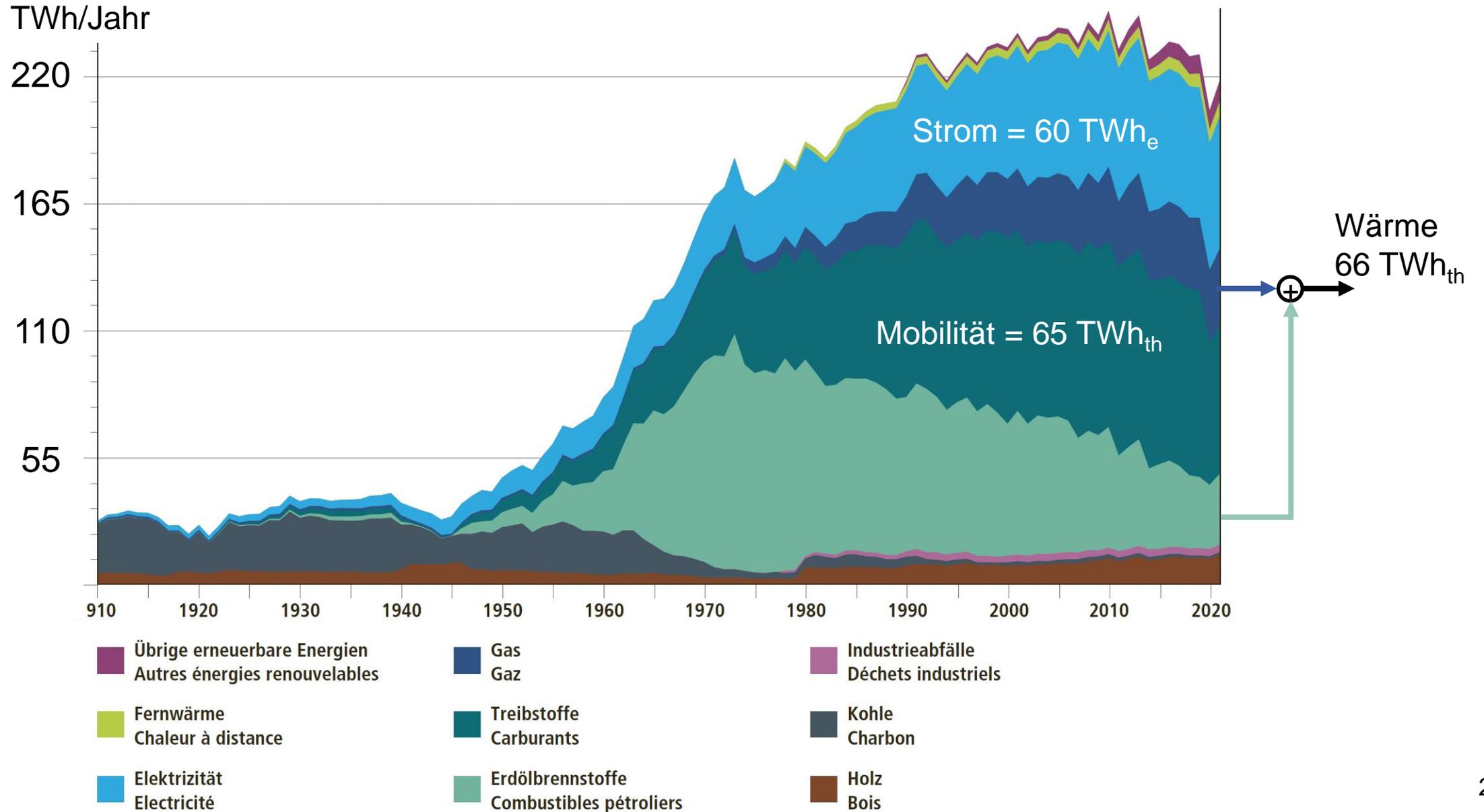
 MERKEN  0        4 Min.

In Teilen der deutschen Wirtschaft greift wegen des rapiden Anstiegs der Gas- und Strompreise Panikstimmung um sich. Angesichts der bis Anfang nächsten Jahres erwarteten weiteren Preiserhöhungsrunde fürchten sowohl Betriebe als auch deren

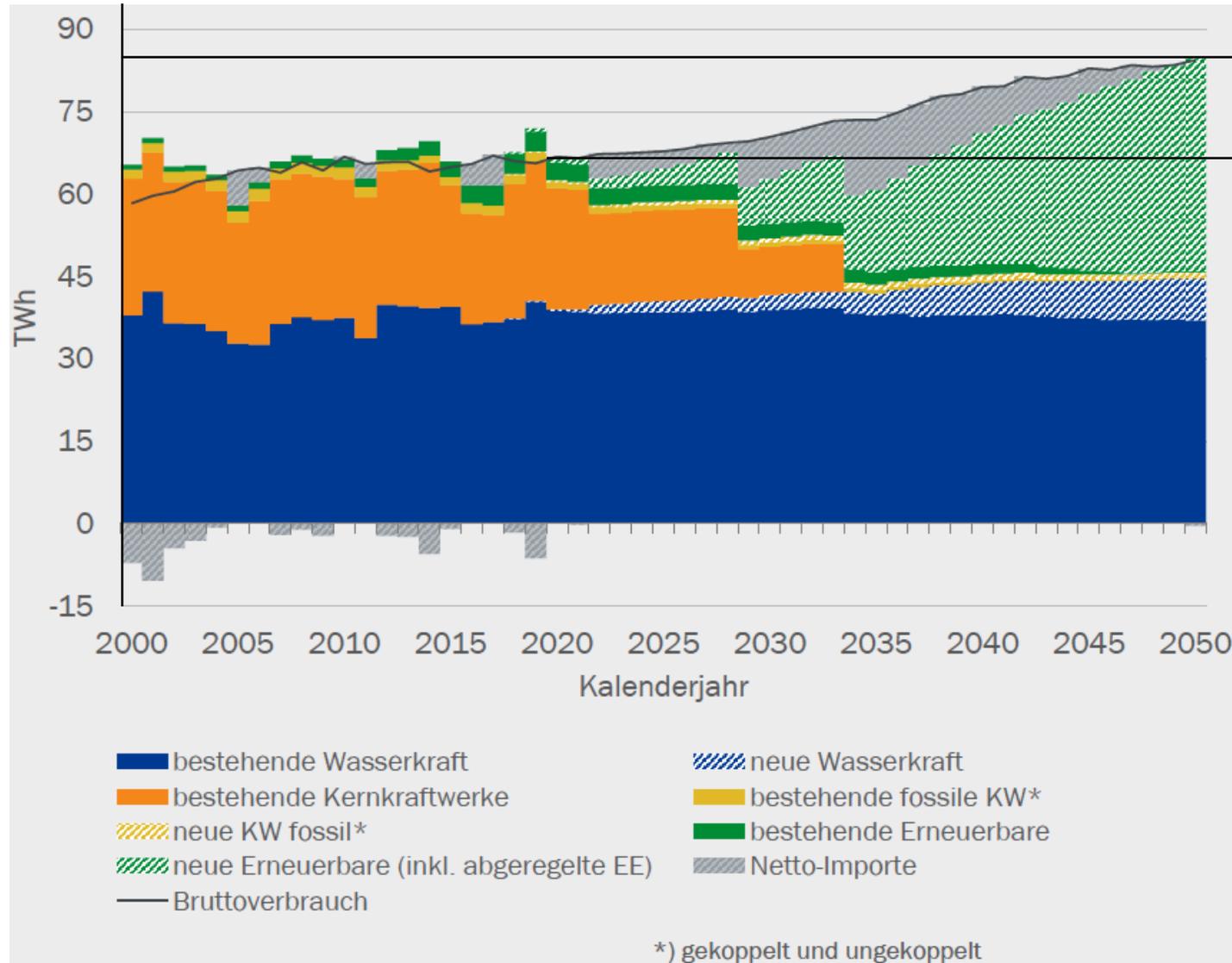
.....

Die Schweiz

Endenergieverbrauch Schweiz – BfE Statistik 2020



Zukünftige Stromversorgung Schweiz – Jahresbetrachtung



17 TWh_e/Jahr

Abschätzung Zuwachs 2020 bis 2050:

+ 6 TWh_e Bevölkerungswachstum

+12 TWh_e für Elektromobilität

+ 9 TWh_e für Wärmeversorgung

17 TWh_e Geplante Steigerung

10 TWh_e Nötige Einsparungen

Abschätzung LGU

Abschätzung Strombedarf Schweiz im Jahr 2050

Annahmen: Gebäude werden isoliert, Wärmebedarf statt heute $64 \text{ TWh}_{\text{th}}$ nur noch $32 \text{ TWh}_{\text{th}}$

Alle Raumwärme wird durch Wärmepumpen erzeugt mit COP von 3.5 (Jahresmittel), $32 \text{ TWh}_{\text{th}} / 3.5 \approx 9 \text{ TWh}_e$

Mobilität rein elektrisch, 5 Mio. Autos, $20 \text{ kWh}_e/100 \text{ km}$, $12'000 \text{ km/Jahr} \approx 12 \text{ TWh}_e$

Bevölkerungswachstum, neue Anwendungen, ... führen zu Wachstum (CAGR) von 0.35% pro Jahr

Resultat: Durchschnittsleistung: Sommer $\approx 9.3 \text{ GW}_e$, Winter $\approx 13.2 \text{ GW}_e$

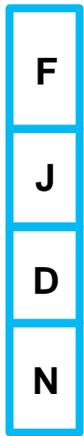
Wasserkraft Monatsanteile – 2020

8 TWh_e



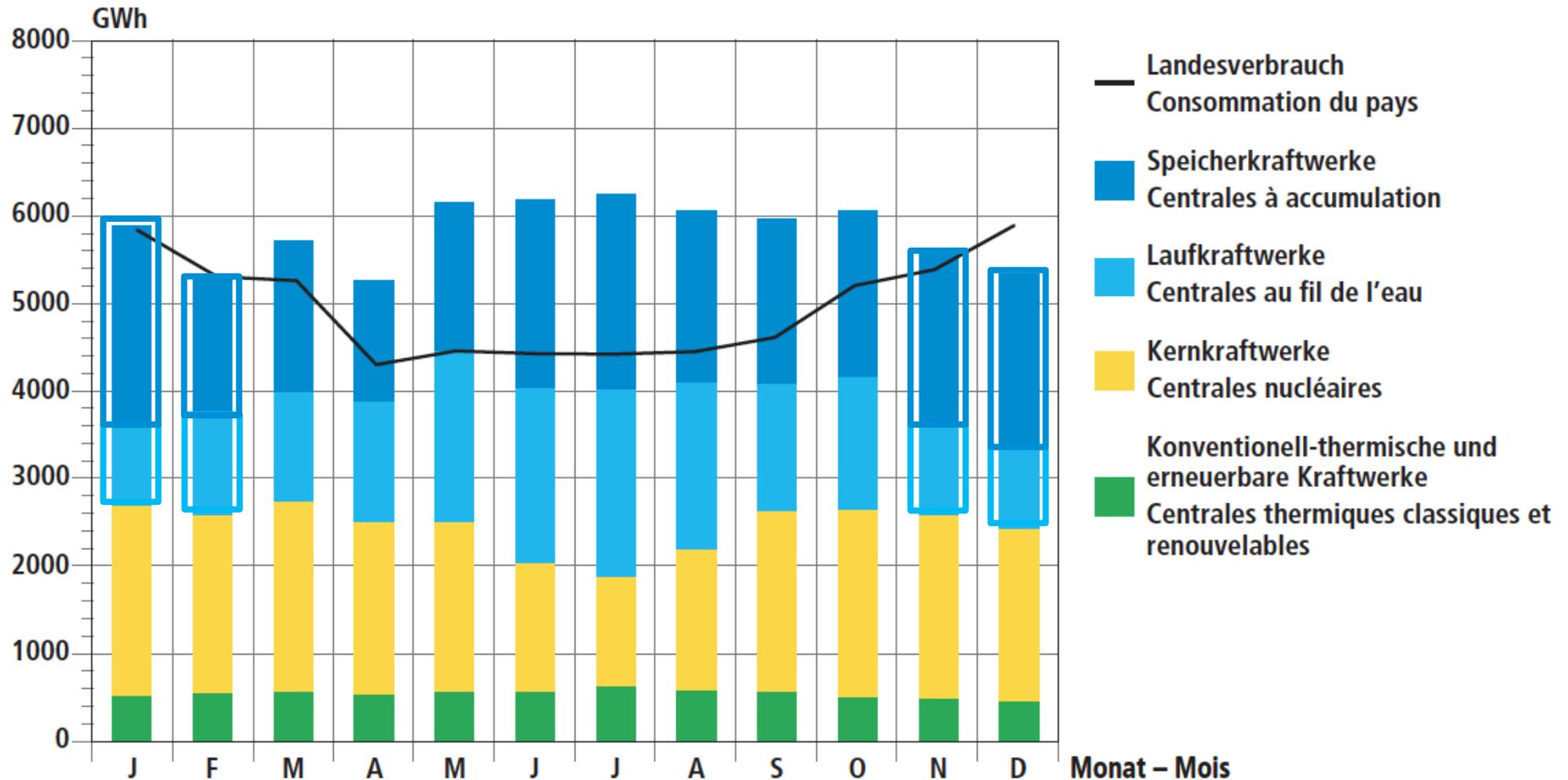
SPKW

4 TWh_e



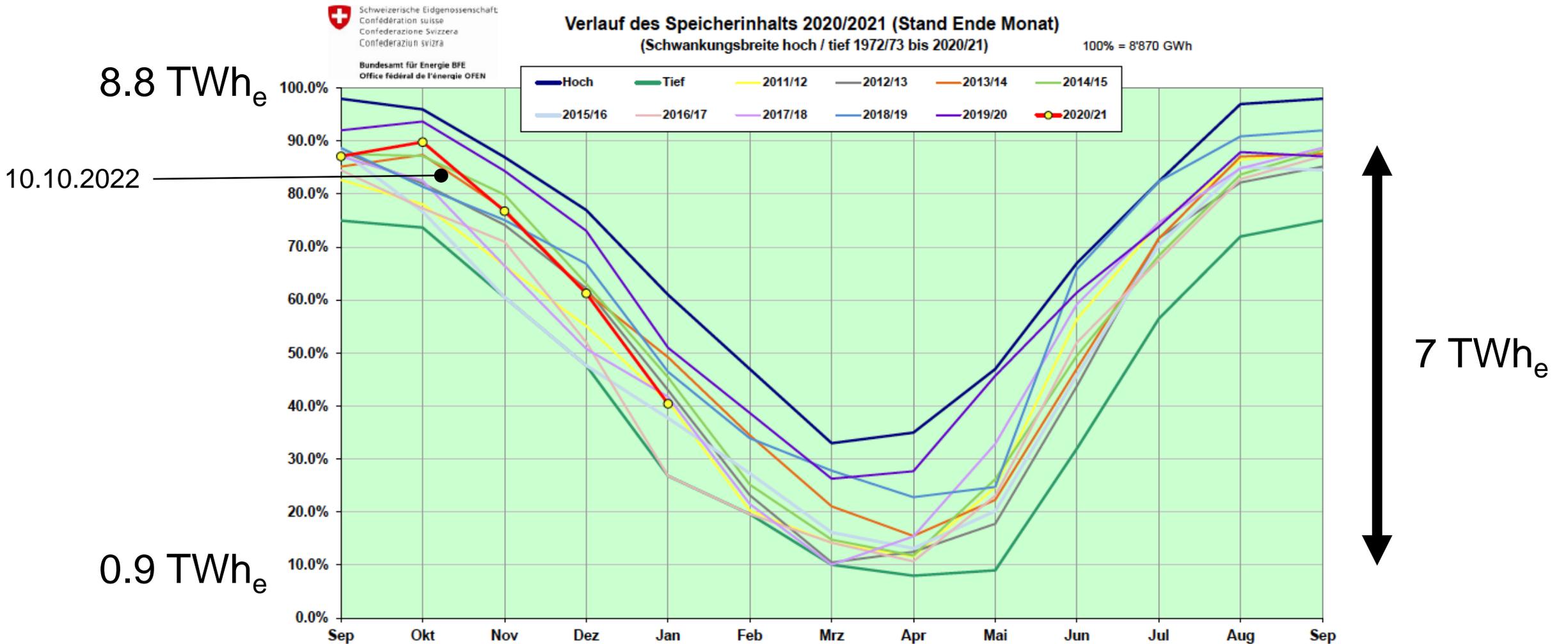
LWKW

Winterproduktion



BFE, Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2020 (Fig. 10)
OFEN, Statistique suisse de l'électricité 2020 (fig. 10)

Wasserkraft saisonale Speicherung



Potenzial der Wasserkraftproduktion und -speicherung

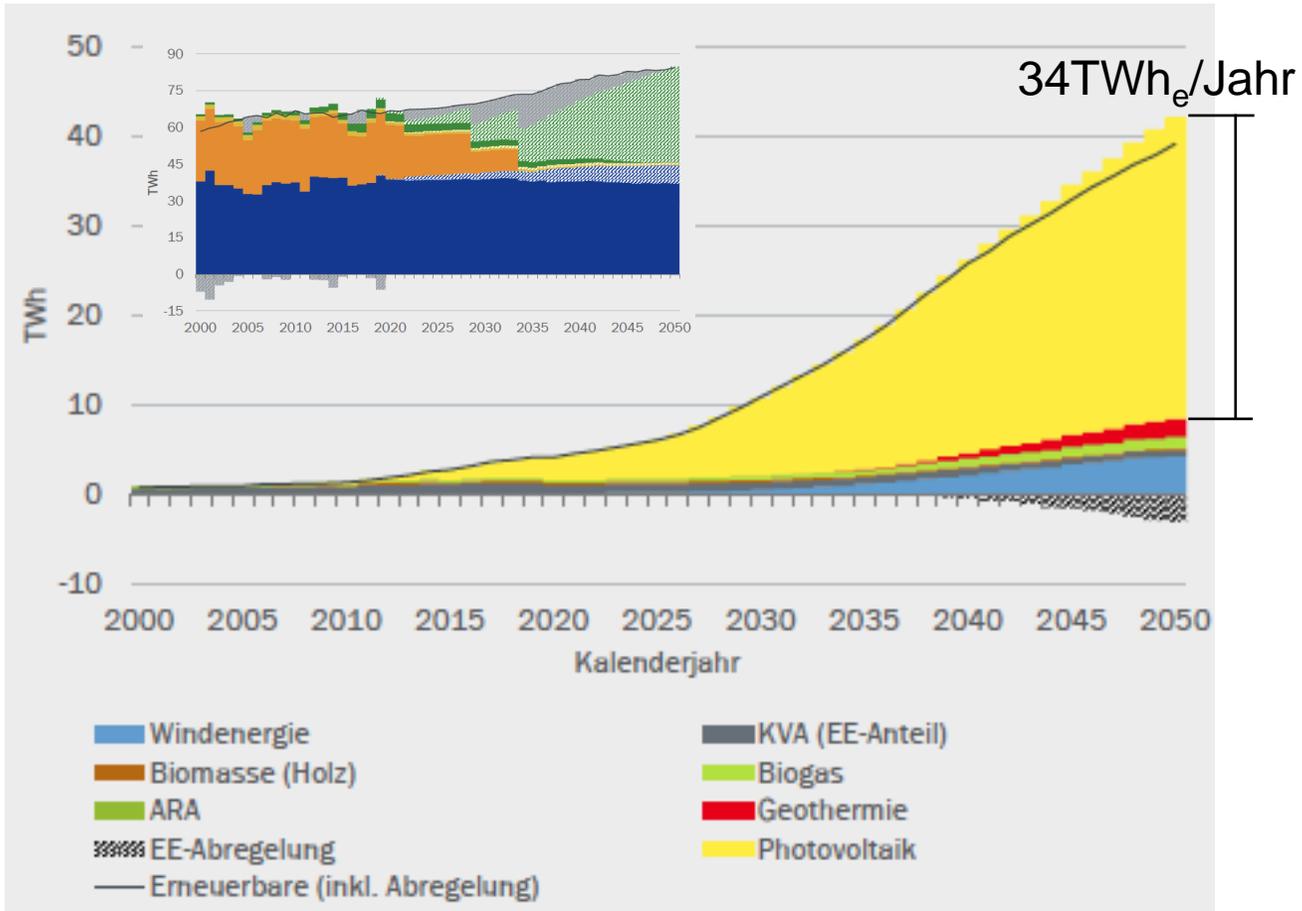
Produktion: Neubauten, Ausbauten und Erneuerungen

- Mehr als 90% des Schweizerischen Wasserkraftpotenzials wird bereits genutzt
- Mehrere Studien zum zusätzl. nutzbaren Wasserkraftpotenzial durch SWV, BFE, SCCER-SoE

Zusätzl. Potential:	Jährliche Produktion [TWh/Jahr]	Produktion im Winterhalbjahr [TWh/Winter]	
Neue kleine & grosse Anlagen	0.7 – 1.7	0.3 – 0.7	
Ausbau / Erweiterung	0.4 – 1.5	0.2 – 0.6	
Erneuerung / Sanierung	0.5 – 1.0	0.2 – 0.4	
Periglaziale Wasserkraft	0.0 – 0.8	0.0 – 0.5	
Talsperreenerhöhungen	0.0 – 0.2	0.2 – 1.5	Quelle: Boes et al. (2021)

Summe: 0.9 – 3.7 TWh_e

Stromversorgung Schweiz – Energie und Leistung von PV



PV-Anlagen CH, Jahr 2020

Installierte Leistung 2.9 GW_p

Generierte Elektrische Energie 2'750 GWh_e/Jahr

Lastfaktor $2'750 \text{ GWh}_e / (2.9 \text{ GW}_p \times 365 \times 24) = 0.11$

Quelle: Swissolar, Faktenblatt, 2021

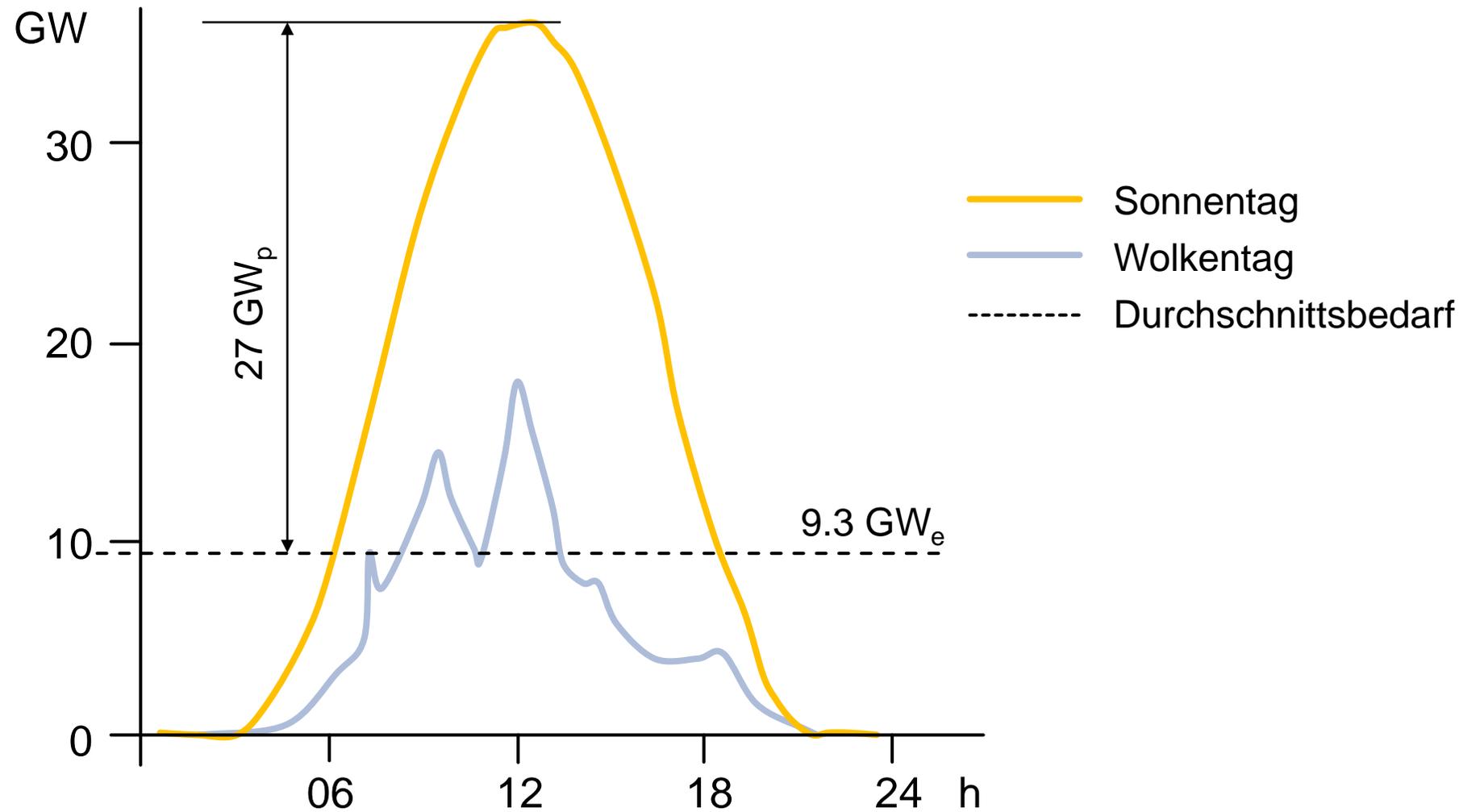
PV-Anlagen CH, Prognosejahr 2050

Zu generierende Elektrische Energie 34 TWh_e/Jahr

Dafür benötigte installierte Leistung 36 GW_p

Quelle: Szenarienrechnungen Ecoplan, TEP, Infrac und Prognos, 2021

Tagesschwankungen PV – 2050 Sommer



Abschätzung LGu, Darstellung schematisch

Batteriespeicher



Kosten Batteriespeicher Tagesausgleich Sommer

- Kosten 6 Mio. CHF
 - Leistung 18 MW_e
 - Gespeicherte Energie 7.5 MWh_e
 - Masse 150 t
 - Fläche 450 m²
- » Leistungsbedarf ca. 25 GW_e (Mittagssonne) ergibt das ca. 1'400 Anlagen
- » Speicherbedarf ca. 0.3 TWh_e (3 Tage Regen) ergibt das ca. 40'000 Anlagen
- » Kosten ca. 8, bzw. 230 Mrd. CHF

Pumpspeicher-Kraftwerke



Kosten Pumpspeicher-Kraftwerke Tagesausgleich Sommer

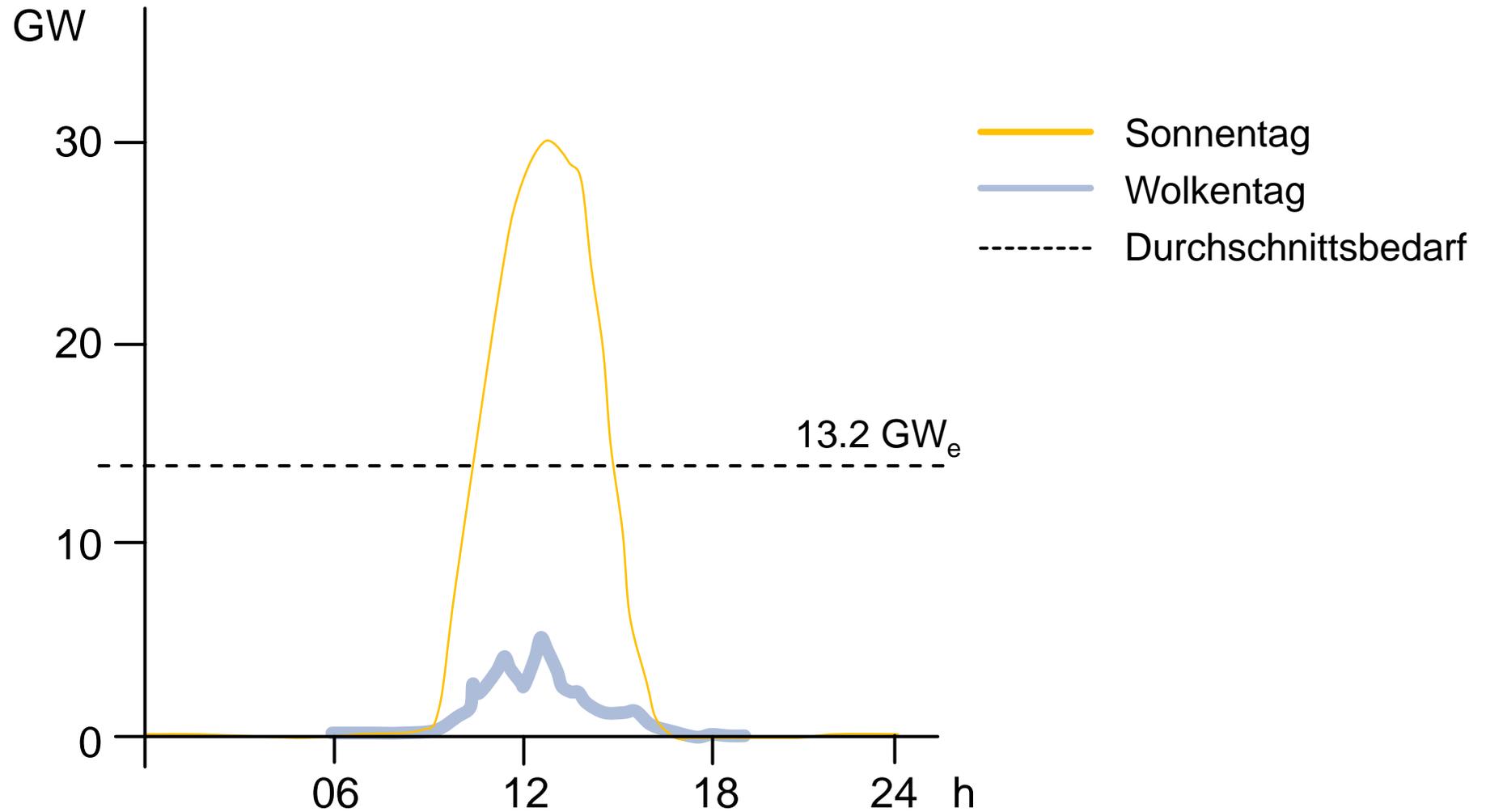
- Kosten Linth-Limmern 2.1 Mrd. CHF¹⁾
- Pumpen und Turbinen Leistung 1 GW_e
- Gespeicherte Energie 39 Gwh_e

- » Leistungsbedarf ca. 25 GW_e (Mittagssonne) ergibt das ca. 25 Anlagen
- » Speicherbedarf ca. 0.3 TWh_e (3 Tage Regen) ergibt das ca. 8 Anlagen
- » Kosten ca. 53, bzw. 16 Mrd. CHF

Quellen: 1) Alle Angaben mit ■ aus: <https://www.axpo.com/psw-limmern.html>

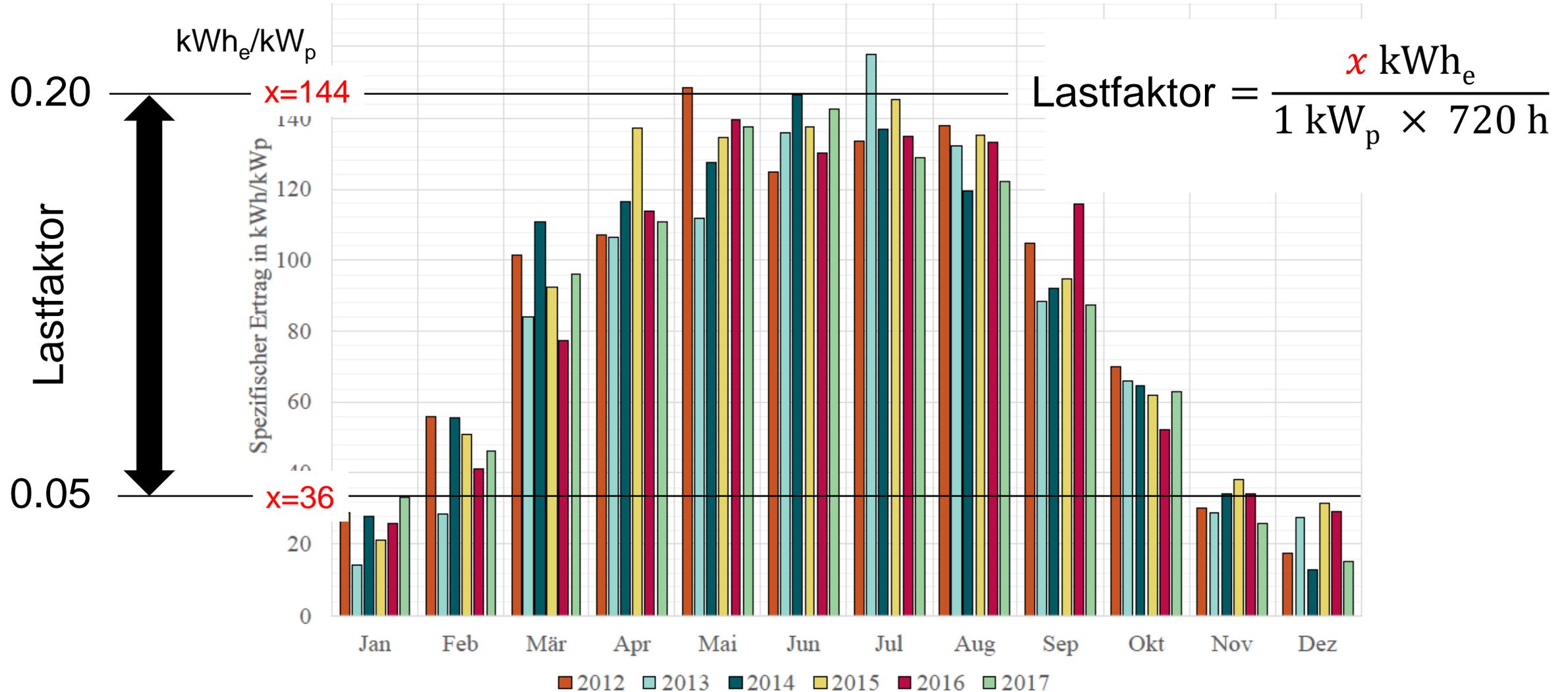
2) <https://www.axpo.com/ch/de/ueber-uns/magazin.detail.html/magazin/erneuerbare-energien>

Tagesschwankungen PV – 2050 Winter



Abschätzung LGu, Darstellung schematisch

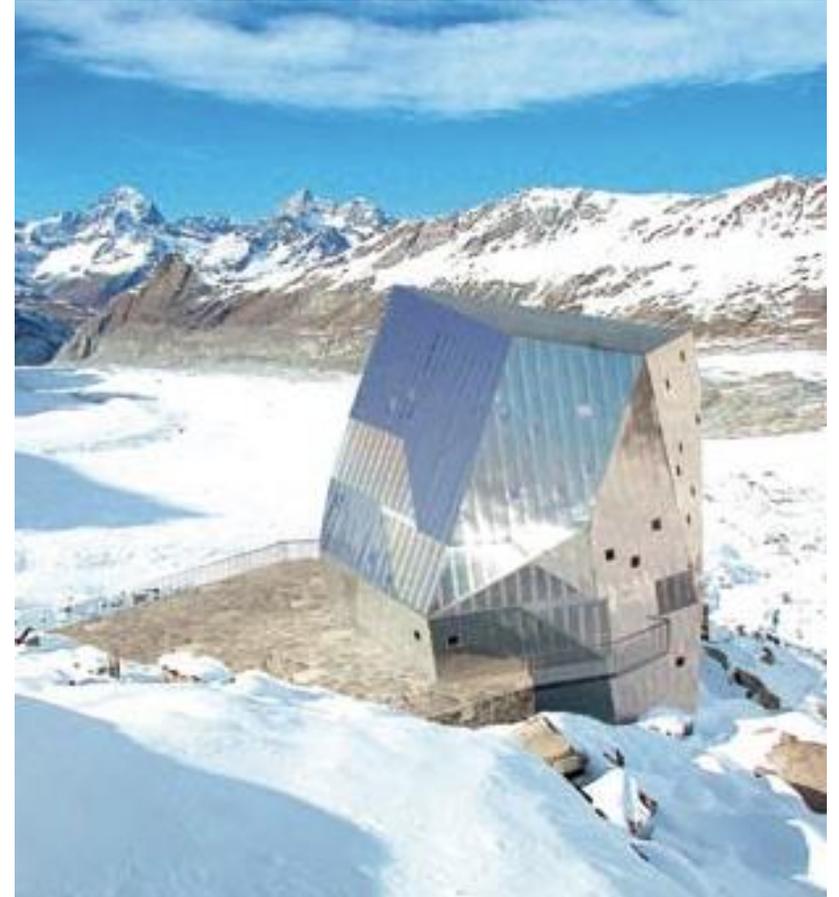
Monatsbetrachtung des Ertrags von PV-Anlagen Mittelland



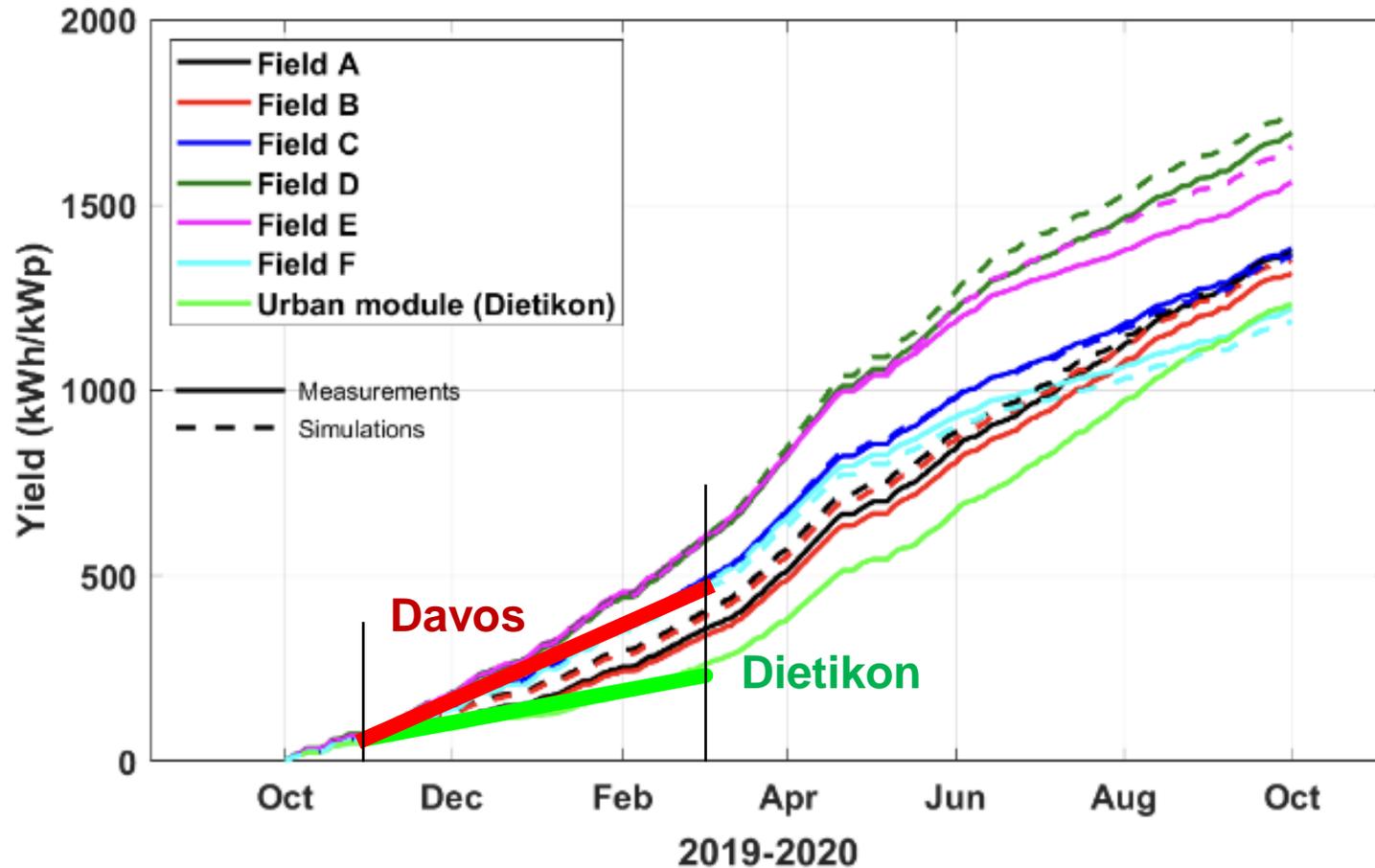
Wie gross müssen die Saisonspeicher für Winter 2050 sein?

Bedarf	38 TWh _e	(13.2 GW _e x 4 m x 30 d/m x 24 h/d)
Speicherseen	10 TWh _e	(8 TWh _e + 2 TWh _e Neubau bis 2050)
Laufwasser KW	4 TWh _e	(Stand 2020, eher abnehmend)
Beitrag PV	5 TWh _e	(36 GW _p x 0.05 x 4 m x 30 d/m x 24 h/d)
Fehlbetrag	19 TWh _e	

PV in den Alpen



PV Erträge in den Alpen – Pilotanlagen



Lastfaktoren:

$$380 \text{ kWh} / 2'280 \text{ kWh} = 0.16$$

$$165 \text{ kWh} / 2'280 \text{ kWh} = 0.07$$

Was wenn *alle* PV-Anlagen in die Alpen kommen?

Bedarf	38 TWh _e	(13.2 GW _e x 4 m x 30 d/m x 24 h/d)
Speicherseen	10 TWh _e	(8 TWh _e + 2 TWh _e Neubau bis 2050)
Laufwasser KW	4 TWh _e	(Stand 2020, eher abnehmend)
Beitrag PV	16 TWh _e	(36 GW _p x 0.16 x 4 m x 30 d/m x 24 h/d)
Fehlbetrag	8 TWh _e	

Offene Fragen

- Wie hoch sind die Kosten von PV-Anlagen in den Alpen?
- Reale Erträge?
- Einfluss auf Lebensdauer der Temperaturschwankungen?

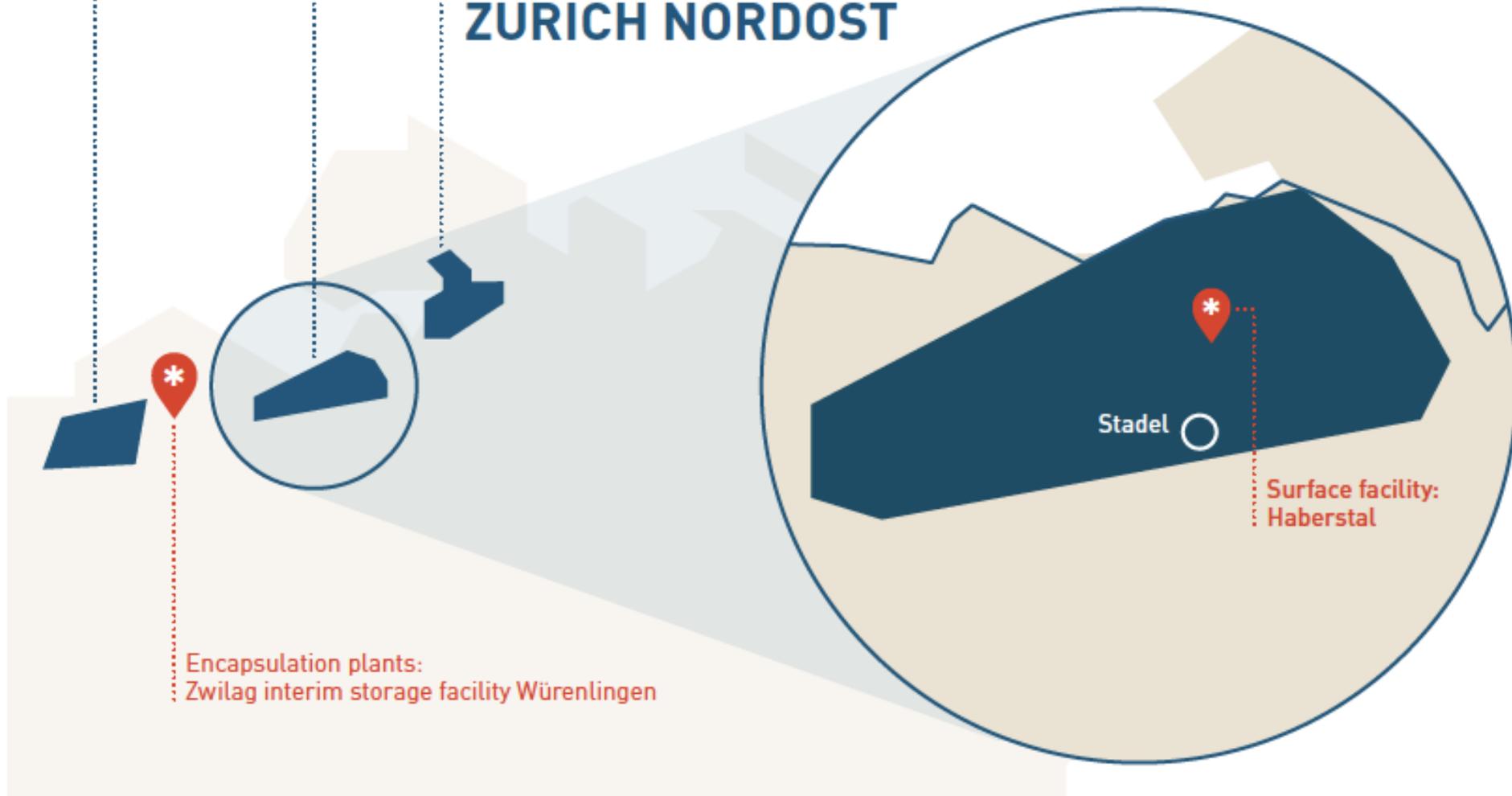
NB: Bei 36 GW_p und Lebensdauer 30 Jahre sind das 1.2 GW_p die pro Jahr ersetzt werden müssen. Neue Abhängigkeiten?

Aus aktuellem Anlass

JURA OST

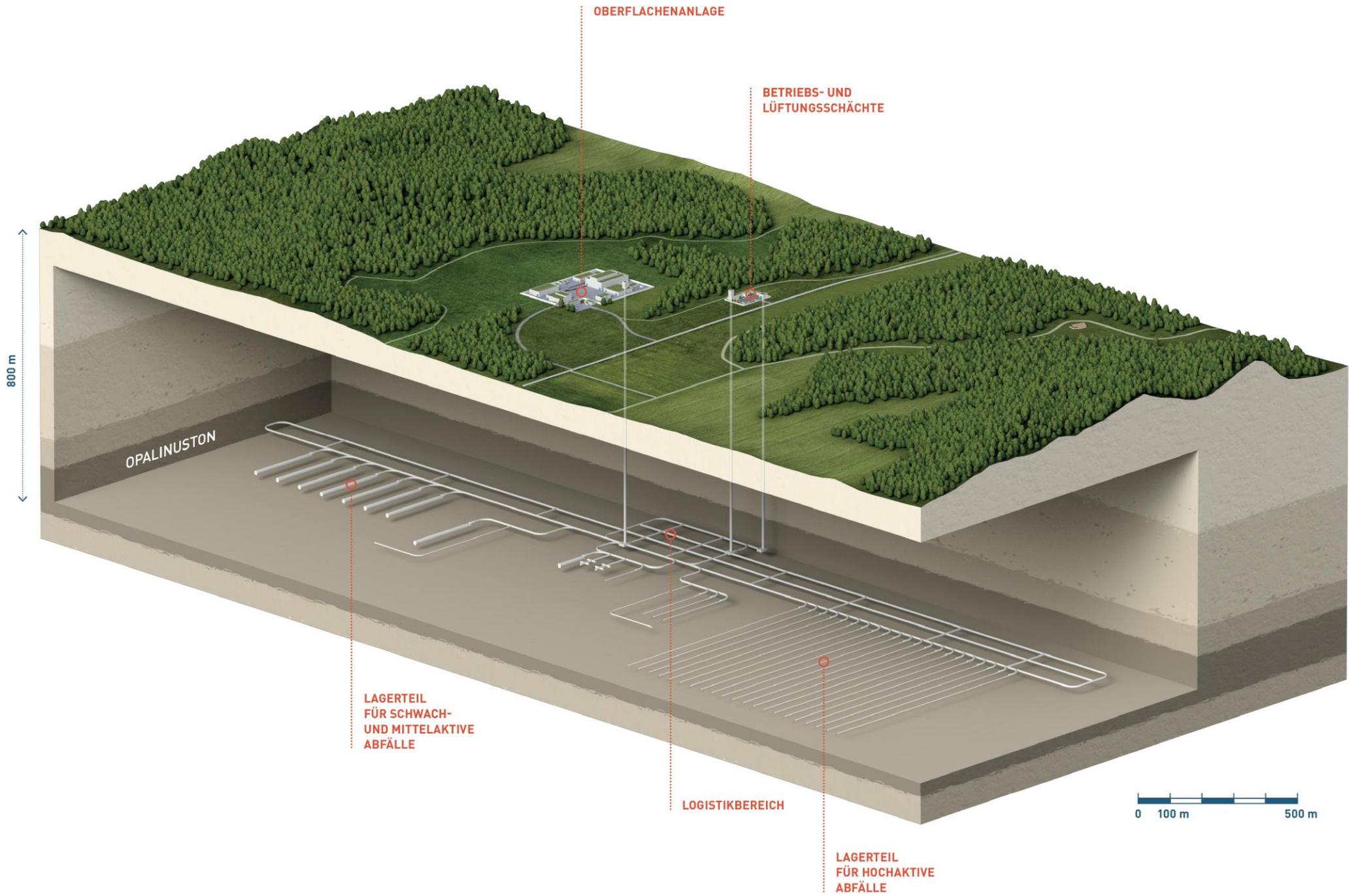
NÖRDLICH LÄGERN

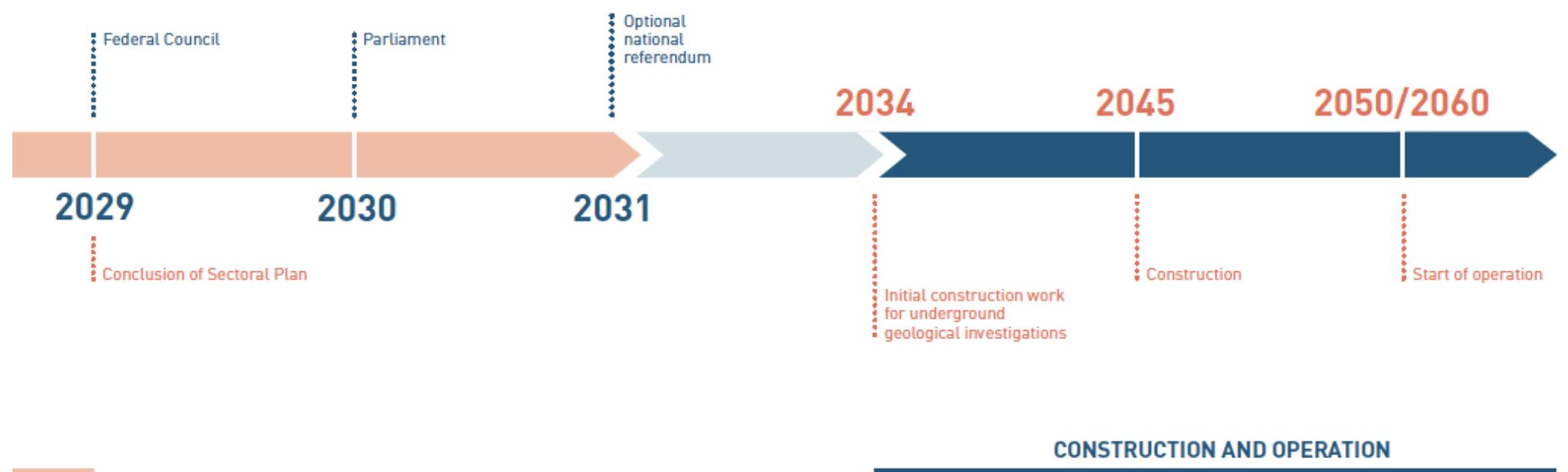
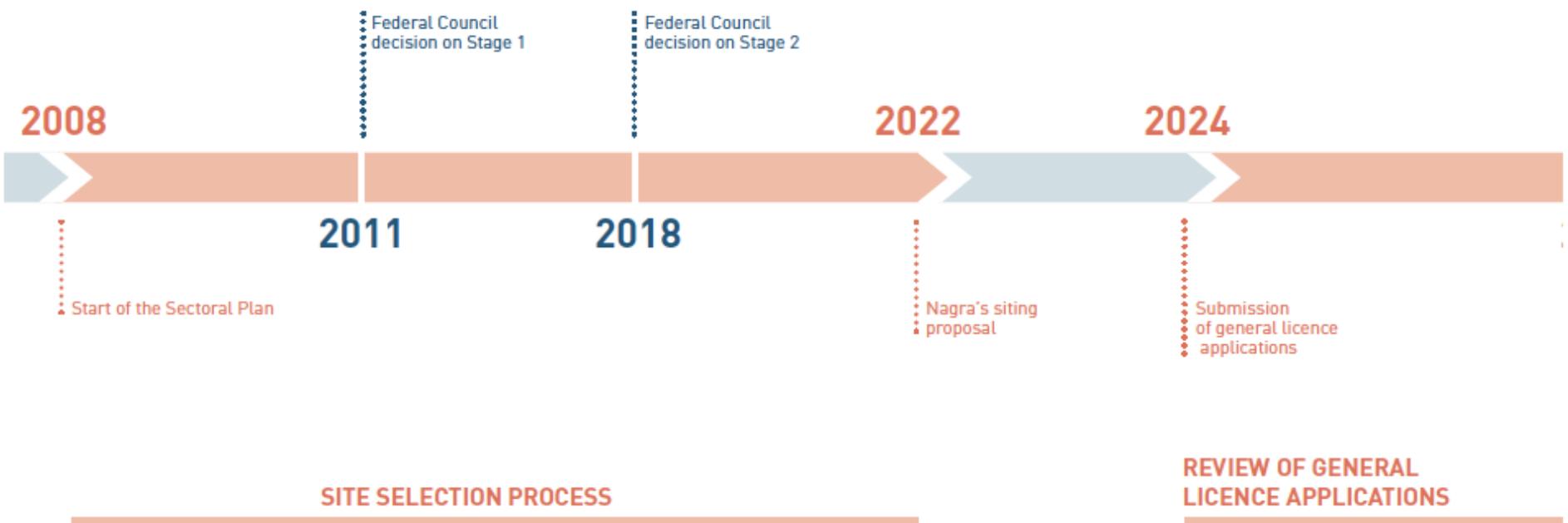
ZÜRICH NORDOST



Encapsulation plants:
Zwilag interim storage facility Würenlingen

Surface facility:
Haberstal





Coda

- Die Welt braucht mehr Energie, besonders mehr Strom.
- Der Ausstoss von Treibhausgasen muss global einen Preis erhalten.
- Absichtserklärungen sind gut, Resultate sind besser, Denkverbote sind schlecht.
- Forschung und Entwicklung sind die besten Investitionen.

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Folien: guzzella@mac.com

«Gehen im Winter die Lichter aus?»

Jürg Solenthaler, SAK



Stromversorgungssicherheit

«Gehen im Winter die Lichter aus?»

„Wir müssen gemeinsam alles daran setzen, dass es nicht dazu kommt“

Bei Strommangellage vier Stunden am Stück ohne Strom

Trotz möglicher Strommangellage in dieser flächendeckender Blackout zu befürchten.

sda Beitrag von SDA
Am 14. Oktober 2022 - 10:14
Zürich



APPENZELL INNERRHODEN

Reduzierte Weihnachtsbeleuchtung und weniger Strassenbeleuchtung: Feuerschaugemeinde AI ergreift Massnahmen gegen Strommangellage

Im kommenden Winter steigt das Risiko für den Eintritt einer Strommangellage. Die Feuerschaugemeinde AI ergreift die besten Massnahmen zur Vermeidung einer Strommangellage in Appenzell.

en Drucken Teilen

Merken Drucken Teilen

abo+ ENGPASS

Verschläft der Kanton St.Gallen die Strommangellage? Energiepolitik beschäftigt St.Galler Parteien von links bis rechts

St.Galler Parteien von links bis rechts fordern in Hinblick auf die drohende Strommangellage im Winter die Kantonsregierung zum Handeln auf. FDP und SP haben Vorstösse eingereicht, die Grünen eine Volksinitiative für eine Solaroffensive beschlossen.

Rossella Blattmann

07.09.2022, 14.32 Uhr

Jetzt kommentieren

Merken Drucken Teilen

KONJUNKTUR

Energiekrise: Die Schweiz könnte an einer Rezession vorbeischrammen

Der Bund korrigiert seine Konjunkturprognosen erneut nach unten. Eine Rezession dürfte der Schweizer Volkswirtschaft dennoch erspart bleiben – vorausgesetzt, die Energie wird nicht rationiert.

Peter Walthard

20.09.2022, 11.16 Uhr

Merken Drucken Teilen

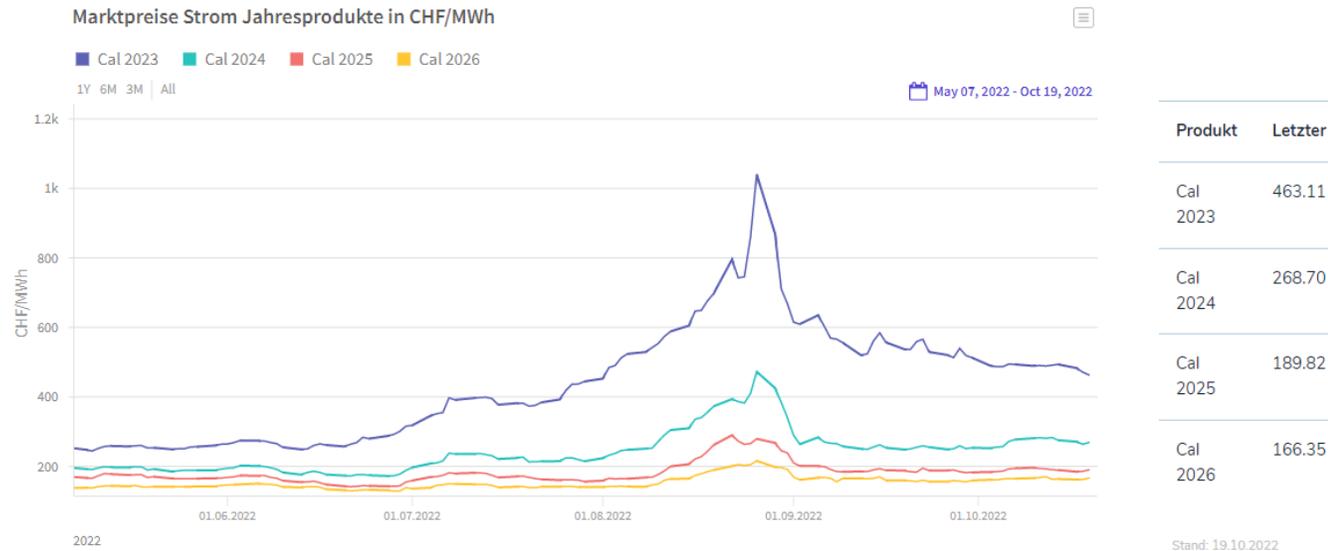
Christopher Hamburger

26.09.2022, 05.00 Uhr

1 Kommentar

Aktuelle Lagebeurteilung vom 19.10.2022

- Aktuell ist Versorgungssicherheit in der Schweiz sichergestellt
- Alle CH-Kernkraftwerke in Betrieb mit regulärer Leistung
- Produktion Flusskraftwerke durchschnittlich
- Schweiz weitgehend im Importmodus (einzelne Tage im Exportmodus)
- Füllstände Speicherseen Schweiz bei 83.6% (7.415 TWh von 8.865 TWh)
- Preise an Spot- und Terminmärkten weiterhin auf hohem Niveau



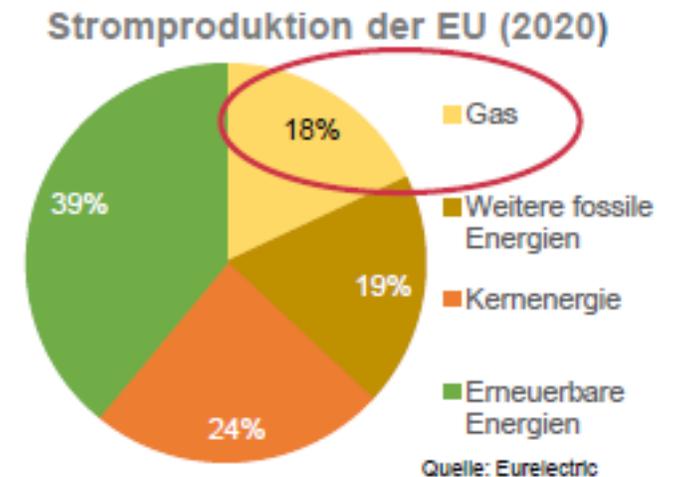
www.bwl.admin.ch/bwl/de/home/themen/versorgungslage.html
https://energieplattform.app/marketdata/settle/power_ch

Wesentliche Haupttreiber – Abhängigkeiten Risiken

- **Langanhaltende Trockenheit in Mitteleuropa**
→ negativer Einfluss auf Wasserkraftproduktion
- **Geringe Verfügbarkeit französischer Kernenergie**
→ mehr als die Hälfte der Kernkraftwerke in Frankreich sind derzeit nicht in Betrieb
- **Auswirkungen Ukraine Krieg**
→ Unsicherheiten bezüglich Gaslieferungen

Folgen → Grosse Unsicherheit bzgl. Stromproduktion in der EU

- **D:** Gaslieferungen für Stromproduktion
Wiederinbetriebnahme von Kohlekraftwerken (Ausstieg bis 2038)
Kernenergieausstieg (Ende 2022)
- **F:** Revision Kernkraftwerke
- **I:** Unsicherheiten betreffend Gaslieferungen



Massnahmen zur Verhinderung einer Strommangellage

Oberstes Ziel: Strommangellage verhindern

- **Massnahmen kurzfristig**

→ im Hinblick auf Winter 2022/2023

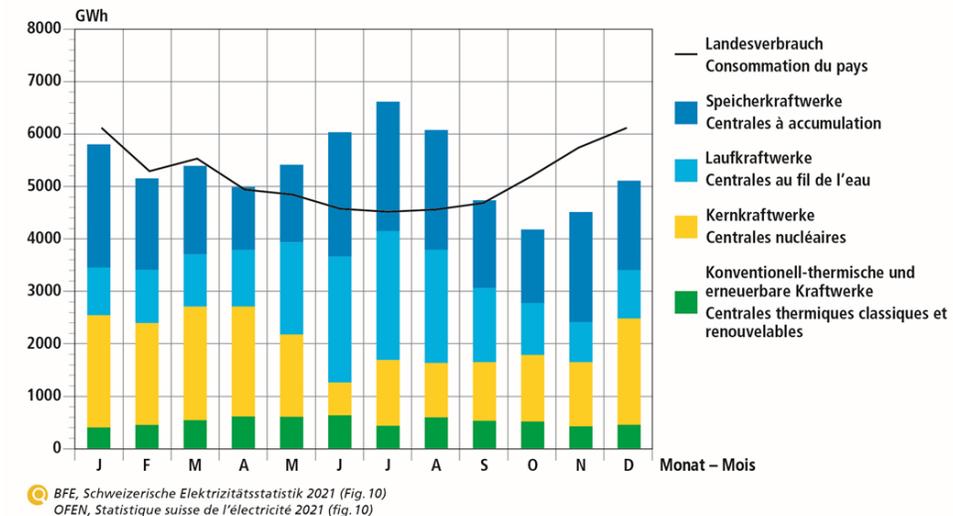
- **Massnahmen langfristig**

→ aufgrund struktureller Stromimport-Abhängigkeit im Winter
- heute sowie auch 2035/2050 (15 TWh / 9 TWh)

→ aufgrund Umsetzung der Energiestrategie 2050

- Ausstieg aus Kernenergie

- Verbrauchsanstieg infolge Dekarbonisierung und Elektromobilität



Massnahmen Bundesrat



www.nicht-verschenden.ch

Energie: Bundesrat setzt Verordnung zur Wasserkraftreserve in Kraft

Bern, 07.09.2022 - Der Bundesrat hat an seiner Sitzung vom 7. September 2022 die Verordnung zur Einrichtung einer Wasserkraftreserve verabschiedet. Diese Reserve dient dazu, die Energieversorgung der Schweiz für die kritische Phase gegen Ende Winter zu stärken. Als nächstes

← Tweet

 UVEK - DETEC - DATEC 
@UVEK

Der Bund hat heute einen Vertrag für ein [#Reservekraftwerk](#) unterzeichnet. Es wird bereits für die kritische Zeit gegen Ende des kommenden Winters hin zu Verfügung stehen.

➔ Medienmitteilung: uvek.admin.ch/uvek/de/home/u

...
[#Energieversorgung](#) [#Versorgungssicherheit](#)
[#Stromerzeugung](#)



5:37 nachm

Bundesrat will Verfahren für Wasserkraft- und Windenergieanlagen beschleunigen

Bern, 03.02.2022 - Die Verfahren für den Bau grosser Wasser- und Windkraftanlagen dauern heute oft lange. Weil solche Projekte für die Schweizer Stromproduktion sehr wichtig sind, möchte der Bundesrat die Verfahren beschleunigen. Er schlägt deshalb vor, die Planungs- und Bewilligungsverfahren für die bedeutendsten Anlagen der Wasserkraft und der Windenergie zu vereinfachen und zu straffen, ohne Abstriche beim Natur-, Umwelt- und Denkmalschutz zu machen.

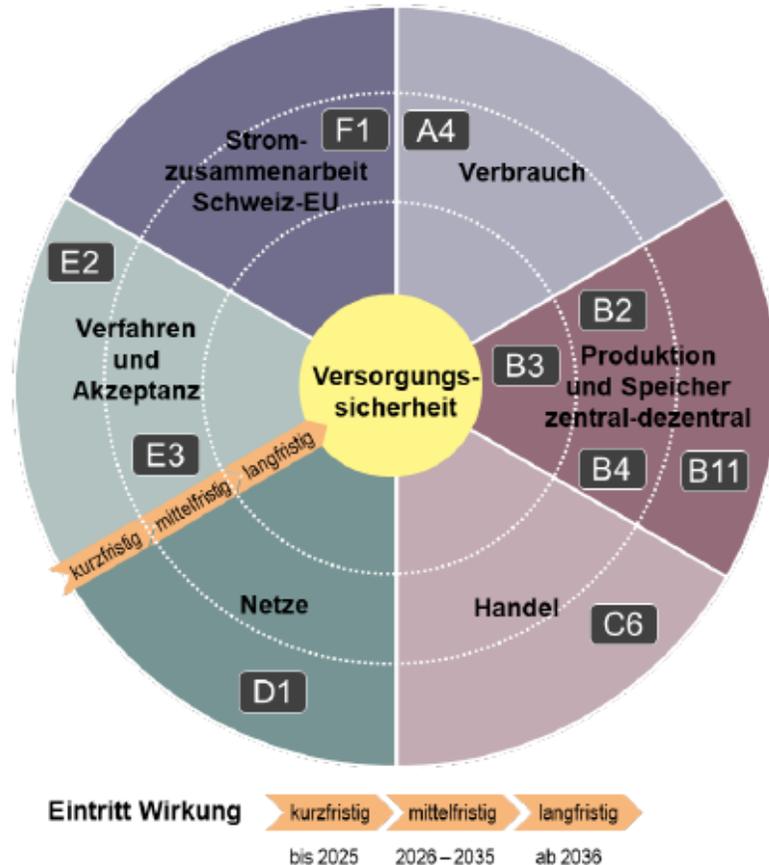
Energie: Bundesrat stärkt für den Winter 2022/23 die Versorgungssicherheit weiter

Bern, 17.08.2022 - Der Bundesrat hat an seiner Sitzung vom 17. August 2022 beschlossen, dass das UVEK und das WBF Vertragsverhandlungen zum Einsatz von Reservekraftwerken führen können. Diese sollen ergänzend zur Wasserkraftreserve bereits im kommenden Spätwinter zur Bewältigung von ausserordentlichen Knappheitssituationen bereitstehen. Es geht um eine Leistung von insgesamt über 300 MW. Der Einsatz dieser Reservekraftwerke wird in einer Verordnung geregelt, die spätestens Mitte Februar 2023 in Kraft treten soll. In Vorbereitung sind auch Verhandlungen zum Einsatz bestehender Notstromaggregate als Reservekraftwerke sowie eine temporäre

Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien



Massnahmen VSE



Die 10 prioritären Massnahmen für die Versorgungssicherheit

- A4** Ausweitung Zielvereinbarungen Energieeffizienz
- B2** Zubau Winterproduktion mit alpiner Photovoltaik, Wind, Biomasse, Wasserkraft
- B3** Ausbau Winter-Speicherwasserkapazität
- B4** Technologieoffene Ausschreibung Strom- und Wärmeproduktion dezentral und/oder zentral
- B11** Rasche Etablierung Energiereserve
- C6** Erhöhung Transparenz Netztransferkapazität (NTC) im Verbundnetz
- D1** Sicherheit für Investitionen in Um-/Ausbau und Digitalisierung der Netze aufrechterhalten
- E2** Moderate Umsetzung Umwelt- und Gewässerschutzvorschriften
- E3** Vorgängige übergeordnete Interessenabwägung Schutz/Nutzung
- F1** Bilaterales Abkommen Schweiz-EU

<https://www.strom.ch/system/files/media/documents/20220909-vse-roadmap-versorgungssicherheit.pdf>

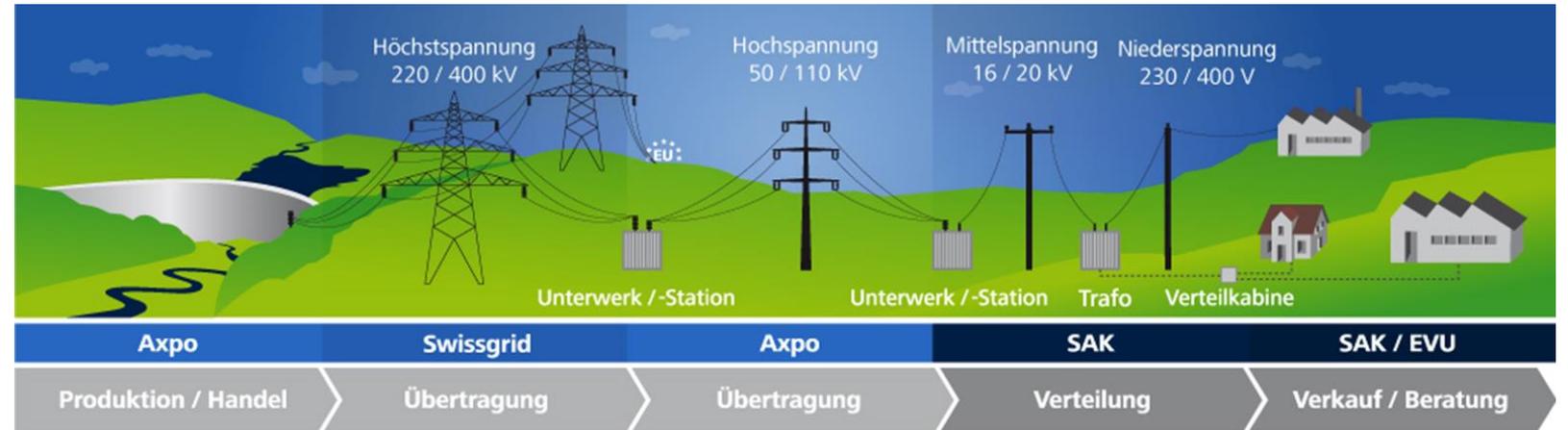
Beitrag der SAK



Prosumer Marktangebote



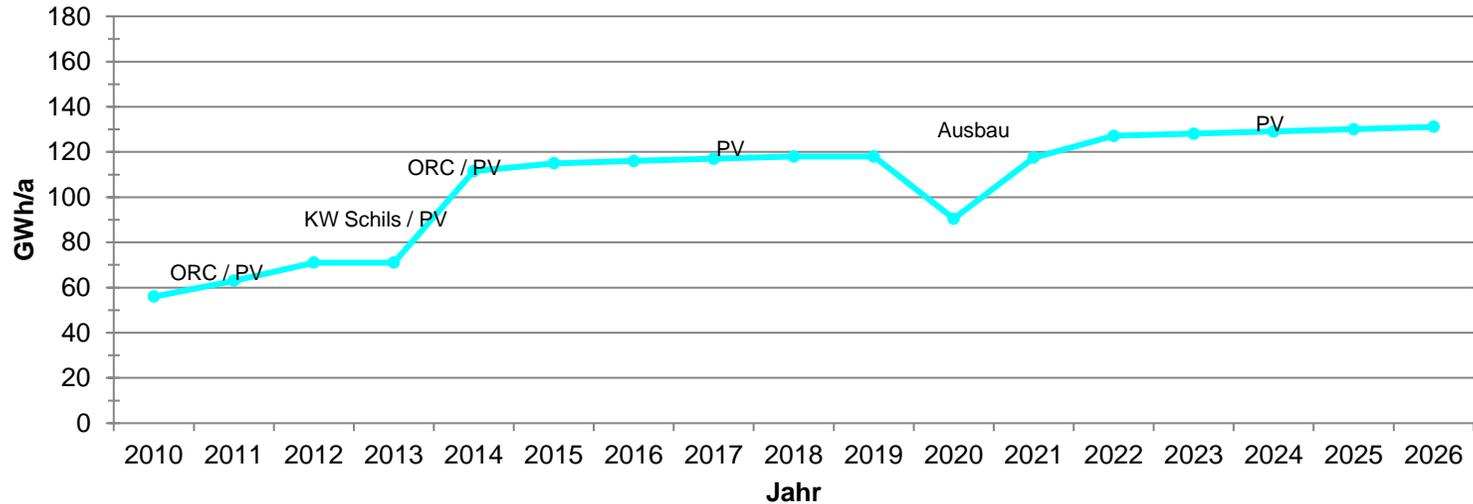
Netzbetreiber



Stromproduktion



Zubau erneuerbarer Stromproduktion



Die SAK engagiert sich aktiv im Ausbau der Photovoltaik, Ausbau und Erhalt der Wasserkraft sowie Zubau weiterer erneuerbarer Stromproduktion aus Wind, Holz, usw.

- 8 Wasserkraftwerke und Beteiligungen: Jahresproduktion 113 GWh (für rund 25'000 Haushalte)
- 38 grosse Photovoltaikanlagen: Jahresproduktion rund 7,5 GWh (für rund 2'000 Haushalte)
- Holzheizkraftwerke: Jahresproduktion 9 GWh aus Biomasse (für rund 1'600 Haushalte)

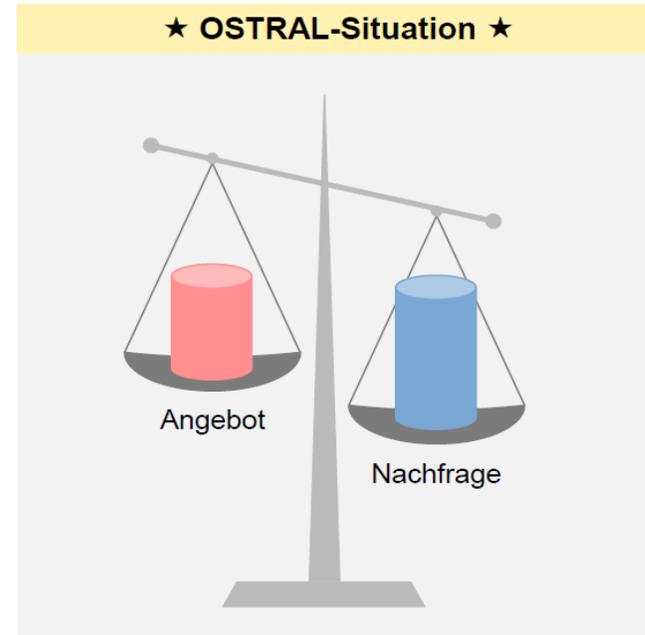
Fokus SAK zum Ausbau Stromproduktion

Ausbau Wasserkraft	<ul style="list-style-type: none">• Erneuerung bestehender KW• Zubau Produktionsleistungen wo möglich
Ausbau Photovoltaik	<ul style="list-style-type: none">• Proaktiver Zubau für Geschäfts- und Privatkunden sowie Investitionen bei SAK
Zubau Windenergie	<ul style="list-style-type: none">• Projekt LinthWind (ist zurzeit sistiert)• Aktivierung eigener Planungsaktivitäten
Ausbau Wärme- und Energienetze	<ul style="list-style-type: none">• Energienetz gsg• Wärmeverbunde
Engagement in Themen zu Energieeffizienz und Verbrauchsreduktion	

Strommangellage

Bei einer Strommangellage handelt es sich um eine «**schwere Mangellage**» nach **Art. 102 der Bundesverfassung**, in welcher der Bund für die Vorbereitung und Durchführung von Massnahmen zur Sicherstellung der Versorgung der Schweiz mit lebenswichtigen Gütern wie Strom zuständig ist.

Eine Strommangellage bedeutet ein **Ungleichgewicht** von **Stromangebot und Stromnachfrage** über einen **längeren Zeitraum**.



VSE
AES

OSTRAL

OSTRAL Organisation für **Str**omversorgung in **ausserordentlichen L**agen

OSTRAL – Bereitschaftsgrade 1-4

Von der Überwachung bis zum Krisenfall – die 4 Bereitschaftsgrade (BG)

WL	Wirtschaftliche Landesversorgung des Bundes
BG	Bereitschaftsgrad
BVO	Bewirtschaftungsverordnungen Elektrizität



BG 1 Überwachung der Versorgungslage

Monitoring der Speicher und des Verbrauchs WL



BG 2 Alarmierung & erhöhte Bereitschaft

Sparappelle an die Verbraucher, **Sparmassnahmen auf freiwilliger Basis** → (Aufgabe der Behörden, WL)



BG 3 Antrag WL zur Inkraftsetzung BVO durch Bundesrat

1. Vernehmlassung
 2. Entscheid
 3. Inkraftsetzung
- (Aufgabe der WL, Bundesrat)



BG 4 Umsetzung BVO

- ★ **Verbote** der Nutzung bestimmter Geräte
- ★ **Kontingentierung** von Grossverbraucher
- ★ **Zyklische Abschaltungen** von Stromnetzen
- ★ Zentrale Steuerung des Schweizer Kraftwerkparks

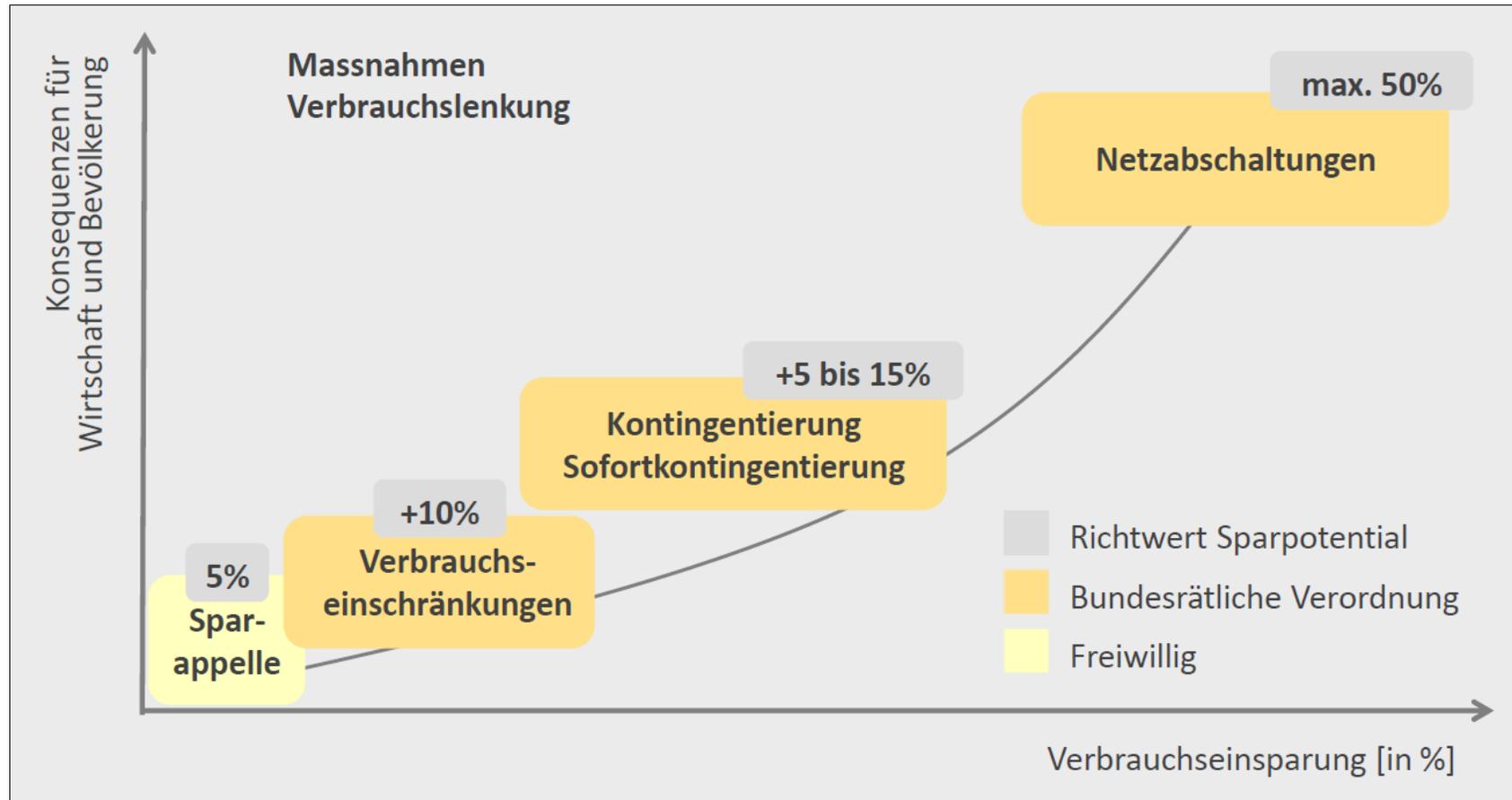
Die Bewirtschaftungsmassnahmen können einzeln oder kombiniert zum Einsatz kommen.



min. 10 Tage
min. 2-3 Tage

Massnahmenportfolio der Verbraucherslenkung

Welche Auswirkungen haben die verschiedenen Bewirtschaftungsmassnahmen?



1. Sparappelle
2. Verbrauchseinschränkungen
3. Sofortkontingentierung*
4. Kontingentierung*
5. Netzabschaltung

* Es wird unterschieden zwischen den beiden Bewirtschaftungsmassnahmen Sofortkontingentierung und Kontingentierung für Grossverbraucher

Zusammenfassung und Fazit

- Die Stromversorgung in der Schweiz und im SAK-Versorgungsgebiet ist aktuell sichergestellt
- Die Hauptaufgabe der Verteilnetzbetreiber und der SAK ist es, dafür zu sorgen, dass ihr Verteilnetz läuft
- Auf die Energiemenge bzw. die Verfügbarkeit von Energie haben wir keinen Einfluss
- Es gibt derzeit keine Hinweise für eine Erhöhung des Bereitschaftsgrades bzw. zur Aktivierung der OSTRAL-Organisation

→ Das Risiko einer Strommangellage insbesondere in den Wintermonaten ist aber real

Fazit:

Es sind kurz- und langfristige Massnahmen erforderlich, welche zum Ausgleich von Verbrauch, Produktion und Speicherung beitragen damit die Stromversorgungssicherheit – insbesondere in den Wintermonaten – gewährleistet ist.

Informationen

<https://www.sak.ch/>

STROMMANGELLEGE

Die wichtigsten Informationen in Kürze.

mehr dazu



Positionspapier Stromversorgungssicherheit SAK



Danke

Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit

juerg.solenthaler@sak.ch

St.Gallisch-Appenzellische Kraftwerke AG

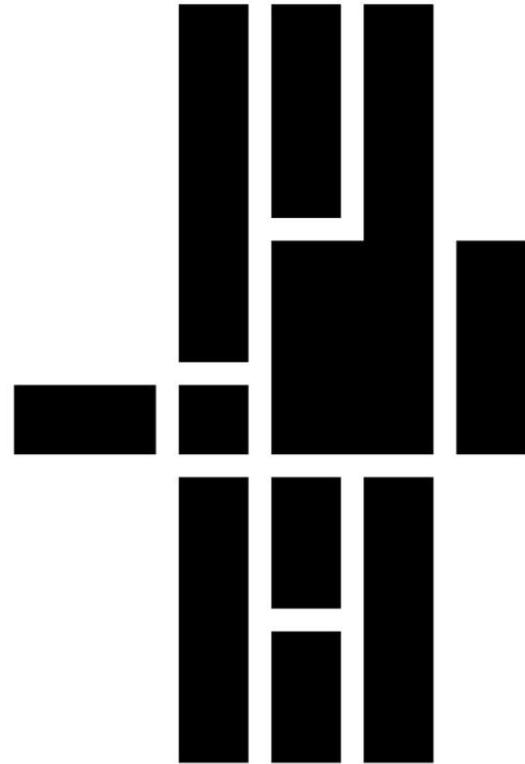
Vadianstrasse 50 | P.F. 2041 | CH-9001 St.Gallen | T +41 71 229 51 51 | info@sak.ch | sak.ch

sak

20 Minuten Pause

«Nachhaltige Energieversorgung auf Industrie-Arealen – Tech Cluster Zug»

Martin Wipfli, Metall Zug AG



**TECH
CLUSTER
ZUG**

**Herzlich Willkommen
Arbeitgeberverband Rheintal**

Die V-ZUG AG geht zurück auf die Verzinkerei Zug die **1913** zusammen von 39 Partnern gegründet wurde, um Metallwaren mit Zinkbeschichtungen zu veredeln.

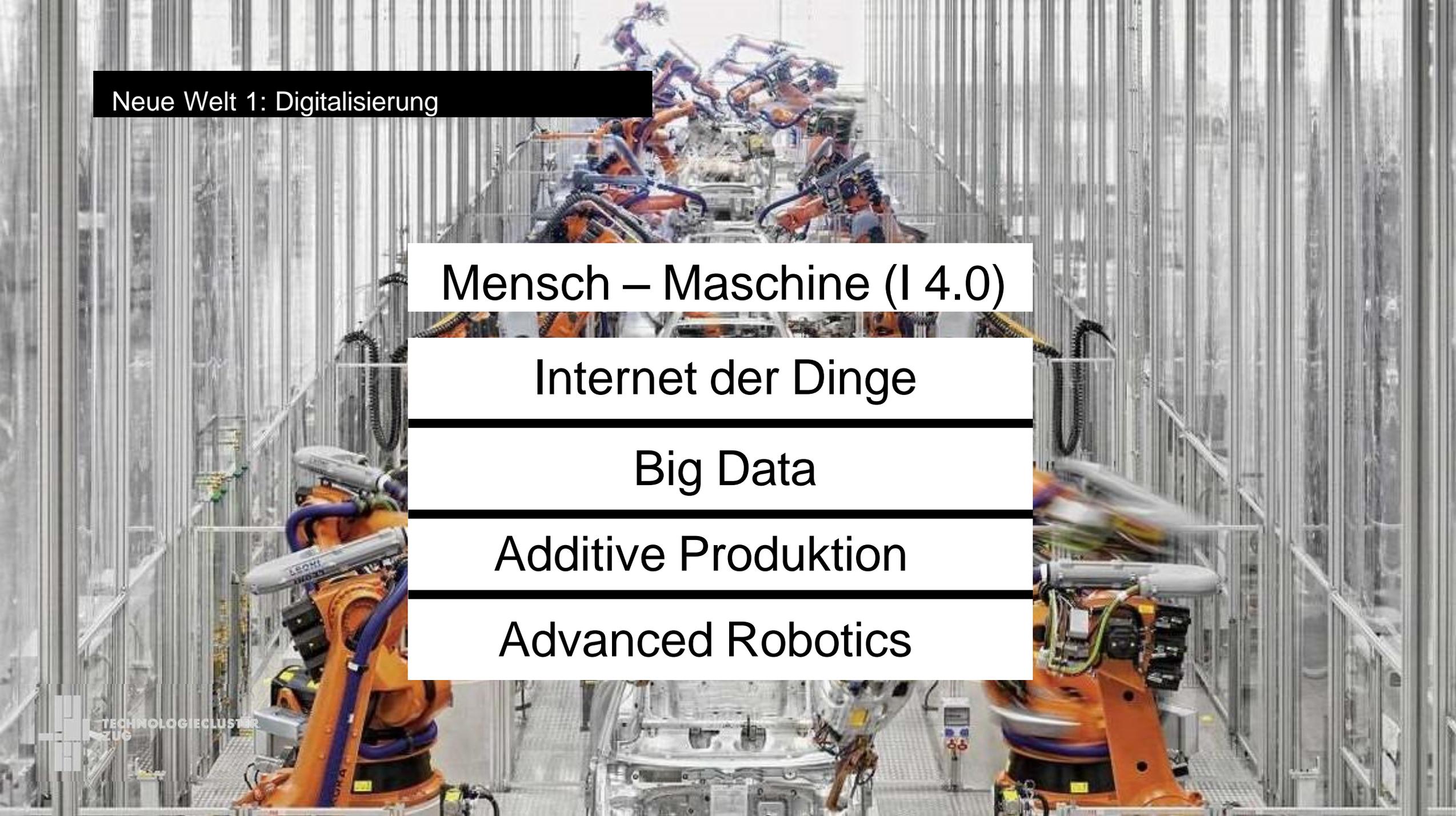
V-ZUG war bis 2020 eine Tochter der Metall Zug AG und seit 3 Generationen mehrheitlich im Familienbesitz. Heute ist sie eigenständig und an der Schweizer Börse kotiert.



Stadtplan 2014

Stadtplan 1904



A photograph of a modern industrial factory floor. In the center, a car chassis is being assembled by several orange and blue robotic arms. The background shows a long, brightly lit production line with more robots and car parts. The floor is made of metal grates, and there are various cables and pipes visible.

Neue Welt 1: Digitalisierung

Mensch – Maschine (I 4.0)

Internet der Dinge

Big Data

Additive Produktion

Advanced Robotics

Neue Welt 2: Vom Off- zum Next-Shoring

Urbane Umgebung für (Wissens)Arbeiter

Lohndifferenzen verlieren an Gewicht

Kosten der Re-Nationalisierung

Suche nach Sicherheit

Markt belohnt Nachhaltigkeit

Ziele des Tech Cluster Zug

Förderung Innovation der Metall Zug AG

Hochwertiger Produktionsstandort CH

Ein Biotop für Technologie aufbauen

System Innovationen ermöglichen

Fokussierung auf Nachhaltigkeit







Bebauungsplan TCZ

9 Baufelder mit **Hüllvolumen**

Areal 82'000m² , Baumasse 990'000m³

> 330'000 m³ Industrie

> 55'000 m³ < 160'000 m³ für Wohnen
sonst **freie Nutzung** über den Perimeter

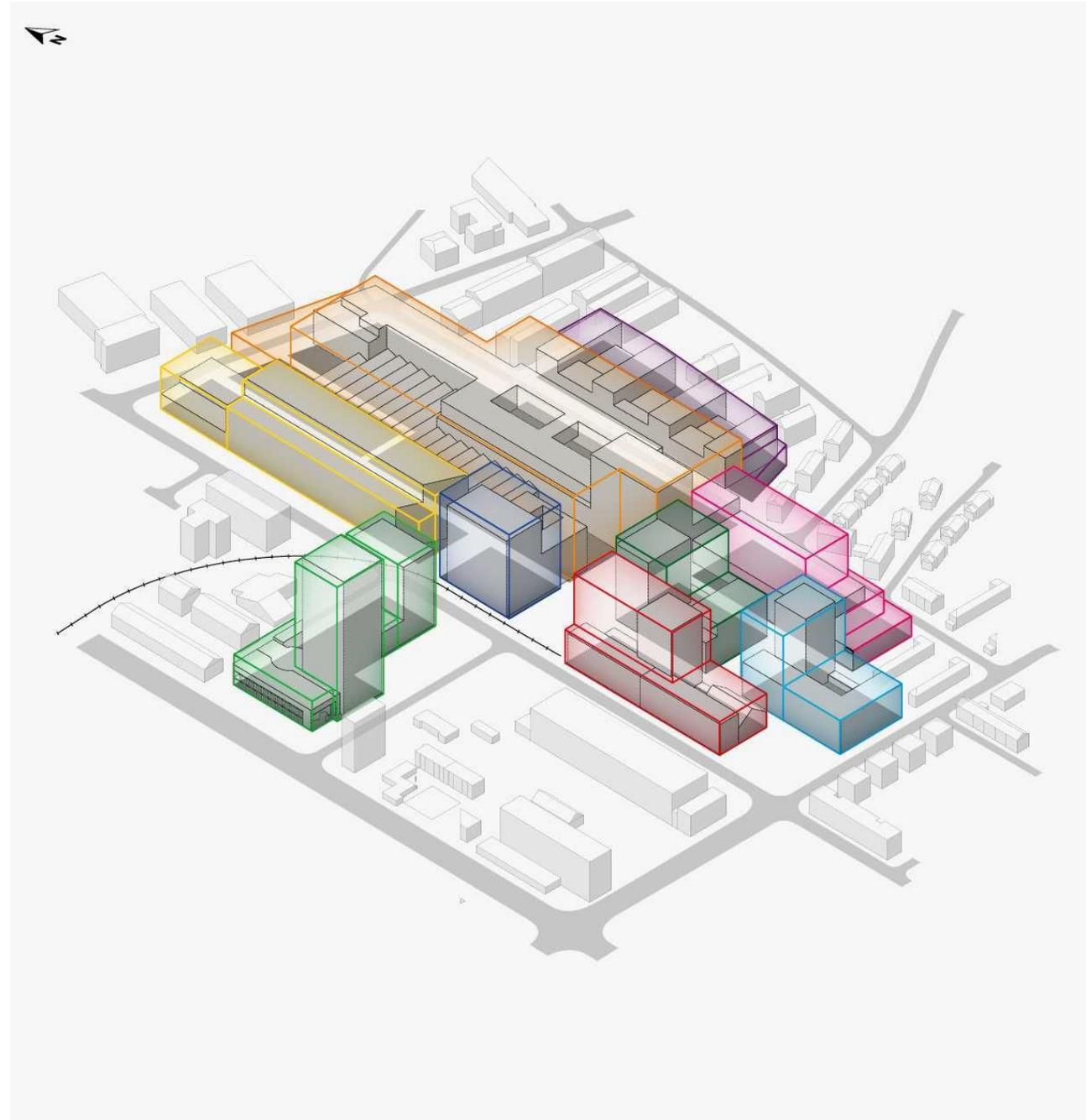
Strassen- / Platz- / Gassenstruktur

Öffentliche Freiflächen 12'000m²

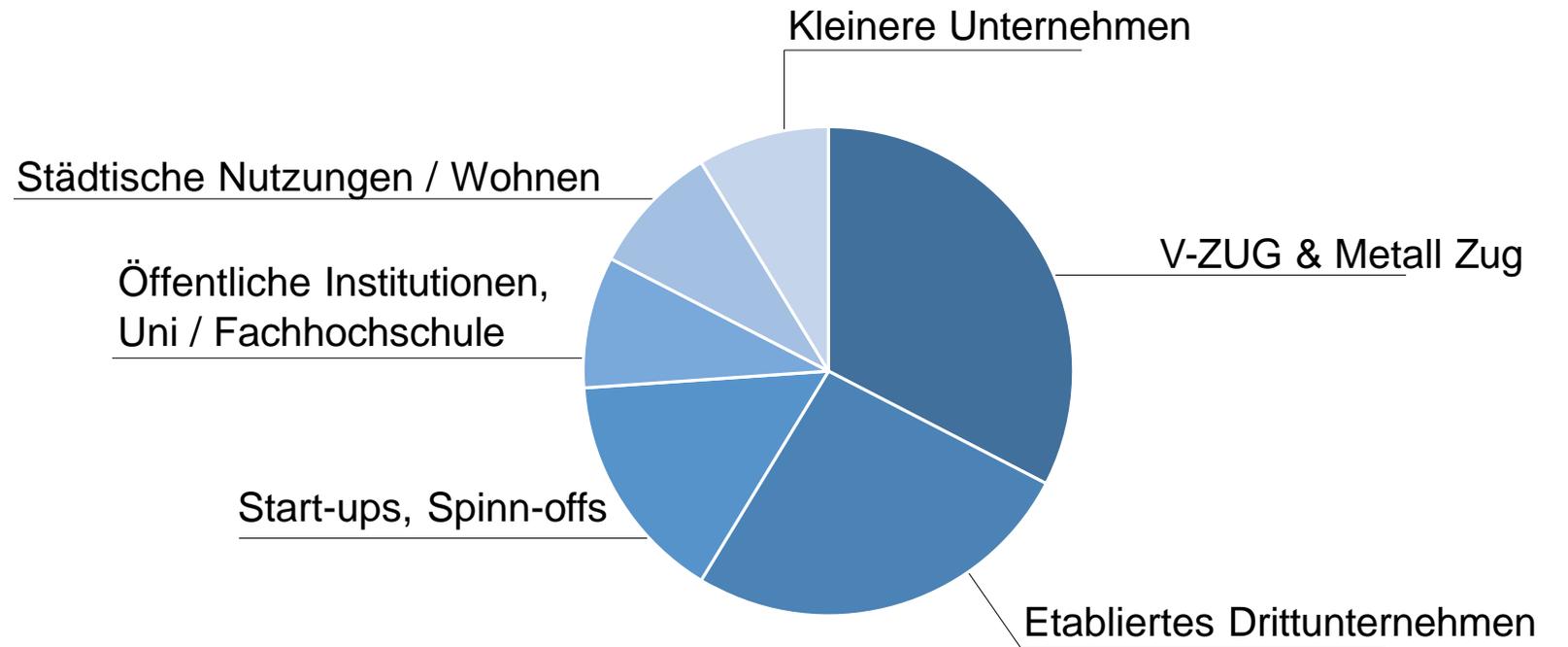
CO₂ neutral (minus > 1'300 Tonnen/Jahr)

ca. 3'000 Arbeitsplätze

ca. 300 Bewohner vor Ort und Wohnraum
für Industriearbeiter im nahen Umfeld



Von V-ZUG zum industriellen Ökosystem

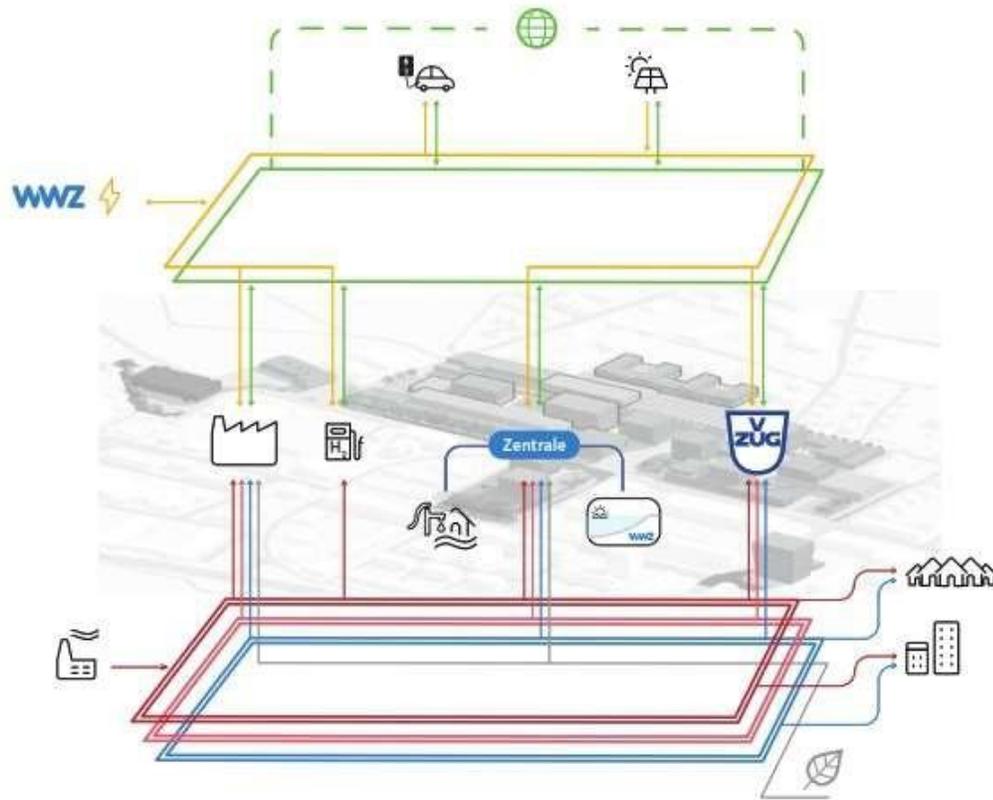


Energieversorgung



Multi Energy Hub Zug

Ziele und Vorhaben



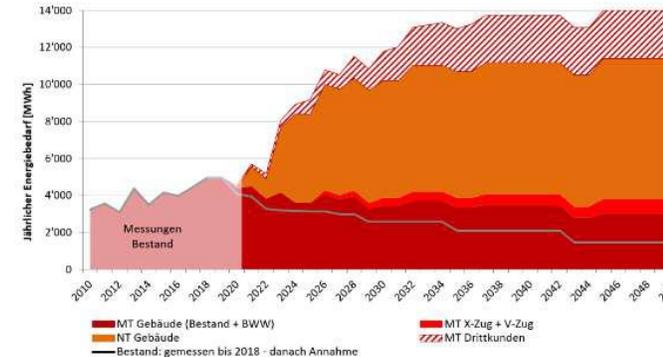
Der Multi Energy Hub ist ein in der Schweiz einzigartiges Leuchtturmprojekt, welches erneuerbare Energie optimal produziert, speichert und verteilt.

- Der MEH versorgt Kunden mit CO₂-neutraler Energie
- Die vorhandenen, lokalen Energien werden optimal eingesetzt
- Der MEH ist ein partnerschaftliches Projekt der WWZ und der Tech Cluster Zug AG (V-Zug)
- Im MEH werden neuste Technologien und Konstrukte (**ZEV**) eingesetzt
- Digitale Lösungen werden aktiv gesucht und nach Möglichkeit integriert

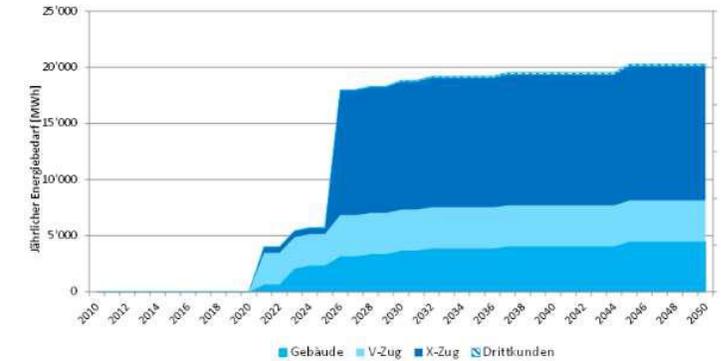
Energiebedarf

Mit der Transformation des Industrieareals und der Erhöhung der Nutzungsdichte steigt der Energiebedarf.

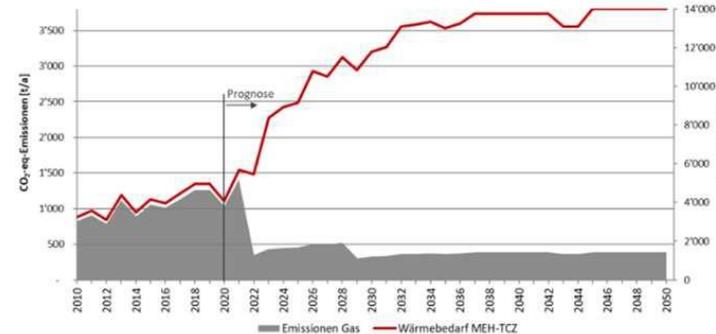
	aktuell	Endausbau
Elektrische Energie	8 MW	19 MW
Wärme	3 MW	6.2 MW
Kälte	1.5 MW	6.7 MW
CO ₂ -Emmissionen	1'400 t/a	400 t/a



Energiebedarf Wärme, Stand Januar 2022



Energiebedarf Kälte, Stand Januar 2022



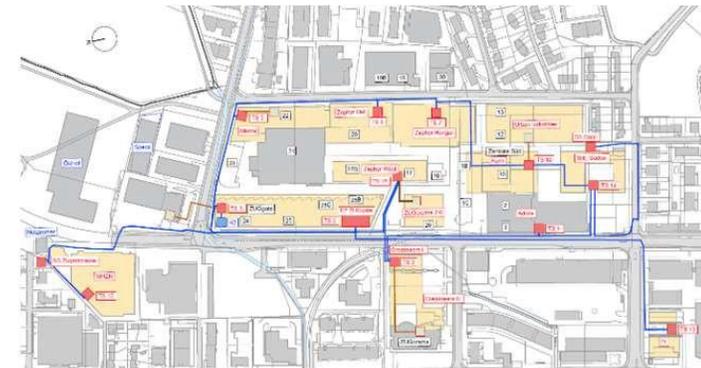
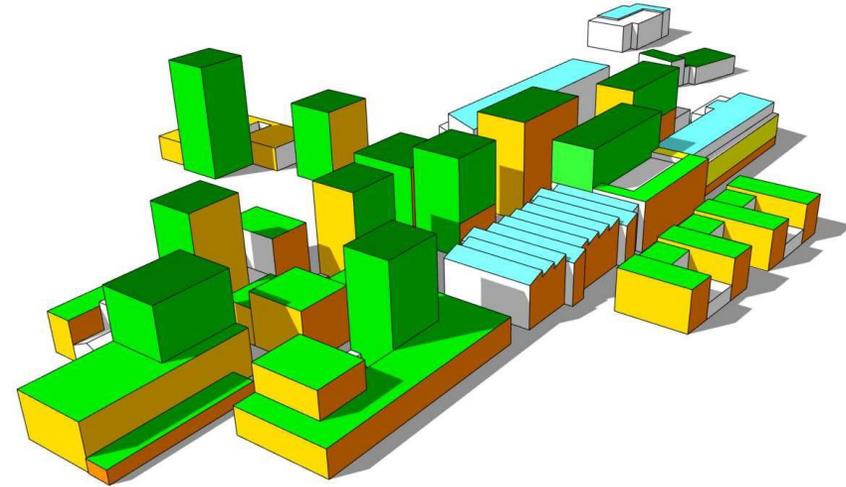
CO₂-Emissionen Wärmeerzeugung, Stand Januar 22

Energiequellen und Netz

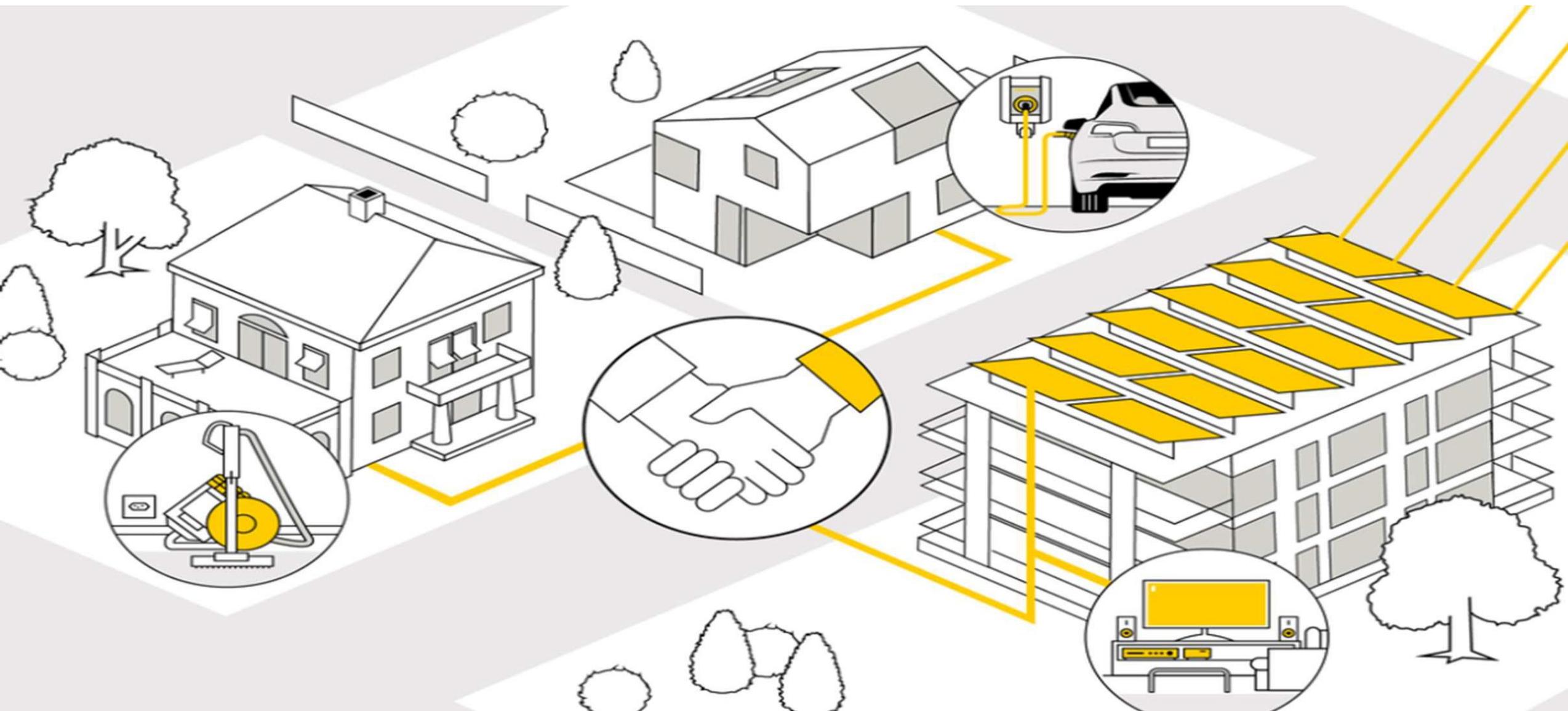
Nutzung aller lokal vorhandenen, erneuerbaren Energiequellen:

- Grundwasserbrunnen 1 - 2 MW
- Seewasser (WWZ) > 5 MW
- Abwärme (Industrie)
- Photovoltaikanlagen 5 MW
- Erdgas (WWZ) 4 MW

Zur Verteilung der Energien werden 3 Temperaturnetze, ein elektrisches Netz (MS) sowie ein Telekomnetz erstellt.



ZEV



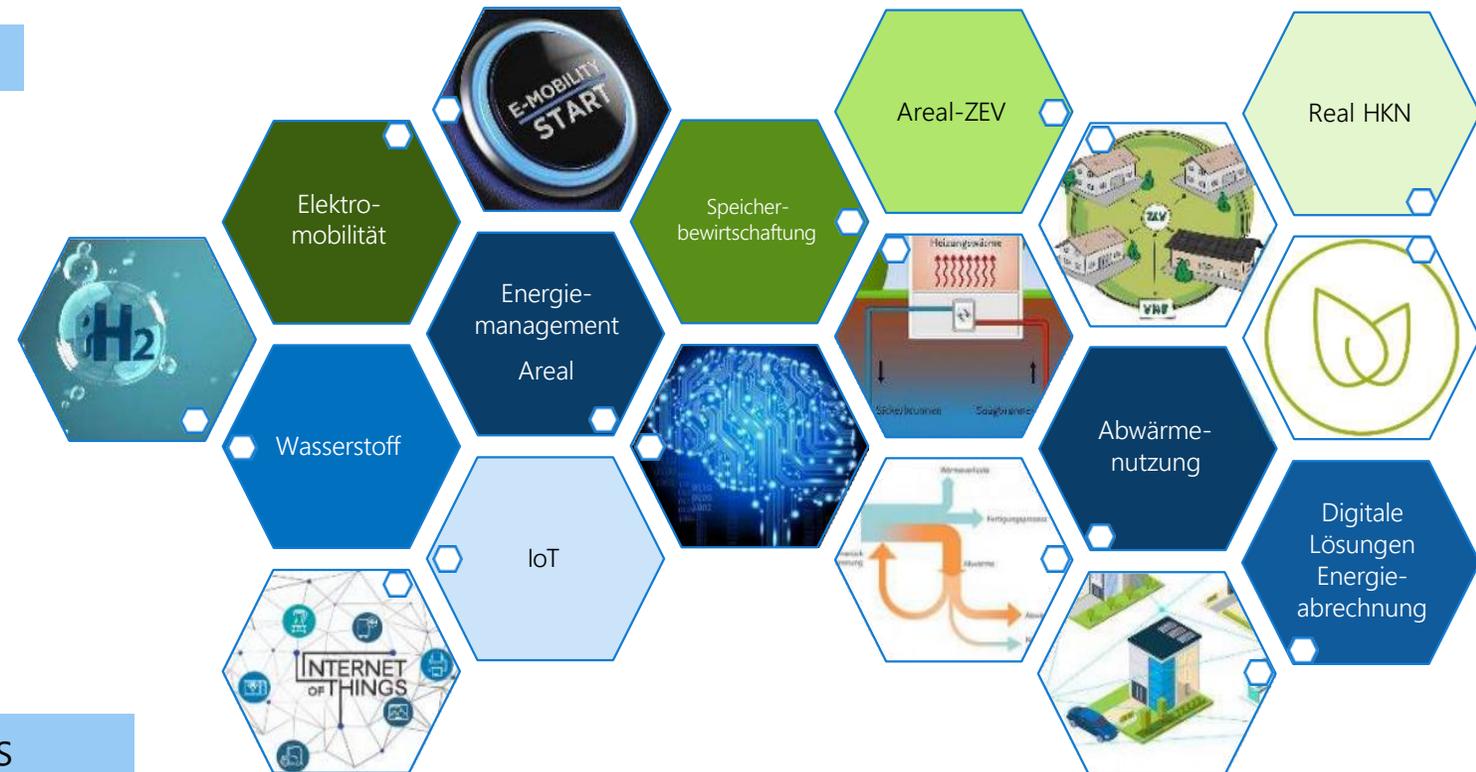
ZEV+

Weiterentwicklung mit neuen Technologien

Welche Referenztarife gelten?

Gibt es in einem ZEV eine Sandboxregelung?

Wie wird bidirektionales Laden geregelt?

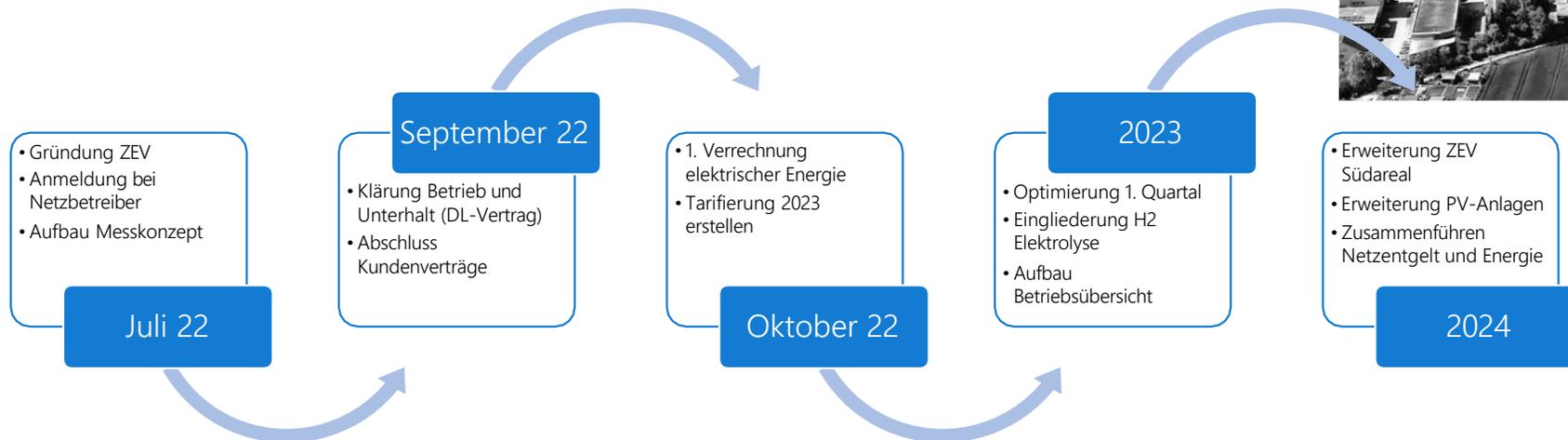


Was geschieht, wenn durch Optimierung die Autarkie des Kunden sinkt?

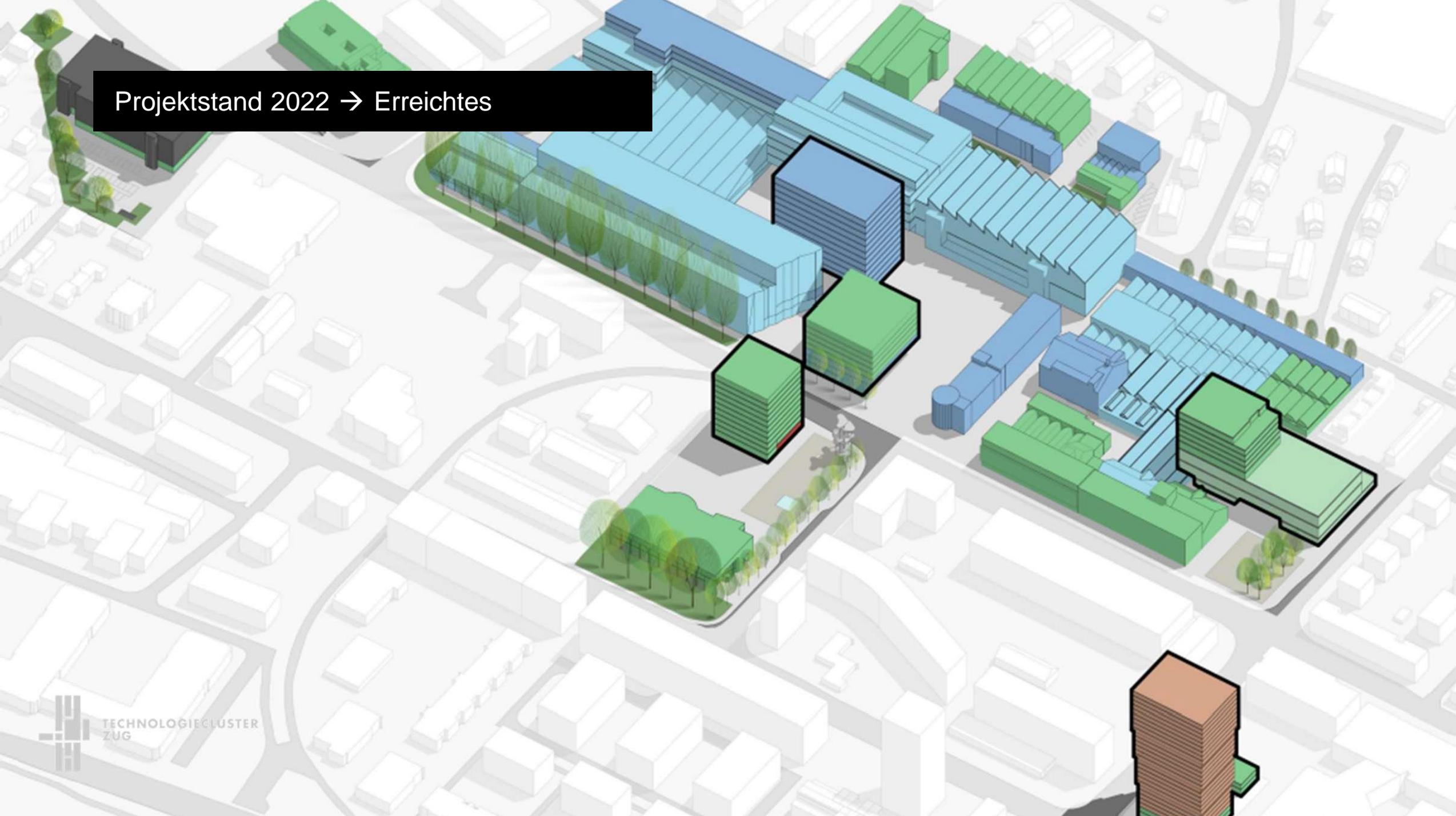
Multi Energy Hub Zug ZEV

Gründung eines Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV)

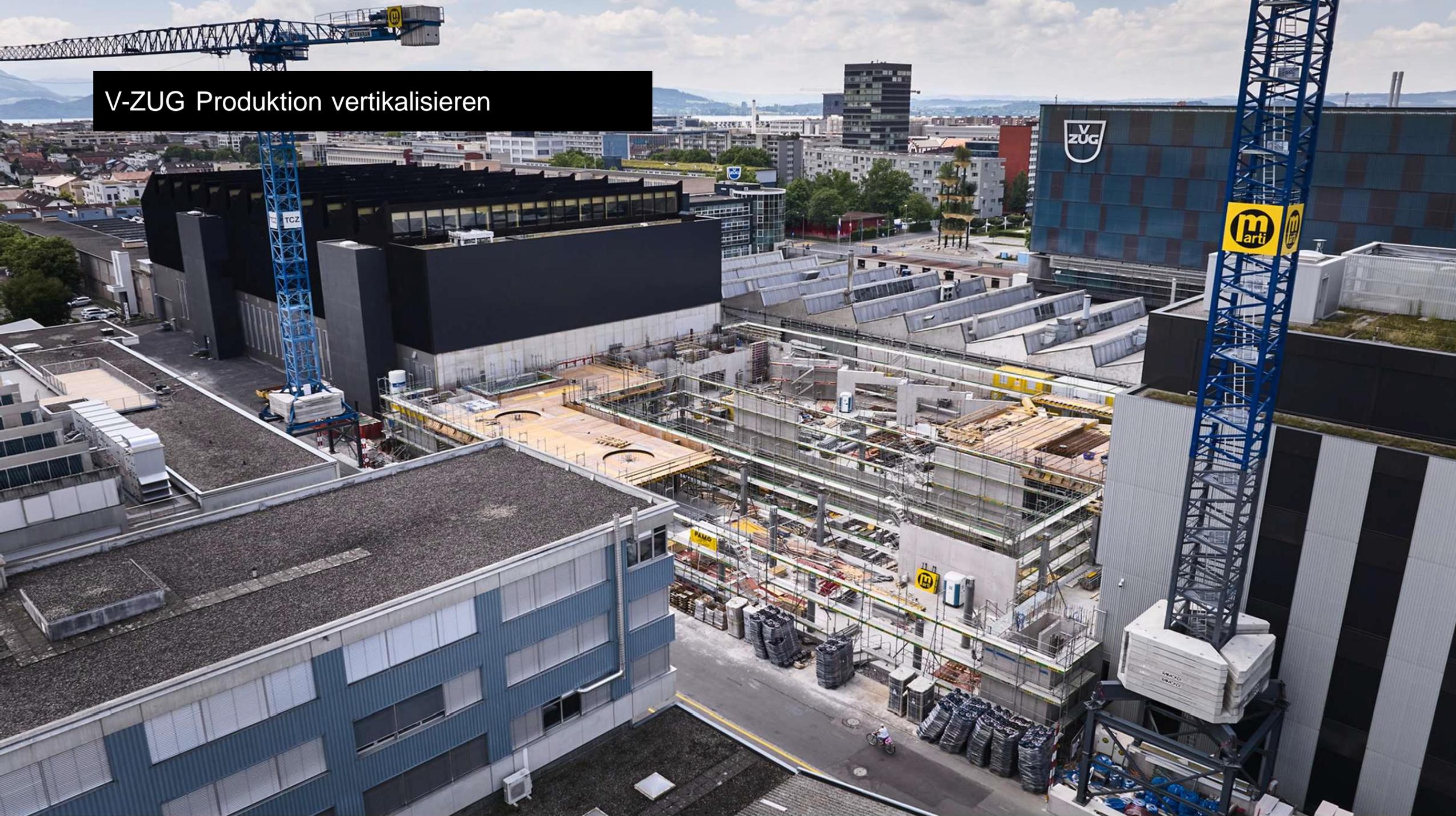
- Flexibler Aufbau (Erweiterungen geplant)
- Maximaler Ausbau PV-Anlagen auf Dach und Fassade



Projektstand 2022 → Erreichtes



V-ZUG Produktion vertikalisieren



Mobilität



Öffnung, Durchmischung



Öffnung, Durchmischung



Öffnung, Durchmischung

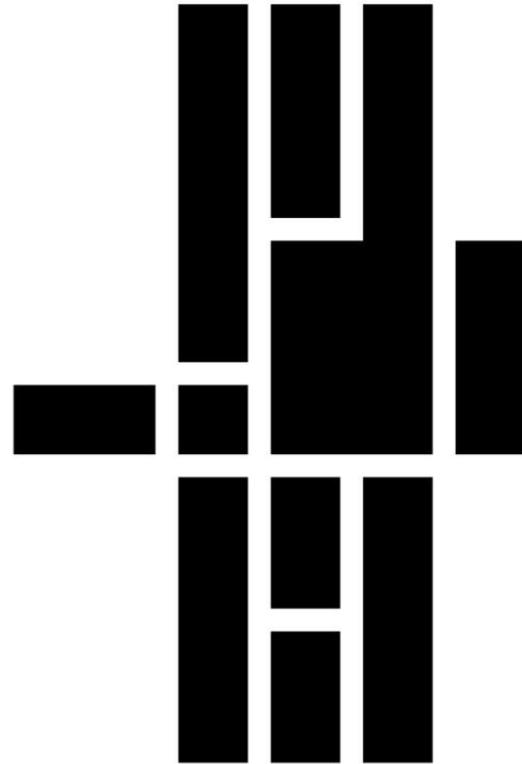


CO2 Neutralität



Zeichen setzen, ermöglichen





**TECH
CLUSTER
ZUG**

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

«Der Wind dreht sich – Windenergieanlage SFS Heerbrugg»

Peter Mayer, SFS Group Schweiz AG



«Der Wind dreht sich - Windenergieanlage SFS Heerbrugg»

Projektvorstellung Windenergieanlage | 25. Oktober 2022



Nachhaltigkeit bei SFS

Wir stärken unsere Unabhängigkeit durch eigenen Strom



Solarenergie – die Energiezukunft im Sommer

Grösste Photovoltaik-Gesamtanlage im Kanton SG

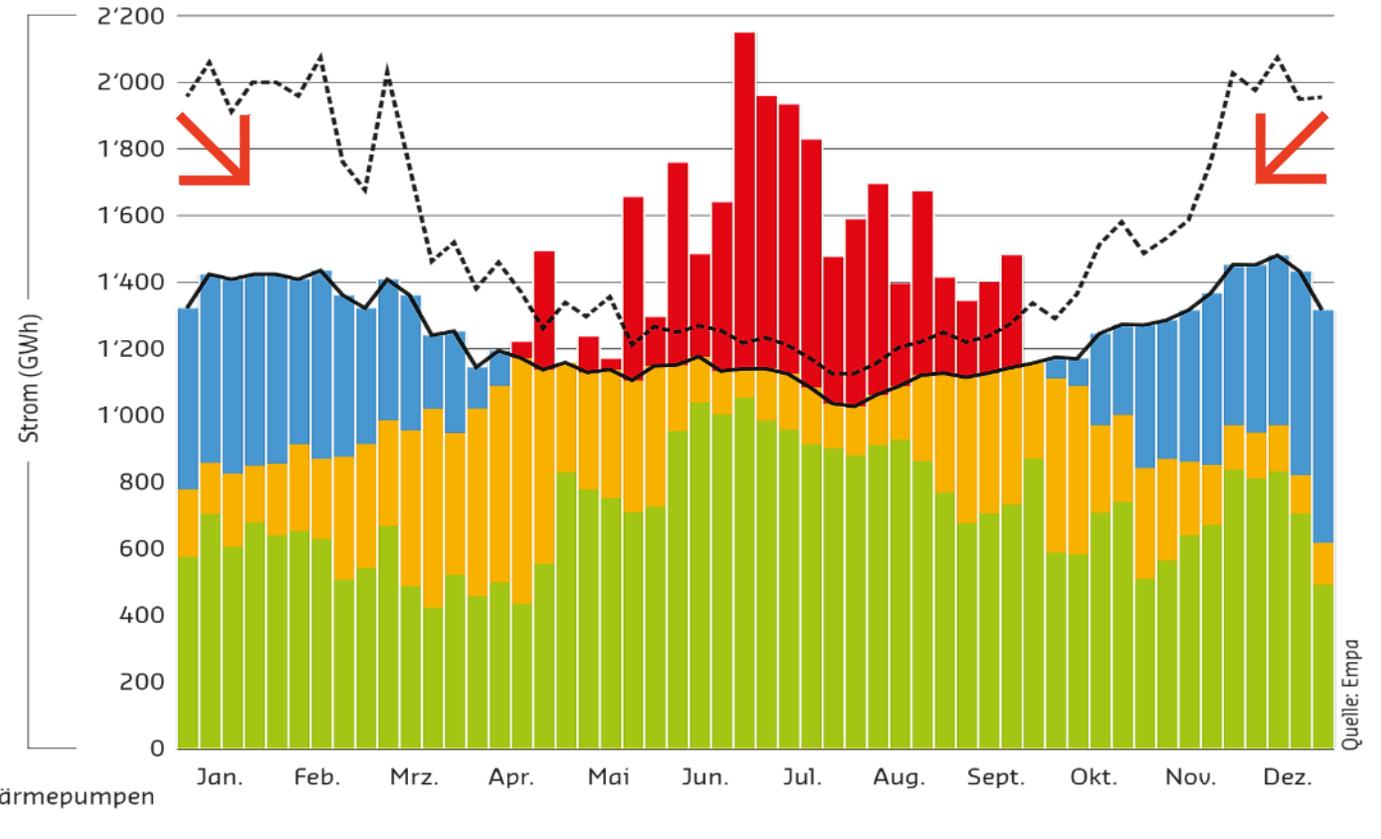


Solarenergie – die Energiezukunft im Sommer

Aber Photovoltaik liefert im Winter zu wenig Strom!

Fact

Wir werden zukünftig nicht generell ein Stromproblem haben, sondern ein Winterstromproblem.



- einheimische Produktion (ohne Kernenergie)
- Produktion aus Photovoltaik
- Importe
- Überschuss erneuerbare Energie

- Strombedarf heute
- Strombedarf künftig inkl. Wärmepumpen und Elektrofahrzeuge

Windenergie – die Energiezukunft im Winter

Windenergie – die Energiezukunft im Winter

Ein Leuchtturmprojekt als Ergänzung zur Photovoltaik

- Da sich in den nächsten Jahren im Winterhalbjahr ein Elektrizitätsengpass abzeichnet, ist SFS bestrebt, die vorhandene Windenergie zu nutzen, um proaktiv eine nachhaltige Energieversorgung zu unterstützen.
- SFS stellt dazu Industrieland zur Verfügung, um als Leuchtturmprojekt die erste Windenergieanlage des Kantons St.Gallen zu realisieren.



Windenergie – die Energiezukunft im Winter

Weitere 10 % des CH-Verbrauchs nachhaltig produziert

- Bei der geplanten Anlagengrösse von 4–5 MW kann nochmals 10% des Schweizer Verbrauchs von SFS nachhaltig produziert werden
- Finanzierung der Anlage durch SFS
- Einspeisung der erneuerbaren Energie direkt in die eigene Energieversorgung
- Standortgemeinde Au als Energiestadt unterstützt das Projekt



Die Windenergieanlage gewissenhaft prüfen

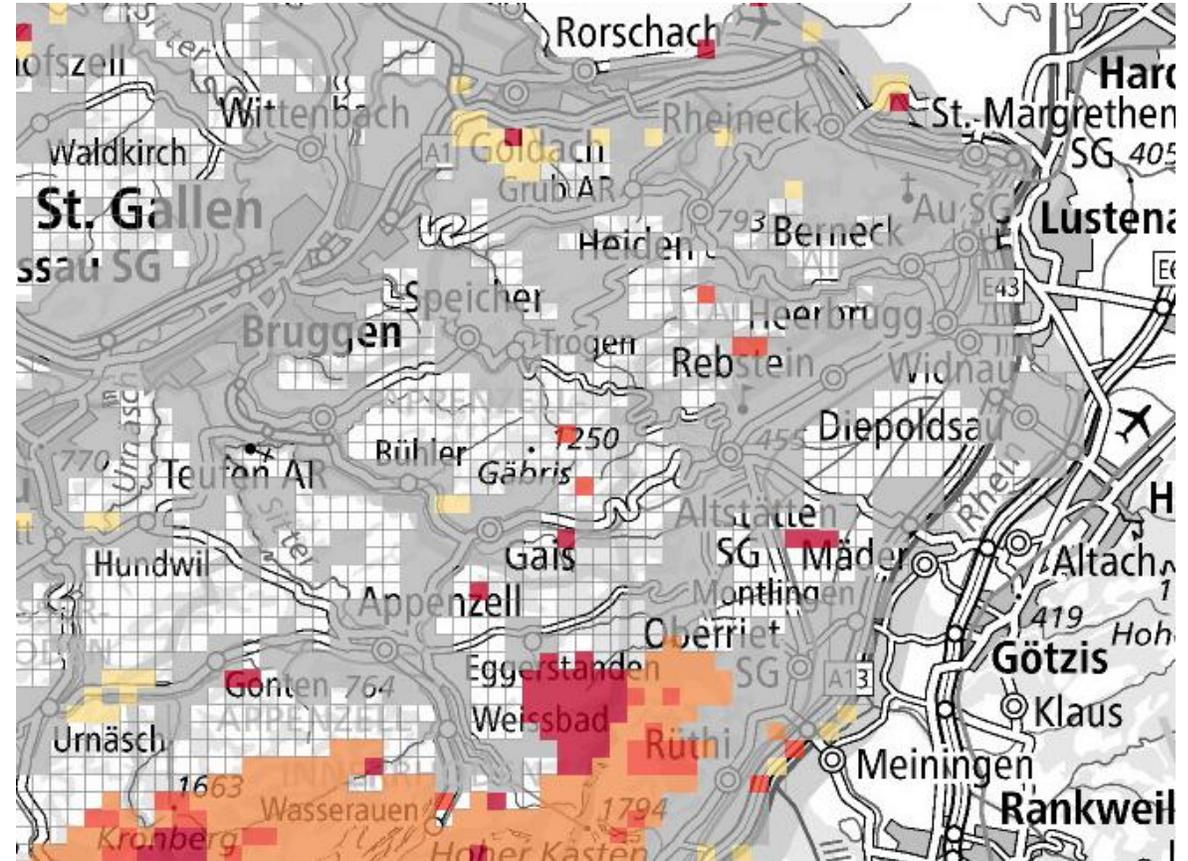
Die Windenergieanlage gewissenhaft prüfen

Keine Ausschlussgebiete tangiert

- Keine Ausschlussgebiete werden tangiert
- Standort gemäss Schutz-/Nutzmatrix geeignet
- Weitere Aspekte wie Lärmschutz, Eisschlag, Schattenwurf, usw., können technisch gelöst werden

- Bauzonen mit Puffer (Lärmschutz)
- Schutzgebiete ohne Interessenabwägung
- Grundsätzliche Ausschlussgebiete
- Vorbehaltsgebiete (nicht abschliessend)
- Weitere Einschränkungen

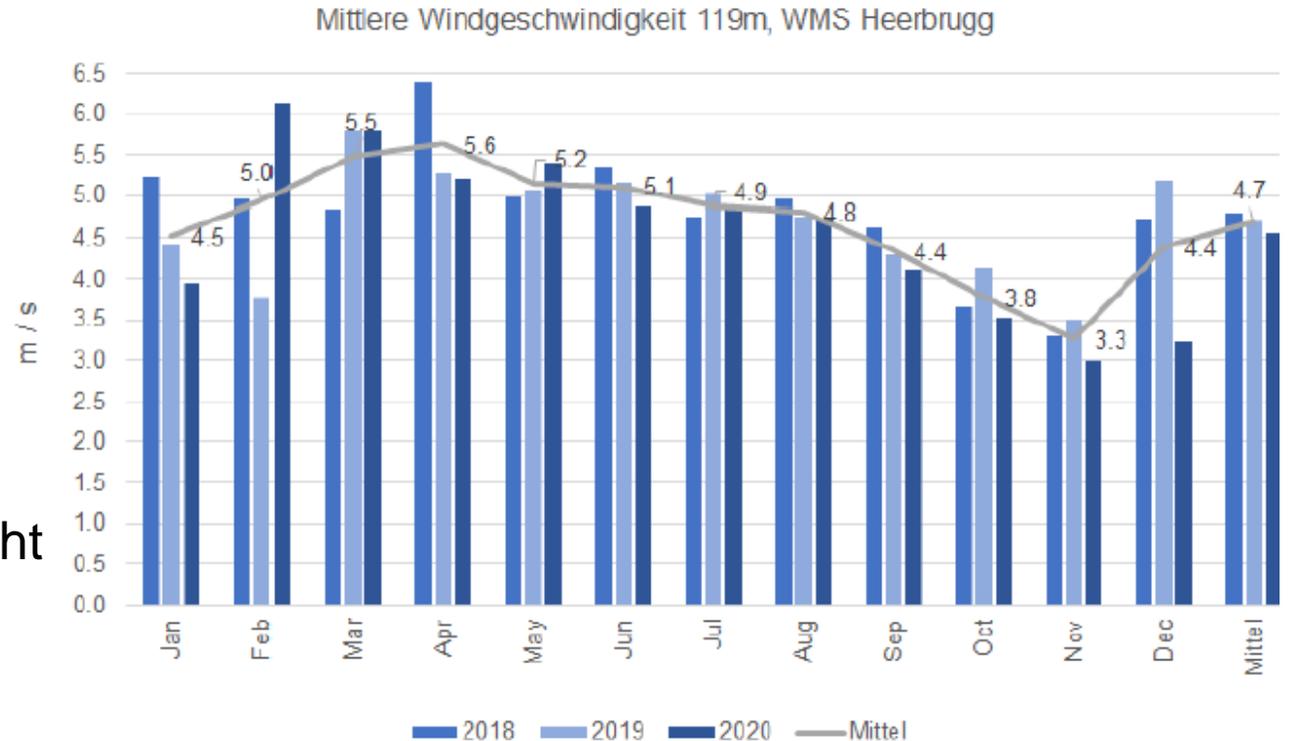
Quelle: Windatlas Schweiz (UVEK)



Die Windenergieanlage gewissenhaft prüfen

Standort als Windpotentialgebiet gekennzeichnet

- Auf Windatlas Schweiz als Potentialgebiet gekennzeichnet
- Windmessung regionale Wetterstation:
 - Betrieb WEA wirtschaftlich möglich
 - Guter Ertrag im Winterhalbjahr
- Hauptertrag zu Tagesarbeitszeiten
 - Bedarfsgerechte Energieproduktion
 - Sehr geringe Lärmemissionen in der Nacht



Die Windenergieanlage gewissenhaft prüfen

Erfahrungen aus Projekt Haldenstein ermutigen

- Betrieb einer Windkraftanlage im Rheintal ist möglich
- Erfahrungen und Datenanalyse des Projektes Haldenstein von grossem Nutzen



Quelle: Windenergieanlage Calandawind, Haldenstein

Die Windenergieanlage gewissenhaft prüfen

Voruntersuchungen attestieren Bewilligungsfähigkeit

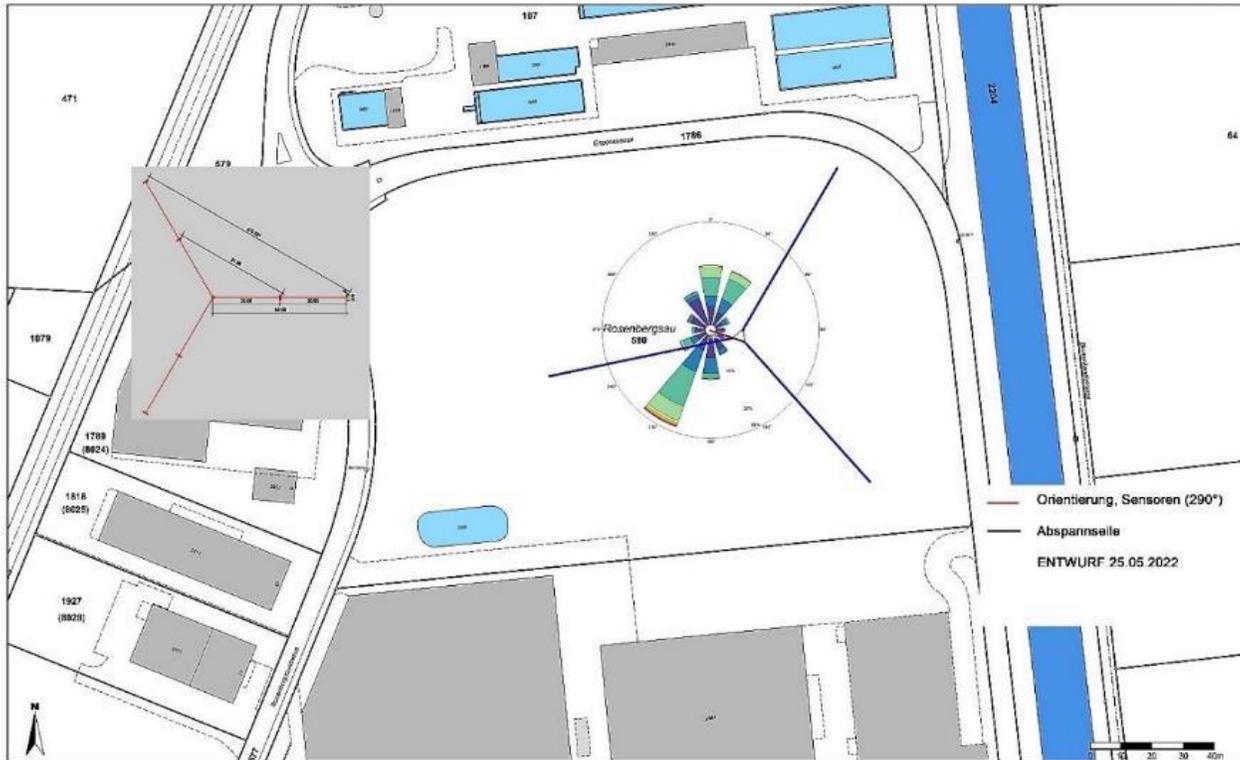
- Direkte Einspeisung ins SFS Mittelspannungsnetz
- Logistische Erschliessung vorhanden
- Keine Umwelteinflüsse und Landschaftsschäden durch Erschliessung
- Lokale und bedarfsgerechte Energieproduktion
- Gemäss Voruntersuchungen BFE ist geplanter Standort bewilligungsfähig



Die Windenergieanlage gewissenhaft prüfen

Temporärer 99 m Mast für Wind- und Vogelmessungen

Ämtliche Vermessung Gde



Massstab 1:1000
Koordinaten 2765980, 1254490

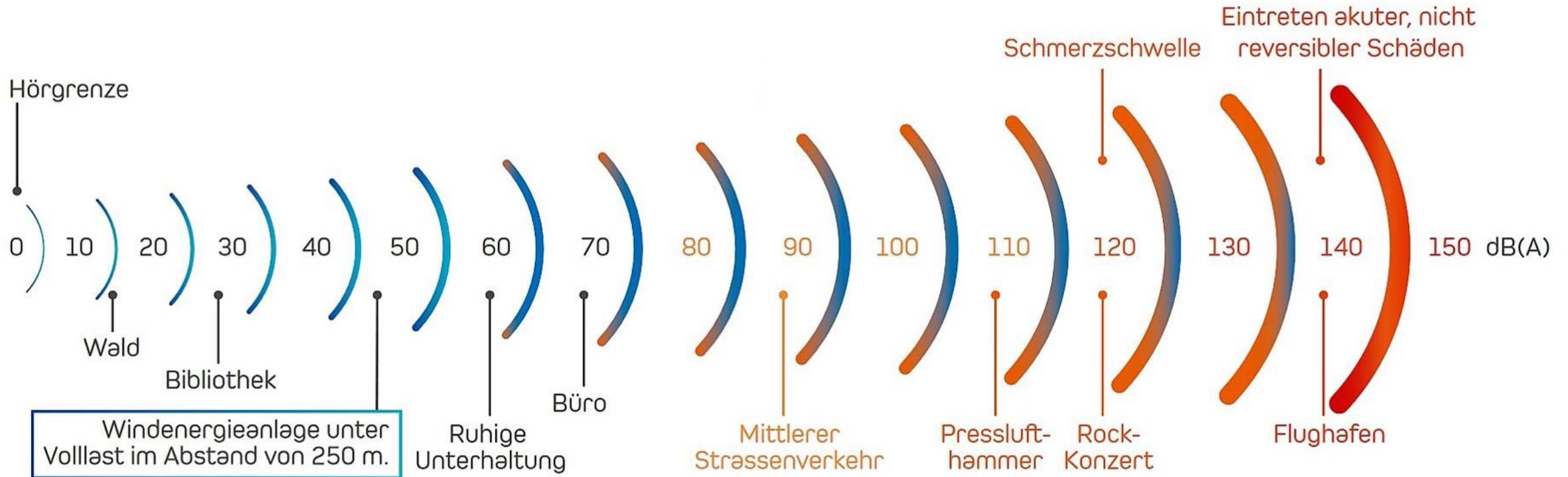
Für die Richtigkeit und Aktualität der Daten wird keine Garantie übernommen.
Es gelten die Nutzungsbedingungen des Geoportals.
25.05.2022



Die Windenergieanlage sorgfältig planen

Die Windenergieanlage sorgfältig planen

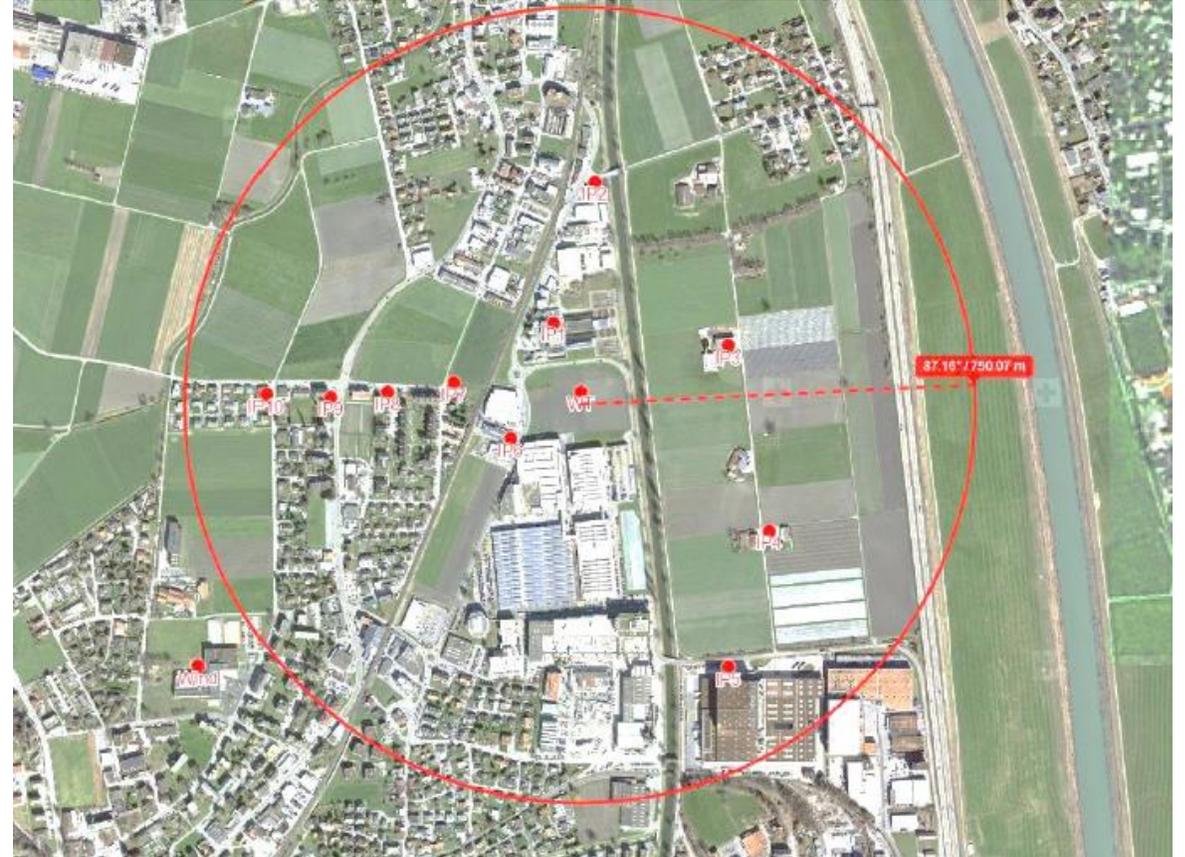
Muss strenge Lärmschutzanforderungen erfüllen



Die Windenergieanlage sorgfältig planen

Muss strenge Lärmschutzanforderungen erfüllen

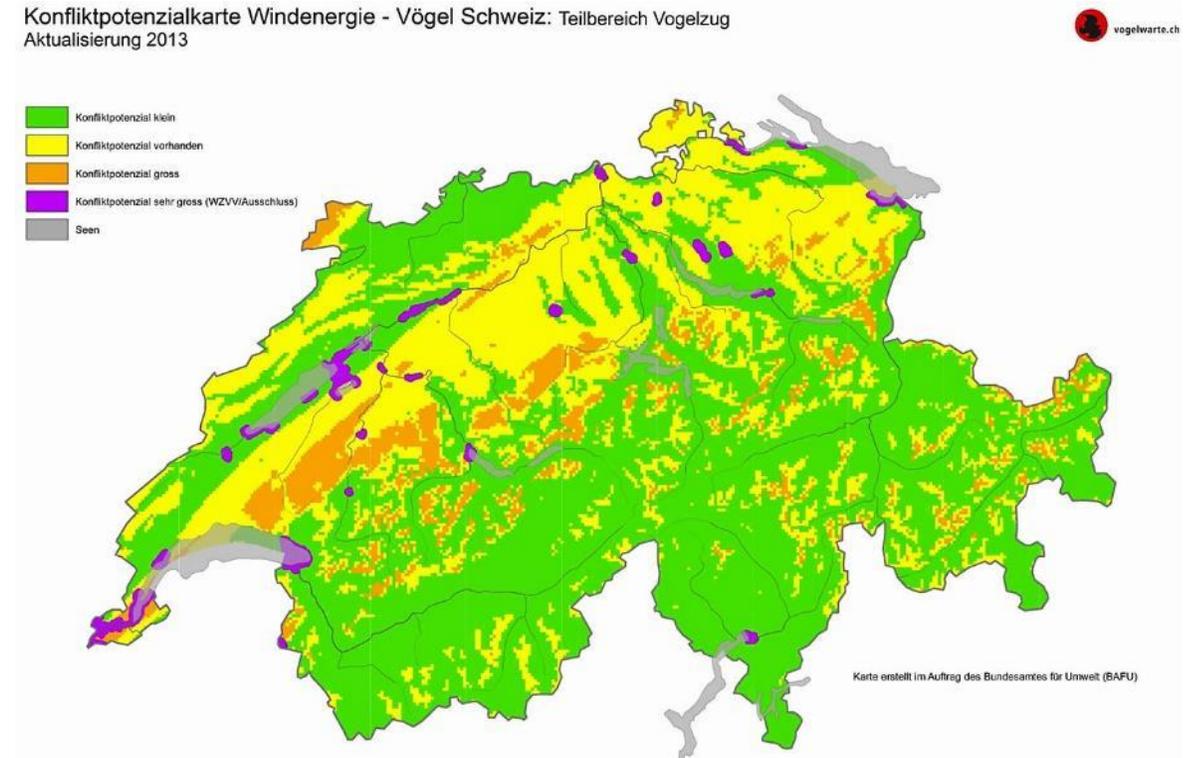
- Berechnung der Lärmbelastung von zehn Punkten in Umgebungsnähe beim Betrieb der WEA im **nicht** lärmoptimierten Betrieb
- Gemäss Vorstudie sind die strengen Lärmschutzauflagen an allen Punkten eingehalten
- Im Rahmen der UVP (Umweltverträglichkeitsprüfung) muss ein Lärmgutachten erstellt werden
- SFS will auch ihre Mitarbeitenden keinen Lärmimmissionen aussetzen



Die Windenergieanlage sorgfältig planen

Standort mit wenig Konfliktpotenzial beim Vogelschutz

- Vogelschutz grundsätzlich ein komplexes Thema
- Die entsprechenden Organisationen werden stark ins Projekt eingebunden
- Vogelbeobachtung und Zählung ist abgeschlossen (40 Tage)
- Fledermaus Datenerfassung auf dem Messturm



Die Windenergieanlage sorgfältig planen

Grosse Anlagen sind effizienter und naturverträglicher

Früher

- Kleinere Anlagen, Standorte mit höherer Windgeschwindigkeit → mehr Lärm (höhere Drehzahlen)

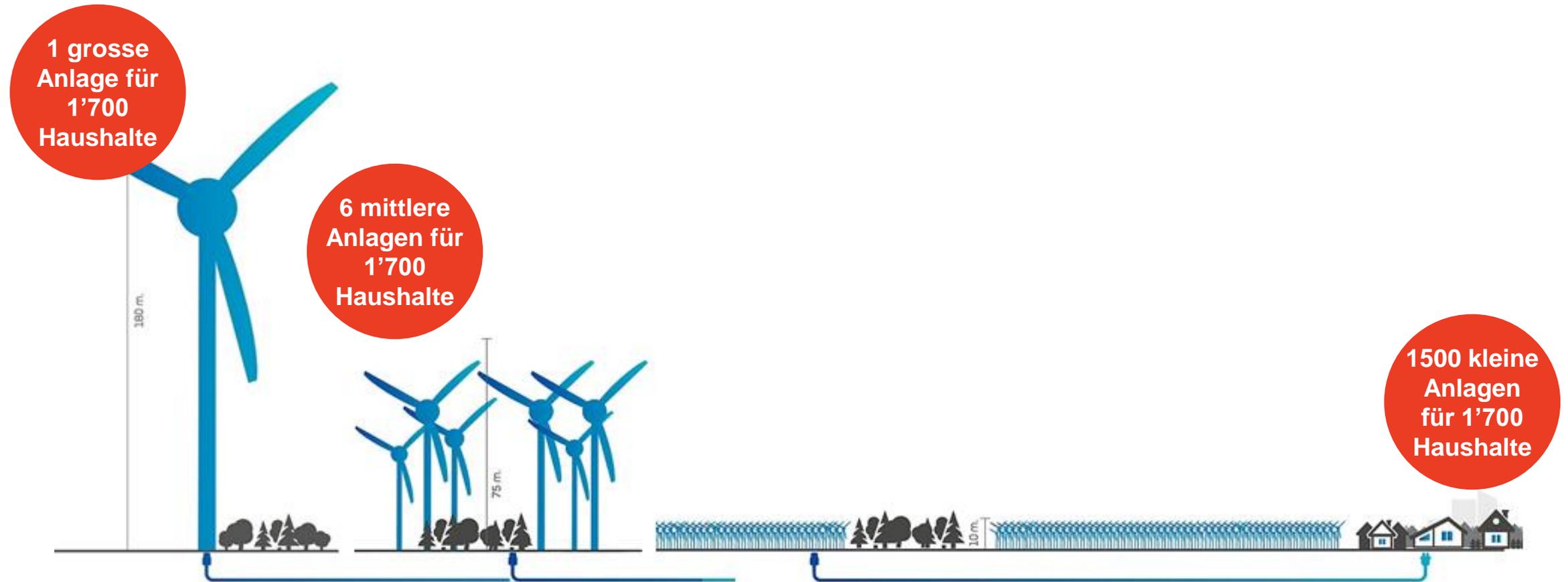
Heute

- Leichtwindanlagen, grössere Rotoren
- Mehr Ertrag (doppelte Rotorblattlänge vierfache Leistung)
- Vertikale Anlagen haben tiefere Leistung
- Grössere Anlagen naturverträglicher (z.B. Fledermausschutz)



Die Windenergieanlage sorgfältig planen

Grosse Anlagen sind effizienter und naturverträglicher



Die Windenergieanlage sorgfältig planen

Eisabwurf im Winter stellt keine Gefahr dar

- Vereisung am Standort sehr gering (ca. 1Tag/Jahr)
- Technische Lösung vorhanden (Blattspitzenheizung)



Die Windenergieanlage sorgfältig planen

Technische Lösung bei Problemen beim Schattenwurf

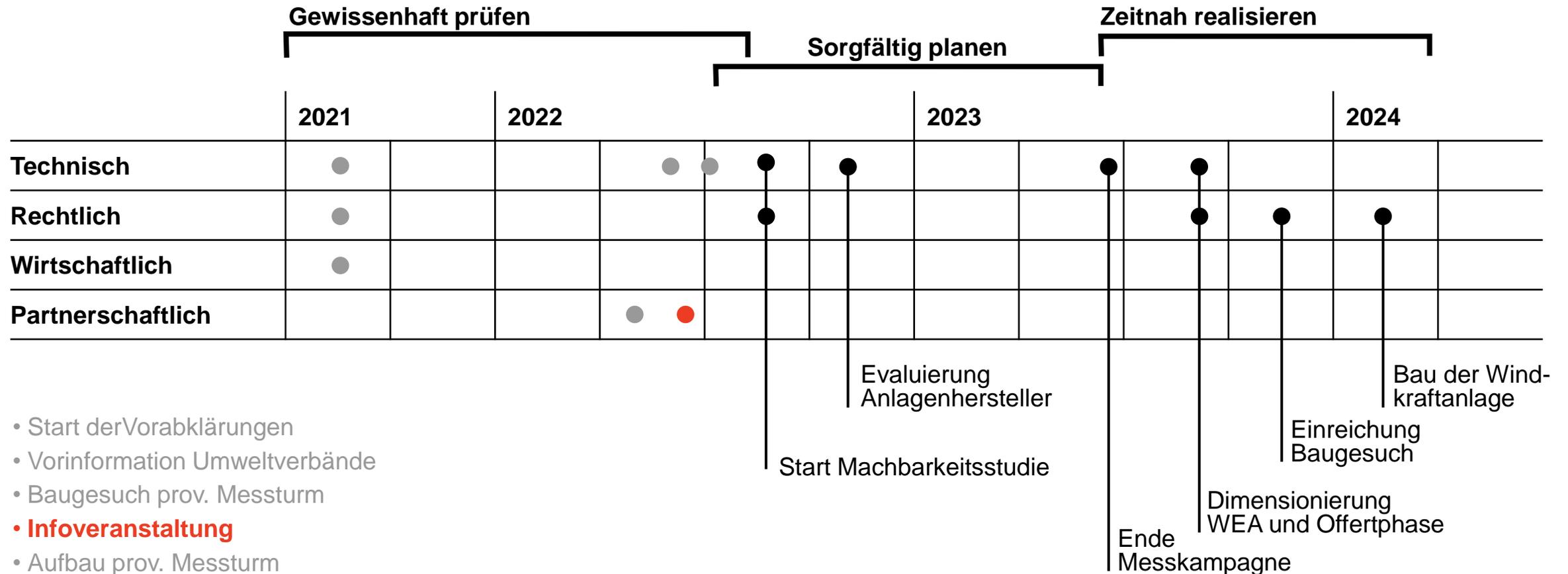
- Strenge gesetzliche Auflagen wurde von der Schweiz übernommen
- Schattenwurfprognose als Bestandteil des Bewilligungsverfahren
- Technische Lösungen verfügbar



Die Windenergieanlage zeitnah realisieren

Prüfen, planen, realisieren

Projektschritte



Die Windenergieanlage zeitnah realisieren

Nachhaltiges Energieangebot als Standortvorteil

Chancental Rheintal mit nachhaltigem Leuchtturmprojekt

- Projekt ist eine Chance für die ganze Region um einen schnellen Beitrag zur Energiewende zu leisten
- Um das Projekt zeitnah umzusetzen, ist SFS auf die aktive Unterstützung aller Behörden und Anspruchsgruppen angewiesen



Disclaimer Confidential

SFS retains and reserves all rights to the disclosed information. The information shall be kept confidential and shall be used for the purpose of collaboration with SFS only. Without the prior written consent of SFS, the information shall not be copied, forwarded or disclosed to third parties. Upon first request of SFS, all information shall be immediately deleted/destroyed.

Networking beim Apéro riche!

Herzlichen Dank für Ihre Teilnahme!