



Vechigen
Gemeinde mit Aussicht

Regionalkonferenz
BernMittelland

Vechigen, erneuerbar?

1. Erneuerbare Optionen
2. Vorgehen
3. Kostenbeispiele, Förderung



Beat Nussbaumer

031 370 14 44

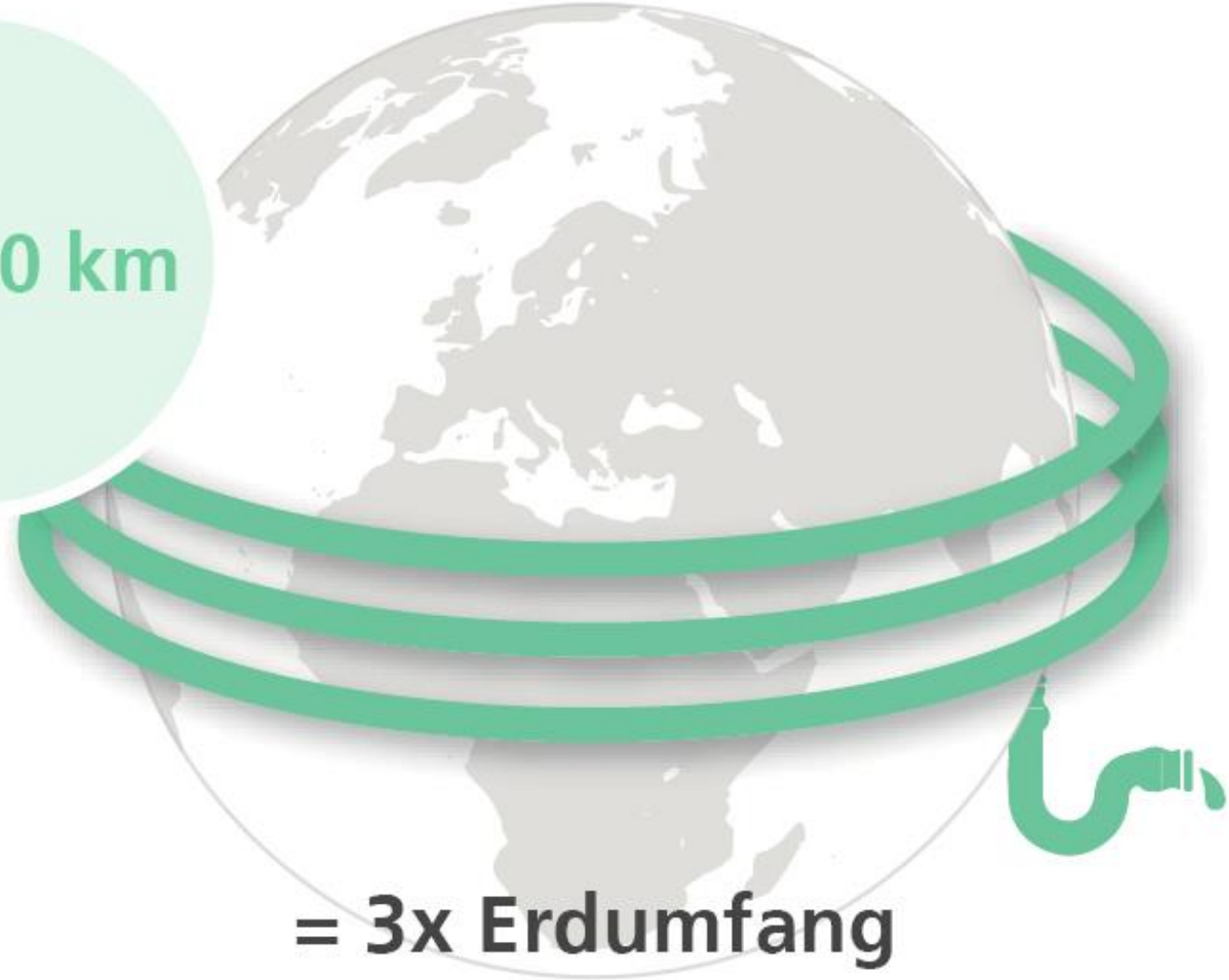
beat.nussbaumer@energieberatungbern.ch

bn@ebb

RKBM – 2022

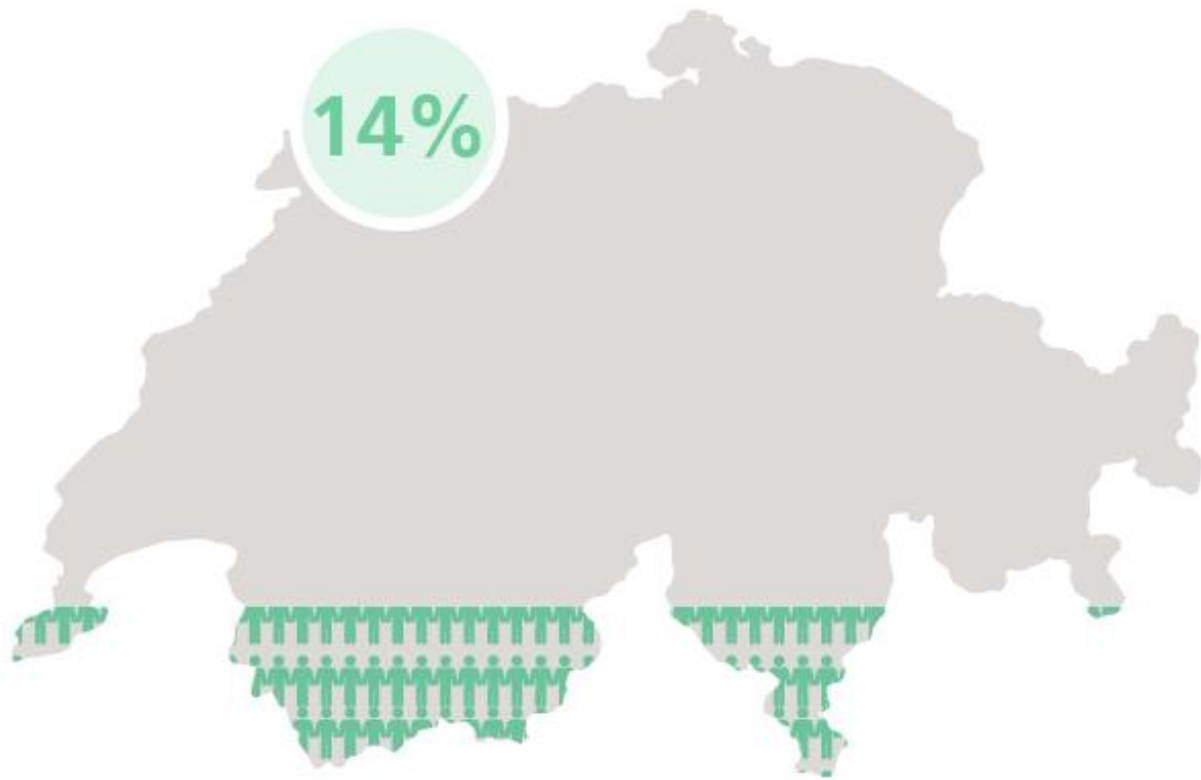


130'000 km

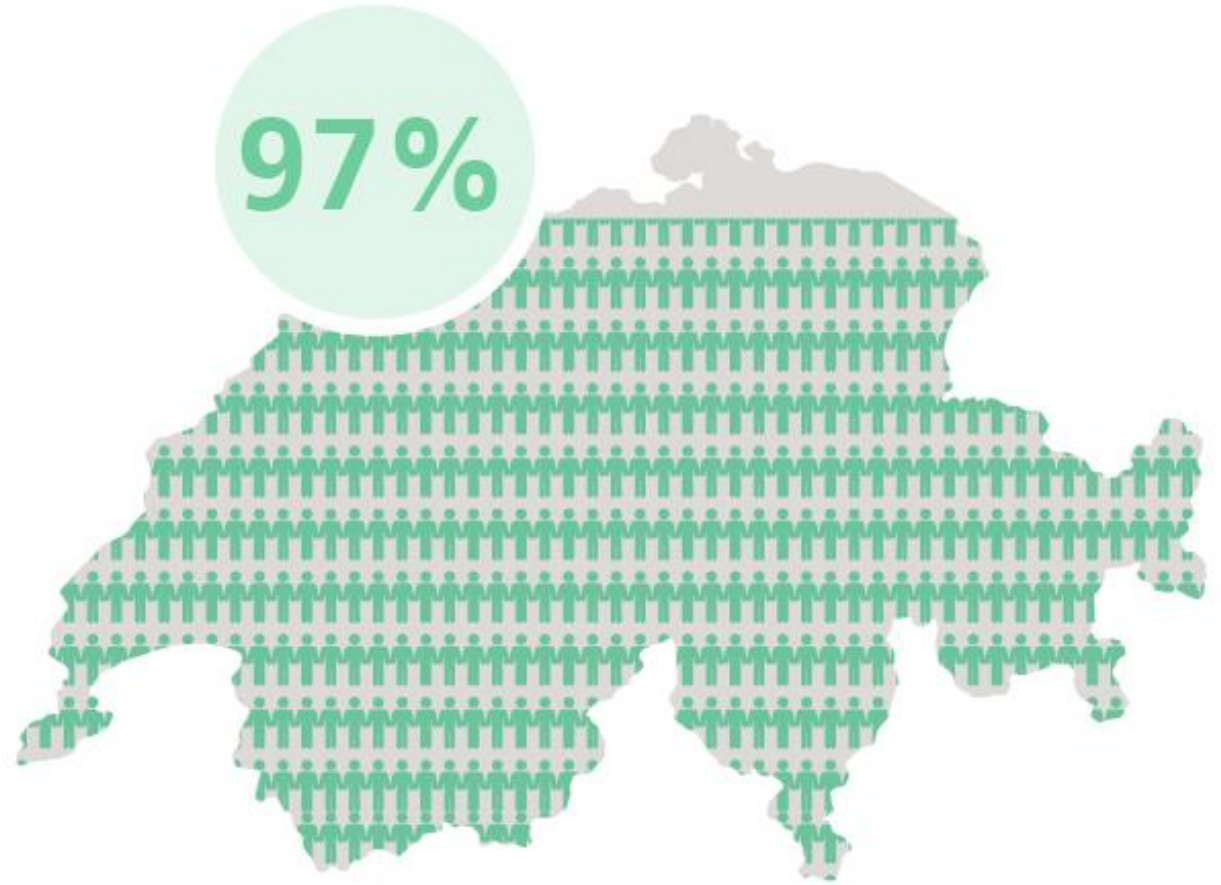


= 3x Erdumfang





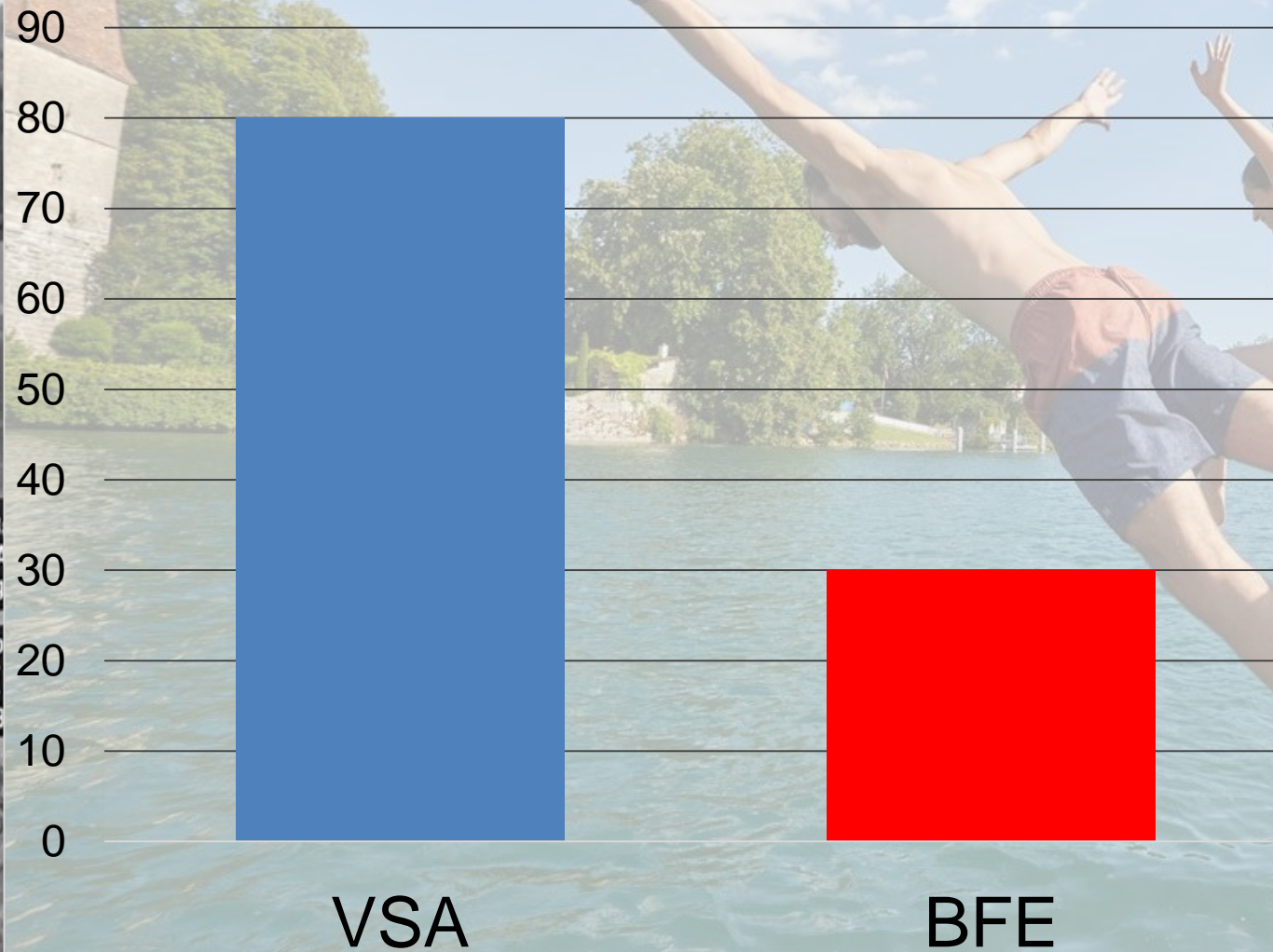
1965



2005



Beschaffungswert 2023 **Ausbau Stromnetz**
in Mia. CHF



Das B
offenen A
auf eig
Vo
Wasser
Nicht
Nach dem B





- ▶ **Leitung**
- ▶ **Fokus Gebäudetechnik**
- ▶ **Fokus Gebäudehülle**





Vechigen

Gemeinde mit Aussicht

Ausgangslage

Aktuelles

Portrait

Leben in Vechigen

Bildung

Politik

Verwaltung

Reservierungen

Energiestadt – Ziele

- ▶ 54.4 Bewertungspunkte

Leitsätze

- ▶ Einbezug Bevölkerung
- ▶ Organisation Energie- und Umwelttage



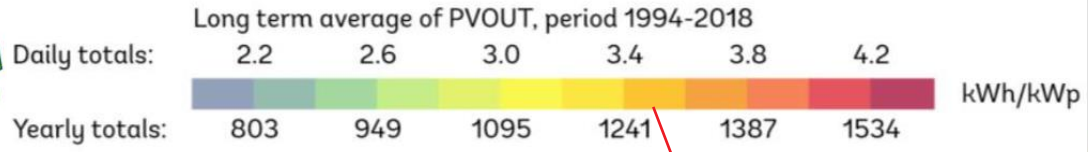
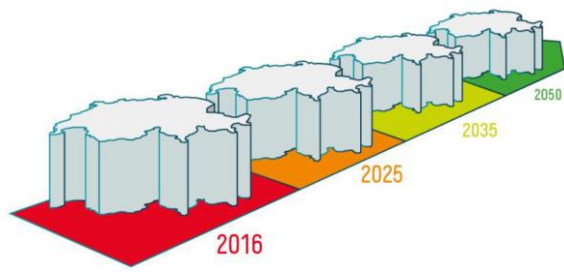
Energiestadt Vechigen



Rückblick "Energie- und Umwelttage Vechigen 2022":

 **Schlussbericht Energie- und Umwelttage 2022**

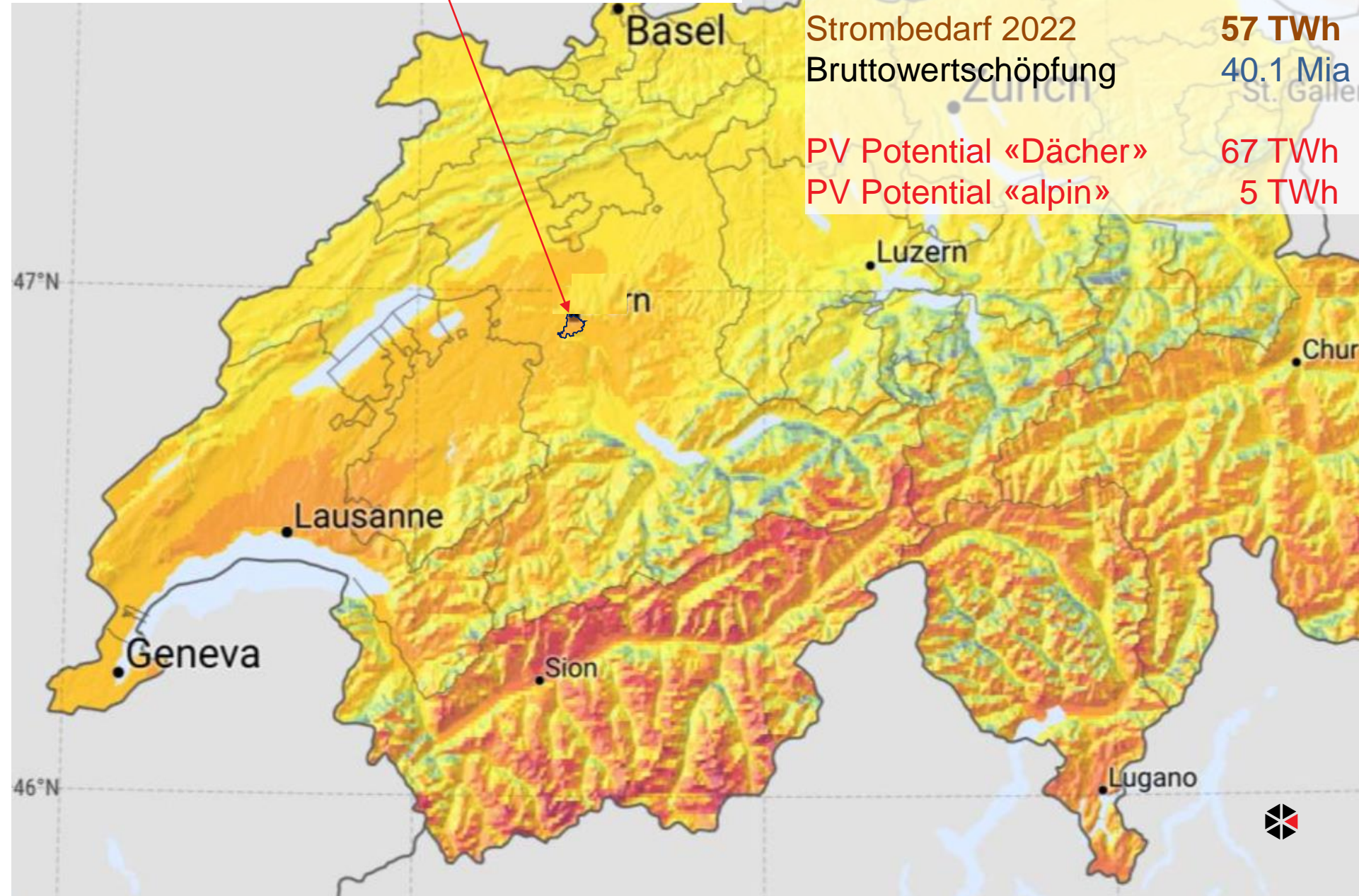


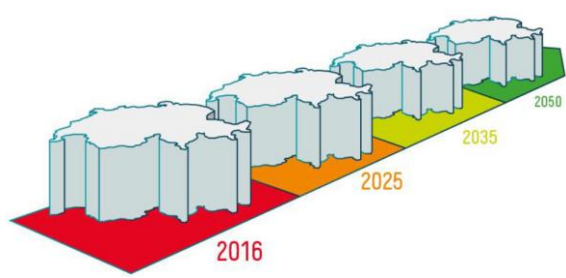


Strombedarf 2021	58 TWh
Bruttowertschöpfung	39.9 Mia
Strombedarf 2022	57 TWh
Bruttowertschöpfung	40.1 Mia
PV Potential «Dächer»	67 TWh
PV Potential «alpin»	5 TWh

Energiequellen

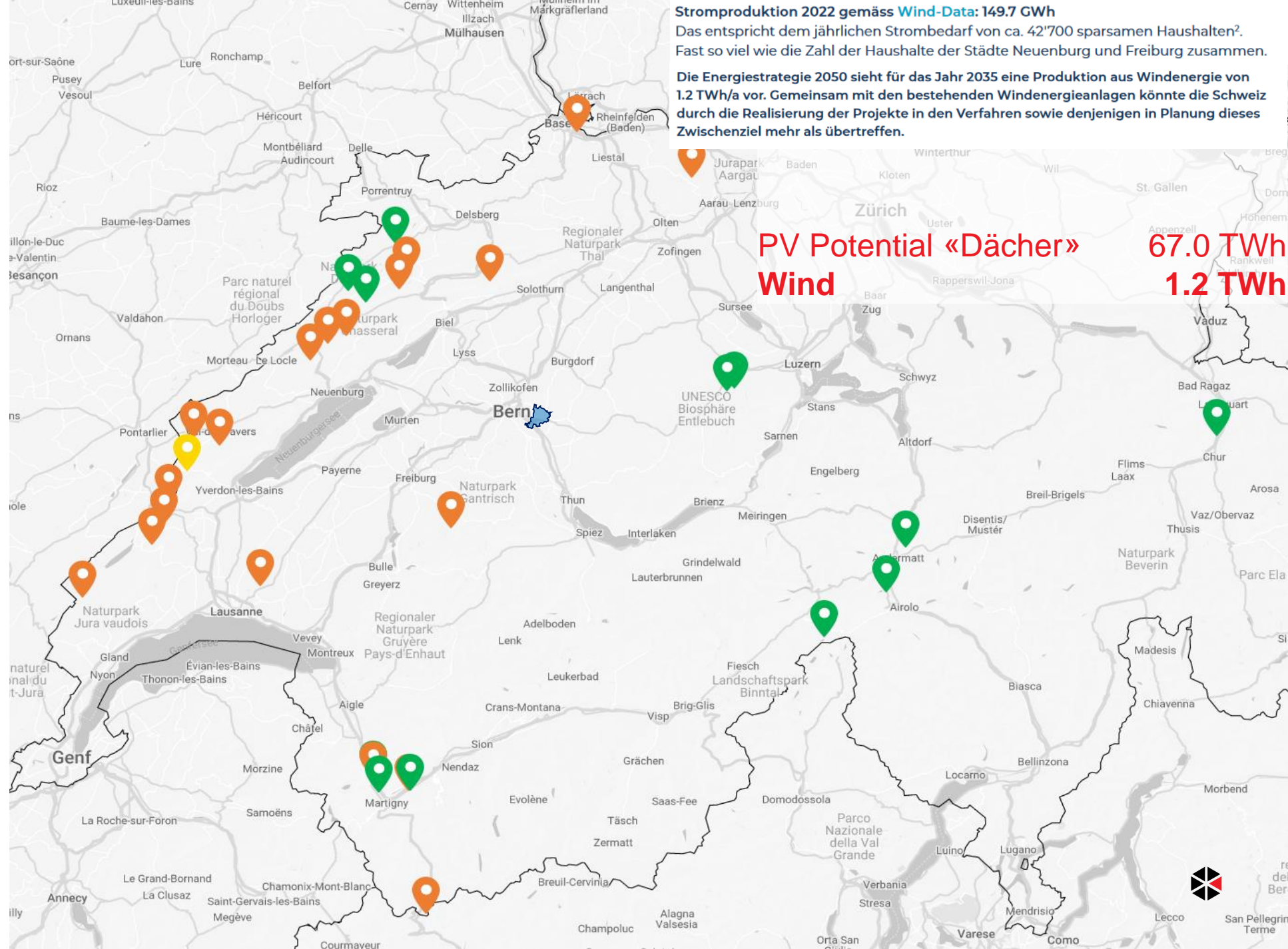
- ▶ Sonne
- ▶ Wärmeverbund
- ▶ Abwärme
- ▶ Erdwärme
- ▶ Grundwasser
- ▶ Biomasse
- ▶ Wind
- ▶ Luft





Energiequellen

- ▶ Sonne
- ▶ Wärmeverbund
- ▶ Abwärme
- ▶ Erdwärme
- ▶ Grundwasser
- ▶ Biomasse
- ▶ **Wind**
- ▶ Luft



Stromproduktion 2022 gemäss Wind-Data: 149.7 GWh
 Das entspricht dem jährlichen Strombedarf von ca. 42'700 sparsamen Haushalten².
 Fast so viel wie die Zahl der Haushalte der Städte Neuenburg und Freiburg zusammen.

Die Energiestrategie 2050 sieht für das Jahr 2035 eine Produktion aus Windenergie von 1.2 TWh/a vor. Gemeinsam mit den bestehenden Windenergieanlagen könnte die Schweiz durch die Realisierung der Projekte in den Verfahren sowie denjenigen in Planung dieses Zwischenziel mehr als übertreffen.

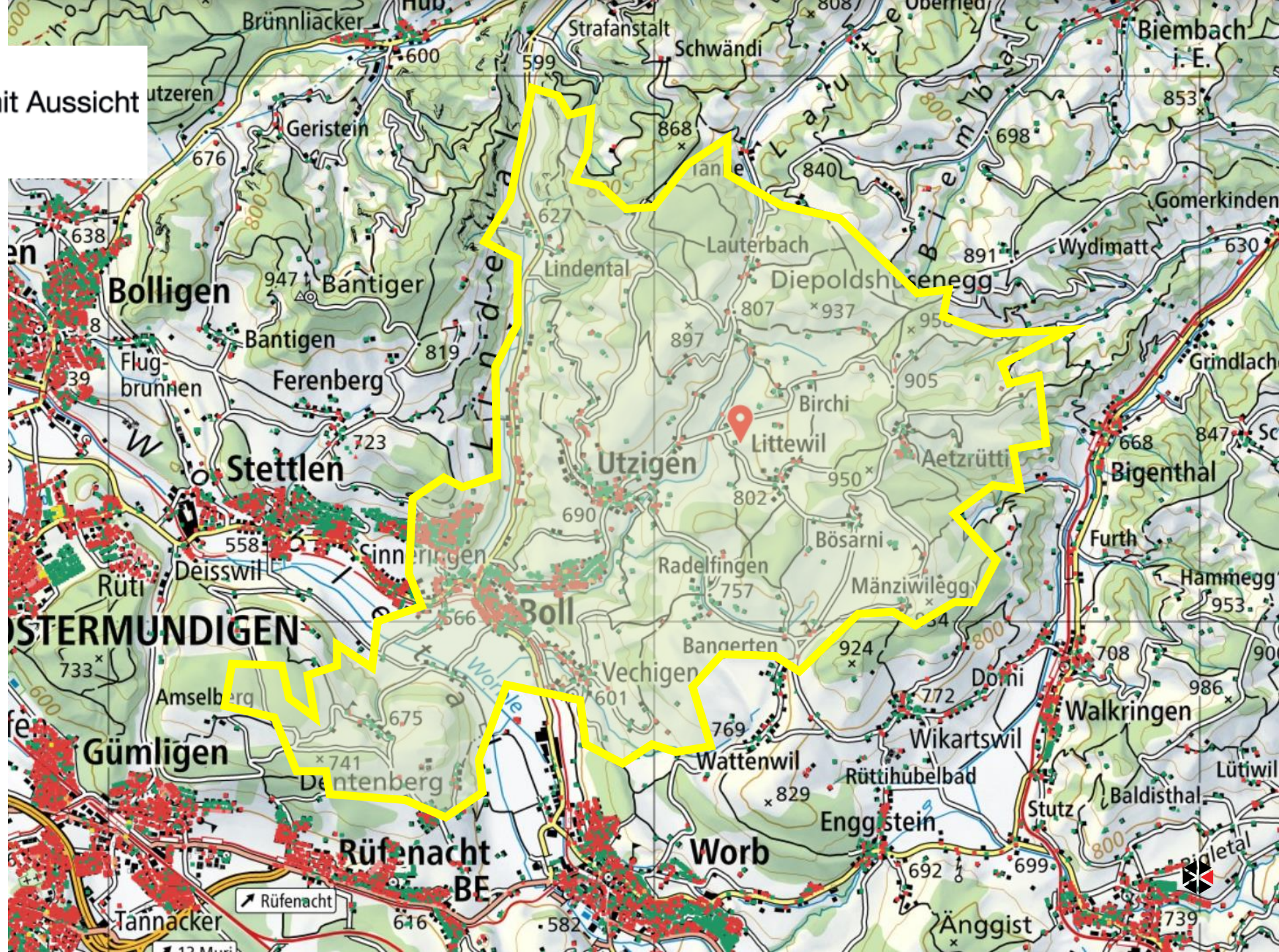
PV Potential «Dächer» 67.0 TWh
Wind 1.2 TWh



Vechigen
Gemeinde mit Aussicht

heute?

- ▶ fossil
- ▶ erneuerbar

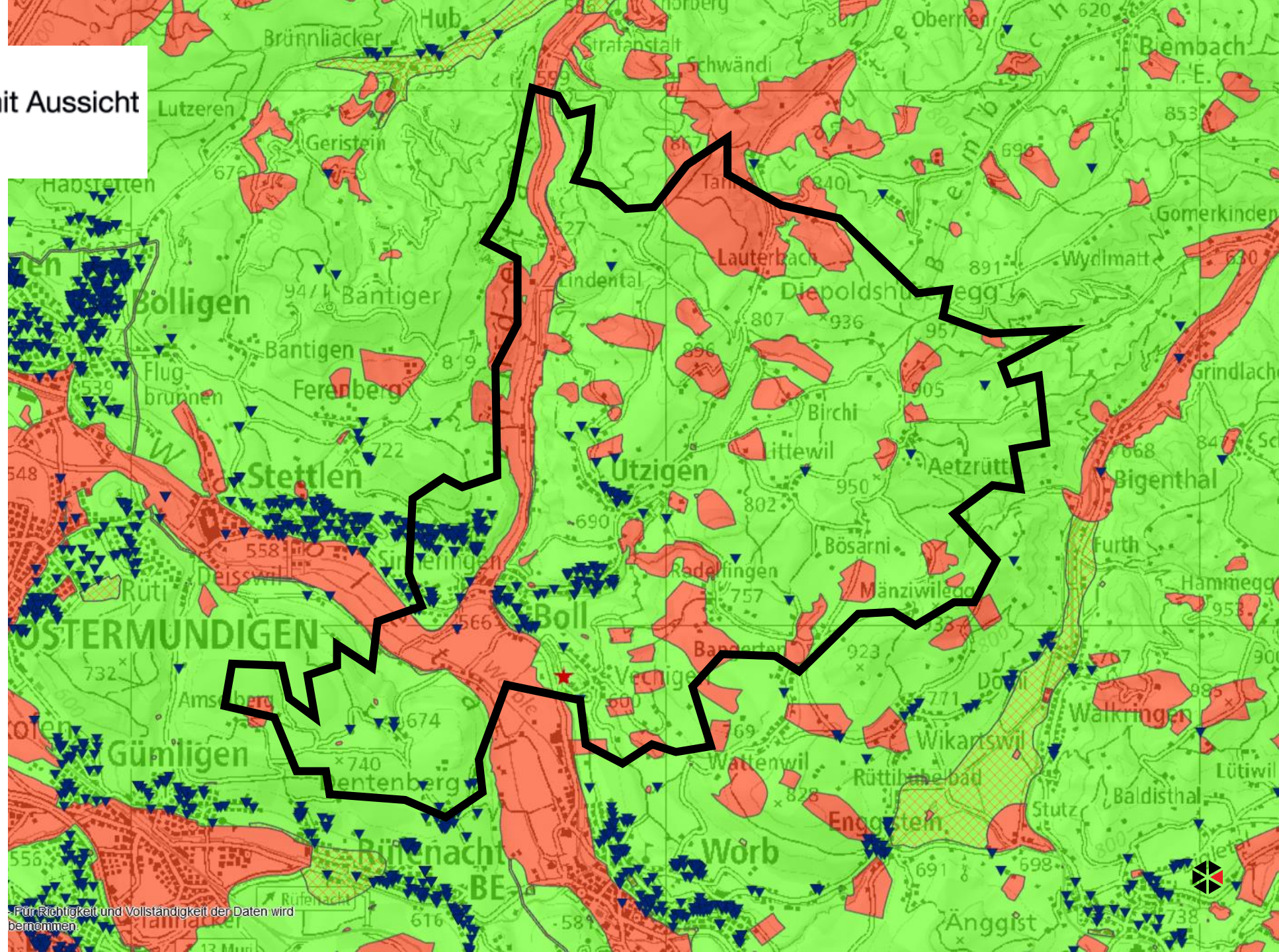




Vechigen
Gemeinde mit Aussicht

Energiequellen

- ▶ Sonne
- ▶ Wärmeverbund
- ▶ Abwärme
- ▶ **Erdwärme**
- ▶ Grundwasser
- ▶ Biomasse
- ▶ Wind
- ▶ Luft



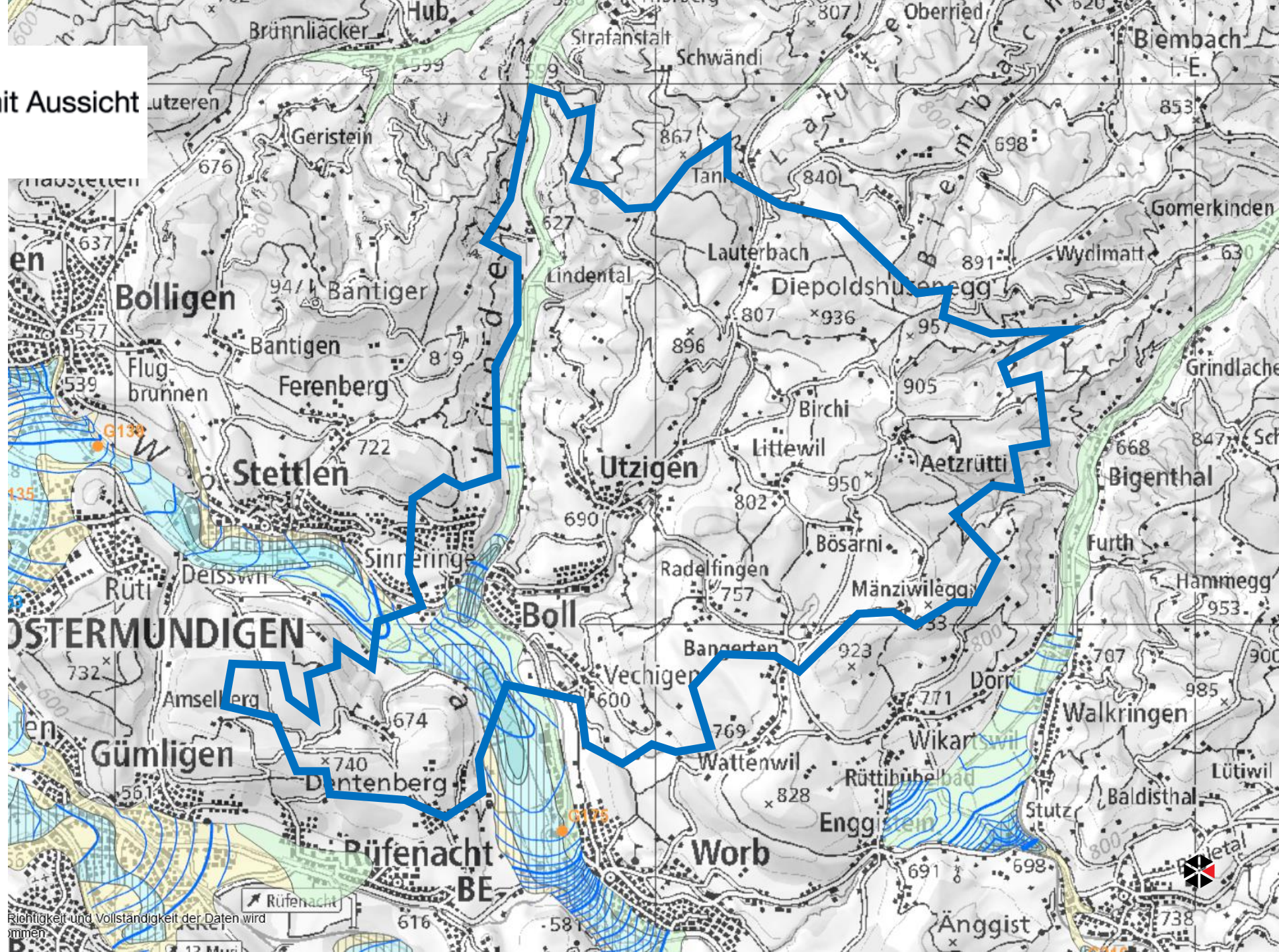
Für Richtigkeit und Vollständigkeit der Daten wird
bemerkt.



Vechigen
Gemeinde mit Aussicht

Energiequellen

- ▶ Sonne
- ▶ Wärmeverbund
- ▶ Abwärme
- ▶ Erdwärme
- ▶ Grundwasser
- ▶ Biomasse
- ▶ Wind
- ▶ Luft



Richtigkeit und Vollständigkeit der Daten wird
nicht garantiert.



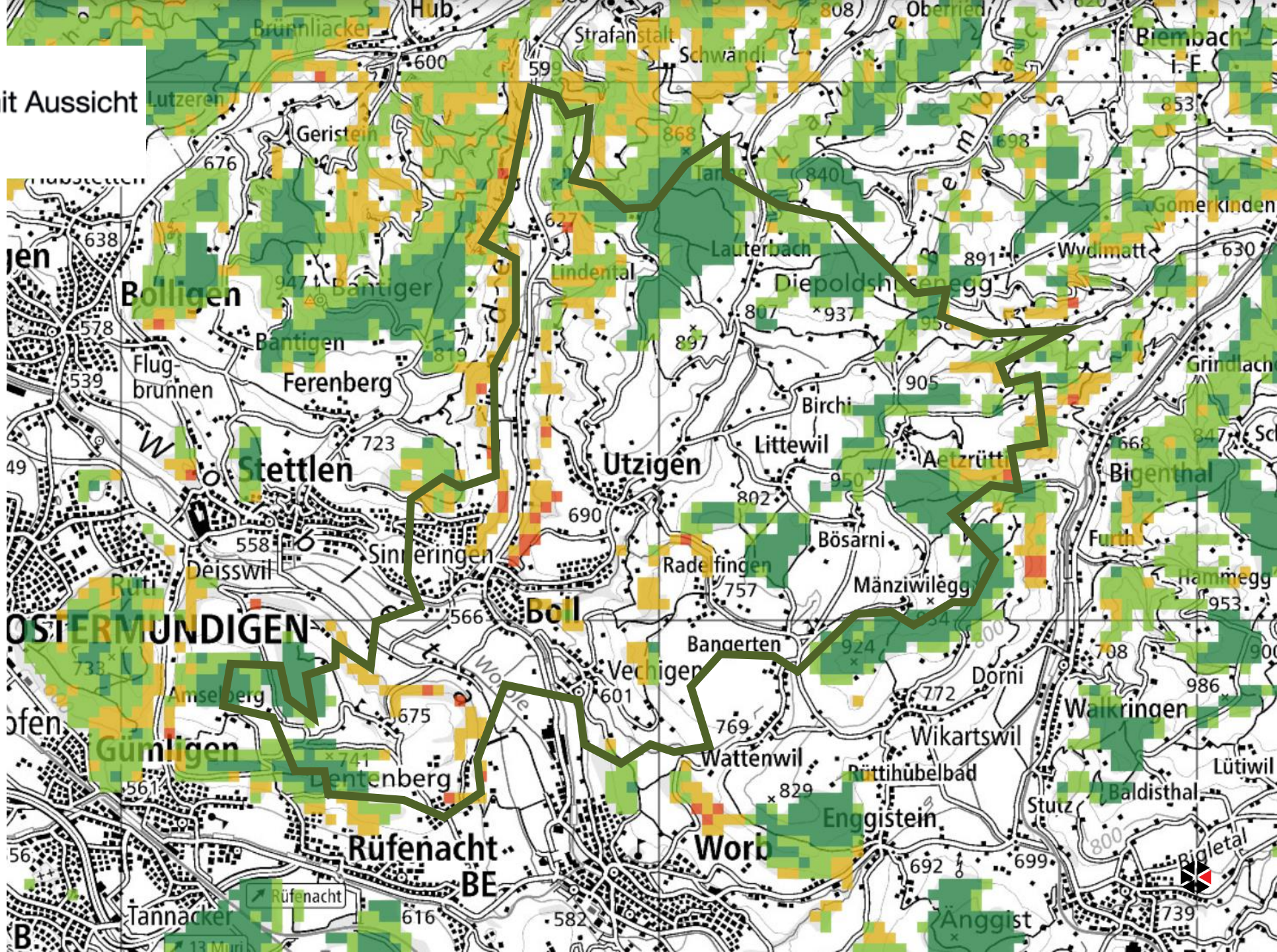
Vechigen
Gemeinde mit Aussicht

Energiequellen

- ▶ Sonne
- ▶ Wärmeverbund
- ▶ Abwärme
- ▶ Erdwärme
- ▶ Grundwasser
- ▶ **Biomasse**
- ▶ Wind
- ▶ Luft

Legende

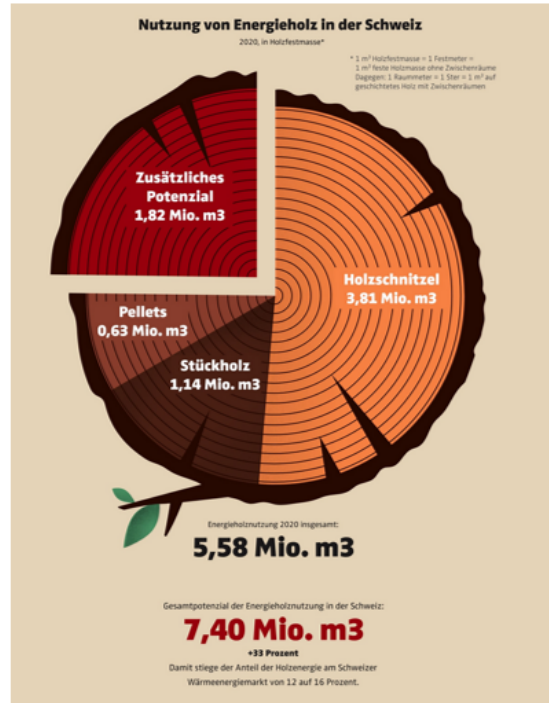
- Nadelwald
- Nadelmischwald
- Laubmischwald
- Laubwald
- Unklassiert



Energieholz Potential Schweiz

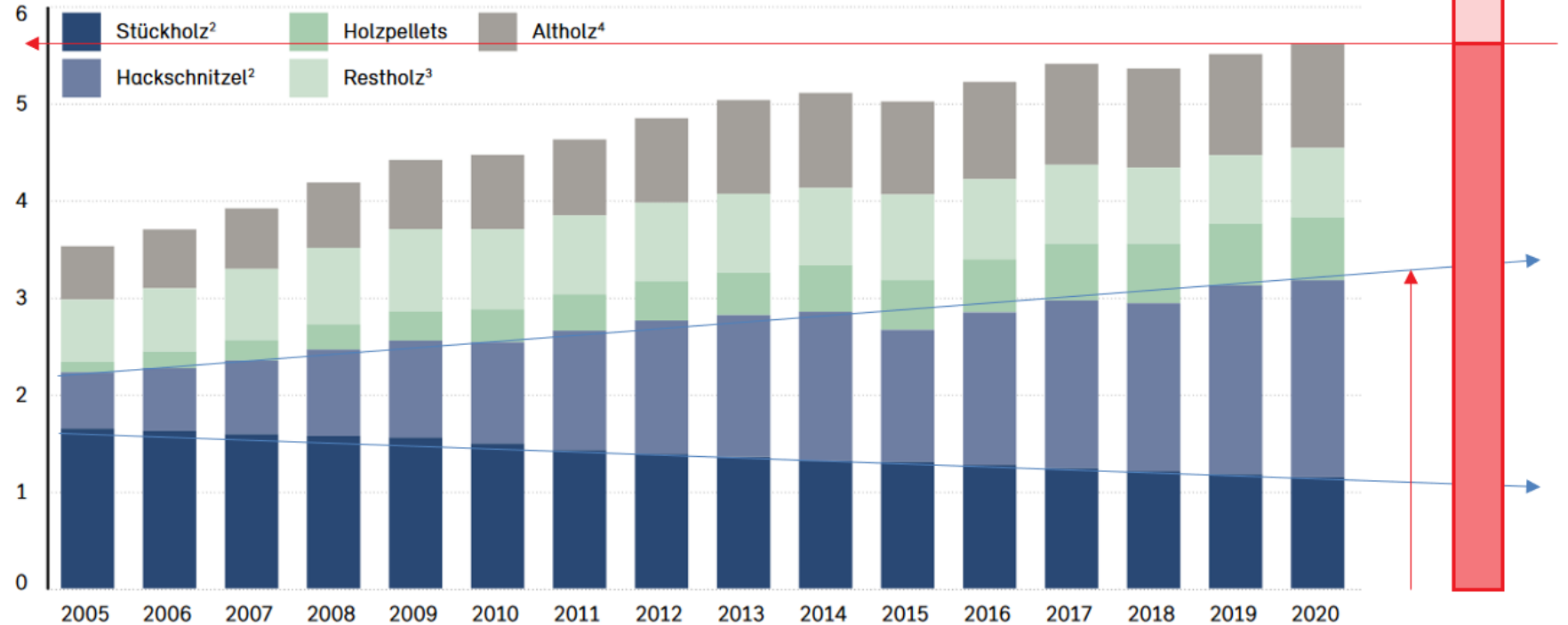
Potential +33% / +1.8 Mio. m³
 entspricht ca. 310 MW
 (bei 1'500 kWh/m³, 8'760 h/a)

Wärmeenergie CH von 12 auf 16%



7.4 ←

Grafik 14.4: Energieholzverbrauch nach Brennstoffsortiment 2005–2020, witterungsbereinigt¹
 in Mio. m³



- 1 Überarbeitung der Daten aufgrund verbesserter Datengrundlage
- 2 naturbelassen
- 3 aus Holzverarbeitungsbetrieben
- 4 Inklusive Altholznutzung in Kehrichtverbrennungsanlagen

Quelle: BFE, Schweizerische Holzenergiestatistik

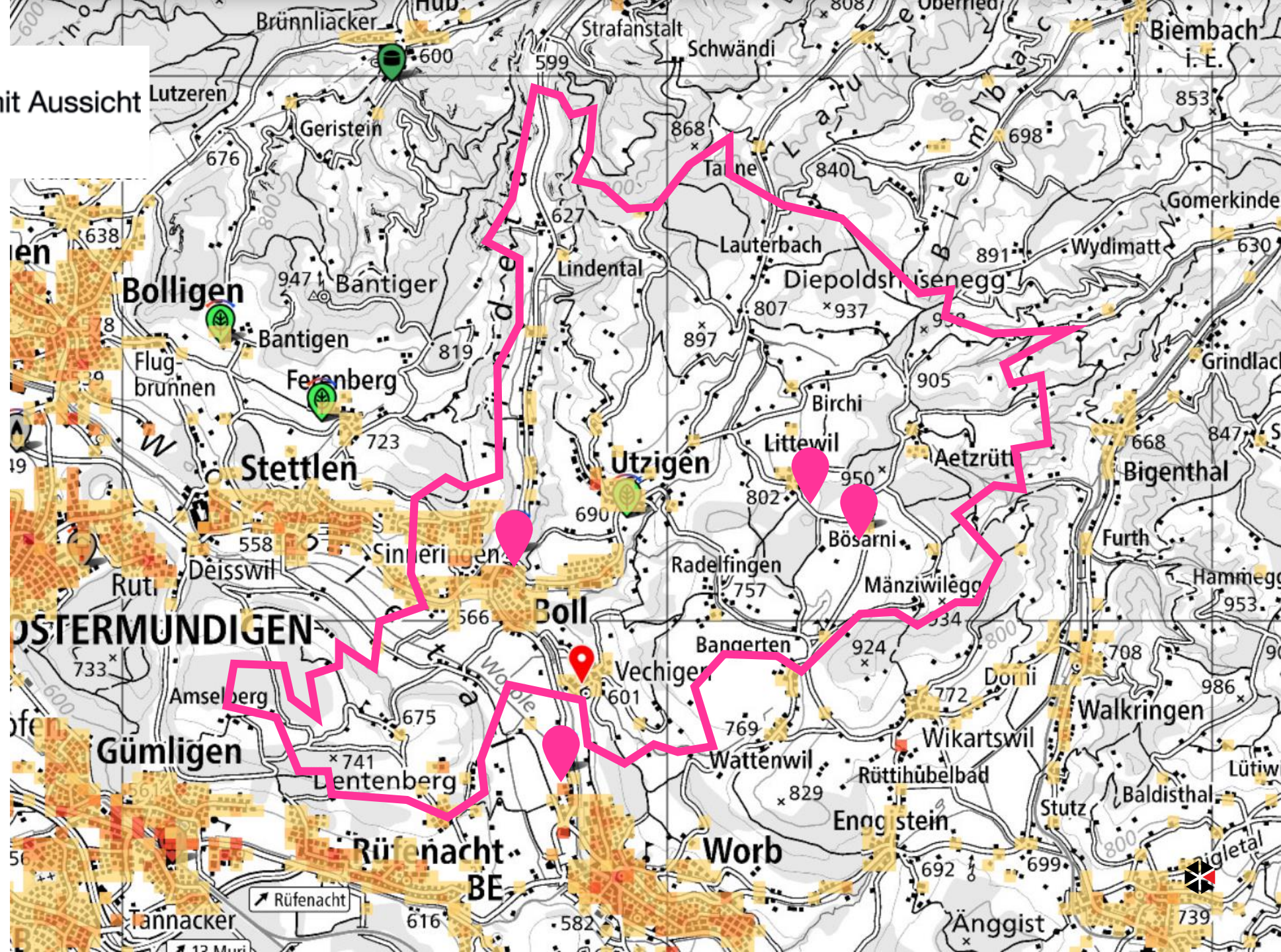




Vechigen
Gemeinde mit Aussicht

Energiequellen

- ▶ Sonne
- ▶ Wärmeverbund
- ▶ Abwärme
- ▶ Erdwärme
- ▶ Grundwasser
- ▶ Biomasse
- ▶ Wind
- ▶ Luft



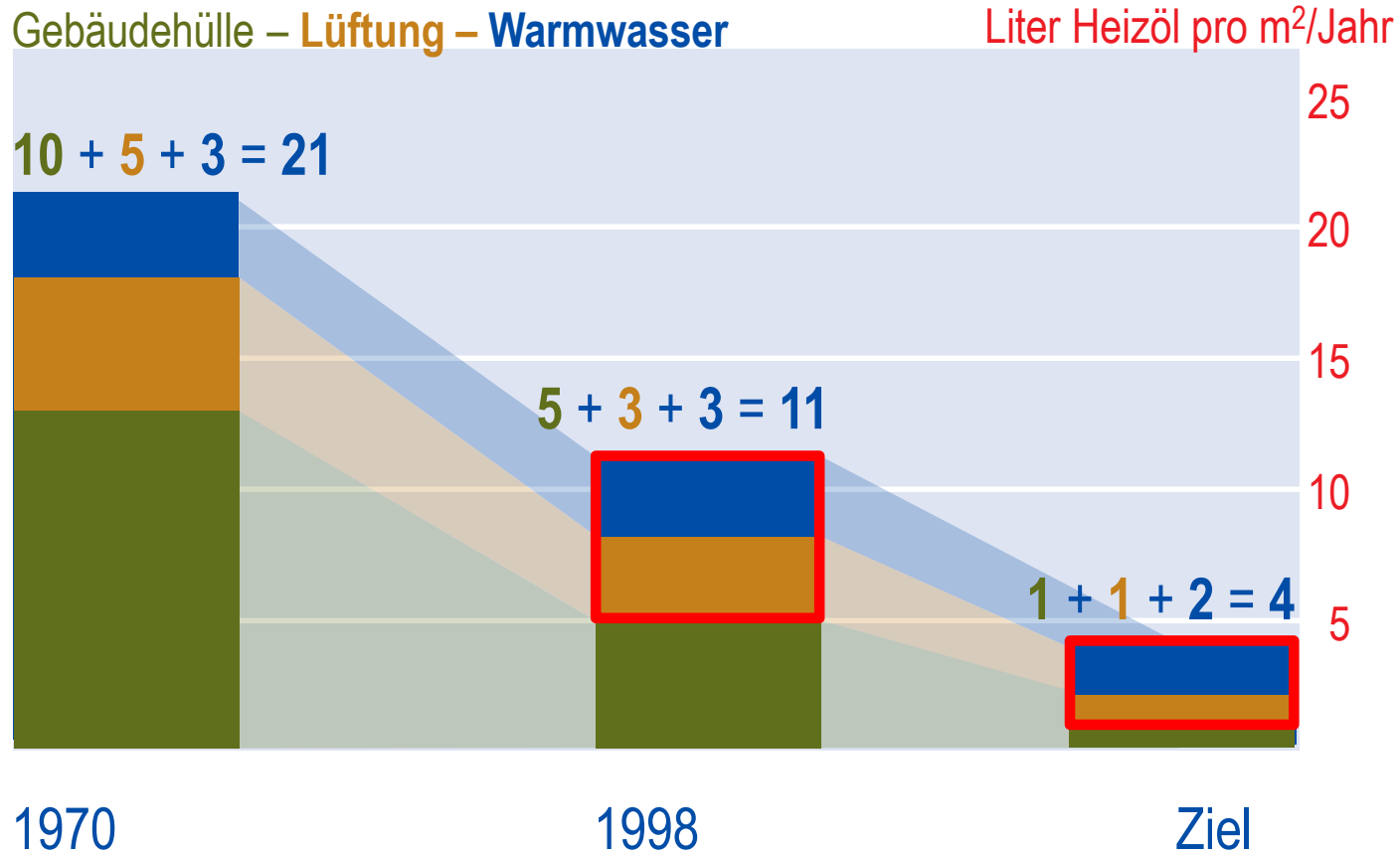


Vechigen

Gemeinde mit Aussicht

Das Potential der Gebäude und der Komfort

Die gute **Gebäudehülle** bringt Komfort,
die effiziente **Haustechnik** der Schlüssel zur Effizienz

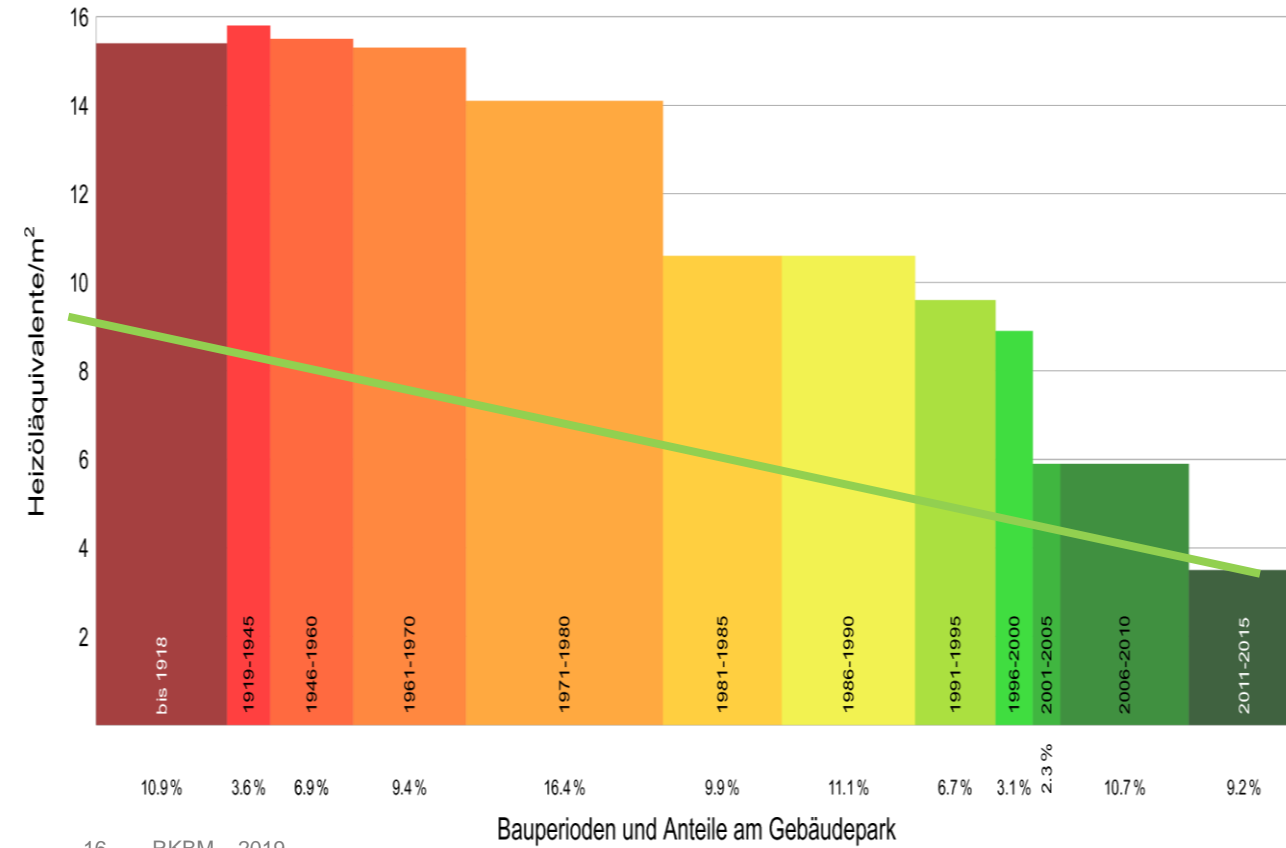




Vechigen

Gemeinde mit Aussicht

Die Gebäudesanierung bringt Komfort

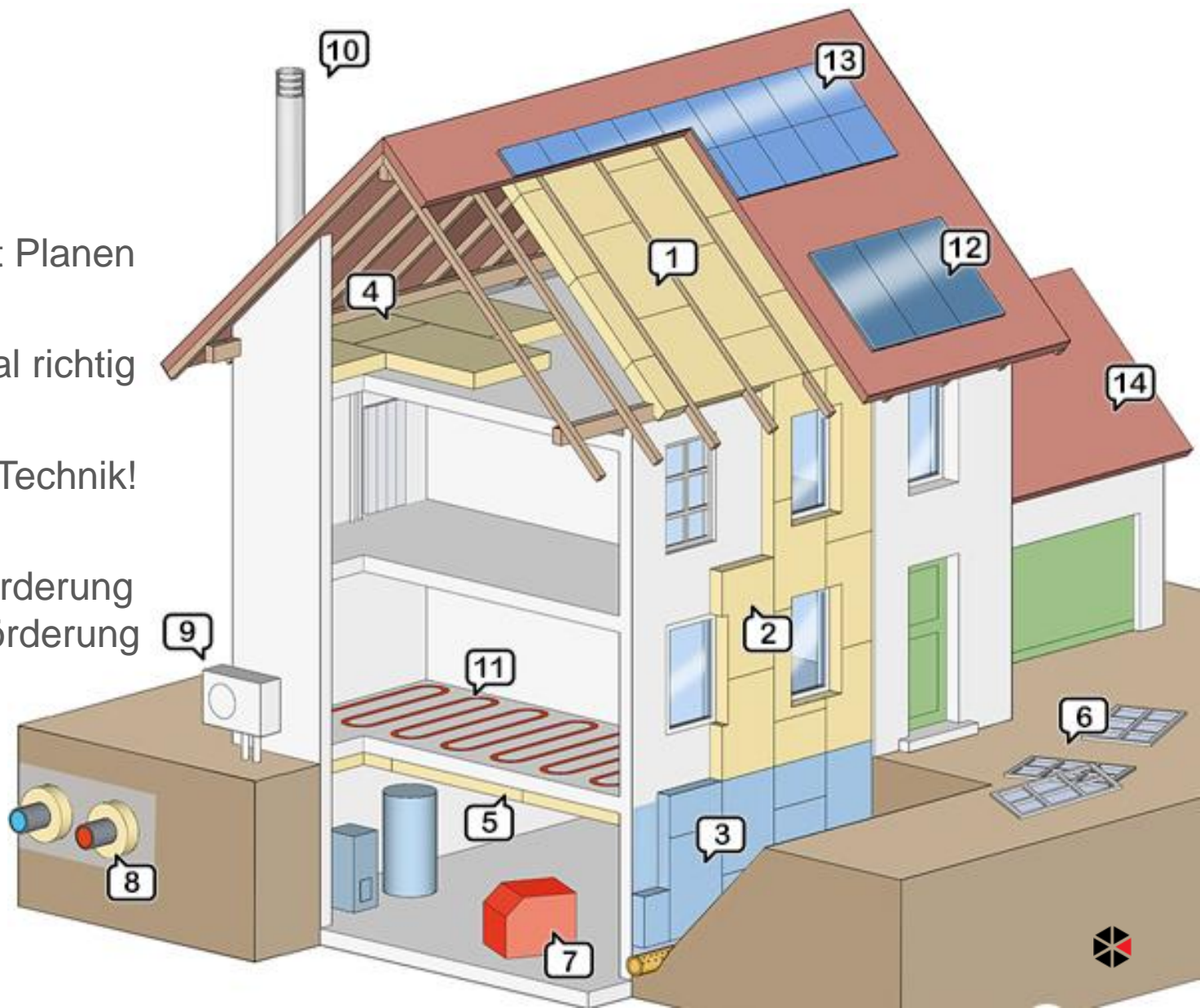


€ **Kosten? / Wirtschaftlichkeit!** → zuerst Planen

🕒 **Zeit?** → einmal richtig

🏛️ **80/20-Regel?** → Bau, DANN Technik!

§ **Gesetzgebung?** → Anforderung
→ Förderung





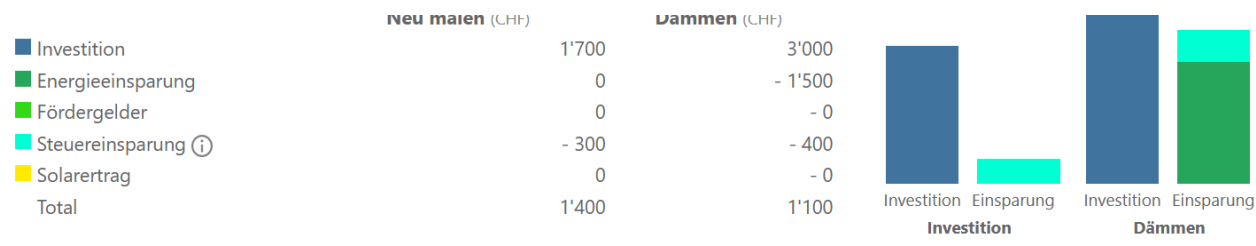
energieschweiz PV Dämmen, nicht NUR malen!

www.daemmen-nicht-nur-malen.ch



PDF

Ergebnisse



Einsparung durch Wärmedämmung pro Jahr
CHF -300

Vorteile einer Wärmedämmung

- ✓ **Höherer Komfort**
Die Wärmedämmung führt zu höheren Wandoberflächentemperaturen im Winter und tieferen im Sommer
- ✓ **Substanzerhaltung**
Dämmung schützt die Bausubstanz vor Witterungseinflüssen
- ✓ **Beitrag zum Umweltschutz**
18'550 kWh Energieeinsparung pro Jahr
- ✓ **Lebensdauer**





Vechigen

Gemeinde mit Aussicht

Beratung? Planung!

6 Phasen nach SIA 112





Vechigen

Gemeinde mit Aussicht

PV Baubewilligung

Baubewilligungsfreie Anlagen sind in den Richtlinien Baubewilligungsfreie Anlagen zur Gewinnung erneuerbarer Energien (PDF) des Kantons Bern definiert.

Die Installation von Sonnenkollektoren / Photovoltaikanlagen ist **baubewilligungspflichtig**, wenn eine Liegenschaft als erhaltenswertes oder schützenswertes Inventarobjekt (Art. 7 BewD) eingestuft und Bestandteil einer Baugruppe (**K-Objekt**) ist.

Eine Vorbesprechung mit der Gemeinde wird für diesen Fall empfohlen.

Anlagefelder, die von der Rechteckform (L-Formen, U-Formen, Stufenabschlüsse etc.) abweichen, sind baubewilligungsfrei, wenn sie als **kompakte Fläche** zusammenhängen. Die Staffelung von Modulen ist möglich, sofern sich diese durch die Dachform ergibt und sie sich der Dachform anpasst.



Aufgeständerte Solaranlagen auf geneigten Dächern, die die Dachfläche im rechten Winkel um mehr als 20 cm überragen, sind baubewilligungspflichtig. Diese Anordnung soll nur in Ausnahmefällen angewendet werden, denn der Mehrertrag ist sehr bescheiden.

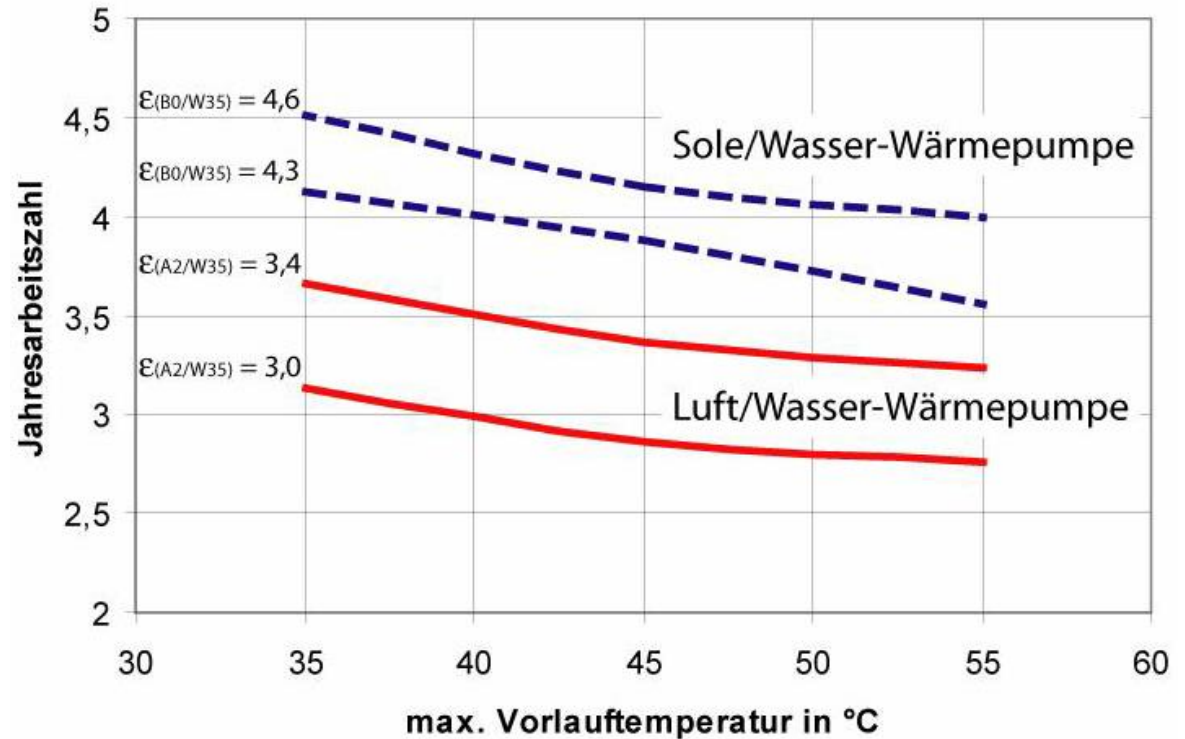
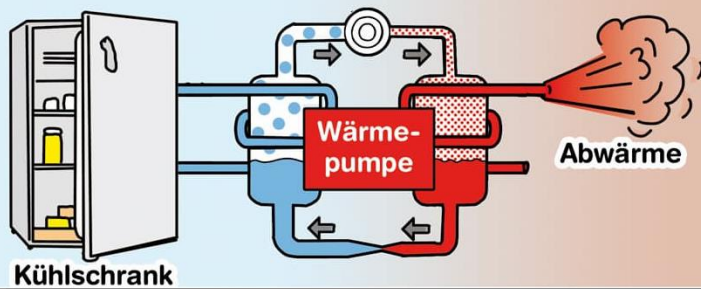
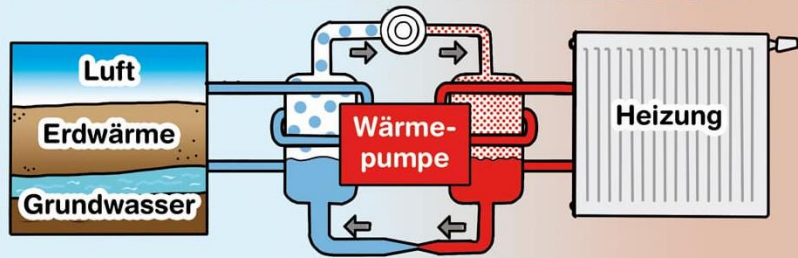




Vechigen Gemeinde mit Aussicht **PV Potential**



Die Wärmepumpe kann wärmen und kühlen





Vechigen

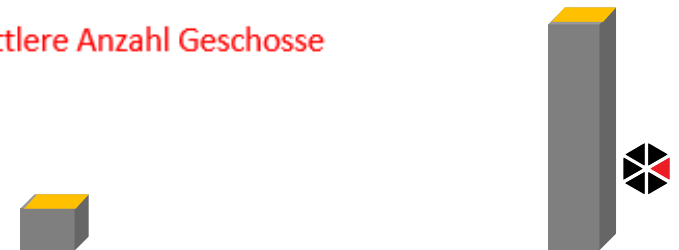
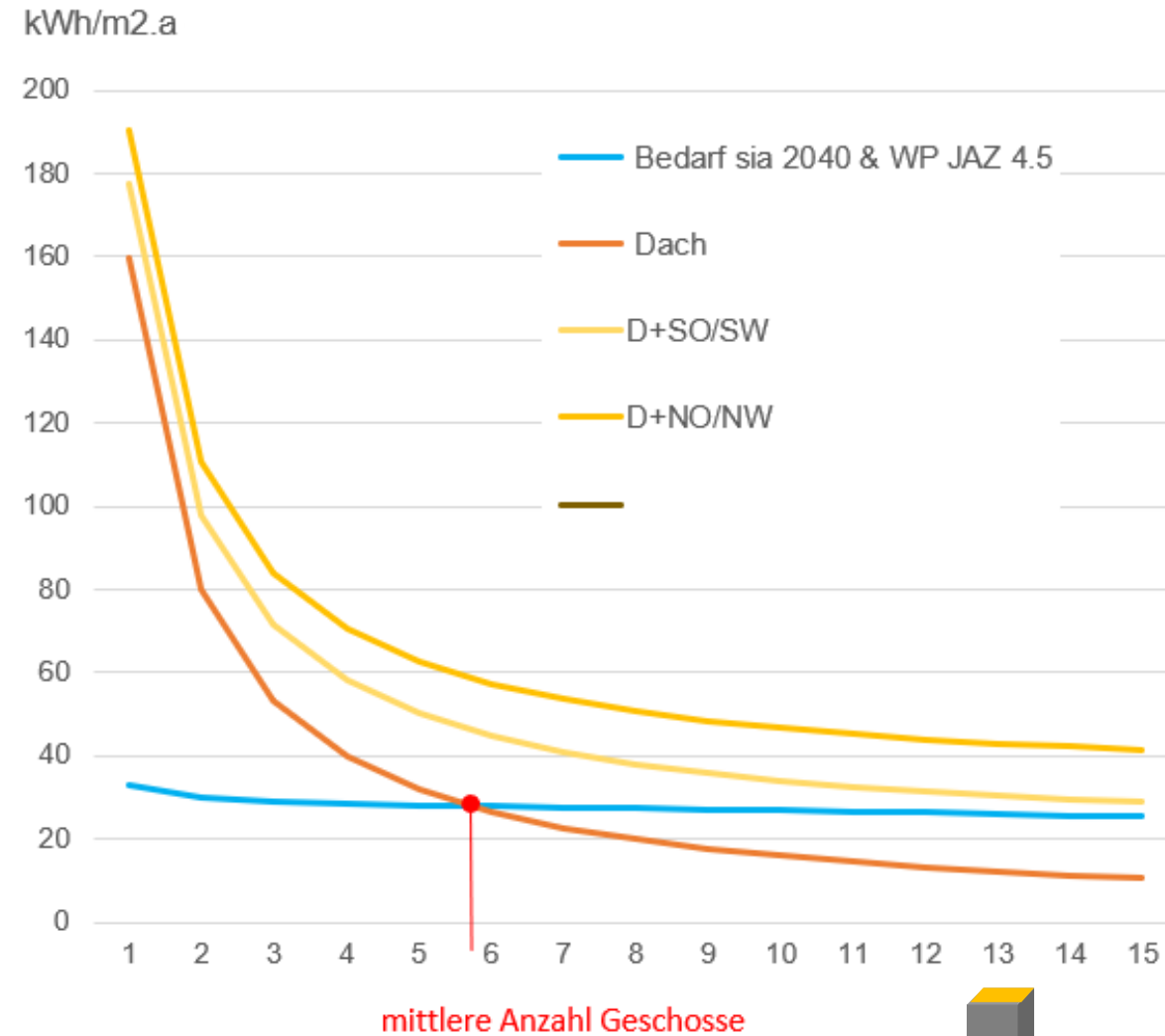
Gemeinde mit Aussicht **PV Potential**

Bei MFH **bis 5 Stockwerken** ist in der Jahresbilanz eine vollständige Abdeckung des Energiebedarfes über die Photovoltaik alleine auf dem Dach möglich,

- a) WENN Verbrauchswerte nach sia 2040 und
- b) WENN keine Spezialnutzungen (Sauna, Whirlpool, ...)

Ohne Lastmanagement liegt der **Eigendeckungsgrad zwischen 25-35%**, je nach Benutzerverhalten.

Strombedarf Wohnen nach sia 2040 und **WP-JAZ 4.5** und **PV-Produktion** nach Anzahl Stockwerken

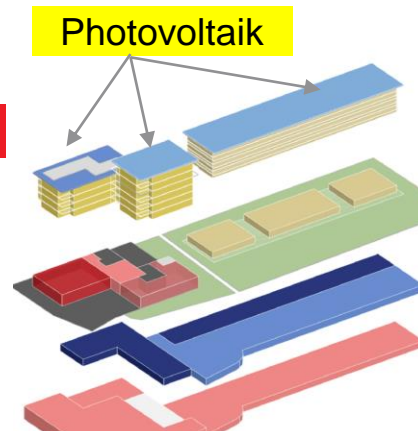




Vechigen

Gemeinde mit Aussicht

PV Potential

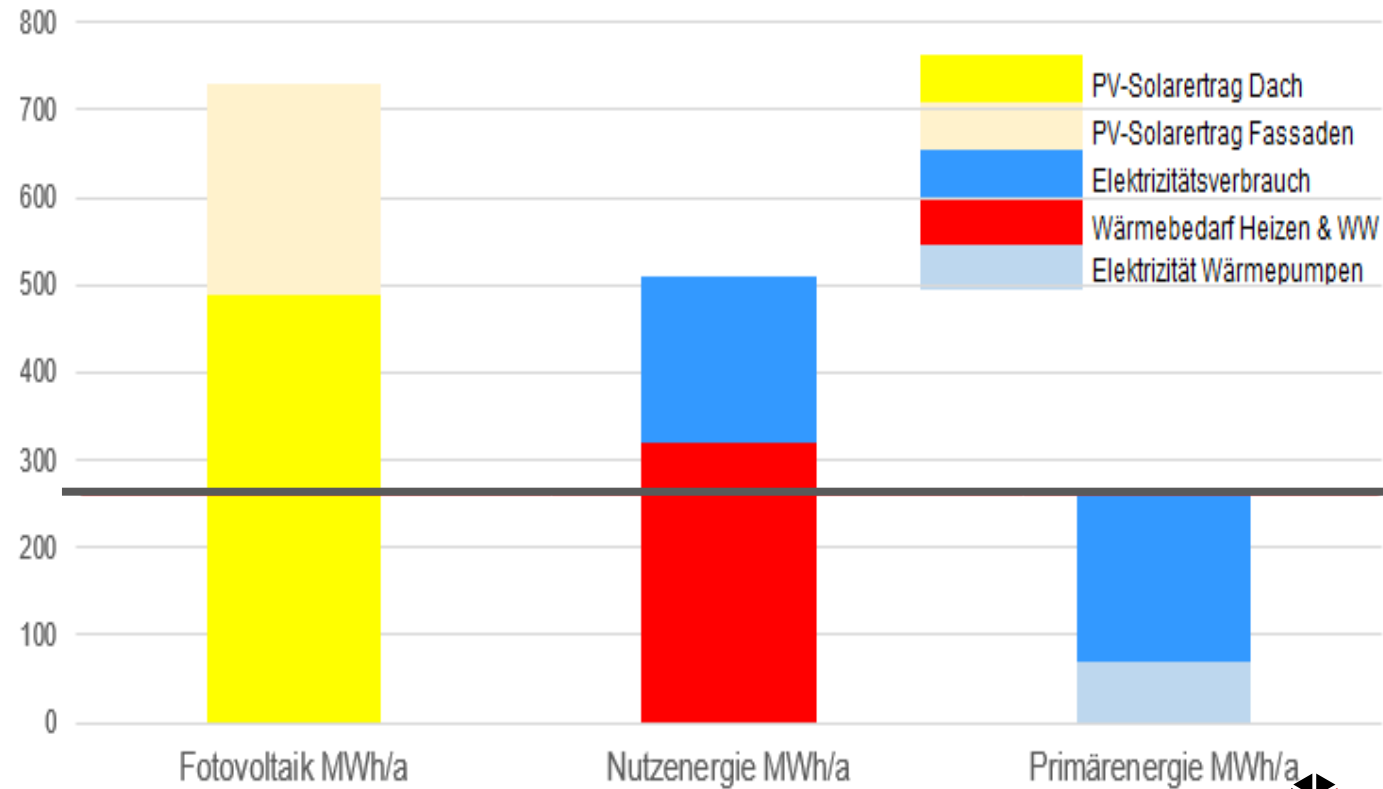


Photovoltaik

Beispiel Erdsonden
bei 4-geschossigem Wohnungs-Neubau

Mit der hohen JAZ sind 60% der möglichen PV-Fläche
für die PV-WP-Wärmeproduktion erforderlich.

Janus: PV-Solarertrag - Nutz- und Primärenergie
bei WP JAZ 4.5 (PVT und Eisspeicher), MWh/Jahr





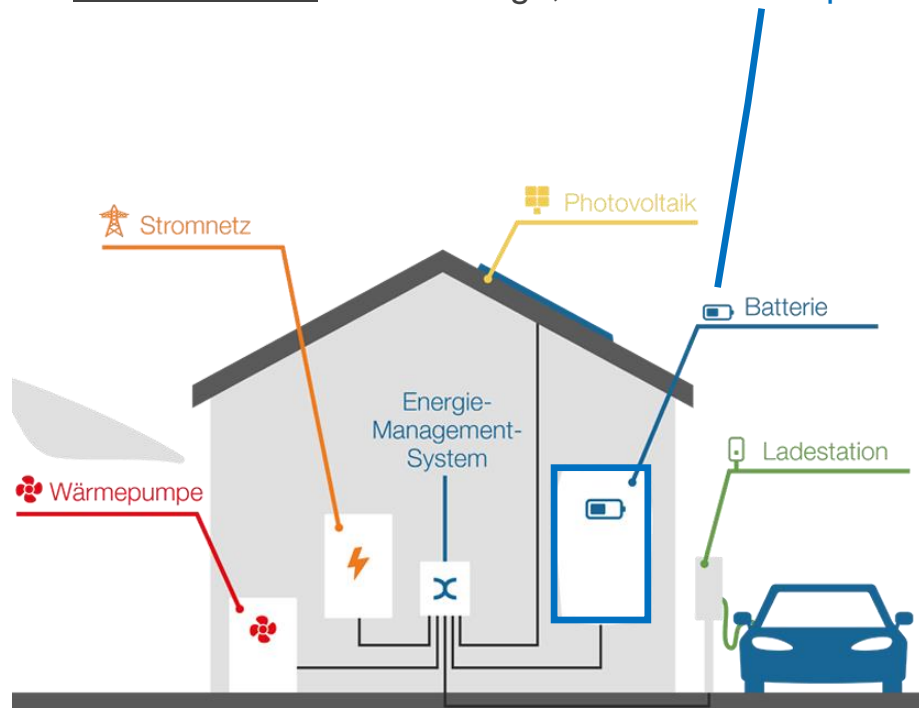
Vechigen

Gemeinde mit Aussicht

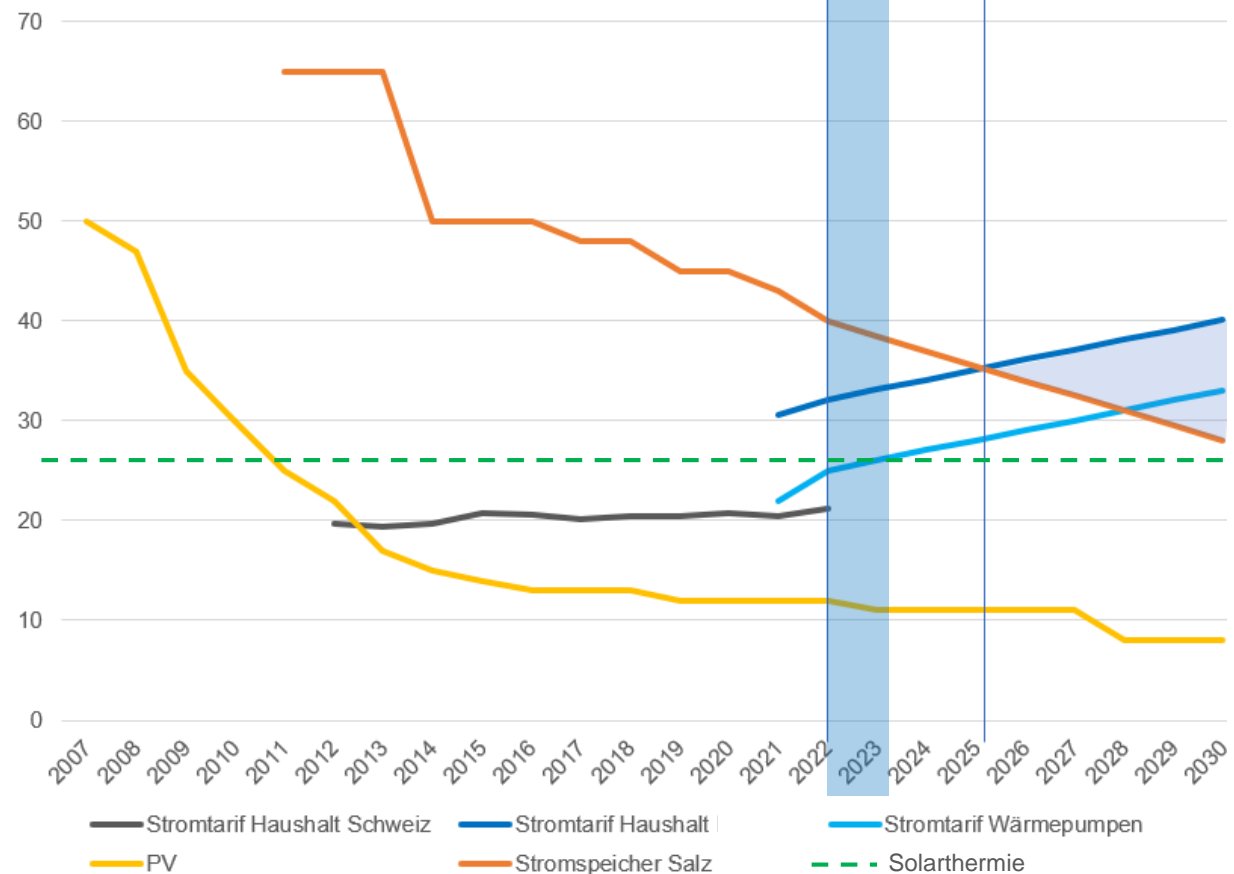
Kosten PV

Beispiel mit Eigendeckung 55%

1. **PV-Produktionskosten** seit 2006 um Faktor 5 tiefer
 2. **Netz-Bezugstarife** steigen weiter
 3. **Stromgestehungskosten Salz Batterien** bei rund 40 Rp./kWh
- Raumreserven für zukünftige, lokale **Batteriespeicher**.



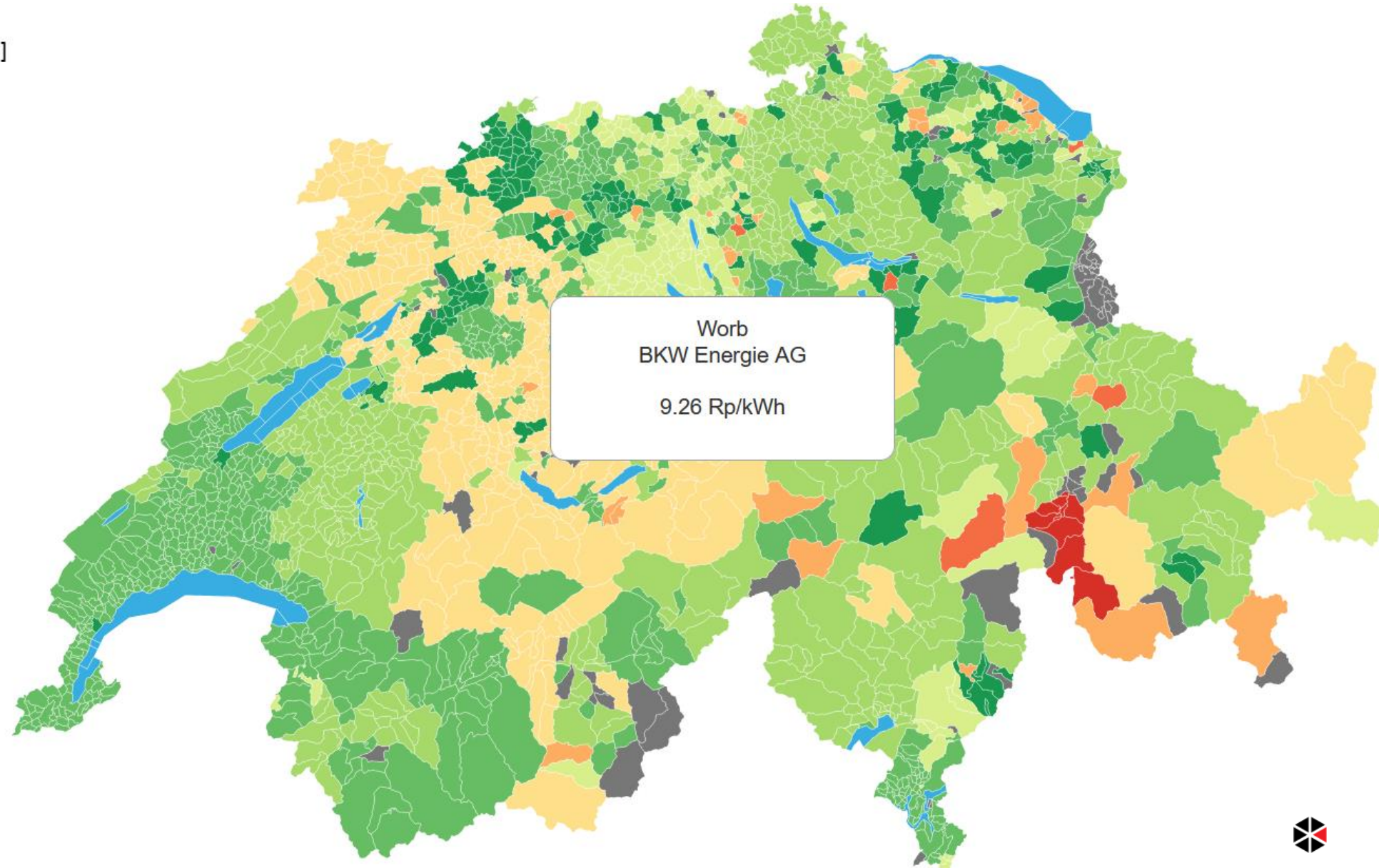
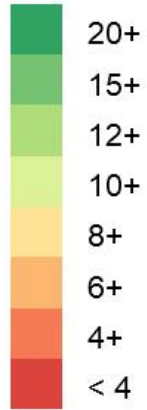
Gestehungskosten Rp/kWh exkl. MWSt.





Der Stromversorger muss, nur zu welchem Preis?

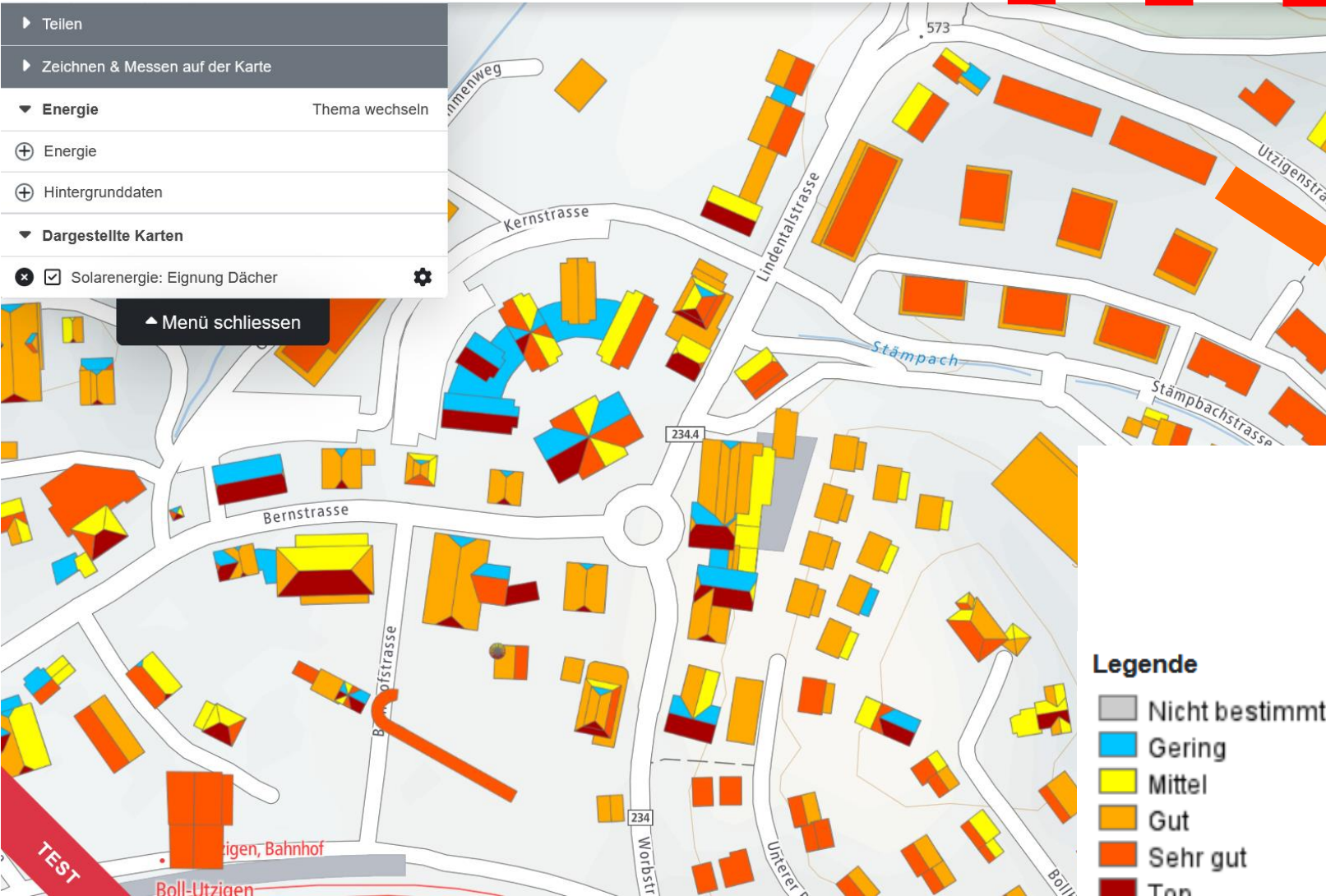
Tarif [Rp/kWh]





- Teilen
- Zeichnen & Messen auf der Karte
- Energie Thema wechseln
- Energie
- Hintergrunddaten
- Dargestellte Karten
- Solarenergie: Eignung Dächer

Menü schliessen



Eignung von Hausdächern für die Nutzung von Sonnenenergie (Bundesamt für Energie BFE)

Eignung	Sehr gut
Dachfläche [m2]	385
Ausrichtung [°]	0
Neigung [°]	-
Finanzieller Ertrag [CHF]	7510.0
Stromertrag Sommer [kWh/Sommer]	54096
Stromertrag Winter [kWh/Winter]	21015

Weitere Information sonnendach.ch

Tabelle 6: Domäne EIGNUNG_DACH.

Code	Beschreibung/Wert	Abhängigkeit zu MSTRALUNG
1	gering	< 800 kWh / m ² / Jahr
2	mittel	≥ 800 und < 1000 kWh / m ² / Jahr
3	gut	≥ 1000 und < 1200 kWh / m ² / Jahr
4	sehr gut	≥ 1200 und < 1400 kWh / m ² / Jahr
5	hervorragend	≥ 1400 kWh / m ² / Jahr

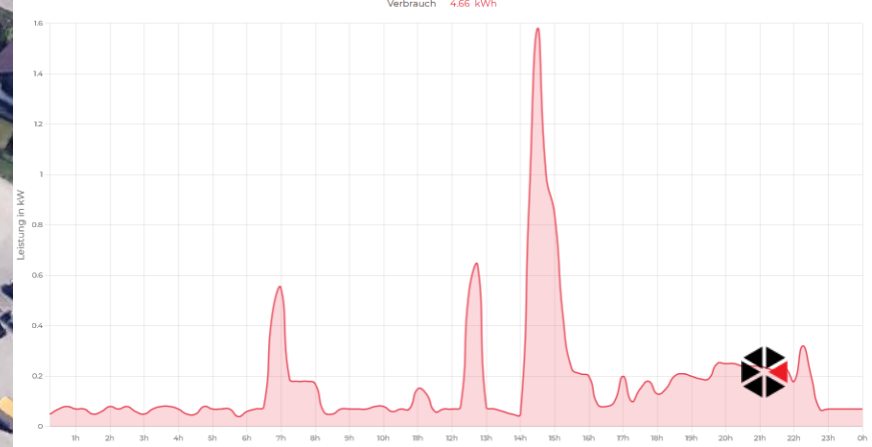
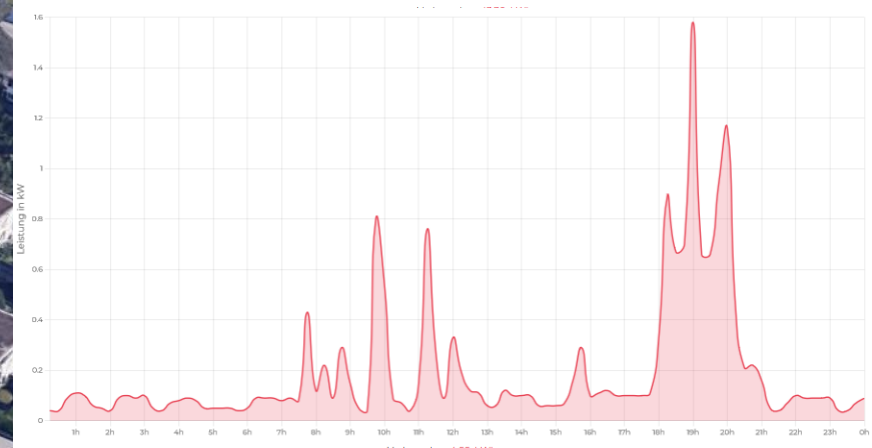
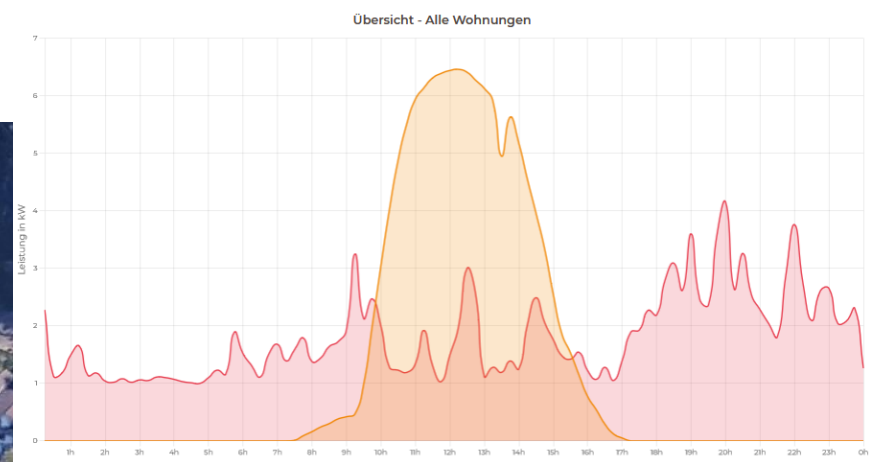
Tabelle 8: Domäne EIGNUNG_FASS.

Code	Beschreibung/Wert	Abhängigkeit zu MSTRALUNG
1	gering	< 600 kWh / m ² / Jahr
2	mittel	≥ 600 und < 800 kWh / m ² / Jahr
3	gut	≥ 800 und < 1000 kWh / m ² / Jahr
4	sehr gut	≥ 1000 und < 1200 kWh / m ² / Jahr
5	hervorragend	≥ 1200 kWh / m ² / Jahr

Legende

- Nicht bestimmt
- Gering
- Mittel
- Gut
- Sehr gut
- Top





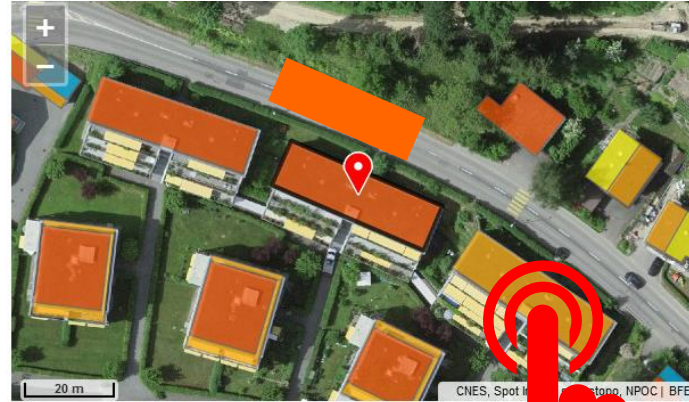
Stämpbachpark 7
3067 Boll

Eignung: Sehr gut

Entweder Solarstrom im Wert von bis zu 7'500

Franken...

...oder Solarwärme für 28 % weniger Heizkosten.



Als Beispiel
bei 8 Wohnungen
inkl. «allgemein», Warmwasser, Tumbler,
ohne WP
= 8 x 3'000 kWh + 12'000 kWh = **36'000 kWh**

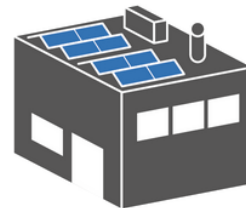


Entweder bis zu 75'100 kWh Solarstrom pro Jahr im Wert 7'500 Franken...



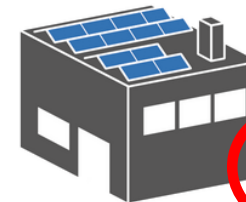
Der typische Verbrauch eines Vier-Personen-Haushalts beträgt 3'500 kWh.

37'550 kWh



Die Hälfte der Dachfläche belegt
– Typische Ausnutzung

56'325 kWh



Drei Viertel der Dachfläche
belegt

75'100 kWh



Dachfläche vollständig belegt -
Optimale Ausnutzung

Verbrauch 36'000 kWh

104%

156%

480%



...oder 15'300 kWh Solarwärme um 28 % der Heizkosten zu sparen. 





1 Standort / Technologie ⓘ

Stämpbachpark 7 3067 Vechigen

Solarwärme
 Photovoltaik

Manuelle Auslegung ▾

2 Bewohner im Haus / System ⓘ

Bewohner im Haus

System

3 Orientierung / Neigung ⓘ

Orientierung der Module
Süd

Dachneigung

4 Grösse der Anlage ⓘ

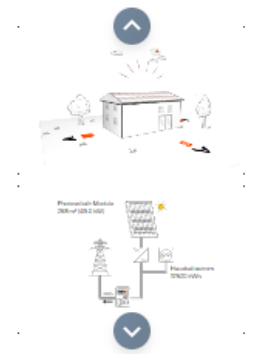
Leistung auf Dach Leistung auf Fassade

Batterie

Start Monatsdaten PDF-Report

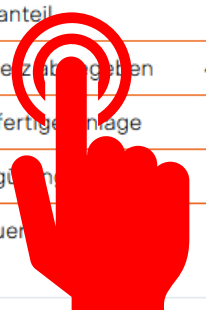
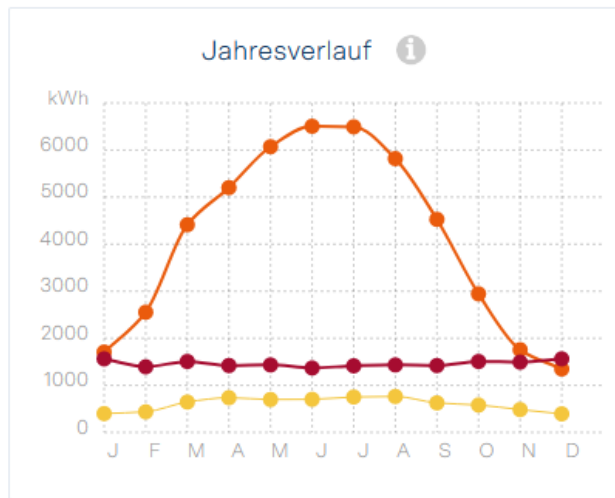
Weitere Einstellungen Renditerechner

Referenz-Wetterdaten ⓘ



Ergebnisse Simulation ⓘ

Gesamtstromproduktion	49'339 kWh/Jahr
Solarstrom selber verbraucht	7'225 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	14.6 %
Solarstrom ans Netz abgegeben	42'114 kWh/Jahr
Kosten schlüsselfertige Anlage	92'930 CHF
Kleine Einmalvergütung	17'700 CHF
Amortisationsdauer	11 Jahre





Renditerechner Photovoltaik (Referenz-Wetterdaten)

Steuereinsparung

Steuerbares Einkommen

Grenzsteuersatz

Stromkosten und Eigenverbrauch i

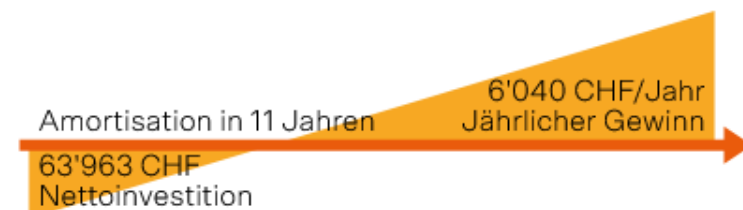
Hinweis: Die Stromtarife konnten nicht exakt ermittelt werden.

Einspeisetarif

Hochtarif

Niedertarif

Eigenverbrauchsanteil



Erfolgsrechnung der Photovoltaikanlage i

Investitionskosten Solar	CHF (-)	<input type="text" value="92930"/>
Kleine Einmalvergütung KLEIV	CHF	<input type="text" value="17'700"/>
Sonstige Förderung	CHF	<input type="text" value="0"/>
Steuereinsparung	CHF	<input type="text" value="11267"/>
Einsparung Eigenverbrauch	CHF	<input type="text" value="74'750"/>
Ertrag Einspeisung	CHF	<input type="text" value="138'780"/>
Betriebsaufwand	CHF (-)	<input type="text" value="32'326"/>
Gewinn / Verlust (-)	CHF	<input type="text" value="117'241"/>
Mittlere Rendite		<input type="text" value="3.5 %"/>
Amortisationsdauer		<input type="text" value="11 Jahre"/>

CHF 92'930.- 1'900.-/kWp

 - 17'700.-

75'230.-





Vechigen

Gemeinde mit Aussicht

Heizkosten?

Beispiel: Bestehende Ölheizung,
2'300 Lit. Öl, 180 m², Fenster saniert

Jährliche Kosten = **Energie** + **Unterhalt** + **Kapital**

Energiepreise:

Ölpreis 0.88 CHF / l, Strompreis 0.2 CHF / kWh

www.erneuerbarheizen.ch/heizkostenrechner



JÄHRLICHE KOSTEN

WÄRMEPUMPE ERDWÄRME [CHF 3'481 / JAHR]



WÄRMEPUMPE LUFT [CHF 3'658 / JAHR]



CHF 550.-

PELLETS [CHF 4'180 / JAHR]



HEIZÖL [CHF 4'208 / JAHR]



ERDGAS [CHF 4'250 / JAHR]



■ Jährlich wiederkehrende Energiekosten

■ Betriebs- und Unterhaltskosten, Durchschnitt pro Jahr

■ Investitionskosten, berechnet pro Jahr





Förderung

GEAK Plus

EFH: 1'000.- CHF

MFH: 1'500.- CHF

Sanierung von Gebäuden

Förderbeitrag

		EFH	MFH
2 Effizienzklassen	CHF/m ² EBF	80.–	60.–
3 Effizienzklassen	CHF/m ² EBF	110.–	80.–
4 Effizienzklassen	CHF/m ² EBF	130.–	90.–
5 Effizienzklassen	CHF/m ² EBF	150.–	100.–
6 Effizienzklassen	CHF/m ² EBF	160.–	110.–

Förderprogramm Energie (be.ch)

www.energiefranken.ch

Beratung

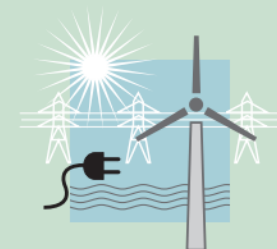
- 5 GEAK® Plus (Gebäudeenergieausweis der Kantone)
- 6 Grobanalyse für komplexe Gebäude
- 7 Betriebsoptimierung für Nicht-Wohngebäude
- 8 Machbarkeitsstudie
- 9 Zertifizierung nach SNBS

Gebäude

- 10 Energieeffiziente Gebäude: Neubauten / Ersatzneubauten
- 11 Sanierungen von Gebäuden über GEAK®-Klassen
- 12 Sanierungen von Gebäuden über Minergie und Plusenergie

Anlagen

- 13 Ersatz von Elektroheizungen durch Wärmepumpen
- 14 Ersatz von Elektroheizungen durch Holzheizung oder Wärmenetz
- 15 Ersatz von Öl- oder Gasheizungen durch Wärmepumpen
- 16 Ersatz von Öl- oder Gasheizungen durch Holzheizung oder Wärmenetz
- 17 Ersatz von Holzheizungen durch Holzheizungen
- 18 Thermische Solaranlagen
- 19 Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung bei Gebäudesanierungen
- 20 Wärmeerzeugung mit Holz / erneuerbarer Energie
- 21 Wärmenetze mit erneuerbarer Energie
- 22 Ladeinfrastruktur Elektromobilität im öffentlichen Verkehr
- 23 Ladeinfrastruktur Elektromobilität bei Unternehmen

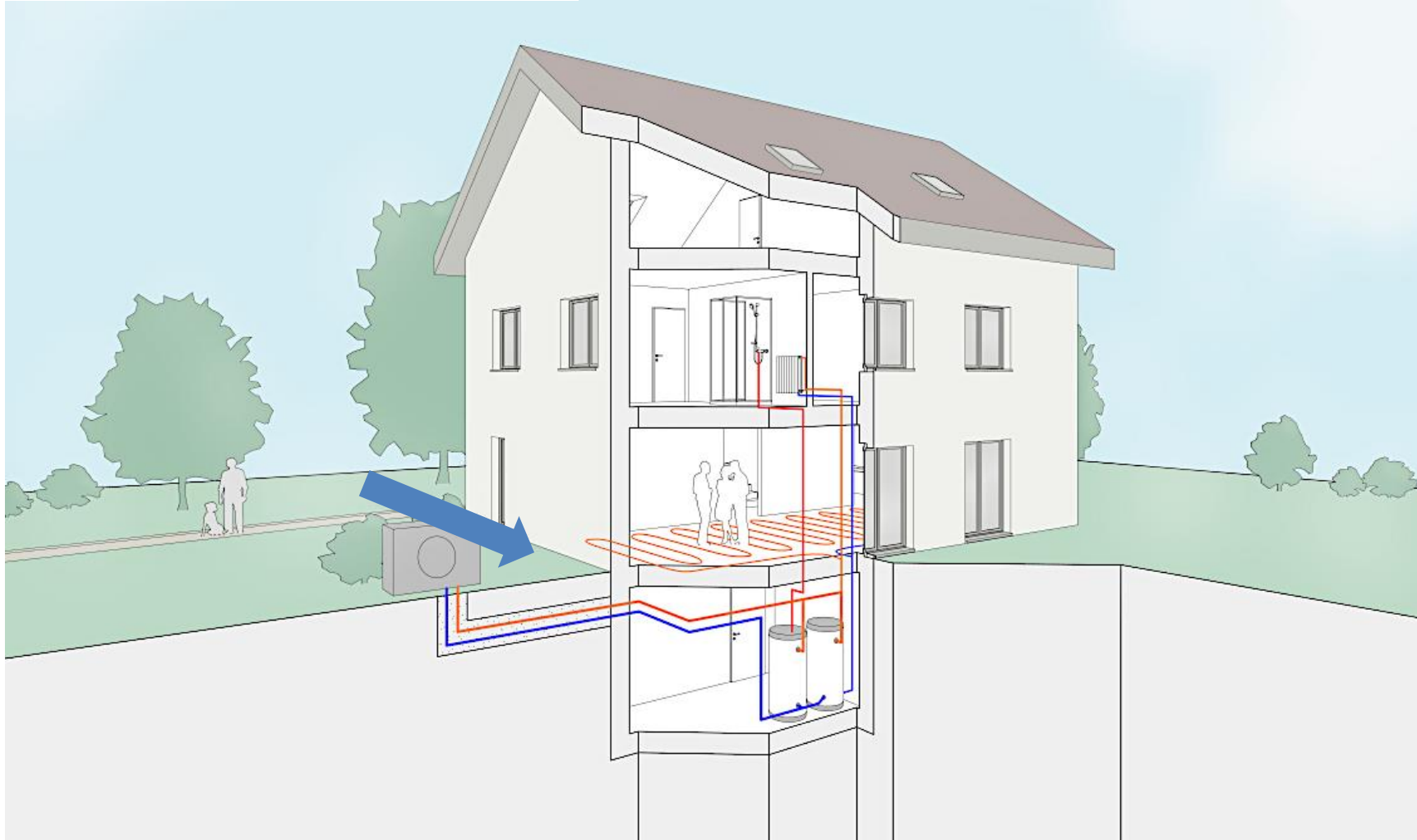




Vechigen

Gemeinde mit Aussicht

Luft-Wärmepumpe **aussen**



✓ Meistens realisierbar

▪ Baubewilligung

▪ Effizienz

▪ Lärmschutz

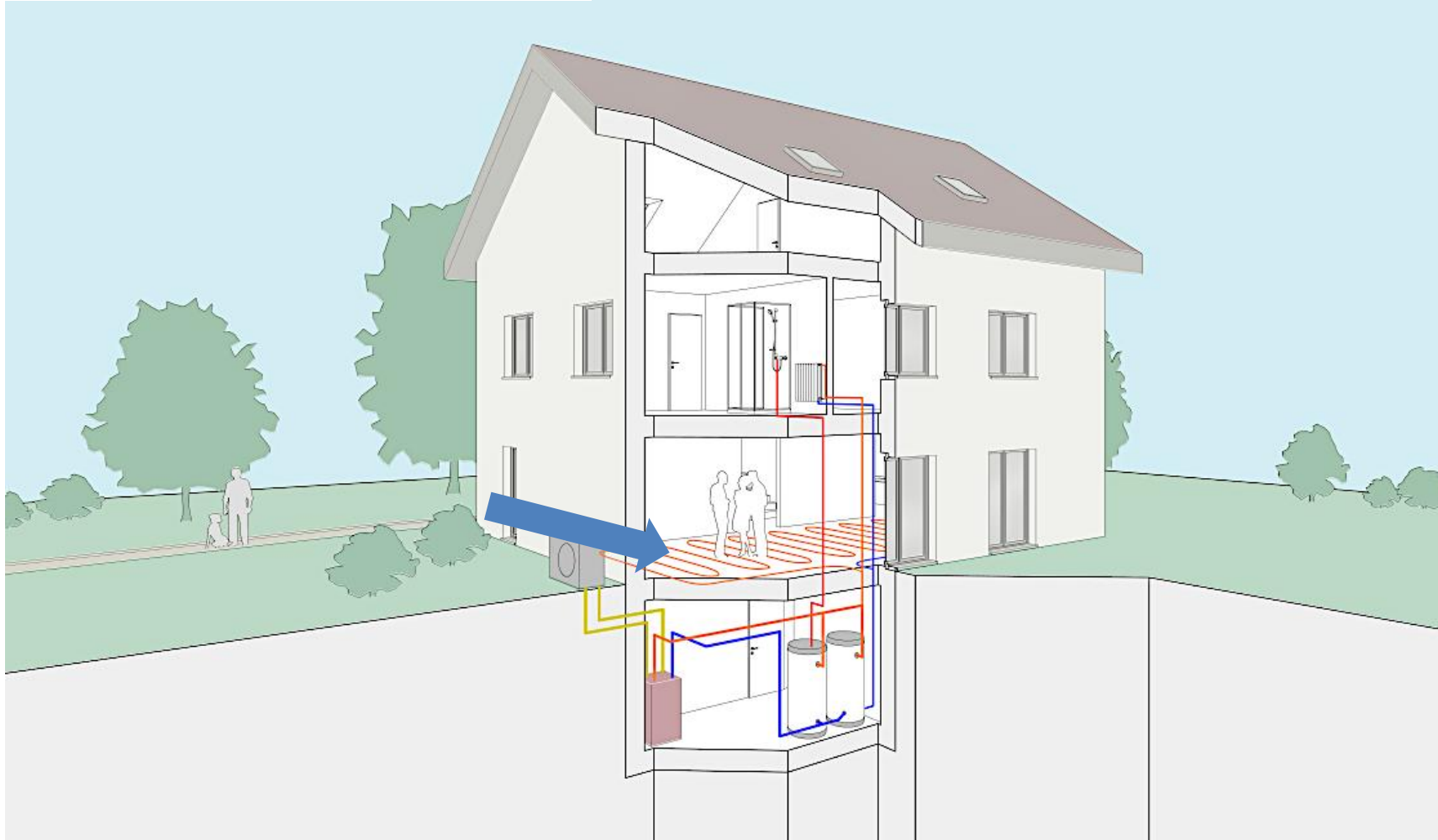




Vechigen

Gemeinde mit Aussicht

Luft-Wärmepumpe split



✓ Meistens realisierbar

▪ Baubewilligung

▪ Effizienz

▪ Lärmschutz

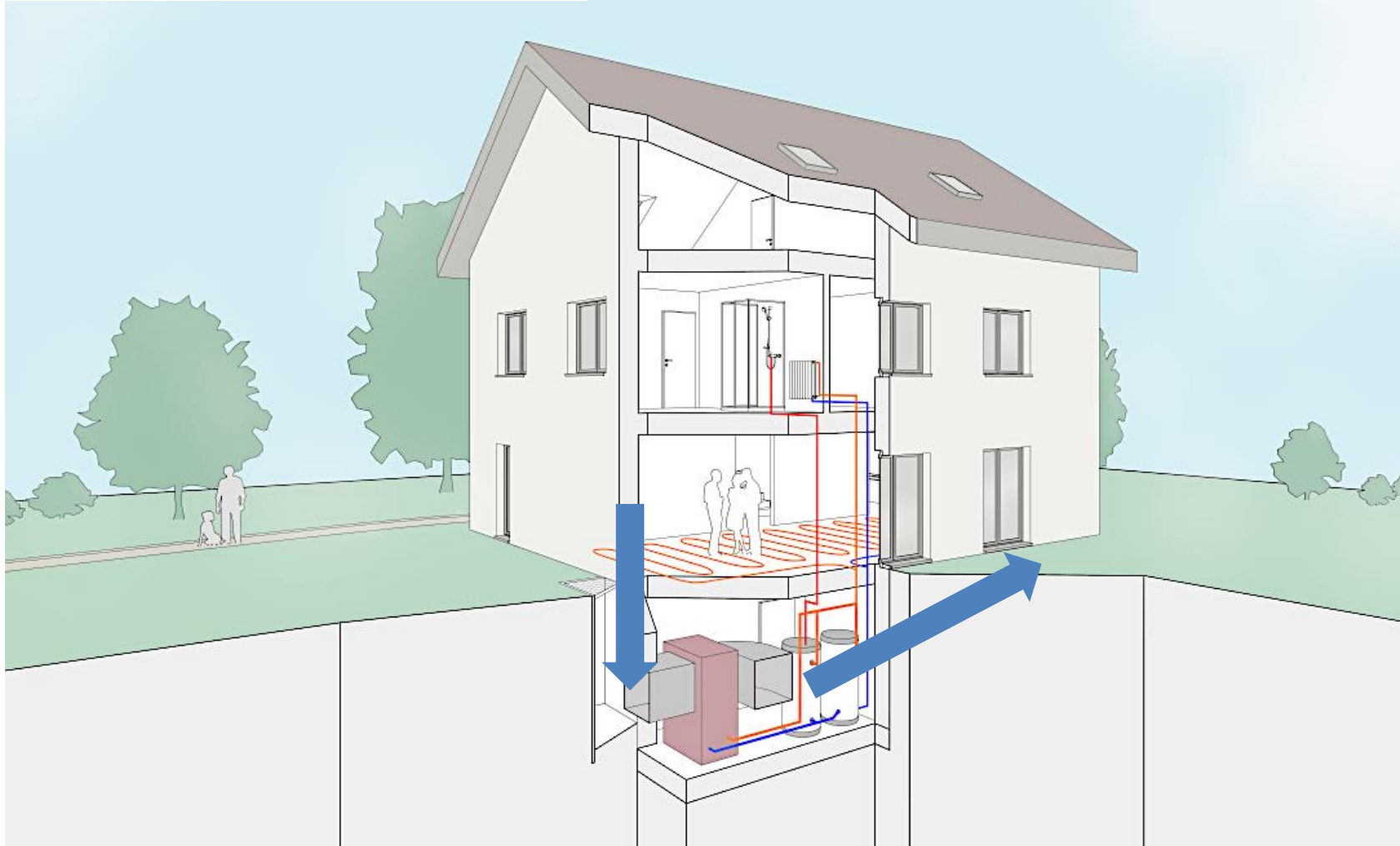




Vechigen

Gemeinde mit Aussicht

Luft-Wärmepumpe **innen**



- ✓ Oft realisierbar
- ✓ keine Baubewilligung
- Effizienz

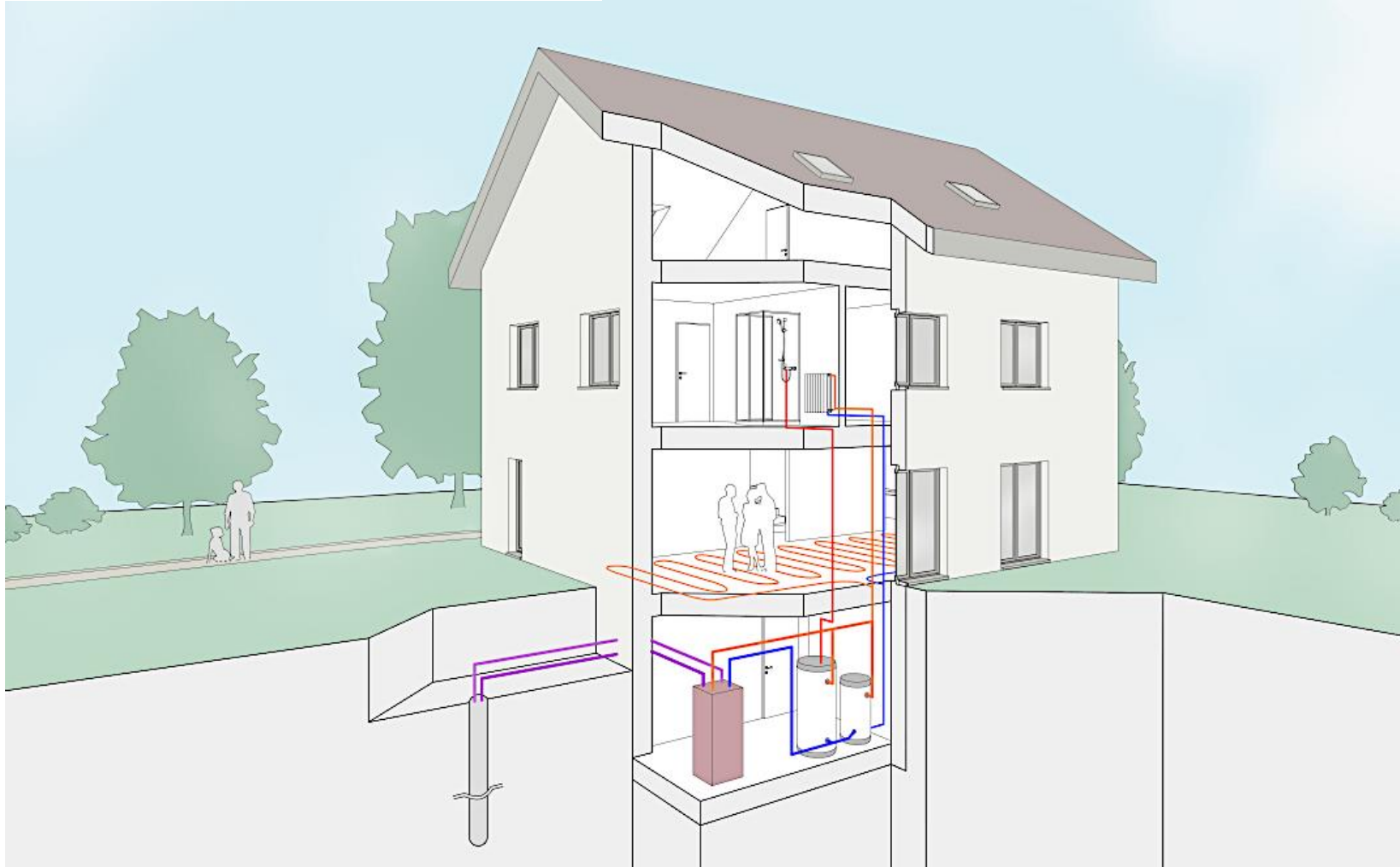




Vechigen

Gemeinde mit Aussicht

Erdsonden-Wärmepumpe



- ✓ Hohe Effizienz
- ✓ Free-Cooling
- ! Regeneration
- Bohr-Bewilligung
- Kosten
- Einsatz beschränkt

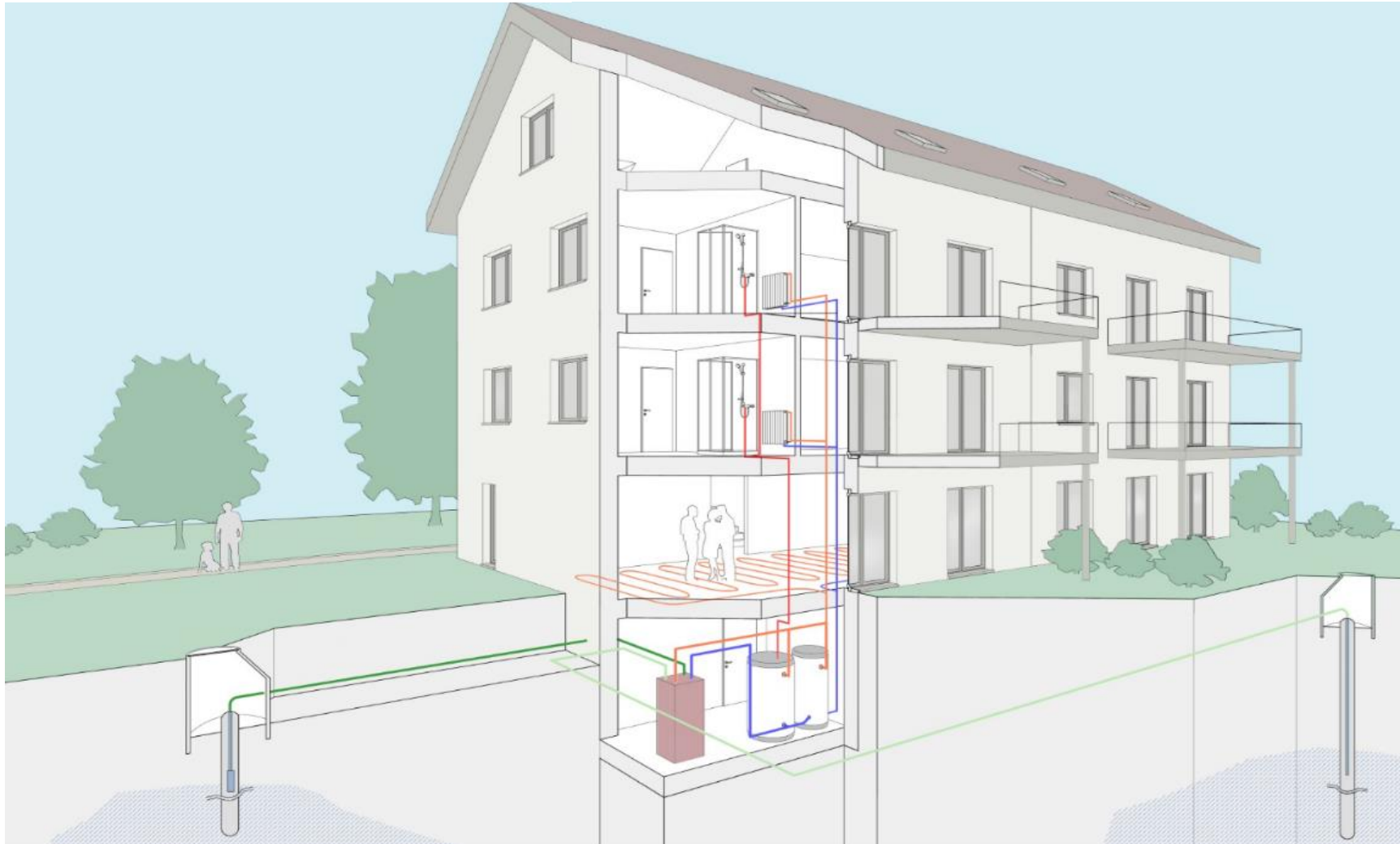




Vechigen

Gemeinde mit Aussicht

Grundwasser-Wärmepumpe



- ✓ Höchste Effizienz
- ✓ Free-Cooling
- Gewässerschutz-Bewilligung
- Kosten
- Einsatz beschränkt

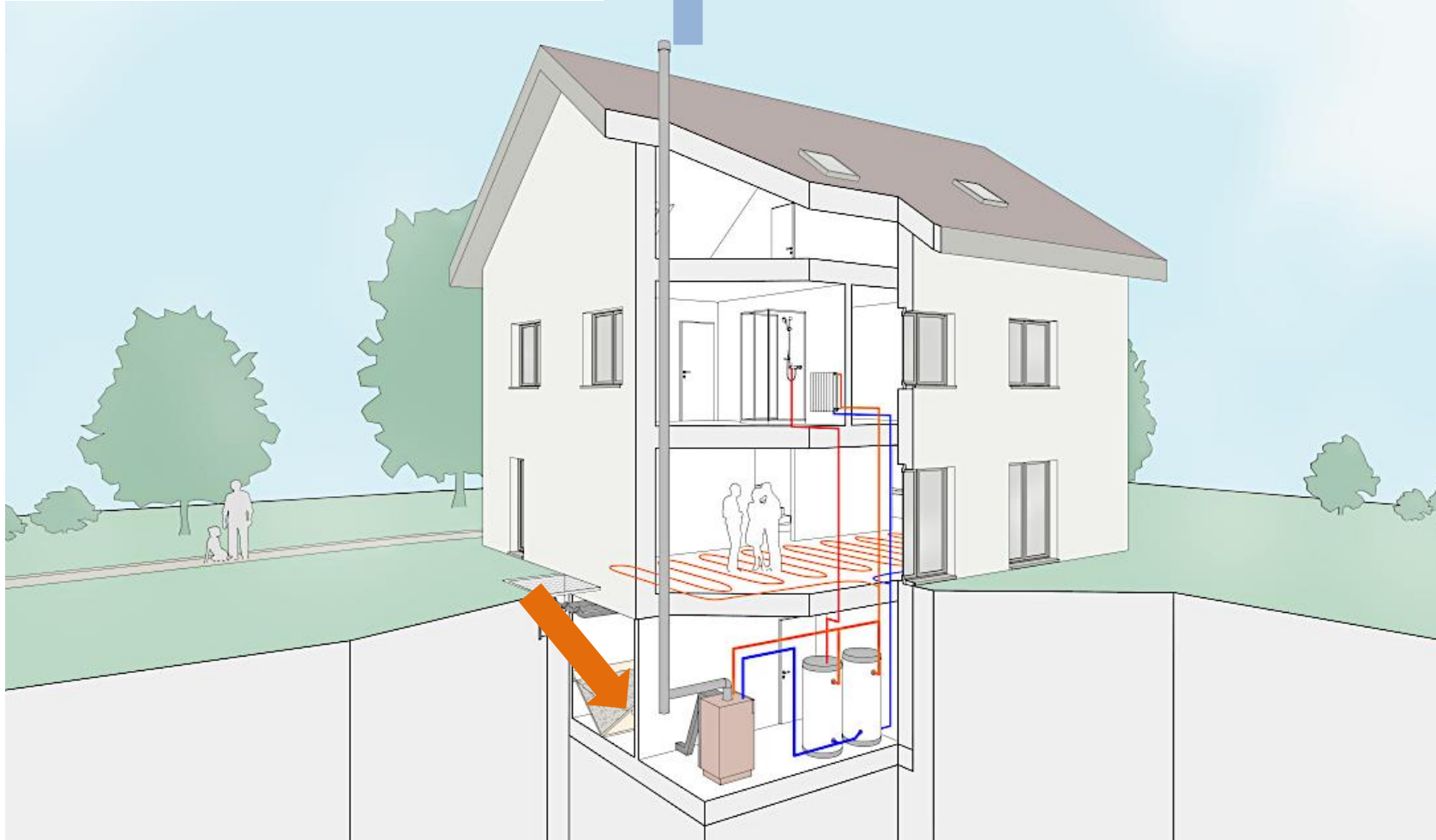




Vechigen

Gemeinde mit Aussicht

Pellet-Feuerung



✓ Umstellung von Öl

! Anlieferung

■ Asche

■ Unterhalt, Kamin

■ Ressource Holz

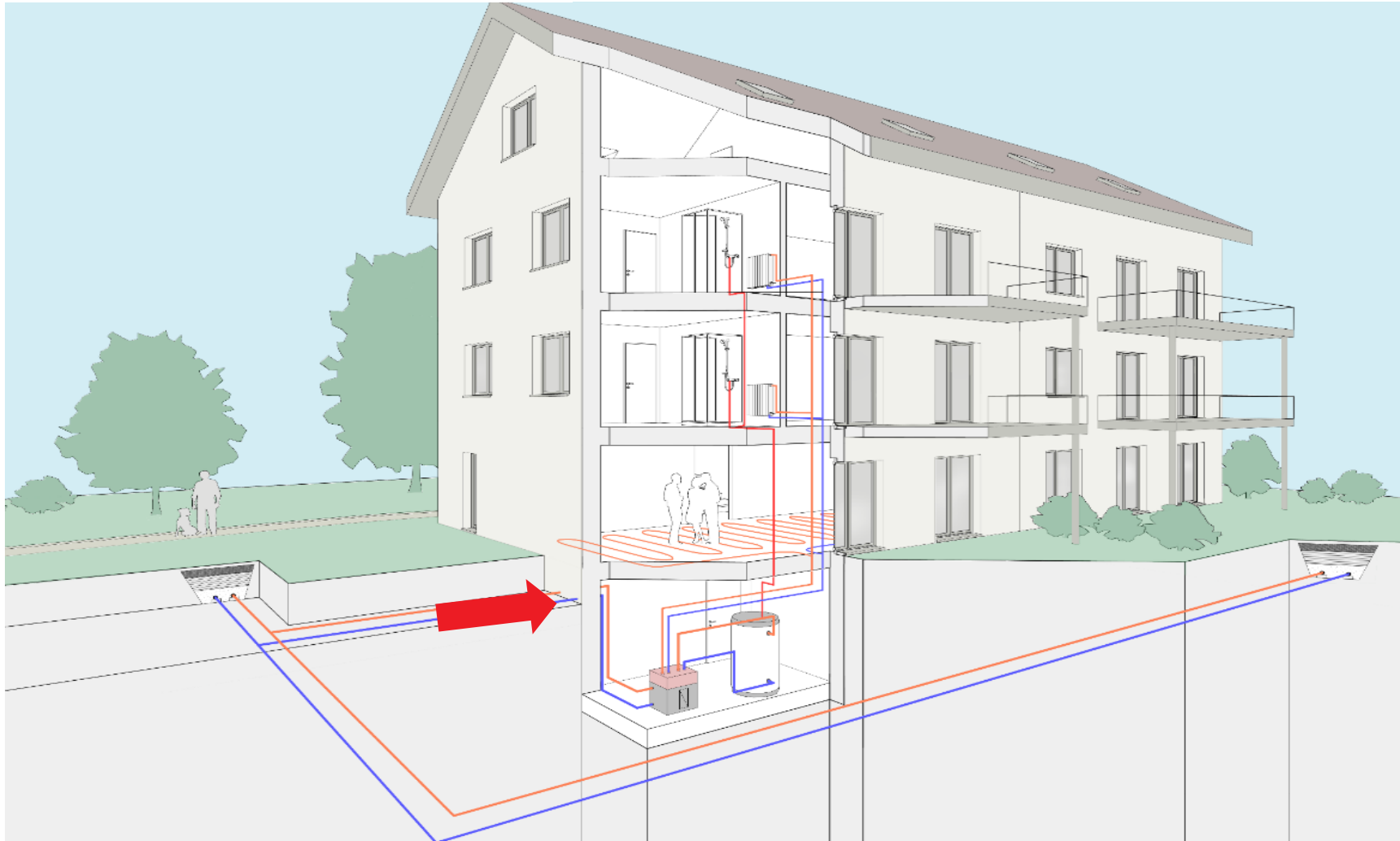




Vechigen

Gemeinde mit Aussicht

Wärmeverbund



- ✓ Sorglospaket
- ✓ Wärmeabgabe bleibt
- ✓ Raumbedarf
- Verfügbarkeit

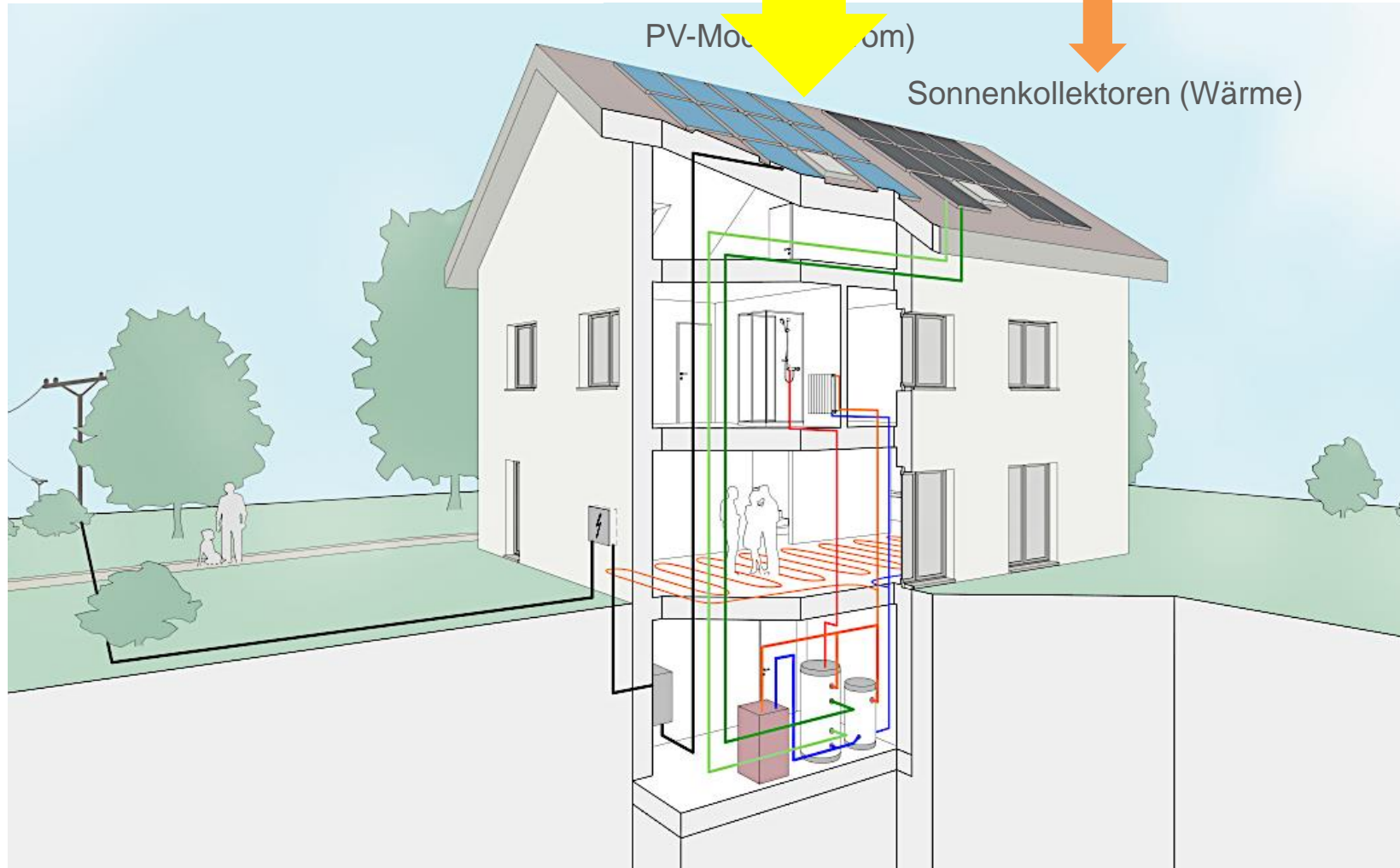




Vechigen

Gemeinde mit Aussicht

Sonnenenergie, kombinieren



Photovoltaik

✓ Rendite Eigendeckung

✓ Kombination WP

Solarwärme

✓ Warmwasser

✓ Anteil Raumwärme





Vechigen
Gemeinde mit Aussicht **mit Luft-WP**

- ▶ Gebäude wärmedämmen
- ▶ Ja, es geht auch mit Radiatoren
- ▶ Nachbarschaft einbeziehen
- ▶ Raumgewinn





Vechigen

Gemeinde mit Aussicht **mit Pellet?**

- ▶ Gebäude wärmedämmen
- ▶ Anlieferung «wie Heizöl»
- ▶ Asche
- ▶ Kein Raumgewinn



Bildquelle: Öko





Wir helfen ihnen weiter!



**ENERGIE —
BERATUNG**
Bern-Mittelland



[NEWS](#) [ANGEBOT](#) [AUS DER PRAXIS](#) [RATGEBER](#) [ÜBER UNS](#) [KONTAKT](#)



Energieberatung für Private

Energie ist wertvoll. Ohne Energie steht unser Alltag still. Deshalb ist es sinnvoll, Energie zielgerichtet und nachhaltig einzusetzen. Gerade in privaten Haushalten und Gebäuden gibt es oft ein beträchtliches Einsparpotenzial.

— Für Private

Für KMU

Für Gemeinden

Vollzugshilfe beim Energienachweis





Photovoltaik – Hagelschaden?

In der letzten Woche kam es im [#Tessin](#) zu grossen Unwettern mit heftigem Hagelschlag. 🌩️🌨️

Die Schäden an den betroffenen Gebäuden sind beträchtlich ... Einzig erfreulich ist, dass unsere Solarmodule an Gebäuden vor Ort die [Unwetter unbeschadet überstanden](#) haben - lediglich ein Blindmodul konnte dem Hagelschlag nicht standhalten.

Solche Wetterbedingungen untermauern die hohen Qualitätsansprüche an uns und unsere Module mit [#Hagelwiderstandsklasse 5](#).

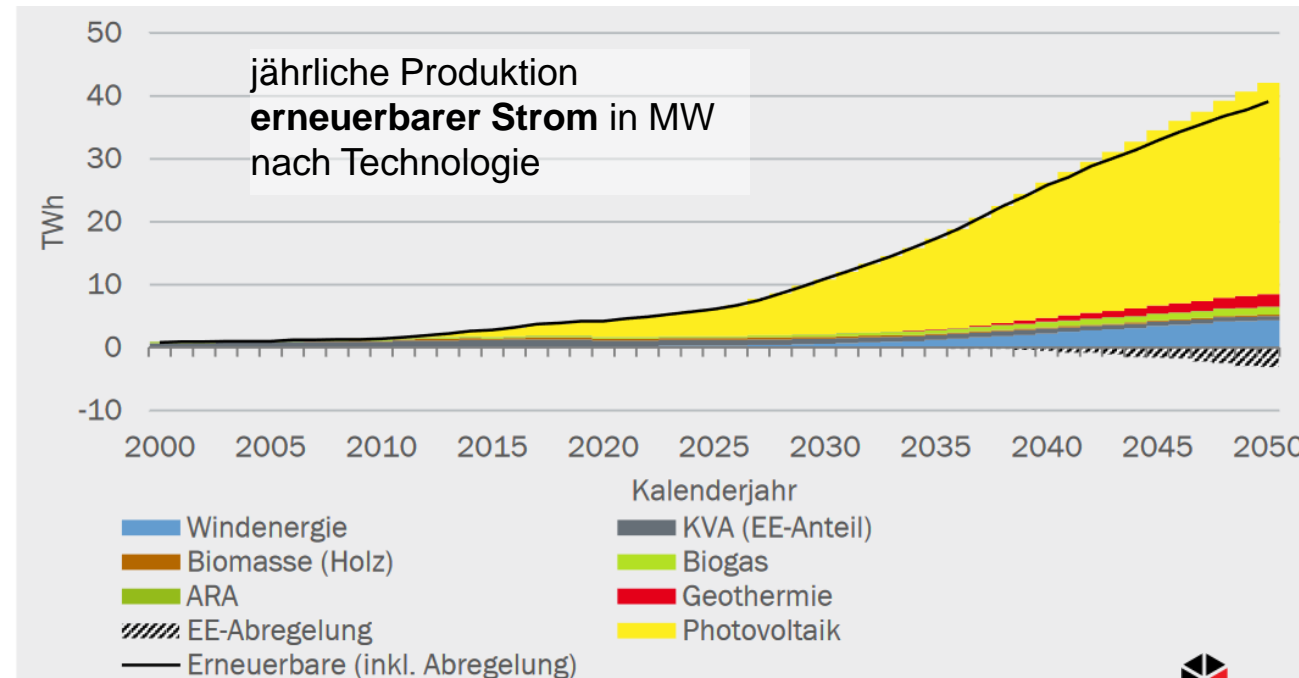
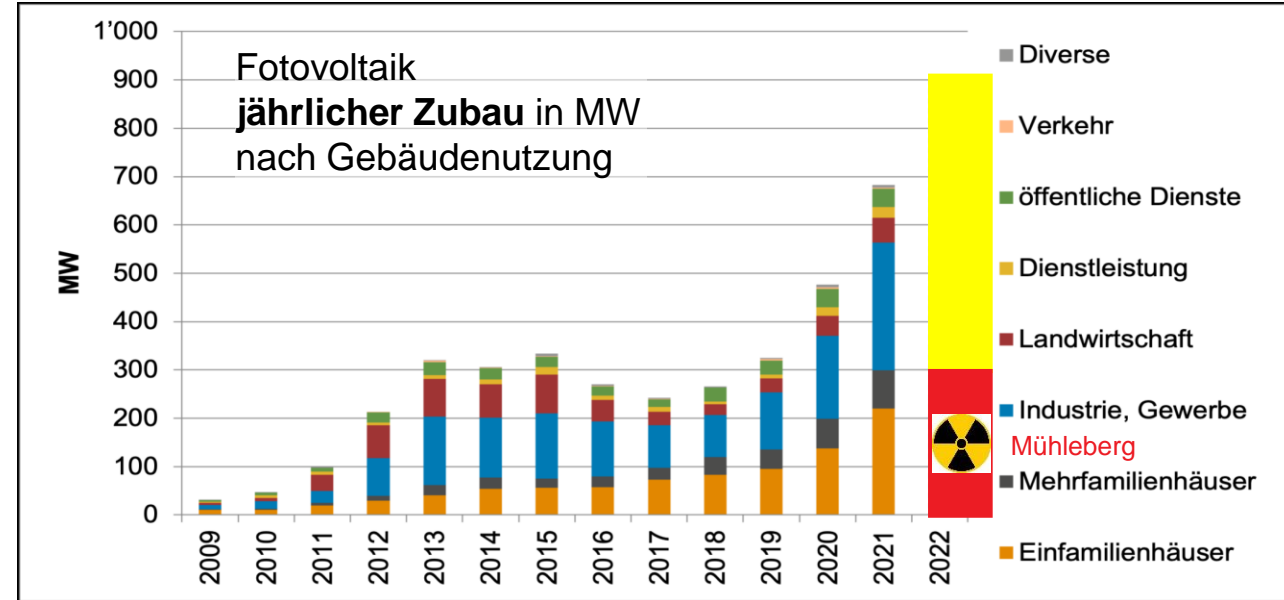


Fotovoltaik

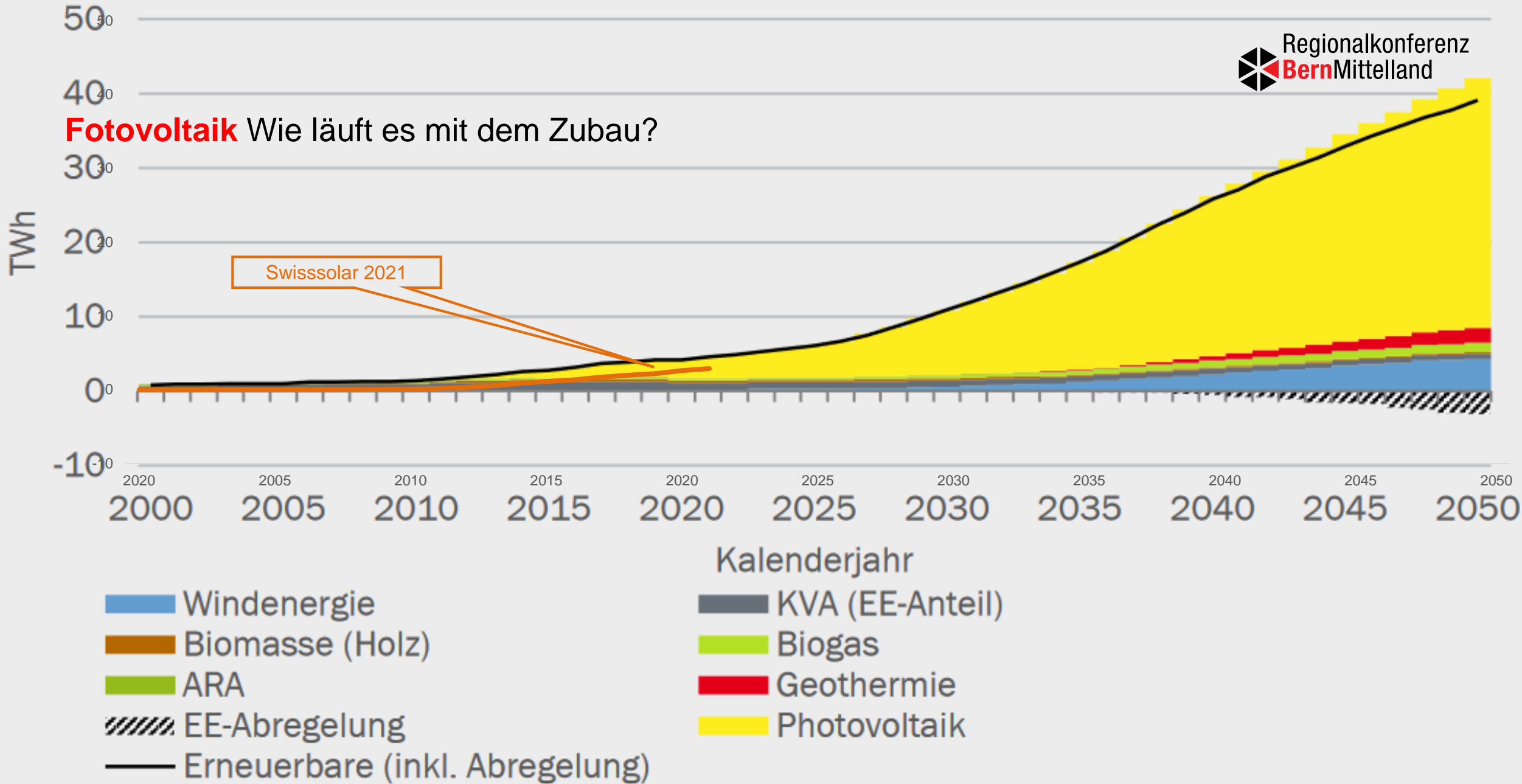
Wie läuft es mit dem Zubau?

Ende 2021 lag die gesamte installierte Leistung bei **3'655 MW**, die Produktion bei **2'842 GWh**, Jahresverbrauch von 900'000 4-Pers-Haushalten

Der Anteil der Solarstromproduktion am Stromverbrauch der Schweiz lag 2020 bei 4.7%
 2021 bei 4.9%
 und 2022 bei rund 6.0%.
 (swissolar, 14.6.2022)



Fotovoltaik Wie läuft es mit dem Zubau?



Fotovoltaik

Hier sind noch Baugesuche notwendig



2.3.2 Geneigte Dächer, aufgeständerte Lösung

Aufgeständerte Solaranlagen auf geneigten Dächern, die die Dachfläche im rechten Winkel um mehr als 20 cm überragen, sind baubewilligungspflichtig. Diese Anordnung soll nur in Ausnahmefällen angewendet werden, denn der Mehrertrag ist sehr bescheiden.

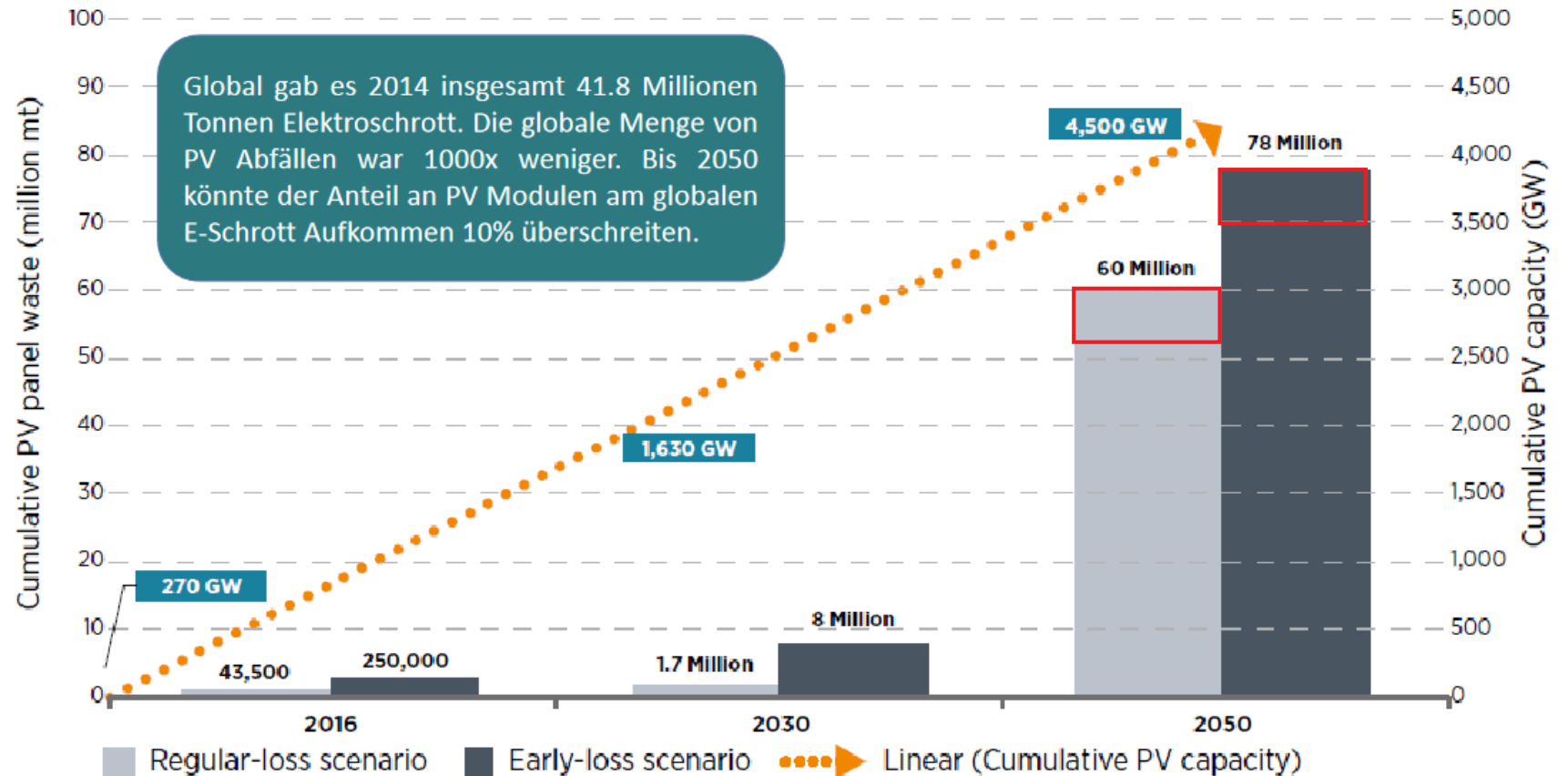


Fotovoltaik

PV-Anteil am Elektroschrott weltweit

heute ca. 0.1%

bis 2050 ca. 10 %



Andreas Wade (Co-Operating Agent, IEA-PVPS Task 12)



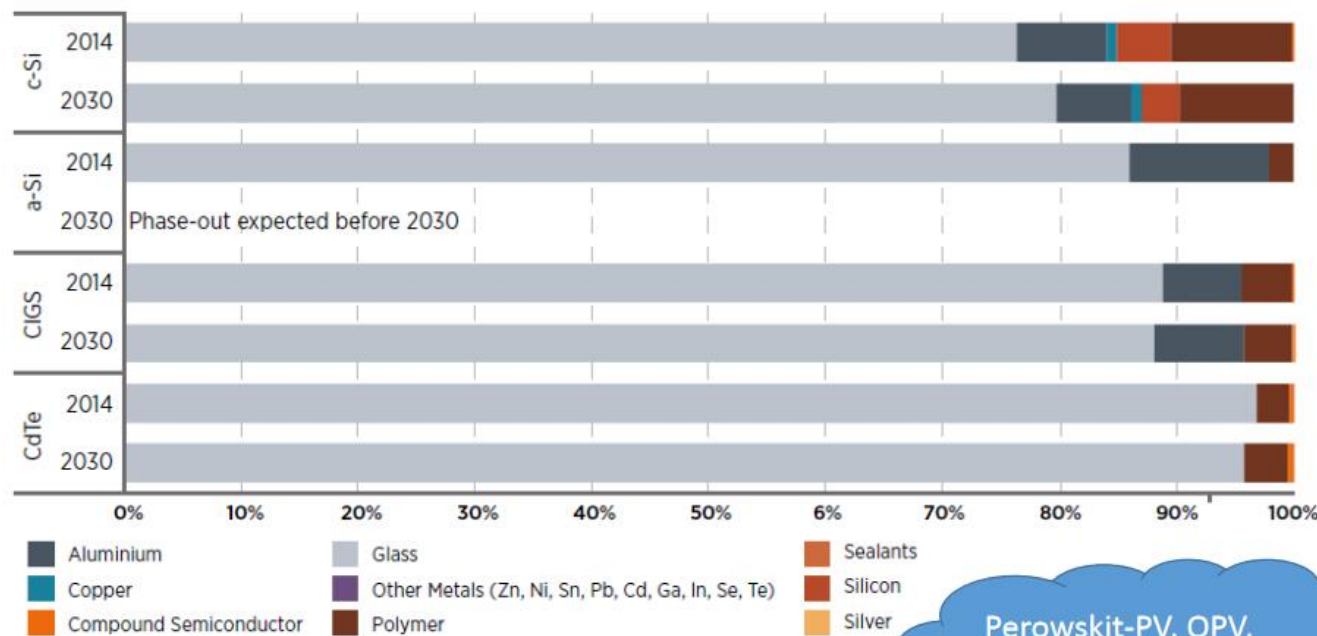
Fotovoltaik

Modulzusammensetzung

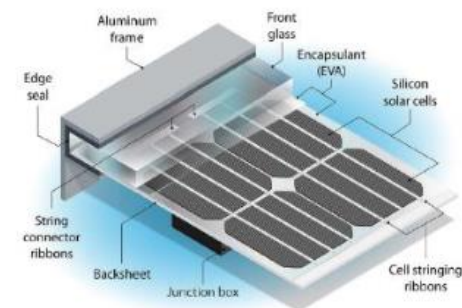
Technologietrends

Schadstoffe?

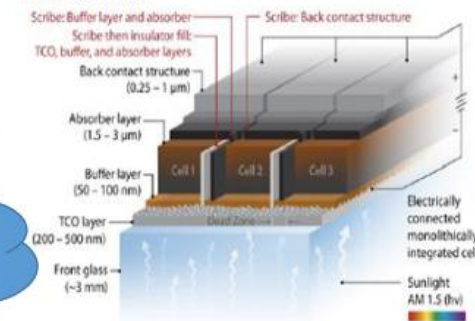
Solarzellen sind **nicht giftig und kein Sondermüll**. Sie enthalten aber - vergleichbar mit anderen Elektrogeräten - Stoffe, die nicht in die Umwelt gelangen sollten. Dabei geht es vor allem um einen geringen Anteil an **Blei**, das in elektrischen Kontakten verbaut ist. In manchen Solarzellen sind auch Spuren von **Cadmium** enthalten. Während des Betriebs sind diese Stoffe fest gebunden und werden nicht ausgewaschen; es ist aber wichtig, dass sie ordnungsgemäß entsorgt werden.



C-Si



Thin Film



Perowskit-PV, OPV, Dual-Junction?

Andreas Wade (Co-Operating Agent, IEA-PVPS Task 12)



Aufbau und Berechnung

Einzelanforderung (MuKE n)

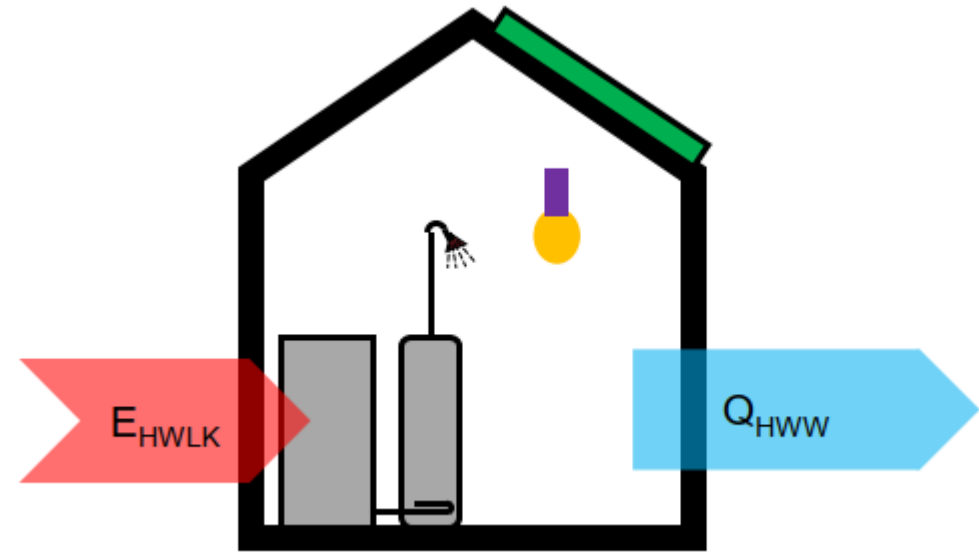
Gebäudehülle
minimale Dämmung
SIA 380/1

Wärmeerzeugung inkl. Klima
Gewichteter Energiebedarf
35 kWh/m²a (EFH)

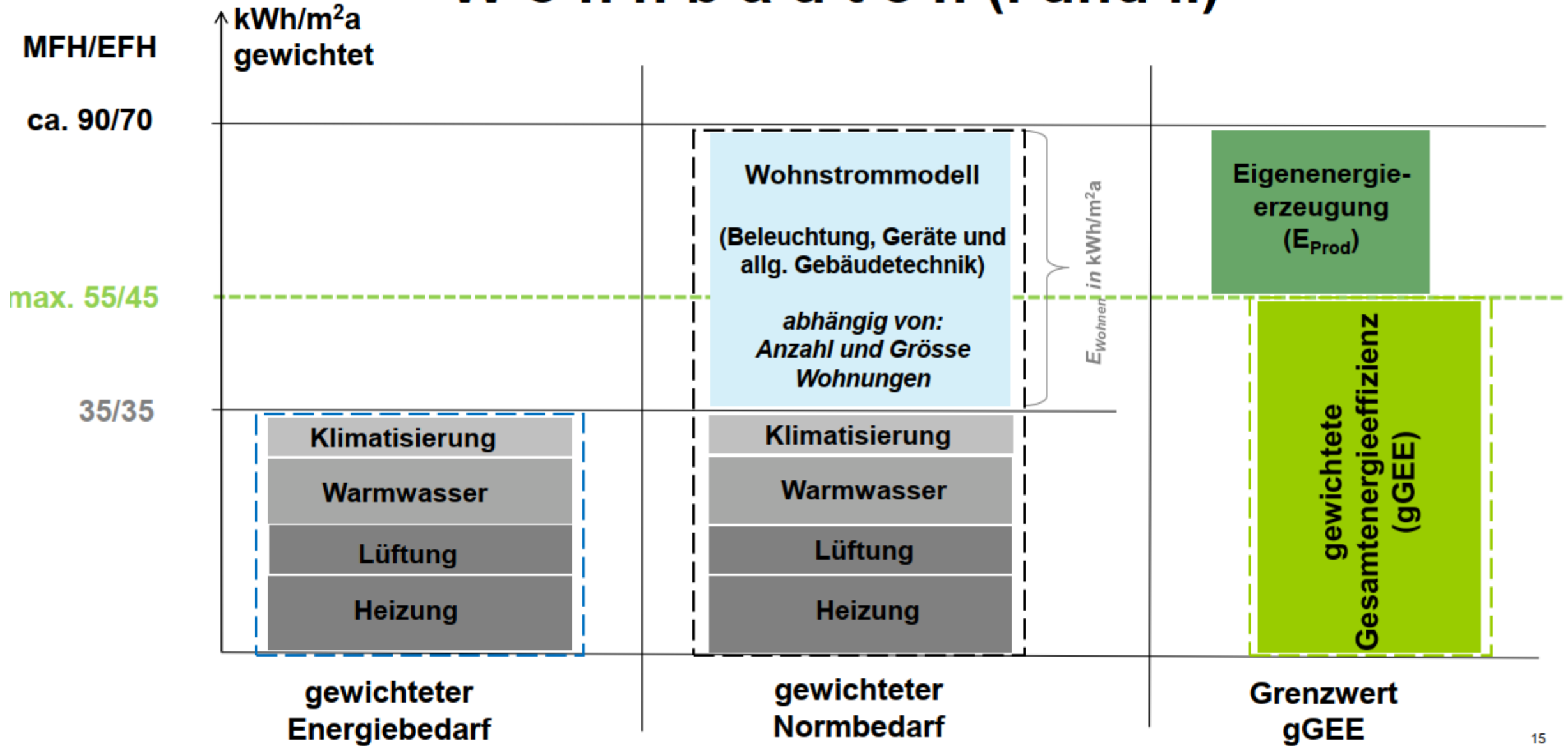
Eigenstromerzeugung
z.B. Photovoltaik
10 W/m² Energiebezugsfläche

Gewichtete Gesamtenergieeffizienz

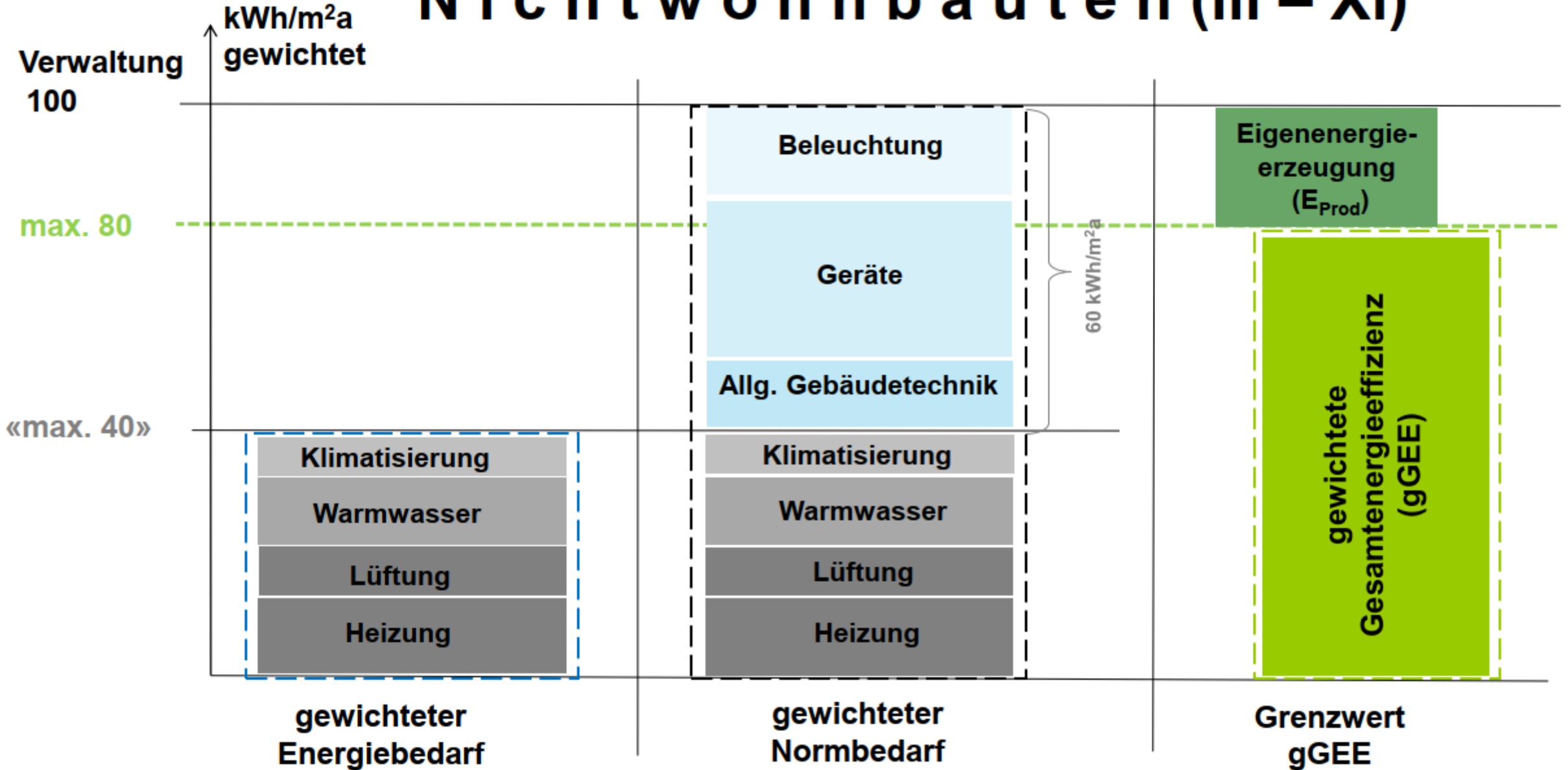
Bedarf Gebäudehülle + Wärmeerzeugung
+ **Strombedarf** – **Eigenenergieerzeugung**



Wohnbauten (I und II)



Nichtwohnbauten (III – XI)





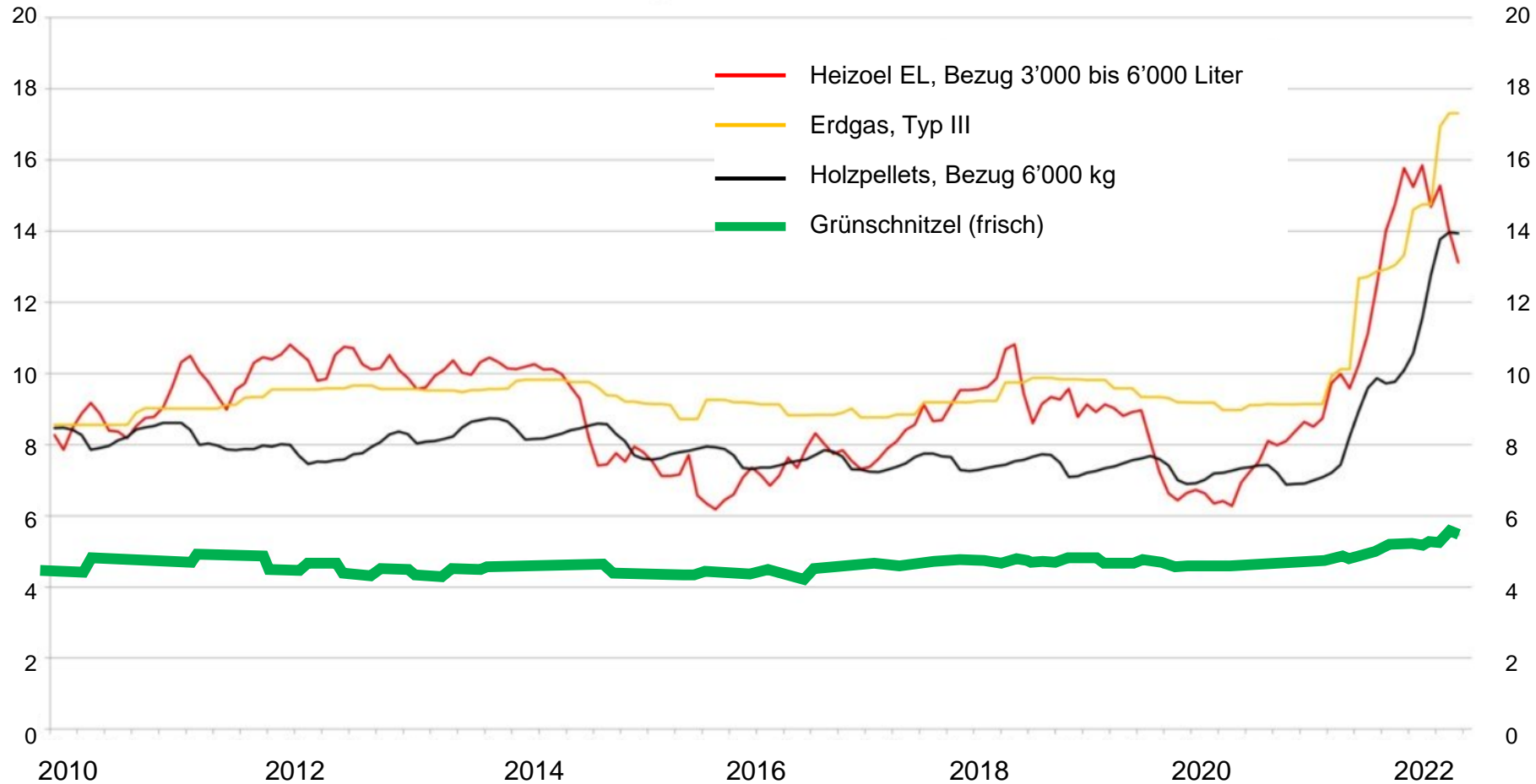
Energieholz – Preisentwicklung

[Rp/kWh]



[Rp/kWh]

Preisvergleich Brennstoffe



Batteriespeicher – Auslegung

Konzept «dezentral»

bei 4 Baufeldern je 3 Racks à 3 Batterien x 41 kWh Speicher und
bei 1 Baufeld 4 Racks à 3 Batterien x 41 kWh Speicher

Konzept «zentral»

Speicher 2 MWh

(Nachteil: grosse DC Ausgleichströme)

Rack

für 3 Batterien

SB-P/41-10 (41 kWh / 10 kW) oder SB-E/50-10 (50 kWh / 10 kW)

- DC-Link Spannung 550 VDC - 950 VDC
- Höhe: 2200 mm / Breite 1110 mm / Tiefe 1200 mm
- DC-Sicherungen / Verbindung zu DC-Schienen
- Gewicht mit 3 Batterien SB 41 kWh / 10 kW : **1'500 kg**

KEINE speziellen Raumanforderungen,

Abwärme nutzen!



Beispiel: 8 Rack

