



**versorgt Gebäude emissionsfrei
mit Strom, Wärme und Kälte**

Simon Büttgenbach
Allianz 2SOL

FEZ, 6. Dezember 2016 - simon.buettgenbach@2SOL.ch

leistungsoptimiert oder
«nur» energieeffizient?

Gedankenspiel – Wärmeversorgung im Winter 2042:

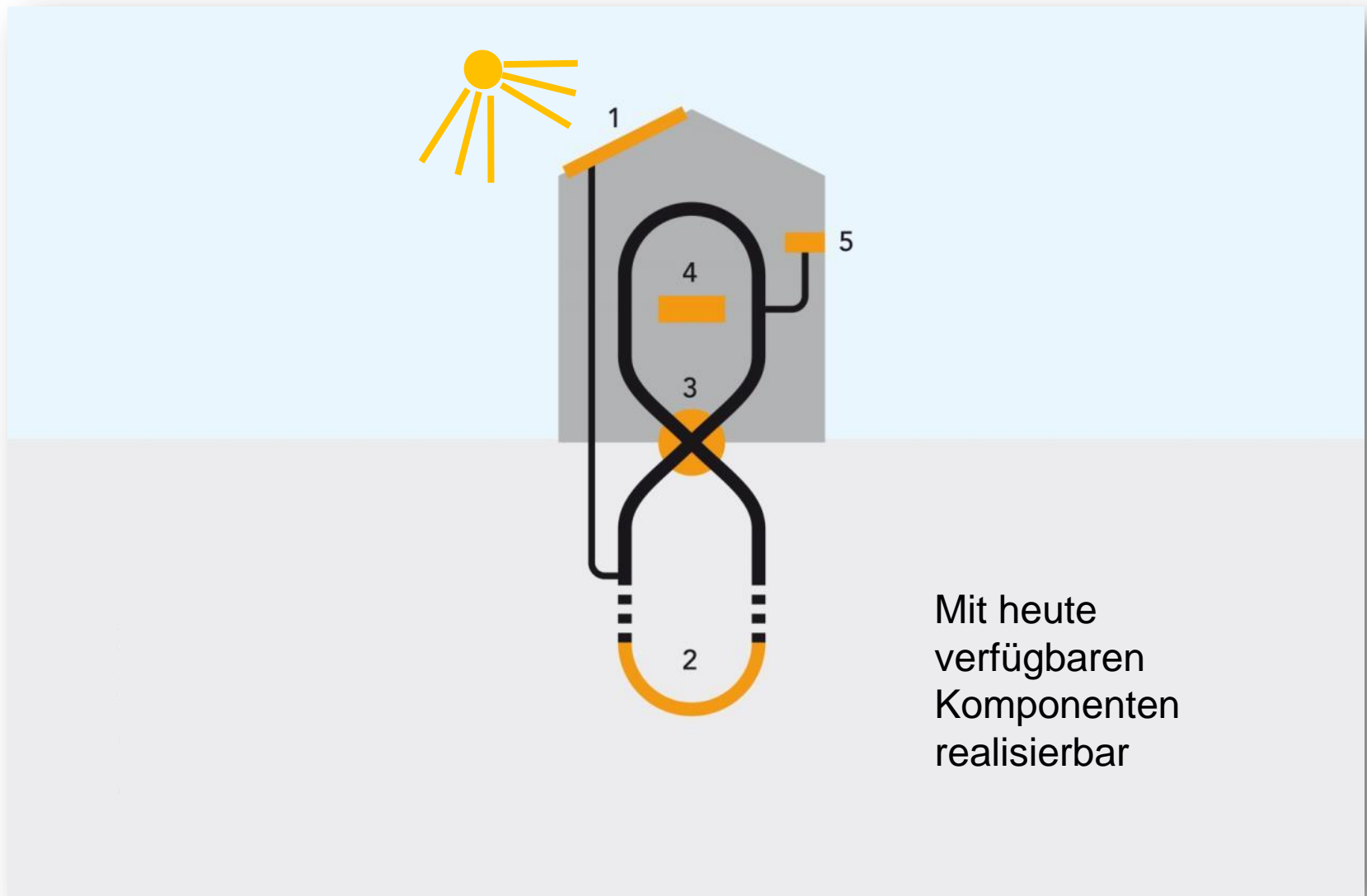


Jahr	2016	2042
Thermische Energie für Gebäude	80 TWh/a	50 TWh/a
Thermische Leistung	40 GW	25 GW
Elektrische Leistung für thermische Zwecke	1.4 GW	10 GW ?

Leistungsfrage: Wie wird Strombedarf WP am kältesten Tag gedeckt?

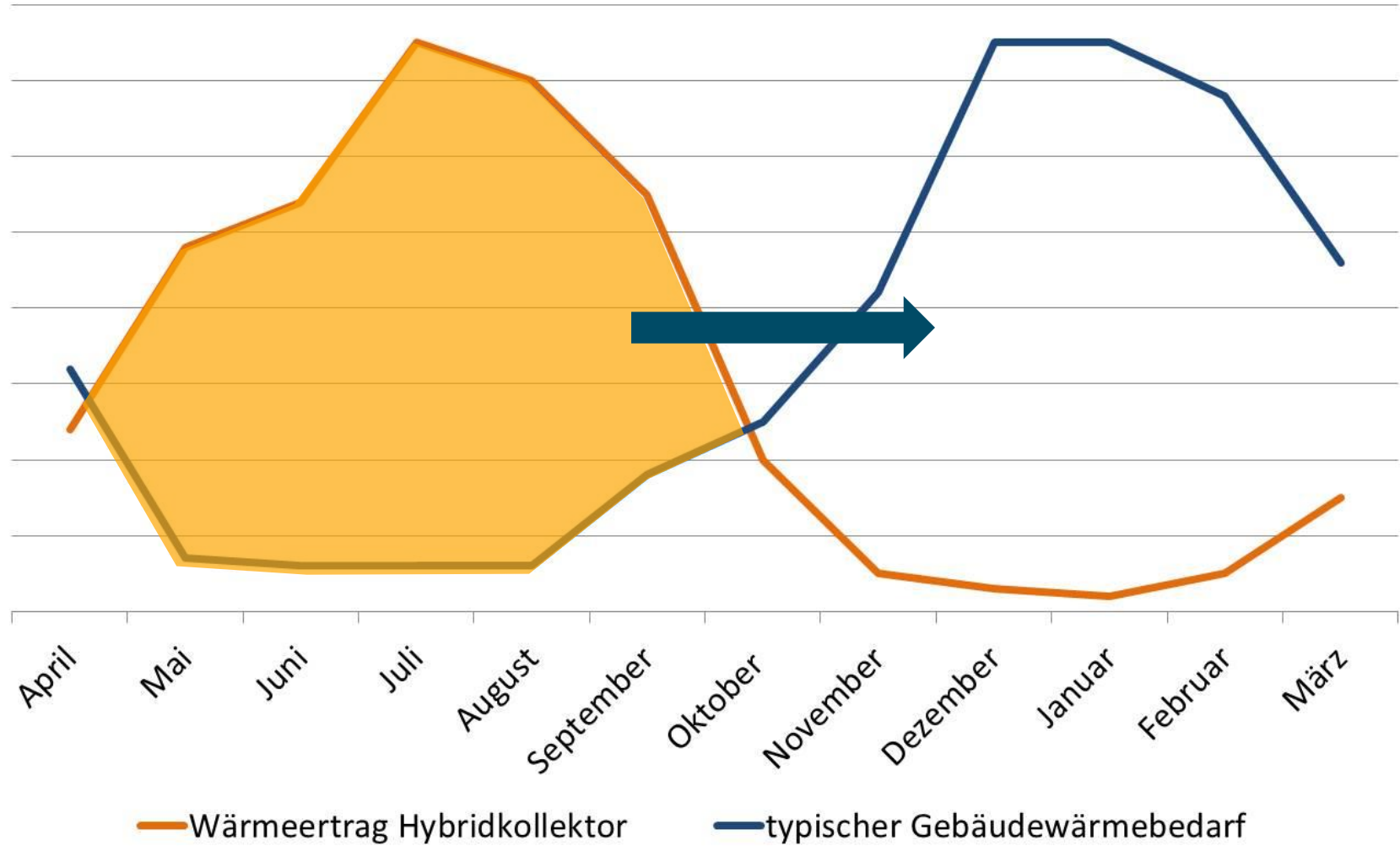
- Das System 2SOL liefert schon jetzt in der kältesten Woche des Jahres mit drehzahlgeregelten Niederhub-Wärmepumpen 75% der Energie aus lokaler Quelle.
- in naher Zukunft werden COPs von 7 in der kältesten Woche möglich sein.

Das System 2SOL



Mit heute
verfügbaren
Komponenten
realisierbar

Zyklus Sommer-Winter: Wärmebedarf und Solarerertrag

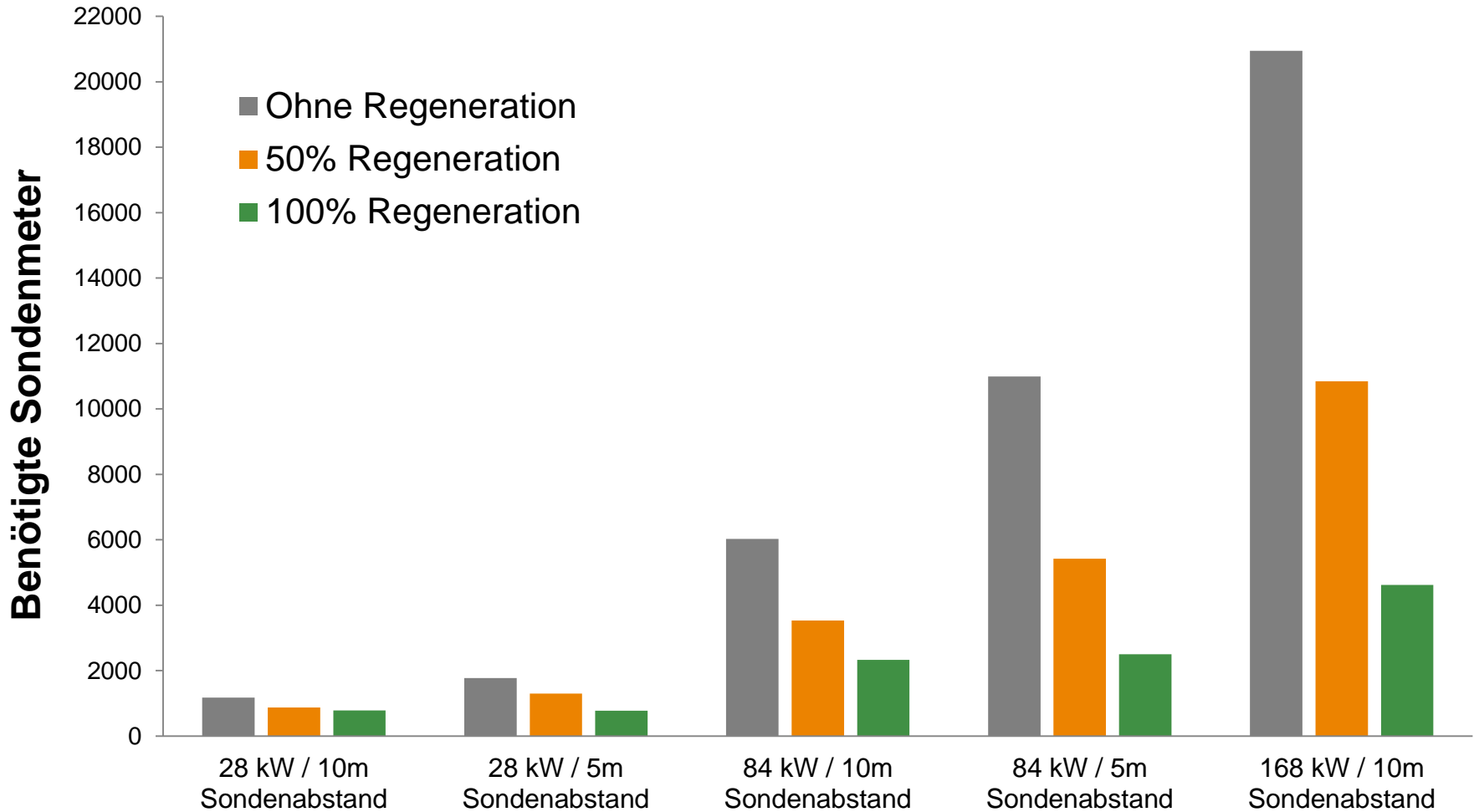


Allianz zur Marktumsetzung emissionsfreier Gebäude



Kernfrage: Ab wann ist die Regeneration wirtschaftlich?

Reduktion der nötigen Sondenmeter durch Regeneration

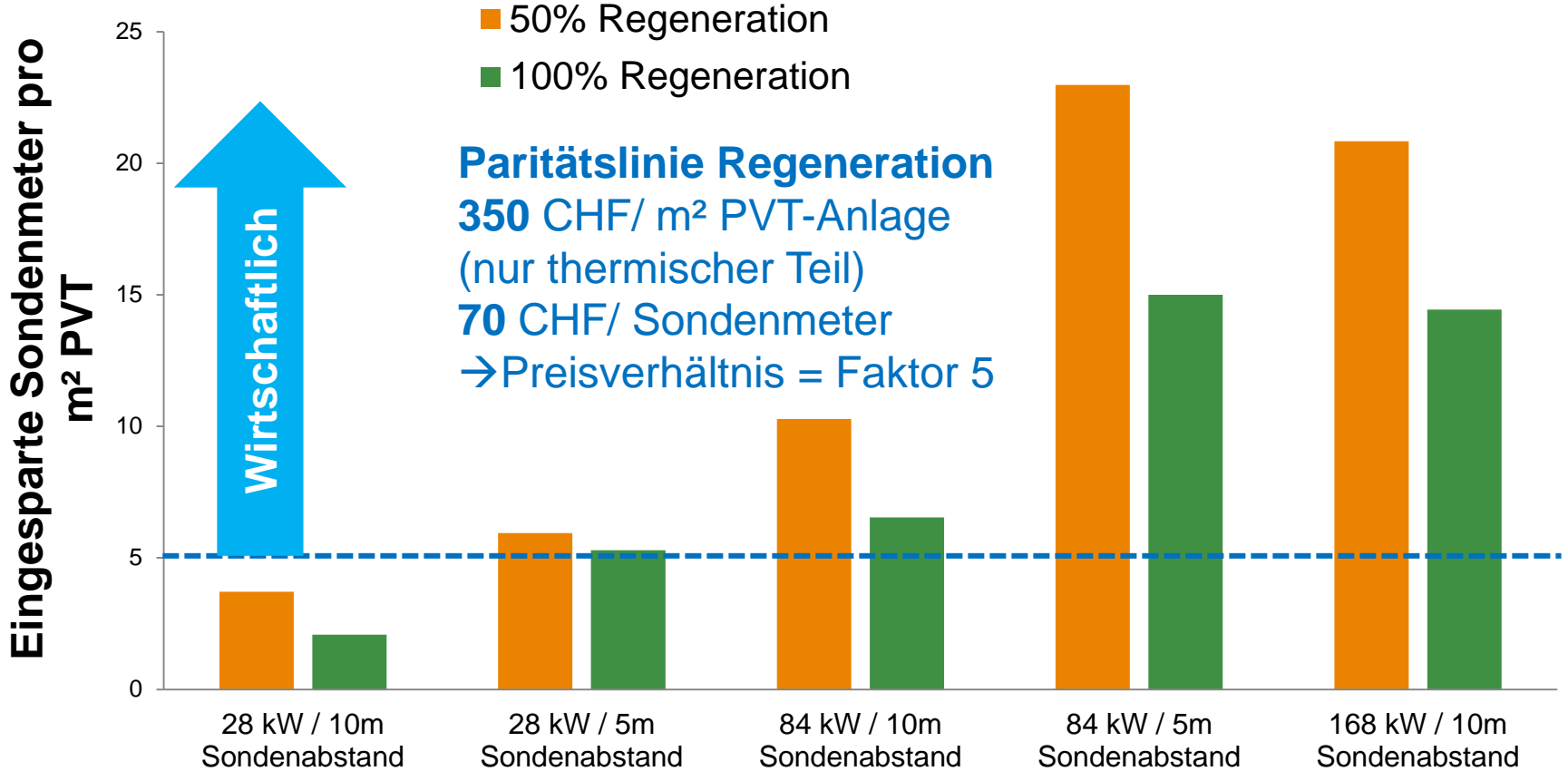


Simulationen mit EWS – Parameter:

- Sondenlänge 390-450m; min. 4°C Eintritt nach 50 Jahren; Wassergefüllte Sonden
- PVT-Ertrag bei 50% Regeneration: 350 kWh/m² Ø-Wert über 50 Jahre
- PVT-Ertrag bei 100% Regeneration: 300 kWh/m² Ø-Wert über 50 Jahre

Kernfrage: Ab wann ist die Regeneration wirtschaftlich?

Reduktion der nötigen Sondenmeter durch Regeneration



Simulationen mit EWS – Parameter:

- Sondenlänge 390-450m; min. 4°C Eintritt nach 50 Jahren; Wassergefüllte Sonden
- PVT-Ertrag bei 50% Regeneration: 350 kWh/m² Ø-Wert über 50 Jahre
- PVT-Ertrag bei 100% Regeneration: 300 kWh/m² Ø-Wert über 50 Jahre

Kernfrage: Ab wann ist die Regeneration wirtschaftlich?

Einflussfaktoren auf Höhe der Paritätslinie:

- Verhältnis Kosten PVT und EWS
- Fördergelder
- Skaleneffekte (Anlagengrösse, Sondenanzahl, etc.)

Einflussfaktoren auf die Balkenhöhe (eingesparte Meter)

- Geologie, Sondentiefe und -Abstand
- Sondenfluid (Wasser oder Wasser/Glykol)
- Einstrahlung auf und Ausrichtung PVT-Anlage
- **Nachbarschaftliche Beeinflussung auf die Sonden**

→ **Simulation mit Polysun!**

→ Lebenszyklus, mittlere Jahreskosten müssen betrachtet werden.

Die Frage nach dauerhafter Nachhaltigkeit von konventioneller Geothermie, Energiestrategie etc. ist noch eine andere.

Siehe dazu auch Studien der Stadt Zürich. («RegenOPT» & «Erdwärmesondenpotential [...]»)



polysun®
SIMULATION
SOFTWARE

Geothermienutzung Region Feldmeilen



Mehrfamilienhaus mit Stromheizung in Feldmeilen



2SOL

Simon Büttgenbach

2SOL MFH-Gebäude in Feldmeilen

MFH Altbau Baujahr 1975

- Stromheizung
- ca. 2000 m² EBF
- voll vermietet
- gut gepflegt mit **asymmetrischen** Sanierungszyklen

→ 2016: Energetische Gebäudesanierung ohne spezielle Zertifizierung

Bauliche Massnahmen:

- Fassadendämmung
- Vorgezogene Dachsanierung
- Kellerdeckendämmung



Musterbeispiel Projektablauf Feldmeilen



Simulationsstudie / Machbarkeitsuntersuchung

Wer? Planer mit Simulationserfahrung → Unterstützung durch Geschäftsstelle 2SOL

Wofür? Prüfung technische und projektspez. Machbarkeit

Wie? Annäherung technisches und wirtschaftliches Optimum über:

Variantenstudium mit Variation von Sondenanzahl, Sondenlängen, Kollektorfläche, etc.

Offerteinholung und Kostenschätzungen

Eigenverbrauchsoptimierung

Berücksichtigung der Sensivitäten, Ökologie und Nachhaltigkeit (CO2-Bilanzierung, LCA, etc.)

Ziel: Empfehlung als Entscheidungsgrundlage



Ergebnis: 2SOL ist bei vergleichbaren Investitionskosten langfristig günstiger als das konventionelle WP-System

2SOL Energiesystem in Feldmeilen

1. 170 m² Hybridkollektoren

28 kWp elektrisch; 90 kW thermisch

PV-Eigenverbrauch ca. 40 %

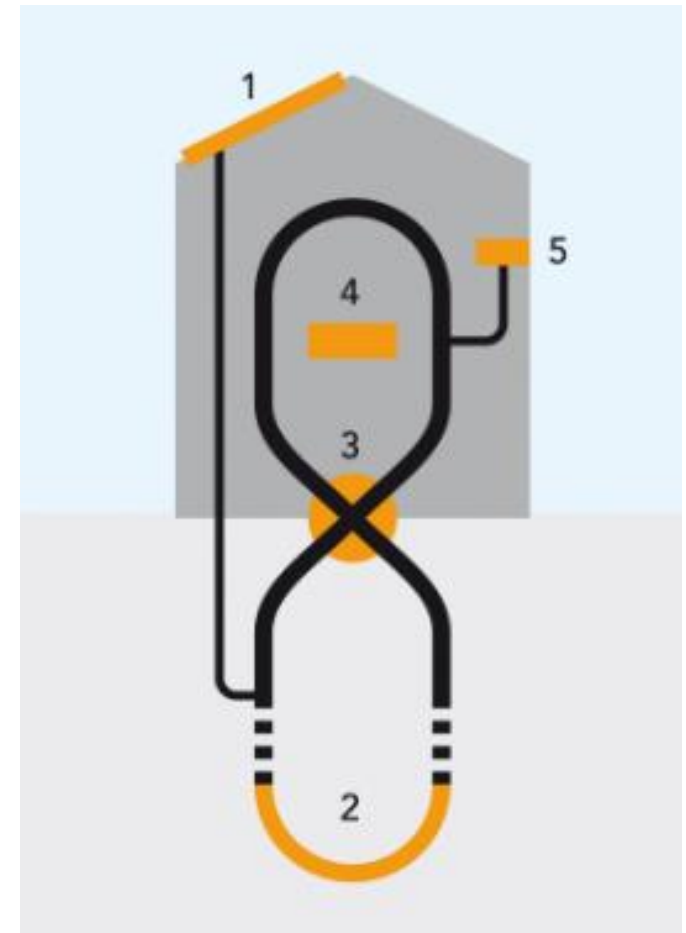
2. Erdwärmesonden 3 * 360 m zu ca. 60% regeneriert

3. Wärmepumpe (2-stufig) mit Viessmann Zähler/Regler für PV-netto-Überschussmessung

4. Steuerung über die Wärmepumpe

5. Verteilung: Neue Wärmeabgabe mit Radiatoren – Vorlauftemperatur auf 46°C ausgelegt

- Warmwasser über Frischwassertechnik mit niedrigen Temperaturen
- Wärmeverteilung an der Fassade



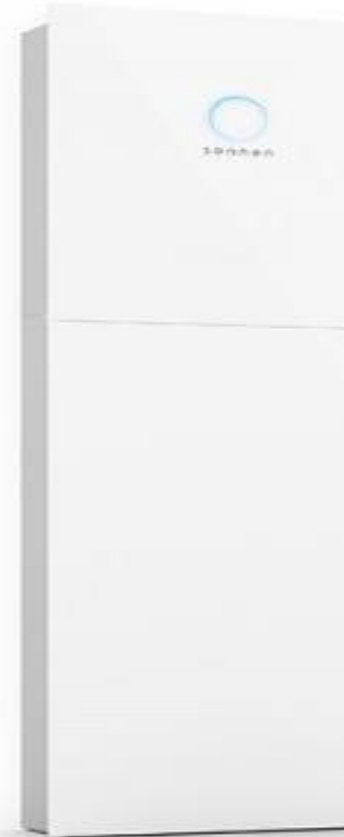
2SOL MFH Feldmeilen: PVT-Anlage

Flachdach – Solventure AG mit Meyer Burger Hybridkollektoren



PV – Eigenverbrauchsoptimierung - Grundlagen

- Recht auf Eigenverbrauch! (Keine Pflicht einzuspeisen)
- Energieversorger ist verpflichtet den nicht selbst genutzten Strom abzunehmen.
- Empfehlung BFE: Kontakt zu EW frühzeitig suchen
- Je nach Regelung mit EW ist Einverständnis der Mieter nötig
- Paradox: Je höher der gewünschte, prozentuale Eigenverbrauchsanteil um so niedriger muss die installierte PV-Leistung sein
- Ein Batteriespeicher kann den Eigenverbrauchsanteil signifikant erhöhen – Herausforderung: Wirtschaftlichkeit (wird evtl. nachgerüstet)



Eigenverbrauchsoptimierung – Beispiel: «Feldmeilen»

Was wurde gemacht?

- Wärmepumpen-Ansteuerung über Überschuss-Stromzähler (Viessmann)
- Gesamte Anlagenregelung über WP
- Überdimensionierung thermischer Speicher und Sollwertanhebung (Überladung)
- Sonderregelung mit EW verhandelt (keine Sperrzeiten und direkte Mieterabrechnung)
- Sensibilisierung Nutzer (leider bleibt HT und NT – warten auf neue Tarifmodelle in der Zukunft)
- Monitoring (thermisch und elektrisch)
- Angestrebter Eigenverbrauchsanteil > 40%

Detail Fassade und Heizkörper



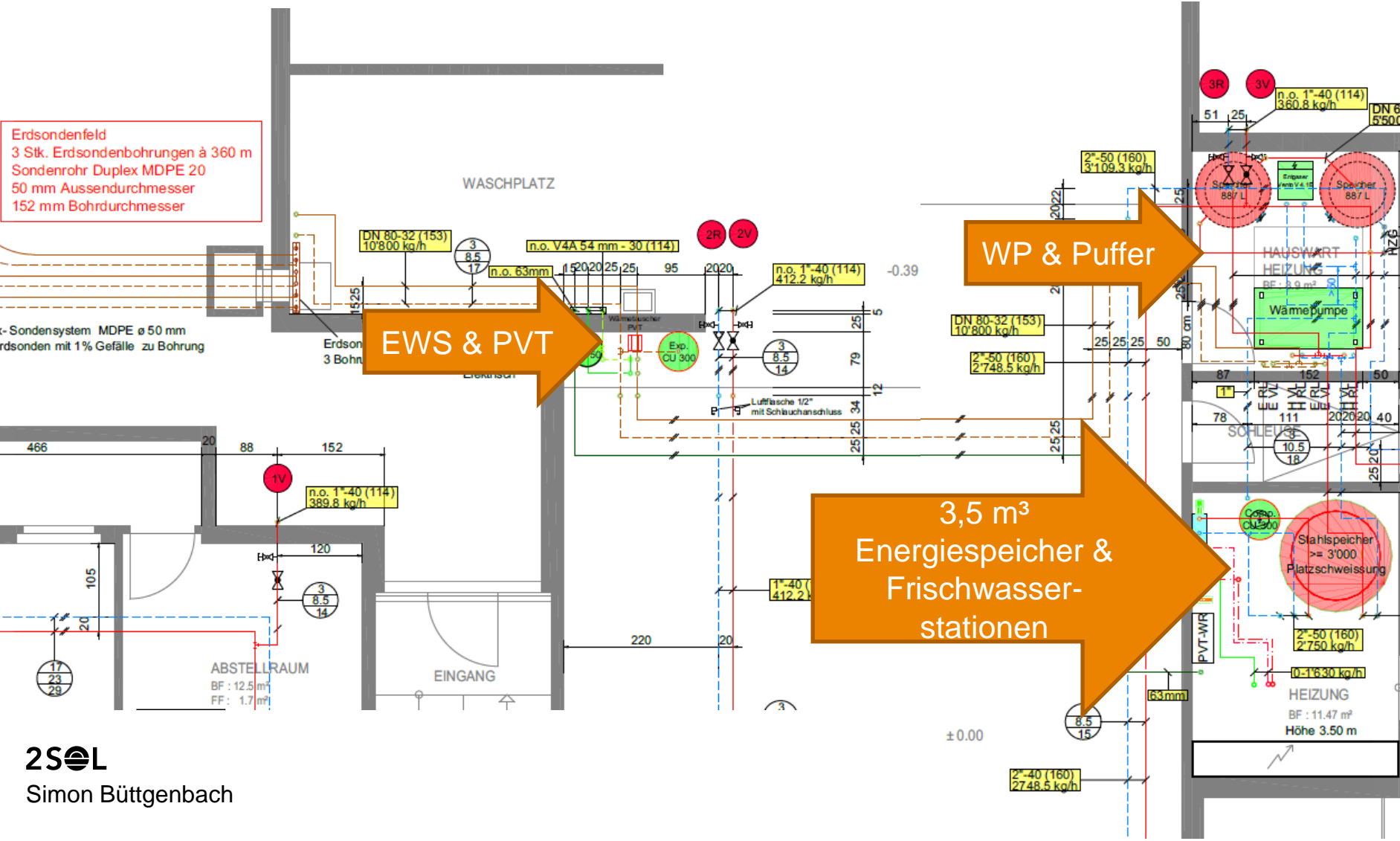
2SOL

Simon Büttgenbach

Detailplanung Technikzentralen

Erdsondenfeld
3 Stk. Erdsondenbohrungen à 360 m
Sondenrohr Duplex MDPE 20
50 mm Aussendurchmesser
152 mm Bohrdurchmesser

x-Sondensystem MDPE ø 50 mm
Erdsonden mit 1% Gefälle zu Bohrung



Monitoring – Beispiel: «Feldmeilen» mit EGONline

Auswertung und **Betriebsoptimierung** über A+W und 2SOL

Messungen:

- Temperaturen
- Durchflüsse
- Drücke
- Ströme

Berechnungen:

- Soll- und Ist-Erträge
- Energiebilanzen
- Leistungszahlen
- PV- Eigenverbrauch


+ Visualisierung

+ Alarmierung



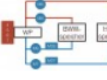
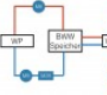
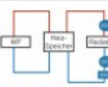
→ < 1% der gesamten Sanierungskosten

2SOL

Simon Büttgenbach


Energie im Gebäude. Online analysiert!

Angemeldet als **Simon Büttgenbach** [abmelde](#)

	↕Name	↕PLZ	↕Ort	↕In Betrieb seit	↕neuster Messwert	↕letzte Aktualisierung	↕Projekt-Nr.	↕Zustand gestern
	1 Solarthermie Ländischstrasse 80	8706	Feldmeilen	2016-10-06	2016-12-01	2016-12-01 14:09:34	1	nicht plausibel
	2 PV-Anlage Ländischstrasse 80	8706	Feldmeilen	2016-09-21	2016-12-01	2016-12-01 14:07:05	2	lückenhaft
	3 Erdsonde Ländischstrasse 80	8706	Feldmeilen	2016-10-06	2016-12-01	2016-12-01 14:09:39	3	korrekt
	4 Wärmepumpe Ländischstrasse 80	8706	Feldmeilen	2016-10-06	2016-12-01	2016-12-01 14:09:50	4	korrekt
	5 BWW Erzeugung Ländischstrasse 80	8706	Feldmeilen	2016-10-06	2016-12-01	2016-12-01 14:09:55	5	korrekt
	6 Heizverteilung Ländischstrasse 80	8706	Feldmeilen	2016-10-06	2016-12-01	2016-12-01 14:10:00	6	korrekt

Beispiel: «Feldmeilen» - Förderung

Bund:

- KEV - Einmalvergütung: Fr. 16'200
- Gebäudeprogramm: Fr. 49'000



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Kanton Zürich:

- Solarthermie (derzeit in Diskussion): Fr. 24'300
- Ersatz Elektroheizung durch WP: Fr. 18'000



Kanton Zürich

Gemeinde:

- Ökologiefond: Fr. 17'300



→ Fördersumme rund: Fr. 125'000

2SOL

Simon Büttgenbach

Vorteile des 2SOL-Energiesystems

Für Planende:

- Unterstützung durch die Allianz 2SOL
- Systemrobustheit
- aufeinander abgestimmtes System
- klare Schnittstellen und Submission
- Mehr Gestaltungsfreiheit in der Gebäudehülle
- Gestaltungselement PV/PVT

Für Installateure

- aufeinander abgestimmte Komponenten
- tieferer Installationsaufwand,
- einfachere Inbetriebnahme
- Einfacher Service durch Monitoring
- Fernwartung

Für Bauherren und Investoren:

- Mögliche Kosteneinsparungen bei Fassaden, Lüftung oder Fenstern
- Keine Überdimensionierung des Erdsondenfeldes nötig
- geringerer Raumbedarf – mehr Fläche
- minimalinvasive Sanierung möglich

Für Betreiber:

- Niedrige Betriebskosten über gesamten Lebenszyklus
- Zuverlässig kalkulierbare Energiekosten
- Hohe Effizienz durch Monitoring und Betriebsoptimierung
- optimierter PV- Eigenverbrauch

STARTSEITE > 2SOL-SEMINAR

AUF DIESER SEITE:

- ✓ Programm
- ✓ Anreise
- ✓ Anmeldung

2SOL-Seminar

Mittwoch, 18. Januar 2017 - 15:00

Die Geschäftsstelle der Allianz 2SOL stellt Ihnen an dieser informativen Veranstaltung das System zur emissionsfreien Versorgung von Gebäuden vor und lädt Sie zum anschliessenden Apéro ein.

Das Seminar richtet sich an Bauherrschaften, Architekten, Planer, Installateure und alle anderen interessierten Personen. Vorkenntnisse sind nicht nötig.

Die Teilnahme am 2SOL-Seminar ist kostenlos, eine Anmeldung jedoch erforderlich.



Kontakt für kostenlose Bauherren- und Planerberatung

Simon Büttgenbach

Allianz 2SOL
Building Technology Park Zurich
Brandstrasse 33
8952 Schlieren

Mobil: +41 79 559 99 33
Direkt: +41 44 275 25 11

simon.buettgenbach@2SOL.ch
<http://www.2SOL.ch>

Beratung für:

- Vorstudien / Evaluation
- Planungsphase / Projektierung
- Umsetzung / Realisierung
- Nach Projektabschluss
- Im Betrieb

