

Sol-Ind Swiss Potenzial Solarer Prozesswärme in der Schweiz



Dr. Mercedes Rittmann-Frank (SPF)
Marco Caflisch (SPF)
Martin Guillaume (Lesbat)
Nathalie Spiller (Swissolar)

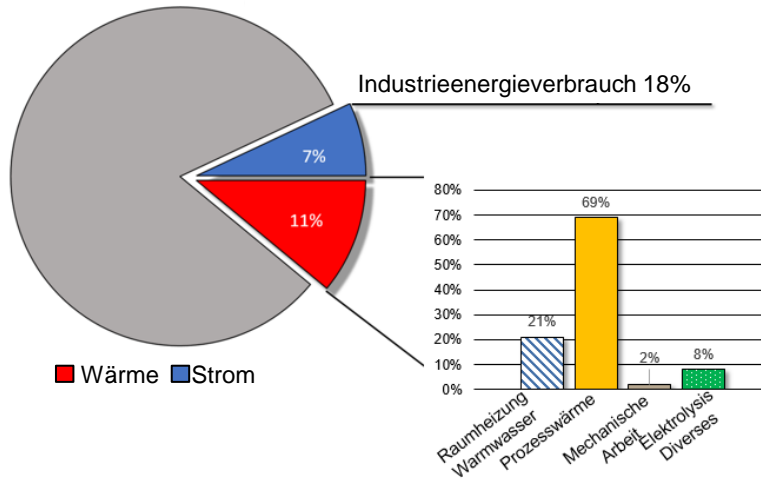


- Wärmeverbrauch in der Industrie → unsere Chance
- Hürden für die solare Prozesswärme
- Sol-Ind Swiss
 - Umfrage
 - Audits und Machbarkeitsstudien in ausgewählten Unternehmen
 - P&D-Systeme (?)
 - SolInd Tool
- Und wie weiter?



Motivation

Gesamtenergieverbrauch in der Schweiz 855 PJ



BFE GEST 2016

HSR
HOCHSCHULE FÜR TECHNIK
RAPPESTWIL
FHO Fachhochschule Ostschweiz

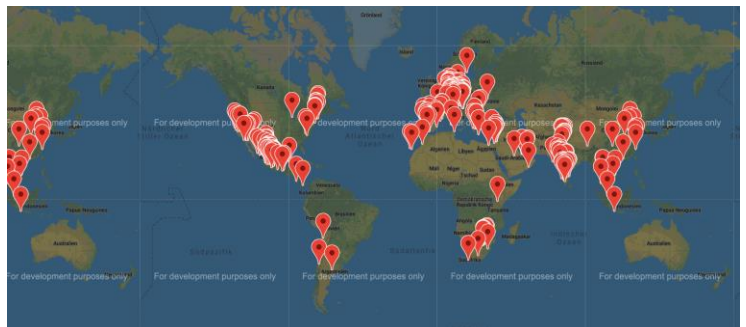
3

Mercedes Rittmann-Frank, ERFA Tagung 04.04.2019

SPF INSTITUT FÜR
SOLARTECHNIK

Solare Prozesswärme weltweit

- 500 Anlagen weltweit (Turn-key)
<https://www.solar-payback.com/>
- 295 Anlagen in Datenbank registriert
<http://ship-plants.info/>



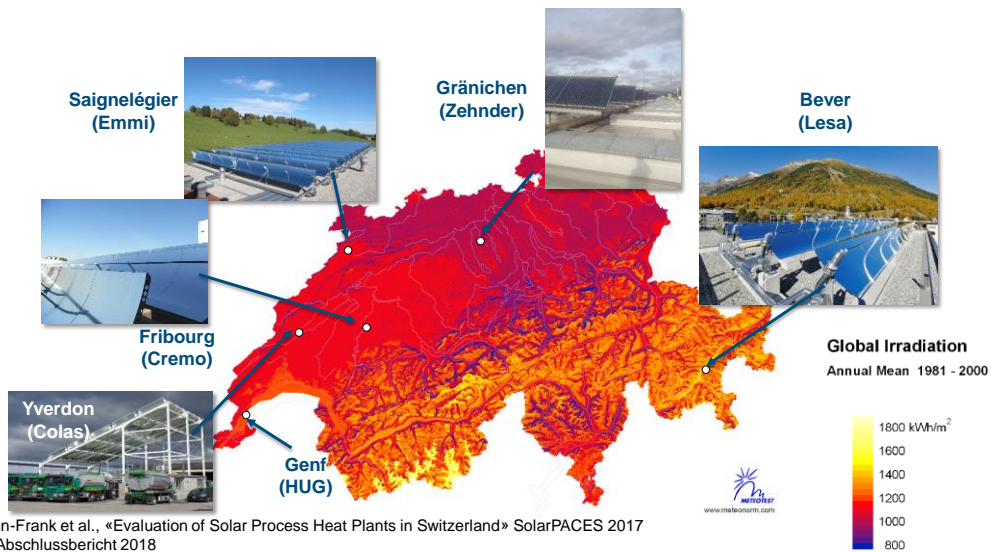
HSR
HOCHSCHULE FÜR TECHNIK
RAPPESTWIL
FHO Fachhochschule Ostschweiz

4

Mercedes Rittmann-Frank, ERFA Tagung 04.04.2019

SPF INSTITUT FÜR
SOLARTECHNIK

Solare Prozesswärmeanlagen in der Schweiz



Vor(ur)teile

- CO₂ neutrale Wärme
- 20 Jahre lang feste Wärmepreise
- Gutes Image
- Technisch kompliziert, fehlende Erfahrung
- Wirtschaftlich nicht attraktiv
- Potenzial von Solarthermie in der Industrie unbekannt

Potenzialstudie zur solaren Prozesswärme in der Schweiz Sol-Ind Swiss



7

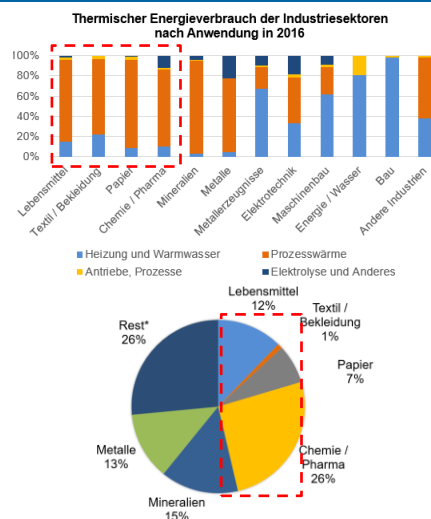
Mercedes Rittmann-Frank, ERFA Tagung 04.04.2019



Potenzialstudie

Ziel: Förderung des Einsatzes von solarer Prozesswärme in der Schweiz mit Fokus auf den Wärmebedarf bei niedrigen Temperaturen (<130°C).

1. Identifizierung des Potenzials für geeignete Industriesektoren
2. Audits und Machbarkeitsstudien in ausgewählten Unternehmen
3. → P&D-Systeme
4. Tools



M. Guillaume, M. Caffisch *et al.* "Solar Heat in Industrial Processes in Switzerland- Theoretical Potential and Promising Sectors" Eurosun Conference Paper, 2018

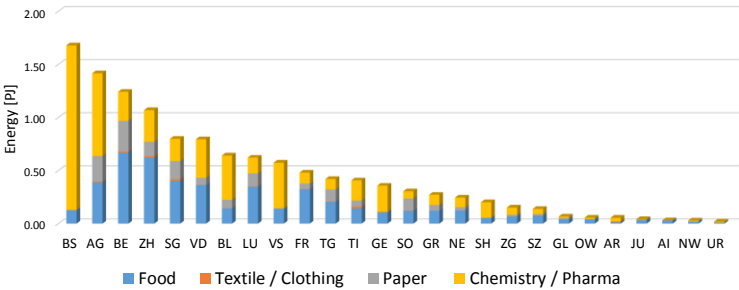


8

Mercedes Rittmann-Frank, ERFA Tagung 04.04.2019



THEORETICAL POTENTIAL FOR CONVENTIONAL SOLAR THERMAL SYSTEM
by CANTON



- Theo. Potential für solare Wärme in der Industrie: **9%** (14.6 PJ, 4 TWh) des **Energieverbrauchs** der Industrie

Umfrage

K.O. Kriterien

- Prozesswärmebedarf zwischen 50°C und 130°C?
- Wie oft? Lastprofil?
- Speicher vorhanden?
- Freie verfügbare Dachfläche?
- Amortisationszeit?

➡ **Detailanalyse**

Energieflussanalyse, Energieeffizienzmassnahmen,
Integrationspunkt

Industriebefragung zu solarer Prozesswärme			
Firma: CHT Switzerland AG			
Energie			
1	Totalenergieverbrauch am Standort:		
2	Energetischer Verbrauch (MWh/a, kWh, Btu, etc.)	Kosten (CHF, CHF/a, CHF/m², CHF/a, CHF/a)	
3	Prozess (inkl. Photovoltaik)		
4	Öl		
5	Gas		
6	Wasser		
7	Abwasser		
8	Abwärme		
9	Solarthermie		
10	Kontinuierliche Värmespeicherung	10 Installationenpunkt	<input type="checkbox"/> < 10 Jahre <input type="checkbox"/> > 10 Jahre
11	Niederleistung (2-5V)		
12	Eingesetztes Wärmeträgermedium (Chlorid, Heisswasser, etc.)		
13	Ist der Energieverbrauch einzelner thermischer Prozesse bekannt?		
14	Welche unmittelbaren Prozess-temperaturbereiche werden benötigt?		
15	Gibt es eine Abschätzung der Gesamtwärmeleistung auf angelegtem Prozess-temperaturbereich (z.B. 10-130°C)?		
16	Verfahrensprüfung der Prozesse nach Temperaturbereich:		
17	<input type="checkbox"/> kontinuierlich <input type="checkbox"/> intermittierend <input type="checkbox"/> intermittierend <input type="checkbox"/> intermittierend	<input type="checkbox"/> kontinuierlich <input type="checkbox"/> intermittierend <input type="checkbox"/> intermittierend <input type="checkbox"/> intermittierend	<input type="checkbox"/> kontinuierlich <input type="checkbox"/> intermittierend <input type="checkbox"/> intermittierend <input type="checkbox"/> intermittierend

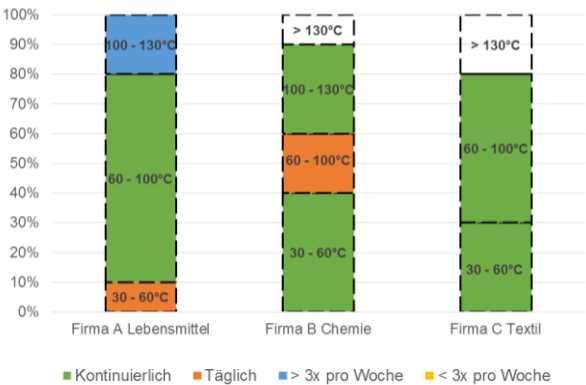
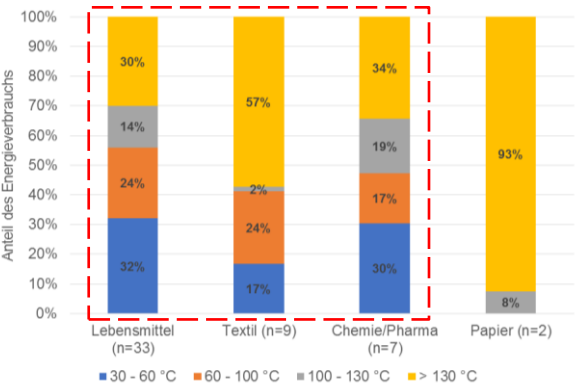
Umfrage

- 483 Unternehmen befragt
- Industriesektoren:
Lebensmittel, Textil, Pharma und Chemie,
Papier
- 54 Unternehmen geantwortet
- CH-DE zeigt grösstes Interesse
- 3 Unternehmen wurden für eine Detailanalyse ausgewählt

Sprachregion	Anzahl Antworten	Lebens- mittel	Textil	Papier	Chemie/ Pharma
CH-FR	10	5	0	1	4
CH-IT	3	2	1	0	0
CH-DE	41	26	8	2	5
Total	54	33	9	3	9
Rücklaufquote	11%	15%	11%	12%	6%

M. Cafilisch *et al.* "Potenzialstudie zur Solarer Prozesswärme in der Schweiz "Symposium Solarthermie 2018

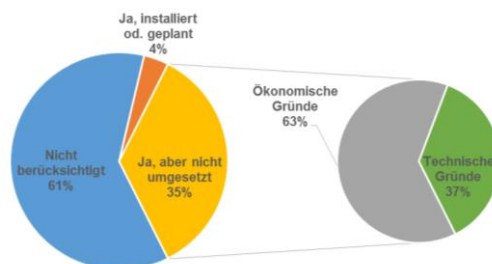
Thermische Energie und zeitlicher Bedarf nach Temperaturbereich



- Teilnehmer aus dem Papiersektor entsprechen nicht den Resultaten der EU-Studie (Pardo *et. al* 2012)
- Hoher Bedarf bei Temperaturen <100°C bei Firmen aus den anderen Sektoren

Umfrage Ergebnisse

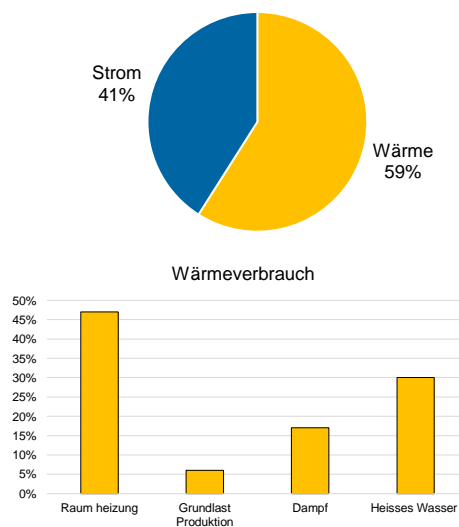
- 38% fordern Amortisationszeiten von 3-5 Jahre für Wärmeerzeuger mit erneuerbaren Energien
 - 25% akzeptierten auch bis zu 7 Jahre
- 35% aller Unternehmen antworteten Solarthermie in der Wärmeerzeugung berücksichtigt aber nicht umgesetzt zu haben



Fallbeispiel 1: Chemie Unternehmen

- Hersteller für Textilfarben
- Gesamtenergieverbrauch 2'723 MWh
 - 1'611 MWh für Wärme
- Energieeffizienzmassnahmen umgesetzt und offen für neue Möglichkeiten CO₂ zu reduzieren
- Einfache Integration in den Warmwasserspeicher

ABER

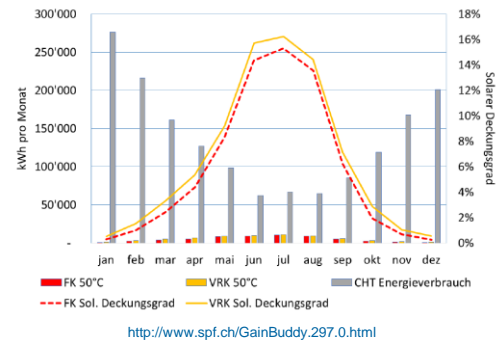


Fallbeispiel 1: Chemie Unternehmen

- Kleine nutzbare Dachfläche (max. 300m²)
- Nur 5% solarer Deckungsgrad
- Hohe Investitionskosten

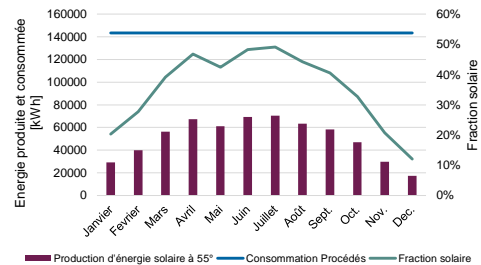
		100 m ²	200 m ²
Investitionskosten	CHF	100'743	164'000
	CHF/m ²	1'060	819
Wärmeertrag*	kWh	40'000	80'000
TRI	%	5	5
Payback time	years	> 20	> 20
LCOH 20 Jahre	CHF/kWh	0.16	0.14

*for 50°C FPC



Fallbeispiel 2: Pharma (Fribourg)

- Gesamtenergieverbrauch 48'500 MWh
- Warmwasserspeicher 50m³ vorhanden
- 1000 m² verfügbare Fläche
- Solarer Deckungsgrad 35%

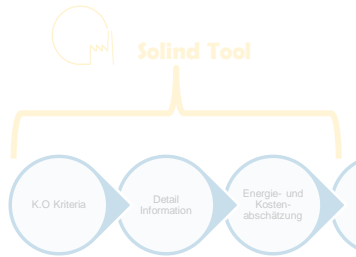


		Angebot A	Angebot B	Angebot C
Fläche	m ²	979	951	1'030
Investitionskosten	CHF	1'053'575	915'030	1'620'181
Wärmeertrag	kWh	820'000	577'000	713'000
CO ₂ Reduktion	t	235	166	205
LCOH 20 Jahre	CHF/kWh	0.08	0.10	0.13

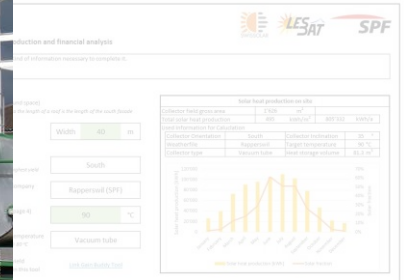


Solind Tool – Evaluationstool für solare Prozesswärme

- Schnelles abchecken ob solare Prozesswärme für ein Unternehmen sinnvoll und möglich ist
- Keine Vorkenntnisse in solare Prozesswärme notwendig
- Schnelles Erstellen eines Dokuments für einen Kostenvorschlag eines Systemanbieters



Kostenvorschlag eines



Zusammenfassung

- 9% (14.6 PJ, 4 TWh) des Energieverbrauchs der Industrie ist für die Solarthermie zu erschliessen
- Verteilung von Information in der Industrie durch das Sol-Ind Swiss Projekt
- Interesse ist da, dennoch viel Aufwand bei Einzelfallbetrachtung

Ausblick

■ Visibilität erhöhen, Potenzial bekannt machen

- Gewerbe auf Potenzial von Solarthermie aufmerksam machen (Sol-Ind Swiss II)
- Solind Tool
- GainBuddy



mh.rittman-frank@spf.ch



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

