

Solar Energy for Process Heat: Workshop report from the Sol-Ind Swiss project

Martin Guillaume (martin.guillaume@heig-vd.ch)

Marco Caflisch (marco.caflisch@spf.ch)

Introduction

Sol-Ind Swiss Project

Push the deployment of solar process heat in Switzerland focussing on the heat demand at low temperature levels ($<130^{\circ}\text{C}$)

- ✓ Identify the potential and suitable industrial sectors
- ✓ Audits and Feasibility study in selected companies
- ✓ P&D systems



Switzerland

- 855 PJ consumed in 2016 ($645 \text{ PJ}_{\text{th}}$)
- $2,5 \text{ PJ}_{\text{th}}$ from solar thermal systems
- 6 SHIP systems already implemented: Dairy products manufacturing; Machinery products manufacturing; Bitumen production

Data on energy consumption

- Corresponding to the year 2016
- Swiss Overall Energy Statistic GEST, established by the Swiss Federal Office of Energy
- NOGA classification for industry sectors

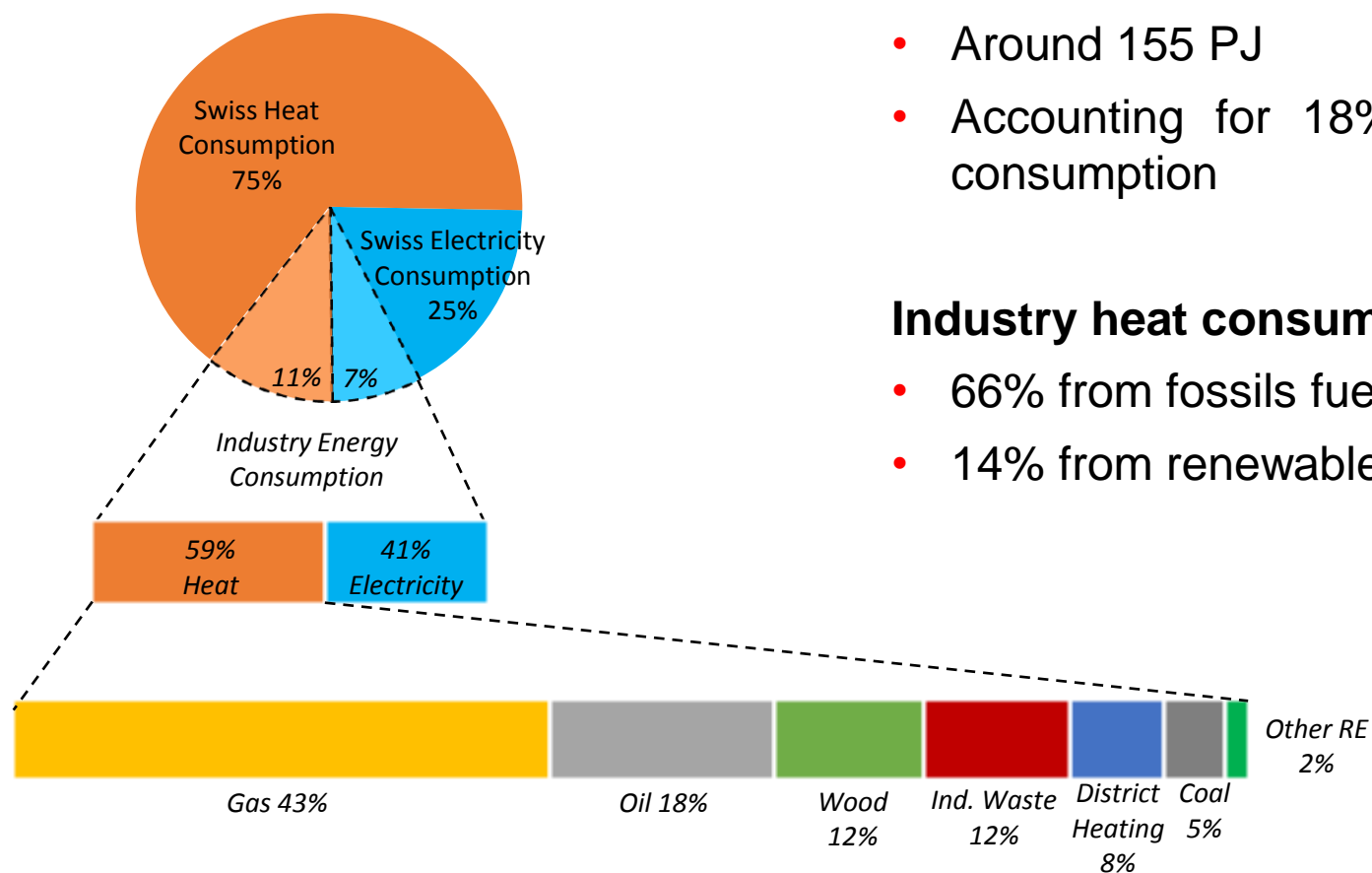


Swiss Industry Energy Consumption

Industry Energy Consumption by Energy Vectors

SWISS ENERGY CONSUMPTION

in 2016



Industry energy consumption

- Around 155 PJ
- Accounting for 18% of the total Swiss final energy consumption

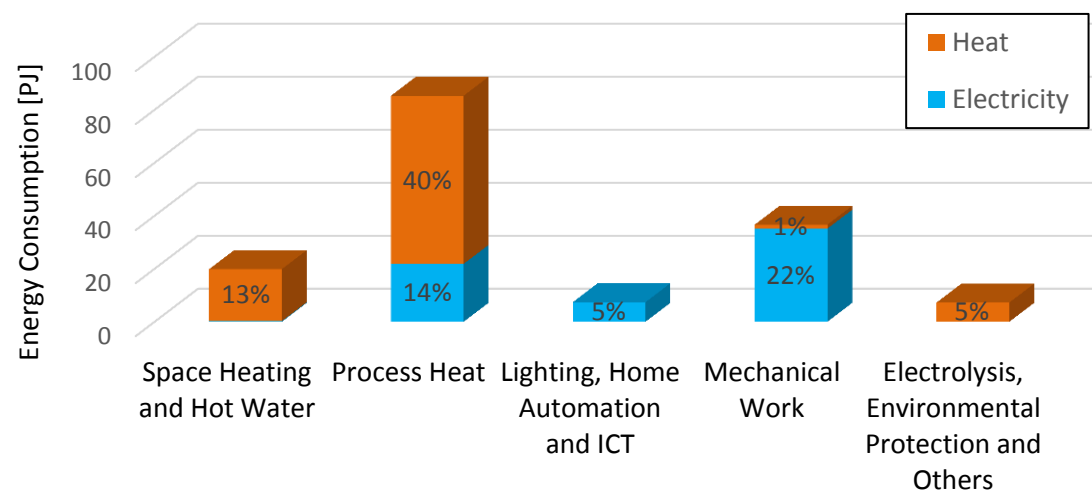
Industry heat consumption

- 66% from fossils fuels
- 14% from renewable energies

Swiss Industry Energy Consumption

Process Heat Consumption

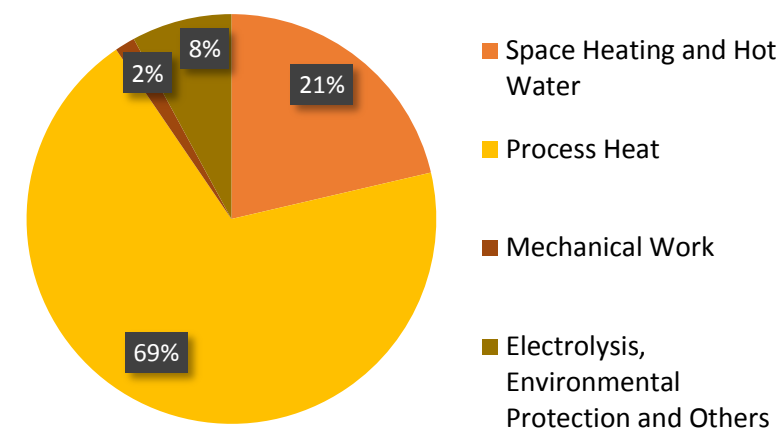
**APPLICATION ENERGY CONSUMPTION
by ENERGY VECTOR in 2016**



Process Heat Application

- 85 PJ (54% of the industry consumption)
- 75% from heat and 25% from electricity

**INDUSTRY THERMAL ENERGY CONSUMPTION
by APPLICATION in 2016**



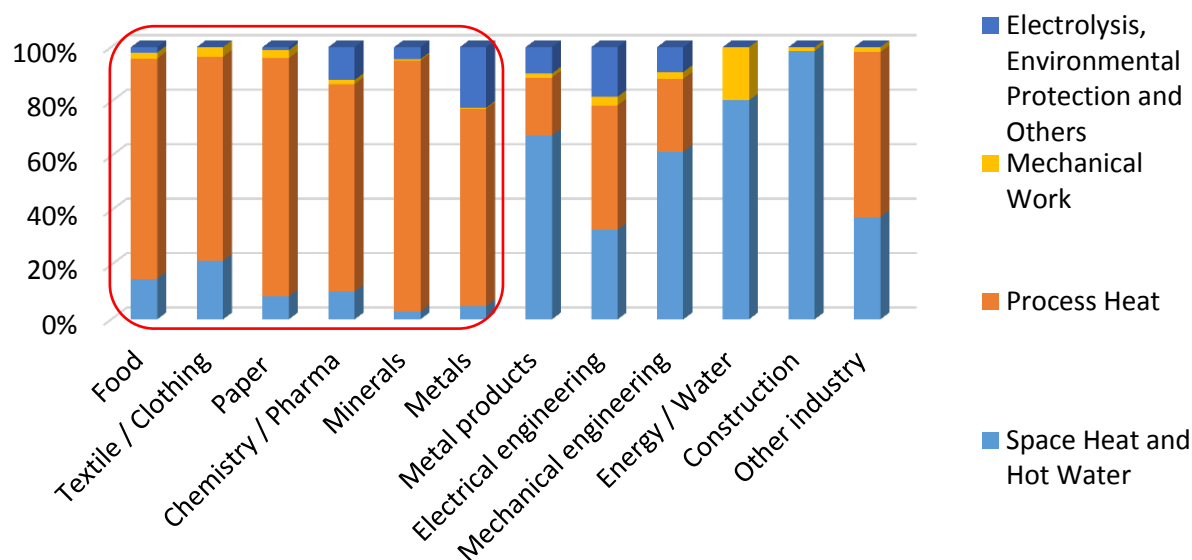
Potential considering

- Heat demand for process heating
- 63 PJ_{th}
- 40% of the industry consumption

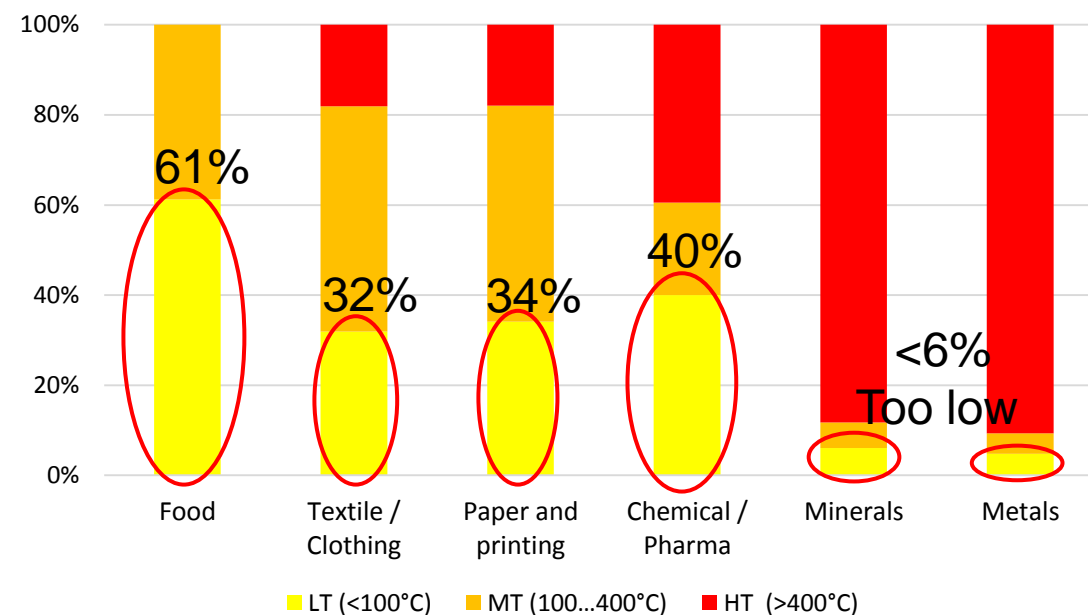
Solar Heat Potential for Industrial Processes

Promising Industrial Sectors

**INDUSTRIAL SECTORS THERMAL ENERGY CONSUMPTION
by APPLICATION in 2016**



**INDUSTRY HEAT CONSUMPTION
in EU-27**



Based on Pardo et al. (2012)

Promising Industrial sectors considered

- Those with high share of heat demand for process heat
- Food, Textile/Clothing, Paper, Chemistry/Pharma

Solar Heat Potential for Industrial Processes

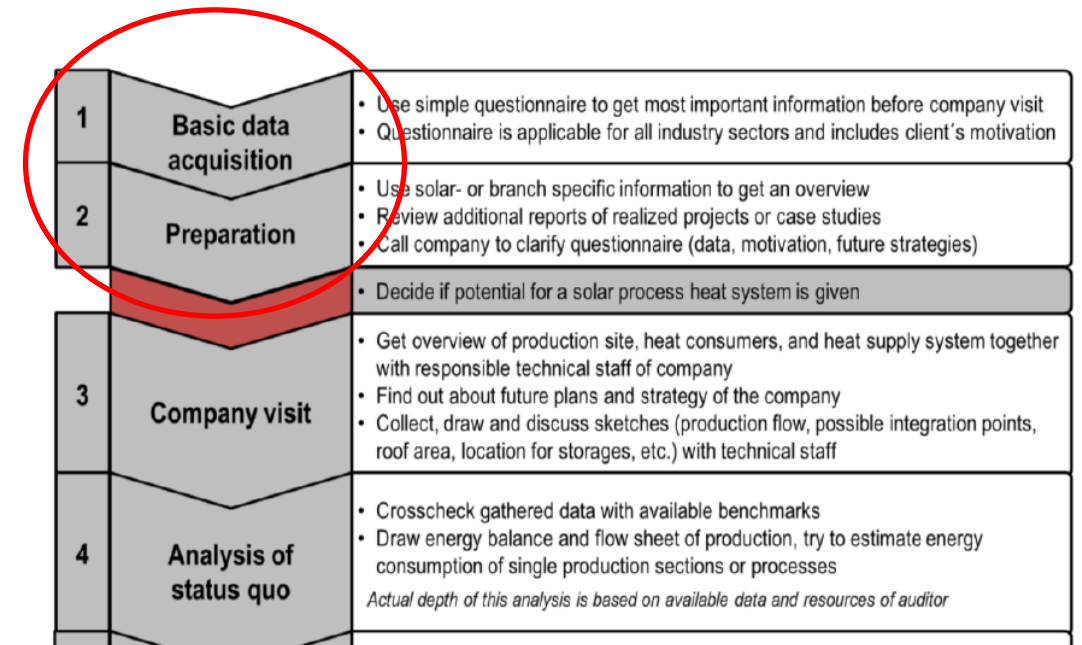
Theoretical Potential in Swiss Industry

<i>Industrial Sector</i>	Thermal Energy Consumption		Low Temperature Demand (<100°C)	Low Temperature Heat Demand [PJ]	Theoretical Potential [PJ]
	SH and HW [PJ]	Process Heating [PJ]			
<i>Food</i>	1.6	8.8	61%	6.3	4.7
<i>Textile/Clothing</i>	0.2	0.6	32%	0.3	0.1
<i>Paper</i>	0.5	5.7	34%	2.1	1.6
<i>Chemistry/Pharma</i>	2.3	17.7	40%	8.0	5.7

Theoretical potential for low temperature SHIP systems in these four industrial
12.1 PJ

- ➡ 8% of the Industry energy consumption
- ➡ 1.4% of the Swiss energy consumption

- Methodik des Projekts angelehnt an Task 49
- Fragebogen mit einfach Fragen zur Entscheidung Go / No Go:
 - Temperaturniveau & Prozessverbrauchsprofil
 - Verwendung von fossilen Brennstoffen
 - Freie Dachfläche & Orientierung
 - Wärmerückgewinnung
 - Amortisationszeit
 - Motivation



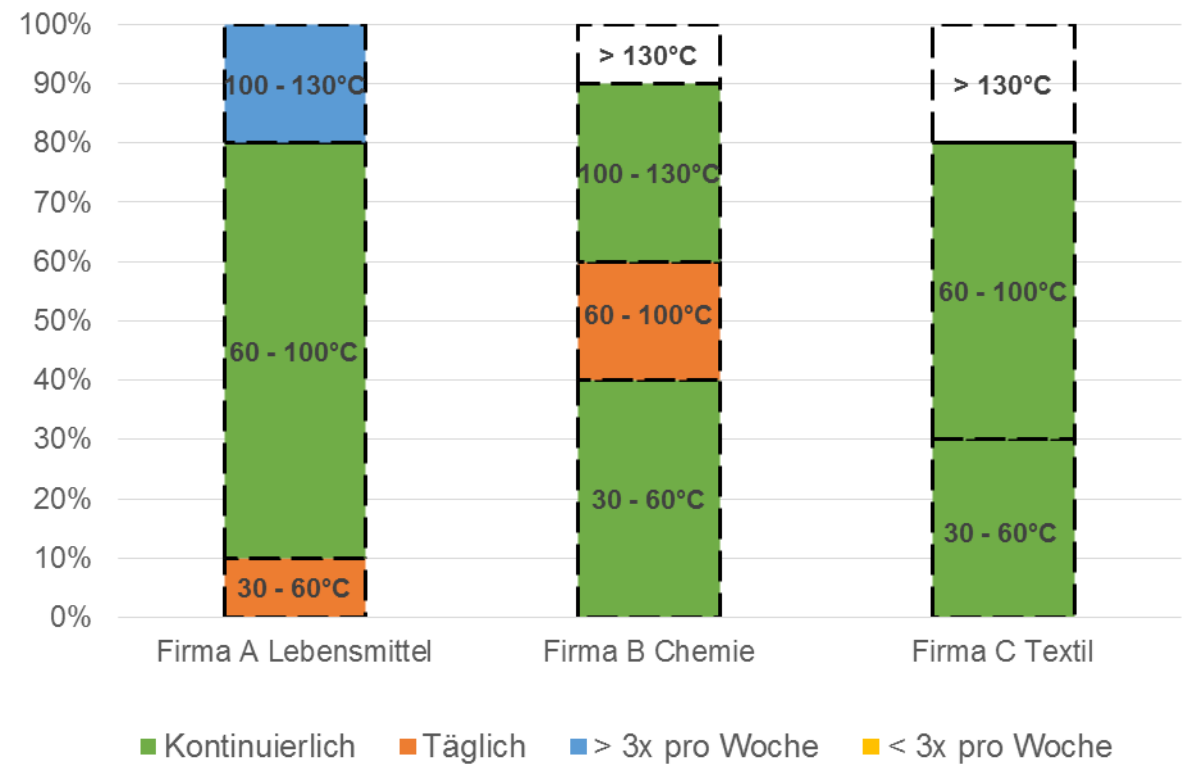
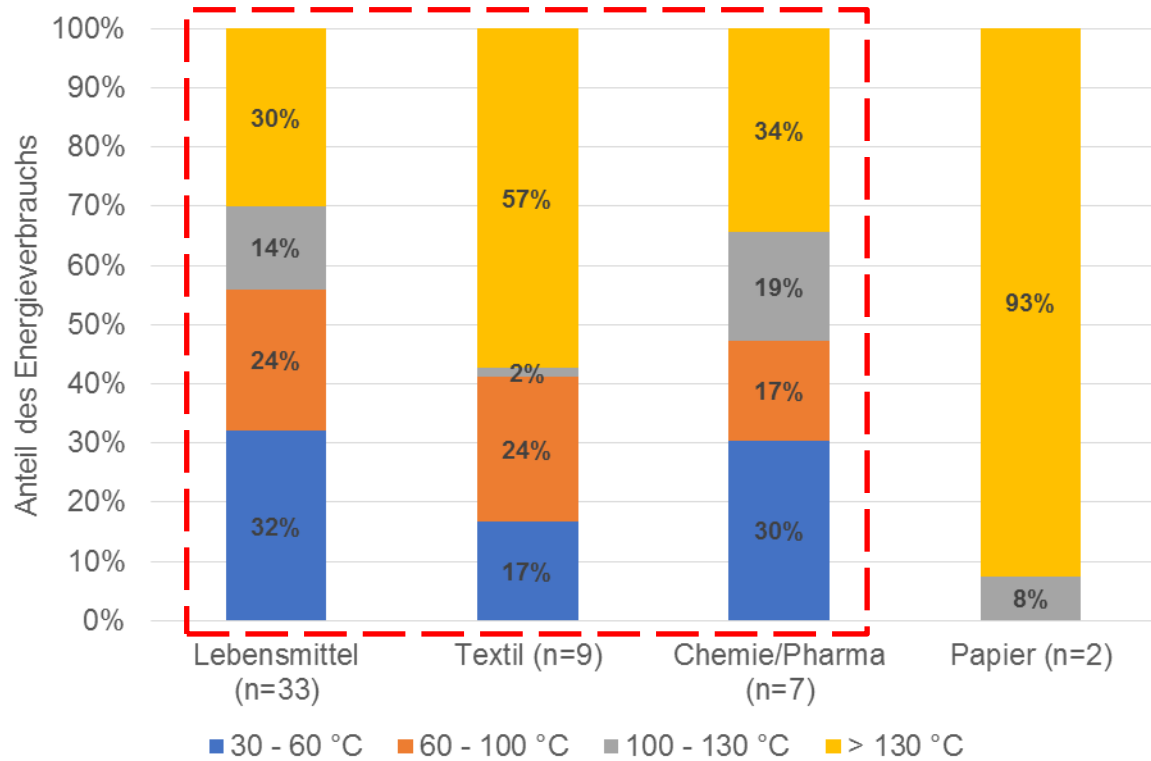
Source: Muster B. et al, 2015. Task 49 Integration Guideline

Antworten auf Fragebogen

- 483 Unternehmen wurde der Fragebogen geschickt
- 54 Firmen haben teilgenommen, hauptsächlich aus der Deutschschweiz

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

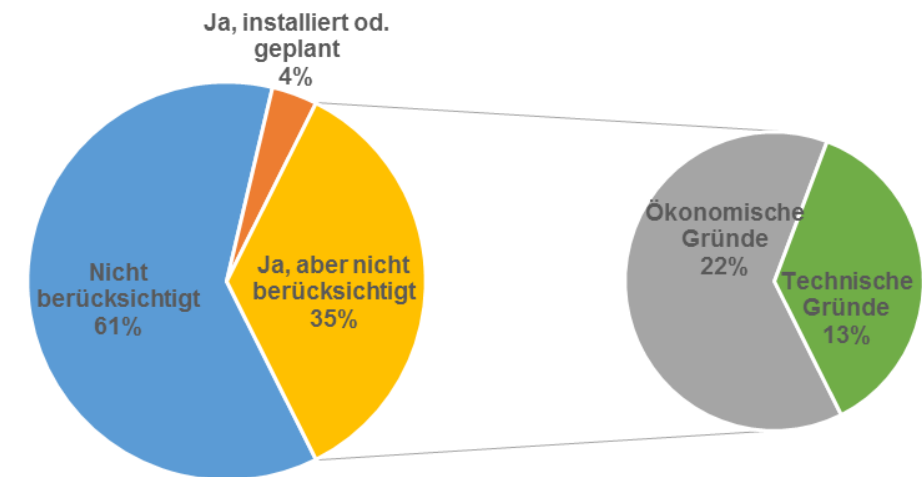
Thermische Energie und zeitlicher Bedarf nach Temperaturbereich



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

Weitere Erkenntnisse

- 38% fordern Amortisationszeiten von 3-5 Jahre für Wärmeerzeuger mit erneuerbaren Energien
 - 25% akzeptierten auch >7 Jahre zu
 - Kein Zusammenhang zwischen Anzahl Mitarbeiter bzw. Industriesektor und der Länge der Amortisationszeit
- 35% aller Unternehmen antworteten Solarthermie in der Wärmeerzeugung berücksichtigt aber nicht umgesetzt zu haben
 - Berücksichtigung: Textilbranche 44%, Lebensmittel 36% Chemie/Pharma 22%
 - Für 63% dieser Unternehmen sprachen wirtschaftliche Gründe gegen die Umsetzung



- Anhand von 10 Audits die geeignetsten 3 Unternehmen definieren
- Unverbindliche Grobplanung eines standardisierten Solarthermie Anlagenkonzepts
 - Kollektortyp, Kollektorfeldgrösse, Hydraulik- & Monitoringkonzept, Prozessintegrationslösung, etc.
- Ertrags- und Kostenrechnung
 - Solargewinne am Standort, Brennstoff- & CO₂-Einsparung
 - Systemkosten, Amortisationszeit & Wärmegestehungskosten
- Erarbeitete Konzepte & Know-how werden Anlageplanern weitervermittelt



Danke für die Aufmerksamkeit

