

Solare Prozesswärme Fallstudien

Promise – Produzieren mit Sonnenenergie

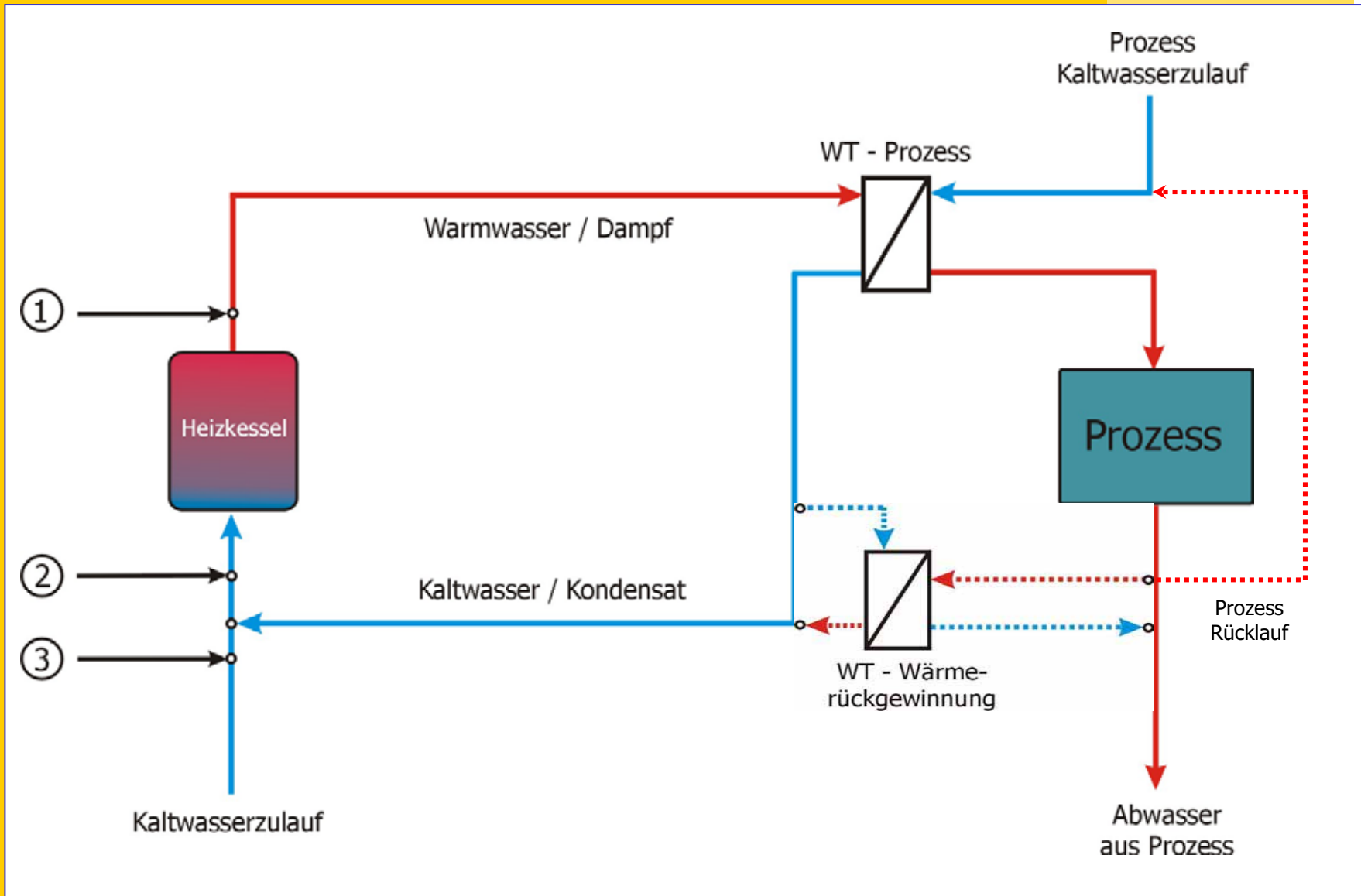
Fabrik der Zukunft
Graz, 15. 10. 2003

DI Thomas Müller
AEE INTEC – Arbeitsgemeinschaft ERNEUERBARE ENERGIE – Institut für Nachhaltige Technologien
Feldgasse 19, 8200 Gleisdorf
Tel.: +43 3112 5886 – 16
Email: t.mueller@aee.at

**Produktionshallenbeheizung
Fa. Winkler – Tirol**
100 % solar beheizt!!



Einbindung solarer Wärmeerzeugung



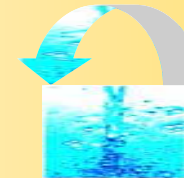
Prozess 1



**Wassersparender
Prozess 2**



**Kreislaufschließung
Prozess 3**



**Digitale
Fotografie !**



Solaranlage 1



Solaranlage 1



Solaranlage 1



Energieverbrauch der österreichischen Industrie

Ausgewählte Branchen

Energetischer Endverbrauch (EE) im Produzierenden Bereich 1997 Werte in TJ	Raumheizung und Klima- anlagen	Dampf- erzeugung
Ledererzeugung -verarbeitung	103	208
Verlagswesen, Druckerei	516	32
Möbeln, Schmuck, etc	903	196
Fahrzeugbau	1.140	3
Gummi-/Kunststoffwaren	906	1.140
Maschinenbau	1.955	7
Büromasch., EDV, E-Technik, Optik	1.493	93
Textilien, Textilwaren, Bekleidung	984	2.037
Bauwesen	1.451	18
Nahrungs-/Genussmittel, Getr., Tabak	958	10.241
Chemikalien/chemische Erzeugnisse	781	13.548

2.723 TJ

27.000 TJ

Kollektorfläche bei 5% Deckung

400.000 m²

1.100.000 m²

Mögliche Kollektorflächen

Niedertemperaturprozesswärme

Österreich:

1,35 PJ pro Jahr

(lt. ÖSTAT für 1997)

1,0 Mio. m²

Iberische Halbinsel:

20,9 PJ pro Jahr

(nach Studie POSHIP)

11,0 Mio. m²

Niederlande:

1,95 PJ pro Jahr

(nach Studie KWA Bedrijfsadviseurs B.V.)

1,0 Mio. m²

Projekte im Bereich solare Prozesswärme

- **PROMISE – Produzieren mit Sonnenenergie**
Potenzialstudie – Österreich
Fabrik der Zukunft
- **Parabolrinne**
Entwicklung einer „kleinen“ Parabolrinne für Prozesswärmeanwendung
Fabrik der Zukunft
- **Procesol II**
Solare Prozesswärme in Kombination mit Wärmerückgewinnung
EU – 5. Rahmenprogramm Altener

Internationale Kooperation

- **IEA SHC Task 33 – SHIP**
Solar Heat for Industrial Processes
Operating Agent: Werner Weiss – AEE INTEC

- Beerenfrost – Lieboch
Antauen von Kunststoffkisten
- Körner KvK Industrieanlagenbau – Wies
Herstellung von Verbundplatten
- S&W – Umwelttechnik – Klagenfurt
Herstellung von Betonfertigteilen
- Sun Wash - Köflach
Selbstbedienungsautowaschanlage



Antauen von Kunststoffkisten



Promise – Produzieren mit Sonnenenergie, Graz 15.10.2003

Wärme- bzw. Warmwasserbedarf

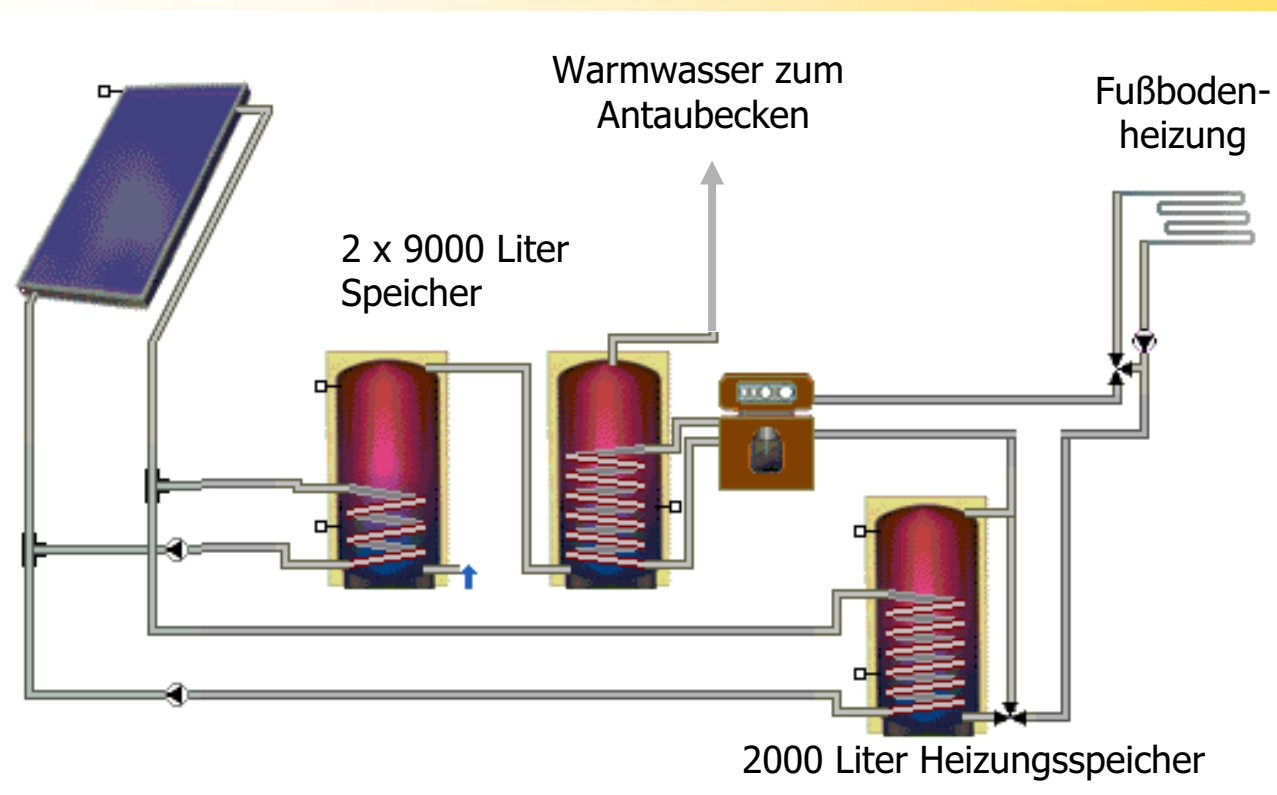
Masse der Kisten pro Jahr	kg	750.000
Anzahl der Kisten pro Jahr	-	500.000
Masse der Kisten pro Tag	kg	12.000
Anzahl der Kisten pro Tag	-	8.000
Notwendige Arbeitstage für die Jahresmenge an Kisten	Tage	63
Wasserbedarf pro Tag	Liter	15.000
Wasserbedarf pro Jahr	Liter	945.000
Wassertemperatur	°C	40
Heizenergiebedarf	KW	20
Beheizte Nutzfläche	m ²	250

Anlagenschema bzw. Varianten der Simulation

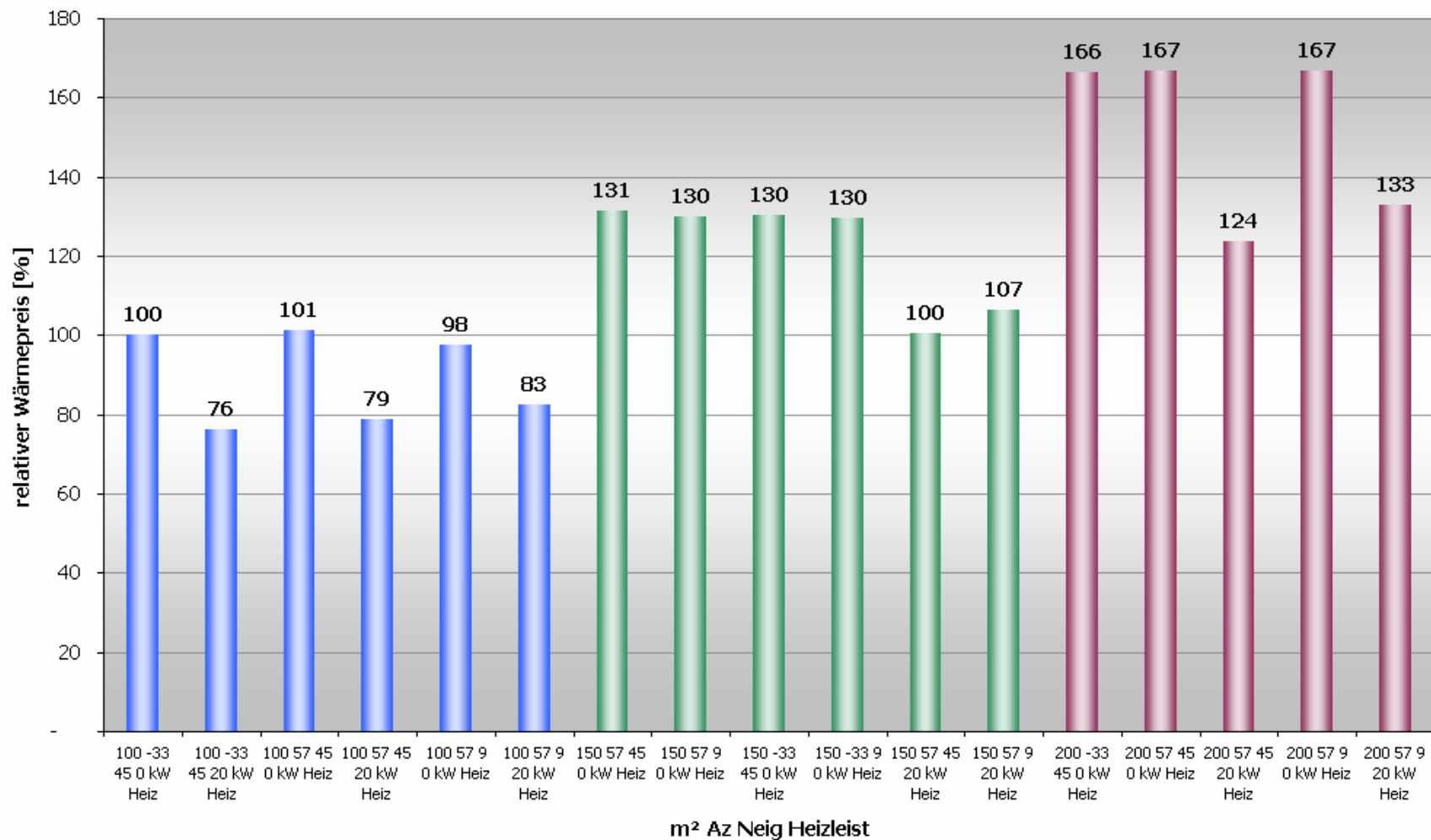
Aufstellwinkel: 9° bzw. 45°

Azimut: -33° bzw. 57°

Kollektorfläche: 100, 150 bzw. 200 m²
mit bzw. ohne Heizungsunterstützung



Simulationsergebnisse – Wirtschaftlichkeitsvergleich



Schlussfolgerungen – Empfehlungen

- Kollektorfläche: 100 m²
- Anwendung: Prozesswarmwasser und Heizungsunterstützung
- Aufstellungsort für Ertrag nicht wesentlich – einfacherer Montageort kann gewählt werden
- Kollektorneigung für reine WW – Bereitung für die untersuchte Anlage nicht wesentlich
bei Heizungsunterstützung bringt 45° Neigung höhere Erträge



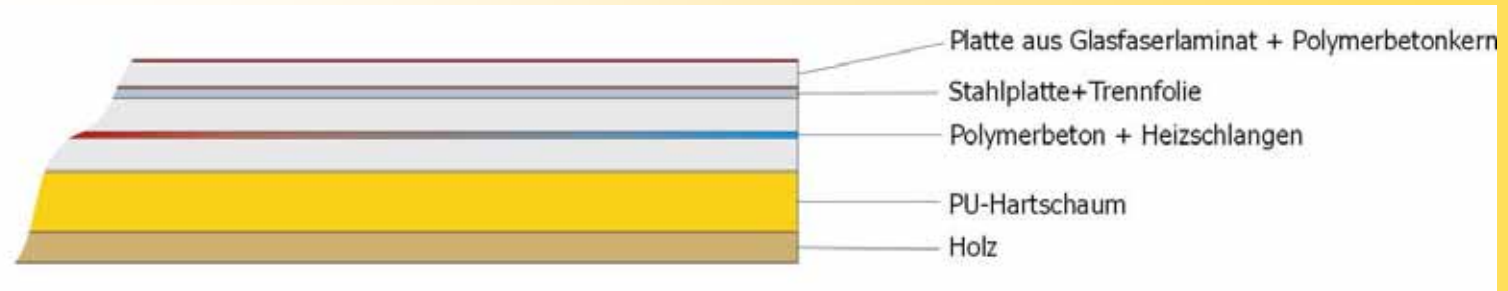
Herstellung von Glasfaserlaminatplatten



Promise – Produzieren mit Sonnenenergie, Graz 15.10.2003

Wärme- bzw. Warmwasserbedarf

Schnitt: Aufbau Produktionstisch mit produzierter Verbundplatte



Berechnung des Wärmebedarfs für die Beheizung des Tisches mittels Daten des Unternehmens

Tisch wird kontinuierlich auf Temperatur von 30°C gehalten

Abstimmung der Berechnung mit dokumentierten Erdgasverbrauch und Ableitung des Bedarfsprofils für die Simulation

Jahresenergiebedarf mit Platte	33.900	kWh
Jahresenergiebedarf ohne Platte	76.100	kWh
Jahresenergiebedarf Gesamt	110.000	kWh

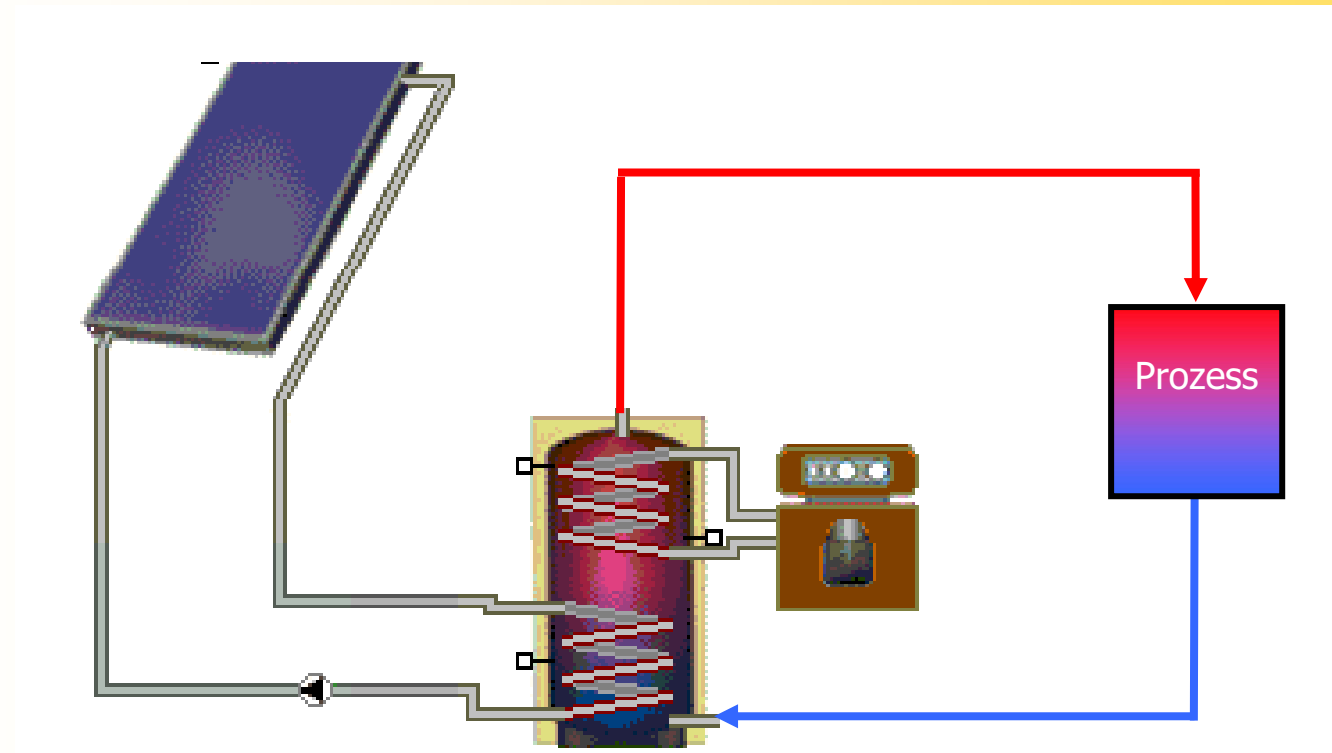
Anlagenschema bzw. Varianten der Simulation

Aufstellwinkel: 45°

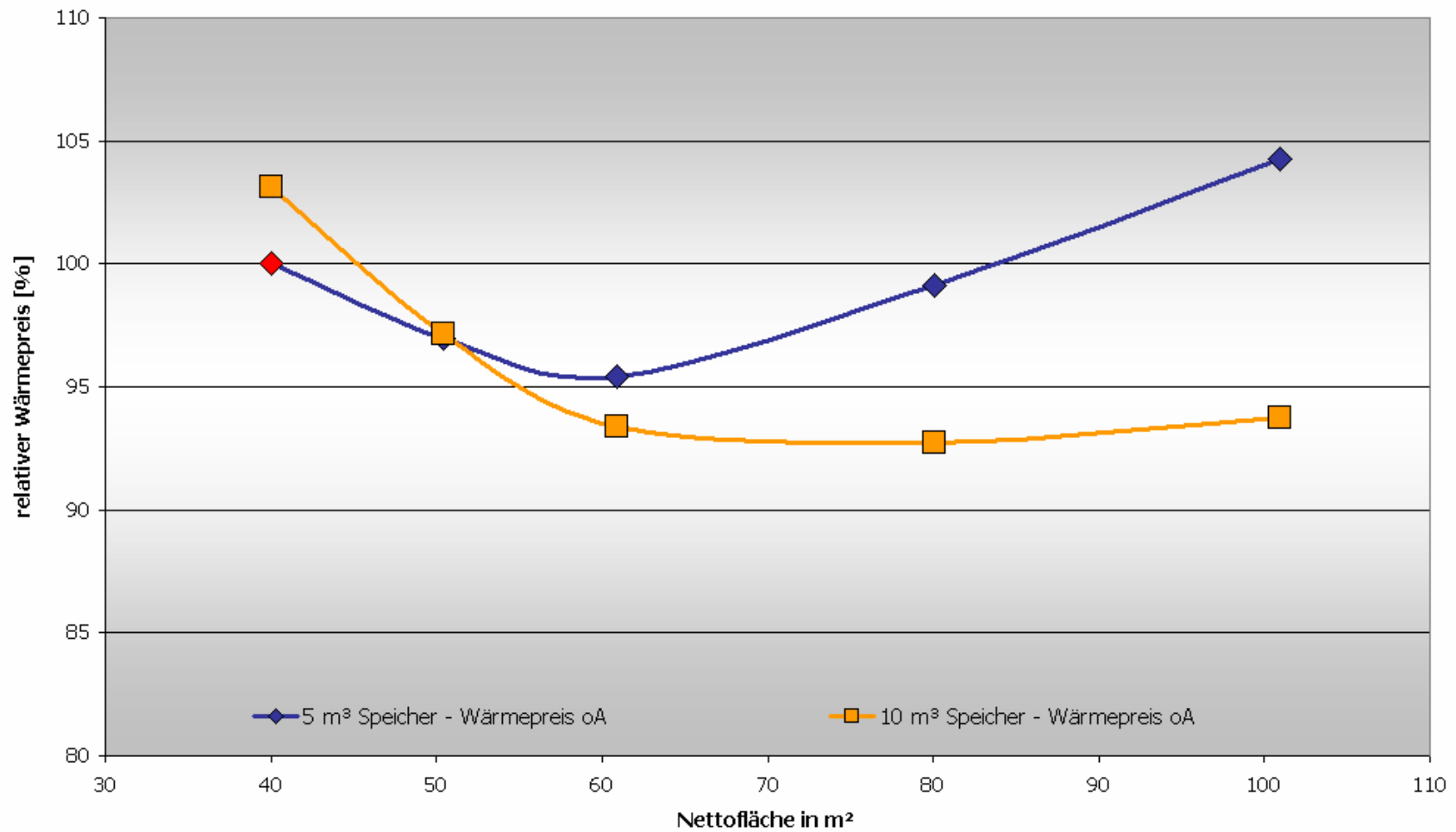
Azimut: 0°

Kollektorfläche: 40 bis 100 m^2

Speichervolumen: 5 bzw. 10 m^3



Simulationsergebnisse - Wirtschaftlichkeitsvergleich



Weiterführende Betrachtungen

Vorschlag zur Reduktion von Wärmeverlusten während Nichtproduktion

⇒ Simulation der wirtschaftlichsten Variante mit reduziertem Energiebedarf

Energieeinsparung durch Abdeckung	62.000	kWh/a
Energieeinsparung durch Solaranlage ⁽¹⁾	23.430	kWh/a
Jährliche Energieeinsparung	85.430	kWh/a
Jährliche CO₂ - Reduktion	17.086	kg/a

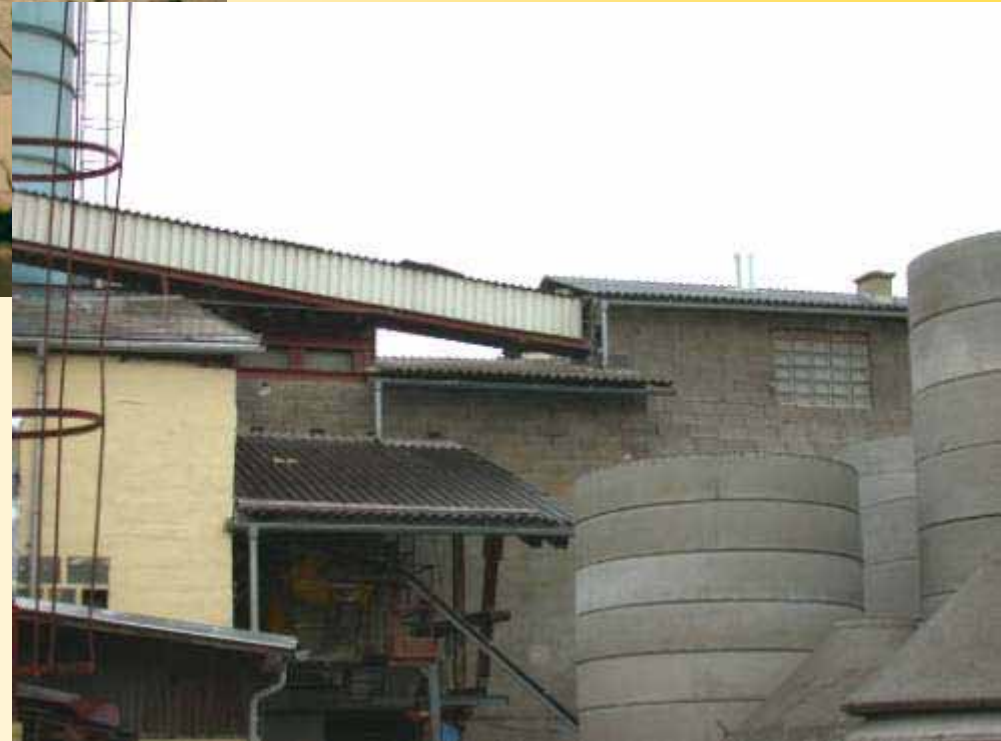
⁽¹⁾ 60 m² Kollektorfläche; 10 m³ Speicher

Schlussfolgerungen und Empfehlungen

- die Anlagen ab 60 m² Fläche und 10 m³ Speicher sind die wirtschaftlichsten; ab einer Fläche von 60 m² rentiert sich der größere Speicher
- die Investitionen zur Verringerung der Wärmeverluste in Kombination mit der Solaranlage amortisieren sich in 5 Jahren.
- der **Erdgasverbrauch** kann **um 78%** pro Jahr **verringert** werden!

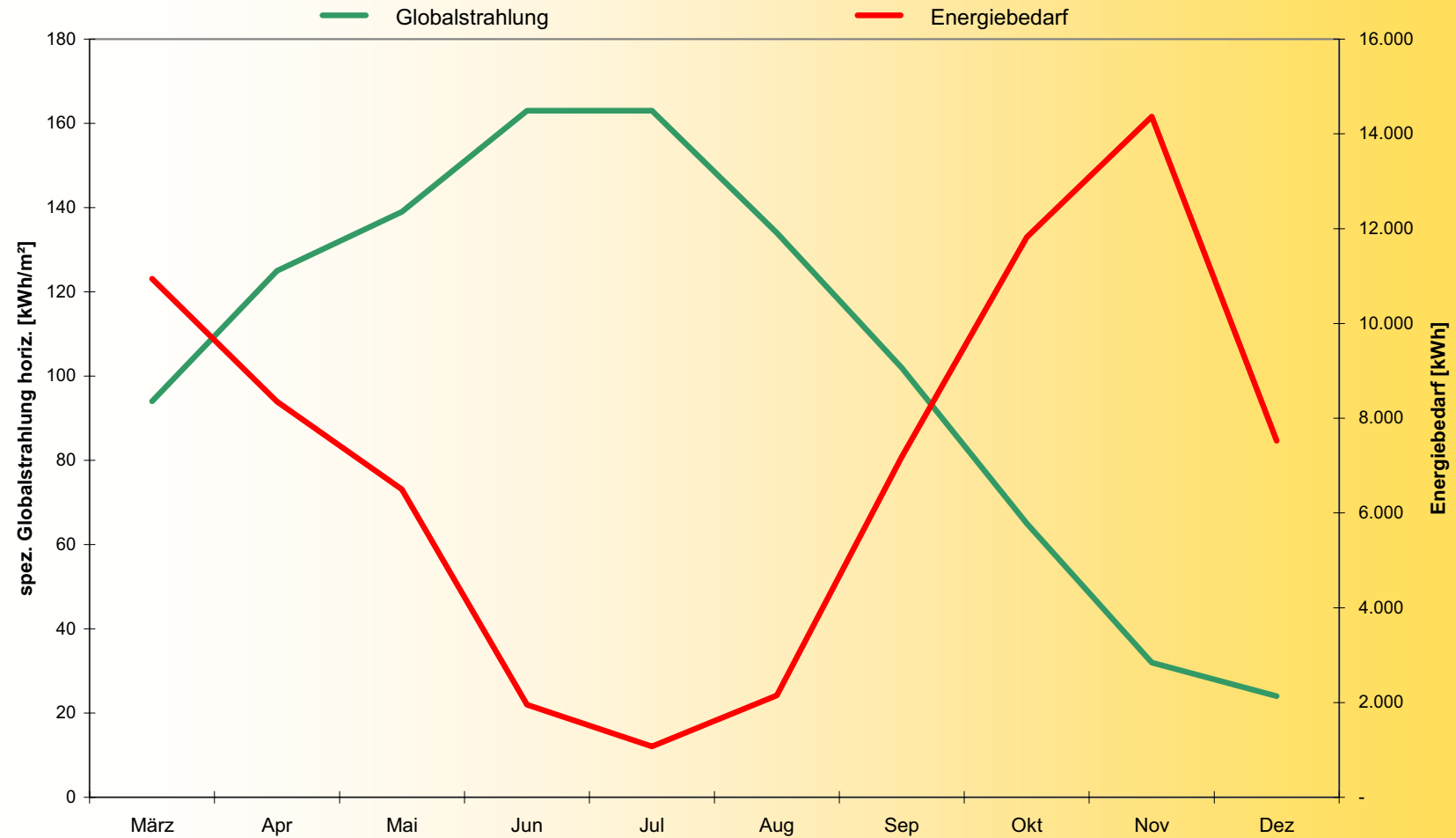


Herstellung von Betonteilen für Abwasserreinigungsanlagen



Promise – Produzieren mit Sonnenenergie, Graz 15.10.2003

Wärmebedarf und Strahlungsangebot



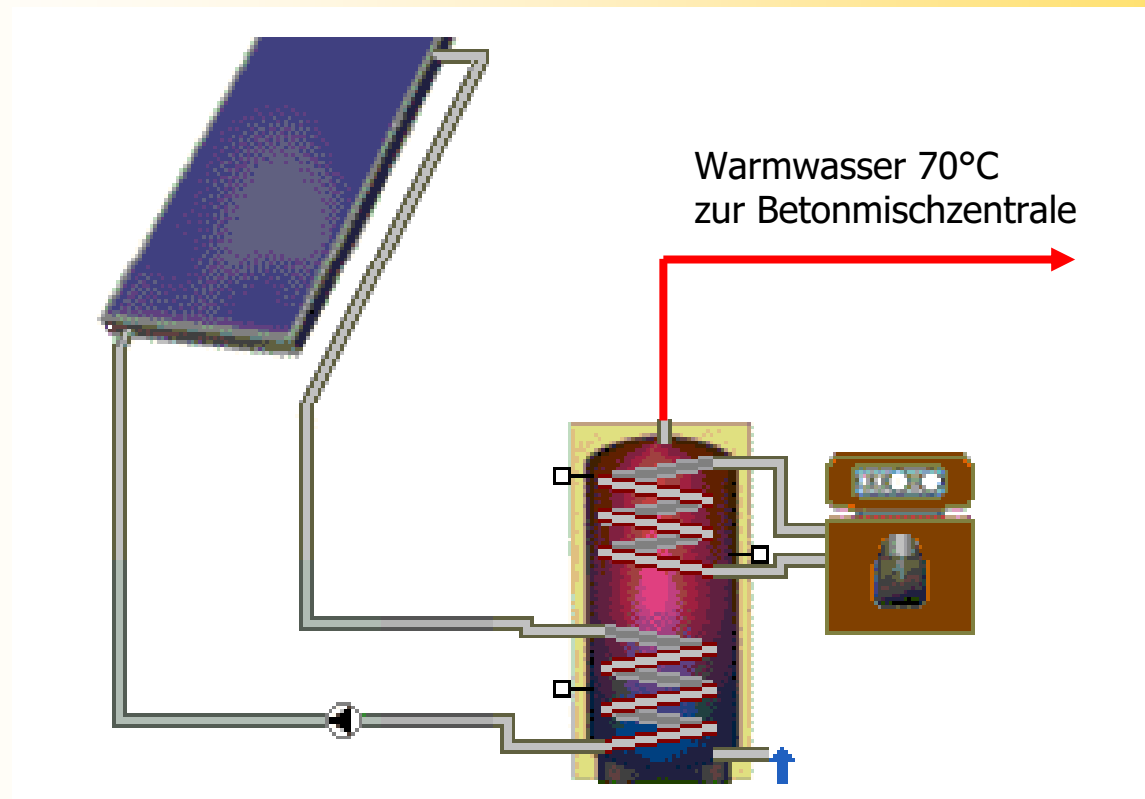
Anlagenschema bzw. Varianten der Simulation

Aufstellwinkel: 45°

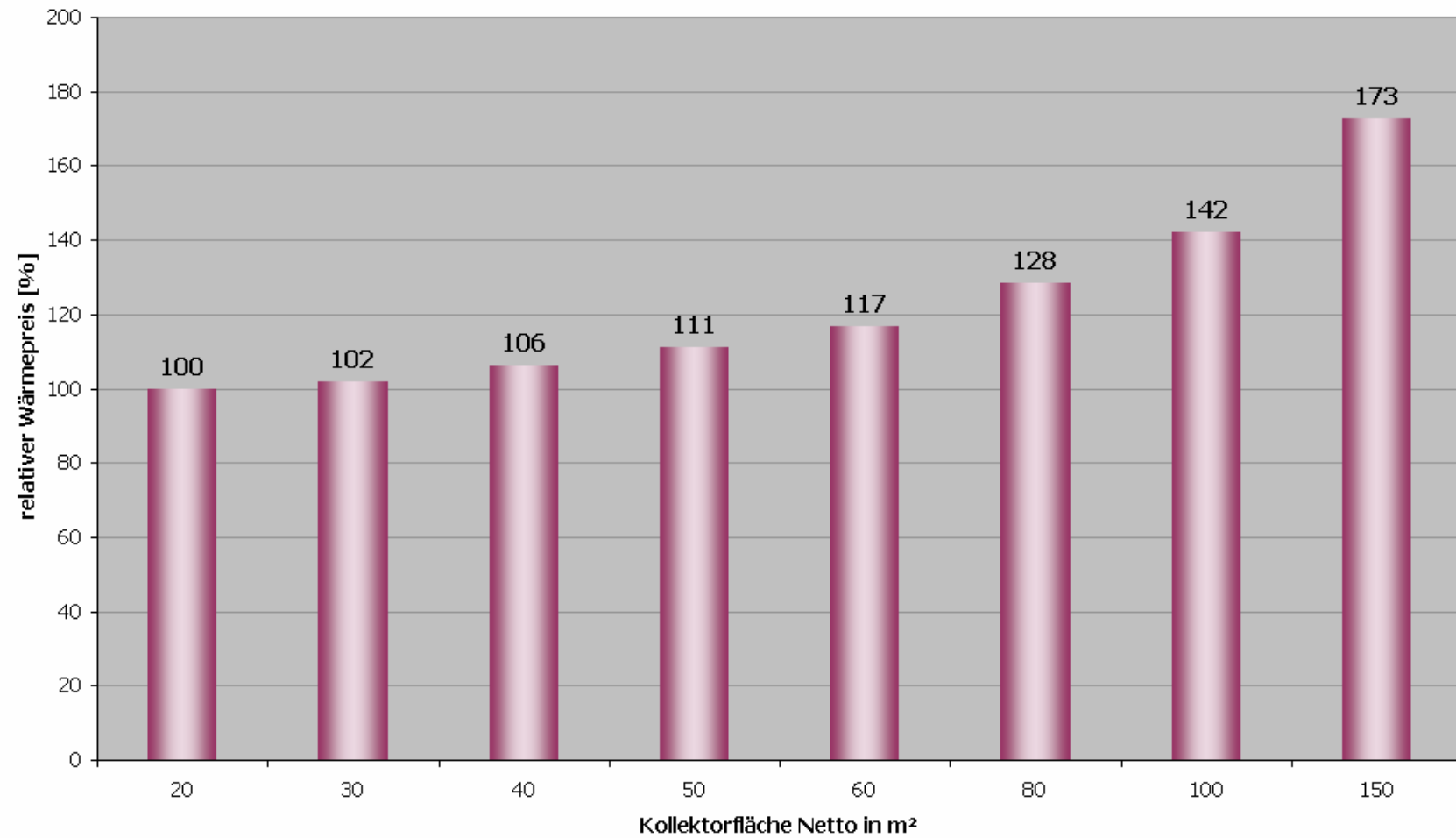
Azimut: 0°

Kollektorfläche: 40 bis 100 m^2

Speichervolumen: 7 m^3



Simulationsergebnisse - Wirtschaftlichkeitsvergleich



Schlussfolgerungen – Empfehlungen

- der Energiebedarf läuft dem Strahlungsangebot der Sonne entgegen
- Bereitschaftsspeicher mit 7.000 Litern ist auch ohne Solaranlage notwendig
- das System mit 40 m² erreicht einen Wärmepreis, der auf dem Niveau von Heizöl EL liegt.
- mit allen Systemen ist die Bereitstellung der notwendigen Warmwassermenge für das Erreichen der optimalen Mischtemperatur möglich.
- Produktionsausfälle aufgrund nicht vollständiger Abbindung werden vermieden und eine gleichbleibende Qualität der Produkte gewährleistet.

Sun Wash - Köflach



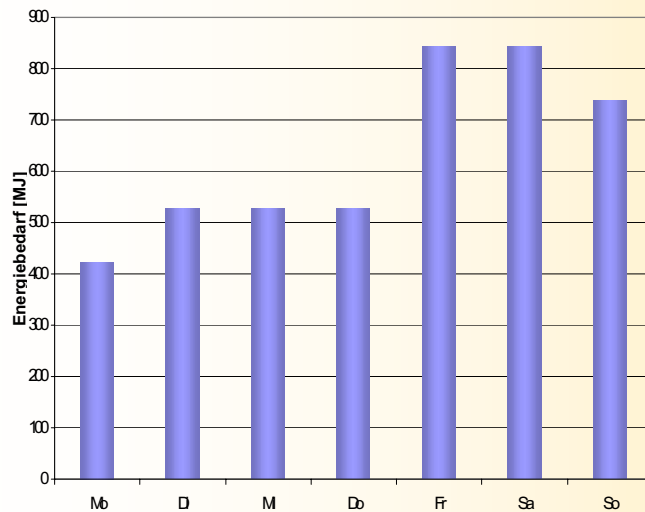
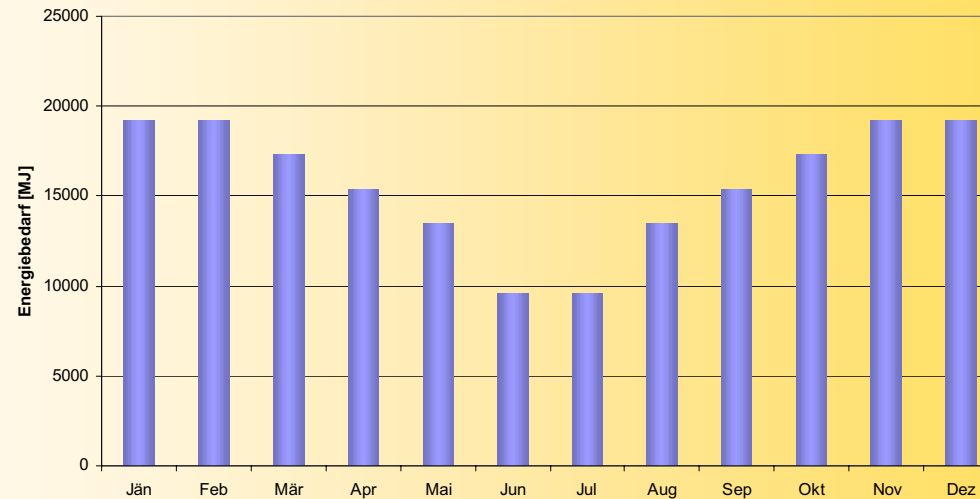
Autowaschanlage



Promise – Produzieren mit Sonnenenergie, Graz 15.10.2003

Wärme- bzw. Warmwasserbedarf

Jahresverlauf



Wochenverlauf

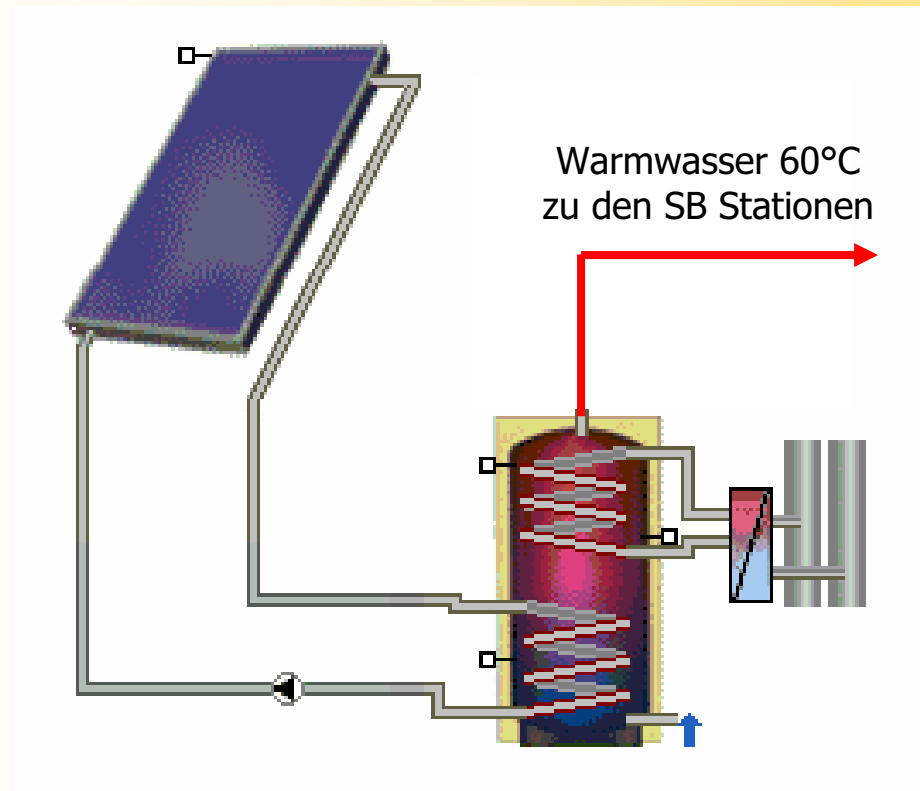
Anlagenschema bzw. Varianten der Simulation

Aufstellwinkel: 45°

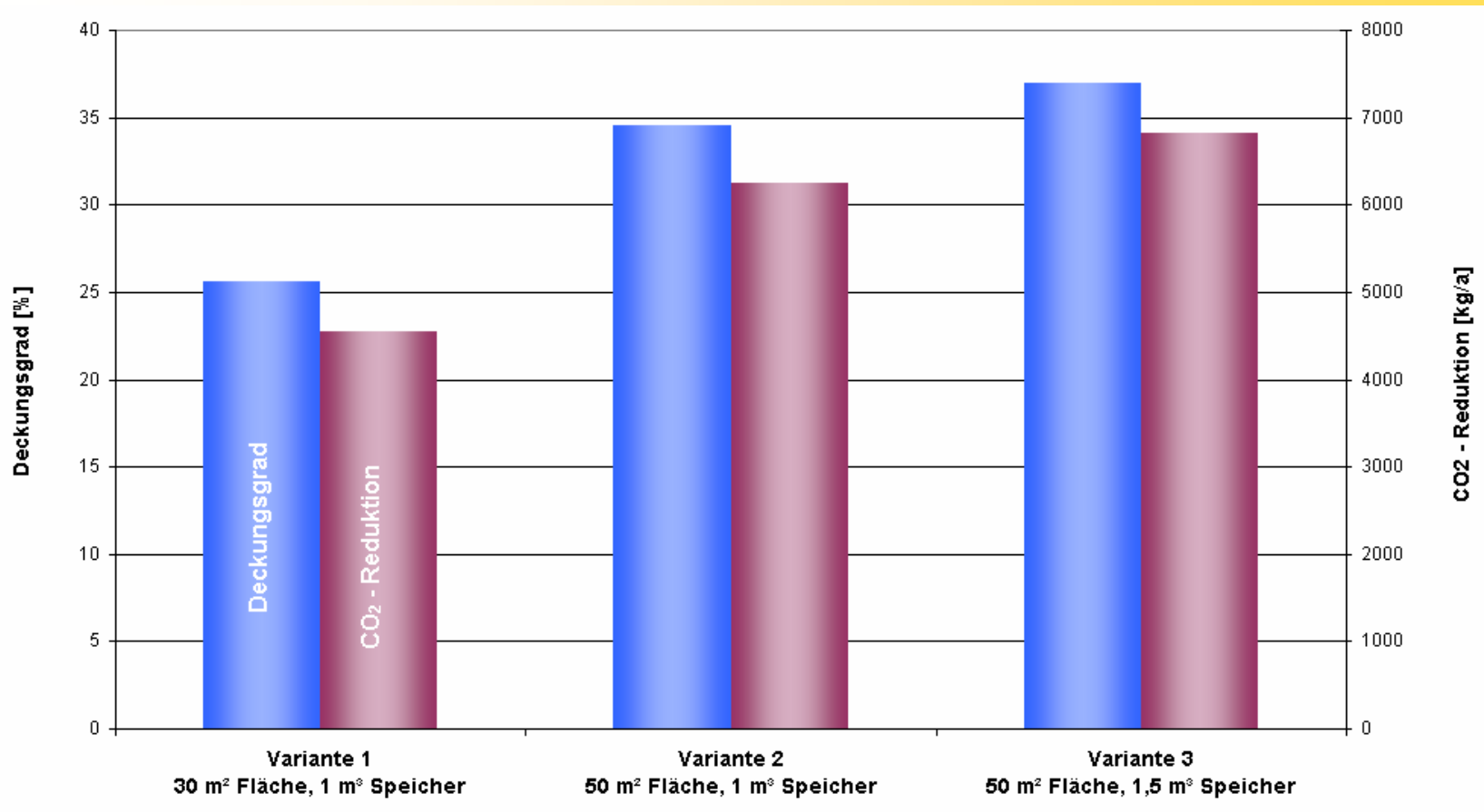
Azimut: 20°

Kollektorfläche: 30 bzw. 50 m^2

Speichervolumen: 1 bzw. 1,5 m^3



Simulationsergebnisse



Schlussfolgerungen – Empfehlungen

- der Wasserbedarf verläuft prinzipiell parallel zum Strahlungsangebot der Sonne (Autos werden bei Schönwetter gewaschen)
- geringerer Bedarf im Sommer muss bei Auslegung berücksichtigt werden
- die Realisierung einer CO₂ – neutralen Waschanlage ist möglich kein fossiler Energieträger!
- Vermeidung von 14.000 kg CO₂ pro Jahr !
- Die Investition in die Solaranlage verlängert die Amortisation der Gesamtanlage nur um 5 Monate

Erste Solarwaschanlage Österreichs seit 1. Oktober 2002 in Betrieb!



Am 1.10.2002 ging die erste Solarwaschanlage Österreichs in Köflach am Kreisverkehr in Betrieb. Hier können Sie Ihr Fahrzeug erstmals mit entmineralisiertem Wasser reinigen, dadurch ist ein rückstandsfreies Auftrocknen gewährleistet. Wachsen mit Heißwachs ist für Ihr Auto der optimale Schutz gegen Umwelteinflüsse. Bei dieser Waschanlage erfolgt die Wassererwärmung durch Solar- und Biofernwärme ohne Heizöl, und ist dadurch sehr umweltfreundlich. Erstmals stehen den Kunden auch ein Automat für die Fußmattenwäsche und ein Waschplatz für größere Fahrzeuge wie z.B. Wohnwagen, Kleinlaster usw., sowie ein Hochleistungsstaubsauger zur Verfügung.

Am 19.10.2002 wird die Solarwaschanlage mit einer großen Eröffnungsfeier offiziell in Betrieb genommen. Alle sind dazu herzlich eingeladen. Geöffnet ist die Anlage rund um die Uhr.

- Solare Prozesswärme bis 70°C ist heute schon möglich
- Vorhandene Energiesparpotenziale müssen berücksichtigt werden
- Die Solaranlage rechnet sich in Kombination mit Energiesparmaßnahmen schneller
- Bei Neubau von Anlagen stellt die Solaranlage nur einen kleinen Teil der Investition dar
- Für Temperaturen über 70°C bzw. Anwendungen mit Dampfnetzen besteht Forschungs- und Entwicklungsbedarf