

Solare Kühlung

Solarthermisch unterstützte Klimatisierung

Samstags-Forum Regio Freiburg
Exkursion
30.06.2007, Freiburg

Alexander Morgenstern

Fraunhofer-Institut
für Solare Energiesysteme ISE

Thermisch aktive Materialien und solare Kühlung

alexander.morgenstern@ise.fraunhofer.de

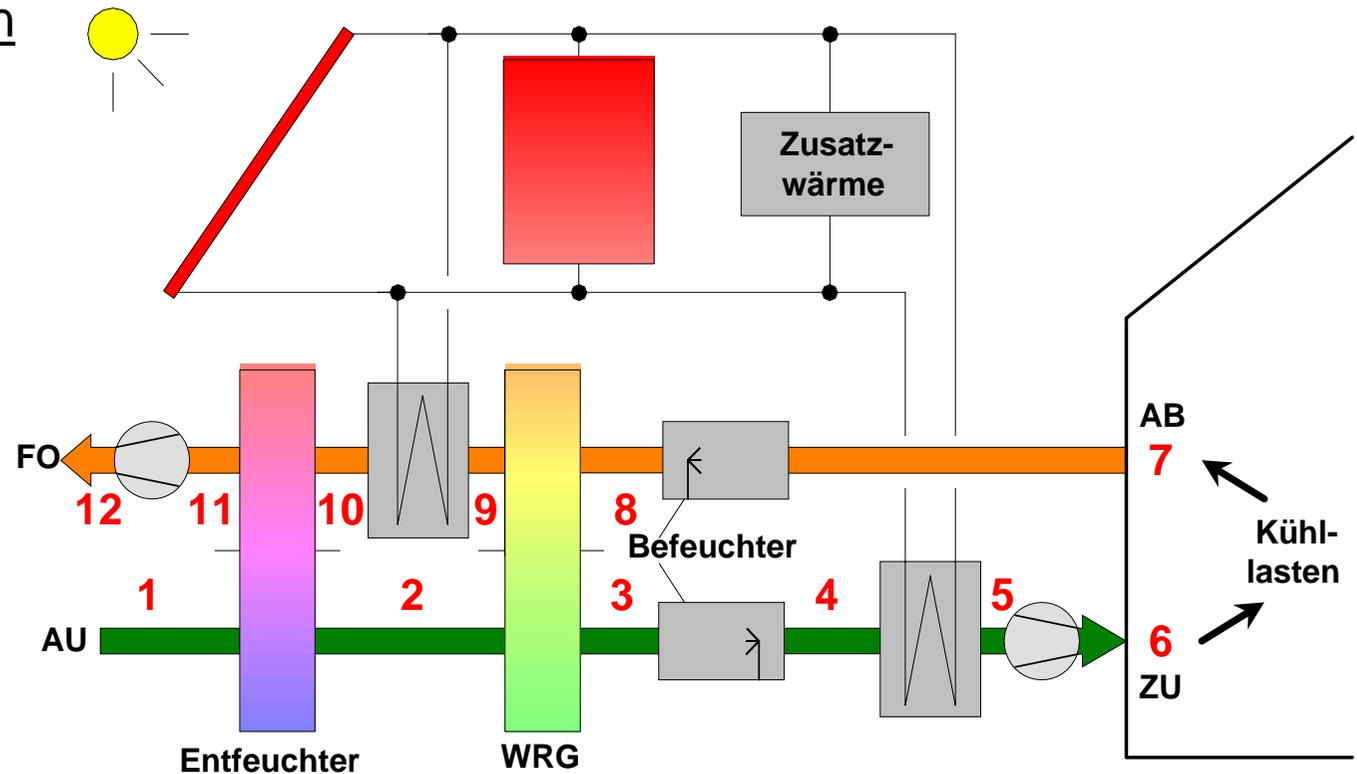


Fraunhofer
Institut
Solare Energiesysteme

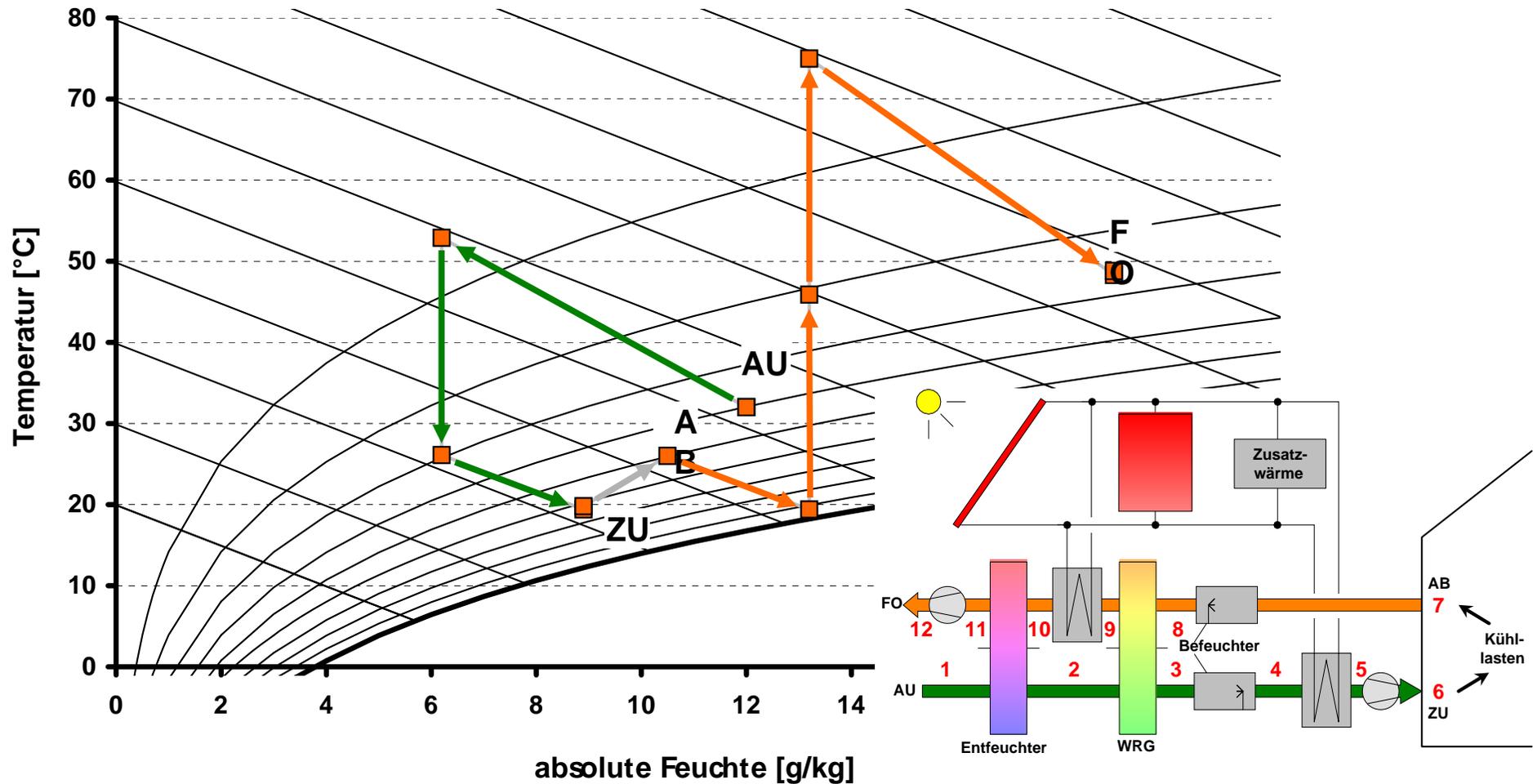
Standardprozess für moderates Klima (z.B. Mitteleuropa)

Standard-SGK-Verfahren

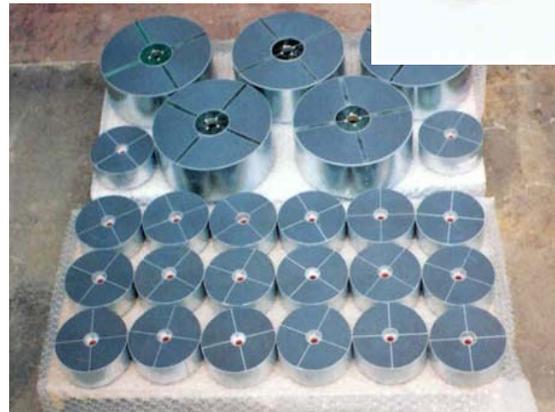
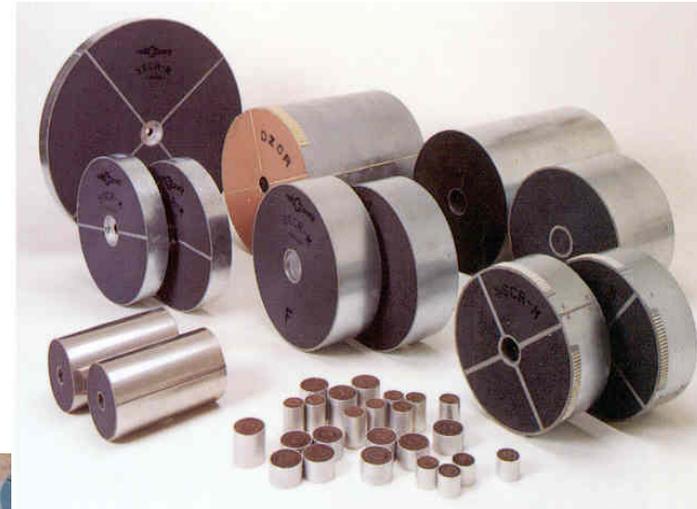
Entfeuchter zusätzlich zum System mit kombinierter Verdunstungskühlung



Standardprozess für moderates Klima (z.B. Mitteleuropa)



Beispiele: Sorptionsrotoren



Industrie- und Handelskammer Südlicher Oberrhein

Klimatisierung von zwei Veranstaltungsräumen (ca. 210 m² Raumfläche)

Technik: SGK, Rotor mit 10200 m³/h Nennvolumen-Luftstrom

100 m² Luftkollektoren zum Kühlen und Heizen

Regenerationstemperatur zwischen 45 – 80°C

Kein Speicher

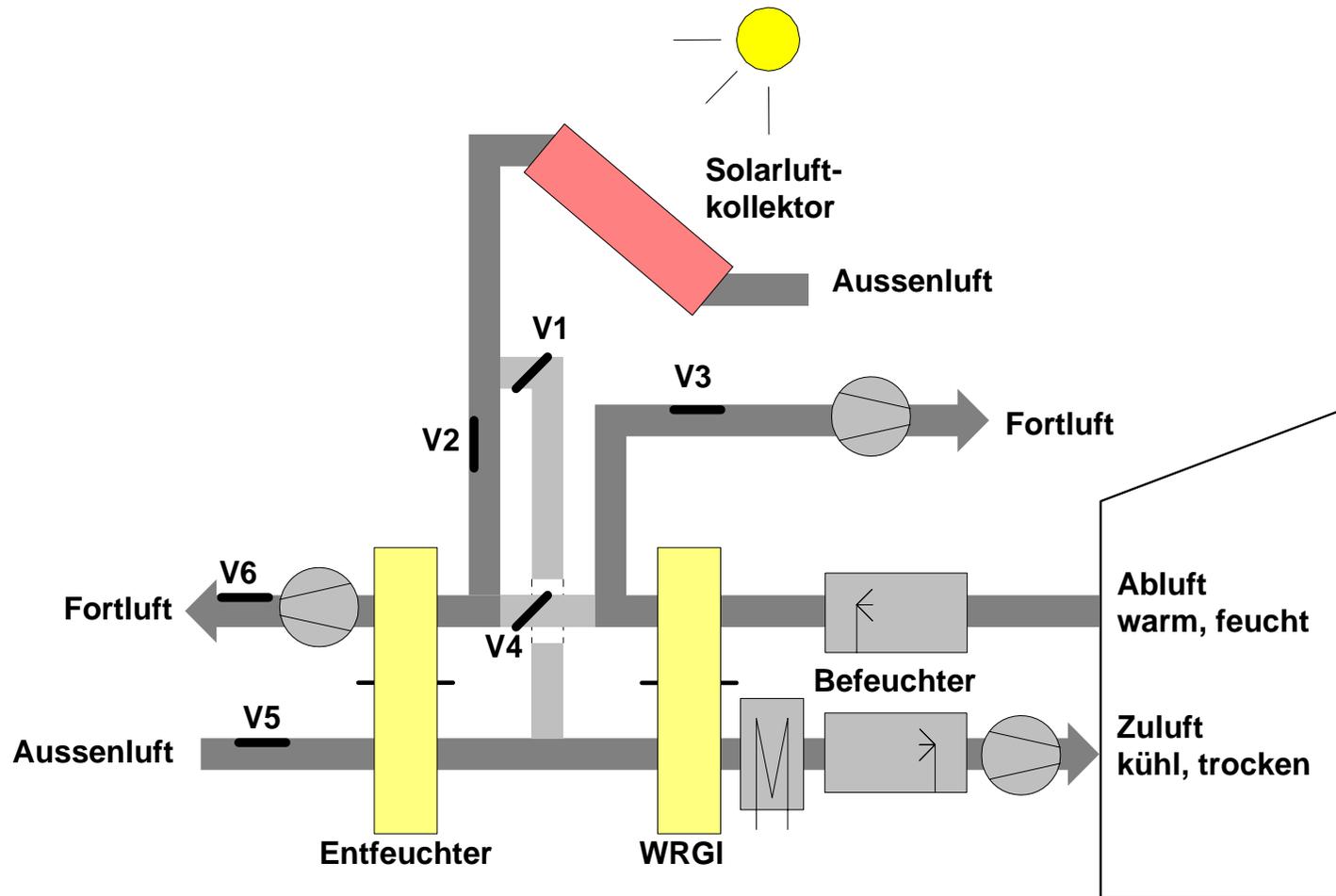
Konzept: solar autarke Kühlung

In Betrieb seit 2001



Klimatisierung von Veranstaltungsräumen

Sommerbetrieb - Kühlen



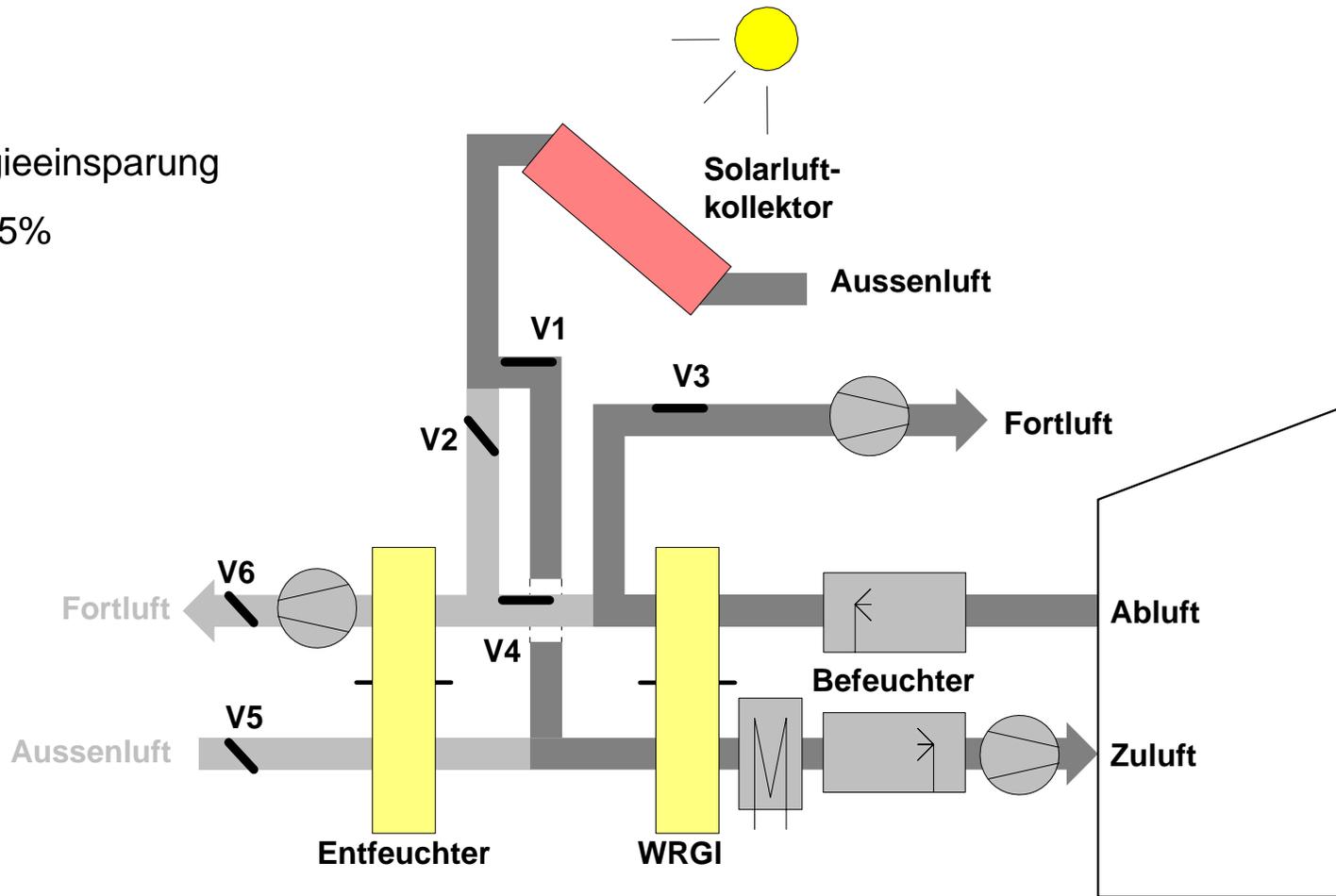
alexander.morgenstern@ise.fraunhofer.de



Klimatisierung von Veranstaltungsräumen

Winterbetrieb - Heizen

Heizenergieeinsparung
etwa 20-25%

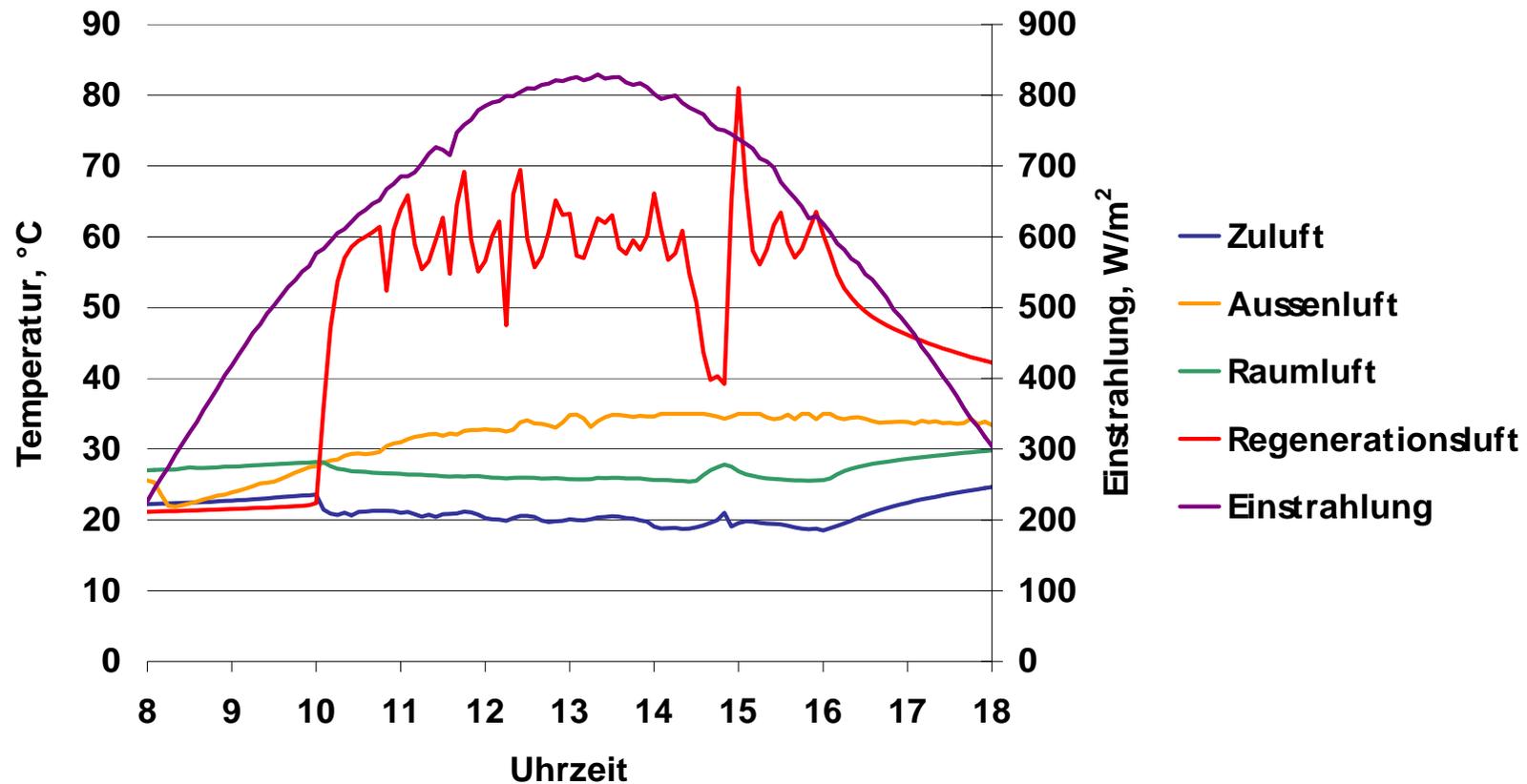


alexander.morgenstern@ise.fraunhofer.de

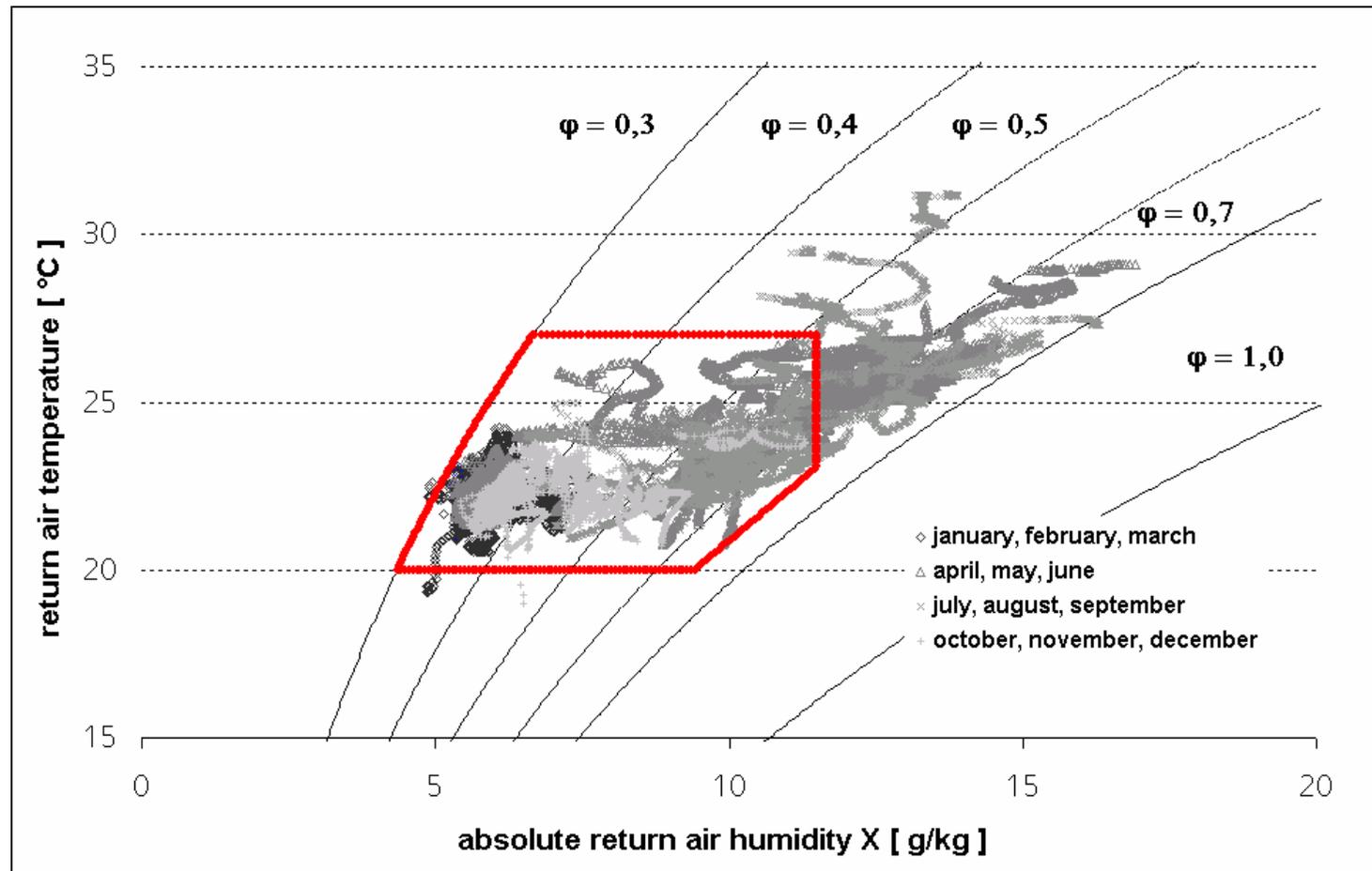


Klimatisierung von Veranstaltungsräumen

Messwerte: 15. August 2002



Raumluftzustände im Behaglichkeitsfeld



Behaglichkeitsfeld und Messwerte der Raumluft im Sitzungssaal, 2003

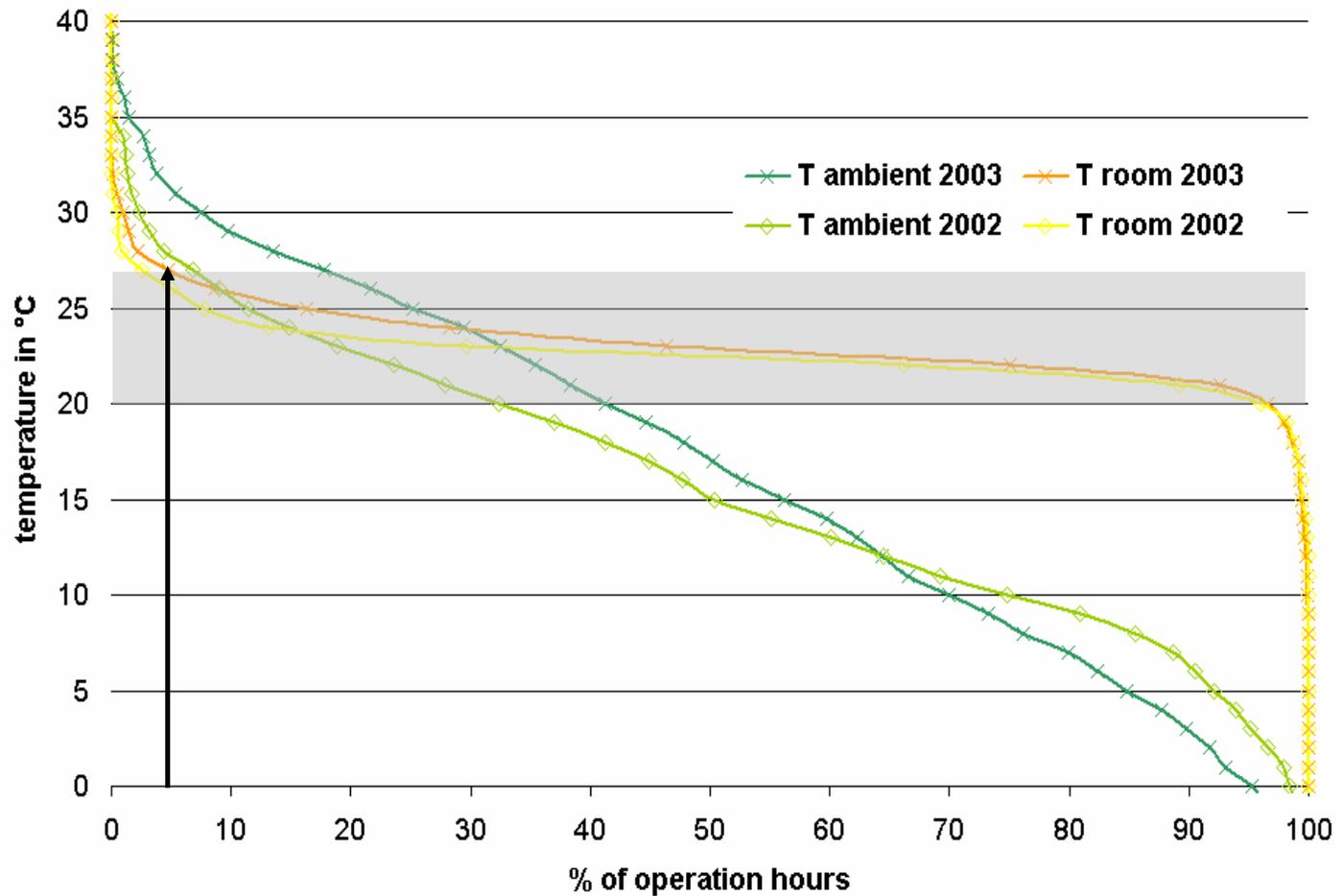


Raumluftzustände

Jahre 2002, 2003:

etwa 90% der Betriebsstunden innerhalb des Komfortbereiches (20-25°C)

weniger als 5% der Betriebsstunden > 27°C



Energetische Betrachtung

**Thermischer Wirkungsgrad
(Coefficient of Performance)**

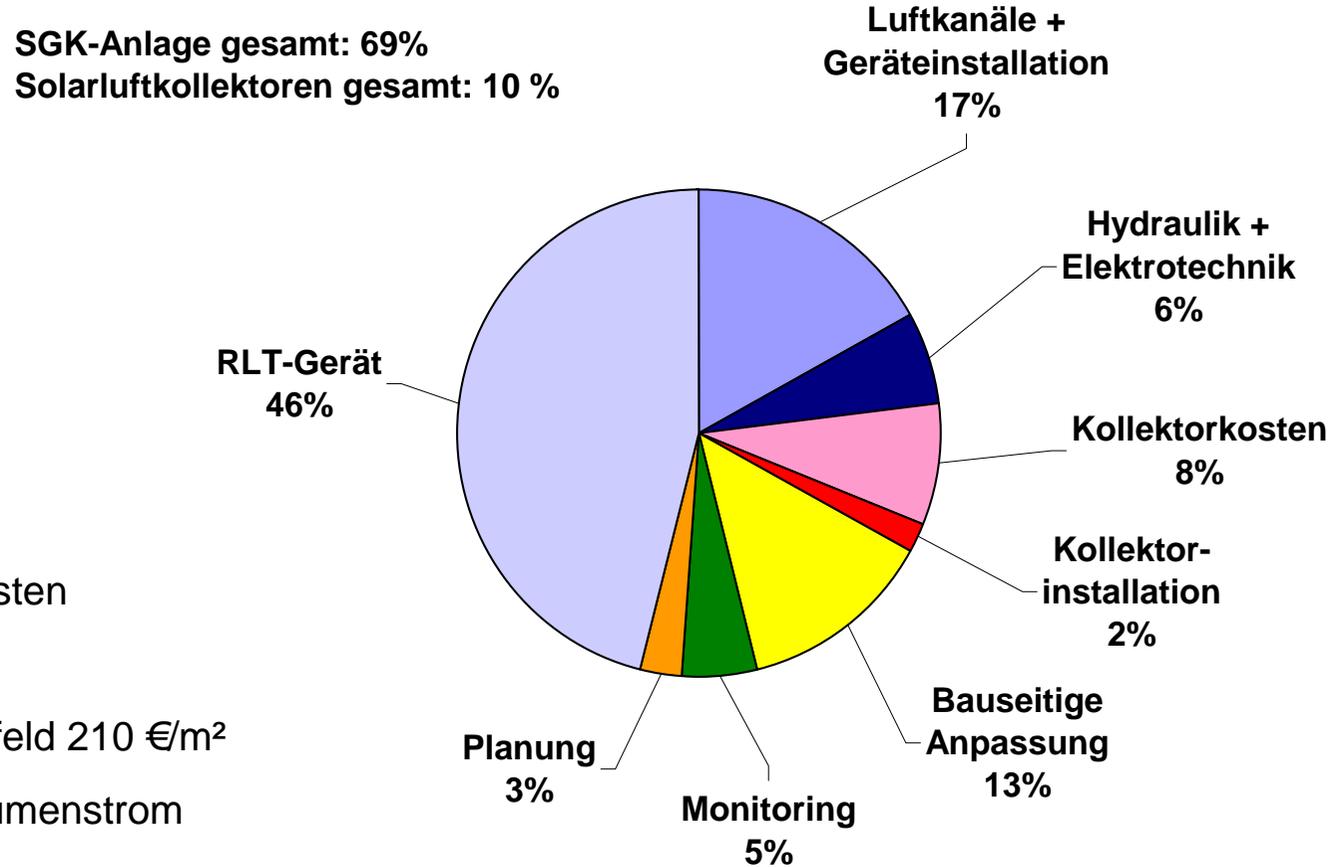
$$COP = \frac{\text{Nutzkälte}}{\text{Antriebswärme}}$$

	Gesamt Kälteenergie der Klimaanlage [kWh]	Kollektorerträge im Kühlfall [kWh]	COP, thermisch
01 - 12/ 2002	1263	6039	0.21
01 - 12/ 2003	3068	7982	0.38
01 - 12/ 2004	3525	8156	0.43



Klimatisierung von Veranstaltungsräumen

Kostenverteilung



Netto-Gesamtkosten

210.000 €

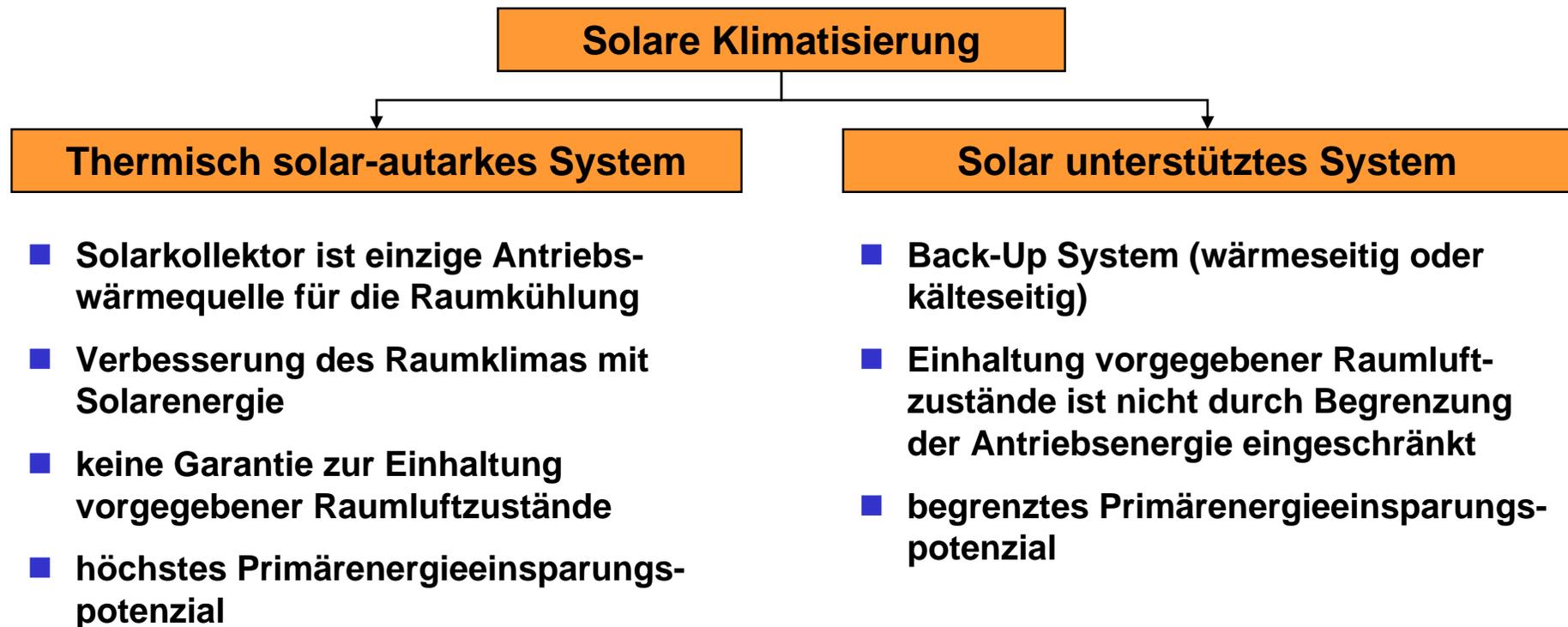
Kosten Kollektorfeld 210 €/m²

Kosten Nennvolumenstrom

20,6 € pro m³/h



Solar autarke Kühlung \Leftrightarrow solar unterstützte Kühlung



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Fraunhofer Institut
Solare Energiesysteme

alexander.morgenstern@ise.fraunhofer.de