
Erstellung eines Kraftwerkssimulationsmodells in TRNSYS



Workshop: Solarthermische Kraftwerke im
kleinen und mittleren Leistungsbereich

Fraunhofer ISE Freiburg

30.01.2008

Anton Neuhäuser



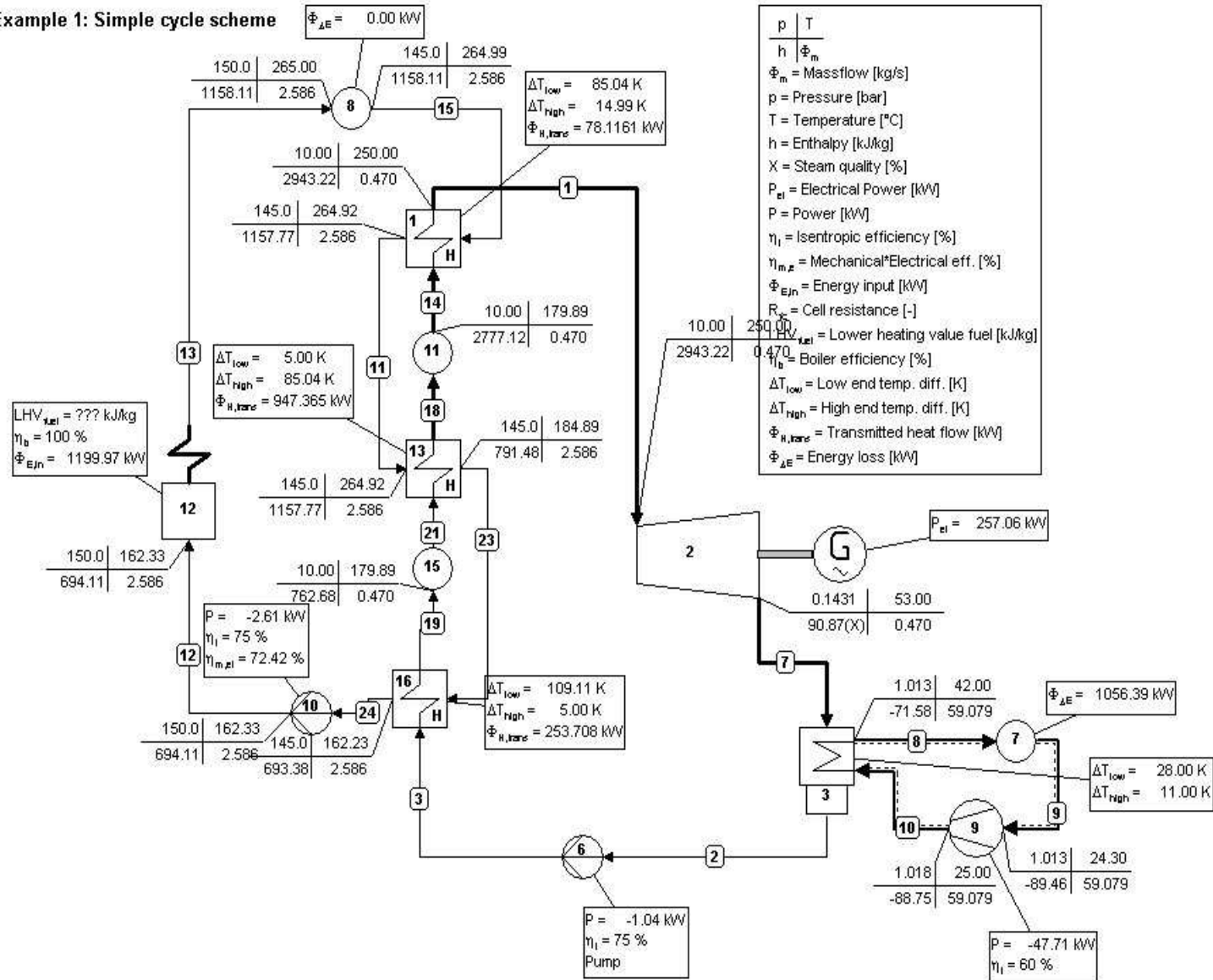
Gliederung

1. Modellierung des Kraftwerkes in TRNSYS
2. Prozessbeispiele
3. Validierung durch Vergleich mit Kreislaufrechenprogrammen
4. Ergebnisse
5. Zusammenfassung





5. Example 1: Simple cycle scheme

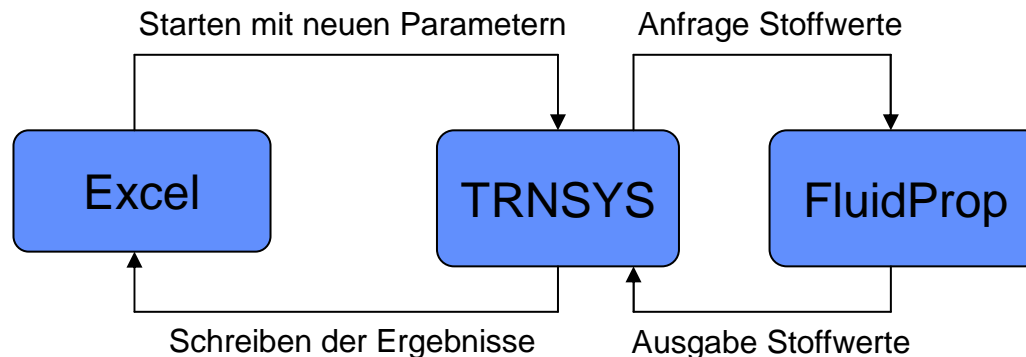


Zielsetzung

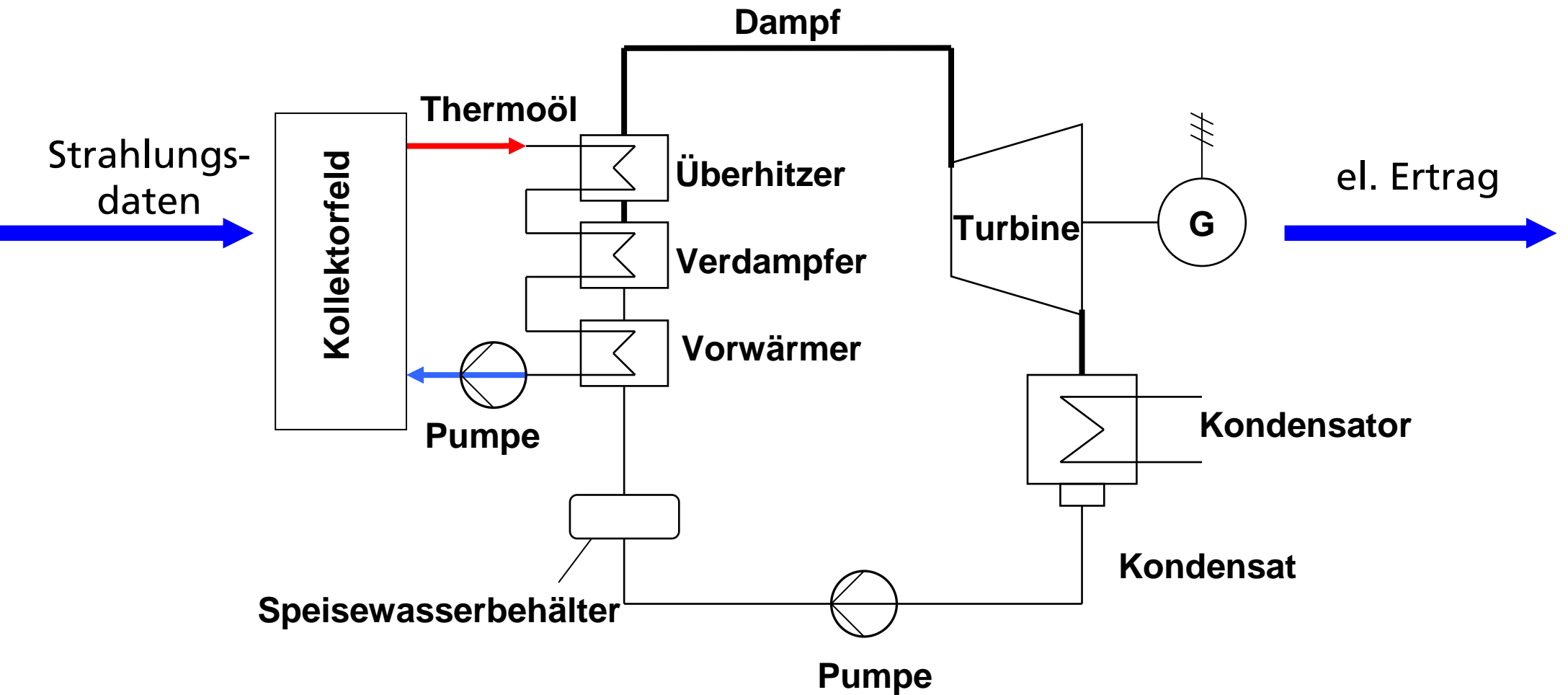
- o Kopplung der thermischen Ertragssimulation von Kollektoren mit der thermodynamischen Simulation von Kraftwerksprozessen
- o Korrekte und einfache Einbindung verschiedener Kreislaufmedien
- o Flexible parametrisierte Modellierung von verschiedenen Kollektoren, Wärmekraftmaschinen, Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung, Anlagenkonfigurationen und Regelungsoptionen

Kraftwerkssimulation in TRNSYS

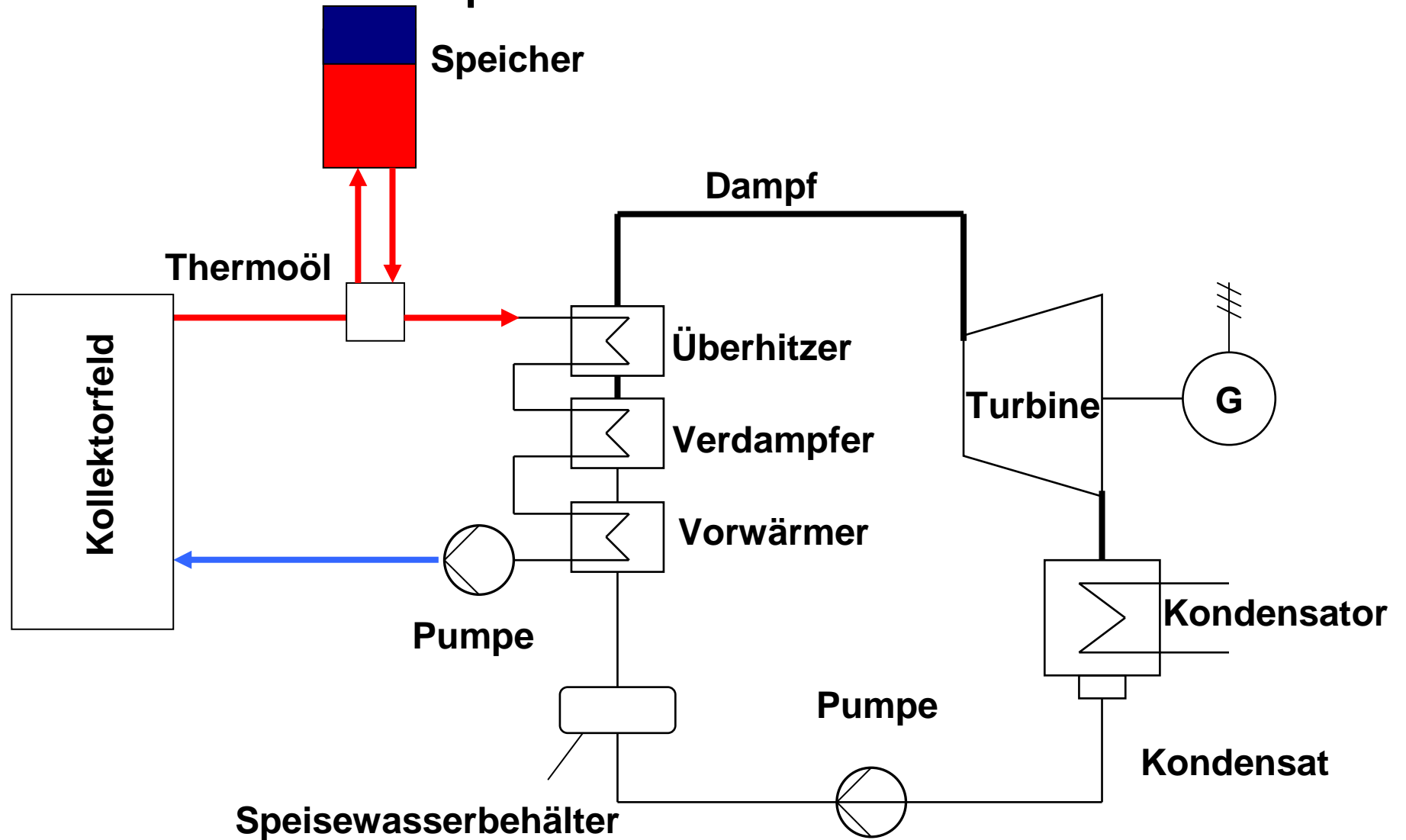
- o Modularer Aufbau ermöglicht Variation der Verschaltung
- o Kombination von Kollektor und „kleinem“ Kraftwerk
- o Berechnung von Prozessen mit organischen Medien
- o automatisierte Parametervariation mit Excel
- o Einbindung von Wirkungsgradkurven möglich



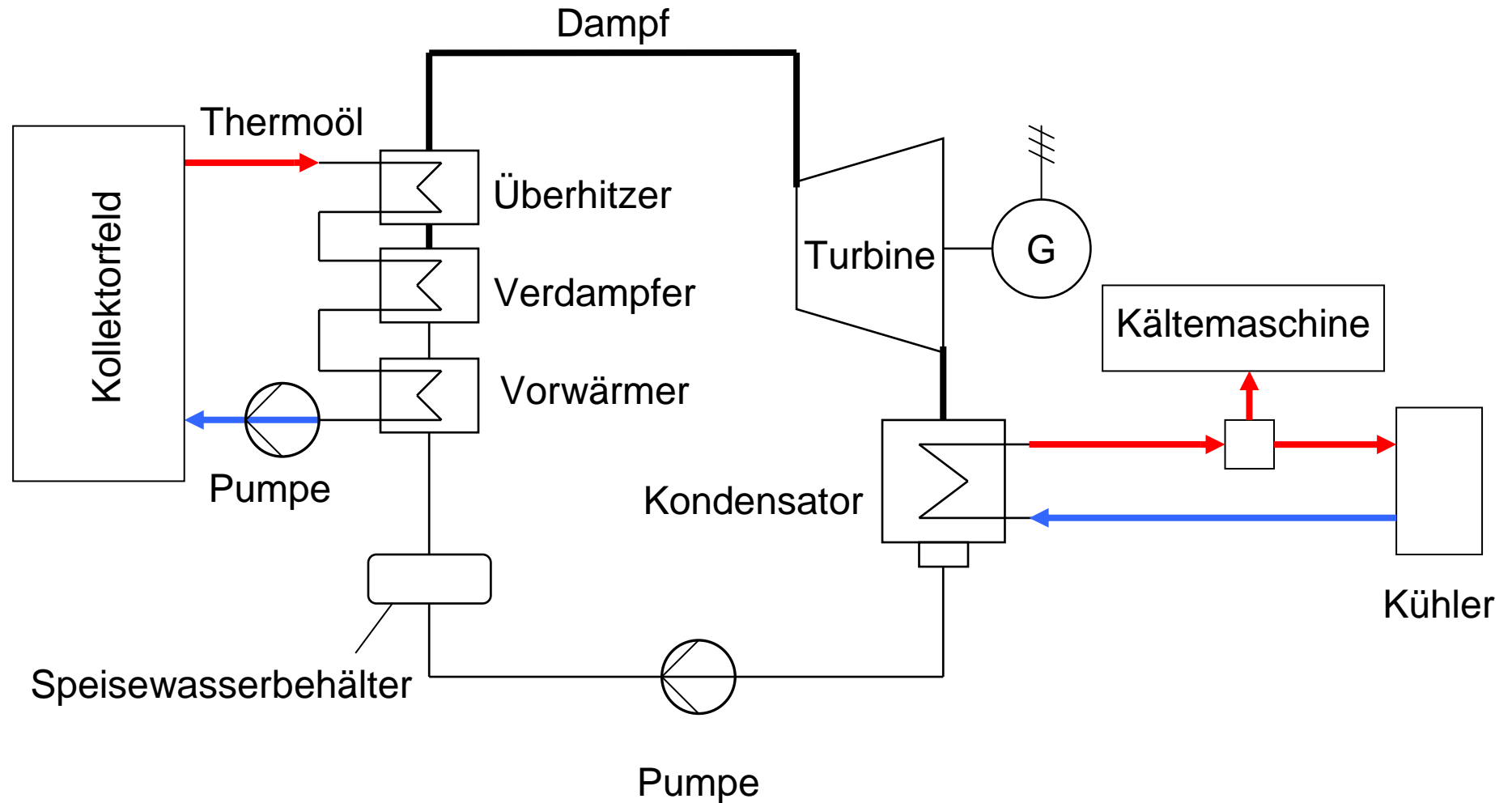
In TRNSYS modellierter Rankine- Prozess



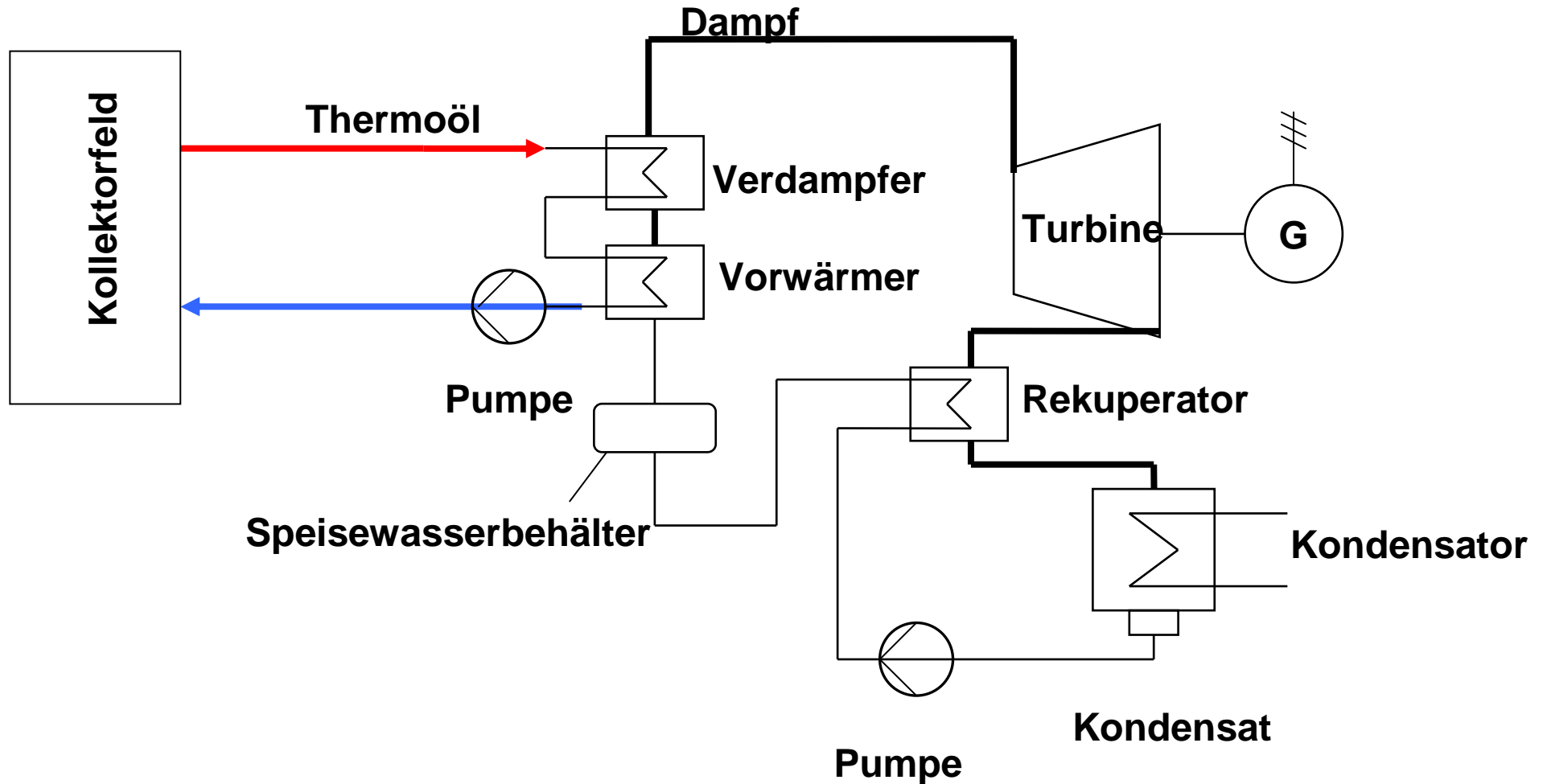
Rankine- Prozess mit Speicher im Solarfeld



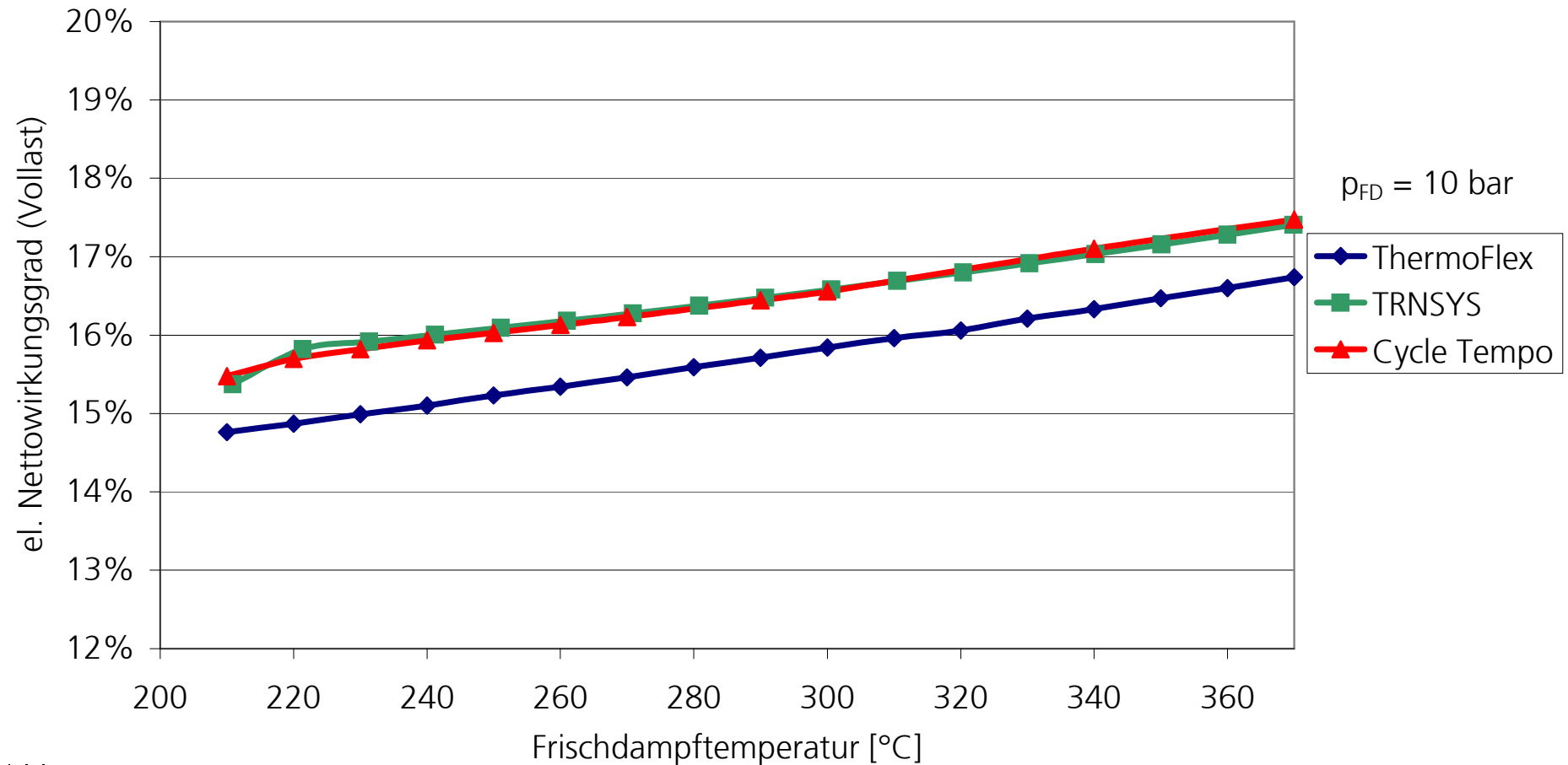
Abwärmennutzung durch Absorptionskältemaschine



Organic Rankine Prozess (ORC)



Validierung



Wasser

	Thermoflex	Cycle Tempo
Max. Abweichung	4%	0.80%

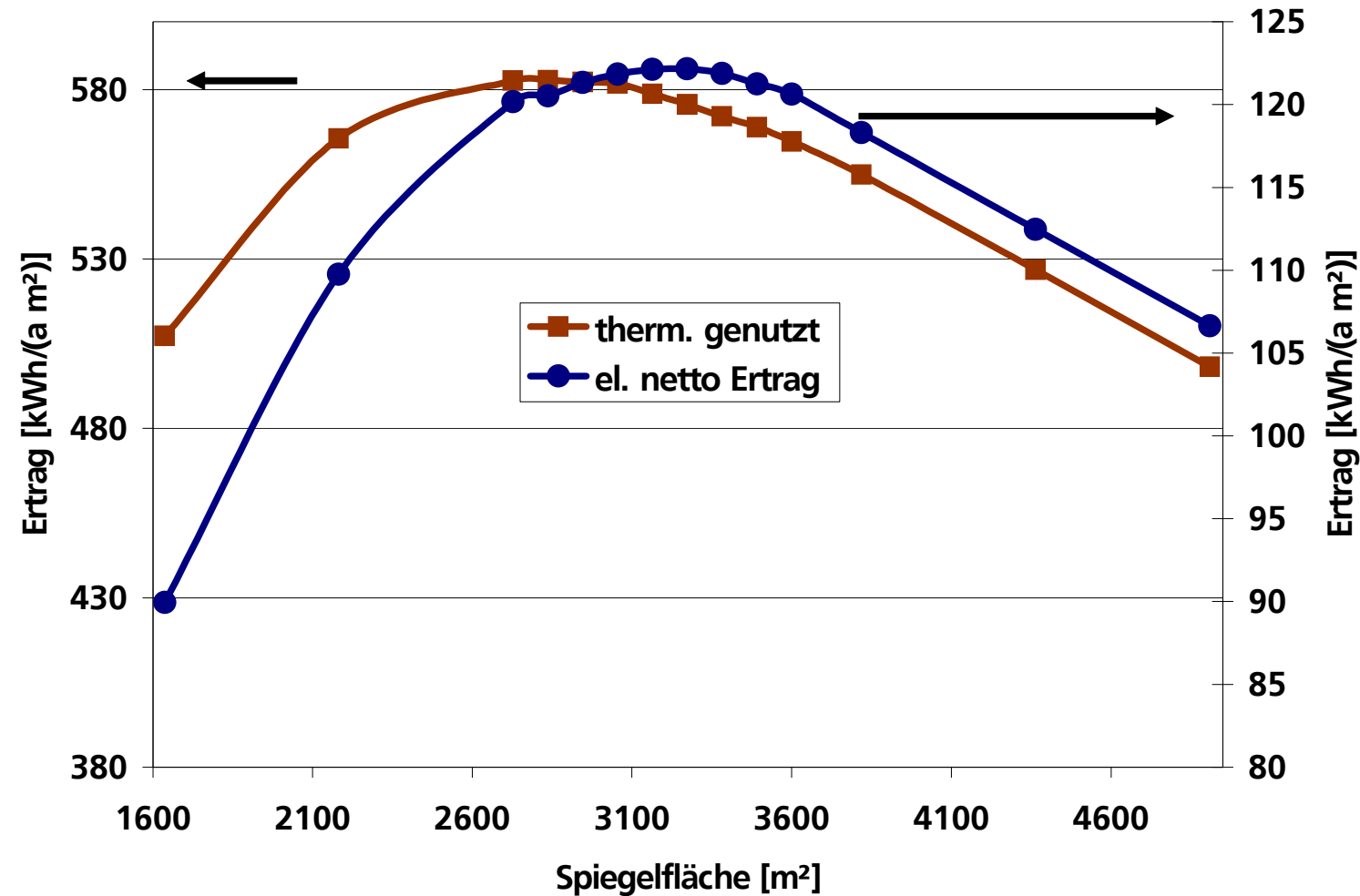


Validierung am Beispiel ORC/R245fa

R245fa

pFD [bar]	TFD [°C]	Trnsys	Thermoflex	Abweichung [%]
20	122	0.09	0.10	2.69
32	147	0.11	0.11	0.21

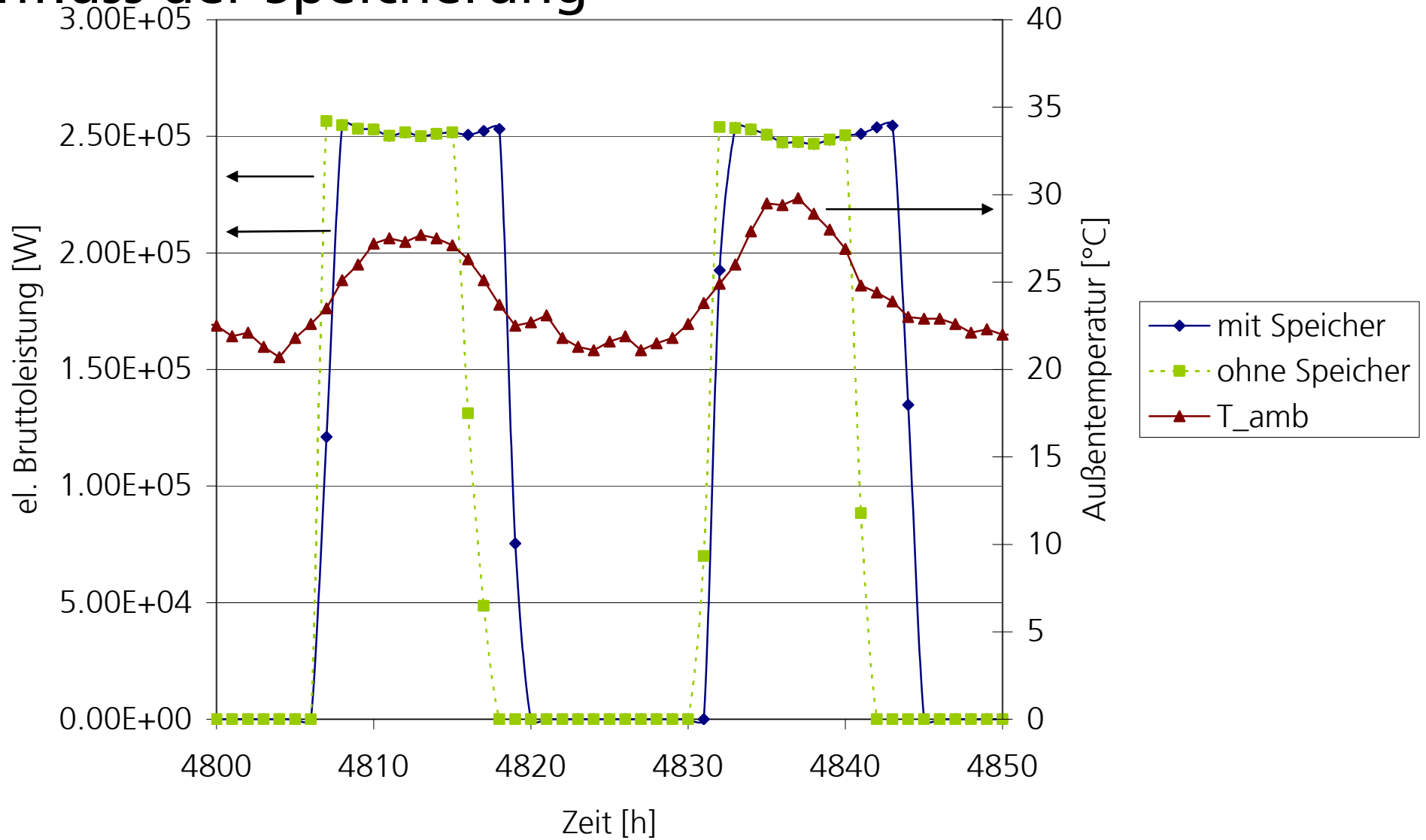
Beispiel: Optimierung Aperturfläche



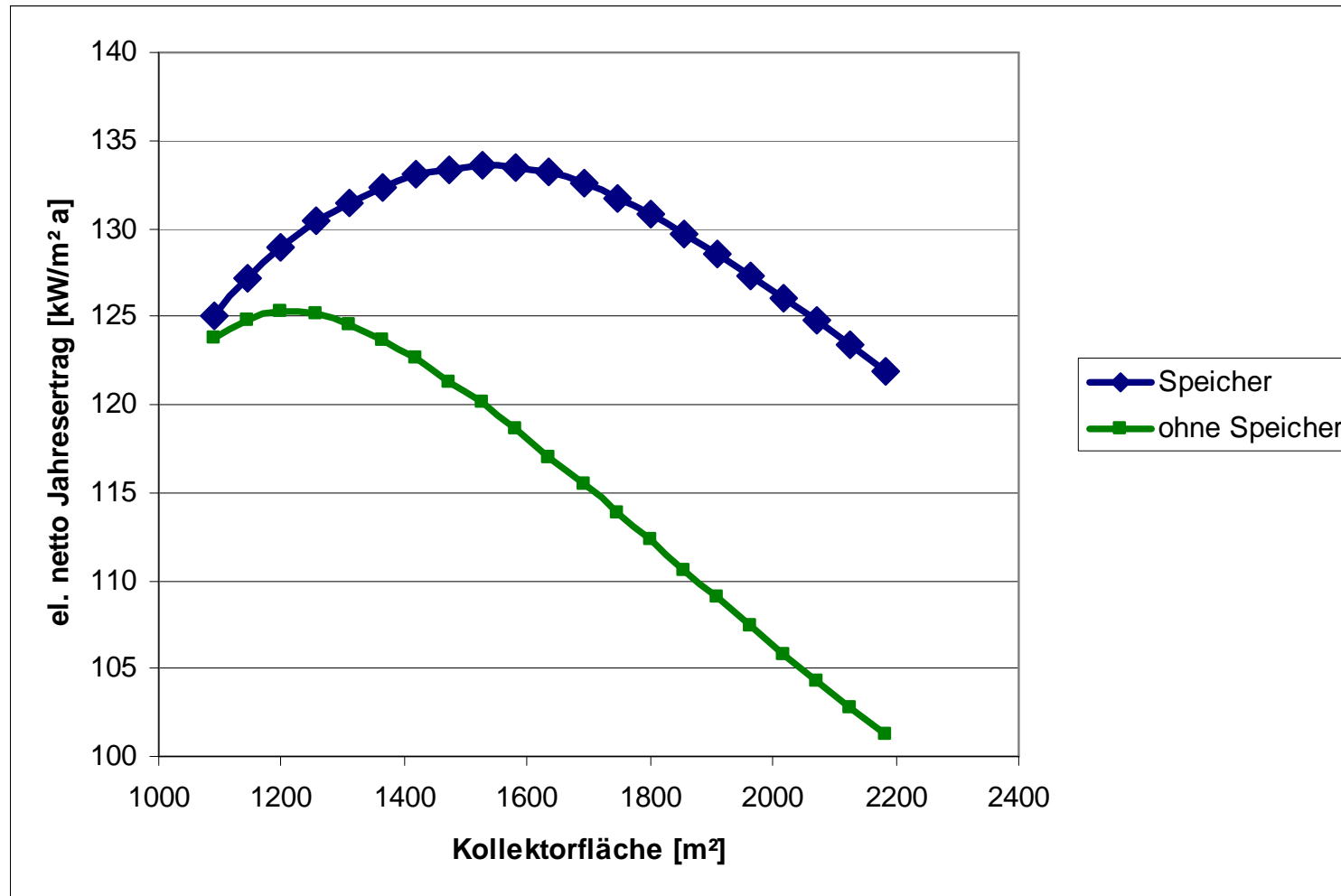
Turbine 1MW_{th}
Ohne Speicher



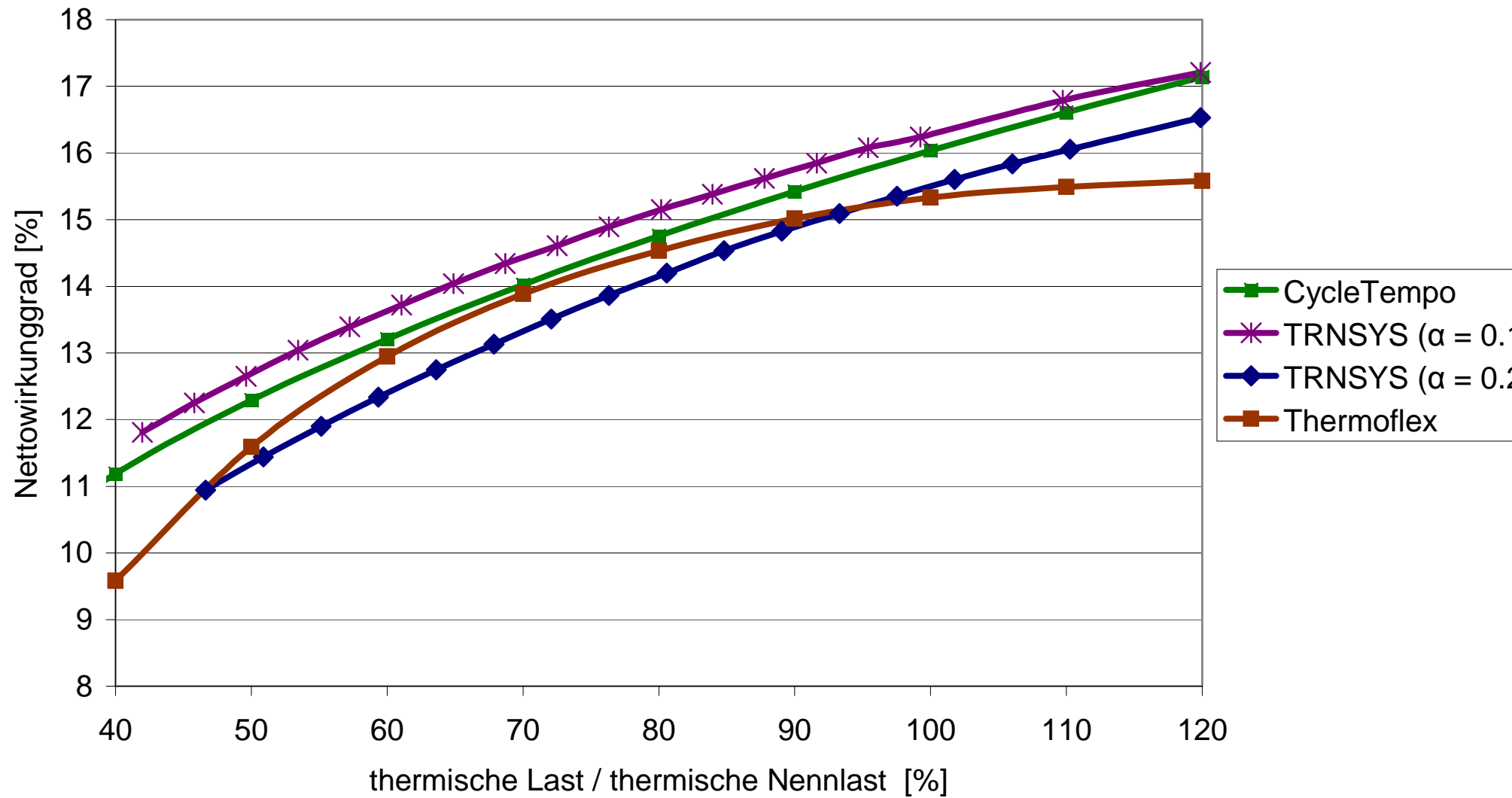
Einfluss der Speicherung



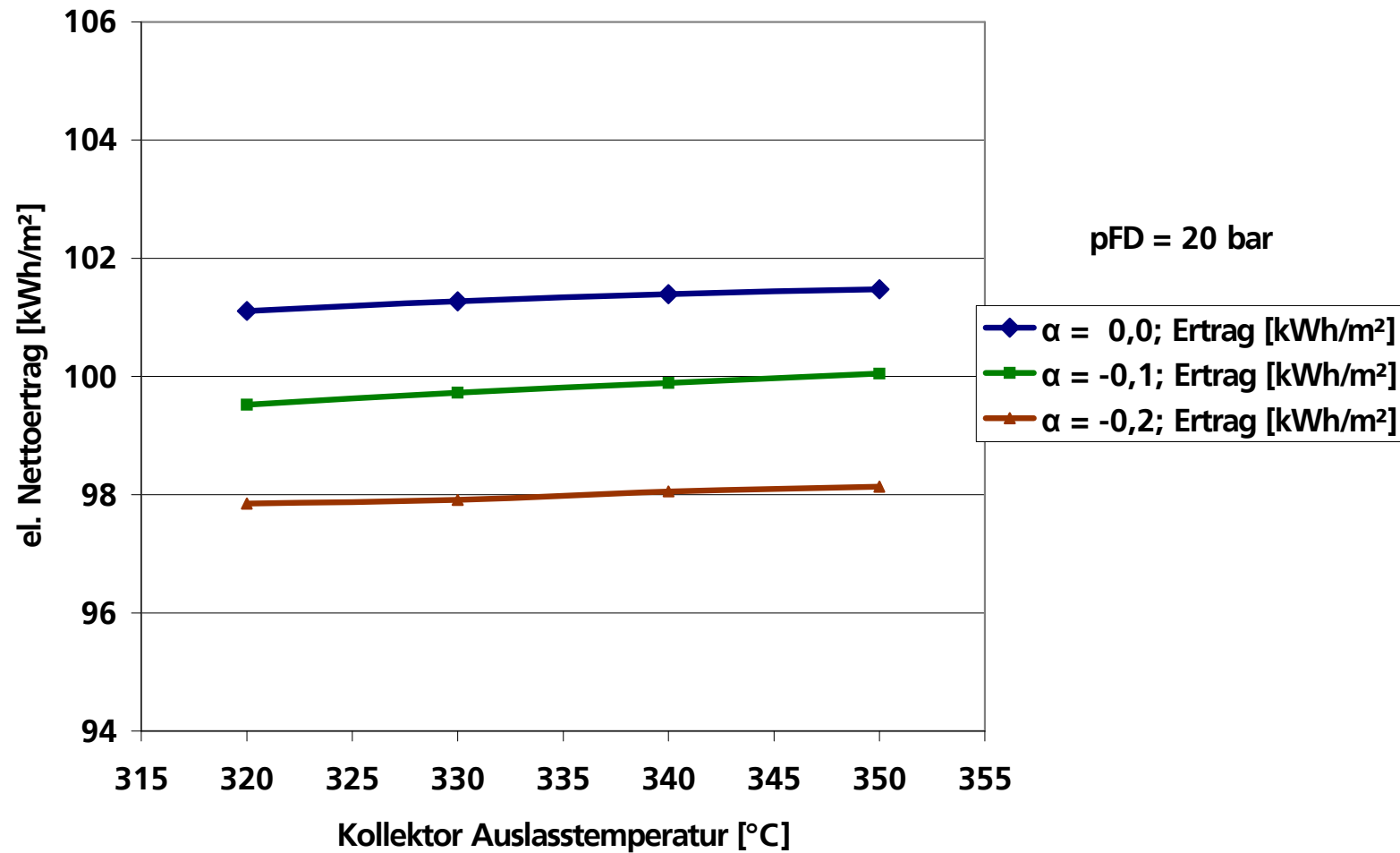
Einfluss Speicherung



Einfluss des Teillastverhaltens



Einfluss des Teillastverhaltens



Zusammenfassung

- o Möglichkeiten zur Simulation von „kleinen“ solartherm. Kraftwerken geschaffen
- o Durch Vergleich mit Kreislaufrechenprogrammen validiert
- o Durch modularen Aufbau können verschiedenste Konfigurationen untersucht werden



Danke für die Aufmerksamkeit!