

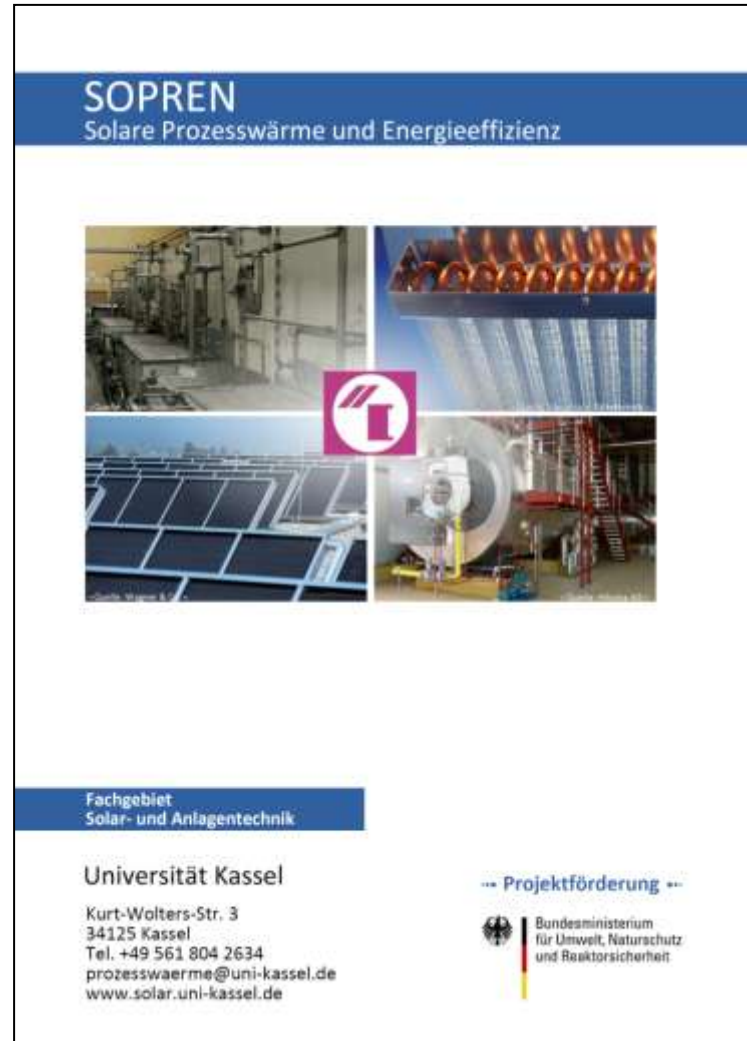


Solare Prozesswärme - Pilotanlage Hütt Brauerei

1. Potential solarer Prozesswärme
2. Brauprozess
3. Pilotanlage Hütt Brauerei
4. Fazit

SOPREN – Solare Prozesswärme und Energieeffizienz

- Laufzeit: 1.6.2008 – 31.5.2012
- Drei Themenbereiche:
 1. Potentialstudie
 2. Demonstration
 3. Branchenkonzept



The poster features a blue header with the text 'SOPREN Solare Prozesswärme und Energieeffizienz'. Below the header is a collage of four images: a factory interior, solar collectors, a solar panel array, and industrial machinery. A central logo consists of a pink square with a white circle containing a stylized 'I' and two diagonal lines. At the bottom, there is a blue bar with the text 'Fachgebiet Solar- und Anlagentechnik'. Below this, the contact information for the University of Kassel is provided, including the address, phone number, email, and website. To the right, there is a logo for the German Federal Government and the text 'Projektförderung' followed by the logo of the Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety.

SOPREN
Solare Prozesswärme und Energieeffizienz

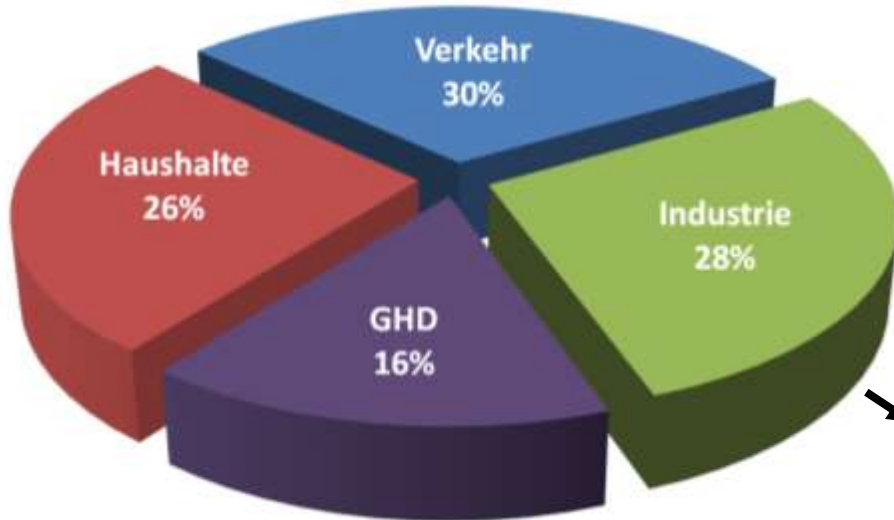
Fachgebiet
Solar- und Anlagentechnik

Universität Kassel
Kurt-Wolters-Str. 3
34125 Kassel
Tel. +49 561 804 2634
prozesswaerme@uni-kassel.de
www.solar.uni-kassel.de

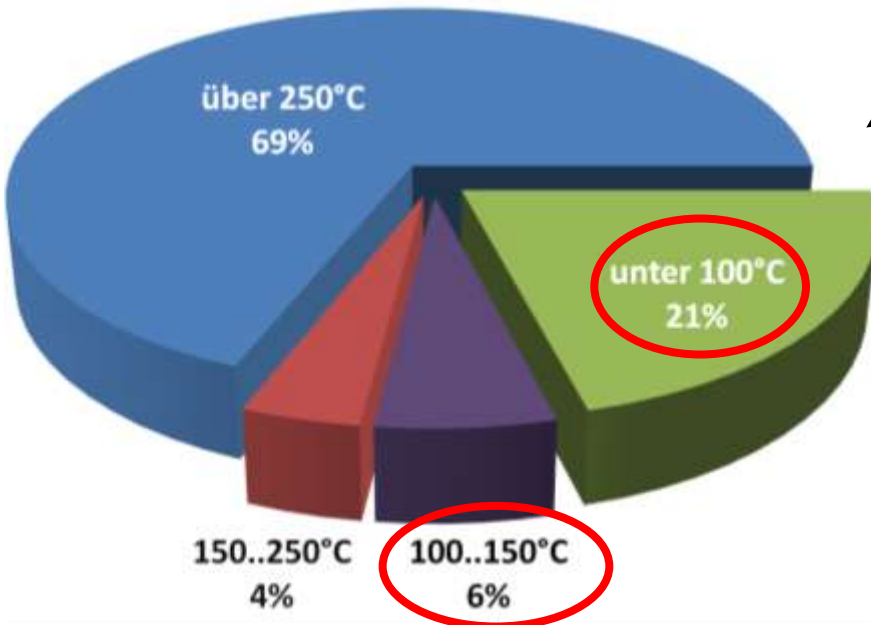
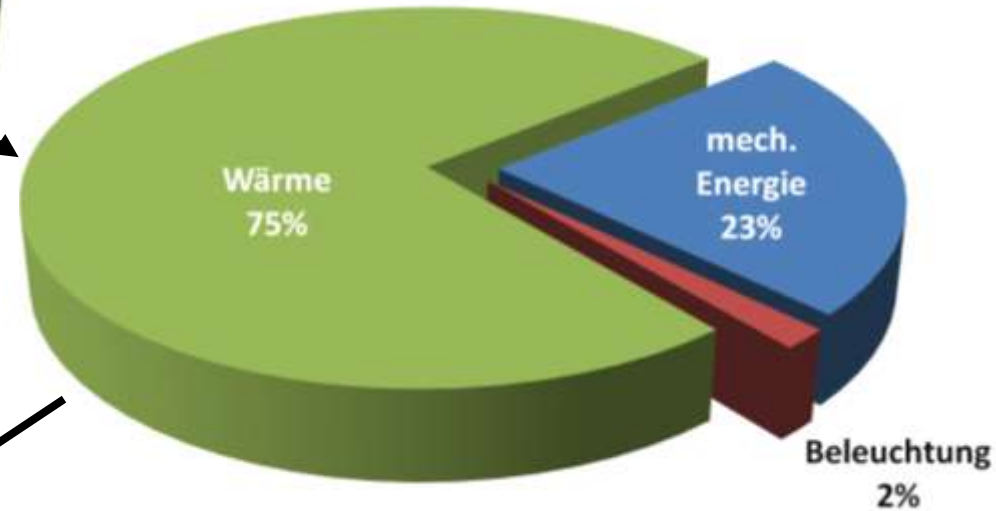
Projektförderung
Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

- Potential solarer Prozesswärme
- Brauprozess
- Pilotanlage Hütt Brauerei
- Fazit

Industrieller Wärmebedarf

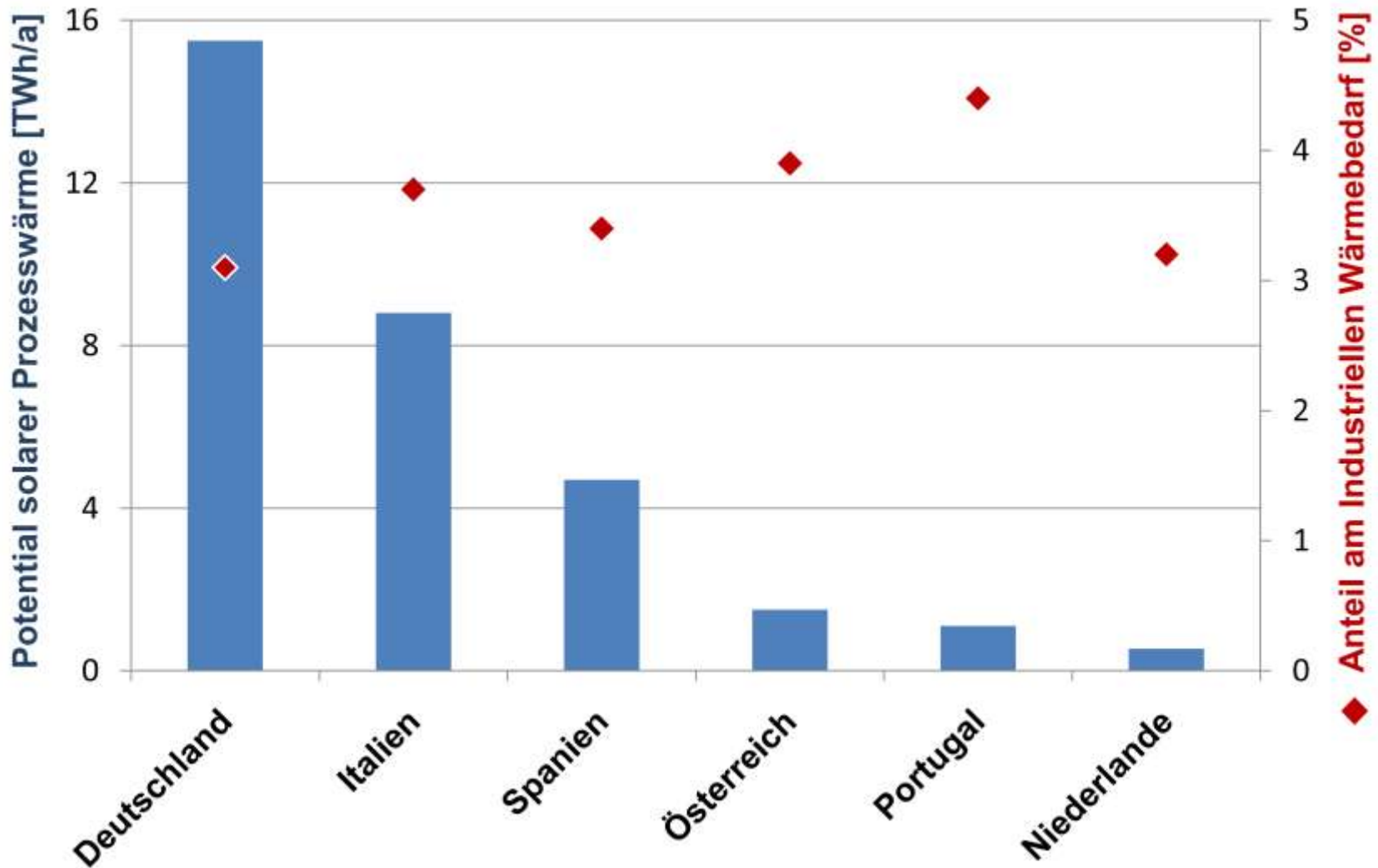


21 % des Endenergieverbrauchs
≈ Stromverbrauch BRD

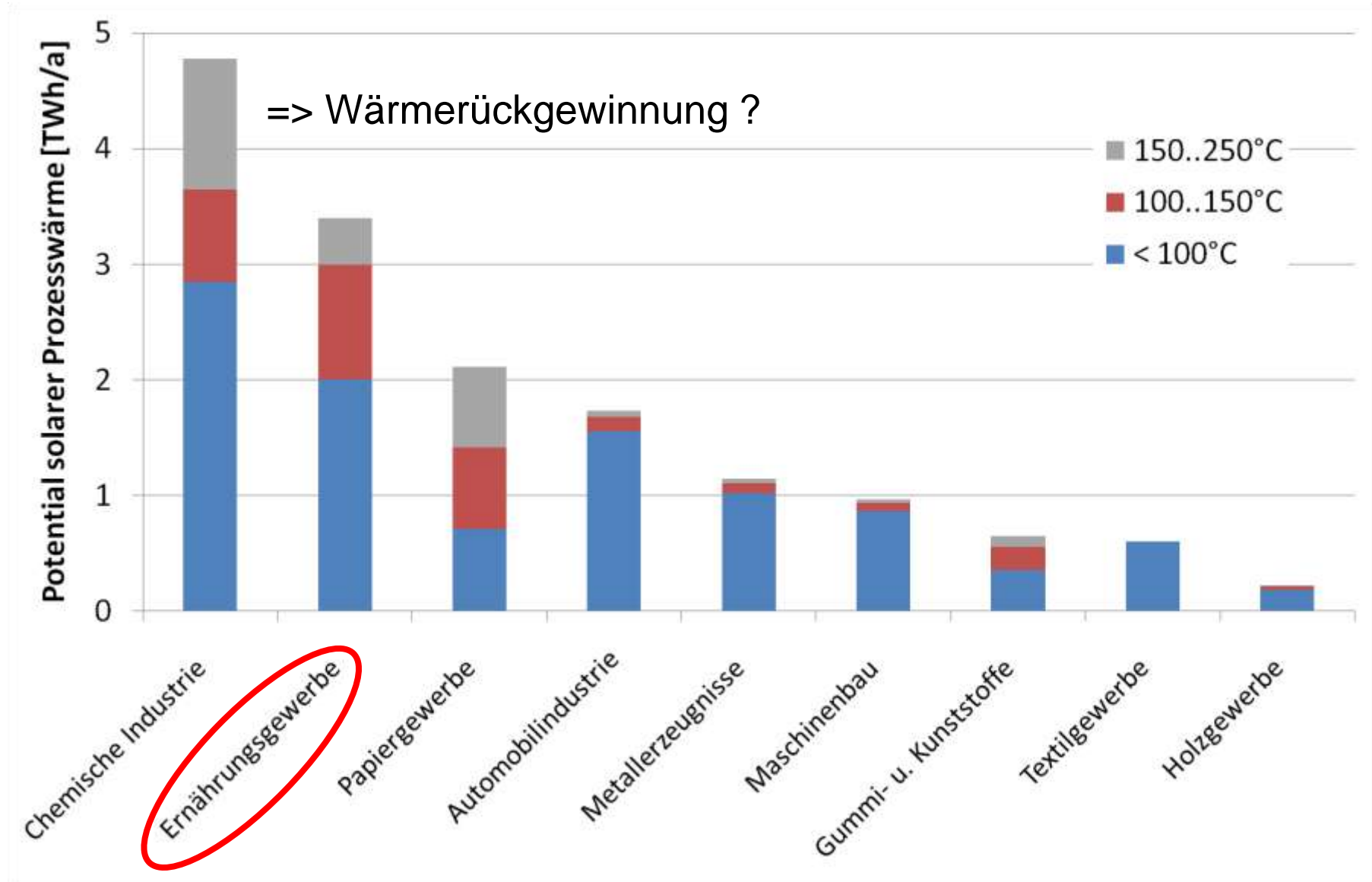


Potential für solare Prozesswärme
≈ 16 TWh/a (3,1 %)
=> knapp 40 Millionen m² Kollektor

Potential für solare Prozesswärme



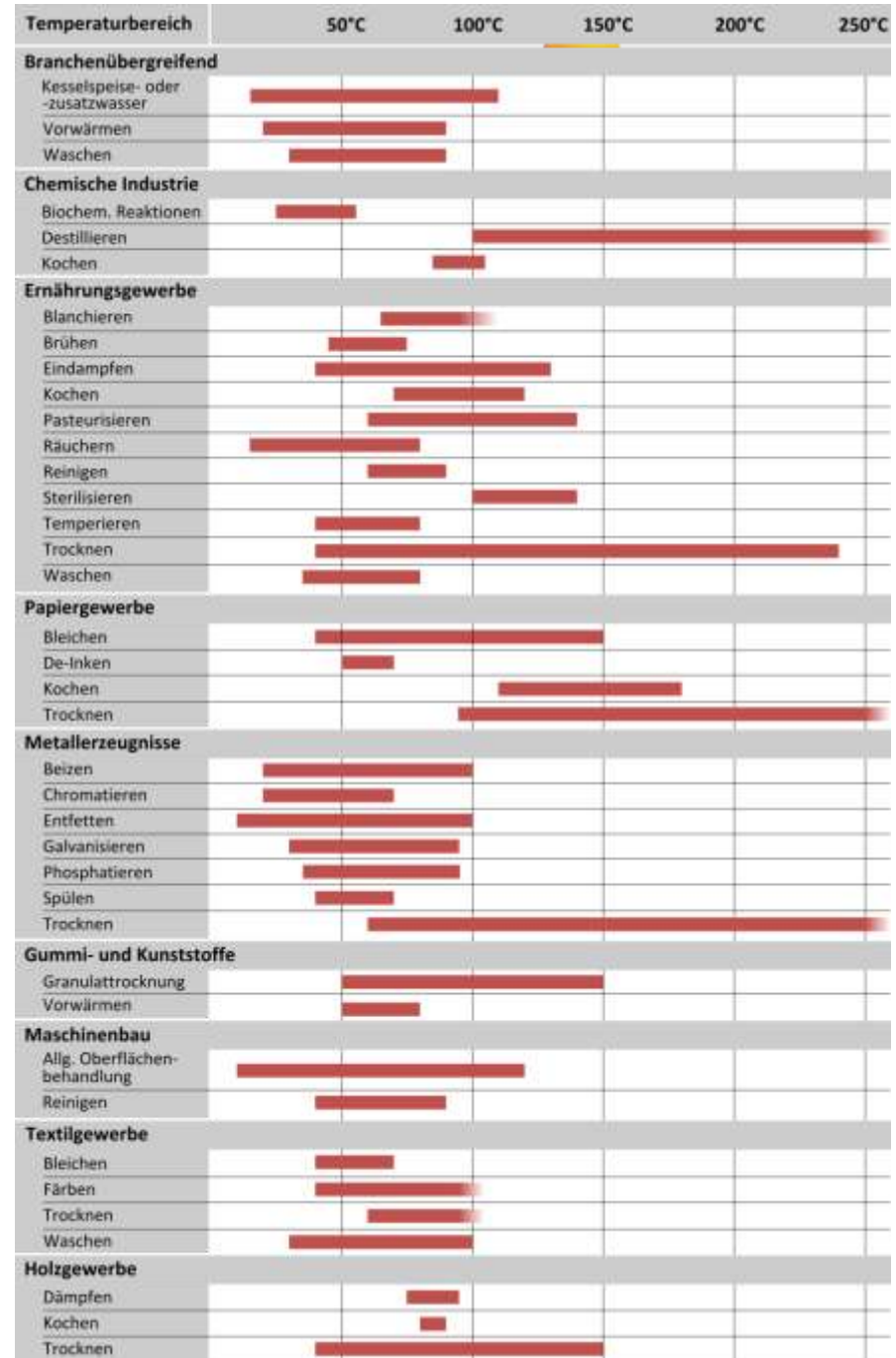
Geeignete Branchen



Geeignete Prozesse

Zum Beispiel:

- Kesselzusatzwasser
- Vorerwärmung von Rohstoffen
- Reinigen und Waschen
- Pasteurisation und Sterilisation
- Oberflächenbehandlung
- Trocknen
- uvm.



- Potential solarer Prozesswärme
- **Brauprozess**
- Pilotanlage Hütt Brauerei
- Fazit

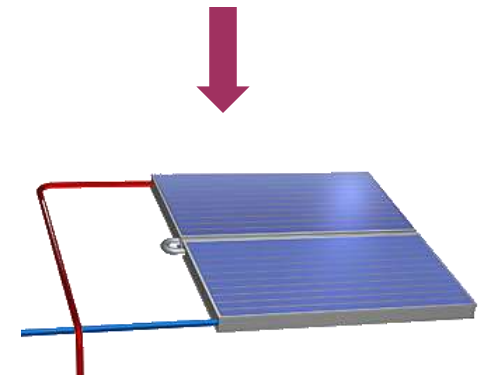
Eckdaten Bier

ca. **2.800** Brauereien in
Europa produzieren
42 Mio. m³ Bier



spez. Energieverbrauch
200 Wh/0,5 l
(100 Wh..700 Wh pro 0,5 l)

Alle Prozesse auf
Temperaturniveau von
max. 100 C



/Wagner & Co./

Energieverbrauch der
deutschen Brauereien:
4,3 TWh/a

75% der benötigten
Energie ist
thermische Energie

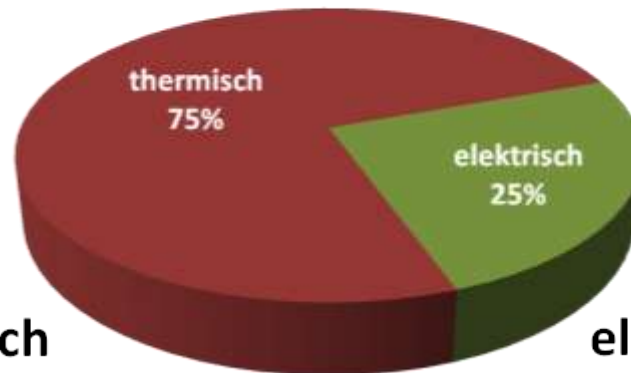
Bierproduktion

Sudhaus

Gär- und Lagerkeller

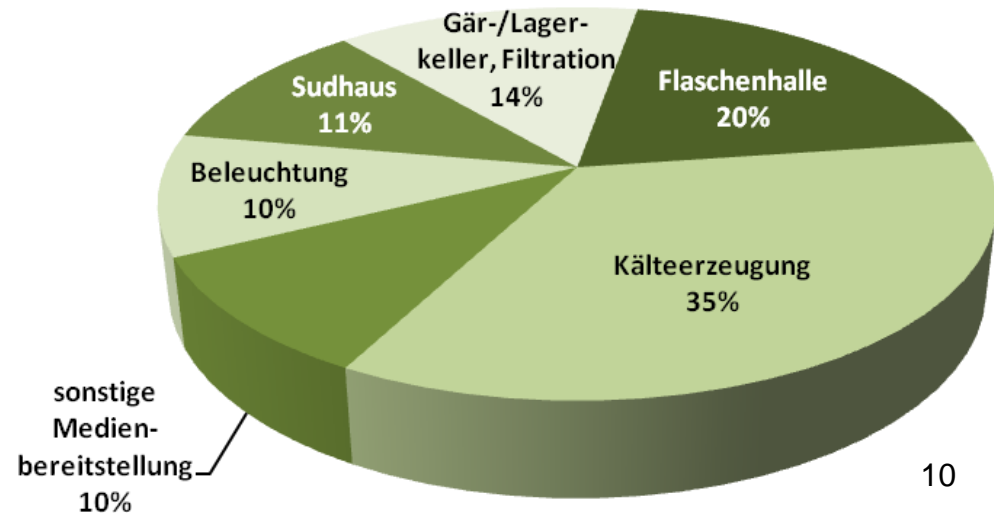
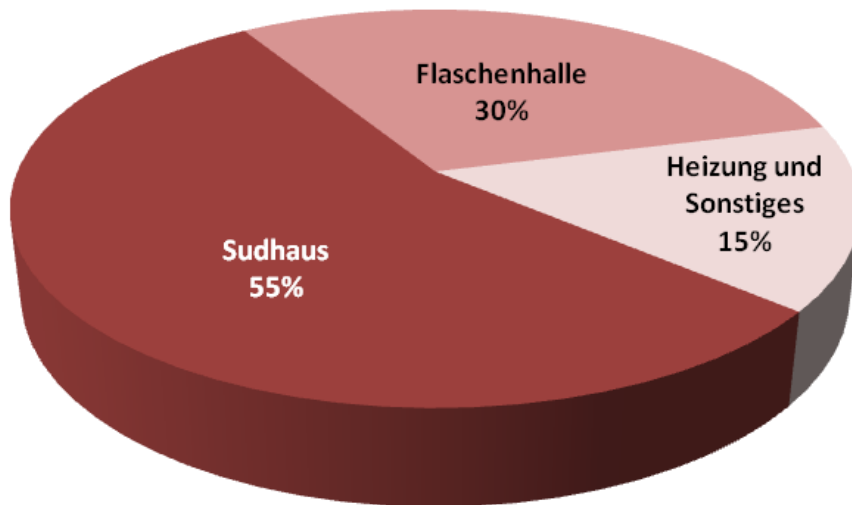
Abfüllhalle

Aufteilung Energieverbrauch

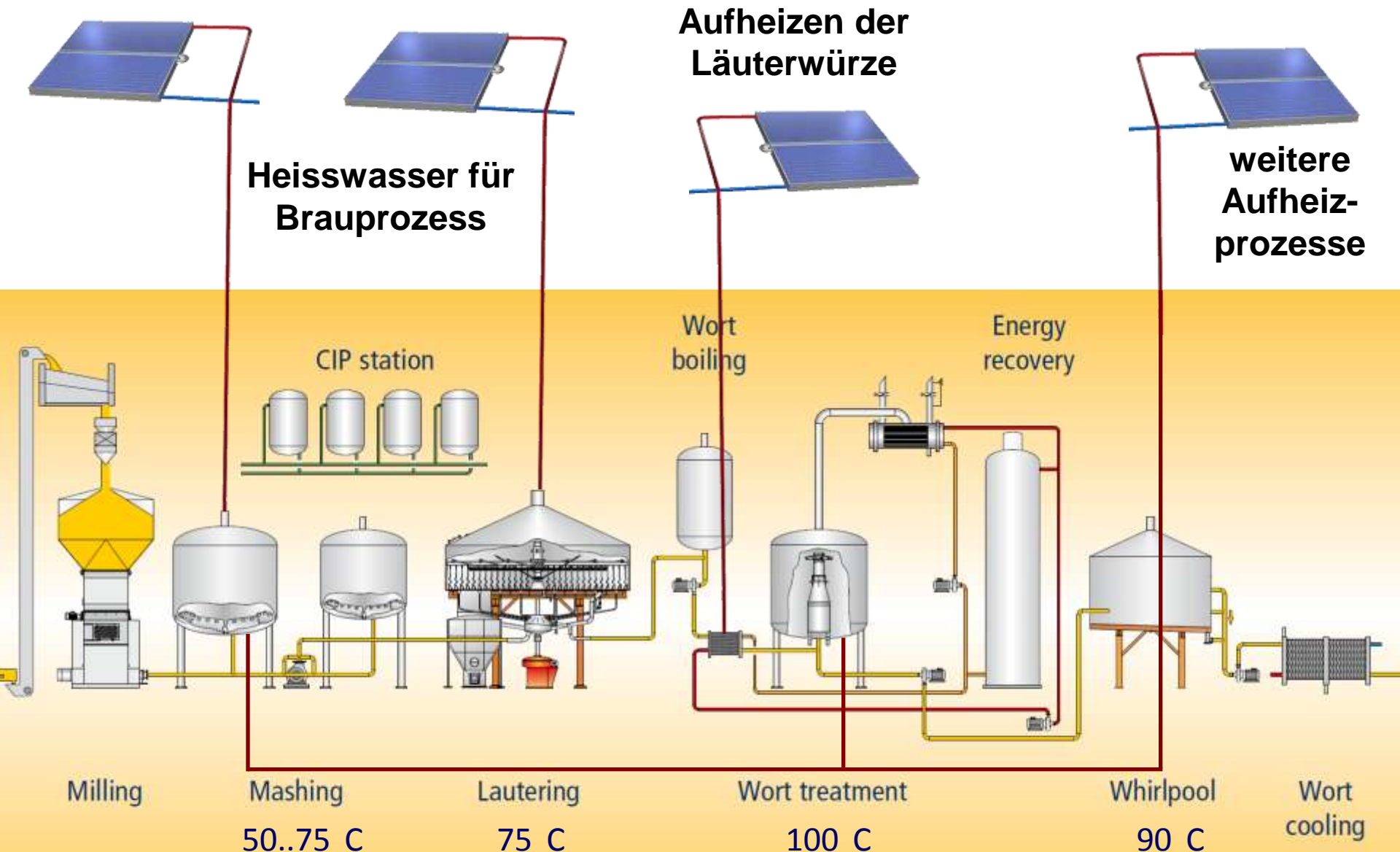


th. Energieverbrauch

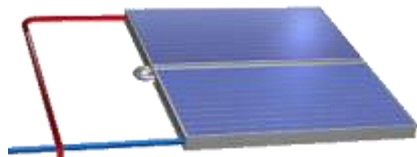
el. Energieverbrauch



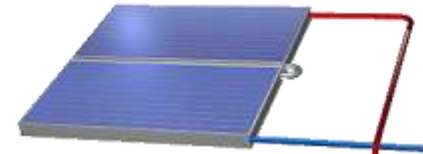
Einbindung solarer Wärme



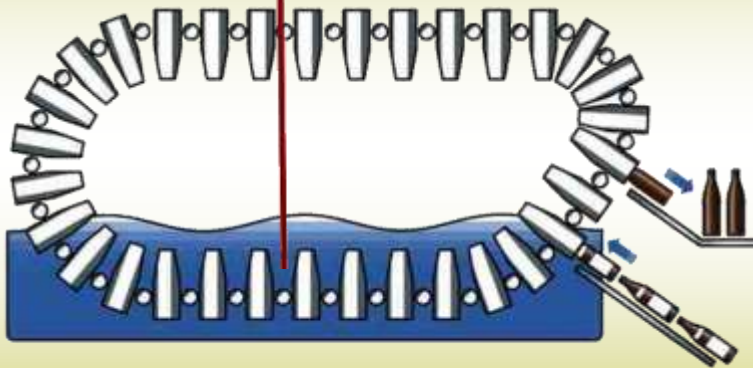
Einbindung solarer Wärme



**Aufheizen des
Laugebads**



**weitere
Heisswasser-
verbraucher**



Bottle washing

80 C



CIP station



Bottle filling and labelling



Keg cleaning and filling

80 C

- Potential solarer Prozesswärme
- Brauprozess
- **Pilotanlage Hütt Brauerei**
- Fazit

Vorstellung Hütt Brauerei



Hütt

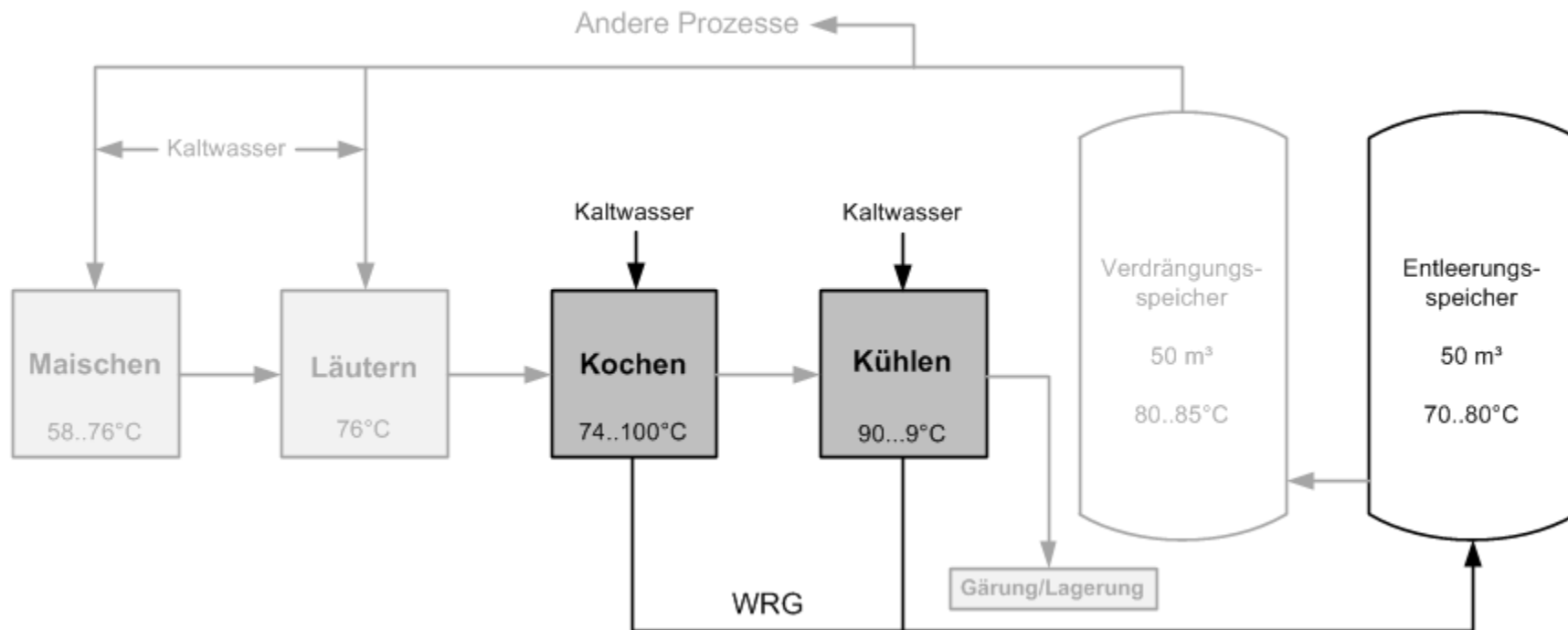
*Einfach
märchenhaft*

- Gegründet 1752
- Einzige mittelständische Brauerei im Raum Kassel
- 44 Mitarbeiter
- Ausstoß in 2009:
 - 61.000 hl Bier (Krombacher/100)
 - 7.500 hl alkoholfreie Getränke
- Energie:
 - Wärme: 4.000 MWh
 - Strom: 1.000 MWh



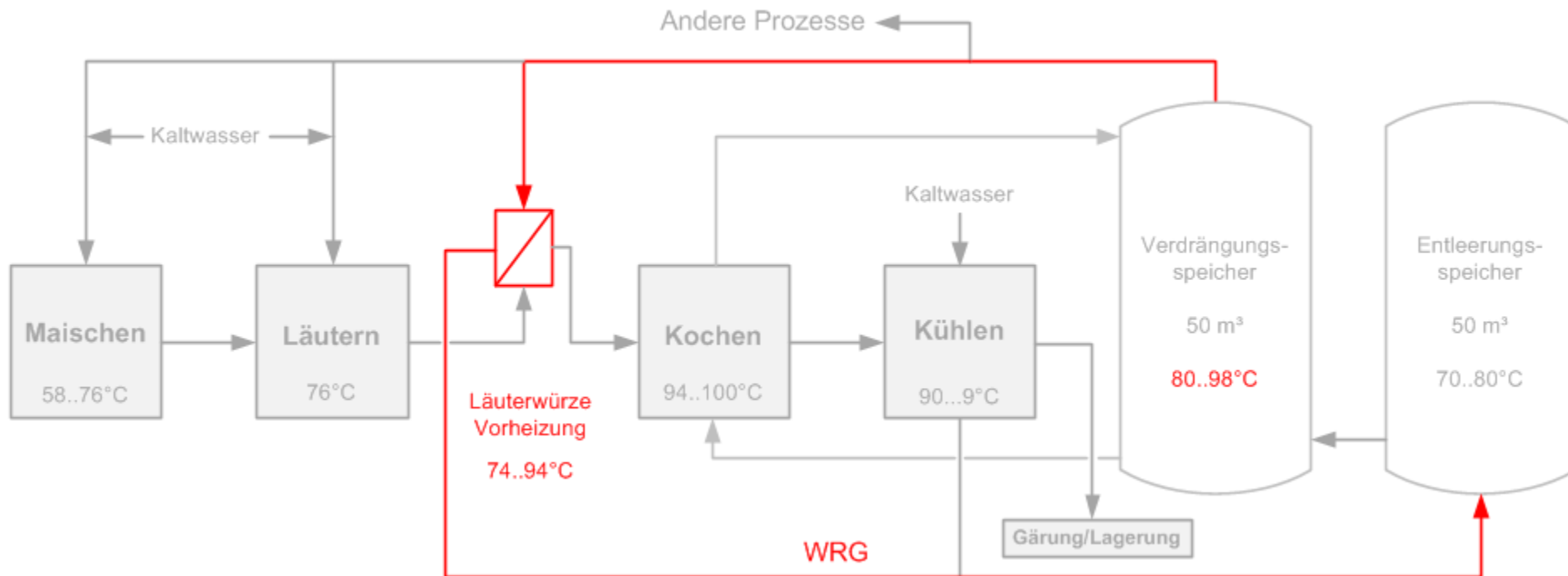
Ist-Zustand bei Projektbeginn

- Produktionsschritte im Sudhaus
- Heißwasserversorgung für Sudhaus und andere Prozesse
- Wärmerückgewinnung zur Heißwasserbereitstellung



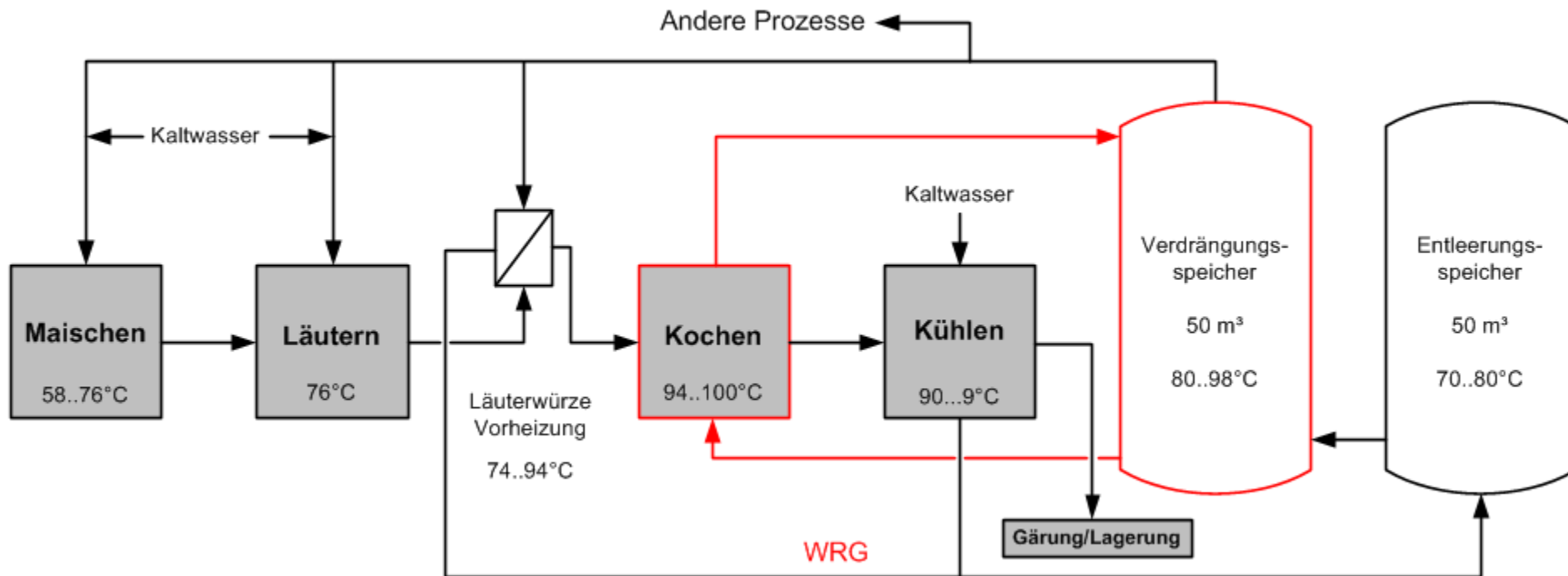
Energieeffizienzmaßnahmen

- Neues Verfahren zur Würzekochung
- Veränderte WRG während der Würzekochung
- Vorheizung der Läuterwürze implementiert



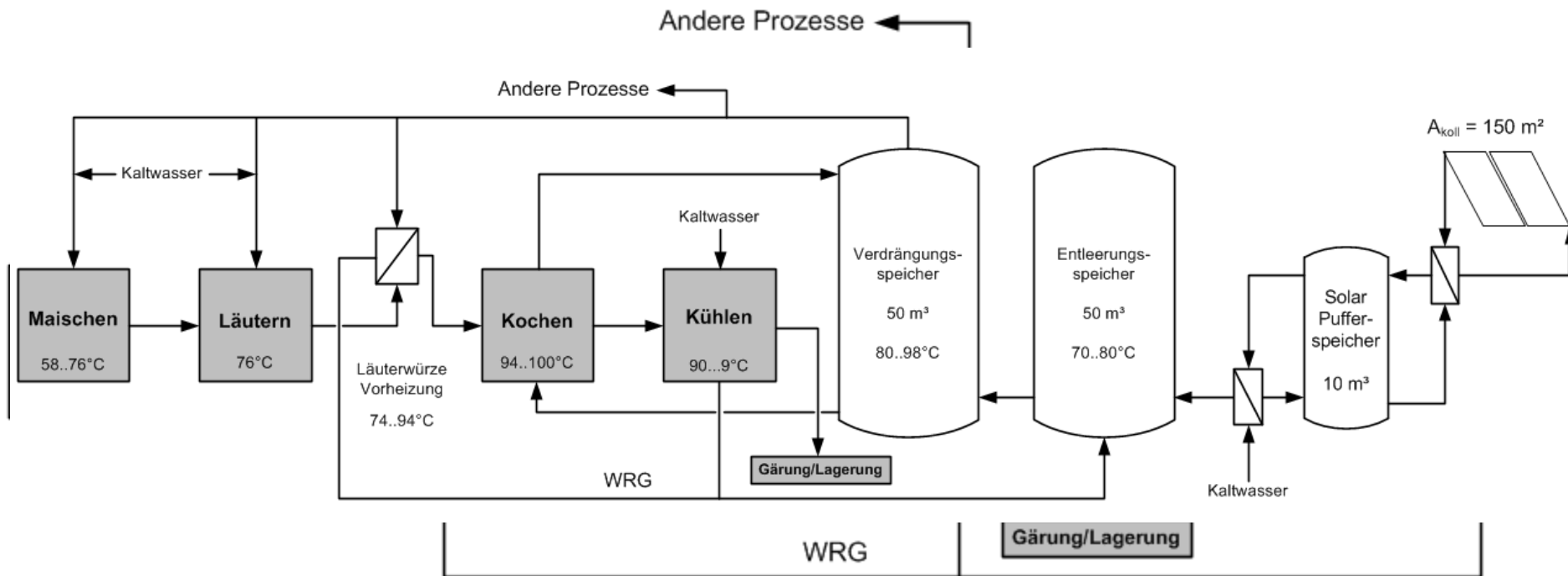
Auswirkungen der Maßnahmen

- Einsparungen durch effizienteres Kochverfahren
- Reduzierter Dampfverbrauch durch Vorheizung
- Heißwassermenge aus WRG reduziert



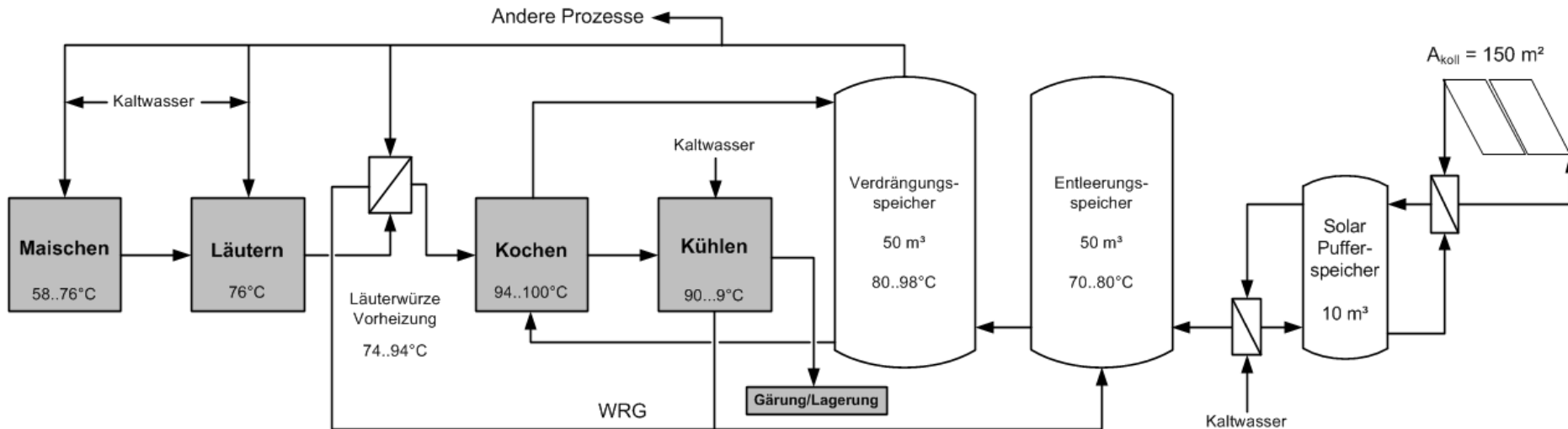
Integration der thermischen Solaranlage

- Heißwasserbedarf für Produktion bleibt gleich
- Thermische Solaranlage zur Brauwasservorerwärmung
- Einspeisung in Entleerungsspeicher



Auslegung der Solaranlage

- Dimensionierung durch TRNSYS Simulationen mit detaillierten Lastprofilen der Produktion (min. Stagnation, max. Solarertrag)
 - 150 m² Flachkollektoren, 10 m³ Pufferspeicher



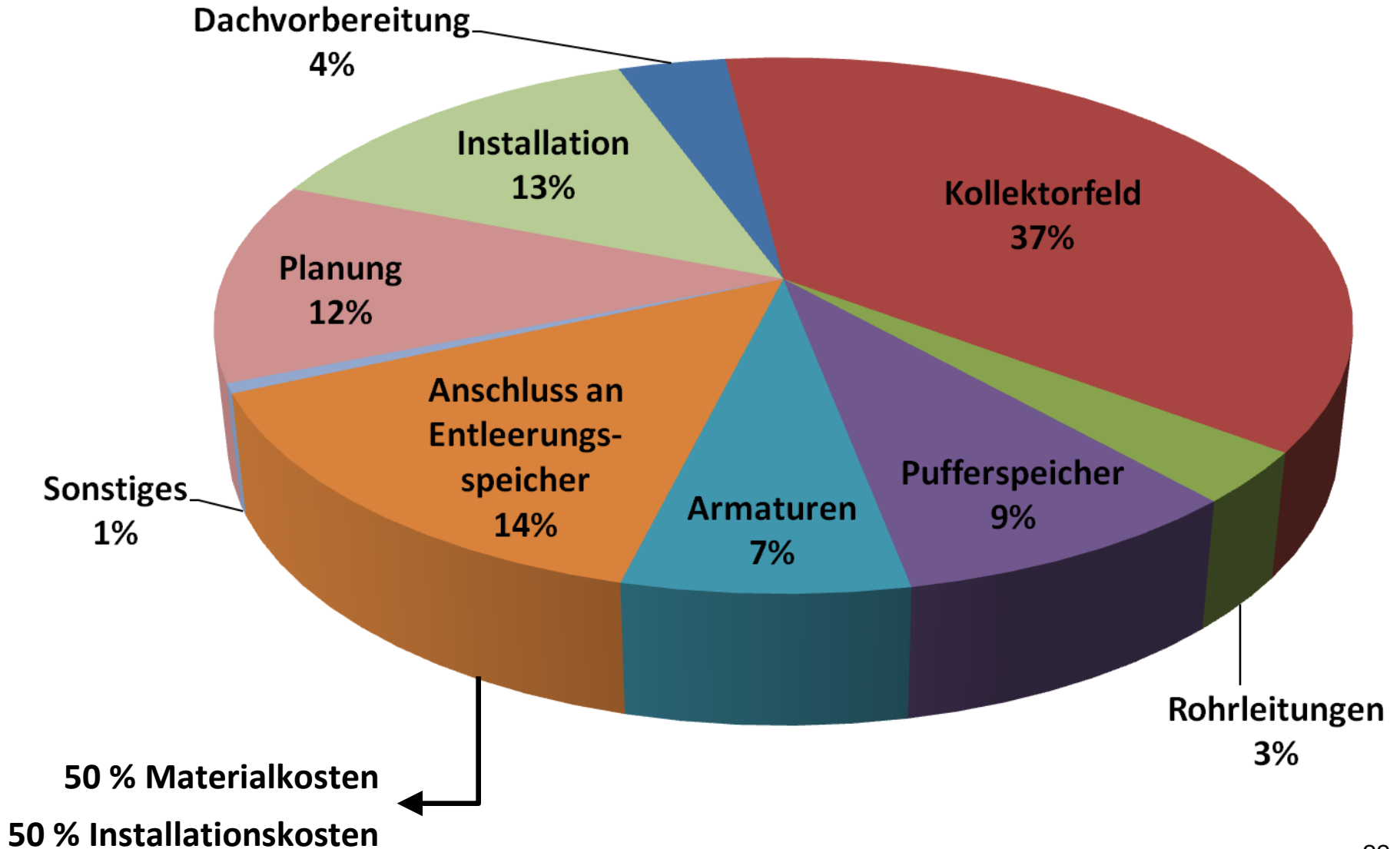


Beteiligte Unternehmen

- Konzepterstellung
 - Monitoring
 - Optimierung der Regelung und Zusammenspiel mit der Heißwasserversorgung
-
- Detailplanung
(in Zusammenarbeit mit Uni Kassel)
 - Ausschreibung & Vergabe
-
- Fertigung von Kollektoren und Speicher
 - Installation der Solaranlage



Investitionskosten



- Potential solarer Prozesswärme
 - Brauprozess
 - Pilotanlage Hütt Brauerei
- Fazit

Fazit

- Großes Potential
- Höhere Erträge als bei TWW- und Kombianlagen
- Potentiell sehr geringe Wärmepreise
- Integrale Planung sehr wichtig
- Planung und Umsetzung z.Zt. sehr aufwendig
- Hilfsmittel und Tools in Arbeit u.a. im IEA TASK 49

Vielen Dank !

prozesswaerme@uni-kassel.de

www.solar.uni-kassel.de