



1. STAKEHOLDER WORKSHOP

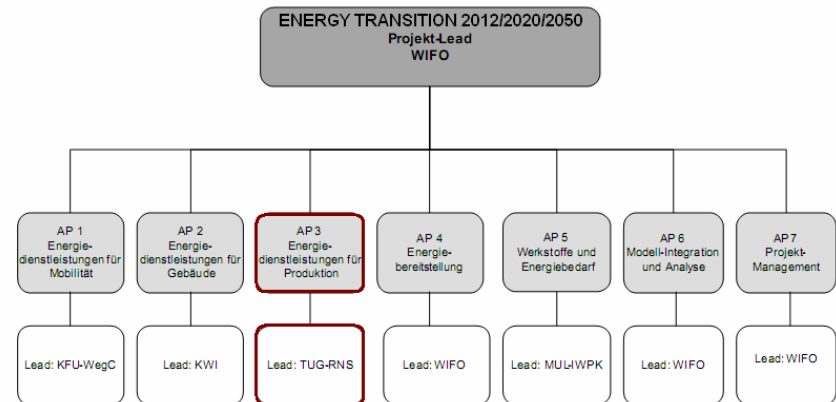
28.01.2009

Hans Schnitzer
Eva-Maria Heigl
Michaela Titz

TUG, Institut für Prozesstechnik

Arbeitspaket 3: Produktion

- Technische Universität Graz
Institut für Prozesstechnik: Prof. DI Dr. Hans Schnitzer
- Struktur der Produktion in Österreich
- Energiedienstleistungen im Konzept der „Verfahrenstechnischen Grundoperationen“



+ Industrielle Energiedienstleistungen das Konzept der "UNIT OPERATIONS"

- Beschreibung und Berechnung der immer wiederkehrenden "Verfahrens--technischen Grundoperationen" (Unit Operations oder Verfahrensstufen)
- Zusammenschalten der Grund-operationen zu einem System durch Kenntnis der Verfahrenstechnologie (System-, Analgenverfahrenstechnik)

- UOP sind Grundprozesse der Verfahrenstechnik
- UOP fassen Verfahrensschritte zusammen, die auf der Basis gleicher chemischer/physikalischer oder mechanischer Vorgänge in verschiedenen Prozessen eingesetzt werden
 - Z.B. „Trennen auf Grund verschiedener Siedepunkte“ → UOP Destillation
- UOP werden mit gleichen Beziehungen für verschiedene Prozessen ausgelegt:
Übertragbarkeit der Erfahrungen zwischen Prozessen

Unit Operations (UOP)

- „thermische“ UOP

- Trocknung
- Destillation
- Extraktion
- Absorption
- Adsorption

- „mechanische“ UOP

- Sieben, Filtern, Membranverfahren
- Sedimentieren, Windsichten
- Zentrifugieren, Zyklone

- „chemische“ UOP

- Chemische Reaktoren
- Absorption/Extraktion mit chemischer Reaktion
- Permeation

- „Hilfs“ UOP

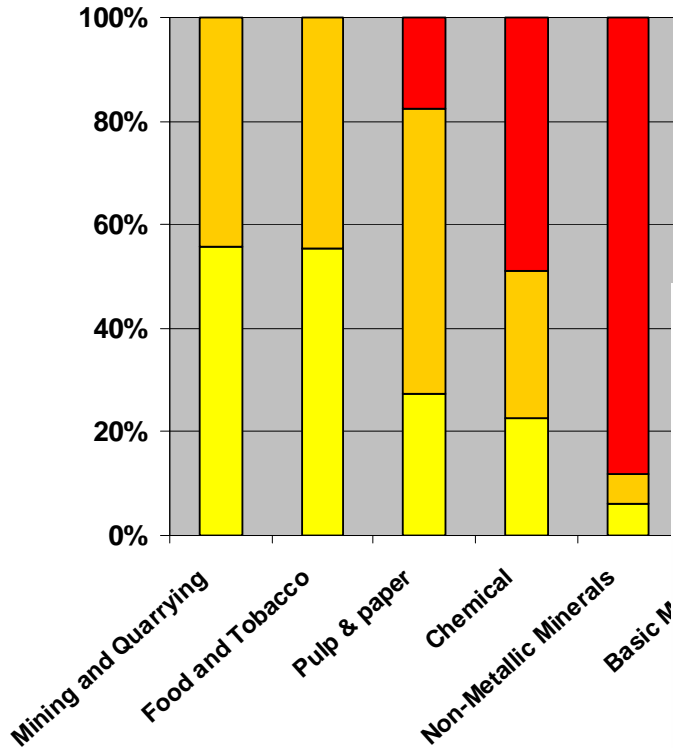
- Wärmetausch
- Mischen, Homogenisieren
- Zerkleinern
- Dispergieren

Energieverbrauch von diversen Trocknungsverfahren

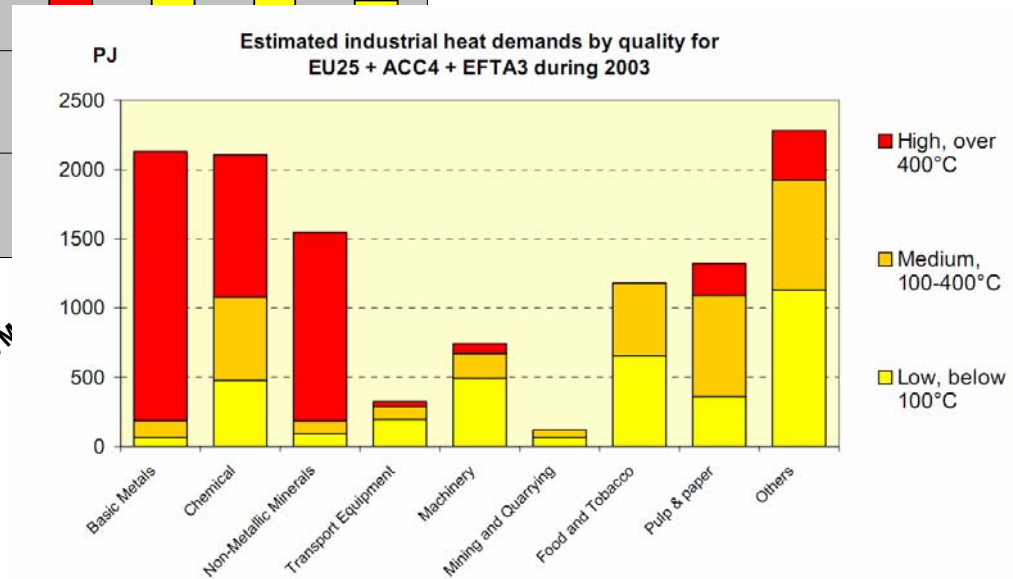
- Mechanische Trocknung (Pressen, Absaugen, Zentrifugieren,...):
10 - 200 kJ/kg Wasser
- Thermische Trocknung ohne Wärmerückgewinnung
3000 - 4500 kJ/kg Wasser
- Thermische Trocknung mit Wärmerückgewinnung
2500 - 3000 kJ/kg Wasser
- Wärmepumpen
1200 - 2000 kJ/kg Wasser
- Vakuumtrocknung
ca. 20% der Verdampfungswärme

- Solare Prozesswärme $T < 100^{\circ}\text{C}$
- Wärmerückgewinnung und Prozessintegration
- Prozessintensivierung
- Kühlen durch Abwärme
- Regelbare Elektromotoren
- Bürogebäude als Passivhäuser
- Regenerative Energien für Prozesswärme
- Green Chemistry
- Wärme-Kraft-Kopplung für kleine u. mittlere Leistungsklassen
- Externer Wärmeverkauf

Solare Prozesswärme für $T < 100^{\circ}\text{C}$



- Daten für 2003, 32 Länder: EU25 + Bulgarien, Rumänien, Türkei, Kroatien, Island, Norwegen und Schweiz
- Quelle: ECOHEATCOOL (IEE ALTENER Project), The European Heat Market, Work Package 1, Final Report published by Euroheat & Power



Potential Produktion $T < 100^{\circ}\text{C}$

	Potential $T < 100^{\circ}\text{C}$
Wärmebedarf Industrie & Gewerbe [PJ/Jahr]	21,0
Solarthermisch deckbarer Anteil [PJ/Jahr]	3,3
Eingesparte Öläquivalent [Liter/Jahr]	146.600.000
Eingesparte CO_2 -Emission [t/Jahr]	400.000
Nötige Kollektorfläche [m ²]	2.600.000

- Einsatz innovativer Technologien mit verbessertem Stoff- und Wärmetransport für...
 - schnellere Reaktionen, bessere Ausbeute
 - kleinere Bauweise, geringere Investitionskosten
 - Zusammenfassung mehrerer Operationen in einem Reaktor ...
 - geringerer Energieverbrauch uvm.
- „PI Roadmap“ (NL, 2007): Einsparungspotentiale durch PI
 - z.B. Petrochemische Industrie: -20% bis 2050
 - Lebensmittelindustrie: bis zu -60% bis 2050
 - großes Potential, viel Forschungsbedarf

Wärmerückgewinnung und Prozessintegration

- 1. Technologieoptimierung, 2. Systemoptimierung
- - „PINCH Analyse“ und Entwicklung des optimalen Wärmetauschernetzwerks
 - Ermittlung des minimalen Wärme- und Kältebedarfs eines Systems bzw. des maximalen Potentials zur Wärmerückgewinnung
- verschiedene Fallstudien von JOANNEUM RESEARCH zeigen: thermische Energieeinsparung in Industriebetrieben teils deutlich über 20% möglich