

Workshop B

„Mit Prozessintegration zu mehr Energieeffizienz“

Erstellt für

BfE
Herr Martin Stettler
3003 Bern

Raymond Morand

Helbling Beratung + Bauplanung AG
Hohlstrasse 614
8048 Zürich

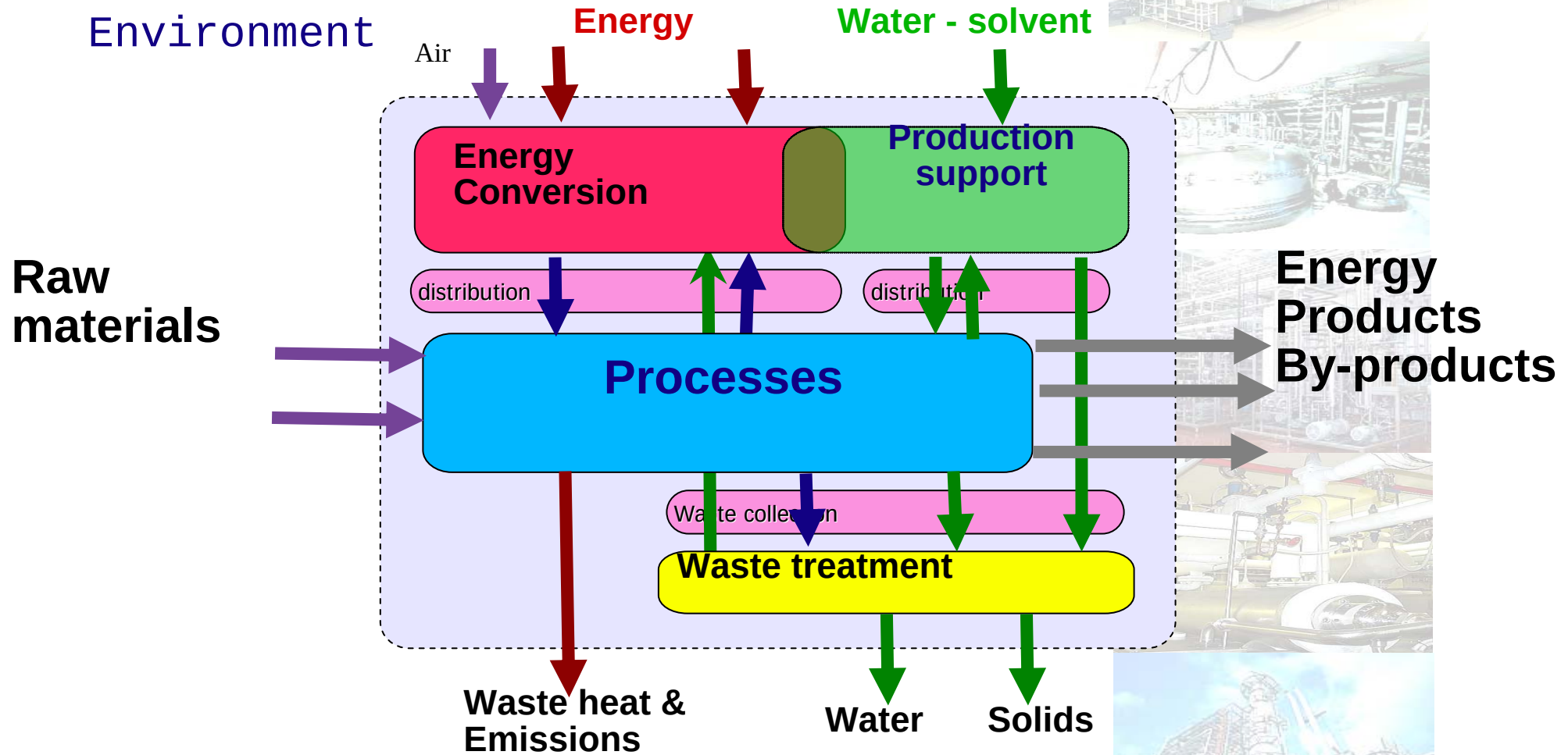
Telefon +41 44 438 18 11
Fax +41 44 438 18 10
E-mail raymond.morand@helbling.ch

Dr. François Marechal

Laboratoire d'énergétique Industrielle
Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne
Station 9, 1015 Lausanne

Telefon +41 21 693 35 16
Fax +41 21 693 3502
E-mail francois.marechal@epfl.ch

Process integration : system & site scale vision



What is a process integration study ?

■ What is the situation ?

Measurements
Energy audits
Process modeling

■ How good it is ?

Performance indicators
Benchmark

■ What to do for more energy efficiency ?

Engineering experience

Intern
Technology expert
Consultants

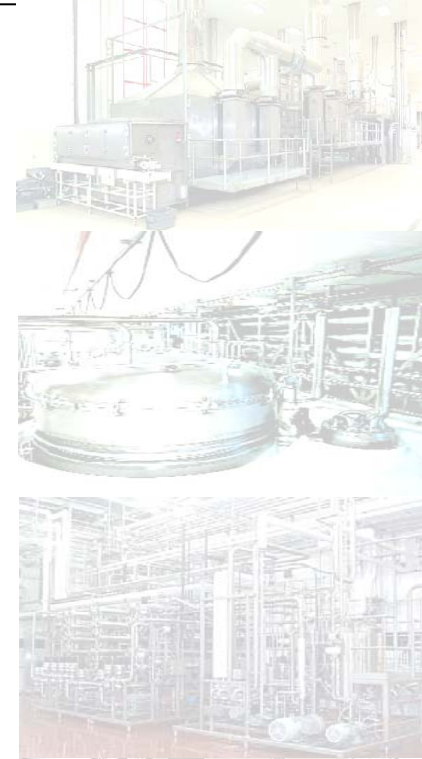
Methodology

System engineering
Pinch analysis
Exergy analysis
Thermo-economic optim.

Group dynamic

System eng.
Intern
Management
Creativity

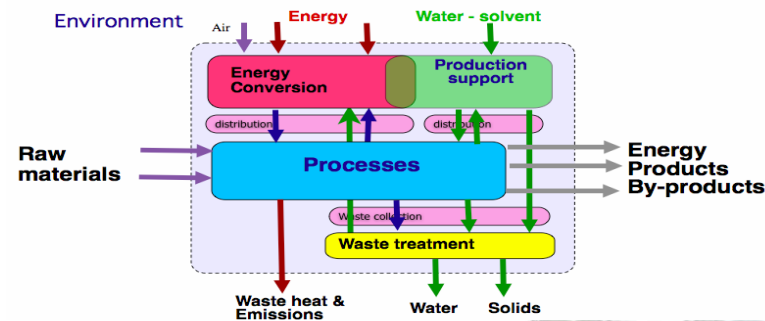
Trade-off Investment/energy savings



Process integration methodology

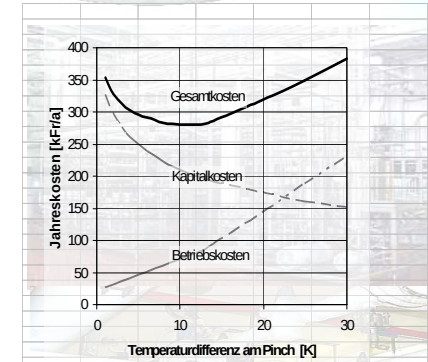
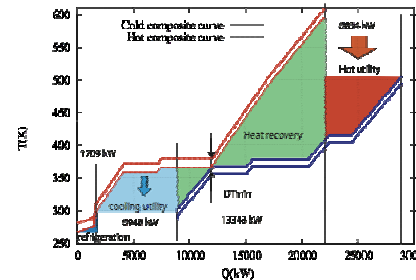
■ System engineering approach

- Max horizontal
- Minimize vertical
- Computer aided



■ Pinch analysis : energy requirement target

- **Heat recovery** => heat exchangers, energy/investment trade-off
- **Energy conversion integration** : energy resources, combined heat and power, refrigeration, heat pumps, waste heat conversion
- **Process modifications** : process/utility operation, process/utility equipments, process/utility configurations

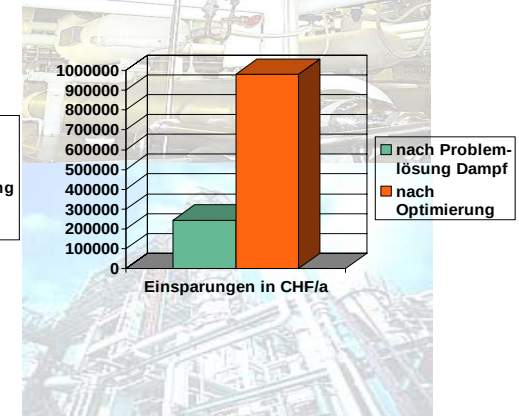
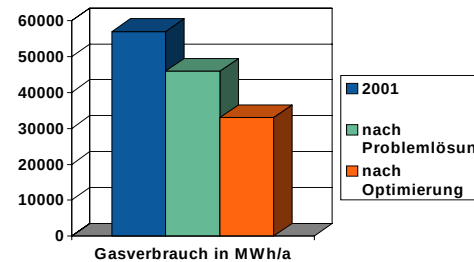


■ Exergy analysis : quality of the energy conversion

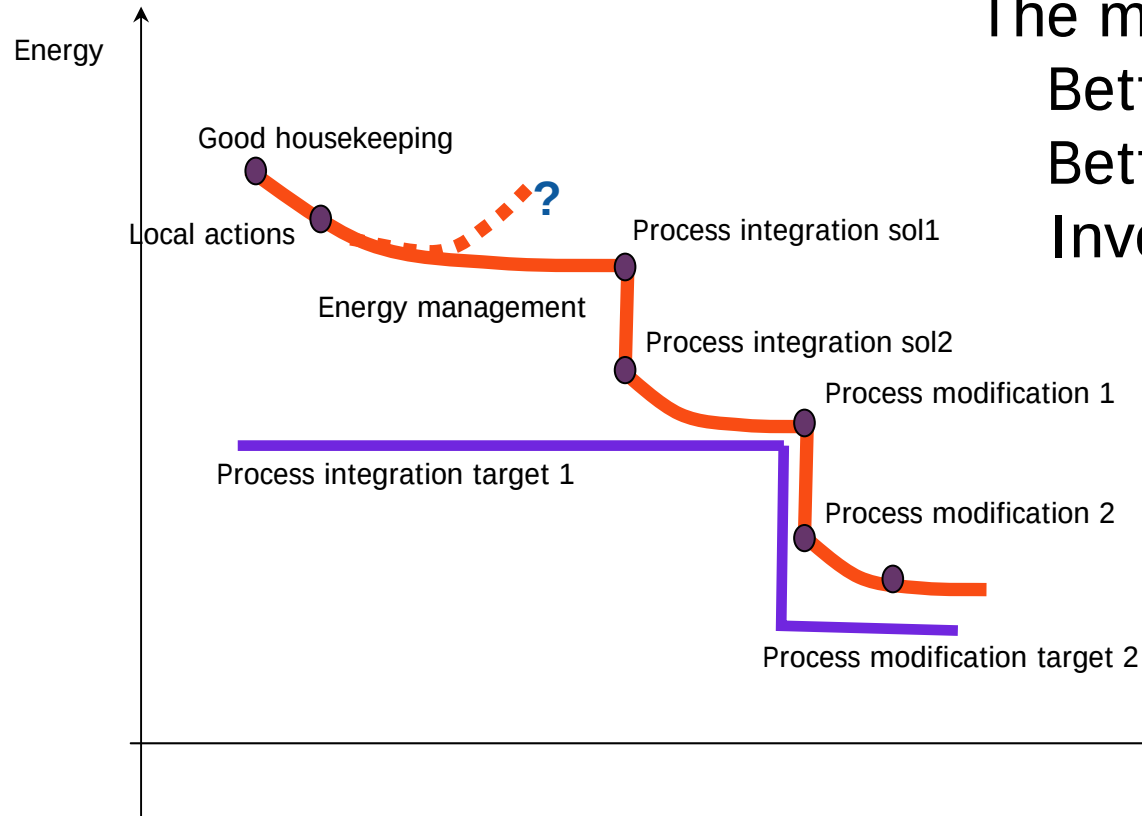
- Process operations
- Equipments

■ Thermo-economic evaluation

- **Technico-economic evaluation** : Investment, profit, rate of return, advantages, ...
- **Optimisation** : investment vs savings
- **Engineering**



Energy efficiency learning curve & roadmap



The method provides solutions
Better process efficiency
Better process knowledge
Investment roadmaps



Thesen

■ These 1 State of the art

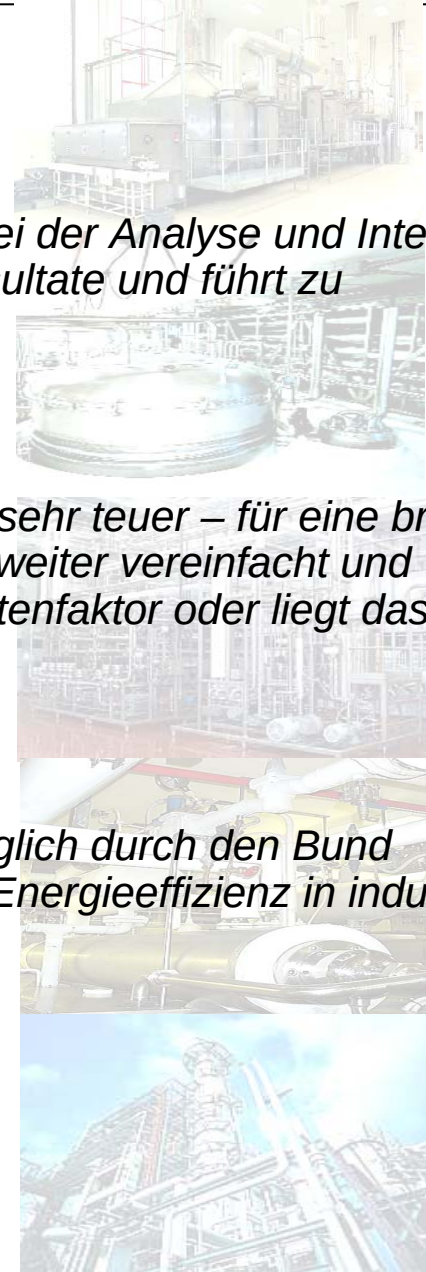
Viele industrielle Prozesse sind heute noch nicht energieoptimiert. Bei der Analyse und Integration thermischer Prozesse bringt nur die Pinch-Methode verlässliche Resultate und führt zu wirtschaftlich optimaler Energieeffizienz.

■ These 2 Implementation and R&D needs

Prozessanalysen und –integration mit der Pinch-Methode sind noch sehr teuer – für eine breite Anwendung müssen die Kosten um 50% sinken, die Methode muss weiter vereinfacht und konzentriert werden – Gegenfrage erlaubt: Ist es tatsächlich der Kostenfaktor oder liegt das Problem eventuell woanders (Prioritäten, Unkenntnis)?

■ These 3 PI-offensive : role of actors

Eine gezielte PI-Offensive bei der energieintensiven Industrie, anfänglich durch den Bund unterstützt, würde der PI zum Durchbruch verhelfen und könnte die Energieeffizienz in industriellen Prozessen markant verbessern.

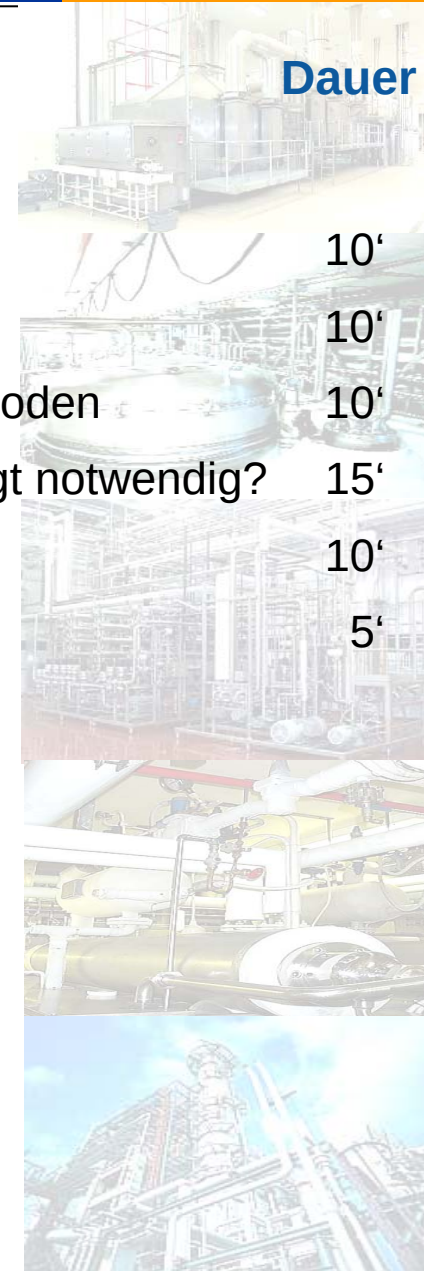


Workshopinhalt

- | | |
|--|--|
| 1. Demonstrationsbeispiel als Einstieg (R. Morand) | |
| 2. Was ist Prozessintegration ? (F. Marechal) | |
| 3. These 1: Pinch als einzige Methode, Erfahrungen, andere Methoden | |
| 4. These 2: Kosten, Probleme, Hürden, Was fehlt und ist unbedingt notwendig? | |
| 5. These 3: PI-Initiative des BFE, Rolle der Akteure | |
| 6. Schlussresolutionen | |

Animation : Raymond Morand¹ & Dr François Marechal^{2,3}

Sprache : ¹German/ ³Français / ²English



PI-Offensive : the role of actors

