



# DryPump -

Effiziente Trocknung mit Kompressionswärmepumpen

Wien, 22. Juni 2016

Dirk Saldsieder (Wienerberger AG)

Raphael Priesner (Agrana)

# DryPump <sup>(1/2)</sup>

## Hintergrund und Ziele

### Hintergrund

- Rund 25% des industriellen Energiebedarfs geht in Trocknungsprozesse
- Das Temperaturniveau der meisten Trocknungsprozesse liegt im Bereich 80 – 200 °C
- Etwa 85% aller Trockner sind fossil befeuerte, konvektive Ablufttrockner
- Nur wenige Trockner rekuperieren die Enthalpie des Wasserdampfes
- Mithilfe von KompressionsWP kann die Enthalpie des Wasserdampfes rückgewonnen werden



**DryPump** zielt darauf ab, wesentliche industrielle Forschungsfragestellungen im Kontext der Nutzung von KWP's zur industriellen Trocknung im Temperaturbereich von 60-95°C Verdampfungstemperatur sowie bis zu 170°C Kondensationstemperatur zu lösen.

**Ziel:** Energieeinsparung in industriellen Trocknungsprozessen von bis zu 80%

# DryPump (1/2)

## Geplante Arbeiten und Chancen im industriellen Umfeld

### Geplante Arbeiten (Auszug)

- Experimentelle Analyse im großen Labormaßstab am AIT (Verdichter, Kältemittel, etc. für hohe Temperaturen)
- Experimentelle Analyse bei Wienerberger in Versuchscontainer
- Prozessanalyse bei industriellen Partnern (Wienerberger, Agrana) und anschließende Konzeptentwicklung zur Integration von Wärmepumpen

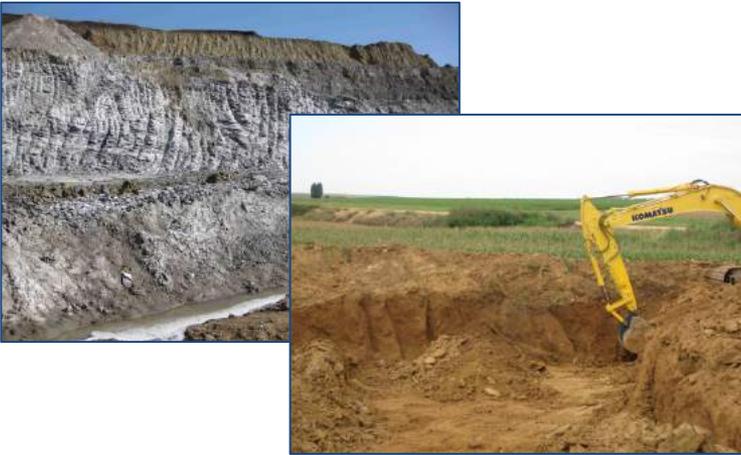
### Chancen

- Temperaturniveau von 150°C-170° eröffnet viele neue Möglichkeiten im Rahmen industrielle Trocknungsprozesse
  - Wasserverdampfung bei oder unterhalb des atmosphärischen Drucks
  - Dampfdruck/temperatur von 8 barG = 175°C vielerorts im Einsatz
- Wärmerückgewinnung in MW-Größenordnung an vielen (großen) Standorten denkbar
- Günstige Stromtarife bzw. verhältnismäßig geringe Differenz zwischen Strom und Gas

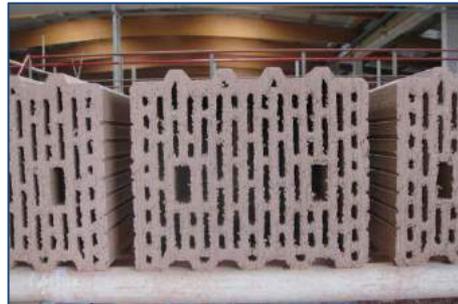
# Ziegelherstellung <sup>(1/5)</sup>

Von der Grub bis zum Fertigprodukt

## 1. Rohstoffaufbereitung (Abbau, Zerkleinerung, Lagerung)



## 2. Formgebung (u.a. Strangextrusion, Pressen)



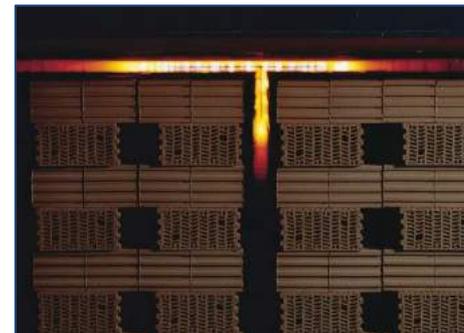
# Ziegelherstellung (2/5)

Trocknung ist energieintensivste Prozessschritt

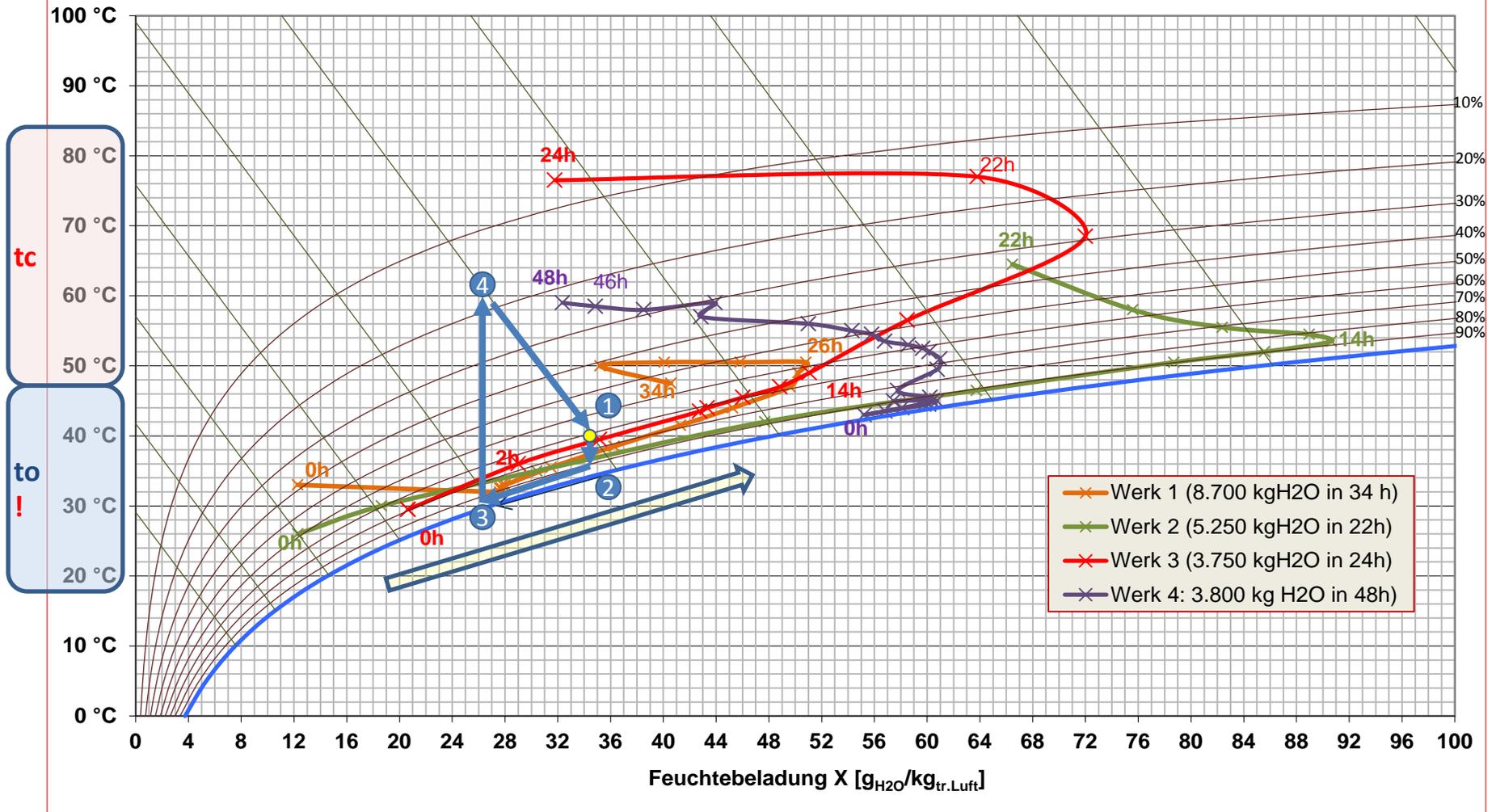
## 3. Trocknung



## 4. Brennen (bei 900 – 1.100 °C)



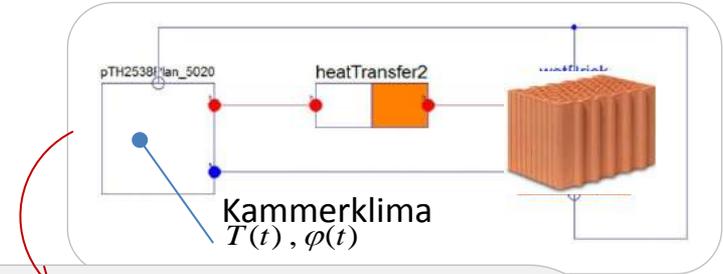
## Typische Klimaverläufe in Kammertrocknern



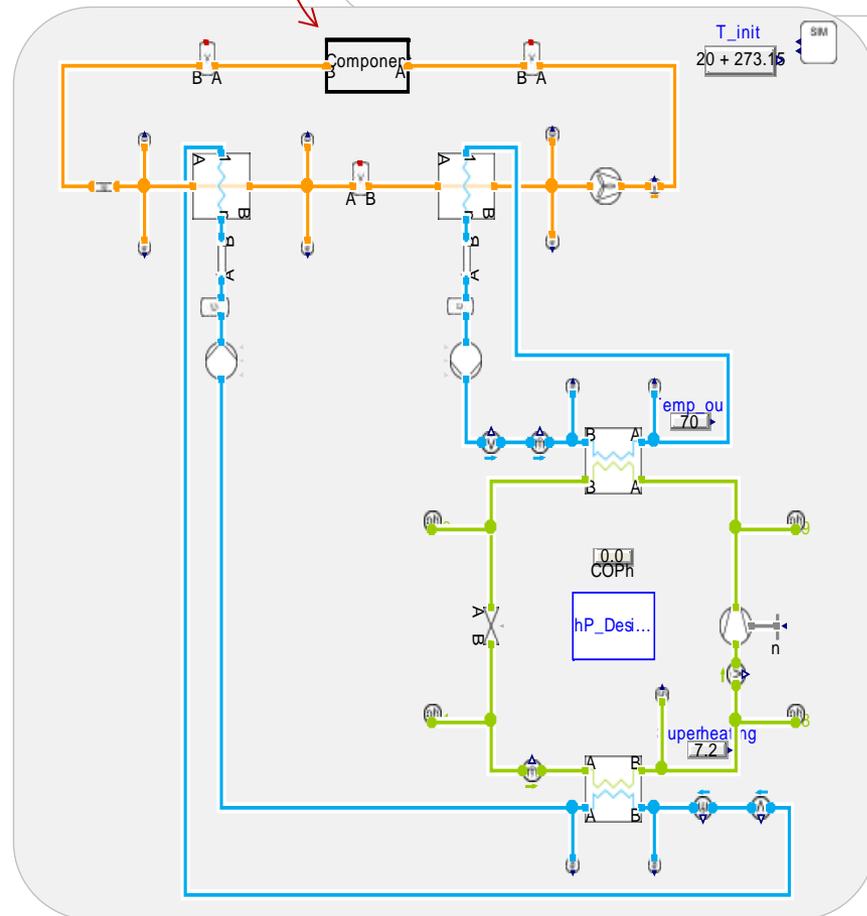
# Simulationen (4/5)

Entwicklung mathematischer Modelle

- Modell f. Ziegel Trocknung



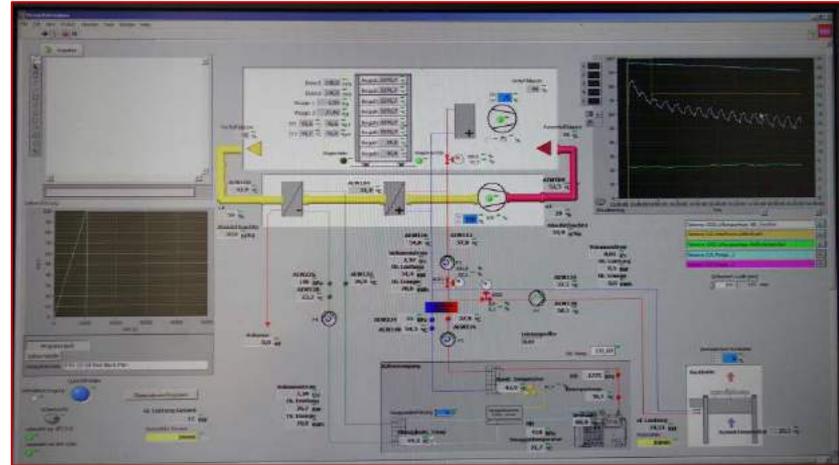
- Modell Kammertrockner mit WP



# Versuchsaufbau – Aussichten (5/5)

Abgleich v. Simulation und Realität

## - Versuchsaufbau



## - Aussichten und Alternativen

- WB verfolgt aufmerksam die Fortschritte von **ecop!**
- **Absorptions-WP** verdienen im Ofen/Trockner Umfeld Aufmerksamkeit (in OÖ befindet sich eine Anlage größeren Maßstabs in Endplanungszustand)
- **Sorptionsverfahren** dürfen in der Trocknungstechnik nicht übersehen werden!

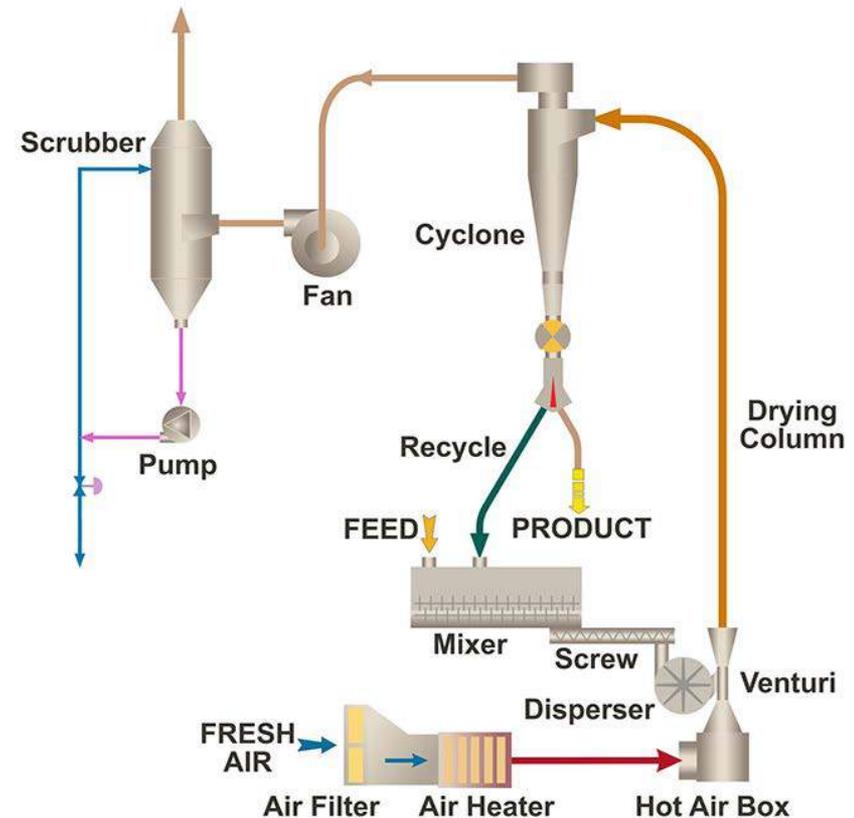
# Produkttdrocknung Agrana (1/3)

## Untersuchte Prozesse Agrana Stärke



Alle (wesentlichen) Produkte werden entweder eingedickt (Sirupe) oder als trocknes Pulver verkauft!

- Kartoffeleiweißtdrockner (Gas befeuerter Stromtdrockner, keine Wärmerückgewinnung)
- Maltodextrin Sprühttdrockner (Mehrstufenttdrockner, Dampf beheizt, Abluft-Zuluft Wärmetauscher)
- DDGS Futtermittelttdrockner (Gas befeuerter Stromtdrockner, Wärmerückgewinnung durch Kreisgaskondensation)
- Stärke/Gluten Ttdrockner (Dampf beheizter Stromtdrockner, Luftvorwärmung mit Abwärme)



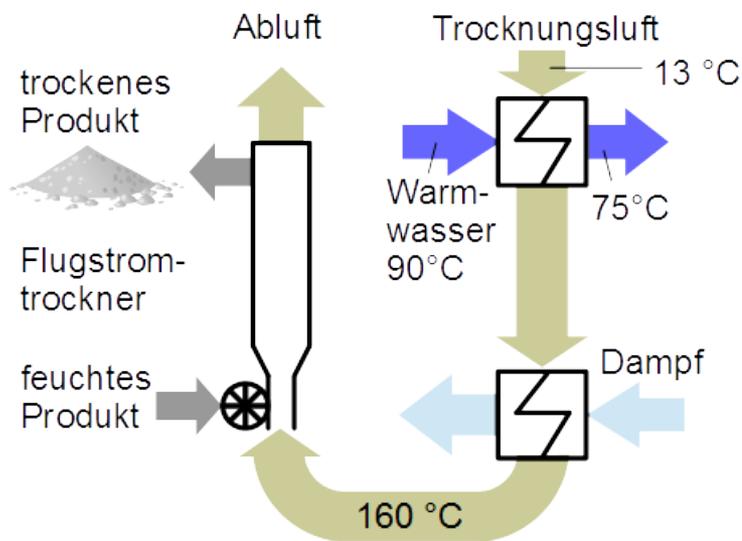
Stromtdrockner; image source: [www.gea.com](http://www.gea.com)

# Fallstudie Stärketrocknung (2/3)

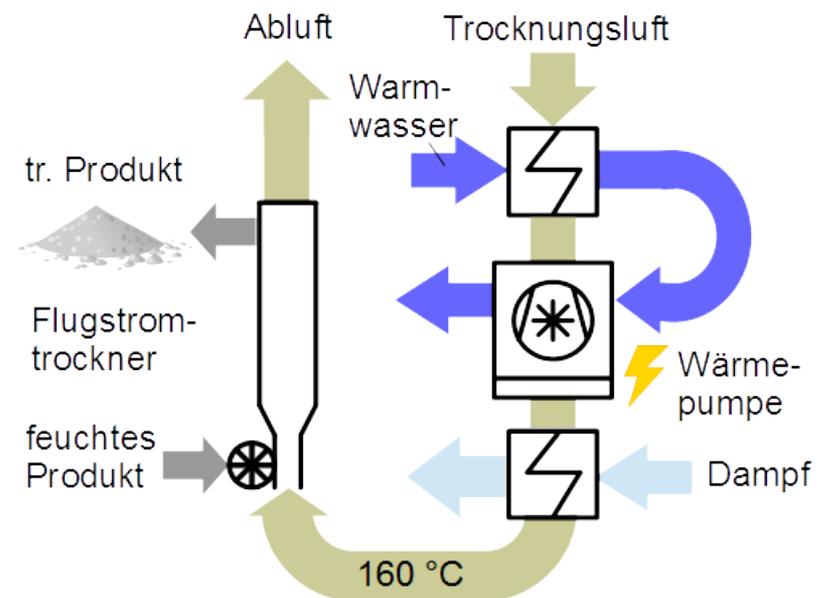
## Wärmepumpenunterstützte Wärmerückgewinnung



- Wärmerückgewinnung durch Kreisgaskondensation aus Futtermittelrockner wird bereits zur Luftvorwärmung beim Stärketrockner verwendet, Leistung durch Temperaturdifferenz limitiert
- Ausweitung der Abwärmenutzung durch Erhöhung des Temperaturniveaus mit Hilfe einer Wärmepumpe



IST-Zustand



Plan-Zustand

# Industrielle Wärmepumpen <sup>(3/3)</sup>

## Anforderungen und Standorteignung bei Agrana



### Anforderungen

- Hohes Temperaturniveau (z.B. 75/150)
- Heizleistung  $\geq 1$  MW verfügbar
- Robustes Design, Verfügbarkeit 350d/a
- Kurze Amortisationszeit bzw. attraktives Contractingmodell

### Gute Eignung der Standorte

- Quellen und Senken mit passendem Temperaturgefälle in naher Distanz
- Hoher Anzahl in Betriebsstunden ( $\sim 8.400$  h/a)
- Mittelfristig Dekarbonisierung erforderlich