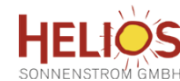


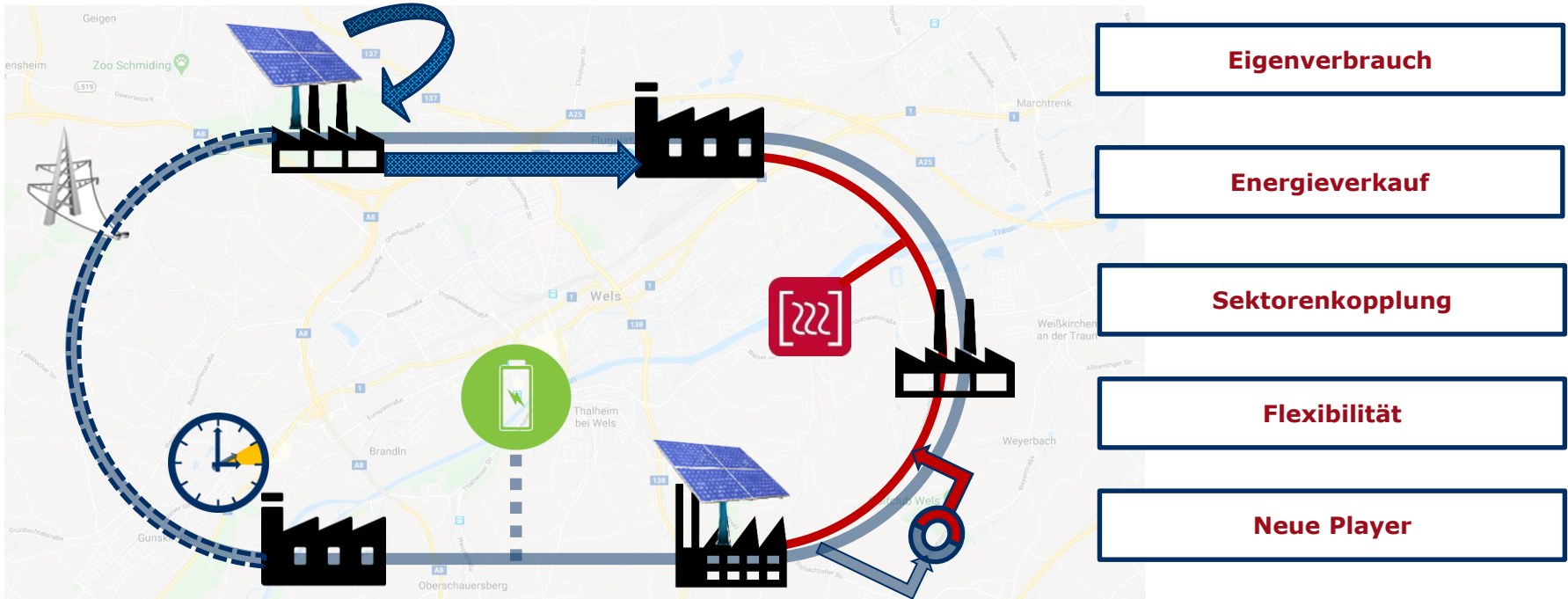
INDUGRID – INDUSTRIAL MICROGRIDS

Gerald Steinmaurer

PARTNER



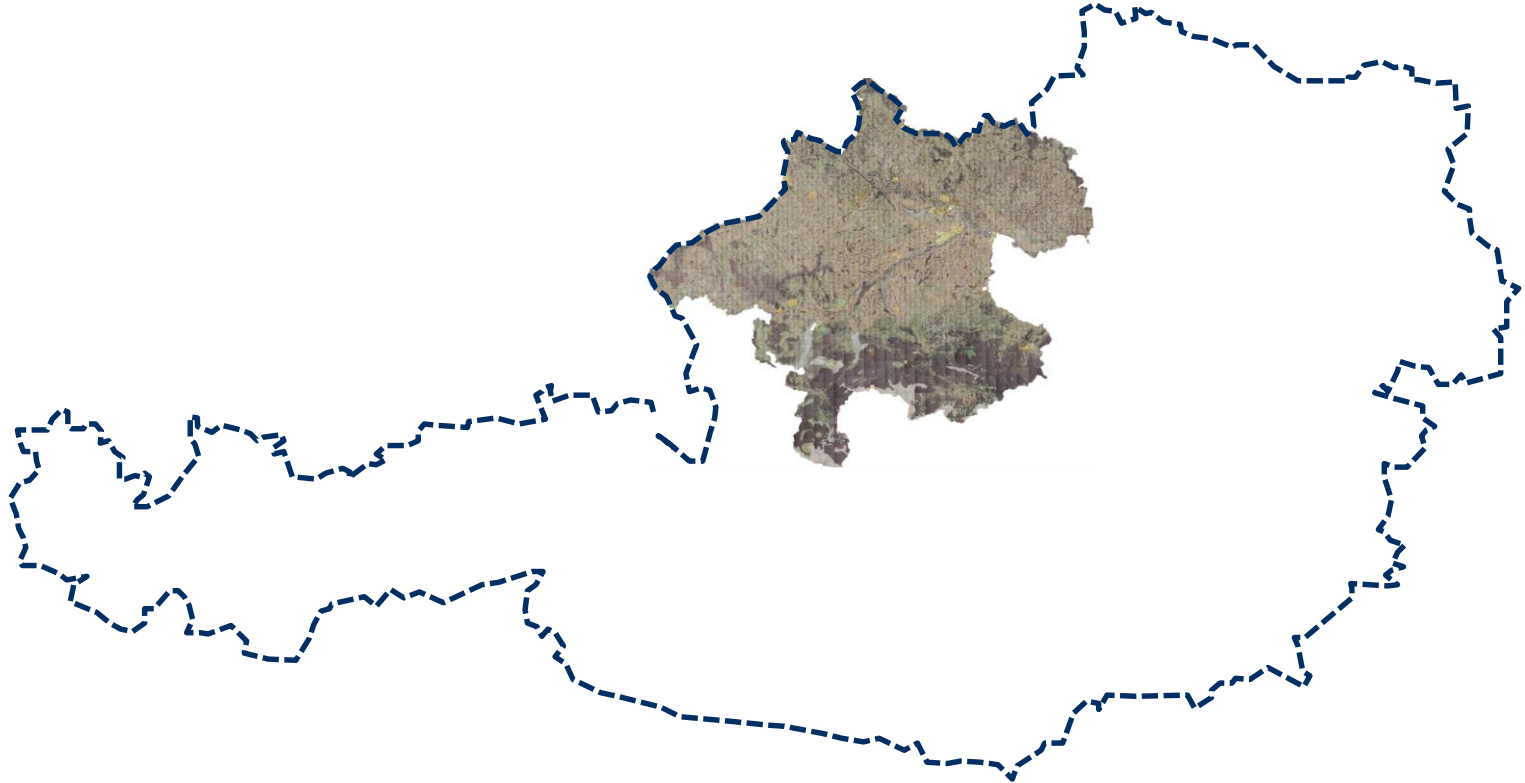
Energietausch über Unternehmensgrenzen hinweg



1. KÖNNEN WIR **ERFAHRUNG** MIT ENERGIETAUSCHKONZEPTEN **AUFBAUEN** ?
2. WELCHEN EINFLUSS HAT DIE GESETZGEBUNG BZW. VERÄNDERTE ENERGIEKOSTEN AUF DIE MACHBARKEIT BZW. AUF DEN ERFOLG DER **GESCHÄFTSMODELLE**?
3. WIE BRINGEN WIR ZUKÜNFTIG DIE "**RICHTIGEN**" **PARTNER*INNEN** ZUSAMMEN?
4. GIBT ES PLATZ FÜR **NEUE AKTEURE**?
5. AUCH WENN ALLES WIRTSCHAFTLICH FUNKTIONIERT
 - Ist der **Anreiz** für die Teilnahme von Unternehmen groß genug?
 - Machen die Mitarbeiter*innen mit?
 - Gibt es einen zusätzlichen 'public value'?
 - Gibt es einen sozio-ökonomischen Mehrwert?

1) ERFAHRUNG

TEST AN 3 STANDORTEN MIT UNTERSCHIEDLICHEN AUSPRÄGUNGEN



1) ERFAHRUNG

TEST AN 3 STANDORTEN MIT UNTERSCHIEDLICHEN AUSPRÄGUNGEN

RESEARCH

FH OÖ
AIT
TU Wien
EI/JKU

PUBLIC SECTOR

OÖ. ESV
Land OÖ
E-Control

WELS

Business Operator
Wels Strom

Technology supplier
STIWA
ABM

Companies
Rübig
Fronius
Starlim/Sterner
Formatwerk
Gerstl
PBS



HAGENBERG

Business Operator
STIWA

Technology supplier
STIWA
ABM

Companies
STIWA
Helios

ENNSHAFEN

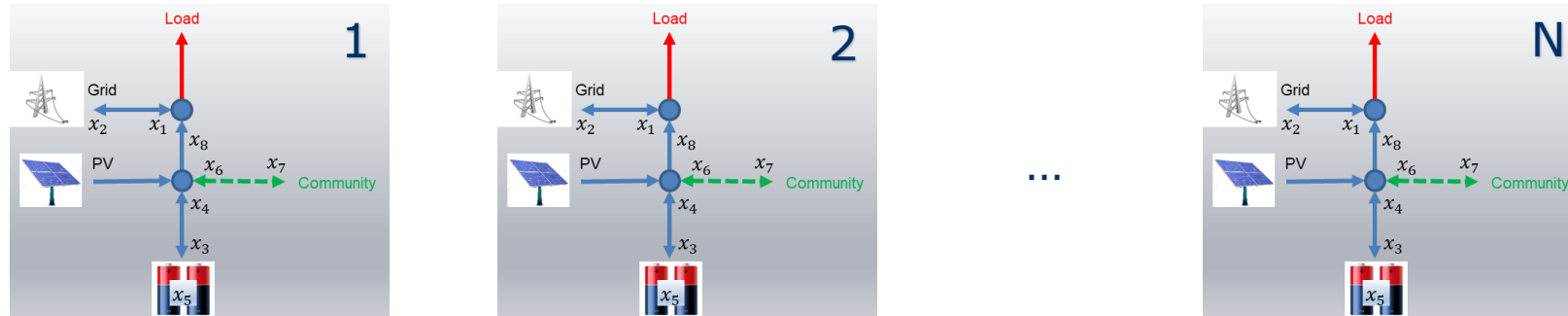
Business Operator
Aigner

Technology supplier
STIWA
ABM

Companies
Salesianer/Miettex
Biomontan

... KONZEPTE / GESCHÄFTSMODELLE

Software: Austauschplattform für optimierten Betrieb



- 1-N Teilnehmer
- Last- und Erzeugungsprofil auf Stundenbasis oder 1/4h - Basis
- Jeder Teilnehmer kann Last, PV, Speicher, unterschiedliche Tarife, ... haben
- Derzeit: Festlegung eines Tarifes für Community – Austausch (unterschiedliche Bezugs/Lieferkosten)

... KONZEPTE / GESCHÄFTSMODELLE

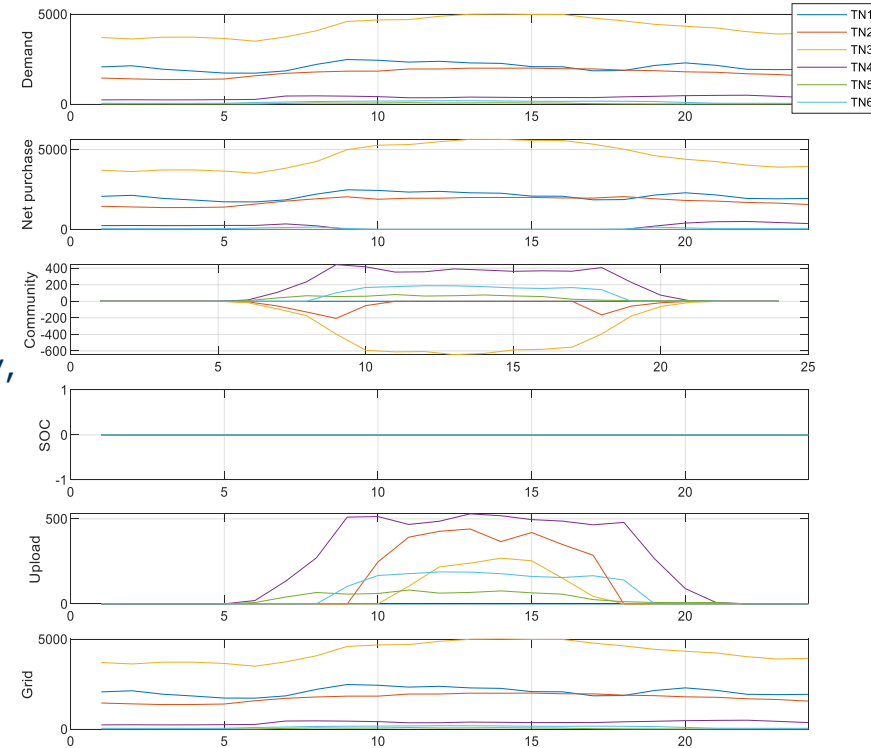
Beispiel Wels, 6 Teilnehmer

Wochentag Sommer

- Kein PV-Überschuss
- Speicher bringt daher auch derzeit keinen Mehrwert
- Manche TN verkaufen PV-Strom an die Community, weil sie dort mehr bekommen als sie sich sparen.

Ersparnisabschätzung:

150-300€/Sommertag für die Community



... PARTNER FINDEN



... PARTNER FINDEN

Eingabeplattform

The screenshot displays the Indugrid web application interface. The browser address bar shows 'localhost:3000/cards'. The navigation menu includes 'INDUGRID', 'HOME', 'DASHBOARD', 'CARDS', and 'SAVED'. The main content area is divided into three columns:

- CARDS:** Contains three cards: 'COMPANY DATA', 'UPLOAD LOAD PROFILE', and 'LOAD PROFILE'. Each card has a 'LATER' button and a help icon.
- TILES:** Contains a 'COMPANY DATA' form with the following fields:
 - Company Name:
 - Company Type:
 - Street:
 - Number:
 - ZIP Code:
 - City:
 - Country:
- ADDITIONAL DATA:** Contains a 'MAP' section showing a map of Hagenberg, Austria, with a location pin and the address 'Softwarepark 11, 4232 Hagenberg, Austria'. Below the map is a 'COMMENTS' section with a text input field and an 'ADD COMMENT' button.


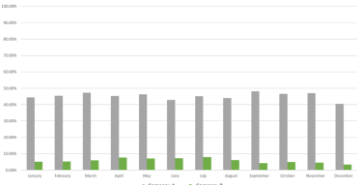
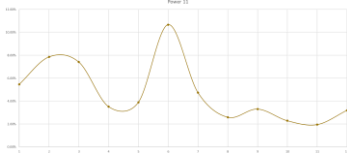
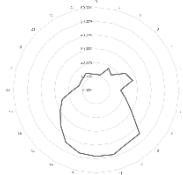
... PARTNER FINDEN

Eingabeplattform

The screenshot displays the Indugrid web application interface. The browser address bar shows 'localhost:3000/cards'. The navigation menu includes 'INDUGRID', 'HOME', 'DASHBOARD', 'CARDS', and 'SAVED'. The main content area is divided into several sections:

- CARDS:** A sidebar on the left containing three cards: 'COMPANY DATA', 'UPLOAD LOAD PROFILE', and 'LOAD PROFILE'. Each card has a 'LATER' button.
- UPLOAD LOAD PROFILE:** A central section with a text prompt: 'Please upload your load profile from your factory building. Accepted file types: .csv, .xlsx'. It includes an 'Upload Files' section with a 'Choose file' button and a 'No file chosen' message.
- 1 JAN, 2018 - 8 JAN, 2018:** A section with a date range selector and a line graph. The graph shows energy usage over time, with the y-axis ranging from 0 to 300 and the x-axis from 01/01 to 08/01. The 'Weekly' tab is selected.
- ADDITIONAL DATA:** A section on the right containing:
 - UPLOADED FILES:** A section for 'uploaded files shown here'.
 - INPUT LOAD PROFILE:** A section with a 'Load Profile' table. The table has columns for 'Date', 'Range', and 'kW'. It includes '+ Add Row' and 'Delete rows' buttons. Below the table is a 'Please add some data.' prompt and a 'SUBMIT DATA' button.
 - LOAD SHIFTING FLEXIBILITY:** A section with 'From:' and 'To:' date-time pickers. The 'From' value is '09/24/2020, 11:27 AM' and the 'To' value is '09/24/2020, 12:27 PM'. A vertical slider is positioned to the right, and the current value is '0 kW'. A 'SUBMIT DATA' button is at the bottom.

... PARTNER FINDEN

Feature	Informs us about	Example
Change in demand	<ul style="list-style-type: none"> Start of working shifts in a company End of working shifts in a company Time of change of shift in a company 	<p>Figure depicts the predicted start and end of working-time</p> 
Variation of demand over 24 hours	<ul style="list-style-type: none"> Base-to-Peak ratio Number of shifts in a company Scope of optimisation within a company 	<p>'Company B' has multiple shifts which also has less scope for further optimisation as compared to 'Company A'</p> 
Variation in demand over each month	<ul style="list-style-type: none"> Seasonality of a company for a particular month Months during which seasonality is observed Core working-months (High demand months) 	<p>One can deduce that the 6th month (June) observes the highest variation in demand due to seasonality vis-à-vis other months.</p> 
Variation in hourly demand over year	<ul style="list-style-type: none"> The hours of day during which seasonality is observed 	<p>Figure illustrates that 9:00 to 14:00 hours observe more seasonality influence vis-à-vis other times of day.</p> 

... PARTNER FINDEN



Erfahrung mit unterschiedlichen Ausprägungen
bei Energiegemeinschaften wird aufgebaut

Strom

- Kosten für Netzbenützung wesentlich für Geschäftsmodelle
 - Teilnahme an Erneuerbaren Energiegemeinschaften für GU
(derzeit im Entwurf des EAG nicht vorgesehen)
- => Projektpartner denken über Direktleitungen nach

Partner und deren Erzeugungs/Verbrauchs/Speicherprofile
müssen aufeinander abgestimmt sein

Platz für neue Akteure nur, wenn wirtschaftliche und
rechtliche Rahmenbedingungen passen

GERALD STEINMAURER

FH-OÖ FORSCHUNGS & ENTWICKLUNGS GMBH
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES UPPER AUSTRIA

RINGSTRASSE 43A
4600 WELS/AUSTRIA
TEL.: +43 50804 469 10

GERALD.STEINMAURER@FH-WELS.AT

WWW.FH-OOE.AT/CAMPUS-WELS

Projekt-Zwischenstatus
Gmunden
High Temperature Heat Link

*Dieses Projekt wird aus Mitteln des
Klima- und Energiefonds gefördert und im
Rahmen der FTI-Initiative
„Vorzeigeregion Energie“ durchgeführt.*

Univ.Prof.Dr. Markus Haider, 29.September 2020

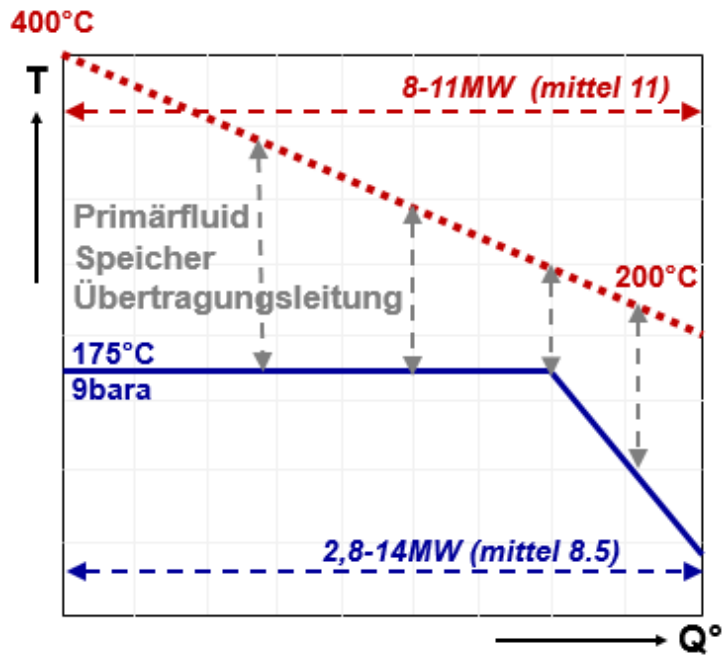
Gmunden High Temperature Heat Link R&D



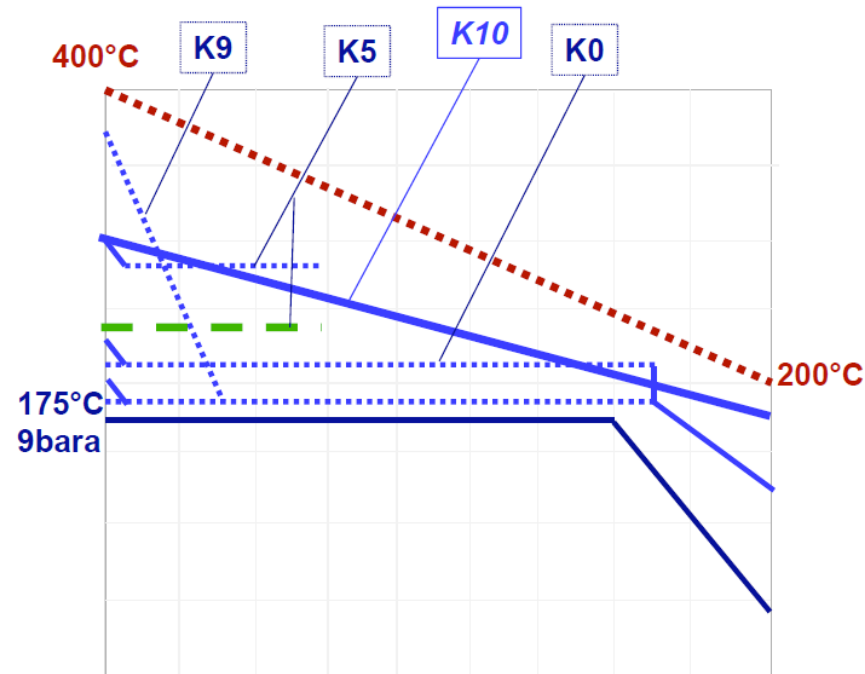
- Förderprojekt aus Energievorzeigeregion NEFI
- Primärenergie-Effizienz durch **industrielle Abwärmennutzung**
(Abwärmepotential 80-100GWh/Jahr Gas-Äquivalent (Ho))
- Gas-Einsparungspotential (Ho) bis ca. 50 GWh/Jahr
- Bereitstellung von **Hochtemperatur-Prozesswärme über 1500m Distanz**
- **B2B Energie Kooperation**
- **Innovative Ansätze** für Wärme-Auskopplung, Wärme-Speicherung, Wärme-Transport und für Betriebs-Führung



Die Herausforderung im T/Q - Diagramm



Short-List Konzepte **K0**, **K5**, **K9**, **K10**



Evaluierung von 27 Konzepten

(4 Primärfluide, 5 Speichertypen, 3 Übertragungsfluide)



Wir denken an morgen



Wir denken an morgen



ZW.:Vorstudie; S.:Salz; K.:Kies; W.:Wasser; D.:Dampf; P.:Partikel(Sand)

KONZEPT	Kürzel	Zement-RG FLUID	Wärme speicher-FLUID	Wärme speicher-MATERIAL	Fernwärme FLUID	Bemerkung 1	Bemerkung 2
K1 Wasser	K1_ZW	H2O 45b	NA	NA	H2O 45b	Vorstudie für 1300TaTo / (40kg/s RG)	kein Speicher, keine 19,6tph
	K2a_ZW	YaraMost	NA	NA	H2O 45b	Vorstudie	kein Speicher, keine 19,6tph
K2 Kies Wasser	K2a_SKW	YaraMost	Gas / Luft	Kies	H2O 45b	Spitzenreiter bei Projektstart	niedrige Kosten SpeicherMat (5 - 40 €/kg)
	K2b_SKCO2	sCO2	Gas / Luft	Kies	H2O 45b	Alternative zu K2a,	keine Einfrier-thematik aber etwas größere RR-WT
	K2c_SKW	YaraMost	Gas / Luft	Kies	H2O 45b	Option 1 für Packed Bed Groß-Speicher und Wasser	im Vgl. zu 2a um ein RR-WT weniger
K3/K4 sCO2/Kies	K3_ZW_CO2	sCO2	NA	NA	sCO2	Vorstudie für 1300TaTo / (40kg/s RG)	kein Speicher, keine 19,6tph
	K4_ZW_KCO2	sCO2	Gas / Luft	Kies	sCO2	Vorstudie für 1300TaTo / (40kg/s RG)	teure FW-Leitung,
K0 Dampf	K0a_DD	Dampf 20bara 250C	NA	NA	Direkt-Dampf 19-> 9bara/210°C	Direkt-Dampf DD, ohne Speicher mit GWRK-Standby	
	K0b_DD	Dampf 20bara 250C	NA	NA	Direkt-Dampf 19-> 9bara/210°C	Direkt-Dampf DD, mit kleinem Speicher und einem Gaskessel auf Minimallast	
K5 2 Druck AHK / LaTES / Ruths	K5a_DSD	Dampf 40b/20b	40b/20b H2O	Solar Salt (NaNO3/KNO3)	Dampf 16b/240°C	INDIREKTE Latentwärme-speicher- Nutzung für Indirekten Dampf	
	K5bDD_DSD	40b/12b H2O	40b/12b H2O	Solar Salt (NaNO3/KNO3)	Direkt-Dampf 12-> 9bara/210°C	Latentwärme-speicher für Direkt-Dampf	
	K5-LaTES	40b/12b H2O	40b/12b H2O	Ruths bei Zementwerk	Direkt-Dampf 12-> 9bara/210°C	Ruths-Speicher bei Zement-Werk, Direkt-Dampf	
	K5-DDD	40b/12b H2O	40b/12b H2O	Solar Salt (NaNO3/KNO3)	Direkt-Dampf 12-> 9bara/210°C	Latentwärme-speicher für Direkt-Dampf	KliKü
	K5_Ruths	40b/12b H2O	40b/12b H2O	Solar Salt (NaNO3/KNO3)	Direkt-Dampf 12-> 9bara/210°C	Latentwärme-speicher für Direkt-Dampf	KliKü als Lade-Verstärkung
K6 Salz-AHK/ Kies	K6a_SKD_LuftSpDE	YaraMost	Gas / Luft	Kies	Dampf 16b/240°C	Vergleichbar zu K2a, INDIREKTE Speicher- Nutzung für Indirekten Dampf, Luft Speicher-DE	
	K6b_SKD_SalzSpDE	YaraMost	Gas / Luft	Kies	Dampf 12-> 9bara/210°C	Option 2 für Großwärmespeicher Vergleichbar zu K2c, Salz AHK,	
	K6cDD_SKD_LuftSpDE	YaraMost	Gas / Luft	Kies	Dampf 12-> 9bara/210°C	Option 2 für Packed Bed Großwärmespeicher, Luft-Speicher-DE	Direkt-Dampf
	K6cDD_KliKü_SKD_SalzAHK	YaraMost	Gas / Luft	Kies	Dampf 12-> 9bara/210°C	Option 2 für Großwärmespeicher Vergleichbar zu K2c, Salz AHK,	KliKü
K7 Salz-AHK/ Direktsalz	K7a_SD	YaraMost	YaraMost	YaraMost	Dampf 20b/240°C	INDIREKTE Direktsalz-Nutzung	höhere Kosten SpeicherMat (600€/kg)
	K7bDD_SD	YaraMost	YaraMost	YaraMost	Dampf 12-> 9bara/210°C	Direktsalz, + Direkt-Dampf	Einfach, Direkt-Dampf
	K7bDD_KliKü_SD	YaraMost	YaraMost	YaraMost	Dampf 12-> 9bara/210°C	Direktsalz, Einfach,	KliKü
	K7c_SW	YaraMost	YaraMost	YaraMost	H2O 45b	Direktsalz, Einfach	
K8 Salz-AHK/ sandTES	K8a_SPD_SalzAHK	YaraMost	YaraMost	Sand (Partikel)	Dampf 20b/240°C	INDIREKTE sandTES-Nutzung	Sand (40€/kg)
	K8bDD_SPD_SalzAHK	YaraMost	YaraMost	Sand (Partikel)	Dampf 12-> 9bara/210°C	sandTES, keine Einfriergefahr im Speicher	
	K8bDD_KliKü_SPD_SalzAHK	YaraMost	YaraMost	Sand (Partikel)	Dampf 12-> 9bara/210°C	sandTES, keine Einfriergefahr im Speicher	
	K8c_SPW_SalzAHK	YaraMost	YaraMost	Sand (Partikel)	Wasser 45b	sandTES, keine Einfriergefahr im Speicher	
K9 Dampf-AHK/Kies	K9_DD_DKD DampfAHK	Dampf 375°C	Gas / Luft	Kies	Direkt-Dampf 10b/210°C	Option 3 für Packed Bed Großwärmespeicher Dampf AHK,	
K10 Druckwasser	K10_DWD_H2O_AHK	H2O35°C	Druckwasser	Druckwasser	Direkt-Dampf 10b/210°C	Schichtenspeicher Druckwasser	

Short list-Konzepte

Heat Link Optionen

Druckwasser, indirekt (45bar, ~240°C/180°C):

Vorlauf 219*8mm, Rücklauf 219*8mm, 2*1700m = 2*70 = **140 t Rohrleitungs-Stahl**

Überkritisches CO₂, indirekt (100bar, ~350°C/160°C)

Vorlauf 404*25 mm, Rücklauf 404*22 mm, 1700m => 400+360 = **760 t Rohrleitungs-Stahl**

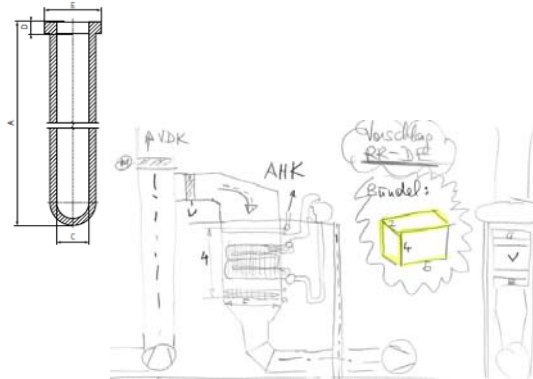
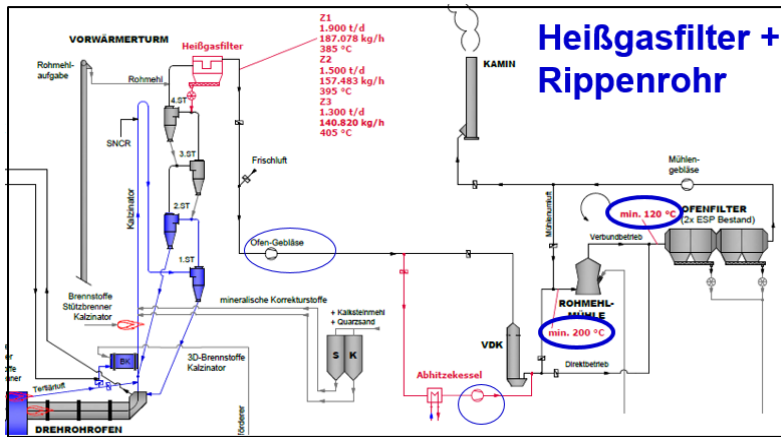
Direkt-Dampf: (~10-25bar, ~210-250°C/60°C)

Vorlauf 219*4.5 mm, Rücklauf 114*4 mm, 1700m => 40 + 20 = **60 t Rohrleitungs-Stahl**

Entscheidung zugunsten Direkt-Dampf

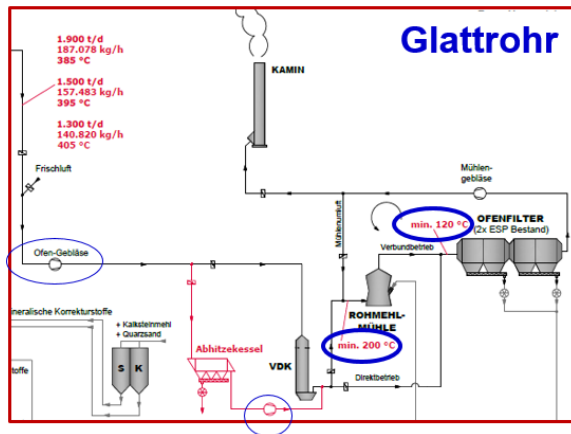
- Geringste Rohrleitungskosten
- Geringster Wärmeverlust
- **Kein zusätzlicher Dampferzeuger**
- **Höchste Betriebsflexibilität**

Wärmeauskopplungs-Konzepte

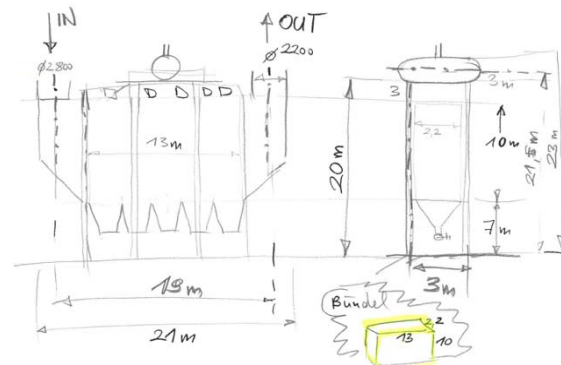


FAZIT

- techno-ökonomische Vorteile für Heißgasfilter mit Rippenrohr-WT
- geringer als erhofft



100g/Nm³ Staub



Wegen
Technologiereifegrad
im Investitionsprojekt
Entscheidung für
**Glattrohr-Staub-
Wärmetauscher**

Betriebs-Bedingungen

Betrieb Zementwerk: 7000Std., stationärer Betrieb, aber durchschnittlich zwei Stopps pro Woche (zw. 2 Std und mehreren Tagen). Bei Drehrohr-Aus versiegt Abwärme in 60 Sek.

Betrieb Molkerei: 8760 Std., bis zu 3 Zyklen +/-50% pro Stunde und 5%/Minute Gradient

Versorgungssicherheit : Gasbrenner-Backup bei Zement-Stopp und leerem Speicher

Jahresbilanz im Gleichzeitigkeitsbereich (7000Std.):

- Abwärme-Dampfenergie je nach Konfiguration ca. (70-80GWh), Molkerei-Abnahme (35-48 GWh)
- Max. Abwärmeleistung um ca. 30% geringer als Spitzen-Dampfbedarf
- Zementwerk stoppt im Winter für mehrere Wochen

Anreiz für zusätzliche Abnehmer

ANSATZ für Abwärme-Überschuss:

- Speicher-Befüllung,
- AHK-Bypass mit Verdampfungskühler
- Luft-Notkühler

ANSATZ für Abwärme-Mangel:

- Speicher-Entleerung,
- Schnellstart von warm gehaltenem Großwasserraum-Kessel

Zwischenstand

- **Laufzeitverlängerung** wegen Covid-19 und Insolvenzfall
- techno-ökonomische Entscheidung zugunsten **Dampfnetz und Glattrohr-WT**.
Machbare Dampftrasse definiert
- Bemühen um **Gewinnung zusätzlicher Dampf-Abnehmer**
- **CO₂-Einsparung steigt mit Speichergröße; Speicher-Entwicklung im Projekt**
- **Notwendigkeit der Flexibilisierung des Investitionskosten-Zuschusses** für Projekte mit hoher CO₂-Einsparung
(Dekarbonisierung der Zementindustrie sehr wichtig, im aktuellen Rechtsrahmen ist Wirtschaftlichkeit von Abwärme-Nutzung und Primärenergieeffizienz schwierig. Dekarbonisierung der gesamten Wirtschaft bzw Gesellschaft ist nur mit Nutzung von Abwärme realistisch)

Anhang

System Konzepte (Short-List) (1/2)



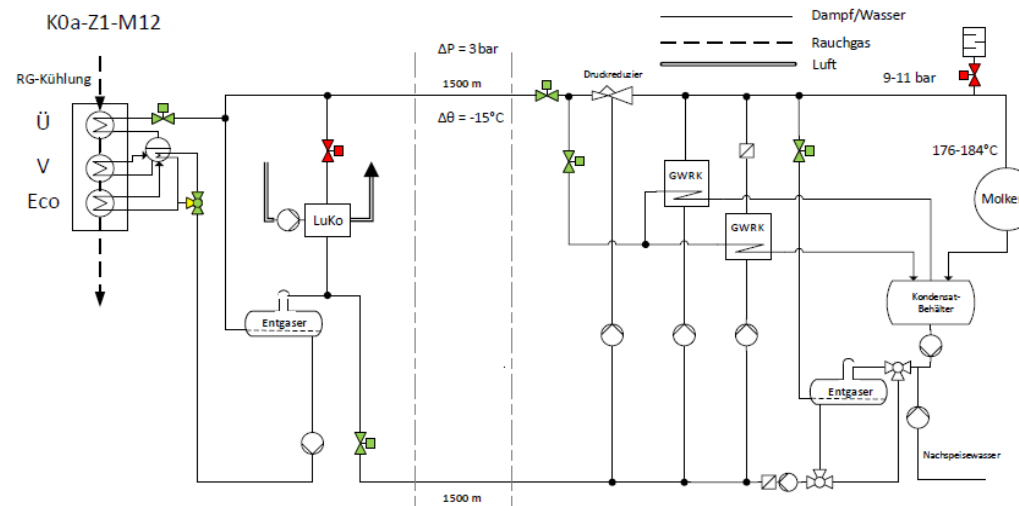
Wir denken an morgen



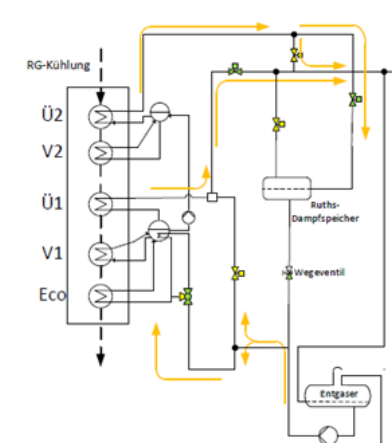
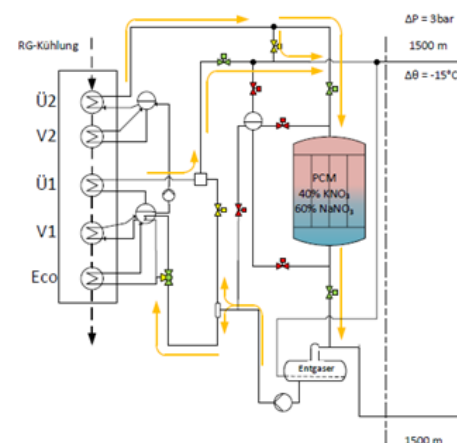
Wir denken an morgen



K0: kein expliziter Speicher; erhöhter Druck im Dampf-System. min. Capex, Dynamik-Herausforderung, geringste Abwärmenutzung



K5: Zweidruck-Abhitzedampferzeuger, Ruths-Speicher (6MWh) oder Latentwärmespeicher (6 oder 70MWh)



System Konzepte (Short-List) (2/2)



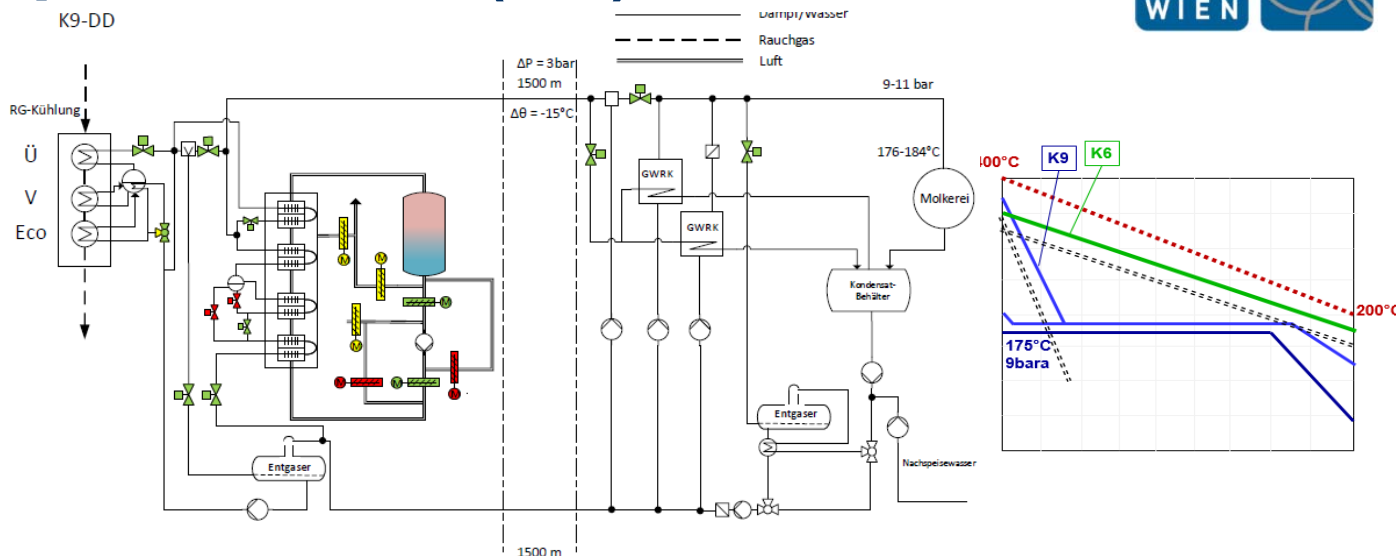
Wir denken an morgen



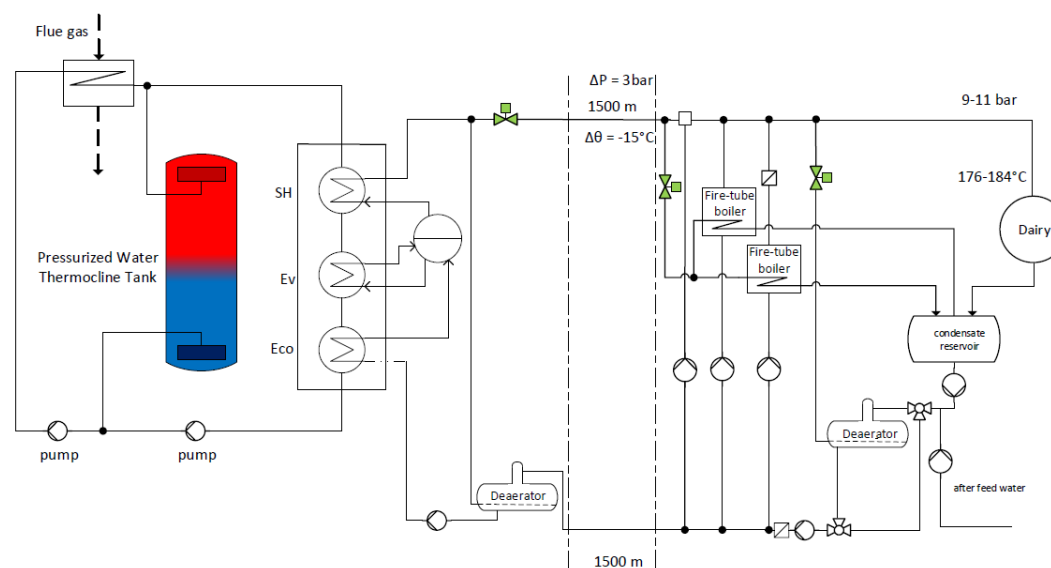
Wir denken an morgen



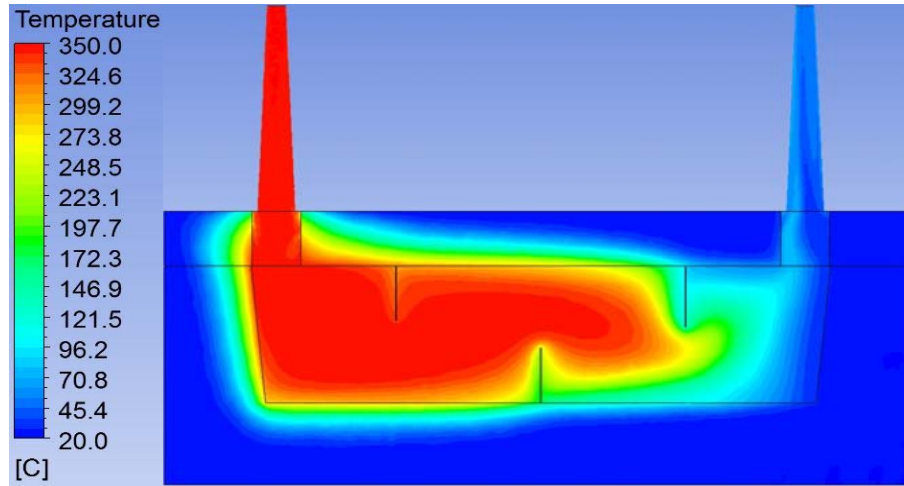
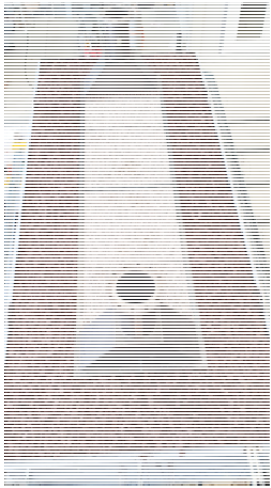
K9:
Dampf als
Primär-Fluid,
Festbett-
Regenerator
(70/330/ 5500MWh)



K10:
Druckwasser
schichtenspeicher
4MWh



Speicher-Entwicklung



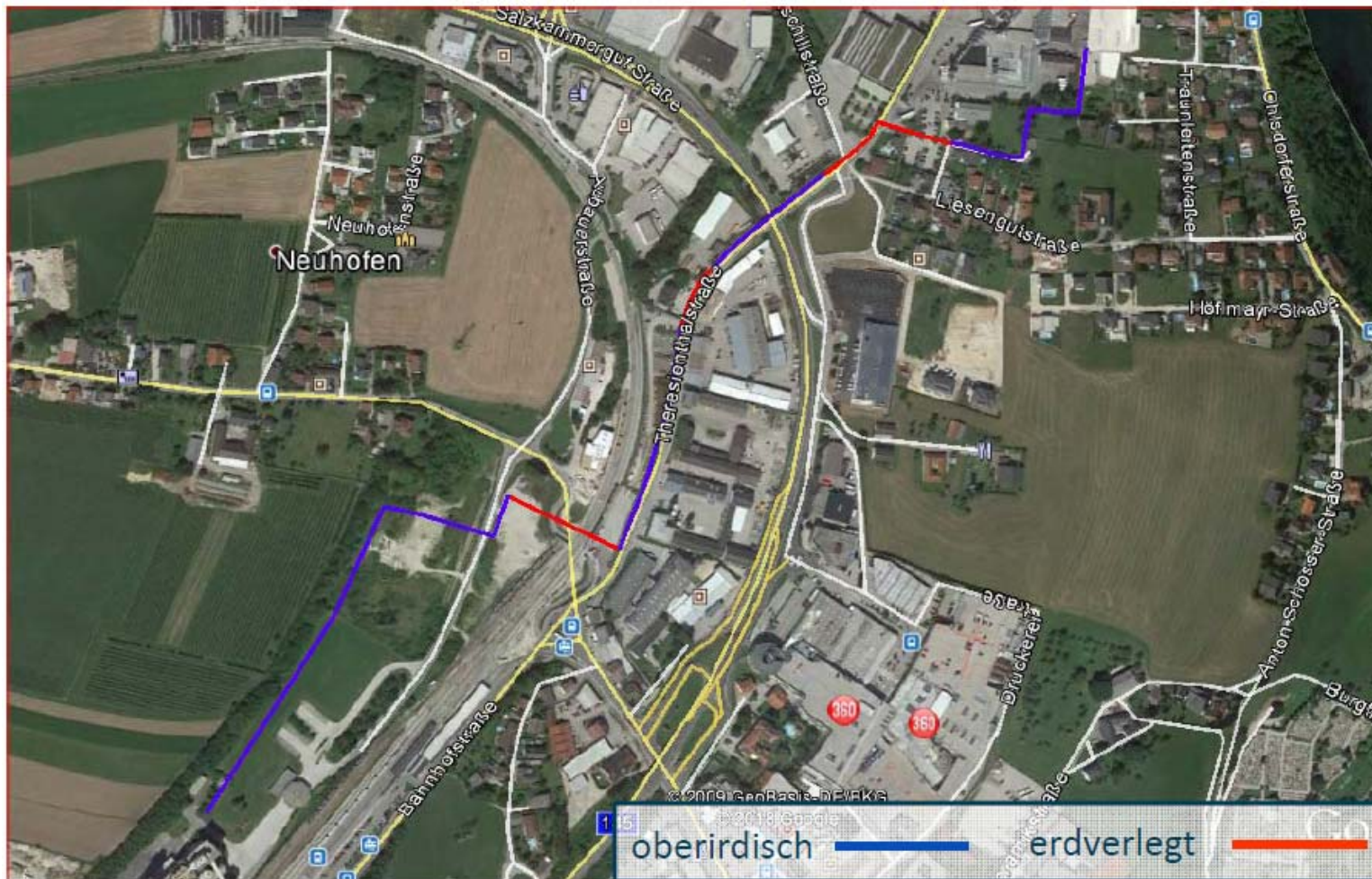
Heat Link Status



Wir denken an morgen



Wir denken an morgen





*Dieses Projekt wird aus Mitteln des **Klima-
und Energiefonds** gefördert und im
Rahmen der FTI-Initiative
„Vorzeigeregion Energie“
durchgeführt.*

OXYSTEEL

Energy Efficiency and DSM in Steel Production by the Use of Oxyfuel and CCU Technology

Vorzeigeregion Energie – Innovationen für den Klimaschutz Made in Austria

Linz, 29. September 2020

Dipl.-Ing. Daniel Janz, Breitenfeld Edelstahl AG

Dipl.-Ing. Johannes Dock, Montanuniversität Leoben

GESAMTPROJEKT OXYSTEEL

OxySteel

powered by  klima+
energie
fonds



Breitenfeld
Edelstahl

Kooperatives F&E-Projekt

Demonstrationsprojekt

MESSER 
Gases for Life

EVT
ENERGIEVERBUNDTÉCHNIK



ÜBER 300 MITARBEITER
ST. BARBARA I.M.
GRÖßTE EDELSTAHL-
PRODUKTIONSKAPAZITÄT
ÖSTERREICHS

120.000 T EDELSTAHL
PRO JAHR

- KONVENTIONELLE BLÖCKE
- UMSCHMELZBLÖCKE
- SCHMIEDEPRODUKTE
(STABSTAHL)

Elektrostahlproduktion

- Recycling von Stahlschrott → Wegfall des energie- und emissionsintensiven Reduktionsschrittes
- Elektrolichtbogenofen → Betrieb mit erneuerbarem Strom
- ABER: Energieintensive Hilfsprozesse, die nicht elektrifiziert werden können → Verbrennungsprozesse

Daraus resultieren die folgenden Forschungsziele:

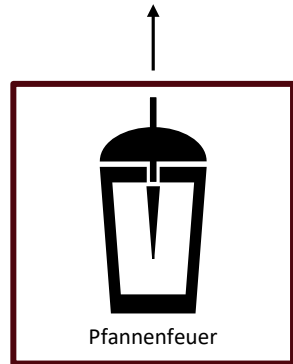
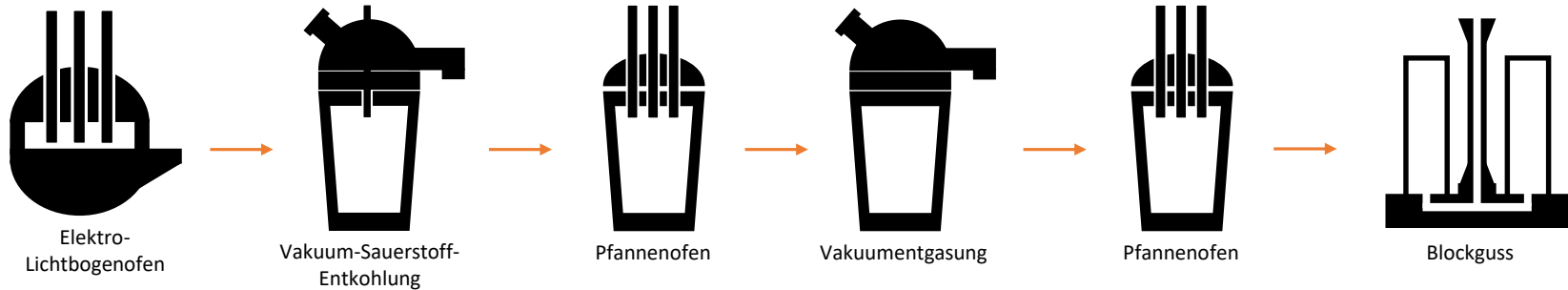
Neue Technologien

- „smart“ Oxyfuel
- Carbon Capture and Utilization
- Integration in bestehendes
Energiesystem
- Demonstrationsanlage

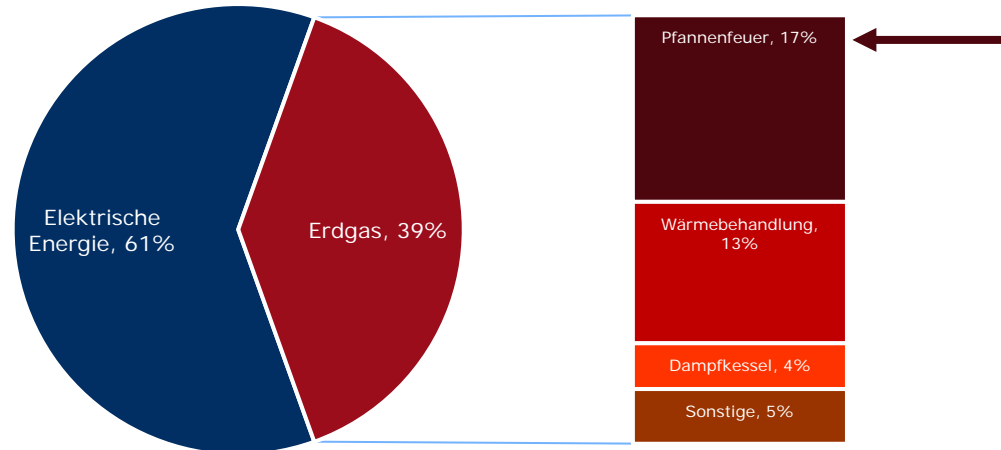
Flexibilität

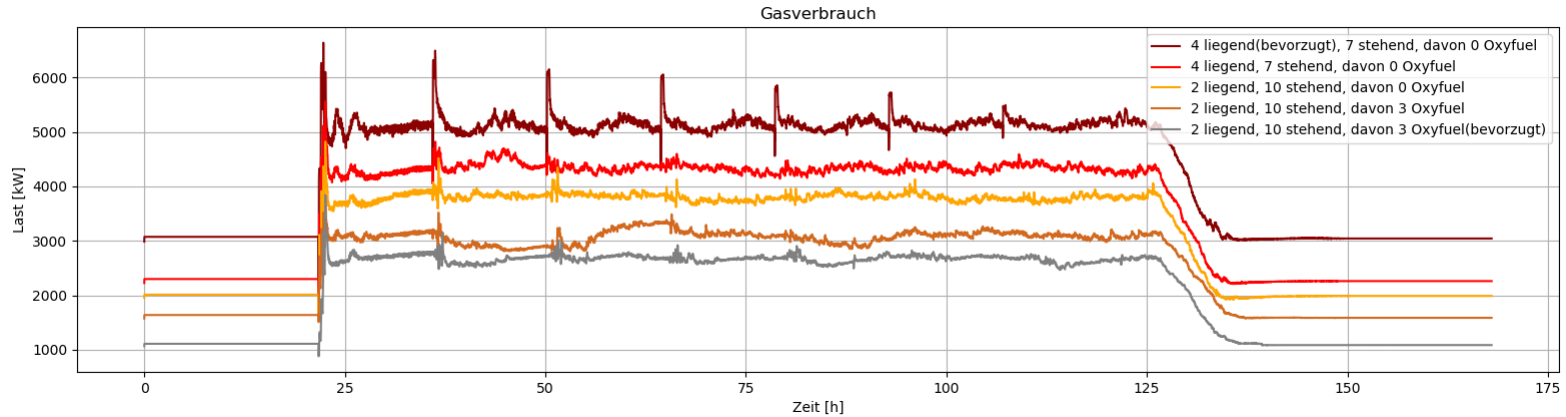
- Industrielles Lastprofil
- Demand Side Management
- Flexible O₂-Produktion/-Speicherung
- Erneuerbare Energiequellen

ENERGIESYSTEM STAHLWERK

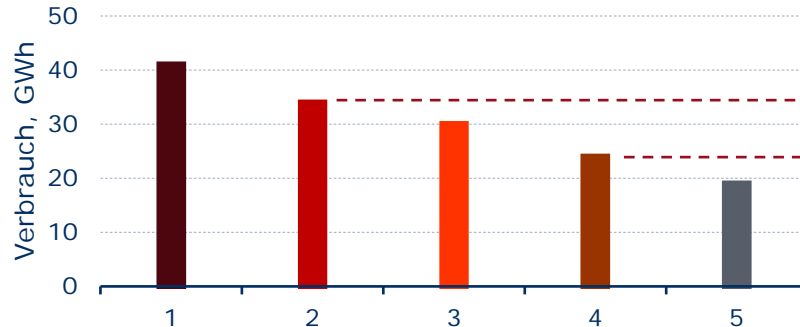


Endenergieverbrauch Stahlwerk



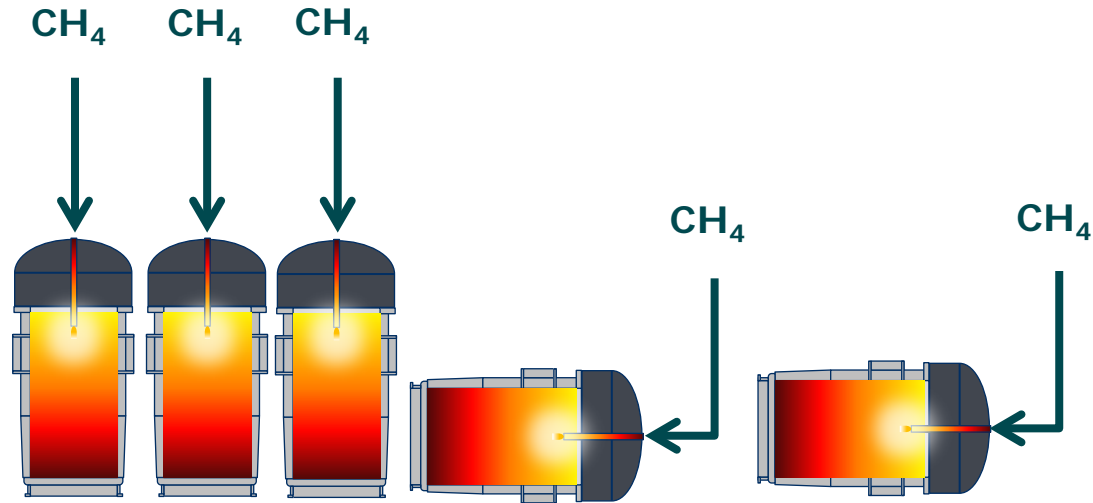


Jahresenergieverbrauch Pfannenfeuer

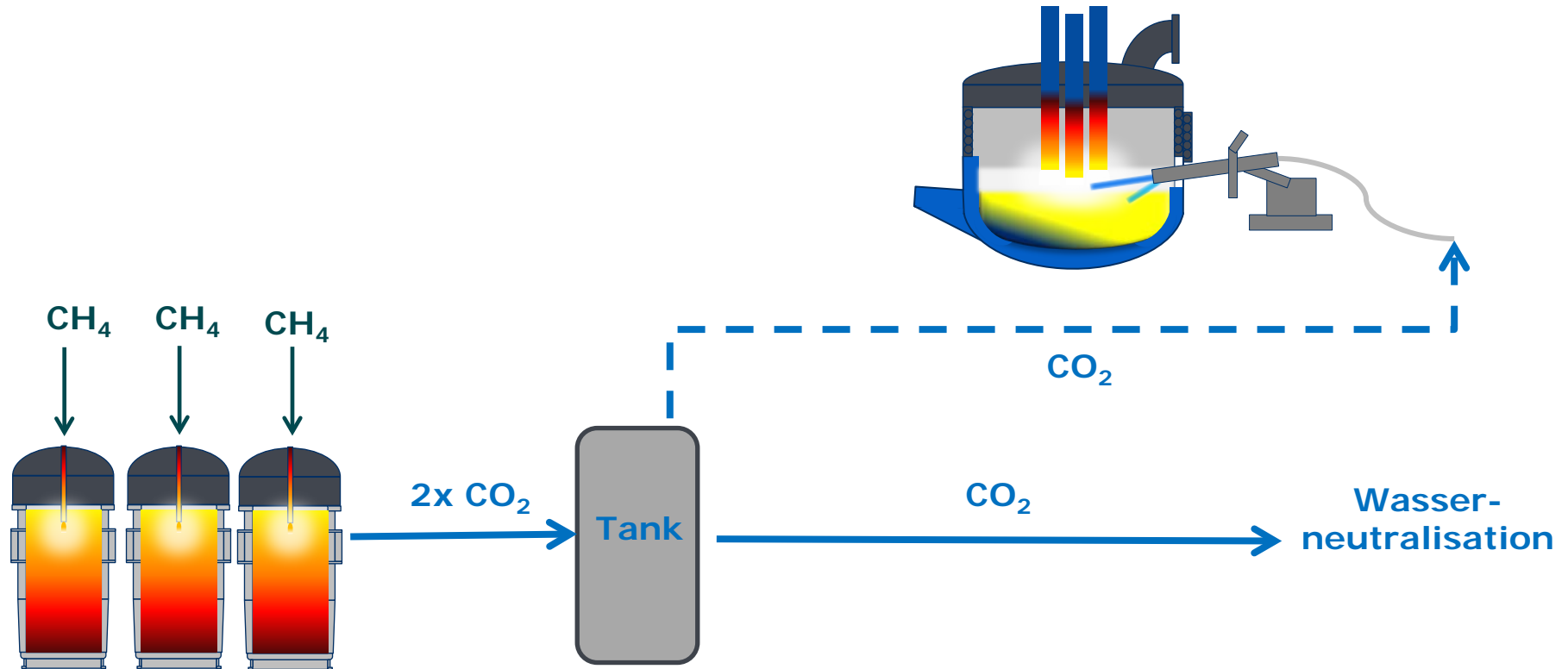


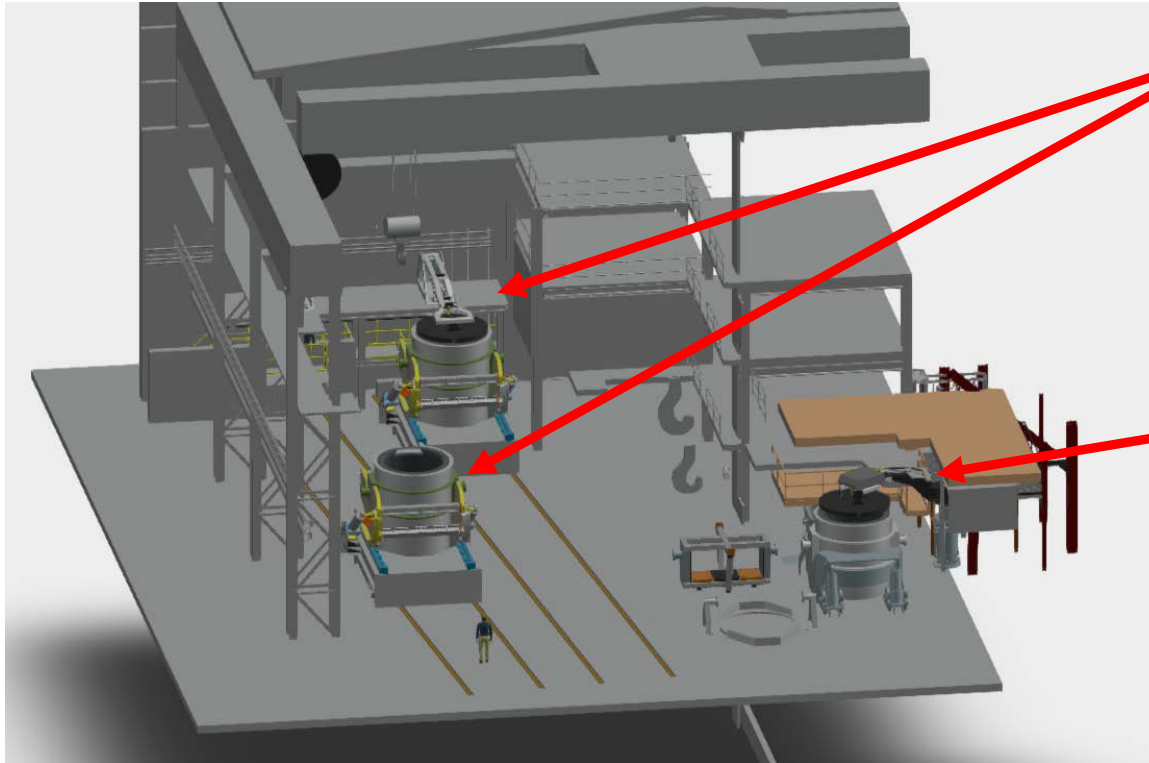
Einsparungspotential
von 11 GWh und
über 2000 t CO₂ p.a.

PROZESSSCHEMA KPC-PROJEKT



PROZESSSCHEMA KPC-PROJEKT





ZWEI STEHENDE FEUER

- KOMBINIERTE REPARATUR- UND HEIZSTÄNDE
- LOGISTIKOPTIMIERUNG
- ENERGIEEINSPARUNG (SAUERSTOFFBRENNER)

LAST-MINUTE-FEUER

- BEHEIZUNG KURZ VOR ABSTICH
- NIEDRIGERE ABSTICHTEMPERATUREN REALISIERBAR
- LOGISTIKOPTIMIERUNG

-11 GWh Erdgas

ABHÄNGIG VON
PRODUKTIONSMENGE!

-2.000 t CO₂ (durch reduzierten Erdgasbedarf)

-400 t reines CO₂ durch aufbereitetes Pfannenfeuerabgas

Einsparung von 2.500 kg Industriechemikalien zur
Wasseraufbereitung

Inbetriebnahme der Gesamtanlage im Jänner 2022

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!