



RecoPhos: Recovery of Phosphorus from Sewage Sludge and Sewage Sludge Ashes

Univ. Prof. Dr. Harald Raupenstrauch
Department of Environmental and Energy Process Engineering

www.RecoPhos.org

**Circular approaches to phosphorus:
from research to development**

Workshop
Berlin, March 4th 2015

DEPARTMENT FÜR

Umwelt- & EnergieverfahrenSTECHNIK

Projekt RecoPhos
Montanuniversität Leoben
Lehrstuhl für Thermoprozesstechnik
Franz-Josef-Str. 18
A-8700 Leoben

Tel.: 0043 (0)3842 / 402 - 5800
Fax: 0043 (0)3842 / 402 - 5802
info@RecoPhos.org
www.RecoPhos.org

DEPARTMENT FÜR
Umwelt- & EnergieverfahrenSTECHNIK



Title: Recovery of phosphorus from sewage sludge and sewage sludge ashes with the thermo-reductive RecoPhos process

Goal: Develop a new recycling process for P from sewage sludge ashes

Type: EU funded project under FP 7 (ENV.2011.3.1.9-1 Eco-Innovation)

Duration: 01.03.2012 – 28.02.2015

Budget: 4,5 Mill. €

Projekt RecoPhos
 Montanuniversität Leoben
 Lehrstuhl für Thermoprozesstechnik
 Franz-Josef-Str. 18
 A-8700 Leoben

Tel.: 0043 (0)3842 / 402 - 5800
 Fax: 0043 (0)3842 / 402 - 5802
 info@RecoPhos.org
 www.RecoPhos.org

DEPARTMENT FÜR
 Umwelt- & Energieverfahrenstechnik



Lead partner and coordinator:
 Montanuniversität Leoben (AT)
 Chair of Thermal Processing Technology

Project partners:

- SGL Carbon GmbH (DE)
- Universität Stuttgart (DE)
- INERCO Ingeniería S.A. (ES)
- INSPYRO N.V. (BE)

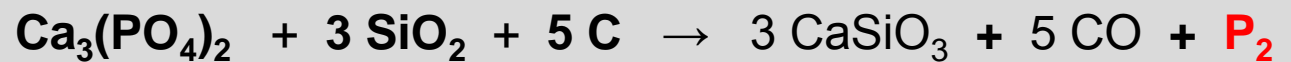
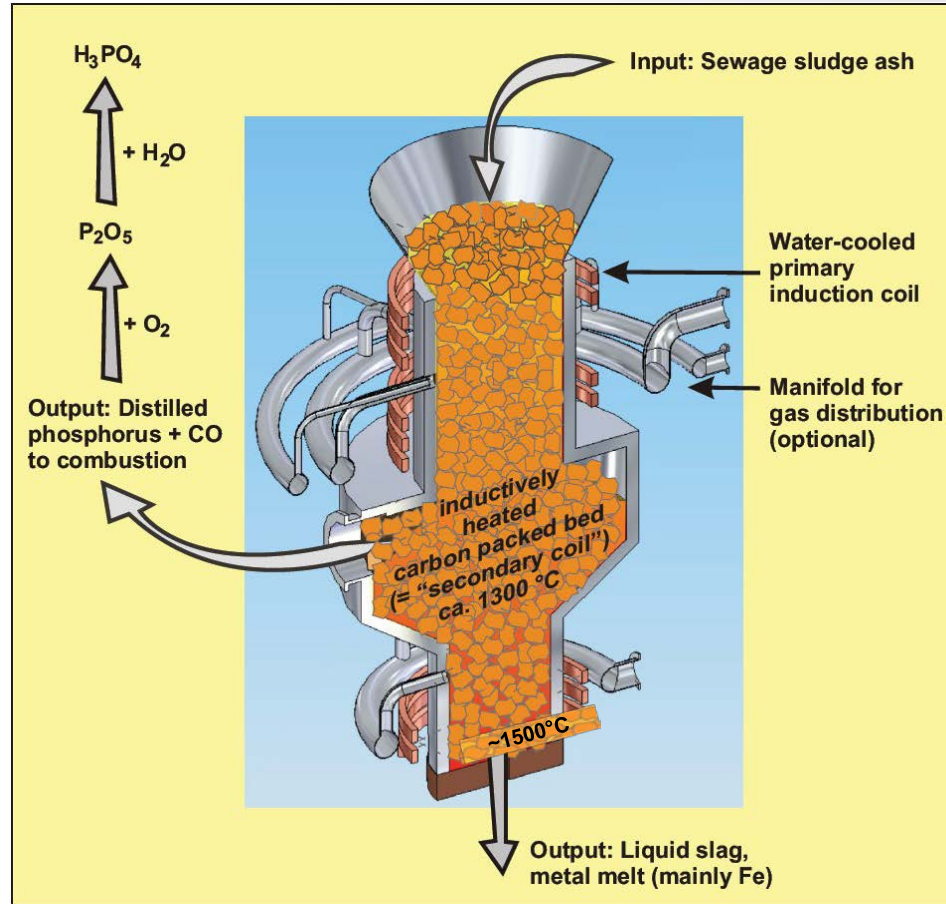
- Hariri Chemical Process Engineering (CH)
- M.I.T. Metallurgy & Inorganic Technology (AT)
- GCTU GmbH Environmental Engineering (DE)
- MAL GmbH Plant Engineering (AT)



Projekt RecoPhos
 Montanuniversität Leoben
 Lehrstuhl für Thermoprozesstechnik
 Franz-Josef-Str. 18
 A-8700 Leoben

Tel.: 0043 (0)3842 / 402 - 5800
 Fax: 0043 (0)3842 / 402 - 5802
 info@RecoPhos.org
 www.RecoPhos.org

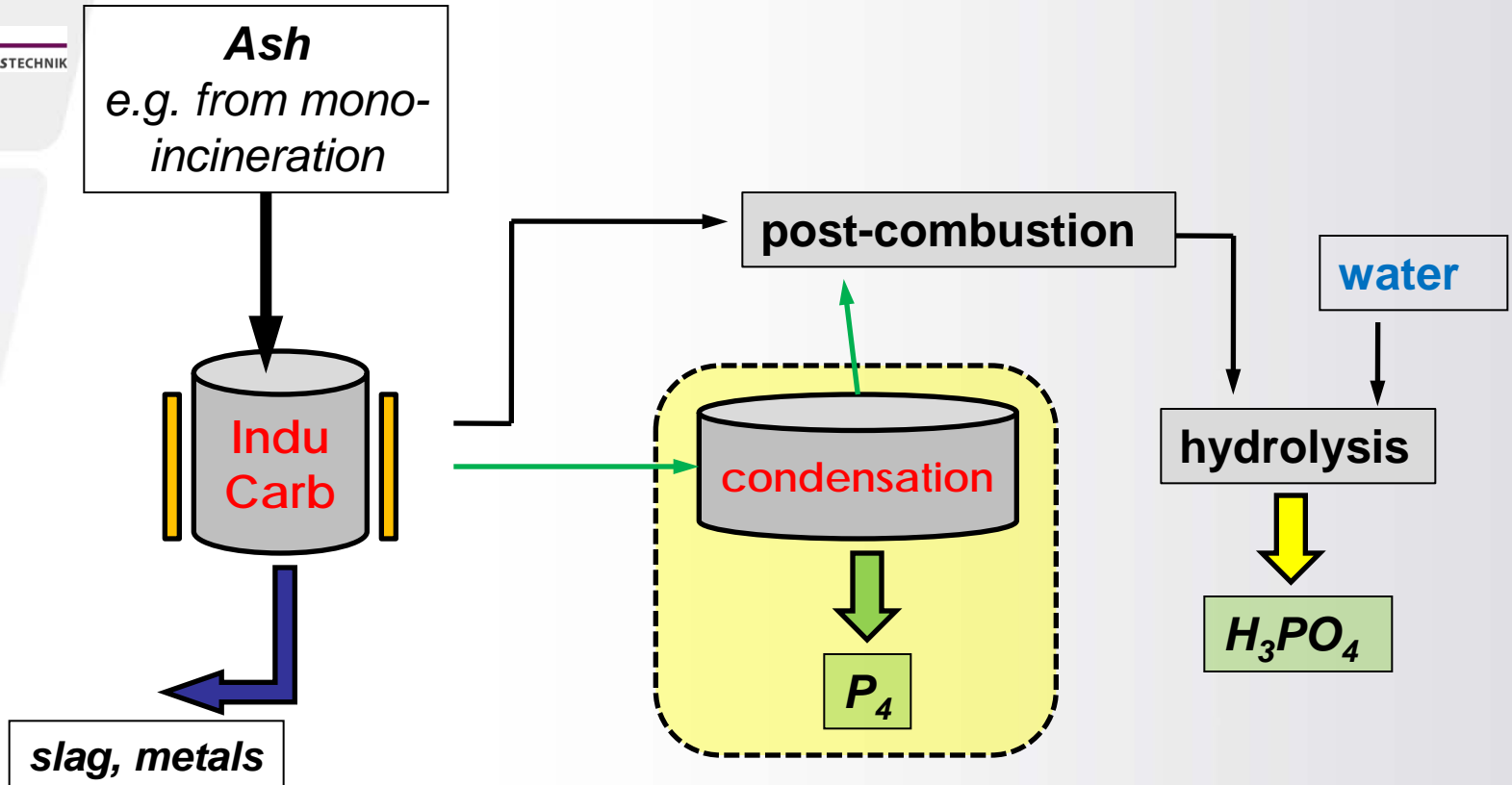
DEPARTMENT FÜR
Umwelt- & Energieverfahrenstechnik



Projekt RecoPhos
 Montanuniversität Leoben
 Lehrstuhl für Thermoprozesstechnik
 Franz-Josef-Str. 18
 A-8700 Leoben

Tel.: 0043 (0)3842 / 402 - 5800
 Fax: 0043 (0)3842 / 402 - 5802
 info@RecoPhos.org
 www.RecoPhos.org

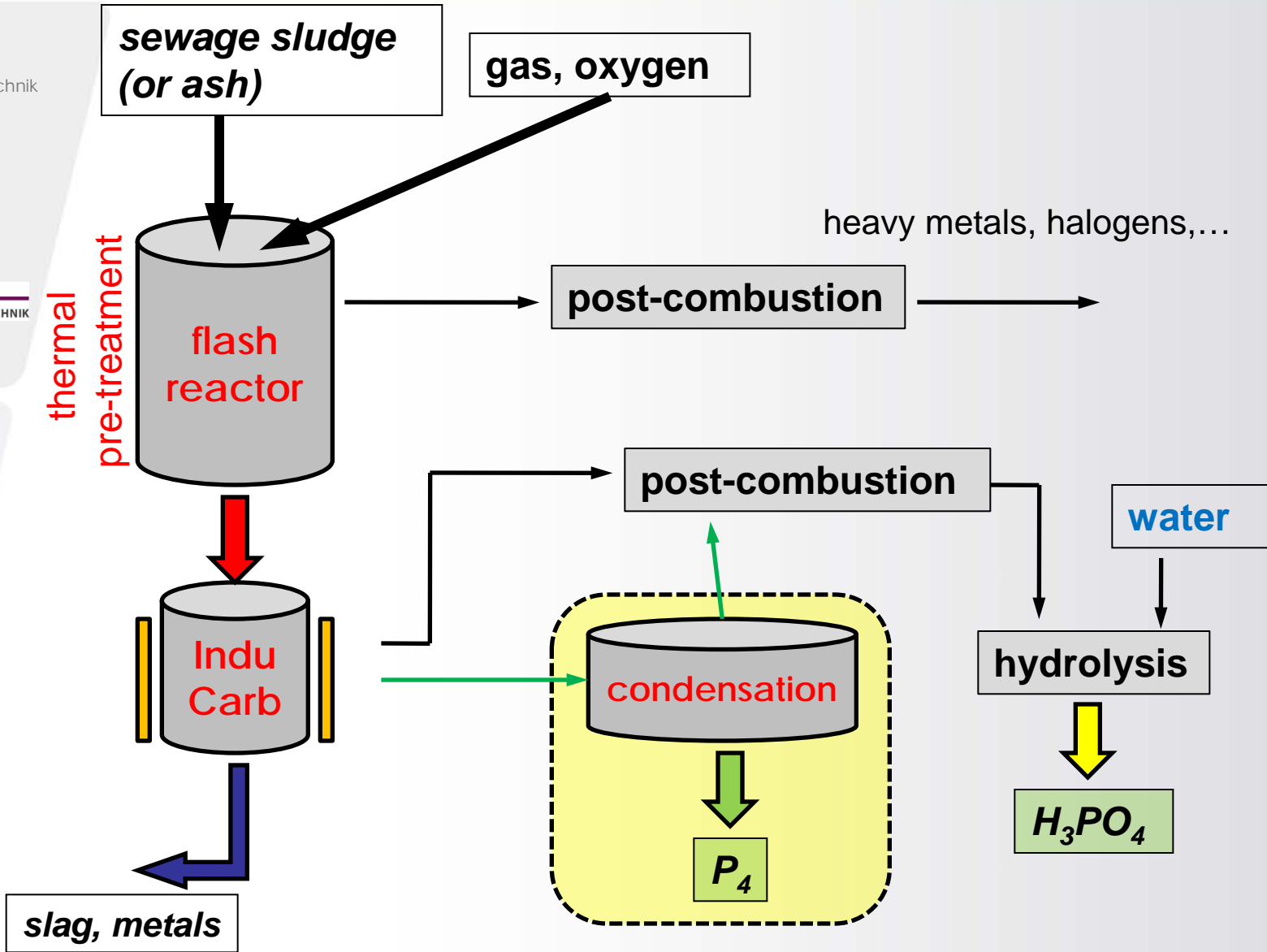
DEPARTMENT FÜR
 Umwelt- & Energieverfahrenstechnik



Projekt RecoPhos
 Montanuniversität Leoben
 Lehrstuhl für Thermoprozesstechnik
 Franz-Josef-Str. 18
 A-8700 Leoben

Tel.: 0043 (0)3842 / 402 - 5800
 Fax: 0043 (0)3842 / 402 - 5802
 info@RecoPhos.org
 www.RecoPhos.org

DEPARTMENT FÜR
 Umwelt- & Energieverfahrenstechnik



Projekt RecoPhos
Montanuniversität Leoben
Lehrstuhl für Thermoprozesstechnik
Franz-Josef-Str. 18
A-8700 Leoben

Tel.: 0043 (0)3842 / 402 - 5800
Fax: 0043 (0)3842 / 402 - 5802
info@RecoPhos.org
www.RecoPhos.org

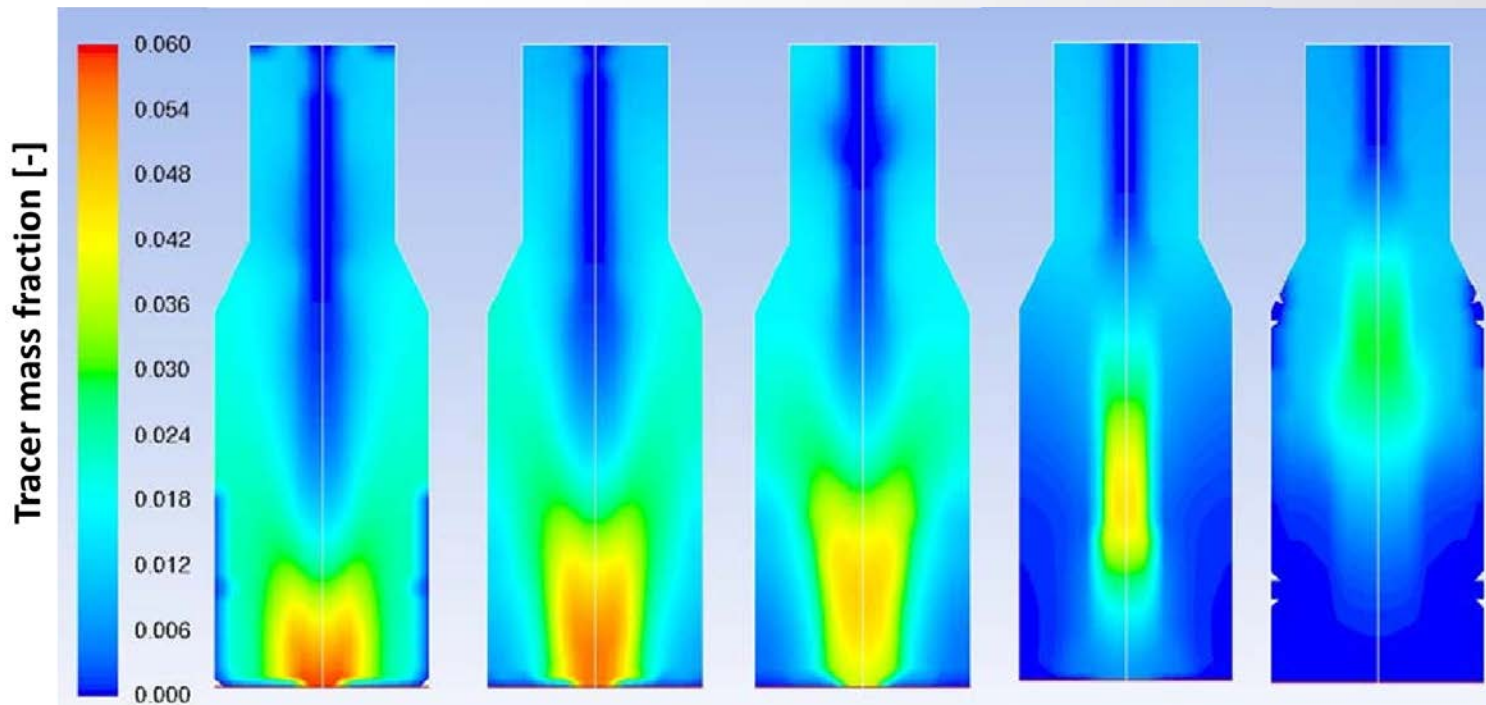
DEPARTMENT FÜR
Umwelt- & Energieverfahrenstechnik



Thermodynamics, fluid dynamics, heat and mass transfer, inductive heating etc.

Example: Slag flow

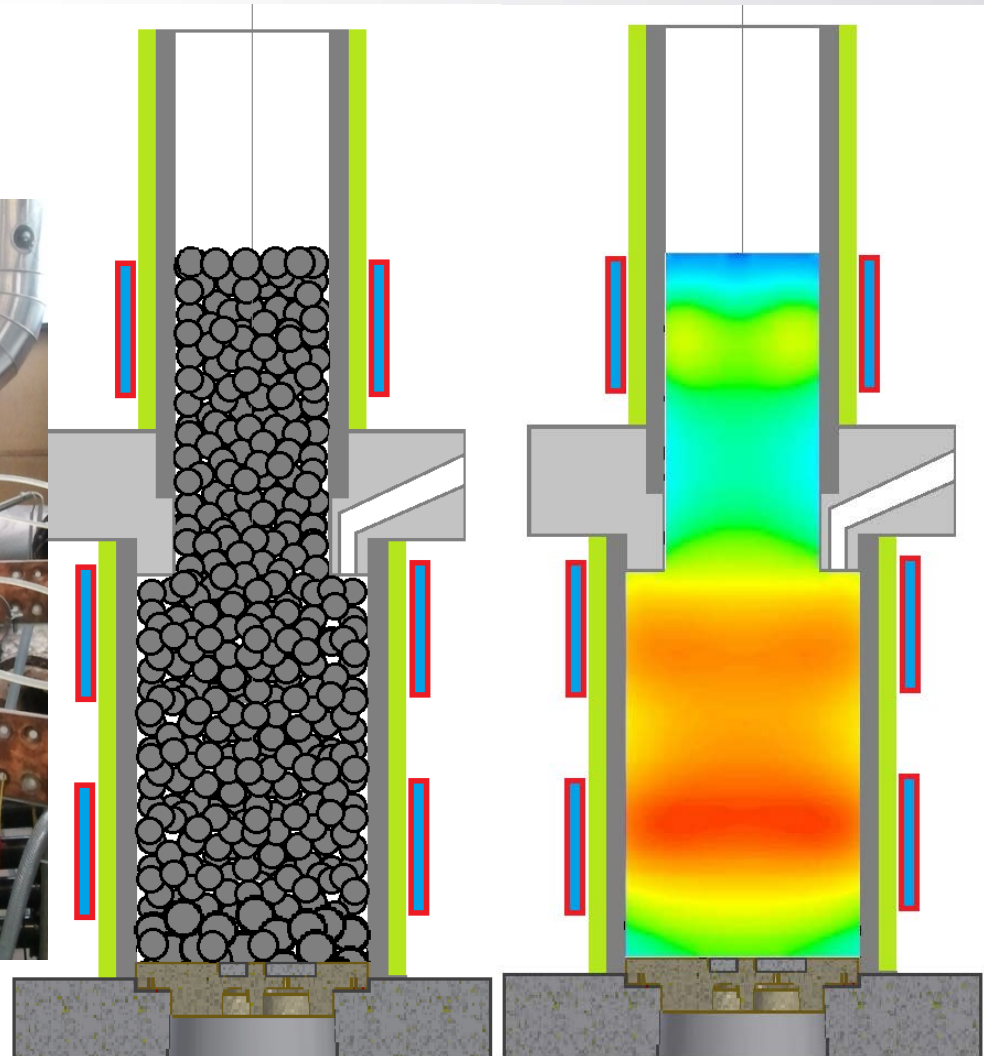
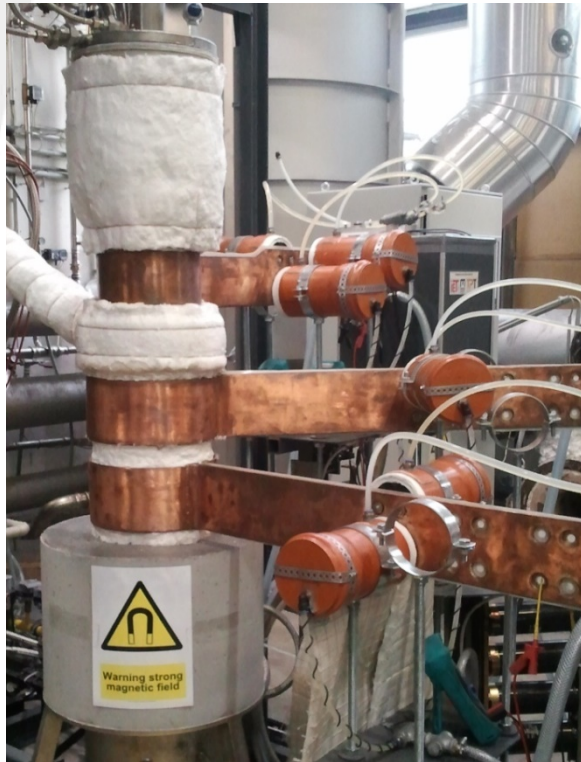
Viscosity low ← → Viscosity high



Projekt RecoPhos
Montanuniversität Leoben
Lehrstuhl für Thermoprozesstechnik
Franz-Josef-Str. 18
A-8700 Leoben

Tel.: 0043 (0)3842 / 402 - 5800
Fax: 0043 (0)3842 / 402 - 5802
info@RecoPhos.org
www.RecoPhos.org

DEPARTMENT FÜR
Umwelt- & Energieverfahrenstechnik



Projekt RecoPhos
Montanuniversität Leoben
Lehrstuhl für Thermoprozesstechnik
Franz-Josef-Str. 18
A-8700 Leoben

Tel.: 0043 (0)3842 / 402 - 5800
Fax: 0043 (0)3842 / 402 - 5802
info@RecoPhos.org
www.RecoPhos.org

DEPARTMENT FÜR
Umwelt- & Energieverfahrenstechnik



- reachable **temperatures** over **1900°C**
- strong **reducing** reactor atmosphere
- adjustable **power distribution**
- feed up to **10 kg/h**

Example:

- Input: mixture of 80% SSA(8% P) , 10% carbon & 10% lime
- **Yield** of phosphorus from SSA more than **90%**
- Homogenous slag with **P-content** < **0,5 %**

Projekt RecoPhos
Montanuniversität Leoben
Lehrstuhl für Thermoprozesstechnik
Franz-Josef-Str. 18
A-8700 Leoben

Tel.: 0043 (0)3842 / 402 - 5800
Fax: 0043 (0)3842 / 402 - 5802
info@RecoPhos.org
www.RecoPhos.org

DEPARTMENT FÜR
Umwelt- & EnergieverfahrenSTECHNIK



- Presentations
- Poster session
- Guided tour to
RecoPhos plant
- Intensive discussions

- ~ 50 external participants
 - 70% industry
 - 30% universities /
institutions / politics



RecoPhos – Review Meeting 25 February 2015 in Leoben

Projekt RecoPhos
Montanuniversität Leoben
Lehrstuhl für Thermoprozesstechnik
Franz-Josef-Str. 18
A-8700 Leoben

Tel.: 0043 (0)3842 / 402 - 5800
Fax: 0043 (0)3842 / 402 - 5802
info@RecoPhos.org
www.RecoPhos.org

DEPARTMENT FÜR
Umwelt- & Energieverfahrenstechnik



Projekt RecoPhos
Montanuniversität Leoben
Lehrstuhl für Thermoprozesstechnik
Franz-Josef-Str. 18
A-8700 Leoben

Tel.: 0043 (0)3842 / 402 - 5800
Fax: 0043 (0)3842 / 402 - 5802
info@RecoPhos.org
www.RecoPhos.org

DEPARTMENT FÜR
Umwelt- & EnergieverfahrenSTECHNIK



- Successful design of a quite complex process based on modeling and simulation
- Successful development and operation of „small“ 10 kg/h pilot plant
- Basic design for 100 kg/h semi-industrial pilot plant including safety aspects
- Successful evaluation of environmental impact
- Lessons learned for next scale-up step

Projekt RecoPhos
Montanuniversität Leoben
Lehrstuhl für Thermoprozesstechnik
Franz-Josef-Str. 18
A-8700 Leoben

Tel.: 0043 (0)3842 / 402 - 5800
Fax: 0043 (0)3842 / 402 - 5802
info@RecoPhos.org
www.RecoPhos.org

DEPARTMENT FÜR
Umwelt- & EnergieverfahrenSTECHNIK



Status:

Technical feasibility of RecoPhos process proven on small pilot scale level

Next steps:

Find partners (end user, plant operator etc.) to enter into next development stage and erect RecoPhos semi-industrial pilot plant

Exploitation:

SGL Carbon GmbH

- ↳ Owner of referring patents
- ↳ Exploitation partner within RecoPhos consortium

Contact:

Daniel Steppich

SGL Carbon GmbH
Werner-von-Siemens-Str. 18
86405 Meitingen, Germany

daniel.steppich@sglgroup.com
Tel.: +49 8271 83 3511

Patrice Boulanger

SGL Carbon GmbH
963 Bethany
Lachute QC J8H 2C5, Canada

Patrice.boulanger@sglgroup.com
Tel.: +1 514 249 2480

Thank you for your attention !