

Rückgewinnung von Phosphor aus Klärschlammmaschen – Weiterentwicklung des RecoPhos-Prozesses

Recy & DepoTech 2018

Christoph Ponak, Valentin Mally, Stefan Windisch, Alexandra Holzer, Harald Raupenstrauch, Andreas Schönberg

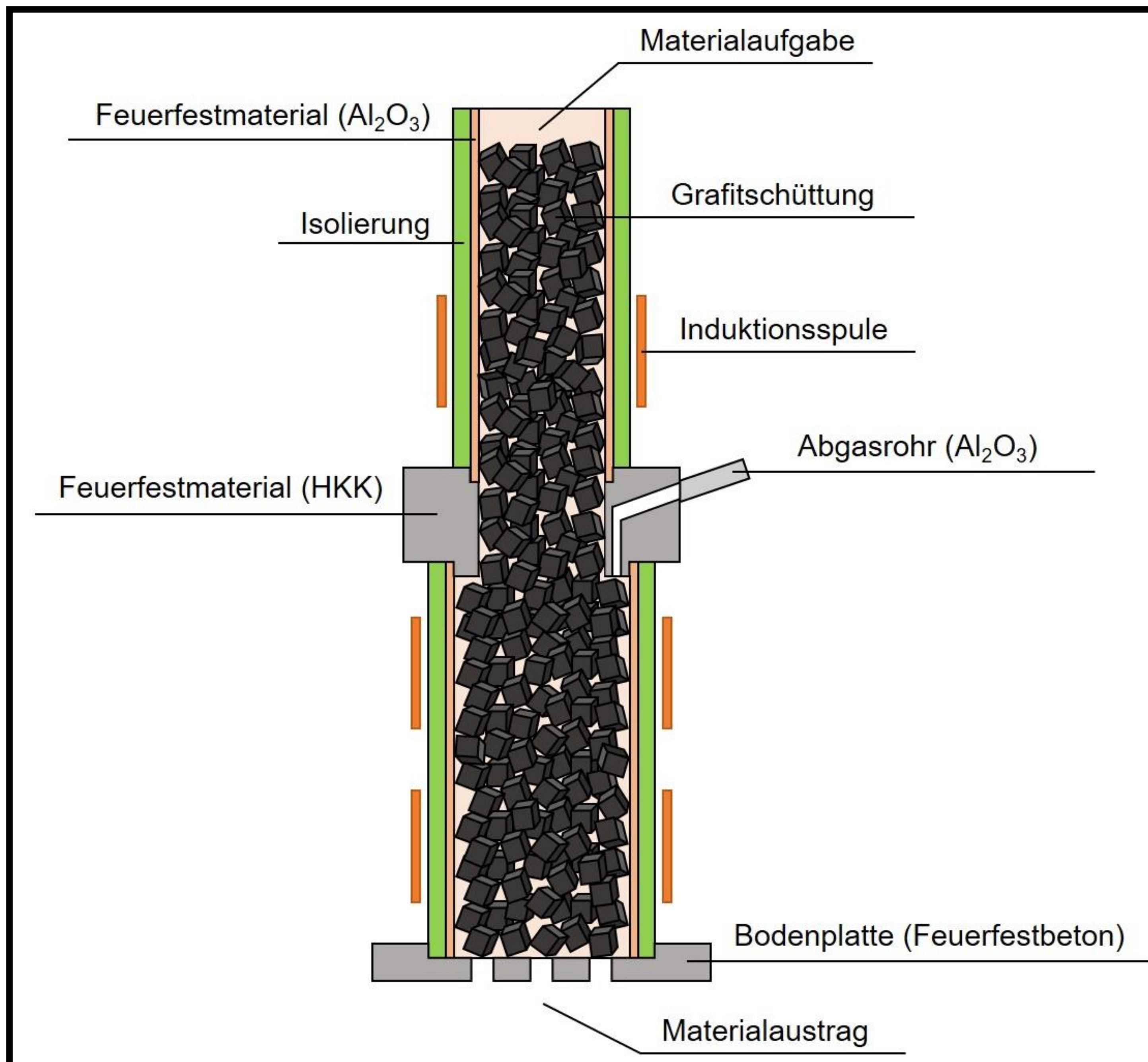


Abb. 1: RecoPhos-Reaktor

RecoPhos-Verfahren:

Am Lehrstuhl für Thermoprozesstechnik wird das sogenannte RecoPhos-Verfahren erforscht und ständig weiterentwickelt. Es setzt bei den Aschen an, verflüssigt diese und reduziert enthaltene Phosphate sowie Eisenoxide zu den jeweiligen Elementen. Das Eisen findet seinen Weg über Fällungssalze in die Asche, welche in den Abwasserreinigungsanlagen verwendet werden. Es reagiert im flüssigen Zustand mit dem gasförmig gewonnenen Phosphor, weshalb kurze Kontaktzeiten zwischen den Phasen (Fe (I) und P (g)) garantiert werden müssen. Dafür sorgt der kontinuierliche Gasabzug als wichtiger Teil eines neuartigen Reaktorkonzepts. Dieses ist in Abb. 1 dargestellt. Eine Schüttung aus Graphit sorgt für die nötige Oberfläche, für einen dünnen Ascheschmelzfilm und damit für kurze Stofftransportwege. Zusätzlich wird durch eine induktive Heizung ein direkter Energieeintrag ermöglicht. Die Prozesstemperatur beträgt in etwa 1650° C. Abb. 2 zeigt die Pilotanlage im Betrieb. Das Phosphorgas und CO aus der Reduktion werden nachverbrannt. In einem Wäscher wird im Anschluss Phosphorsäure produziert.

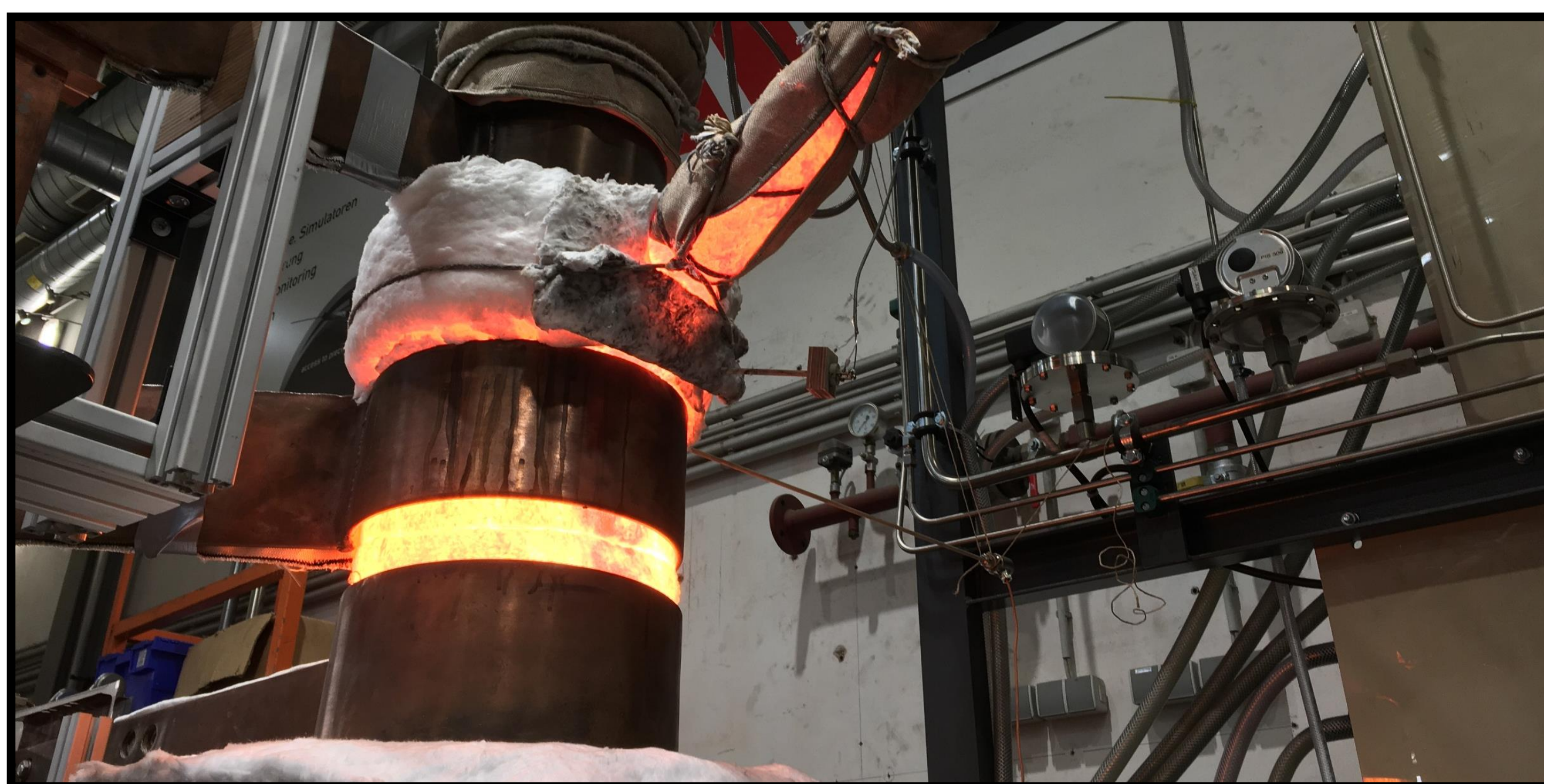


Abb. 2: RecoPhos-Pilotanlage im Heißbetrieb

Einleitung:

Phosphor ist eine endliche, für lebende Organismen nicht substituierbare Ressource. Sowohl Rohphosphat als auch elementarer Phosphor sind für die Europäische Union kritische Rohstoffe. Das Bestreben eine Möglichkeit zu finden, um die genannten Primärressourcen aus vorhandenen Abfallströmen rückzugewinnen, äußert sich sowohl durch politische Maßnahmen (D, CH) als auch in der Vorstellung neuer Verfahren mit unterschiedlichen Ansätzen. Eine wichtige, potentielle Phosphorquelle ist – neben Gülle und Tiermehl – Klärschlamm. Da es noch kein Verfahren im industriellen Maßstab gibt, um Phosphor aus Klärschlämmen zu gewinnen, werden die Klärschlammverbrennungskapazitäten in der DACH-Region momentan stark ausgebaut, da sich das Element in den Aschen anreichert und später daraus rückgewonnen werden soll.

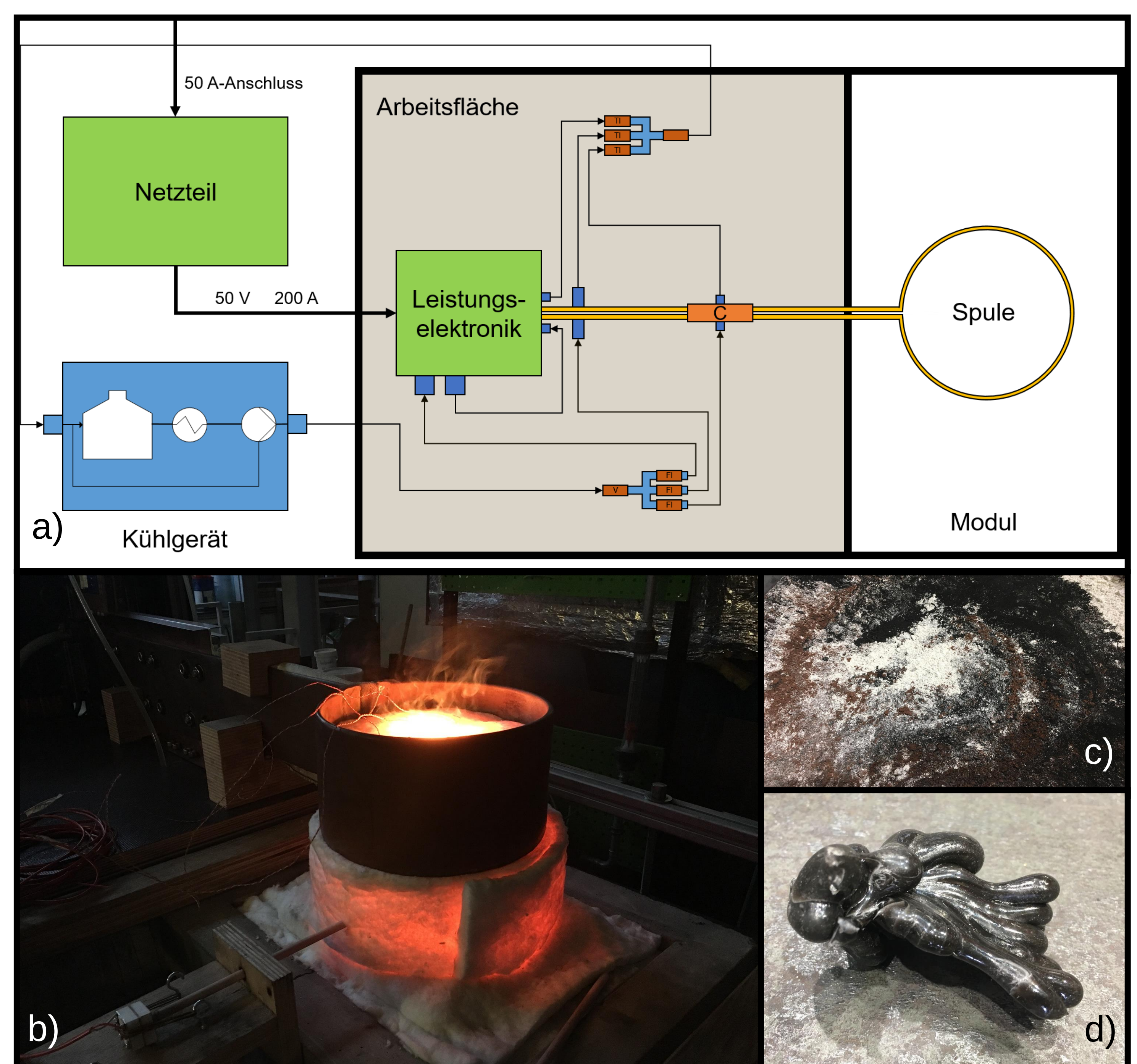


Abb. 3: a) InduMelt-Anlage – Aufbau b) InduMelt-Anlage im Heißbetrieb c) Asche-Kalk-Kohlenstoffmischung d) Produktschlacke

Technikumsversuche:

In der RecoPhos-Pilotanlage wurden bereits knapp 30 kg Klärschlammmaschen in drei Versuchskampagnen kontinuierlich behandelt. Die entstehende Schlacke ist phosphor- und eisenfrei. Die Metallfraktion, die vorrangig aus Eisen besteht, enthält im Durchschnitt etwa 25% des reduzierten Phosphors. 75% des Input-Phosphors verlassen den Reaktor als Gas. Um die Produktqualität der Schlacke weiter zu erhöhen, wurden verschiedene Mengen an Kalk (CaO) zugegeben, sodass die Eignung als Baustoff erhöht werden kann. Dafür wurde eine Versuchsanlage namens InduMelt entwickelt, welche für Vorversuche im Kilomaßstab und Batch-Betrieb herangezogen werden kann. Sie ist gemeinsam mit einer Asche-Kalk-Kohlenstoff-Mischung und einem Stück Produktschlacke bei B2=1,0 in Abb. 3 dargestellt.

Kontaktperson zum Poster:

DI Christoph Ponak

Lehrstuhl für Thermoprozesstechnik – MU Leoben

Franz-Josef-Straße 18, A-8700 Leoben

Telefonnummer: +433842 402 5828

E-Mail: christoph.ponak@unileoben.ac.at

Webseite: tpt.unileoben.ac.at

