

## Masterarbeit

**Thema:**        ***Substitution fossiler Energieträger durch elektromagnetische Strahlung***

### **Ausgangslage**

Für die thermo-chemische Behandlung fester Stoffgemische bei hoher Temperatur in Öfen werden i.d.R. fossile Energieträger eingesetzt. Der Wärmefluss findet von außen nach innen statt, so dass ein Gradient in den Materialeigenschaften von der Oberfläche bis hin ins Zentrum erzielbar ist, sofern dies gewünscht ist. Wenn nicht, sind lange Reaktionszeiten in großen Reaktoren notwendig. Mit dem Umbau der Lebensweise zu einer strombasierten Gesellschaft werden neue Energiequellen auch in der Industriewelt Einzug halten. Eine Möglichkeit ist, mittels Wandlern wie Magnetrans oder Gyrotrans elektromagnetische Strahlung („Mikrowellen“) zu erzeugen, welche in den Reaktor eingeleitet werden, an Komponenten des zu behandelnden Materials mit höheren Dielektrizitätskonstanten ankoppeln und lokal in Wärme umgesetzt werden. Die entstehenden Hot Spots können zu gegenüber fossilen Energieträgern neuen Reaktionen und Produkten führen. Erste Arbeiten zum Recycling schwieriger Bauteile wie Solarzellen und CFK-Produkten sind seit 2016 von der RWTH Aachen, der TU Freiberg oder dem Fraunhofer ICT bekannt.

### **Aufgaben der Masterarbeit:**

- 1) **Literatur- und Patentrecherche:** Im ersten Schritt soll sich der/die Studierende über den Stand von Technik und Wissenschaft zum Einsatz von elektromagnetischer Strahlung in der Material- und Prozesstechnik informieren. Ergebnisse sind v.a. aus den Ländern USA, England und Deutschland zu erwarten. Englische Sprachkenntnisse sind daher notwendig.
- 2) **Auswertung:** Die gesammelte Literatur ist zu strukturieren und wissenschaftlich auszuwerten.
- 3) **Bewertung:** Es ist zu erwarten, dass etliche Autoren ihre Ergebnisse sehr positiv darstellen. Daher sollen anhand der Errechnung von Wirkungsgraden von der Stromerzeugung an der regenerativen Quelle bis hin zur Wärmeerzeugung im Material die Prozesse auf ihre Anwendbarkeit in der Praxis bewertet werden. Ferner sind anhand einfacher kaufmännischer Rechnungen die Gestehungskosten bei Einsatz fossiler Energieträger und von regenerativ erzeugtem Strom miteinander verglichen werden, sofern Daten ermittelbar sind.
- 4) **Empfehlung Versuchsaufbau:** In der Abt. Thermische Prozesstechnik wurde ein Mikrowellen-Laborofen angeschafft. Anhand der in Literatur- und Patentrecherche erworbenen Kenntnisse soll eine Empfehlung für einen Versuchsaufbau entwickelt werden.

Für die Masterarbeit stehen maximal sieben Monate Bearbeitungszeit zur Verfügung. Es wird keine Vergütung gezahlt.

**Ansprechpartner:**

Dr.-Ing. Stefan Vodegel  
Tel.: 05323 / 72 - 6122

e-mail: [stefan.vodegel@cutec.de](mailto:stefan.vodegel@cutec.de)

**Datum:** 03.03.2022