

# ADP, Hiwi

## Entwicklung von LabVIEW-Software zur Steuerung eines Mikrowellenplasmareaktors

### Motivation & Hintergrund

Die dringende Notwendigkeit, angesichts des Klimawandels die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu verringern, hat die Elektrifizierung chemischer Prozesse in den Mittelpunkt gerückt. Ein wichtiger Bereich ist die Herstellung von Industrieruß/Carbon Black einem wichtigen Material, das unter anderem, bei der Herstellung von Autoreifen, schwarzen Pigmenten für Kunststoffe und Druckfarben verwendet wird. Die herkömmlichen Verfahren zur Herstellung von Carbon Black sind nicht nur energieintensiv, sondern auch auf fossile Brennstoffe angewiesen. Um den Rußprozess zu elektrifizieren, verwenden wir einen Mikrowellenplasmareaktor, in dem die Mikrowellenstrahlung gezündet wird und ein heißes, ionisiertes Gas (Plasma) erzeugt wird.

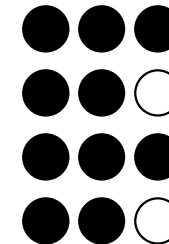
Ziel eures/deines Projektes ist die Entwicklung von LabVIEW-Code für die sichere Steuerung und den Betrieb des Mikrowellenplasmareaktors. Eine Schlüsselkomponente dieses Systems wird die FPGA-Programmierung (*Field Programmable Gate Array*) sein, die eine programmierbare Mikrochip-Funktionen ermöglicht. Hast du/ Habt ihr Interesse daran eure/deine LabVIEW-Kenntnisse zu vertiefen und euer/dein Wissen über Software und Hardware zu erweitern? Dann meldet euch/melde dich gerne bei mir.

### Aufgaben

- Erstellung von LabVIEW-Code zur Gewährleistung des sicheren Betriebs des Mikrowellenplasmareaktors.
- Implementierung der FPGA-Programmierung.
- Einbindung einer unterbrechungsfreien Stromversorgung.
- Entwicklung eines manuellen und automatischen Notabschaltungsmechanismus.
- Sicherstellung der Datenspeicherung zu jeder Zeit.

### Schwerpunkte

LabVIEW Coding  
Hardware  
Implementierung  
Sicherheits-  
management  
Forschungsdaten-  
management



### Datum

1.11.2024

### Beginn ab

1.11.2024

### Kontakt

Leoni Klingelhöfer

Otto-Berndt-Str. 3,  
L6|01 Raum 113

+496151 16-28754

klingelhoefer@rsm.tu-darmstadt.de



# ADP, Hiwi

## Development of LabVIEW software to control a microwave plasma reactor

### Motivation & Background

The urgent need to reduce CO<sub>2</sub> emissions in the face of climate change has brought new focus to the electrification of chemical processes. One significant area of interest is the production of carbon black, a crucial material used in manufacturing car tires, black pigments for plastics, and inks. Traditional production methods of carbon black are not only energy-intensive but also rely on fossil fuels. As a way of electrifying the carbon black process, we use a microwave plasma reactor, where the microwave radiation is ignited and produces a hot, ionized gas (plasma).

The aim of this project is to develop LabVIEW code for safely controlling and operating the microwave plasma reactor. A key component of this system will be FPGA (Field Programmable Gate Array) programming, which allows for programmable microchip functionality, alongside the compact RIO system. For those interested in enhancing their LabVIEW skills and expanding their knowledge of software-hardware interaction, please feel free to reach out to me.

### Tasks

- Create LabVIEW code to ensure safe operation of the microwave plasma reactor.
- Implementation of FPGA programming to enhance the functionality of the reprogrammable microchip within the compact RIO System.
- Create code for an uninterruptible power supply to provide a back up during power outages.
- Design a manual and automatic emergency shut-down mechanism.
- Ensure data storage at all times.

### Focus areas

LabVIEW Coding	●	●	●
Hardware implementation	●	●	○
Safety management	●	●	●
Research Data Management	●	●	○



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT



### Date

1.11.2024

### Start from

1.11.2024

### Contact

Leoni Klingelhöfer

Otto-Berndt-Str. 3,  
L6|01 Room 113

+496151 16-28754

[klingelhoef@rsm.tu-darmstadt.de](mailto:klingelhoef@rsm.tu-darmstadt.de)