

Institut für Technische Mikrobiologie  
Prof. Johannes Gescher  
[gescher-lab.de](http://gescher-lab.de)

Ansprechperson: Lukas Kneuer  
Mail: [lukas.kneuer@tuhh.de](mailto:lukas.kneuer@tuhh.de)  
Gebäude F, Raum 2.15



[www.gescher-lab.de](http://www.gescher-lab.de)

**Masterarbeit an der technischen Mikrobiologie (TMI V-07) der TUHH**

*Antibiotika-freie Produktion von Plattformchemikalien mithilfe des  
Knallgasbakteriums *Cupriavidus necator* H16*

**Hintergrund:**

Die Biotransformation von Treibhausgasen oder ungenutzten Abfallströmen in wertvolle Plattformchemikalien, stellt potentiell eine Schlüsseltechnologie auf dem Weg zur nachhaltigen Kreislaufwirtschaft und eine Alternative zu fossilen Rohstoffen dar. In diesem Projekt dient der Produktionsorganismus *Cupriavidus necator* H16 als sich selbst regenerierender Biokatalyst zur Produktion von Plattformchemikalien in hetero- sowie autotrophen Prozessen. In Vorarbeiten konnte der Produktionsstamm und die Prozessbedingungen hinsichtlich der Kohlenstoffeffizienz sowie einer isomerenreinen Butandiolproduktion optimiert werden.

Aktuell wird die Produktion durch eine plasmidbasierte heterologe Expression der Produktionsgene realisiert. Die Nutzung von Plasmiden ist ideal für den Forschungsmaßstab, hat allerdings den Nachteil, dass der Plasmidhalt durch die Zugabe von Antibiotika sichergestellt werden muss. Für die Skalierung des Prozesses vom Labormaßstab hin zu industriellen Anlagen, ist es unabdingbar einen Stamm zu entwickeln, welcher eine langzeitstabile Genexpression ohne die Zugabe von Antibiotika gewährleistet.

**Aufgabenstellung:**

In dieser Masterarbeit soll ein innovativer Transposon-basierter Hochdurchsatzscreen entwickelt werden, um ideale Positionen für eine genomische Integration der Produktionsgene zu identifizieren. Hierzu soll zuerst eine Integration der Produktionsgene in das Genom des Zielstammes vorgenommen und anschließend mithilfe einer Kombination aus einer hochautomatisierten liquid handling station, eines nasschemischen Nachweises und anschließender Nanopore Genomsequenzierung die besten Integrationspositionen bestimmt werden.

**Anforderungen:**

Erste Erfahrung in der molekularbiologischen Arbeit mit prokaryotischen Organismen und Laborerfahrung im S1 Bereich sowie mit sterilem Arbeiten.

Institut für Technische Mikrobiologie  
Prof. Johannes Gescher  
[gescher-lab.de](http://gescher-lab.de)

Contact person: Lukas Kneuer  
Mail: [lukas.kneuer@tuhh.de](mailto:lukas.kneuer@tuhh.de)  
Building F, Room 2.15



[www.gescher-lab.de](http://www.gescher-lab.de)

**Master's thesis at the Technical Microbiology Department (TMI V-07) of the TUHH**

*Antibiotic-free production of platform chemicals using the  
*Knallgasbacterium Cupriavidus necator H16**

**Background:**

The biotransformation of greenhouse gases or wastewater streams into valuable platform chemicals is potentially a key technology on the way to a sustainable, circular bioeconomy and an alternative to fossil fuels. In this project, the production strain *Cupriavidus necator* H16 serves as a self-regenerating biocatalyst for the production of platform chemicals in heterotrophic and autotrophic processes. In previous studies, the production strain and the process conditions have been optimised towards carbon efficiencies of up to 100% and the production of enantiomerically pure butanediol.

Production is currently realised by plasmid-based heterologous expression of the production genes. The use of plasmids is ideal for research scale, but has the disadvantage that plasmid maintenance must be ensured by the addition of antibiotics. In order to scale up the process from laboratory scale to industrial plants, it is essential to develop a strain that guarantees long-term stable gene expression without the addition of antibiotics.

**Task:**

In this master thesis, an innovative transposon-based high-throughput screen is to be developed to identify ideal positions for genomic integration of the production genes. To this end, the production genes will first be integrated into the genome of the target strain and then the best integration positions will be determined using a combination of a highly automated liquid handling station, wet-chemical detection and subsequent nanopore genome sequencing.

**Requirement:**

Initial experience in molecular biology work with prokaryotic organisms and laboratory experience in the S1 area as well as with sterile work.