

Erweiterung des Spektrums Peroxygenasen-basierter Hydroxylierungen durch eine Kombination von neuen Enzymen, neuem Metagenom-Screening, Enzym-Engineering und Reaktionstechnik

19636 BG

Die selektive Aktivierung von C-H-Bindungen zur Funktionalisierung einfacher Ausgangssubstanzen ist eine chemische „Traumreaktion“ zur Erhöhung der strukturellen Komplexität von Verbindungen in der organischen Synthese. Durch die Entdeckung der pilzlichen Peroxygenasen steht nun ein komplett neues und vielversprechendes Werkzeug zur Durchführung dieser Reaktionen zur Verfügung.

Im Rahmen des Projektes wurden die wissenschaftlich-technischen Grundlagen für den industriellen Einsatz der Peroxygenasen gelegt. Eine erfolgreiche industrielle Anwendung erfordert neben der Kenntnis der optimalen Reaktionsparameter vor allem die kommerzielle Verfügbarkeit der erforderlichen Enzyme, sowie eine ausreichende Selektivität und Stabilität der Biokatalysatoren. Im Projekt wurden dazu wesentlichen Ergebnisse erzielt:

- Unter gezielter Nutzung der funktionellen Biodiversität pilzlicher Peroxygenasen (Erweiterung der Enzymvielfalt) wurde das Enzym- und Reaktionsspektrum erweitert.
- Das Reaktionsspektrum sowie die Stabilität und Aktivität der vorhandenen Enzyme wurden über ein gezieltes Enzym-Engineering optimiert.
- Die Produktion der Enzyme wurde verbessert. Es wurden entsprechende SOPs erstellt, die Enzyme lassen sich nun heterolog in hohen Ausbeuten produzieren.
- Die Enzymkatalyse wurde in elektroenzymatischen Reaktionssystemen bei hohen Raum-Zeit-Ausbeuten und Zykluszahlen (*total turn overs*) durchgeführt.

Diese Ergebnisse liefern einen wesentlichen Beitrag für eine nachhaltige und umweltschonende Produktion am Standort Deutschland. Durch engen Kontakt zwischen den Forschungsstellen und den Mitgliedern des projektbegleitenden Ausschusses wurden die entsprechenden Anforderungen und Anregungen aus der Praxis bereits bei den Entwicklungen berücksichtigt.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema von 08/17 bis 12/19 am **DECHEMA-Forschungsinstitut** (Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main, Tel. 069 / 7564-337) unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. Dirk Holtmann (Leiter der Forschungseinrichtung Prof. Dr. Jens Schrader), der **Universität Hamburg, Biozentrum Klein-Flottbeck, Abteilung Mikrobiologie und Biotechnologie** (Ohnhorststraße 18, 22609 Hamburg, Tel. 040 / 4281-6621) unter der Leitung von Prof. Dr. Wolfgang Streit (Leiter der Forschungseinrichtung Prof. Dr. Wolfgang Streit), der **Technischen Universität Dresden, Internationales Hochschulinstitut Zittau** (Markt 23, 02763 Zittau, Tel. 03583 / 61-2721) unter der Leitung von Prof. Dr. Martin Hofrichter (Leiter der Forschungseinrichtung Prof. Dr. Thorsten Claus) sowie der **RWTH Aachen, Lehrstuhl für Biotechnologie** (Worringer Weg 1, 52074 Aachen, Tel. 0241 / 80-24170) unter der Leitung von Prof. Dr. Ulrich Schwaneberg (Leiter der Forschungseinrichtung Prof. Dr. Ulrich Schwaneberg).

Gefördert durch:



Das IGF-Vorhaben Nr. 19636 BG der Forschungsvereinigung DECHEMA, Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages