

## InduZymes

Value added biorefinery enzymes produced from waste streams

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Produktion der Zukunft, Produktion der Zukunft, 19. AS Produktion der Zukunft 2016 national	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.05.2017	<b>Projektende</b>	31.07.2020
<b>Zeitraum</b>	2017 - 2020	<b>Projektlaufzeit</b>	39 Monate
<b>Keywords</b>	enzymes; pulp and paper waste; deinking; abattoir waste; circular economy		

### Projektbeschreibung

In modernen Konzepten der Kreislaufwirtschaft werden höherwertige Produkte durch moderne, hochspezifische und effizienten Technologien generiert. Enzyme als leistungsfähige Biokatalysatoren finden schon jetzt in vielen Prozessen der Bioraffinerie Anwendung. Enzym-basierte umweltfreundliche Methoden wurden schon vor mehr als 20 Jahren für unterschiedliche Prozesse der Papier – und Zellstoffindustrie wie Deinking, Bleiche oder Refining entwickelt, - deren breite Implementierung scheitert aber nach wie vor an hohen Kosten für Enzyme. Auf der anderen Seite werden wertvolle Inhaltstoffe in Abfallströmen wie aus dem Deinking von Altpapier nur minderwertig genutzt. In gleicher Weise, werden Stickstoff-reiche Abfallströme aus der Fleisch-verarbeitenden Industrie aus unterschiedlichsten Gründen oft nur zur Energiegewinnung genutzt. Basierend auf diesen Tatsachen, fokussiert das Projekt InduZyme auf die Produktion von wertvollen Enzymen direkt in jenen Unternehmen die diese Enzyme auch zu niedrigeren Kosten benötigen. Genau das soll durch Verwendung von Komponenten aus Abfallströmen als Substrate zur Enzymproduktion realisiert werden. Dabei werden Zucker, eine hochwertige Kohlenstoffquelle für Fermentationen durch enzymatische Hydrolyse aus den Deinking-Abfällen und die Stickstoffquelle sowie für das mikrobielle Wachstum essentiellen Nährstoffe aus Restströmen der fleischverarbeitenden Industrie gewonnen. Somit können nach Optimierung und Up-scaling des InduZyme Konzeptes nicht nur höherwertige Produkte aus Abfallströmen erzeugt werden sondern auch durch deren Einsatz in etablierten Prozesses direkt im Haus Kosten gespart werden. Im Detail werden im Projekt Zelluloseanteile in Deinking-Schlamm enzymatisch verzuckert und dienen der Enzymfermentation als Kohlenstoffquelle. Hingegen werden Inhaltsstoffe von Abfallströmen der Fleisch-verarbeitenden Industrie nicht nur als Stickstoffquelle sondern auch als Lieferant von essentiellen mikrobiellen Wachstumsstoffen herangezogen.

Daraus werden Enzyme wie Zellulasen, Hemizellulasen, Lipasen oder Proteasen erzeugt die von denselben Industriepartner für Prozesse wie z.B. Deinking von Altpapier oder zur Umesterung zur Produktion von Biodiesel benötigt werden. Das InduZyme Konzept ist somit auch insofern neu und wirtschaftlich attraktiv indem im Gegensatz zu anderen Bioraffinerie-Konzepten bereits ein Markt und Bedarf für die erzeugten höherwertigen Produkte im Hause besteht und nicht erst erschlossen werden muss.

## **Abstract**

Modern circular bioeconomy concepts undoubtedly involve the generation of value-added products by using modern, specific and efficient technologies. Enzymes as powerful biocatalysts are already used in many biorefineries. In the pulp and paper industry, environmentally friendly enzyme based processes such as for deinking, bleaching or refining have been developed more than 20 years ago, while implementation is still restricted due to the high enzymes cost. On the other hand, valuable components like residual cellulose fibres in waste streams, such as from deinking of recycled paper are currently under-exploited. Similarly, due to various reasons nitrogen rich waste streams from abattoirs are primarily used for energy production. Building on these facts, the major aim of this InduZyme project is the in-house production of enzymes used in the P & P and waste processing industries using cellulose present in deinking sludge as carbon source and abattoir waste as a nitrogen source and source of other essential nutrients for microbial growth.

The use of such waste streams, consequently not only leads to value added products namely enzymes (InduZymes) that are required by these industrial partners at lower cost but also reduces the amount of waste generated in the respective industrial processes . Hence, the InduZyme concept, after subsequent optimization and industrial scale-up will allow the companies to save cost both due to on-site enzyme production and due to converting waste difficult to dispose into valuable products. In detail, the tasks of InduZyme will involve enzymatic hydrolysis of cellulose fiber in deinking sludge in order to produce valuable sugars as carbon source for microbial enzyme production. Thereby, the nitrogen as well as other essential nutrients needed for microbial growth will be recovered from protein rich abattoir waste streams. Enzyme production will be accessed for e.g. cellulases, hemicellulases, lipases, proteases needed by the same industries for e.g. deinking and production of biodiesel, amongst for other enzyme based processes. This concept is novel and economically attractive since in contrast to many other concepts a market and demand for the value-added biorefinery products (i.e. the enzymes) already exists within the companies.

## **Projektkoordinator**

- BEST - Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH

## **Projektpartner**

- Laakirchen Papier AG
- SARIA GmbH
- Universität für Bodenkultur Wien