



There are more than 1.2 million known insect species, making insects the most diverse and evolutionarily successful group of organisms in the world. This evolutionary success is based amongst others on their ability to effectively defend themselves against pathogens or to use substrates that are hardly degradable or toxic to other organisms.

For this purpose insects and their associated microorganisms harbor a unique repertoire of molecules that represent a tremendous library of natural products and needs to be exploited for the benefit of mankind. The young research area of Insect Biotechnology is dedicated to this ambitious mission. As an emerging and globally prospering research field Insect Biotechnology uses insects, their organs, cells and molecules or associated microorganisms as source for the development of innovative products.

The LOEWE Center for Insect Biotechnology & Bioresources (ZIB) is the first operational unit in this research field in Europe. The group pursues a translational concept following a knowledge-based approach to select suitable insects as source for new drugs and enzymes for applications in medicine or in industrial biotechnology.



LOEWE ZIB



Exzellente Forschung für
Hessens Zukunft

Head

Prof. Dr. Andreas Vilcinskas

Administrative Office

Dr. Ina Schüttmann, Dr. Julia Kurth
Winchesterstrasse 2
35394 Giessen, Germany

www.insekten-biotechnologie.de



PARTNERS



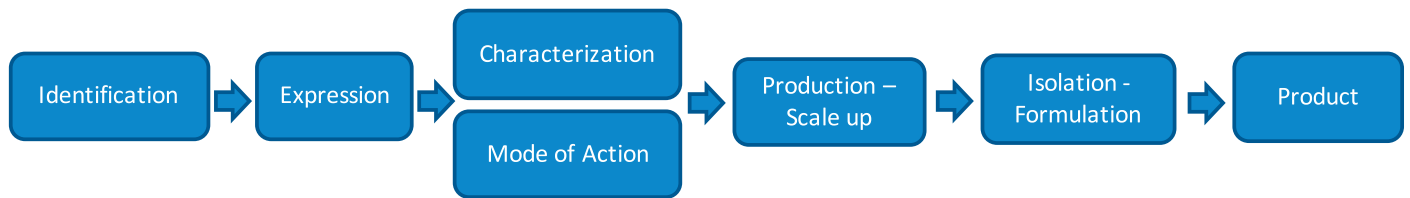
Technische Hochschule Mittelhessen
University of Applied Sciences
Institute of Bioprocess Engineering and
Pharmaceutical Technology - IBPT
Prof. Dr.-Ing. Peter Czermak
Dr.-Ing. Denise Salzig



Justus-Liebig-Universität Giessen
Food Chemistry and Food Biotechnology
Prof. Dr. Holger Zorn
Dr. Marco Fraatz



**Fraunhofer Institute for
Molecular Biology and Applied Ecology**
Project Group Bioresources
Prof. Dr. Andreas Vilcinskas



The Fraunhofer Project Group Bioresources is part of the LOEWE ZIB and will expand in the medium-term to a Fraunhofer Institute in that besides insects also venoms and the strain collection of Sanofi will be used as bioresources for natural product research. Thereby, the world's largest industrial collection of microorganisms will be made available for drug discovery focusing amongst others on the identification of novel antibiotics.

Insects/Fungi/Bacteria as source for new molecules with potential applications:

- Medicine, veterinary medicine
- Industrial Biotechnology
- Food (Bio)technology

Track record

Within the LOEWE ZIB numerous antimicrobial peptides were discovered which inhibit antibiotic-resistant bacteria and are therefore further developed as new leads. Furthermore, a peptide found in the larvae of the greater wax moth *Galleria mellonella* inhibits efficient and highly specific metalloproteases which are known as virulence factors of human pathogens. In addition, enzymes that are useful for preparing gluten-free food products were discovered in the digestive secretions of grain pest beetles. Insect models have been developed as an alternative to

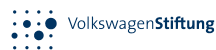
traditional animal testing to determine the toxicity and efficacy of drugs.

Insects are not only the largest food competitors of humans they are also the most important vectors of diseases like malaria or plague that are a major threat to millions of humans. In the future, insects can be combated with biotechnological methods that are both sustainable and acceptable for the environment and humans. The development of innovative biotechnological approaches to control pest and vector insects is also a research focus in the LOEWE ZIB with excellent growth prospects.

Additional projects are funded by



DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft



LOEWE Zentrum für Insektenbiotechnologie & Bioressourcen ZIB

Insekten sind mit ca. 1,2 Millionen Arten die Organismengruppe mit der größten Artenvielfalt. Dieser Erfolg basiert u. a. auf ihrer Fähigkeit sich gegen Krankheitserreger zu wehren oder schwer abbaubare und giftige Substrate als Nahrung zu nutzen. Hierfür verfügen Insekten über ein breites Repertoire an Molekülen. Insekten und die mit diesen assoziierten Mikroorganismen repräsentieren eine gewaltige Naturstoffbibliothek, die es zum Wohle der Menschheit zu erschließen gilt.

Dieser ambitionierten Aufgabe widmet sich das junge Forschungsgebiet der Insektenbiotechnologie, die biotechnologische Methoden nutzt, um Insekten bzw. die von diesen stammenden Moleküle, Zellen, Organe oder assoziierten Mikroben in Produkte zu verwandeln.

Das LOEWE-Zentrum für Insektenbiotechnologie & Bioressourcen (ZIB) ist europaweit die erste operative Einheit in diesem „emerging field“ und verfolgt einen konsequent translationalen Forschungsansatz. Dabei erfolgt die Auswahl von geeigneten Insekten für die Suche nach neuen Wirkstoffen und Enzymen für

Anwendungen in der Medizin oder in der industriellen Biotechnologie auf der Basis von Wissen über deren Lebensweise.

In das LOEWE-ZIB ist die Fraunhofer Projektgruppe Bioressourcen eingebettet, die mittelfristig zu einem Fraunhofer Institut ausgebaut werden soll, in dem auch Tiergifte und die Stammsammlung von Sanofi als Bioressource für die Forschung genutzt werden. Damit steht die weltweit größte Sammlung von Mikroorganismen für die Wirkstoffsuche zur Verfügung. Diese fokussiert u.a. auf die Identifizierung neuer Antibiotika.

Insekten/Pilze/Bakterien als Quelle für neue Moleküle mit Anwendungen in:

- Medizin, Veterinärmedizin
- Industrielle Biotechnologie
- Lebensmittel(bio)technologie

Bisherige Erfolge

Innerhalb des LOEWE-ZIB wurden bereits zahlreiche antimikrobielle Peptide entdeckt, die auch antibiotika-resistente Bakterien hemmen und als neue Leitstrukturen weiterentwickelt werden.

Weiterhin wurde in den Larven der Großen Wachsmotte *Galleria mellonella* ein Peptid gefunden, das hochspezifisch Metalloproteasen hemmt, die als Virulenzfaktoren von Krankheitserregern bekannt sind. In den Verdauungssekreten von Getreideschädlingen wurden Enzyme entdeckt, die sich zur Herstellung glutenfreier Lebensmittel eignen. Auch wurden Insektenmodelle als Alternative zu klassischen Tierversuchen für Toxizitäts- und Wirksamkeitsprüfung von Arzneistoffen entwickelt.

Insekten sind nicht nur die größten Nahrungskonkurrenten des Menschen, sie sind auch die wichtigsten Überträger von Krankheiten wie zum Beispiel Malaria oder Pest, denen Millionen zum Opfer fallen. Künftig sollen Insekten mit biotechnologischen Methoden bekämpft werden, die sowohl nachhaltig als auch für die Umwelt und den Menschen verträglich sind. Die Entwicklung innovativer biotechnologischer Ansätze zur Kontrolle von Schad- und Vektorinsekten ist ebenfalls ein Schwerpunkt im LOEWE-ZIB mit positiver Wachstumsprognose.