

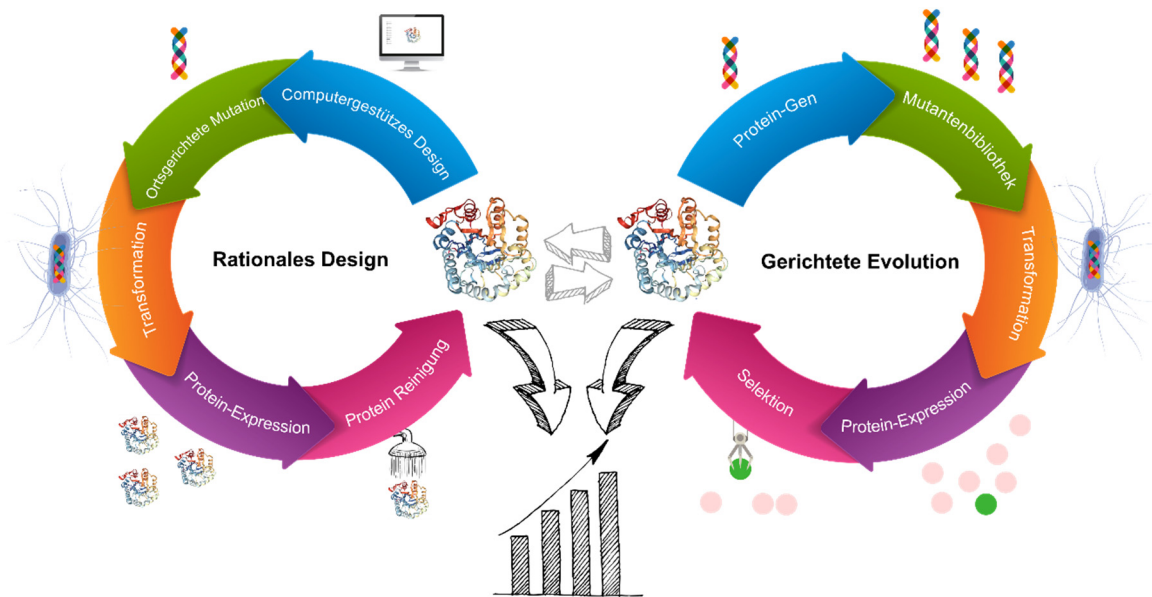
## **Geplantes ZIM-Kooperationsnetzwerk „Advanced Proteins“ Maßgeschneiderte Proteine für die Industrie der Zukunft**

Die Industrielle Biotechnologie wird heutzutage, und teilweise auch schon seit Jahrtausenden, äußerst kompetitiv und erfolgreich für die Herstellung von Produkten wie Trinkalkohol, Käse, Penicillin, Insulin, Vitaminen u.v.m. eingesetzt. Der Grund für den Erfolg dieser Verfahren sind Enzyme. Diese Proteine haben die Eigenschaft, entweder in der lebenden Zelle oder isoliert, chemische Reaktionen zu katalysieren. Sie bieten dabei, im Vergleich zur chemischen Synthese, viele Vorteile hinsichtlich Chemo-, Regio-, Diastereo- und Enantioselektivität und erlauben hohe Ausbeuten sehr komplexer Produkte in kurzer Zeit. Die Tatsache, dass diese Reaktionen zum überwiegenden Teil unter milden Bedingungen (pH, Temperatur, Druck, ...) und in der Regel ohne toxische Auswirkungen stattfinden können, ist dabei ein bedeutender Nebeneffekt, der zu einer umweltfreundlicheren aber auch ökonomischeren Wirtschaft beiträgt.

Auch Proteine ohne katalytische Aktivität besitzen als Performance Proteine hervorragende und optimal anpassbare Eigenschaften. Beispiele umfassen synthetische Seide, kosmetische Inhaltsstoffe oder vegane Proteinquellen. Daher besteht in nahezu allen Industriezweigen ein großes Potential sowie Interesse, durch Enzyme bzw. Performance Proteine Verfahren und Produkte zu optimieren und damit in neue Märkte vorzudringen. Das ist das Ziel des geplanten Netzwerks!

**Technischer Hintergrund:** In der Natur existiert eine immense Zahl an bekannten und unbekanntem Enzymen sowie anderen Proteinen und Protein-Komplexen, die in Zellen für definierte Aufgaben konzipiert wurden und sich häufig über lange Zeiträume durch Evolution entwickelt haben. Hierbei legt die Natur jedoch andere Maßstäbe an das Eigenschaftsprofil der Proteine als es industrielle Prozesse erfordern würden: Ein Protein wird in der Zelle nur solange optimiert, wie ein evolutionärer Druck und Selektionsvorteil herrschen. Daher finden sich in der Natur häufig auch *Formen, die ggf. noch nicht das theoretische Optimum erreicht haben.*

Da also Proteine biogenen Ursprungs nicht auf die Anforderungen in industriellen Anwendungen optimiert sind, soll das Netzwerk zu Methoden greifen, die die Proteineigenschaften an die Bedürfnisse der Industrie anpassen könnten. Dazu zählen nicht nur etablierte Methoden wie das rationale Design, die gerichtete Evolution und Selektion (vgl. hierzu die Abbildung), oder der Einbau nicht-natürlicher Aminosäuren, sondern auch z. B. Nanocage/Verkapselung, Immobilisierung auf Oberflächen und Nanopartikeln, Bindung von small molecules und Polymeren sowie eine Vielzahl anderer, auch analytischer Methoden. Somit dürfte es beispielsweise möglich sein, Proteine und Enzyme hinsichtlich ihrer thermischen und chemischen Stabilität, Bindungsaffinität, Substratspezifität und Aktivität zu optimieren. Es wäre auch wünschenswert, eine größere Anzahl an Reaktionen in *organischen* Lösungsmitteln ablaufen zu lassen, um etwa chemische mit biochemischen Reaktionsschritten einfacher miteinander kombinieren zu können.



Optimierung von Proteinen durch rationales Design und gerichtete Evolution.

Technologien zur Modifikation und Optimierung von Proteinen wurden 2018 mit dem Nobelpreis für Chemie gewürdigt (Frances Arnold, George Smith, Sir Gregory Winter). Es gibt jedoch noch großen Entwicklungsbedarf, um die Verfahren, beispielsweise durch Skalierung, Standardisierung und Automatisierung, kostengünstig und dadurch attraktiv für die industrielle Produktion zu gestalten.

**Warum macht ein Netzwerk Sinn?** Ziel des geplanten Netzwerks ist die Entwicklung neuer, maßgeschneiderter, industriegerechter Proteine, die sowohl als solche (fertige „Produkte“) als auch als Werkzeuge zur Optimierung eines Industriellen *Prozesses* auf den Markt kommen sollen. Um dieses Ziel zu erreichen, werden eine große Anzahl unterschiedlicher Technologien und Expertisen aus Disziplinen wie z. B. der Molekularbiologie, dem Protein-Engineering und der Synthetischen Biologie sowie Marktkenntnisse benötigt. Um die gesamte Wertschöpfungskette optimal abbilden zu können, ist ein ausgewogenes und gut verzahntes Netzwerk aus Unternehmen und Akademie geplant. Dabei bildet das Netzwerk eine Plattform, um Ideen auszutauschen, gemeinsam Forschungs- und Entwicklungsprojekte zu konzipieren und erfolgreich durchzuführen. Das Management des Netzwerks würde die IBB Netzwerk GmbH übernehmen.

Das geplante Netzwerk kann dabei zusätzlich von Synergieeffekten durch bereits etablierte Netzwerke der IBB profitieren. So basieren viele Techniken zur rationalen Optimierung von Enzymen auf Modellierungs-, Machine Learning- und Big Data-Ansätzen, wie sie im ZIM-Netzwerk „MoDiPro“ bereits praktiziert werden. Darüber hinaus finden sich in allen unseren weiteren Netzwerken (Waste2Value, Bioplastik, UseCO<sub>2</sub>) Anwendungen und potentielle Partner für die Zusammenarbeit mit dem geplanten Netzwerk.

Auf internationaler Ebene gibt es bereits erste Kontakte zur kanadischen Regierung und zum National Research Council Canada (NRC), welches das „Protein Industries Supercluster“ ([www.proteinindustriescanada.ca](http://www.proteinindustriescanada.ca)) leitet. In diesem zu uns thematisch ergänzenden

kanadischen Cluster arbeiten mehr als 100 Firmen zusammen. Mögliche Vorteile sind ein gegenseitiger Technologietransfer auf dem Gebiet der Proteinbiochemie sowie ein vereinfachter Zugang zum nordamerikanischen Markt.

#### **Fakten zu ZIM-Kooperationsnetzwerken (ZIM-KNs):**

- Im Rahmen des ZIM-Programms („Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand“) des BMWi können Kooperationsnetzwerke wie oben beschrieben gefördert werden.
- Dazu ist der Zusammenschluss von **mindestens 6 kleinen und mittelständischen Unternehmen** (oder Start-ups) sowie weitere Partner (Forschungseinrichtungen, Universitäten, Großindustrie) & Netzwerkmanagement notwendig.
- Zentrales Ziel: Entwicklung von innovativen Produkten, Verfahren und Dienstleistungen durch F&E-Projekte.
- Erfahrungsgemäß **sehr hohe Förderquote** für ZIM-geförderte Kooperationsprojekte aus einem ZIM-Kooperationsnetzwerk.
- Es ist aber auch möglich aus dem Netzwerk heraus Förderanträge bei allen anderen, nationalen und internationalen Förderprogrammen zu stellen.

**Wir laden Sie herzlich ein, am ersten konstituierenden Treffen am 21.02.2019 von 10:00 bis ca. 15:00 Uhr in den Räumen der IBB Netzwerk GmbH teilzunehmen, bei dem wir unser Vorhaben vorstellen, Ihre Fragen beantworten und Sie selbst das Netzwerk durch Ihre Anregungen mitgestalten können!**

#### **Über die Industrielle Biotechnologie Bayern Netzwerk GmbH (IBB Netzwerk GmbH)**

Die IBB Netzwerk GmbH ist eine Netzwerk- und Dienstleistungsorganisation auf dem Gebiet der Industriellen Biotechnologie und Nachhaltigen Ökonomie. Ihr Ziel ist, die Umsetzung wertvoller wissenschaftlicher Erkenntnisse auf diesen Gebieten in innovative, marktfähige Produkte und Verfahren zu katalysieren. Die IBB Netzwerk GmbH betreibt das Management der ZIM-Kooperationsnetzwerke MoDiPro und UseCO<sub>2</sub> sowie der verstetigten Kooperationsnetzwerke Waste2Value und BioPlastik. Insbesondere unterstützt die IBB Netzwerk GmbH die Netzwerkpartner bei der Ausarbeitung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten. Sitz des Unternehmens ist Martinsried bei München. Weitere Informationen unter [www.ibbnetzwerk-gmbh.com](http://www.ibbnetzwerk-gmbh.com).