

Aktuelles von DESY zu Innovation & Technologietransfer
Juni 2020

Röntgentechnologien für schnellere Medikamentenentwicklung

Die Zukunftscluster-Initiative des Bundesministeriums für Forschung und Bildung „Clusters4Future“ setzt auf regionale Netzwerke, um Ideen aus exzellenter Forschung möglichst schnell in die Innovationen von Morgen umzusetzen. Das von DESY avisierte Cluster, Tech2Med, gehört zu den bundesweit 16 Finalisten, die nun in der Konzeptphase sind.

Die Idee klingt einfach: Tech2Med soll den Gesundheitsbereich mit neuen Technologien unterstützen und so die Entwicklung neuer Wirkstoffe und Medikamente beschleunigen. Damit entspricht das geplante Cluster nicht nur den Zielen der Hightech-Strategie der Bundesregierung, zu der die Zukunftscluster-Initiative gehört. Es bedient auch den akuten Bedarf an Forschung und Entwicklung, den die Corona-Pandemie ausgelöst hat. Zielsetzung von Tech2Med ist es, eine laborbasierte, hochleistungsfähige Röntgenstrahlungsquelle zu entwickeln, die auf Strukturanalysen im molekularen Bereich ausgelegt ist. Gemeinsam mit dem zentralen Cluster-Partner, der Universität Hamburg, spielt DESY bei Tech2Med zwei Kernkompetenzen aus: die Entwicklung von Röntgen-Analysemethoden und die Konstruktion kompakter Teilchenbeschleuniger. Der Beschleuniger im Labormaßstab soll die Forschung an Synchrotronstrahlungsquellen ergänzen und zusätzlichen Forschungsbedarf auffangen.

Trotz – oder vielmehr gerade wegen – der Corona-Pandemie haben die Arbeiten am Konzept

für Tech2Med im Mai begonnen. Führende Wissenschaftler wie etwa der DESY-Biophysiker Henry Chapman werden das Cluster mit ihrer Kompetenz maßgeblich gestalten. Chapman hat etwa die serielle Femtosekunden-Kristallografie entwickelt – eine Analyse-methode, die mit einer Auflösung im Femtosekundenbereich quasi „Molekül-Videos“ liefert, die zeigen, wie sich Proteine verhalten.

Hinrich Habeck, Geschäftsführer von Life Science Nord, dem Norddeutschen Cluster der Lebenswissenschaften-Branchen, wird Tech2Med ebenfalls mit seinem Know-how unterstützen: „Norddeutschland ist schon jetzt ein starker Standort im Life Science-Bereich. Dennoch brauchen wir heute mehr denn je neue Ansätze und Technologielösungen, wie sie Tech2Med liefern kann. Daher werden wir auf jeden Fall die Vernetzung und Zusammenarbeit mit diesem avisierten Cluster fördern und ausbauen.“

Bei DESY wird das Projekt im Bereich Innovation & Technologietransfer von Dr. Arik Willner, Chief Technology Officer, koordiniert. •



Mehr Innovation mit besseren Einblicken

Was die Analysemethoden der Wissenschaft für die industrielle Forschung zu bieten haben.

Am DESY wird nicht nur Grundlagenforschung betrieben. Die hoch spezialisierten Wissenschaftler mit ihren einzigartigen Großforschungsanlagen und Analysemethoden unterstützen auch die Industrie bei ihrer angewandten Forschung und Entwicklung von Produkten. Aus verschiedenen Branchen treten Unternehmen mit den unterschiedlichsten Fragestellungen an DESY heran: Wie verändern sich Materialien bei extremen Temperaturen? Wie lässt sich 3D-Druck optimieren und besser auch für metallische Werkstoffe einsetzen? Wie lassen sich größere Datenspeicher entwickeln? Wie kann die Menge an eingesetzten Düngemitteln reduziert werden? Beantworten lassen sich solche Fragen etwa durch Strahlzeitmessung an PETRA III, einer der hellsten Speicherring-Röntgenstrahlungsquellen der Welt, mit der man etwa Nanokristalle oder Eiweiße extrem präzise untersuchen kann. Auch im DESY NanoLab stehen weitere komplexe Geräte für die Analyse zur Verfügung. Aber auch Leistungen der DESY-Werkstätten können gebucht werden. Den Zugang zu den Großforschungsanlagen erhalten die Unternehmen über die Gruppe Innovation & Technolo-



Auch im DESY NanoLab können Analysen und Untersuchungen, die von Experten betreut werden, in Auftrag gegeben werden (Bild: DESY / Anne Gaertner)

gietransfer (ITT) am DESY. Die Kosten für solche Untersuchungen variieren stark, sie hängen nicht zuletzt davon ab, inwieweit zusätzliche Dienstleistungen wie etwa Datenauswertung und Beratung oder Mail-In-Services von Proben in Anspruch genommen werden. Natürlich kommt DESY auch dem Wunsch vieler Unternehmen nach, Forschung und Ergebnisse geheim zu halten. Allerdings winken ihnen attraktive Rabatte, wenn sie der Veröffentlichung von Messergebnissen zustimmen, so dass diese der Allgemeinheit zugutekommen.

Konkret lässt sich zum Beispiel die Synchrotronstrahlung, mit der bei DESY geforscht wird, in folgenden Bereichen einsetzen:

MATERIALEINSPARUNG IN DER AUTOMOBILINDUSTRIE

Wenn Stahlbleche geschnitten werden, entstehen dabei Spannungen im Material. Diese können genau vermessen werden, um den Prozess und das Material zu optimieren. Das sorgt für einen effizienteren Materialeinsatz und am Ende auch ein geringeres Fahrzeuggewicht. Es spart also Kraftstoff und Material, schont das Klima und drückt die Kosten – bei gleichbleibend hohen Anforderungen an die Sicherheit der eingesetzten Materialien.

NACHHALTIGERE BAUMATERIALIEN

Könnte man Beton nachhaltiger herstellen, indem man dem Zement in großem Maßstab Flugasche beimischt, das Abfallprodukt vieler biologischer Verbrennungsvorgänge? Um das zu prüfen, müssen die Reaktionen der Asche mit anderen Materialien während und nach der Beimischung verstanden werden. Erst dann kann man die kleinen Mengen der Proben im Labor ohne Qualitätseinbußen auf die großen industriellen Mengen des Endprodukts hochskalieren.

BESSERE IMPLANTATE

Viele Implantate in der Medizintechnik werden so gestaltet, dass sie sich nach einer gewissen Zeit zersetzen, ohne im Körper Spuren zu hinterlassen. Allerdings darf das auch nicht zu früh geschehen, damit sie ihren Zweck erfüllen. Für das richtige Timing braucht das Material die optimale Zusammensetzung. Spezielle Materialcharakterisierungen helfen, diese zu finden.

CrystalsFirst: die wissenschaftliche Analyse am Synchrotron als Geschäftsmodell

CrystalsFirst, ein Spin-Off der Philipps-Universität Marburg, arbeitet für forschende Pharma- und Biotechfirmen. Das 2018 gegründete Start-up hat eine neue Methode zur Stabilisierung von Proteinkristallen entwickelt, die genutzt wird, um Kleinmoleküle zu identifizieren, welche an entsprechende Proteine binden. Das ist in frühen Phasen der Medikamentenentwicklung wichtig, um Wirkstoffe präzise zu designen. Mit den Daten der Messungen an PETRA III, die das DESY für CrystalsFirst durchführt, können die Kleinmoleküle medizinisch optimiert werden.

HERR MERKL, WAS GENAU MESSEN SIE AN PETRA III?

Wir nutzen PETRA III für kristallographische Untersuchungen an Proteinkristallen. Diese tränken wir zuvor in Lösungen mit einigen hundert Kleinmolekülen, um sie dann im Synchrotron zu beobachten. Aus den erhobenen Daten erstellen wir 3D-Modelle, die uns zeigen, ob und wie ein bestimmtes Protein mit den eingesetzten Kleinmolekülen interagiert. Außerdem zeigen die atom aufgelösten 3D-Modelle die genaue Geometrie der Kleinmoleküle am Protein. Diese Informationen sind für die Wirkstoffentwicklung sehr hilfreich.

WO GENAU LIEGT DER VORTEIL, DEN CRYSTALSFIRST ANBIETEN KANN?

Da Proteinkristalle sehr empfindlich auf jede Änderung ihrer Umgebung reagieren, sind derartige Screenings schwierig: Die Qualität der Kristalle leidet oft sehr, manchmal werden sie bei der Verarbeitung sogar zerstört. Mit unserer proprietären Technologie können wir die Kristalle stabilisieren. Außerdem kann CrystalsFirst sehr flexibel auf spezielle Parameter wie pH-Wert-Änderungen oder die intrinsische Unordnung von Proteinen eingehen. Insgesamt erhöhen wir auf diese Weise sowohl die Erfolgswahrscheinlichkeit von Screeningprojekten als auch die Qualität der anfallenden Daten. Dabei setzen wir besonders auf Kleinstmoleküle, sogenannte Fragmente – unsere Expertise liegt auf dem Gebiet des fragmentbasierten Wirkstoffdesigns. Nach ihrer Identifizierung entwickeln wir die Fragmente durch einen rationalen Designprozess zu größeren Verbindungen weiter. Das Resultat sind dann Kleinmoleküle, die auf die Gegebenheiten der speziellen Proteinstruktur maßgeschneidert sind und von denen wir erwarten, dass sie eine besonders effiziente biologische Aktivität zeigen. Im Vergleich liefern traditionelle

Screeningverfahren oft nur wenige Ergebnisse.

Vor allem in der aktuellen Situation durch die Corona-Pandemie und der Forschung daran gewinnt unser Ansatz für die Entwicklung neuer Medikamente an Bedeutung. Wir stellen ein erhöhtes Interesse an unserer Technologie fest. Sie verspricht schnellere Ergebnisse und ist imstande, Risiken bei der Entwicklung zu minimieren.

WELCHE ROLLE SPIELT DIE ZUSAMMENARBEIT MIT DESY FÜR SIE?

Die von uns benötigten Daten können nur an Großforschungseinrichtungen wie dem DESY erhoben werden, denn dazu braucht es eine leistungsfähige Synchrotronstrahlungsquelle, das es erlaubt, viele Daten in kurzer Zeit zu erheben. Da diese Art der strukturbasierten Wirkstoffentwicklung auch weiterhin stark an Bedeutung gewinnen wird, ist für uns eine gute Anbindung an DESY enorm wichtig.

DESY PLANT EINEN UPGRADE VON PETRA III AUF PETRA IV. INWIEWEIT IST DIESES NEUE 3D-RÖNTGENMIKROSKOP FÜR SIE INTERESSANT, WERDEN SIE AUCH AN PETRA IV MESSEN?

Mit dem geplanten Upgrade zu PETRA IV wird es viel einfacher, noch kleinere Kristalle zu untersuchen und zu designen. Damit eröffnen sich völlig neue Ansatzpunkte zur Wirkstoffentwicklung. Auch im Bereich der Membranproteine, d.h. bei Untersuchungen von in Membranen angedockten oder eingelagerten Proteinen, erlaubt die neue Anlage sicher große Fortschritte. Wir erwarten, dass sich unsere Technologie mit den neuen Möglichkeiten an PETRA IV sehr gut kombinieren lässt. •



Dr. Stefan Merkl ist Chief Scientific Officer und Mitgründer von CrystalsFirst



DESY und ARIC: Eine Kooperation im Zeichen der Künstlichen Intelligenz



Das ARIC besteht seit September 2019 und vernetzt in Hamburg Wissenschaft, Unternehmen und Gesellschaft zu Themen rund um KI.

DESY und das Artificial Intelligence Center Hamburg (ARIC) e.V. kooperieren seit Anfang Mai 2020 nun auch offiziell. Das ARIC, im September 2019 in Hamburg gegründet, hat sich zur Aufgabe gemacht, das Thema KI in der Metropolregion Hamburg voranzubringen. Im Mittelpunkt der Zusammenarbeit steht, sich gegenseitig im Wissenstransfer zu unterstützen sowie gemeinsam passende Experten zu identifizieren: Sie sollen Forschungs- und Entwicklungsprojekte sowie die Investitionen in Technologien bewerten. Außerdem soll die Kooperation einzelne Projekte auf den Weg bringen.

Maschinelles Lernen ist heute in vielen Bereichen der Physik ein unabdingbares Werkzeug, um neue Erkenntnisse zu gewinnen – etwa besondere Ereignisse in Detektoren zu identifizieren oder die Messungen an Freie-Elektronen-Lasern auszuwerten. In diesen beiden Feldern hat DESY reichlich Expertise zu bieten, so dass sich hier viele Anknüpfungspunkte ergeben sollten. •

DESYs Innovation & Technologietransfer identifiziert vielversprechende DESY-Erfindungen, betreut Industriepartner und Kooperationen, vernetzt DESY über Cluster und Interessensverbände, ermöglicht Ausgründungen aus dem Forschungsbetrieb und treibt die regionale, nationale und internationale Vernetzung DESYs mit Industrie und der wissensbasierten Start-up Szene voran.

Sie möchten regelmäßig von uns informiert werden? Schicken Sie einfach eine kurze Mail an innovation@desy.de. Auf dem gleichen Weg können Sie das Innovationstelegramm abbestellen.

Impressum

Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY

Ein Forschungszentrum der Helmholtz-Gemeinschaft
Innovation & Technologietransfer
Maike Bierbaum (v.i.S.d.P.), Jan Berndorff
Notkestraße 85 | 22607 Hamburg

E-Mail: innovation@desy.de
Telefon: 040 / 89 98 – 45 78
Web: www.desy.de



Strategiediskussion mit Politik & Wirtschaft: PETRA IV und Sprunginnovationen

Mitte Februar veranstalteten DESY und die Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation (BWVI) eine gemeinsame Strategiediskussion. Vor einem Publikum verschiedener Industrievertreter sprachen die Podiumsteilnehmer aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft über das Potenzial des bei DESY geplanten Röntgenmikroskops PETRA IV für Sprunginnovation. In einem waren sich alle einig: Eine enge Zusammenarbeit aller Akteure und eine wohldurchdachte Infrastruktur werden die Innovation langfristig stärken.

Die Science City Bahrenfeld mit PETRA IV im Zentrum wird das Herz dieser Zusammenarbeit sein. Entscheidende Bedeutung habe zudem auch Naturwissenschaftler betriebswirtschaftlich auszubilden. •

Lebhafte Diskussion beim Strategiegelgespräch PETRA IV. V.l.n.r.: Alois Krtil (Moderation, IKS), Petra Ahrweiler (Uni Mainz), Henning Fehrmann (Fehrmann GmbH). Nicht im Bild: Matthias Boxberger (Vorsitzender ivh) und Helmut Dosch (Vorsitzender des DESY-Direktoriums). (Foto: DESY / Anne Gaertner)