Universität Basel

BIOZENTRUM
The Center for Molecular Life Sciences

Wegweisend in Grundlagen-forschung & Lehre.

Molecular Life Sciences.

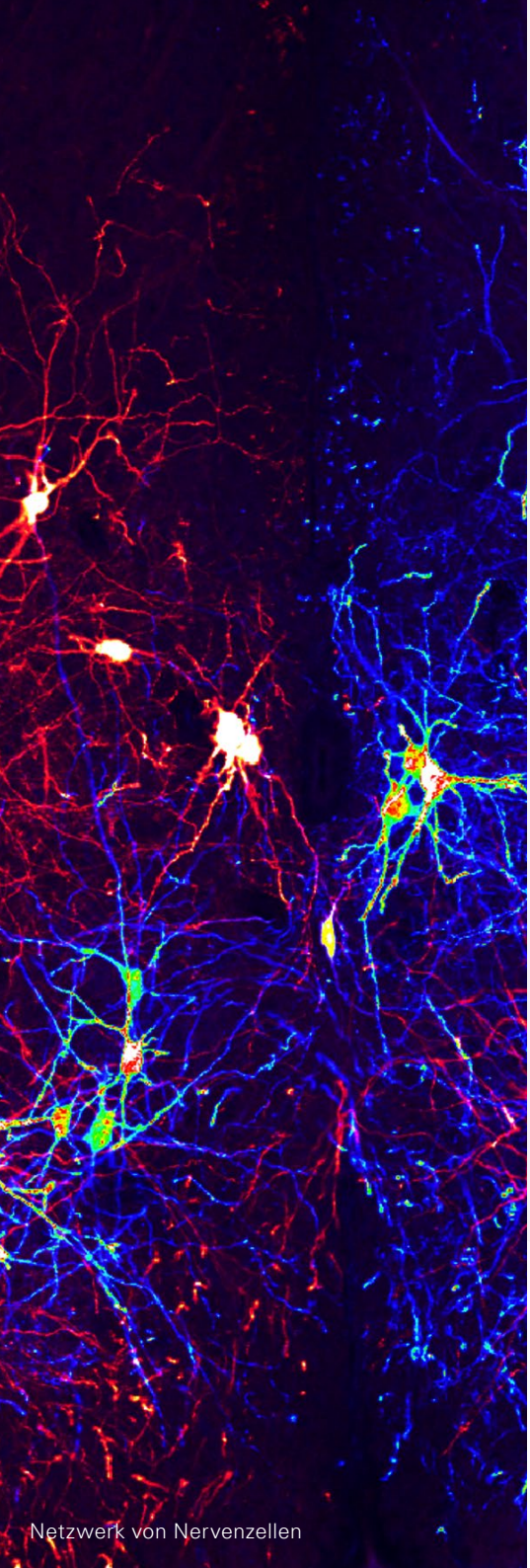
« Das Biozentrum stand schon immer für Exzellenz im Bereich der Molekularbiologie und der Genetik. Schon zu Beginn meiner wissenschaftlichen Karriere war es ein Leitstern für qualitativ hochwertige wissenschaftliche Arbeit, und das ist bis heute so geblieben. »

Nobelpreisträger
Prof. Paul Nurse

Innovativ, interdisziplinär und international.

Das Biozentrum der Universität Basel ist eines der weltweit führenden Institute für molekulare und biomedizinische Grundlagenforschung und Lehre. Über 30 Forschungsgruppen mit Mitarbeitenden aus rund 40 Nationen begeben sich täglich auf die Spuren von Molekülen, Zellen und ganzen Organismen. Ihr gemeinsames Ziel: die Grundlagen des Lebens besser zu verstehen. So schaffen sie die Voraussetzungen zur Entwicklung neuer Therapien für schwere Erkrankungen. Dabei sind der Dialog zwischen den Fachbereichen sowie die gute Vernetzung in Akademie und Industrie entscheidend für den Forschungserfolg, denn Wissenschaft lebt vom Austausch.

Mit jährlich über 200 wissenschaftlichen Publikationen positioniert sich das Biozentrum regelmässig im obersten Viertel der Weltrangliste. Zahlreiche bedeutende Ehrungen und Auszeichnungen bis hin zu einem Nobelpreis zeugen von seinem Erfolg – diesen verdankt das Biozentrum der Interdisziplinarität seiner Forschung. Der im Gründungsjahr 1971 innovative und damals europaweit einzigartige Ansatz ist nach wie vor seine ausgewiesene Stärke. Hinzu kommen eine attraktive Infrastruktur mit Spitzentechnologien sowie die hohe Motivation seiner rund 500 Mitarbeitenden. Zur Attraktivität des Biozentrums trägt auch sein Standort am Platz Basel bei. Eingebettet in einen der bedeutendsten Life-Sciences-Standorte Europas, dem BioValley im Dreiländereck Schweiz-Deutschland-Frankreich, profitiert das Biozentrum von der unmittelbaren Nähe weiterer Universitäten und akademischer Forschungseinrichtungen sowie von über 600 Life-Sciences- und Biotech-Firmen, darunter Novartis und Roche, zwei der grössten Pharmaunternehmen der Welt.



Netzwerk von Nervenzellen

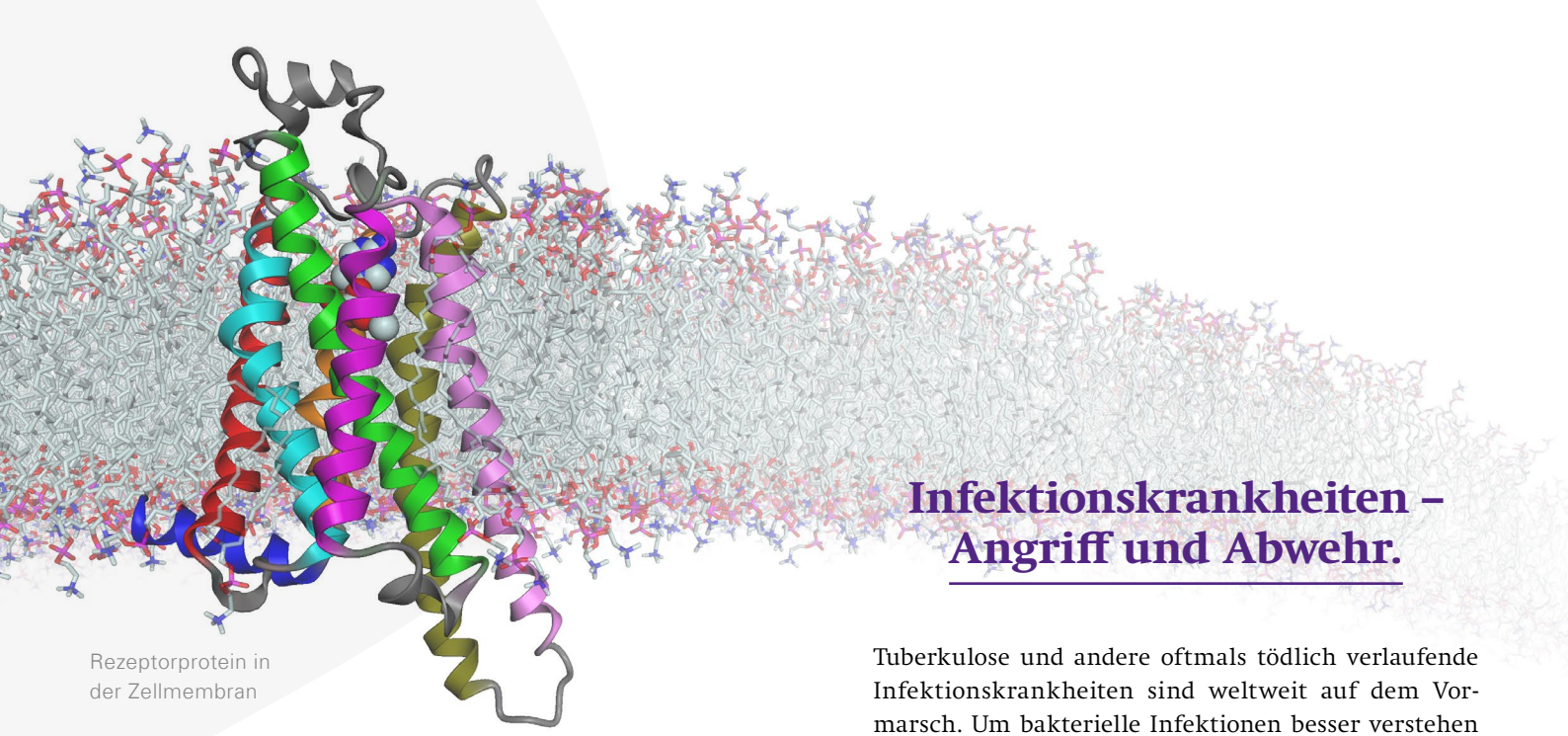
« Meine Jahre am Biozentrum haben mich zum Wissenschaftler gemacht. Das war eine wunderbare Erfahrung, die mich für den Rest meines Lebens geprägt hat. »

Nobelpreisträger Prof. Eric F. Wieschaus

Faszination Grundlagenforschung.

Wie ist eine Zelle aufgebaut, wie funktioniert sie? Wie werden alle lebensnotwendigen Prozesse gesteuert? Woher weiss eine Stammzelle, wofür sie bestimmt ist? Wie bilden sich Blutgefässe, wie Nervensysteme und wie verteidigt sich unser Körper gegen Bakterieninfektionen? Die Grundlagenforschung hat primär das Ziel, sich diesen Fragen unabhängig von einer unmittelbaren praktischen Anwendung zu widmen. Dennoch, oder gerade deshalb, führt sie immer wieder zu Erkenntnissen, die sich in der medizinischen Behandlung von Krankheiten einsetzen lassen.

Die Forschung am Biozentrum umfasst die Bereiche Zellwachstum und Entwicklungsbiologie, Infektionsbiologie, Neurobiologie, Strukturbiologie und Biophysik sowie «Computational & Systems Biology». Dabei setzt das Biozentrum stark auf die interdisziplinäre Zusammenarbeit im eigenen Haus, regional mit den Departementen für Biomedizin, Chemie, Physik und Medizin, dem Pharmazentrum, dem Universitätsspital, dem Schweizerischen Tropen- und Public-Health-Institut, dem Swiss Nanoscience Institute, dem Departement of Biosystems Science and Engineering der ETH und dem Friedrich-Miescher-Institute for Biomedical Research sowie mit weiteren renommierten Instituten weltweit.



Rezeptorprotein in der Zellmembran

Zellteilung und Zellwachstum – ein Wunderwerk an Präzision.

Aus einer einzigen befruchteten Eizelle entstehen hochkomplexe Organismen wie der Mensch. Von grosser Bedeutung ist dabei die räumliche und zeitliche Steuerung der Interaktion zwischen Molekülen. Und diese ist alles andere als trivial: Zahlreiche Prozesse spielen sich gleichzeitig in einer Zelle ab, damit diese richtig funktioniert. Das Themenspektrum des Forschungsbereichs Wachstum & Entwicklung ist folglich breit gefächert. Es reicht von der Signalübertragung über genregulatorische Netzwerke, Zellteilung und Zellzykluskontrolle bis hin zu Membran-, Protein- und mRNA-Transport. Diese geben Einblicke in die Entwicklung und die Funktion von Organen, vom Muskel bis zu den Blutgefässen, aber auch in Erkrankungen wie Krebs.

Infektionskrankheiten – Angriff und Abwehr.

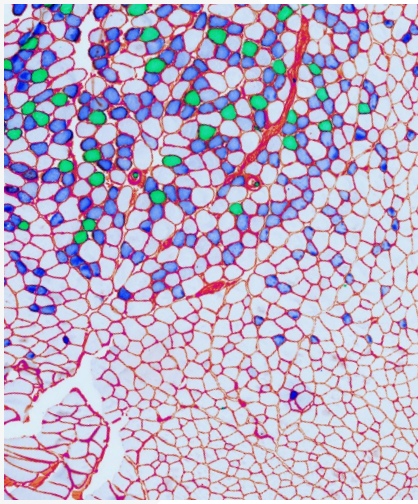
Tuberkulose und andere oftmals tödlich verlaufende Infektionskrankheiten sind weltweit auf dem Vormarsch. Um bakterielle Infektionen besser verstehen und damit wirksamer kontrollieren zu können, untersuchen die Infektionsbiologen am Biozentrum solche Krankheitserreger auf zellulärer und molekularer Ebene. Die Dimension ihrer Forschungsarbeit reicht jedoch weit über das Feld der mikrobiellen Pathogenese hinaus: Grundprinzipien der Zell- und Mikrobiologie wie Signalwege von Entzündungsprozessen, der intrazelluläre Transport, das Wirken von Nanomaschinen, die Regulation bakterieller Prozesse sowie der mikrobielle Metabolismus stehen ebenso im Fokus. Alle Forschungsgruppen vereint dabei ihr Interesse an der Wirt-Bakterien-Interaktion.

Hochkomplexes Informationsmanagement im Gehirn.

Das Nervensystem gehört nach wie vor zu den grössten Herausforderungen der Naturwissenschaften. Unser Gehirn, aufgebaut aus Milliarden von einzelnen Neuronen, ist das Körperorgan, das zu einem grossen Ausmass bestimmt, wer wir sind. Es erlaubt uns, unsere Umwelt wahrzunehmen, Erinnerungen zu speichern, und steuert unsere Handlungen und Emotionen. Die Neurobiologen am Biozentrum fokussieren sich auf die Mechanismen, die der Entwicklung des Nervensystems zugrunde liegen. Ihre Arbeiten geben wichtige Einblicke in die Entstehung von hoch spezialisierten Nervenzellverbindungen, die Organisationsprinzipien von Nervenzellnetzwerken und deren Funktion bei Sinneswahrnehmungen und Handlungen. Antworten auf diese faszinierenden Fragen sind auch für Erkrankungen des Nervensystems, wie neuromuskuläre Erkrankungen und Autismus, welche einige der grossen Gesundheitsprobleme in unserer Gesellschaft darstellen, von besonderer Bedeutung.

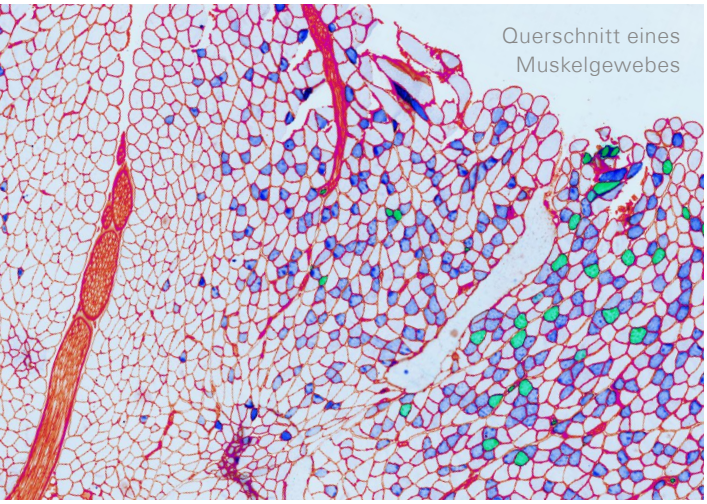
« Das Biozentrum hat die Wissenschaft enorm weitergebracht, mich in meiner Forschungsarbeit bereichert und das Leben der Menschen verbessert. »

Nobelpreisträger
Prof. Phillip A. Sharp



Struktur und Dynamik der Moleküle des Lebens.

Wie wirken sich Gestalt und Struktur von Biomolekülen auf deren Funktion aus? Welche Interaktionen zwischen den Biomolekülen führen zu dem, was wir unter Leben verstehen? Diesen noch weitgehend ungeklärten Fragen gehen die Forschenden des Bereichs Strukturbiologie & Biophysik nach. Mithilfe modernster Techniken, von der Licht-, der Elektronen- und der Rastersondenmikroskopie bis hin zu Röntgenkristallografie und NMR-Spektroskopie, machen sie die dreidimensionalen Strukturen von Zellen und Molekülen sichtbar – oft bis auf die atomare Ebene. Zehntel- bis zehnmillionstel Millimeter und billionstel Sekunden sind Masseinheiten, mit denen hier gearbeitet wird. Denn letztlich verlangt das Verständnis von Struktur und physikalischen Kräften die äusserst präzise Beschreibung biomolekularer Interaktionen.



Querschnitt eines Muskelgewebes

Lebende Systeme im Computermodell.

Wissenschaftler im Bereich «Computational & Systems Biology» arbeiten an der Schnittstelle zwischen Biologie, Mathematik und Informatik. Mithilfe moderner Hochdurchsatztechnologien können heute Hunderttausende molekulare Komponenten gleichzeitig gemessen werden. Um diese riesigen Datenmengen sinnvoll interpretieren zu können, werden ausgefeilte computergestützte Verfahren entwickelt, die es erlauben, diese Daten automatisch zu analysieren. Dazu ist es notwendig, wissenschaftliche Hypothesen in Form mathematischer Modelle auszudrücken. Viele einzelne Komponenten biologischer Systeme sind bereits bekannt. Die computergestützte Simulation mathematischer Modelle wird zunehmend genutzt, um zu untersuchen, wie das Verhalten eines biologischen Systems aus dem komplexen Zusammenspiel seiner Einzelkomponenten entsteht. Die Wissenschaftler am Biozentrum beschäftigen sich mit der Modellierung von Struktur und Funktion von Proteinen sowie der Analyse und der Simulation von regulatorischen Gennetzwerken und der Evolution des Genoms.

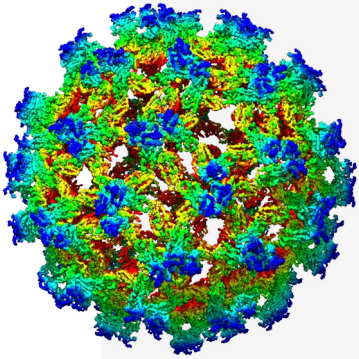
Nachwuchsförderung auf höchstem Niveau.

Bachelor- und Masterstudierende schätzen am Biozentrum die enge Verknüpfung von Ausbildung und Forschung. Für Doktoranden und Postdoktoranden aus aller Welt haben die hohe Qualität der Forschung sowie die Internationalität eine starke Anziehungskraft.

Biologie ist die Schlüsselwissenschaft des 21. Jahrhunderts. Sie ist nicht nur für die Grundlagenforschung, sondern auch für Wirtschaft, Gesellschaft und Politik von zentraler Bedeutung und eröffnet ein breites Spektrum an Berufsperspektiven.

Die exzellente Betreuung, die moderne technische Infrastruktur sowie die unmittelbare Nähe zur molekularbiologischen Forschung machen für viele angehende Studierende ein Bachelor- oder Masterstudium am Biozentrum besonders attraktiv.

Masterabsolventen bietet das Biozentrum mit seinem breit gefächerten Doktorandenprogramm ein erstklassiges Forschungsumfeld in molekularer Biologie. Um weltweit junge Talente anzuziehen und zu fördern, hat das Biozentrum zudem gemeinsam mit der Werner Siemens-Stiftung das Doktorandenprogramm «Fellowships for Excellence» für herausragende Masterabsolventen ins Leben gerufen. Auch bei Postdoktoranden hat das Biozentrum einen ausgezeichneten Ruf und es ist Sprungbrett für unzählige Forschungskarrieren: Heute sind zahlreiche Alumni des Biozentrums als Professoren an renommierten Hochschulen oder als Führungskräfte in Industrie und Wirtschaft tätig.



Biozentrum, Universtät Basel
Klingelbergstrasse 50/70
4056 Basel, Schweiz
+41 61 207 21 11
www.biozentrum.unibas.ch

Titelbild: Darmbakterium *Escherichia coli*
Bild Rückseite: 3D-Virusstruktur
Bilder: Silvia Arber, Urs Jenal / Nano Imaging Lab, Niklaus Johner, Kommunikation Biozentrum, Kai Schleicher / Svenia Schnyder, Tobias Schmidt
© Biozentrum, Universität Basel, 2016