Vom Unsichtbaren zum Verständnis



Am Institut für Theoretische Medizin (ITM) treffen die klassischen vorklinischen Disziplinen mit ihren jeweiligen Perspektiven aufeinander. Ihr gemeinsamer Blick auf den menschlichen Organismus prägt Forschung und Lehre am Institut und eröffnet so neue Zugänge zu komplexen Fragestellungen.



Foto: Universität Augsburg

Im Präparierkurs erkunden Medizinstudierende den Körper Schicht für Schicht – Grundlage für alles, was später in der Klinik folgt.

Wie entscheidet der Körper, wann wir satt sind? Wie kommunizieren eigentlich Zellen miteinander, wenn Krankheiten entstehen? Warum versagt diese Regulation bei Adipositas, einer chronischen Stoffwechselerkrankung mit starkem, krankhaftem Übergewicht, und welche Folgen hat das für Gehirn, Gefäße oder Stoffwechsel? Fragen wie diese stehen am Anfang medizinischer Erkenntnis. Sie beginnen dort, wo man sie nicht sehen kann: im Zusammenspiel von Molekülen, Zellen und Organen. Genau hier setzt das Institut für Theoretische Medizin (ITM) der Medizinischen Fakultät der Universität Augsburg an. Es ist der Ort, an dem Grundlagen für klinische Innovationen, für neue Therapien und für ein tiefes Verständnis von Gesundheit und Krankheit geschaffen werden.

Medizin von Grund auf denken

Das ITM bündelt die klassischen Disziplinen der Vorklinik: Anatomie, Physiologie, Biochemie, Molekularbiologie sowie Medizinische Psychologie und Soziologie. Was zunächst nach traditioneller Aufteilung klingt, ist in Augsburg im Modellstudiengang Humanmedizin bewusst anders organisiert. Statt einzelne Fächer parallel zu vermitteln, blicken Studierende und ihre Lehrpersonen integriert auf den menschlichen Organismus.

Die angehenden Ärztinnen und Ärzte lernen von Beginn an, Zusammenhänge zu erkennen. Sie erfahren, wie Stoffwechselprozesse das Nervensystem beeinflussen, wie psychologische Faktoren körperliche Reaktionen steuern oder wie Gefäßfunktionen mit chronischen Erkrankungen verknüpft sind. Dabei folgt die Ausbildung einer klaren Idee: Medizinisches Wissen wächst schrittweise und wird immer wieder in neuen Kontexten überprüft und angewendet. Oder, wie es eine zentrale Leitlinie des Studiums beschreibt: Ziel ist „der stufenweise Aufbau eines Verständnisses des Zusammenwirkens aller Organe im gesamten Organismus in Gesundheit und Krankheit".

Forschung als verbindendes Element

Auch die Forschung wird am ITM interdisziplinär gedacht. Es entsteht ein Umfeld, das den gesamten Bereich biomedizinischer Grundlagenforschung abdeckt, vom Molekül bis zum Organismus. Die thematische Spannweite reicht von molekularen Signalwegen über Stoffwechselregulation bis hin zu neuronaler Plastizität. Gleichzeitig werden immunologische Prozesse ebenso untersucht wie Veränderungen im Herz-Kreislauf-System. Ergänzt wird dieses Spektrum durch technologische Entwicklungen – etwa neue Methoden der Analyse oder innovative therapeutische Ansätze.

Diese Vielfalt ist bewusst gewählt. Komplexe Erkrankungen wie Diabetes, Demenz oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen lassen sich nur verstehen, wenn biologische, umweltbedingte und psychosoziale Faktoren gemeinsam betrachtet werden. Am ITM geschieht das in enger Verbindung mit den Augsburger Schwerpunkten Environmental Health Sciences und Medical Information Sciences. „Das Institut für Theoretische Medizin wird als Kristallisationskern für biomedizinische Grundlagenforschung die naturwissenschaftliche Forschung in Augsburg nachhaltig prägen", ist die Dekanin der Medizinischen Fakultät, Prof. Dr. Martina Kadmon, überzeugt.

Wenn Übergewicht ins Gehirn wirkt

Wie Grundlagenforschung konkrete Fragen aufgreift, zeigt die Arbeit des Neurobiologen und Anatomen Prof. Dr. Marco Koch. Im Zentrum seiner For-



Fotos: Universität Augsburg

Präparate und Modelle helfen, den Körper aus mehreren Perspektiven zu begreifen, ein Prinzip, das am ITM auch die Forschung prägt.

schung stehen umweltbedingte Stoffwechselerkrankungen, insbesondere die Auswirkungen von starkem Übergewicht auf das Gehirn.

Bekannt ist, dass Hormone wie Ghrelin und Leptin unser Essverhalten steuern. Doch bei Adipositas gerät dieses System aus dem Gleichgewicht. Kochs Forschung zeigt, dass dabei nicht nur Nervenzellen, sondern auch sogenannte Gliazellen eine entscheidende Rolle spielen.

Diese Zellen reagieren empfindlich auf metabolischen Stress und können entzündungsähnliche Prozesse im Gehirn auslösen. Welche Folgen das langfristig hat, ist Gegenstand intensiver Forschung. Kochs zentrale Hypothese: „Wir vermuten, dass starkes Übergewicht möglicherweise auf Dauer zu krankhaften Veränderungen auch im Gehirn führen kann."

Gleichzeitig enthält diese Forschung auch eine positive Botschaft: Viele der beobachteten Veränderungen sind reversibel. Wird Übergewicht reduziert, können sich Stoffwechselprozesse normalisieren – ein Hinweis darauf, wie dynamisch biologische Systeme reagieren.

Botschaften im Mikromaßstab

Einen anderen Zugang zum Stoffwechsel eröffnet die Forschung von Prof. Dr. Kerstin Stemmer. Sie befasst sich mit extrazellulären Vesikeln. Das sind winzige Partikel, mit denen Zellen Informationen austauschen.

Lange wurde Fettgewebe vor allem als Energiespeicher verstanden. Heute gilt es als aktives Kommunikationsorgan. Stemmer beschreibt diese Neubewertung eindrücklich: „Unsere Forschung zeigt, dass das Fettgewebe kein bloßer Speicher ist. Es ist ein hochaktives Kommunikationszentrum, das ständig Nachrichten im Körper verteilt."

Diese Erkenntnisse eröffnen neue Perspektiven. Sie zeigen, dass Stoffwechselprozesse nicht isoliert ablaufen, sondern Teil komplexer Kommunikationsnetzwerke sind. Gleichzeitig eröffnen sie neue Ansätze für Diagnostik und Therapie, zum Beispiel die Nutzung von Vesikeln als Transportmittel für Wirkstoffe oder als Marker für frühe Krankheitsstadien.

Vielfalt als Stärke

Neben diesen Beispielen steht am ITM eine breite Palette weiterer Forschungsansätze. Physiologische Studien untersuchen etwa die Mechanismen der Durchblutung und deren Störungen bei weit verbreiteten Erkrankungen. In der Biochemie geht es um Enzyme, die an zentralen Prozessen wie Tumorentstehung oder Stoffwechselregulation beteiligt sind. Die Medizinische Psychologie wiederum erforscht, wie Schmerz wahrgenommen und kommuniziert wird – etwa bei Erkrankungen wie Demenz oder Depression.

Gerade diese Vielfalt macht die Stärke des Instituts aus. Unterschiedliche Perspektiven werden hier zusammengeführt, um ein umfassenderes Verständnis von Gesundheit und Krankheit zu entwickeln.

Räume für Begegnung und Innovation

Forschung braucht nicht nur Ideen, sondern auch die passenden Strukturen. Mit dem Neubau des ITM entsteht ein Ort, der Austausch gezielt



Gelbe Streben für das Institut für Theoretische Medizin (rechts), rote für das Lehrgebäude Medizin – zusammen prägen sie als erste Bauten den neuen Medizincampus.

ermöglicht: kurze Wege, gemeinsame Labore und eine Infrastruktur, die interdisziplinäres Arbeiten fördert. Hier werden künftig Forschung, Lehre und Ausbildung gebündelt. Moderne Großgeräte und spezialisierte Labore schaffen die Grundlage für innovative Projekte, während offene Raumstrukturen den Dialog zwischen Disziplinen erleichtern. Nachhaltigkeit ist ebenfalls Teil des Konzepts: Energieeffiziente Technologien und ressourcenschonende Bauweise zeigen, dass wissenschaftlicher Fortschritt und ökologische Verantwortung zusammen gedacht werden können.

Translation: vom Wissen zur Anwendung

Am ITM zeigt sich die Anschlussfähigkeit und Relevanz von Grundlagenforschung. Erkenntnisse sollen nicht im Labor verbleiben, sondern in die klinische Anwendung überführt werden. Für Patientinnen und Patienten bedeutet das bessere Diagnosestellung, individuellere Therapien und neue Möglichkeiten der Prävention.

Ein Zentrum mit Perspektive

Das Institut für Theoretische Medizin ist ein zentraler Bestandteil der Augsburger Universitätsmedizin und mit dem neuen Gebäude zugleich ein Ort, der den neuen Teilcampus prägt und weiterentwickelt. In dessen Mittelpunkt steht der Anspruch, die grundlegenden Mechanismen des Lebens zu verstehen und daraus Erkenntnisse zu gewinnen, die Patientinnen und Patienten zugutekommen. *ch*

Institut für Theoretische Medizin (ITM) – Universität Augsburg

- **Gründung/Aufbauphase:** 2019
- **Disziplinen:** Anatomie, Physiologie, Biochemie, Molekularbiologie, Medizinische Psychologie & Soziologie
- **Professuren:** rund 10 (Stand Ausbauphase)
- **Mitarbeitende:** ausgelegt auf die Beschäftigung von ca. 330 Mitarbeitenden
- **Forschungsschwerpunkte:**
  - Stoffwechsel & Diabetes
  - Immunsystem
  - Herz-Kreislauf-System
  - Zelluläre Strukturen und Prozesse
  - Nervensystem
  - Transfer und Technologieentwicklung
- **Infrastruktur:**
  - Neubau mit ca. 8.800 m^2
  - moderne Labore & Core Facilities