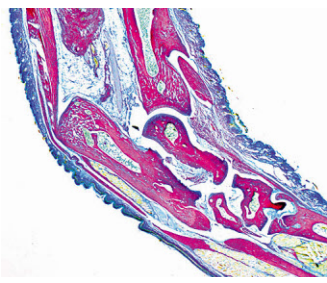


„Science@Schools“

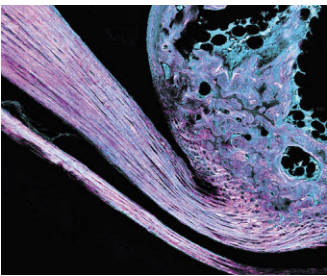


An der Paracelsus Universität arbeiten Schülerinnen und Schüler gemeinsam mit Wissenschaftlern an Forschungsprojekten zur Sehnenregeneration.

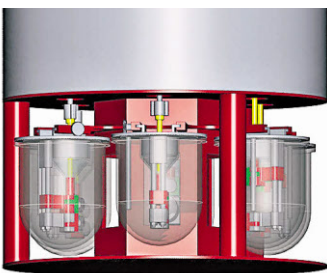
ILSE SPADLINEK



Muskel, Sehnen und Knochen (Tiermodell). BILD: SN/PMU (3)



Ansatzzone Achillessehne am Fersenbein (Tiermodell).



Prototyp des geplanten Bioreaktors.

An Sehnen und Bänder denkt man zumeist erst, wenn plötzlich Schmerzen in der Schulter oder im Knie auftreten - oder wenn sich David Alaba das Seitenband verletzt. Im Institut für Sehnen- und Knochenregeneration der Paracelsus Medizinischen Privatuniversität beschäftigen sich die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter fast täglich mit Sehnen: in enger Zusammenarbeit mit der Universitätsklinik für Unfallchirurgie und Traumatologie erforscht das Team um Institutsvorstand Hans-Christian Bauer die grundlegenden Mechanismen der schlechten Regenerations- und Heilungsfähigkeit von Sehnen. Häufig dauert die Heilung von Sehnenverletzungen sehr lange und nur selten wird der ursprüngliche funktionelle Zustand erreicht. Eine primäre Naht sowie die Verwendung von Auto- und Allografts (= patienteneigenes bzw. fremdes Gewebe) stellen derzeit die bestmögliche Versorgung dar. Dennoch bleiben die Bestrebungen einer Optimalversorgung im Sinne einer „Restitutio ad integrum“, also der vollständigen Ausheilung, oft unerfüllt. Das vernarbte Sehngewebe kann die ursprüngliche Zugkraft nicht immer aufbringen, häufig reißt die Sehne erneut oder es kommt zu operationsbedingten Verwachsungen des Gewebes. Ziel der Forschungsarbeiten am Institut ist es, neue Wege zu finden, um Sehnen rascher, stabiler und schmerzfreier therapieren zu können.

Es war eine der spannenden Entdeckungen am Institut, dass es in menschlichen Sehnen Zellen gibt, die sehr sensibel auf Zucker reagieren. Isoliert man diese Zellen aus Gewebeproben und bringt sie in Kontakt mit Glukose, so sondern sie das Stoffwechselformon Insulin ab. Welche Bedeutung dieses Insulin für die Sehne hat und welche Rolle es bei Sehnenverletzungen spielen kann, ist noch vollkommen unklar. Es galt also, mittels molekularbiologischer, histologischer und biomechanischer Analysemethoden zu untersuchen, wie sich die Ernährung, im speziellen ein glukosereiche Ernährung, sowohl auf die Beschaffenheit als auch auf die Funktion von Sehnen auswirkt. Diese Aufgaben erschienen als maßgeschneidert für das Forschungsprogramm „Sparkling Science“ des Bundesministeriums für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft, das Projekte fördert, bei denen

Schülerinnen und Schüler Wissenschaftler bei der Realisierung von Forschungstätigkeiten unterstützen. Junge Menschen gewinnen so erste Einblicke in wissenschaftliches Arbeiten, andererseits profitieren auch die Forscherinnen und Forscher von der aktiven Mitwirkung der Schulen.

Zwei Projekte des Forschungsprogramms „Sparkling Science“ konnten vom Institut der Paracelsus Universität eingeworben werden, geleitet werden sie von Andreas Traweger, einem Biologen in molekularer Zellbiologie. Bei einem der Projekte werden gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern des Europa- und Bundesgymnasiums Salzburg-Nonntal (Karlheinz Böhm-Gymnasium, Projektleitung Herbert Weisl) und des Bundesgymnasiums & Bundesrealgymnasiums Hallein (Projektleitung Renate Weisl) zahlreiche Analysen durchgeführt. Im Wahlpflichtfach Biologie bekommen die jungen Leute so einen Einblick in den Bau und die Funktionsweise des Bewegungsapparates, der weit über das sonst im Regel-

„Gemeinsam mit Schülern der HTL einen Bioreaktor herstellen.“

Andreas Traweger, Projektleiter

unterricht übliche Ausmaß hinausreicht. Zusätzlich gewinnen sie einen Eindruck von der Tätigkeit in einem molekularbiologischen, zellbiologischen und histologischen Labor, werden Experimente zum Teil selbstständig planen und unter wissenschaftlicher Aufsicht selbst durchführen und auswerten. Ziel des Projekts ist es, die Auswirkung ernährungsbedingter Zuckeraufnahme auf die molekularen und zellulären Eigenschaften von Sehnenzellen und Sehngewebe zu untersuchen. Möglicherweise kann so die wissenschaftliche Basis für eine konservative Therapieform - beispielsweise eine spezielle Diät - geschaffen werden, welche die funktionelle Regeneration von Sehnen nach einer Verletzung günstig beeinflusst.

Projektleiter Andreas Traweger freut sich vor allem über die Bewilligung von insgesamt zwei Projekten: „Dies ermöglicht uns

erst, gemeinsam mit Schülern der HTL und deren technischem Know-how einen Bioreaktor herzustellen“. Denn um die Funktionsweise von Zellen besser zu verstehen, ist es besonders aufschlussreich, sie in ihrer natürlichen Umgebung zu beobachten. Im Bioreaktor (ein Behälter unterschiedlicher Größe, in dem speziell gezüchtete Mikroorganismen oder Zellen unter möglichst optimalen Bedingungen in einem Nährmedium kultiviert werden) kann man ganze Sehnen am Leben erhalten und unter mechanischer Beanspruchung untersuchen.

Der Bioreaktor samt Planung und technischer Umsetzung wird in Zusammenarbeit mit den Schülerinnen und Schülern der Höheren Technischen Bundeslehr- und Versuchsanstalt Salzburg (Ausbildungsschwerpunkt Biomedizin- und Gesundheitstechnik, Projektleitung Peter Klotz) im Rahmen ihrer Diplomarbeiten realisiert. Dabei gilt es, verschiedene „Experimentier-Module“ zu realisieren, wie zum Beispiel ein mechanisches Belastungs- und Prüfmodul, ein Modul für die kalibrierte Zugprüfung und die dazu benötigte Sensorik und Systeme zur Erfassung der Messdaten. Wenn sechzehn Schülerinnen und Schüler gemeinsam ein derartiges System planen und bauen, gilt es nicht nur intelligente technische Lösungen zu ertüfeln: „Dieses besondere „Werkstück“ mit seinen komplexen Anforderungen herzustellen, die einzelnen Arbeitsschritte aufeinander abzustimmen und dabei sechzehn Teilnehmer zu koordinieren, das ist für uns schon eine ganz neue Dimension“ betont Projektmanager Michael Bayrhammer im Namen seiner Klassenkameraden.

In der zweiten Phase des Projektes werden die Schülerinnen und Schüler den Bioreaktor an der Paracelsus Medizinischen Privatuniversität in Betrieb nehmen. Dort werden sie reales, wissenschaftliches Arbeiten in medizinischer Grundlagenforschung kennenlernen und einen vertiefenden Einblick in die Anwendung des von ihnen konstruierten Bioreaktors bekommen. Dem Forscherteam am Institut bietet die Kultur in dem neuartigen Bioreaktor die Möglichkeit, Sehnen unter beinahe physiologischen Bedingungen zu untersuchen. Das trägt wesentlich zum Verständnis der biomechanischen und biologischen Prozesse während der Degeneration und der Regeneration von Sehnen bei - eine essenzielle Voraussetzung, um neue effektivere Therapieansätze entwickeln zu können.