

**Sparkling Science** ist ein Programm des BMWFW, das Forschung auf dem letzten Stand der Wissenschaft mit voruniversitärer Nachwuchsförderung verknüpft. In sämtlichen thematisch breit gefächerten Projekten werden Schülerinnen und Schüler in die Forschungsarbeiten ebenso wie in die Vermittlung der Ergebnisse eingebunden. Die Leitung des Forschungsprogramms liegt beim BMWFW, das Programmbüro bei der OeAD-GmbH.



Sparkling Science >  
Wissenschaft ruft Schule  
Schule ruft Wissenschaft

**Sparkling Science Facts & Figures**

**Programmlaufzeit:** 2007 bis 2020

**Eckdaten 1. - 6. Ausschreibung**  
299 Projekte (Forschung & Schulforschung)  
35,9 Mio. Euro Fördermittel

**Beteiligte Personen <sup>1</sup>**  
78.152 Schüler/innen (24.208 direkt beteiligt,  
53.944 indirekt beteiligt)  
2.837 Wissenschaftler/innen & Studierende  
1.788 Lehrer/innen & angehende Lehrpersonen

<sup>1</sup> Beteiligte Personen der 1. - 5. Ausschreibung.  
Von den Projekten der 6. Ausschreibung liegen diese Daten noch nicht vor.

**Beteiligte Einrichtungen**  
492 Schulen und Schulzentren<sup>1</sup>  
179 Partner aus Wirtschaft & Gesellschaft,  
davon 9 internationale  
198 Forschungseinrichtungen<sup>2</sup>  
64 Universitäten, davon 43 internationale  
110 außeruniv. Forschungseinrichtungen,  
davon 16 internationale  
12 Fachhochschulen, davon 3 internationale  
10 Pädagogische Hochschulen  
2 Netzwerke

<sup>1</sup> davon 45 internationale Schulen (AR, CH, CM, DE, ES, FR, GB, HU, IT, JP, NO, PL, PYF, RS, SI, SK, TR, US)  
<sup>2</sup> davon 62 internationale Forschungseinrichtungen (AU, CH, CO, CZ, DE, DK, ES, FR, GB, HU, IT, NL, NO, SE, SK, US)

**www.sparklingscience.at** Stand Aug. 2017

Sparkling Science >  
Wissenschaft ruft Schule  
Schule ruft Wissenschaft

Forschungsprojekt

## (Ent)Zündende Sehnenforschung

**Gespannte Reaktionen aus dem Bioreaktor: Einfluss entzündlicher Faktoren auf die Sehnenqualität**

### Projektleitende Einrichtung

Paracelsus Medizinische Privatuniversität Salzburg  
Institut für Sehnen- und Knochenregeneration  
PD Dr. Andreas Traweger  
andreas.traweger@pmu.ac.at

### Beteiligte Schule

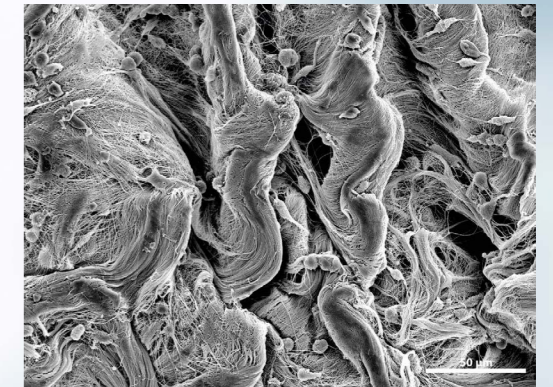
HTL Salzburg

### Wissenschaftlicher Kooperationspartner

Paracelsus Medizinische Privatuniversität Salzburg,  
Institut für Klinische Innovation

### Partner aus Wirtschaft und Gesellschaft

Nanopharma, Pardubice, Tschechien



Medizin und Gesundheit  
Medizin und Gesundheit

## (Ent)Zündende Sehnenforschung

### Gespannte Reaktionen aus dem Bioreaktor: Einfluss entzündlicher Faktoren auf die Sehnenqualität

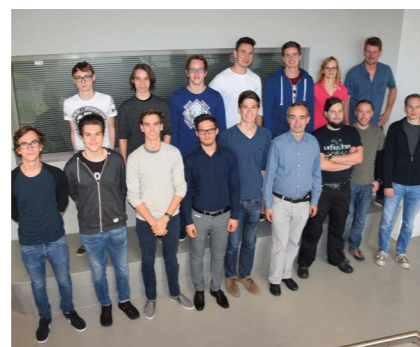
Die Anzahl der Personen, die im Laufe ihres Lebens von einer Sehnenverletzung betroffen sind, steigt stetig, nicht zuletzt aufgrund der zunehmenden Lebenserwartung und verstärkter Freizeitaktivitäten. Schmerzhaftes Sehnenbeschwerden beeinträchtigen nicht nur den Alltag der Betroffenen, sondern verursachen darüber hinaus erhebliche Gesundheitskosten bedingt durch lange Rehabilitationszeiten und Absenzen vom Arbeitsplatz. Sehnenverletzungen stellen nach wie vor eine große Herausforderung für Unfallchirurginnen und Unfallchirurgen und Orthopädinnen und Orthopäden dar, da sie nur unvollständig regenerieren und an die Stelle einer voll funktionsfähigen Sehne mehr oder weniger minderwertiges Sehngewebe mit eingeschränkten biomechanischen Eigenschaften tritt. Sehnenrisse erfolgen zumeist bei bereits vorgeschädigten Sehnen, außer es handelt sich um ein traumatisches Ereignis einhergehend mit hoher Krafteinwirkung. Die Ursachen für diese degenerativen Vorschädigungen, sogenannte Tendinopathien, sind noch weitgehend unklar. Man geht jedoch davon aus, dass mehrere Faktoren zusammenspielen, es sich daher um eine multifaktorielle Erkrankung handelt. Neben einer Akkumulation von zumeist schmerzfreien Mikrorissen, dürften auch Entzündungsprozesse eine nicht unerhebliche Rolle spielen.

Viele Erkrankungen, die mit einer chronisch- systemischen, subklinischen Entzündung assoziiert sind, wie z.B. Diabetes oder Autoimmunerkrankungen wie etwa Rheumatoide Arthritis oder Psoriasis, gehen auch mit einem höheren Risiko für Tendinopathien einher. Das Gleiche gilt für Faktoren, die ebenfalls mit chronisch erhöhten Entzündungsfaktoren assoziiert sind, wie Übergewicht, Rauchen und fortgeschrittenes Lebensalter. Ziel des vorliegenden Projektes ist daher, den Einfluss von Entzündungsfaktoren auf die Sehnenqualität zu untersuchen. Dazu werden Sehnenexplantate von Ratten bzw. mit Sehnenzellen besiedelte Trägermaterialien in einem in Zusammenarbeit mit der HTBLuVA Salzburg bereits in einem vorangegangenen Sparkling Science-Projekt realisierten Bioreaktor unter zyklischer Belastung über mehrere Tage unter externer Zugabe von definierten Entzündungsfaktoren kultiviert. Um eine Standardisierung der Zugabe und Entnahme eines mit Faktoren angereichertem Medium zu gewährleisten, wird von den Schülerinnen und Schülern eine softwaregesteuerte, automatisierte Probenzugabe bzw.

-entnahmevorrichtung geplant und umgesetzt. Diese Vorrichtung sollte es möglich machen zu bestimmten Zeiten definierte Probenvolumina dem Medienkreislauf zuzuführen bzw. zu entnehmen und gekühlt bis zur endgültigen Probenaufarbeitung zu lagern. Dies dient einerseits einer verbesserten Standardisierbarkeit, andererseits erlaubt es auch eine Beprobung außerhalb üblicher Laborzeiten, also z.B. über Nacht oder an Wochenenden. Die Schülerinnen und Schüler sollen sowohl das Kühlsystem planen und realisieren, als auch das Entnahmesystem mit der digitalen Ansteuerung, sowie die Anbindung an den bestehenden Bioreaktor und die dazugehörige Software. Sowohl die Sehnen selbst, als auch die ins Zellkulturmedium von den Sehnenzellen abgegebenen Stoffe werden dann unter Zuhilfenahme diverser molekularbiologischer und immunhistochemischer Methoden analysiert.

Ein wichtiges Ziel des vorliegenden Projekts ist zudem, die Auswirkung von erhöhten Zytokinkonzentrationen auf die biomechanischen Eigenschaften der Sehnen mittels einer Zug-Prüfmaschine zu testen. Um eine akkurate Berechnung des Elastizitätsmoduls, welches die Sehnensteifigkeit in Kraft/Fläche angibt, zu gewährleisten, bedarf es der Messung des Sehnenquerschnitts in absoluten Werten. Ein weiteres Ziel dieses Projekts ist deshalb die Entwicklung einer solchen optischen Messvorrichtung, die es erlaubt, während der Dehnung der Probe dynamisch den Querschnitt und dessen Änderung zu messen und automatisch daraus das aktuelle Elastizitätsmodul zu berechnen. Die Aufgabe der Schülerinnen und Schüler ist, ein System zu planen und zu realisieren, das diese genaue optische Messung des Probenquerschnitts ermöglicht, der sich in Abhängigkeit der wirkenden Kräfte ändert. Über eine ebenfalls von den Schülerinnen und Schülern zu entwickelnde Software soll das Elastizitätsmodul (das die Materialeigenschaften unabhängig von der Dimension angibt und daher für die Vergleichbarkeit der Experimente sehr bedeutend ist) errechnet werden.

Aus den Ergebnissen dieser Analysen erhofft man sich ein verbessertes Verständnis der Wirkungsweise entzündlicher Faktoren auf die Sehnenqualität und damit eine Grundlage für mögliche neue therapeutische Interventionen.



Projektlaufzeit: 01.09.2017 bis 31.08.2019

Stand: Dezember 2017