



# FORSCHUNG AKTUELL #1-2021

Der Forschungsnewsletter der Deutschen Sporthochschule Köln

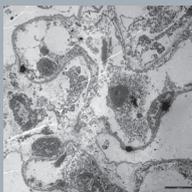
## INHALT



### PAPER |

Kleines Land, großer Sport:  
Sportpolitik in Botswana

S.02



### PROJEKT |

Corona-Brennglas  
Sportmedizin

S.04



### PERSON |

Prof. Dr. Anja Niehoff: „Wir untersuchen den  
Gelenkknorpel von Astronauten, die ein  
Jahr lang auf der ISS leben werden“

S.06



### PODCAST & NEWS

S.08

# PAPER | Kleines Land, großer Sport – Sportpolitik in Botswana

Ein Land, zwei unterschiedliche Medaillenziele für die Olympischen Spiele. Botswana gilt als afrikanisches Musterland, das über ein vielfältiges, komplexes Sportsystem verfügt – mit der Botswana National Sport Commission (BNSC) und dem Botswana National Olympic Committee (BNOC). Es gibt jedoch ein Problem: Die beiden Verbände arbeiten nicht Hand in Hand.

Was historisch über die Jahre gewachsen ist, wird heute durch politische Machtkämpfe weiter fortgeführt. In seinem Paper liefert Louis Moustakas, Mitarbeiter im Institut für Europäische Sportentwicklung und Freizeitforschung, einen aktuellen Überblick über die Sportpolitik in Botswana.



## KONTAKT

**Louis Moustakas**

*Institut für Europäische Sportentwicklung und Freizeitforschung*

+49 221 4982-2900

[l.moustakas@dshs-koeln.de](mailto:l.moustakas@dshs-koeln.de)

Nichtsdestotrotz wurden organisierte Sportarten wie Fußball immer beliebter und schließlich wurden 1965 der Botswana National Sports Council (BNSC) und der Bechuanaland National Sport Appeal Fund (BENSAP) gegründet. Der BNSC hatte die Botswana National Football Association (BNFA) als einziges Mitglied und war auf private Geldgeber, einschließlich des BENSAP, angewiesen. Die Hauptaufgabe des BENSAP war es, Gelder für den Bau von Sportanlagen und die Beschaffung von Ausrüstung aufzutreiben.



In Botswana leben rund von 2,2 Millionen Menschen – 25 Prozent davon in den großen städtischen Zentren Gaborone und Francistown. Der Rest verteilt sich auf einer Landmasse von über 582.000 Quadratkilometern. „Mit seiner starken demokratischen Tradition, freien Presse, fortschrittlichen Sozialpolitik und hohen Kapitalinvestitionen zählt Botswana heute zu einem der stabilsten und wohlhabendsten Länder Afrikas“, erläutert Louis Moustakas (34) und ergänzt: „Trotz der relativ geringen Bevölkerungszahl ist das Sportsystem vielfältig und komplex. Es gibt eine eigene Sport-Kommission, die BNSC, und ein nationales Olympisches Komitee, das BNOC.“ Statt miteinander zu arbeiten, üben sich die Verbände jedoch in Machtdemonstration. Beide trennt eine historisch gewachsene Spaltung. „Trotz der Komplexität des Sportsystems und der Vorbildfunktion Botswanas wird der Politik und den Strukturen, die dem Sport in Botswana zugrunde liegen, in der akademischen Literatur nur wenig Aufmerksamkeit geschenkt“, erläutert Moustakas sein Forschungsinteresse. Der Wissenschaftler war selbst mehrere Jahre vor Ort und hat unter anderem bei der Organisation der African Youth Games mitgewirkt und für das BNOC gearbeitet.

Vor dem Aufkommen des Kolonialismus im späten 19. Jahrhundert haben die Batswana – wie die Einwohner\*innen des Landes genannt werden – verschiedene indigene oder traditionelle Spiele für eine Vielzahl von Zwecken betrieben: zur Bewahrung der Kultur, Sozialisation und Persönlichkeitsentwicklung sowie für allgemeine Erziehungszwecke und Bewegungserziehung von Kindern. „Zu den beliebtesten traditionellen Spielen gehörten Morabaraba und Koi. Morabaraba ist ein Brettspiel, das verwendet wurde, um Mathematik und insbesondere Grundrechenarten zu lehren. Koi, das dem heutigen Seilspringen ähnelt, diente zur Schulung der Koordination und der kardiovaskulären Fitness“, erklärt Moustakas.

Die westlichen Einflüsse während der Kolonialzeit führten zu einem neuen Verständnis von Sport und dessen Steuerung. Dennoch gab es bis in die frühen 1960er Jahre weder eine Fußballnationalmannschaft noch war die Regierung an der Entwicklung des Sports beteiligt.



In den frühen Phasen der Unabhängigkeit Botswanas waren Sport und Sportentwicklung jedoch kein Hauptaugenmerk des Staates. Der Fokus auf den Sport begann Mitte der 70er Jahre zu wachsen, als die BNSC 1975 offiziell das Mandat erhielt, alle Sportvereine, Verbände und Vereinigungen unter seinem Dach zusammenzufassen. Die Regierung brachte sich erst 1997 verstärkt in den botswanischen Sport ein. In diesem Jahr schuf sie eine eigene Abteilung, das Department of Sport and Recreation (DSR), um die Entwicklung und direkte Koordination des Sports im Land zu leiten.

Die Mitte der 90er Jahre war nicht nur für die verstärkte Rolle der Regierung im Management des Sports bemerkenswert, sondern auch für ihre erhöhten finanziellen Investitionen. „Die Regierung war dazu in der Lage, da in den 1980er Jahren Diamanten entdeckt wurden – ein wirtschaftlicher Glücksfall“, erklärt Moustakas.

Heute liegt die Gesamtverantwortung für den Sport in Botswana nominell beim Ministerium für Jugendförderung, Sport und kulturelle Entwicklung (MYSC) und speziell bei dessen Abteilung für Sport und Freizeit (DSR). Das MYSC legt die nationale Sportpolitik fest, überwacht sie und stellt Finanzmittel für Sportorganisationen bereit. Sein Minister ist befugt, der Botswana National Sports Commission (BNSC) Richtlinien zu erteilen und ihren Vorsitzenden zu ernennen.

„Trotz dieser offiziellen Befugnisse werden die alltäglichen Aktivitäten und die strategische Ausrichtung von der BNSC geleitet, die sich selbst als oberste Hüterin des Sports in Botswana bezeichnet und weitreichende Befugnisse über das botswanische Sportsystem hat“, erläutert Sporthochschul-Mitarbeiter Louis Moustakas und nennt ein Beispiel: „Sie ist befugt, die Teilnahme von Nationalmannschaften an internationalen Wettbewerben zu genehmigen.“

Die Teilnahme botswanischer Mannschaften an den Olympischen Spielen und Commonwealth-Veranstaltungen hingegen, wird durch das BNOC abgewickelt. Das BNOC hat den exklusiven Anspruch auf das Olympische Logo und die Olympische Marke. Es kann auf Olympische Solidaritätsgelder zugreifen und so Trainings- und Ausbildungsmöglichkeiten für Athlet\*innen, Trainer\*innen, Sportadministrator\*innen und Akademiker\*innen unterstützen.



Fotos: African Youth Games Gabarone 2014 (Quelle: privat)

Obwohl das BNOC einen Großteil seiner Finanzierung durch die Regierung erhält, ist es gemäß der Olympischen Charta eine eigenständige Organisation außerhalb der Regierung. „Diese nominelle Unabhängigkeit, die Verbindung zur Olympischen Marke und das Engagement im Spitzensport zeigen, dass das BNOC nicht nur eine bedeutende Rolle im botswanischen Sport spielt, sondern ein weiteres Hauptzentrum der Macht im botswanischen Sportsystem bildet“, erläutert Moustakas.

Obwohl in den letzten Jahren erhebliche Anstrengungen unternommen wurden, um die Rollen der verschiedenen Akteure im botswanischen Sport zu klären und voneinander abzugrenzen, gibt es nach wie vor erhebliche Überschneidungen und Widersprüche innerhalb der Sportpolitik und der Sportprogramme des Landes. „Beide Verbände haben sogar unterschiedliche Medaillenziele für die Olympischen Spiele festgelegt“, erläutert Moustakas.

Der Autor des Papers bilanziert: „Die unzureichende Zusammenarbeit und Koordination wirkt sich negativ auf die nationale Sportentwicklung im Land aus. Eine verbesserte strategische Koordination und Abstimmung würde es dem Sportsektor ermöglichen, Doppelarbeit, Widersprüche und Konflikte zu minimieren und übergreifende Probleme des Sportsektors anzugehen.“ Maßnahmen sollten sich, so Moustakas, auch auf die Entwicklung nachhaltiger Einnahmequellen außerhalb der Regierung konzentrieren. Der Sport in Botswana sei derzeit stark von der staatlichen Finanzierung und den Launen internationaler Gremien abhängig, was es für das Sportsystem unmöglich mache, eine langfristige Verwaltungs- und Entwicklungsinfrastruktur zu entwickeln.

Weitere Veröffentlichungen von Louis Moustakas zum Thema Sport in Botswana sowie die Lang-Version des Papers mit Angaben zu Finanzierung, Mittelverteilung und Sponsoring finden Sie auf unserer Internetseite unter [www.dshs-koeln.de/forschungaktuell](http://www.dshs-koeln.de/forschungaktuell).

Text: Lena Overbeck

## PROJEKT | Corona-Brennglas Sportmedizin

Sportmedizinische Untersuchungen können nicht nur die Leistungsfähigkeit von Athlet\*innen präzise bestimmen; sie sind auch interessant, um Spätfolgen des Coronavirus möglichst früh zu erkennen. In mehreren Projekten forscht Prof. Wilhelm Bloch, Leiter des Instituts für Kreislaufforschung und Sportmedizin, zu den Covid-Spätfolgen bei Sportler\*innen. Durch ultrastrukturelle Untersuchungen mit einem Transmissionselektronenmikroskop konnte er Veränderungen, die das Coronavirus auf Zellebene bewirkt, beschreiben und unter anderem einen Leitfaden zur Rückkehr in den Sport mitentwickeln.



### KONTAKT

**Prof. Dr. Wilhelm Bloch**  
Institut für Kreislaufforschung  
und Sportmedizin  
+49 221 4982-5380  
w.bloch@dshs-koeln.de

Bei klassischen sportmedizinischen Untersuchungen geht es um maximale Leistungsfähigkeit. Es geht darum, dem Körper die letzten Reserven zu entlocken und ihn bis zur Erschöpfung zu fordern. Interessant ist die Untersuchung von Athlet\*innen auch, um Spätfolgen des Coronavirus möglichst früh zu erkennen. Denn bei Athlet\*innen kann nach überstandener akuter Covid-19-Erkrankung noch länger eine Leistungsminderung bestehen, die bei ihnen zu Beginn einer Belastung noch stärker ausgeprägt ist. In mehreren Projekten forscht Prof. Wilhelm Bloch, Leiter des Instituts für Kreislaufforschung und Sportmedizin, zu den Covid-Spätfolgen bei Sportler\*innen.

Bloch ist Mediziner. Sein Fachgebiet sind Ultrastrukturen, die feinsten Strukturen menschlichen Gewebes und menschlicher Zellen. Um sie sichtbar zu machen, arbeitet er in seinem Labor auch mit einem hochauflösenden und extrem vergrößernenden Transmissionselektronenmikroskop. So kann er sehen und beschreiben, was sich tief innen im Organismus verändert, zum Beispiel wenn man Sport treibt oder wenn man am Coronavirus erkrankt.

Manchmal lässt sich Bloch von seinen Medizin-Kolleg\*innen Gewebe und Zellen zuschicken, um sie zu analysieren. Seine ultrastrukturelle Expertise ist gefragt. Er hat unzählige Gewebeproben und Zellen gesehen und kann beurteilen, wenn etwas grundlegend anders ist als sonst. Als die Coronavirus-Pandemie im vergangenen Jahr Deutschland erreicht hatte, ließ sich Bloch – übrigens gerade zurück von einer Fachkonferenz aus China – Gewebe-Aufnahmen von verstorbenen Covid-Patient\*innen zuschicken.

Wenn er heute darüber spricht, was er damals gesehen hat, schwankt er zwischen Faszination und Besorgnis: „Ich erinnere mich noch gut daran, als ich von meinem Kollegen Gewebe von Corona-Patienten bekommen habe. Wenn man so etwas Ungewöhnliches sieht, gehen sofort die Warnlampen an.

Man fragt sich, was durch diese Veränderungen im Körper passiert und ob sich so etwas wohl jemals wieder zurückbildet. Als ich das gesehen habe, war mir klar, dass wir es mit einer ernsten Erkrankung zu tun haben, die vermutlich auch Spätfolgen für die Erkrankten haben wird. So etwas hatte ich in der Ausprägung zuvor nicht gesehen.“

Bloch sah – neben anderen Veränderungen vor allem in der Lunge – rote Blutkörperchen, auch Erythrozyten genannt, die derart verformt waren, dass man sie fast nicht mehr als solche erkennen konnte. Die Erythrozyten sind dafür zuständig, dass Sauerstoff von der Lunge in die Zellen gelangt. Auf den Bildern hatten sie ungewöhnliche Fortsätze und viele von ihnen waren kleiner als üblich. „Wahrscheinlich ist bei diesen Erythrozyten das Zytoskelett, also das Protein-Netzwerk innerhalb der Zelle, kaputt gegangen. In Folge haftet die Zellmembran nicht mehr richtig am Zytoskelett und bildet solche Ausziehungen. Sind diese Auszüge nicht so stark ausgeprägt, können sie sich abtrennen und der Erythrozyt wird etwas kleiner. Das ist bei einigen Covid-Patienten der Fall“, erläutert Bloch. Folgen könnte die Veränderung der Erythrozyten vor allem für den Sauerstoff-Austausch im menschlichen Körper haben. Es stellt sich die Frage, ob diese Erythrozyten den Sauerstoffaustausch und -transport verschlechtern. Ein Anhaltspunkt dafür ist, dass das Blut von Covid-Patient\*innen oft schlecht mit Sauerstoff gesättigt ist – und sie es nicht merken.

Nachdem Bloch die ersten Bilder gesehen hatte, fing er mit Kolleg\*innen an, seine Beobachtungen in Papern zu beschreiben und der (Fach-)Öffentlichkeit zugänglich zu machen. In seinem ersten Paper fokussierte er sich auf Veränderungen in der Lunge. Er beschrieb, wie das Coronavirus das Bindegewebe zwischen Lungenepithelzellen, den Pneumozyten, und Endothelzellen der kleinen Lungenkapillaren verändert. Zu sehen sind spezialisierte Lungenepithelzellen, Pneumozyten Typ II, die Viren freisetzen (**Bild 1**). Diese Zellen kleiden die Lungenbläschen aus und produzieren das sogenannte Surfactant. Diese Substanz hilft dabei, die Oberflächenspannung so weit herabzusetzen, dass die Lungenbläschen nicht zusammenfallen. „Auf Bildern des Lungengewebes von Covid-Patienten sieht man dort, wo normalerweise Lungenepithelzellen und Kapillarendothelzellen der Gefäße direkt aneinander liegen müssten, einen Zwischenraum gefüllt unter anderem mit Bindegewebe (**Bild 2 auf der nächsten Seite, Anm. der Redaktion**). Ist das Bindegewebe krankhaft vermehrt, spricht man von einer Fibrose. Eine Fibrose an diesen kleinen Strukturen bedeutet, dass nur noch wenig Sauerstoffaustausch stattfinden kann“, erklärt Bloch.

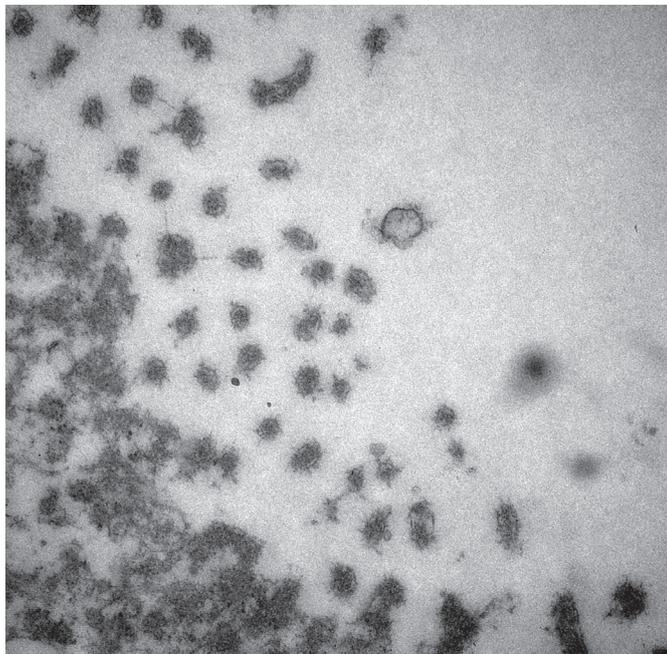


Bild 1: Pneumozyten Typ II setzen Viren frei.

Auch wer sich nicht mit medizinischen Themen auskennt, fängt bei solchen Beschreibungen zwangsläufig an, sich Gedanken über die Folgen solcher Veränderungen zu machen. Wenn die Blutkörperchen kleiner, die

Lunge geschädigt und die Sauerstoffsättigung niedrig ist, dann muss die Leistungsfähigkeit doch leiden? Blochs Erkenntnisse auf ultrastruktureller Ebene dienen dazu, Antworten auf solche Fragen zu finden. Seine Analysen helfen, neue Erkrankungen wie Covid-19 besser zu verstehen und spezifische Therapiemöglichkeiten zu entwickeln. „Normalerweise dauert der Prozess, eine Krankheit zu verstehen, Jahre. Jetzt muss das in kürzester Zeit passieren. Daher ist es nicht verwunderlich, dass es bislang noch keine spezifische Therapie gibt“, sagt Bloch.

Neben der allgemeinen Therapie von Covid-19 widmet sich Bloch in seiner Arbeit speziell auch dem Schutz von Athletinnen und Athleten vor den Folgen der Erkrankung. Früh positionierte er sich in der Öffentlichkeit gegen eine Wiederaufnahme des Bundesliga-Spielbetriebs und für eine Schließung von Fitnessstudios. Zu groß erschien ihm die Gefahr, dass sich Sportler\*innen in schlecht belüfteten Räumen oder durch engen Körperkontakt mit verschiedenen Menschen beim Sport mit dem Coronavirus infizieren. Weiß man, welche Bilder er zu diesem Zeitpunkt gesehen hatte, versteht man diese Vorsicht.

Bloch beteiligte sich deshalb bereits im April an der Veröffentlichung eines Leitfadens für den Umgang mit und die Rückkehr von Athlet\*innen bei und nach überstandener Infektion. Darin wird skizziert, wann und wie sie nach überstandener Infektion wieder in den Trainingsbetrieb einsteigen können. Der Leitfaden soll ein Unterstützungsangebot für Athlet\*innen, Trainer\*innen und Sportmediziner\*innen sein, Spätfolgen durch einen zu frühen Trainingsstart zu vermeiden. Wie wichtig ein solcher Leitfaden und eine sportmedizinische Überwachung ist, zeigt das Beispiel von Eishockey-Profi Janik Möser. Nach einer mild verlaufenen Corona-Infektion stieg der 25-Jährige ohne Beschwerden wieder ins Training ein. Nur durch Zufall wurde seine Herzmuskelentzündung, die vermutlich auf die Corona-Infektion zurückzuführen ist, bei einer medizinischen Untersuchung erkannt.

Auch ein weiterer Zufallsbefund stammt aus der Sportmedizin. Bei Routine-Checks von Taucher\*innen mit überstandener Corona-Infektion stellten österreichische Ärzte eine besorgniserregend niedrige Sauerstoffsättigung fest, die auf strukturelle Veränderungen an der Lunge zurückzuführen war. Die Tauchsportler\*innen wären bei Tauchgängen womöglich einem hohen Risiko ausgesetzt gewesen. „Dass diese Veränderungen gerade bei einer Tauch-

untersuchung beschrieben wurden, zeigt, dass man sehr genau hinschauen muss. Ein guter Tauchmediziner macht eine sehr gute Lungendiagnostik und nur deshalb wurden diese Veränderungen erkannt. Ich glaube, oft werden solche Befunde übersehen, weil die Kolleginnen und Kollegen zum Teil noch nicht genau wissen, auf was sie achten sollten. Das war auch damals bei uns der Hintergrund, dass wir schon im April das Paper ‚Return to Sport‘ veröffentlicht haben. Bei Leistungssportlern ist der Druck, nach Infektionen möglichst schnell wieder in den Hochleistungsbereich einzusteigen, groß.

Leider wissen wir noch nicht genau, welche Langzeitfolgen das Coronavirus haben kann. Deshalb sagen wir: Nur unter strenger ärztlicher Kontrolle und nach einem asymptomatischen Verlauf wieder trainieren und stufenweise zur Vollbelastung zurück.“

Gerade arbeitet Bloch an einem weiteren Projekt. Diesmal soll es um die Veränderungen gehen, die das Coronavirus an den roten Blutkörperchen bewirkt. „Ich muss mit meinem Team und Kollegen noch besprechen, wie wir das mit den Erythrozyten machen. Das, was wir da gesehen haben, ist ein ganz neuer Befund. Das wollen wir jetzt demnächst noch analysieren, weil das zum Verständnis der Erkrankung enorm beitragen könnte“, erklärt er. Langzeitfolgen durch Corona befürchtet Bloch auch in den Nieren. Hier sehe man Schädigungen immer erst sehr spät, weil sich das Nierengewebe besonders gut regenerieren könne. Das führe aber auch dazu, dass eine Schädigung der Niere erst sehr spät Symptome verursache.

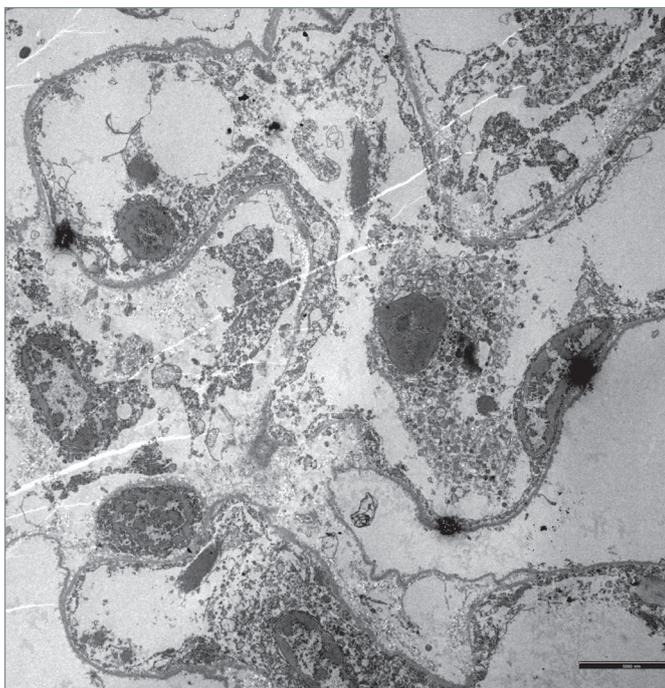


Bild 2: Krankhaft vermehrtes Bindegewebe zwischen Lungenepithel- und Kapillarendothelzellen.

Wer sich angesichts all dieser alarmierenden Befunde am liebsten zu Hause verkriechen würde, dem rät Bloch ein Alternativprogramm: Sport. Denn Sport, so erklärt der Mediziner, ist weiterhin eine gute Idee. Schließlich stärkt regelmäßige körperliche Aktivität das Immunsystem und hält auch in Zeiten von Corona fit. Es gibt allerdings etwas zu beachten. Gerade dann, wenn wieder Sport in Gruppen möglich sein sollte: „Im Sport sollte – wenn überhaupt – wirklich gezielt in kleinen Gruppen und in kleinen Einheiten, die auch in sich geschlossen sind, trainiert werden. Das macht am meisten Sinn und birgt ein überschaubares Risiko. Wichtig ist auch in geschlossenen Räumen, dass die Aerosolbelastung kontrolliert wird und es eine ordentliche Zu- und Abluftanlage gibt.“

Text: Marilena Werth  
Fotos: Prof. Wilhelm Bloch

# PERSON | Anja Niehoff: „Wir untersuchen den Gelenknorpel von Astronauten, die ein Jahr lang auf der ISS leben werden“

Bereits als Schülerin interessierte sich Anja Niehoff für Sport und Biologie. Ihr Berufsziel zunächst: Lehrerin. Dafür kommt sie aus einem Städtchen im Münsterland in die große Universitätsstadt Köln. Doch als sie ihr erstes Staatsexamen und den Platz für das Referendariat schon in der Tasche hat, entscheidet sie sich nochmal um. Heute befasst sich die 48-jährige Professorin mit der Anpassung von Knochen und Knorpel, insbesondere im Rahmen der Weltraumforschung.



## KONTAKT

**Prof. Dr. Anja Niehoff**  
Institut für Biomechanik  
und Orthopädie  
+49 221 4982-5620  
niehoff@dshs-koeln.de

„Während meiner Diplomarbeit ist mir klargeworden, dass mich das wissenschaftliche Arbeiten sehr fasziniert. Zur Knochenreife und Belastbarkeit im Sport habe ich damals alles gelesen, was mir in die Finger kam und ich entwickelte Ideen, wie man weiter dazu forschen könnte“, erinnert sich Anja Niehoff. Für die junge Absolventin war schnell klar: Wissenschaft ist ihr Ding. Es folgten Doktorarbeit, Habilitation, Abteilungsleitung und ein eigener Forschungsschwerpunkt am Institut für Biomechanik und Orthopädie.

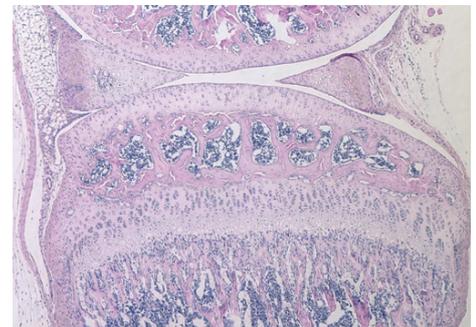
Seit 2013 leitet sie die Abteilung „Gewebemechanik und Mechanobiologie“. Ihr Team ist mit drei Doktorand\*innen, einem PostDoc und zwei wissenschaftlichen Hilfskräften relativ klein, aber dennoch äußerst produktiv: Regelmäßig können Niehoff und Co. namhafte Drittmittelgeber mit spektakulären Forschungsprojekten überzeugen und Fördermittel einwerben, z.B. über die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) oder die Weltraumagenturen NASA, ESA und DLR. „Die Gewebemechanik erforscht, wie externe Kräfte auf Gewebe wirken und wie sich die morphologischen, biochemischen und mechanischen Eigenschaften des Gewebes dadurch verändern. In der Mechanobiologie wird untersucht, welchen Effekt mechanische Kräfte auf Zellen und das Zellverhalten haben, insbesondere wie mechanische Kräfte in eine zelluläre Antwort übersetzt werden. Dies wird auch Mechanotransduktion genannt“, erklärt die Wissenschaftlerin. Ihr Forschungsansatz reicht somit von der einzelnen Zelle bis zum kompletten Menschen: „Auf diese Weise versuchen wir, das gesamte Puzzle zusammenzusetzen.“

Dass die Wissenschaftlerin ein Faible für Knochen und Knorpel hat, zeigt sich auch in ihrem Büro: Auf dem Fensterbrett hat sie einige Knochen kunstvoll arrangiert. „Ein Urlaubsmitbringsel einer Doktorandin“, erzählt Niehoff lachend. Es sollen angeblich Knochen von Seelöwen sein. Die Forscherin erklärt, wie ein Versuchsaufbau im Labor aussieht: „Wir isolieren Knorpelzellen aus menschlichem oder tierischem Gewebe und züchten die

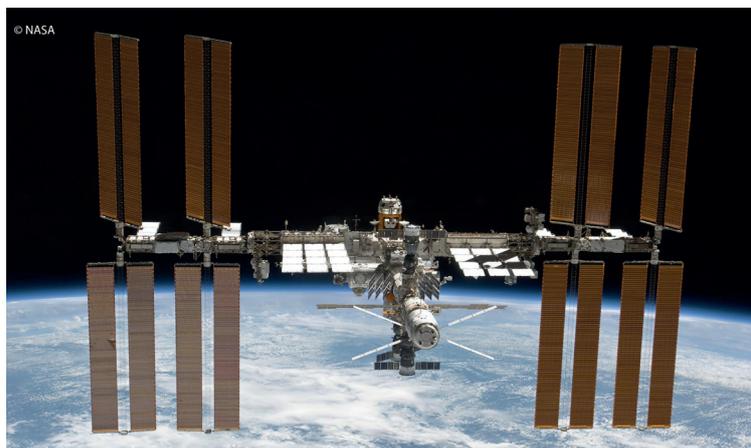
Zellen, die sich in der Petrischale vermehren. Dann werden die Zellen auf eine Membran gesetzt, die verformbar ist, die Zellen heften sich an. Wenn mit Hilfe eines speziellen Versuchsaufbaus an der Membran gezogen wird, werden die Zellen mechanisch belastet, sozusagen trainiert.“

Im Laborversuch kann die Wissenschaftlerin genau definierte Belastungsprotokolle aufbringen und weiß somit exakt, welche Belastung an der Zelle ankommt. „Das macht es beim Laborexperiment möglich, den Zusammenhang zwischen der Charakteristik einer mechanischen Belastung und der Zellreaktion zu beschreiben“, nennt Niehoff den Vorteil. Ihr Erkenntnisgewinn aus über 20 Jahren Forschung: „Unser gesamter Körper ist darauf ausgelegt, auf mechanische Belastungen zu reagieren und sich daran anzupassen. Wenn wir uns also nur irgendwohin legen würden, würde unser Körper sehr schnell degenerieren und seine Funktionalität verlieren.“

Um den Abbau von Strukturen geht es bei den hochkarätigen Projekten, die Anja Niehoff und ihr Team mit der Europäischen Weltraumorganisation ESA und der US-Weltraumbehörde NASA durchführen. Bei Astronaut\*innen sorgt die Schwerelosigkeit dafür, dass der Bewegungsapparat viel geringer belastet wird als dies auf der Erde der Fall wäre. Diese Mikrogravitation lässt Muskeln und Knochen degenerieren, sie werden abgebaut. Niehoff erklärt begeistert: „Das Einzigartige insgesamt an diesen Studien ist, dass sie auch uns Menschen auf der Erde zugutekommen. Denn: Aus solchen kontrollierten und standardisierten Studien an gesunden Menschen erhält man sehr valide Ergebnisse, die uns helfen zu verstehen, welche Rolle Immobilisation bei der Entstehung von Erkrankungen des Bewegungsapparates spielt.“



Mikroskopaufnahme Knie.



Auf der Internationalen Raumstation (ISS) leben die Astronaut\*innen in Mikrogravitation; das hat Auswirkungen auf alle Strukturen im Körper, unter anderem auf Knochen, Knorpel und Muskeln (Foto: NASA).

Was in Schwerelosigkeit mit dem Gelenknorpel passiert, hatte bis dato noch niemand untersucht. Niehoff und Kolleg\*innen waren die Ersten, die Blut- und Urinbiomarker sowie MRT-Messungen einsetzten, um die Knorpeladaptation zu beschreiben. Sie fanden unter anderem heraus, dass eine Veränderung von Knorpelbiomarkern nach der Rückkehr von der Internationalen Raumstation, ISS, messbar ist, und dass der Gelenknorpel nach längeren Aufenthalten in Schwerelosigkeit

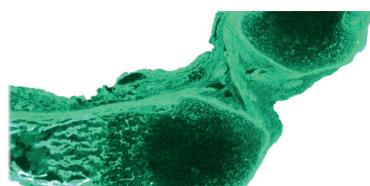
keit für die mechanische Belastung auf der Erde unter Gravitation weniger gut vorbereitet ist. Die Astronauten wurden bis ein Jahr nach ihrer Rückkehr untersucht. Niehoffs Empfehlung: „Das Rehabilitationsprogramm sollte den Gelenkknorpel berücksichtigen, die mechanischen Belastungen sollten zunächst sehr gering sein und nur sehr langsam gesteigert werden, weil der Knorpel sehr viel länger braucht, um sich wieder zu erholen.“

Diese Forschung wird umso wichtiger, je länger die Aufenthalte im Welt- raum werden. „Bisher haben wir Astronauten untersucht, die mindestens vier bis sechs Monate auf der ISS gelebt haben. Wenn man an einen Flug zum Mars oder sogar an einen Aufenthalt auf dem Mars denkt, werden diese Zeiten noch länger werden. Daher haben wir aktuell ein Projekt von der NASA bewilligt bekommen, bei dem wir Astronau- ten untersuchen, die ein Jahr lang durchgehend auf der ISS le- ben werden. Wir wurden dafür als einziges Projekt aus Deutschland ausgewählt. Das Interessante an dem Projekt ist, dass viele verschiedene Untersuchungen an den Astronau- ten zeitgleich laufen, zum Beispiel Studien zum Herz-Kreislaufsystem, zum Gehirn, zu Knochen und Muskeln, zum Gelenkknorpel“, berichtet Niehoff. Aktuell bereitet das Team die Studie vor; es ist geplant, dass im Laufe dieses Jahres der erste Proband zur ISS fliegt.



Schnappschuss mit „Astronauten“ (Foto: privat).

Anja Niehoff hat eine Leidenschaft für die Weltraumforschung entwickelt. Am Whiteboard über ihrem Schreibtisch hängen Fotos mit Autogrammen von Astronauten, mit denen sie in den Projekten zusammengearbeitet hat, unter anderem Alexander Gerst, dessen Gelenkknorpel sie ebenfalls untersuchte. „Für ein paar Wochen könnte ich mir vorstellen, auf der ISS zu leben, aber nicht für ein ganzes Jahr“, erzählt sie. Einblicke in die verschiedenen Studien zu bekommen, die Schwerelosigkeit und den Blick auf die Erde zu erleben – das würde die Wissenschaftlerin reizen. „Ein kleines Hindernis könnte sein, dass ich sehr schnell reisekrank werde“, ergänzt sie noch und lacht.

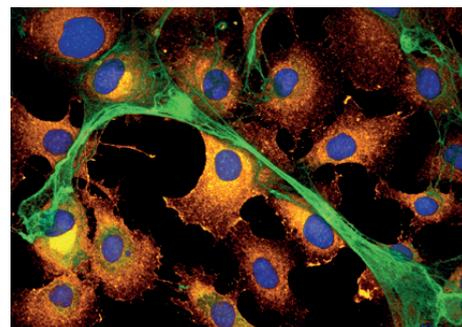


DFG-Forschungsgruppe 2722

Für ihre Forschungsprojekte mit der DFG muss Niehoff nicht ins Weltall. Untersuchungsobjekt ist hier die so genannte extrazelluläre Matrix – das Gewebe zwischen den Zellen, das aus einer Grund- substanz und aus Fasern besteht. In den Projekten, die auch Teil der DFG-Forschungsgruppe 2722 sind, wird untersucht, welche Funktion die drei verschiedenen Proteine Plastin 3, COMP und Kollagen IX auf die Entstehung von degenerativen Gelenkerkrankungen, z.B. Osteoarthritis, im Zusammenhang mit mechanischer Belastung haben. „Mich treibt die Neugier an, herausfinden zu wollen, warum körperliche Aktivität beziehungsweise mechanische Belas- tung so wichtig ist für die Gesundheit des muskuloskelettalen Bewegungs- systems. Genauso entscheidend ist für mich die Frage, welche Mechanismen,

die durch mechanische Belastung initiiert werden, Erkrankungen auslösen“, sagt die Professorin, die die stellvertretende Sprecherin der Forschungs- gruppe ist. „Die interdisziplinäre Zusammenarbeit im Rahmen der DFG-For- schungsgruppe ist extrem fruchtbar und bietet ausgezeichnete Vorausset- zungen für meine Forschung“.

Interdisziplinäres Arbeiten und den Transfer von wissenschaftlichen Er- kenntnissen in die Praxis sieht Anja Niehoff als wichtigen Teil ihrer Arbeit an. Das zeigt sich unter anderem in ihrem Engagement für das Cologne Center for Musculoskeletal Biomechanics (CCMB), dessen wissenschaftliche Leiterin sie seit 2013 ist. Dieses interdisziplinäre Forschungszentrum der Deutschen Sporthochschule Köln und der Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln umfasst verschiedene Arbeitsgruppen aus Instituten und Kliniken und verbindet so Grundlagenforschung mit klinischer Forschung. Sie alle eint das Ziel, Erkrankungen von Muskeln und Skelettsystem, so genannte mus- kuloskeletale Erkrankungen, besser zu verstehen. „Wir verfolgen einen sehr pragmatischen translationalen Ansatz: ‚From bench to bedside and back!‘ Das heißt, die Ergebnisse aus der Grundlagenfor- schung sollen direkt dem Patienten und der Patien- tin zugutekommen, aber auch Fragestellungen aus der Klinik sollen mittels Grundlagenforschung geklärt werden“, erklärt Niehoff, die eng mit der Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie zusam- menarbeitet.



Kollagenfasern (grün) innerhalb der extrazellulären Matrix.

Wichtig ist ihr auch, in der akademischen Selbstverwaltung und der Lei- tung einer Hochschule Erfahrungen zu sammeln. Seit Mai 2020 ist sie als Prorektorin der Deutschen Sporthochschule Köln für den Wissens- und Tech- nologietransfer zuständig. „Unsere Erkenntnisse sollten nicht nur in wissen- schaftlichen Zeitschriften veröffentlicht werden, sondern müssen unbedingt in die Praxis transferiert werden. Unsere Forschung an der Sporthochschule ist dafür prädestiniert, weil sie anwendungsorientiert und interdisziplinär ist“, fasst Niehoff zusammen. Aktuell wird die Transferstrategie überarbei- tet. „Wir wollen noch professionellere Strukturen auf- und ausbauen, um die Studierenden und Mitarbeiter\*innen bei ihren Transferaktivitäten zu unter- stützen. Denn: Es geht nicht nur darum, unser Wissen nach außen zu tragen, sondern auch Bedarfe aus Industrie und Gesellschaft aufzunehmen. Transfer funktioniert in beide Richtungen.“

Auf Anja Niehoffs Schreibtisch türmen sich Papiere und Unterlagen. Sie sind säuberlich auf verschiedene Stapel verteilt, je nach Projekt. „Im Prinzip ist meine Arbeit nie zu Ende, weil ich ununterbrochen an Anträgen, Artikeln oder Forschungsideen arbeiten könnte“, erklärt sie und betont: „Ich habe aber auch noch andere Hobbies als meine Arbeit!“ Arbeit gleich Hobby? „Ab- solut! Weil mir die Arbeit wirklich riesigen Spaß macht und mich nach all den Jahren immer noch fasziniert“.

Text: Julia Neuburg

Fotos: Prof. Anja Niehoff

## NEWS



### Standards für digitale Sportbegleiter

Seit gut einem Jahr engagieren sich Wissenschaftler der Abteilung Molekulare und zelluläre Sportmedizin in einem Netzwerk, das international gültige Standards erarbeitet, um die Genauigkeit von „Wearable Technology“ zu überprüfen und zu verbessern. Nun hat das Konsortium die ersten Erfolge vorzuweisen: eine attraktive und informative Webseite sowie zwei kostenlos verfügbare Veröffentlichungen im British Journal of Sports Medicine. [Mehr lesen...](#)



### Zweiter Lockdown macht den Sportvereinen deutlich mehr zu schaffen

Auch der Breitensport ist wieder vom coronabedingten Lockdown betroffen. Den positiven Effekten körperlicher Aktivität auf die Gesundheit steht das erhöhte Infektionsrisiko durch Kontakte beim Sport gegenüber. Genau wie beim ersten Lockdown sind daher Sportanlagen für Amateursportler\*innen geschlossen. Für Sportvereine wird die Lage immer schwieriger. Deutlich mehr zu schaffen als der erste Lockdown im Frühjahr macht den Sportvereinen in Deutschland die zweite Schließung aller Sportanlagen für den Breitensport. Das geht aus einer Vorveröffentlichung der 8. Welle des Sportentwicklungsberichts für Deutschland hervor. [Mehr lesen...](#)



### Hochschulinterne Forschungsförderung vergeben

Die Universitätskommission Forschung hat über die hochschulinterne Forschungsförderung entschieden. Damit unterstützt die Deutsche Sporthochschule Köln Nachwuchswissenschaftler\*innen in den unterschiedlichen Phasen ihrer wissenschaftlichen Karriere. Ausrichtung und Dauer der Förderlinien unterscheiden sich. In der diesjährigen Förderrunde konnten insgesamt elf Projekte in drei Förderlinien bewilligt werden, die insbesondere Studierende, Doktorand\*innen und PostDocs in den Blick nehmen. [Mehr lesen...](#)



### Finanzierungsgarantie für den Sport

Das Institut für Sportrecht der Deutschen Sporthochschule Köln wird in einem Forschungsprojekt Vorschläge für eine zusätzliche, rechtssichere und nachhaltige Finanzierung des gemeinnützigen Sports aus fiskalischen Erträgen erarbeiten. Das Projekt wird durch das Bundesinstitut für Sportwissenschaft (BISp) gefördert und in Kooperation mit dem Deutschen Olympischen Sportbund (DOSB) durchgeführt. Im Rahmen ihres Forschungsprojekts wollen die Wissenschaftler\*innen des Instituts für Sportrecht die bestehenden Finanzierungsmodelle der Länder analysieren, bewerten und konkrete Ideen einschließlich Formulierungen für mögliche Gesetzesvorlagen erarbeiten. [Mehr lesen...](#)

## PODCAST



### „Eine Runde mit...“ – der Wissenschaftspodcast der Deutschen Sporthochschule Köln

Die Sporthochschule bringt erstmals einen Wissenschaftspodcast an den Start. Bei „Eine Runde mit...“ dreht sich alles um Forschung. Im persönlichen Gespräch werden Wissenschaftler\*innen vorgestellt. Sie sprechen über ihr Forschungsthema, über das, was sie daran begeistert und über ihren Weg in die Wissenschaft. Der erste Gast bei „Eine Runde mit...“ ist Univ.-Prof. Dr. Mario Thevis. Der renommierte Anti-Doping-Forscher ist Leiter des Instituts für Biochemie. Er nimmt die Hörer\*innen mit auf eine Reise in sein Forschungsgebiet: die Dopinganalytik. [Zum Podcast...](#)

#### IMPRESSUM

Redaktion: Deutsche Sporthochschule Köln, Stabsstelle Akademische Planung und Steuerung, Abt. Presse und Kommunikation  
Am Sportpark Müngersdorf 6 | 50933 Köln, Telefon: +49 (0)221 4982-3850, E-Mail: [presse@dshs-koeln.de](mailto:presse@dshs-koeln.de), [www.dshs-koeln.de/forschungaktuell](http://www.dshs-koeln.de/forschungaktuell)