

Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin
Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung
Band: 34 (2021)
Heft: 130: Achtung, fertig Sportwissenschaft!

Rubrik: Fokus : Sport im Labor

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

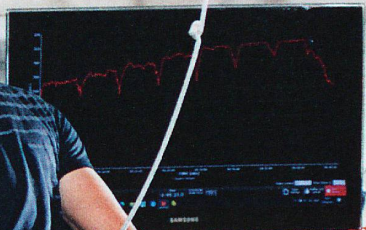
Download PDF: 11.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Höchstleistung und Gesundheit, Spektakel und Fairness: Sport ist eine Wissenschaft für sich. Und gewinnt als Wissenschaft an Bedeutung. Wir nehmen Sie mit auf eine Schwitztour durch Labore und unsere Analysen.

Körperoptimierung an Kabel und Bildschirm
Der Fotograf Gian Paul Lozza aus Zürich inszeniert die Kämpferinnen, die ihren Körpern für die Zuschauenden Höchstleistungen abverlangen. Für Horizonte legte er einen Orientierungslauf durch Schweizer Sportlabore hin, wo Daten und Optimierung im Vordergrund stehen. So werden zum Beispiel an der Sporthochschule in Magglingen auf dem Laufband die Langläufer dauernd bis ins Kleinste vermessen (Bild rechts). Sollten sie einmal vor Erschöpfung umfallen, stoppt die Schnur am Rücken sofort das Band.

Foto: Gian Paul Lozza



Eine Disziplin in Kinderturnschuhen

Erst seit rund zwei Jahrzehnten ist in der Schweiz die Sportwissenschaft als eigenständige Disziplin etabliert. Obwohl das Interesse am Studienfach wächst und es viele aktuelle Fragen aufgreift, bleibt es unter Rechtfertigungszwang.

Text Julia Richter

Der Begriff Sport stammt vom lateinischen *disportare*, sich zerstreuen. Bis ins 19. Jahrhundert war sportliche Freizeitbetätigung denn auch meist jenen gesellschaftlichen Eliten vorbehalten, die Zeit dafür hatten. Erst nachdem breite Bevölkerungsschichten geregelte Arbeitszeiten, Freizeit und Ferien erhielten, gewann Sport als gesamtgesellschaftliches Phänomen an Bedeutung.

Auch die Wissenschaft setzte sich erst spät mit dem Sport auseinander. «Bis heute besteht in der Schweiz eine Distanz zwischen Akademie und Sport», sagt Achim Conzelmann, Professor für Sportwissenschaft an der Universität Bern. «Häufig herrscht die Ansicht vor, dass Praxiswissen zur Lösung von Problemen des Sports ausreichend ist.» Das zeigt: Physische Aktivität galt und gilt oft als Ausgleich zur geistigen Tätigkeit, nicht aber als Gebiet, das selbst eine geistige Tätigkeit erfordert. So waren auch die Anfänge der Sportwissenschaft stark praxisorientiert und dienten vor allem der Ausbildung von Lehrkräften für den Turnunterricht an Schulen.

Als die Universität Basel 1922 als erste Universität eine Sportlehrerausbildung etablierte, gab es über die praktische Lehre hinaus zwar auch eine wissenschaftliche Auseinandersetzung mit Sport und Bewegung, diese wurde allerdings nicht als eigenständige akademische Disziplin

angesehen, sondern war der medizinischen Fakultät angegliedert. «Pädagogik und Didaktik sowie sportpraktische Lehrveranstaltungen prägten die Ausbildung. Forschung hätte mehr Ressourcen und entsprechende Investitionen bedeutet», sagt Uwe Pühse, Vizepräsident des Departements für Sport, Bewegung und Gesundheit an der Universität Basel. «Dazu war die Universität in Zeiten begrenzter Finanzmittel nicht bereit.»

Selbst als 1992 an der Universität Basel das Institut für Sport gegründet wurde, fristete die Forschung eher ein Schattendasein. «Forschung fand abends und am Wochenende statt. Ein akademischer Mittelbau fehlte gänzlich», erzählt Uwe Pühse, der bei der Institutsgründung eine von zwei akademischen Vollzeitstellen besetzte und damit die He-

erausforderungen der Etablierung der Sportwissenschaft als eigenständige wissenschaftliche Disziplin aus nächster Nähe miterlebt hat.

Zur Stärkung der Wehrkraft

Zudem war der Gestaltungsspielraum in der Ausbildung von Sportlehrkräften an den einzelnen Hochschulen eingeschränkt. «Turnen war im 20. Jahrhundert das einzige vom Bund vorgeschriebene Schulfach bei ansonsten kantonaler Schulhoheit», sagt Christian Koller, Historiker und Direktor des Schweizerischen Sozialarchivs, der sich intensiv mit der Geschichte der Sportwissenschaft in der Schweiz befasst hat. Die Universitäten bildeten also faktisch Turnlehrer im Auftrag des Bundes aus, die Diplome wurden vom Bundesrat und nicht, wie in anderen Fächern üblich, vom Dekan unterzeichnet. «Ein Grund dafür ist, dass Sport Ende des 19. Jahrhunderts als ein Mittel zur Stärkung der Wehrkraft gesehen wurde», sagt Koller. Das zeigte sich beispielsweise auch darin, dass die Anerkennung der Diplome durch das damalige Eidgenössische Militärdepartement erfolgte und die Turnlehrerausbildung an der ETH an die Militärwissenschaften angebunden war.

Die eidgenössischen Turn- und Sportlehrerdiplome wurden erst im Jahr 2005 abgeschafft und durch Bachelor- und Masterdiplome ersetzt, was zu einer Neuausrichtung des Fachs führte. Der Systemwechsel brachte eine integrativere wissenschaftliche Erforschung des Gebiets Sport mit sich und trug dazu bei, dass sich Sport in der Schweiz als eigenständiges akademisches Fachgebiet etablierte. «Bis zu diesem Zeitpunkt war in der Schweiz die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit Sport auf spezifische Fachrichtungen, wie Biomechanik oder medizinische Disziplinen, beschränkt», sagt Christina Spengler, Vizepräsidentin der Sportwissenschaftlichen Gesellschaft der Schweiz und Professorin für Bewegungswissenschaften an der ETH Zürich.

Wichtig für die erfolgreiche Institutionalisierung der Sportwissenschaft an Universitäten war auch der gesellschaftliche Bedeutungsgewinn des Sports in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts, der sich unter anderem in der Verankerung eines Sportartikels in der Bundesverfassung 1970, der anschliessenden Verabschiedung des Sportförderungsgesetzes und 1998 in der Einrichtung des Bundesamts für Sport (BASPO) in Magglingen manifestierte. Die Gründung des BASPO spielte auch insofern eine Rolle, als

«Bis heute besteht in der Schweiz eine Distanz zwischen Akademie und Sport.»

Achim Conzelmann,
Universität Bern

das Bundesamt Forschungsgelder für sportwissenschaftliche Projekte vergibt. Massgebend war aber auch das Engagement von Einzelpersonen, die sich hartnäckig dafür einsetzten, dass die Notwendigkeit sportwissenschaftlicher Forschung von den Universitätsleitungen wahrgenommen wurde.

Zwischen 2005 und 2010 etablierten schliesslich zahlreiche Universitäten in der Schweiz eigenständige Lehrstühle für Sportwissenschaft. Die damit verbundene Förderung des akademischen Nachwuchses mit Promotions- und Habilitationsrecht, die Forschungsaktivitäten, die Einwerbung von Drittmitteln sowie Publikationen in renommierten Fachzeitschriften trugen zur Anerkennung der Sportwissenschaft als eigenständige wissenschaftliche Disziplin bei. «Das Ansehen der Sportwissenschaft ist in den letzten Jahren erheblich gestiegen», sagt Uwe Pühse. Dies bestätigt auch Achim Conzelmann: «Vergleicht man den wissenschaftlichen Output der Sportwissenschaft mit anderen sozial- und verhaltenswissenschaftlich orientierten Fächern, so brauchen wir heute keinen Vergleich zu scheuen.»

Eine Wissenschaft zweiter Klasse?

Sportwissenschaft beleuchtet ein breites Spektrum an Themen, die von psychischer Stressreduktion durch Sport über Mobilität nach einem Schlaganfall bis hin zur Frage reichen, ob es schädlich ist, im Fitnessstudio eine Hygienemaske zu tragen. Viele dieser Fragestellungen könnten auch aus der Sicht etablierter akademischer Disziplinen wie etwa der Psychologie oder der Medizin beantwortet werden. Warum also braucht es die Sportwissenschaft als eigenständige wissenschaftliche Disziplin?

Achim Conzelmann sieht sich oft mit dieser Frage konfrontiert. Denn auch nach ihrer akademischen Institutionalisierung blieb die Sportwissenschaft unter Rechtfertigungszwang, wurde oft als eine Wissenschaft «zweiter Klasse» gesehen. Damit ist die Sportwissenschaft allerdings nicht allein: «Alle weniger traditionellen Fächer haben ihre gesellschaftliche Relevanz zu belegen», so Conzelmann. Die Sportwissenschaft habe den grossen Vorteil, dass sie einen gesellschaftlich hoch relevanten Gegenstand bearbeite. Die Fragen seien facettenreich und Sport ein komplexes Phänomen, was eine interdisziplinäre Herangehensweise erfordere. «Genau darin liegen die Stärke und die Legitimation der Sportwissenschaft.»

Die Sportwissenschaft geht davon aus, dass es sich bei sportlicher Tätigkeit um eine komplexe biologische, soziale und psychologische Aktivität handelt, die einer gesamtheitlichen Betrachtung aus wissenschaftlicher Sicht bedarf. «Sport fördert die motorische Entwicklung von Kindern, ist fester Bestandteil des Bildungs- und Erziehungswesens, erfüllt beispielsweise mit Sportvereinen wichtige soziale Funktionen und trägt zu einem gesunden Lebensstil bei», so Uwe Pühse. Auch ETH-Professorin Christina Spengler betont: «Die verschiedenen Facetten des Sports müssen als ein Ganzes betrachtet werden.» Dies sei auch für eine prominenter Wahrnehmung des Sports in akademischen Kreisen unabdingbar.

Die Nachfrage nach einem sportwissenschaftlichen Studium zeigt, dass sich das Fach einer grossen Popularität erfreut – im Studienjahr 2020/21 sind gemäss Bundesamt für Statistik über 2000 Studierende an Schweizer Universitäten und Fachhochschulen eingeschrieben. Im Vergleich zu Boomfächern wie Wirtschaft mit rund 23 000 Studierenden sind das zwar wenige. Dennoch: Einige Hochschulen haben gar Eignungstests eingeführt, einerseits, weil die Anmeldungen für den Studiengang beispielsweise in Basel die Platzkapazitäten übersteigen. Andererseits, weil viele Interessenten und Interessentinnen nach wie vor Sport unterrichten möchten und dafür gewisse motorische Fähigkeiten aufweisen sollen.

Doch entgehen den Universitäten durch Eignungstests, die physische Fähigkeiten prüfen, nicht viele potenziell begabte Nachwuchswissenschaftler und -wissenschaftlerinnen? «Nein», findet Roberta Antonini Philippe, Spezialistin in Sportpsychologie an der Universität Lausanne, die im Vorstand der Sportwissenschaftlichen Gesellschaft der Schweiz für Nachwuchsförderung zuständig ist. «Ein Grossteil der Studierenden möchten Sportlehrerinnen werden, nicht Akademikerinnen. Das rechtfertigt eine Überprüfung der physischen Kompetenzen.» Und Christina Spengler betont, dass die Sportwissenschaft alles andere als ein Nachwuchsproblem habe – im Gegenteil: «Viele unserer Doktorierenden betreiben nach der Promotion ausseruniversitäre wissenschaftliche Forschung, beispielsweise an Kliniken oder in Rehabilitationszentren. Es gibt an den Hochschulen nicht genügend Stellen für wissenschaftliche Nachwuchskräfte.»

Sportwissenschaft ist eine schnell wachsende Disziplin. Und obwohl sie als vergleichsweise junges Fachgebiet immer wieder Skepsis erntet, stehen die gesamtgesellschaftlichen Vorzeichen gut: Die eminente Bedeutung von Bewegung für die Gesundheit wird gerade in Anbetracht des steigenden Durchschnittsalters der Bevölkerung immer deutlicher. Gleichzeitig gilt Bewegungsmangel als eine der grössten gesundheitlichen Herausforderungen der Gegenwart, und Sport hat das Potenzial, wie eine Medizin für die physische und psychische Gesundheit zu wirken. Diese Phänomene und Zusammenhänge weiter zu erforschen, wird in Zukunft von wachsender Bedeutung sein.

«Viele möchten Sportlehrerinnen werden, nicht Akademikerinnen. Das rechtfertigt eine Überprüfung der physischen Kompetenzen.»

Roberta Antonini Philippe,
Universität Lausanne

Julia Richter ist freie Journalistin in Basel.

Das ist doch unfair!

Gleiche Chancen für alle. Das klingt selbstverständlich, wird bei genauerer Betrachtung aber zur Illusion. Drei Beispiele.

Text Yvonne Vahlensieck Illustrationen Joël Roth

Zwei Athletinnen treten gegeneinander an – unter den gleichen Bedingungen. Es könnte ein spannender Wettkampf werden. Über Sieg oder Niederlage entscheiden Motivation, Disziplin und Willenskraft. Das ist es, was Millionen von Zuschauenden immer wieder in die Stadien oder an den Bildschirm lockt.

Doch vielleicht lässt sich das Publikum hier täuschen: Oft bestimmt nicht die persönliche Leistung, sondern die Ausrüstung, das Trainingsprogramm oder schlichtweg die richtige genetische Veranlagung darüber, wer am Ende die Nase vorn hat. Wann ein Wettkampf gerecht ist, darüber gehen auch unter Forschenden die Meinungen auseinander.

Doping – Medikamente zum Nachteilsausgleich?

Da ist zum Beispiel Erythropoetin (Epo), eine Substanz, die natürlicherweise im Körper vorkommt, die Produktion von roten Blutkörperchen anregt und so die Sauerstoffaufnahme und die Leistungsfähigkeit erhöht. Radsportler, die von Natur aus mehr Epo produzieren, sind deshalb klar im Vorteil. Wäre es nicht fair, den Sportlern die zusätzliche Einnahme dieser Substanz zu erlauben – damit sie nicht von Anfang an mit einem Rückstand an den Start gehen? «Fairness bedeutet eigentlich nur, dass

in einem Wettbewerb für alle die gleichen Regeln gelten», sagt Alexandre Maunon, emeritierter Professor für Bioethik an der Universität Genf. Nach dieser Definition ist beides fair: die Einnahme von Epo generell zu verbieten oder generell zu erlauben. Nicht fair wäre es dagegen, nur einige wenigen – von der Natur benachteiligten – Radfahrern das künstliche Kompensieren zu gestatten.

Zumindest aus ethischer Sicht sei ein erlaubtes Doping unter medizinischer Aufsicht vertretbar, so Maunon. «Andere Sportarten wie Boxen oder Base-Jumping gefährden die Gesundheit ebenfalls. Es ist gesellschaftlich akzeptiert, dass mündige Erwachsene selbst entscheiden dürfen, welche Risiken sie eingehen. Die Frage ist natürlich legitim, ob diese breite Akzeptanz selbst ethisch vertretbar ist, aber mit Fairness hat dies nichts zu tun.»

Das sieht der Sportphysiologe und ehemalige Radsporttrainer Raphaël Faiss ganz anders. Als Forschungsmana-

ger des Center of Research and Expertise in Anti-Doping Sciences an der Universität Lausanne sucht er nach besseren Nachweismethoden für verbotene Substanzen. «Eine Funktion des Sports in unserer Gesellschaft ist doch auch, unseren Kindern zu vermitteln, dass man ein Ziel durch Arbeit und Disziplin erreichen kann», sagt er. Dies durch das Schlucken von Pillen abzukürzen, ist für ihn schlichtweg nicht akzeptabel.

«Durch Antidoping-Massnahmen geben wir Sportlerinnen, die hart trainieren, eine faire Chance zu gewinnen», so Faiss. Komplette Abkürzungen durch Doping ließe sich zwar nie verhindern, doch das Netz sei in den letzten Jahren viel enger geworden. Für vertretbar hält er indes zum Beispiel das Training in höheren Lagen, das ebenfalls die Produktion von roten Blutkörperchen ankurbelt. «Im Unterschied zu Doping erfordert dies auch einen gewissen Einsatz vonseiten der Athletinnen, und es geschieht auf natürliche Weise.» Jemand, der es nicht auf natürlichem Wege schafft, einen genetischen Nachteil auszugleichen, muss also auf eine Karriere als Spitzensportlerin verzichten.

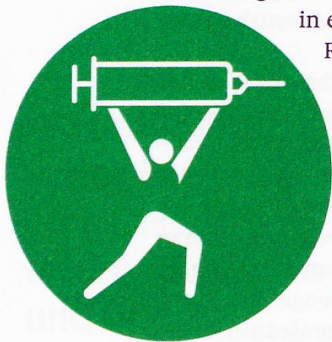
«Fairness bedeutet eigentlich nur, dass in einem Wettbewerb für alle die gleichen Regeln gelten.»

Alexandre Maunon

Geschlecht – Wer darf bei den Frauen mitlaufen?

Doch das Argument der Natürlichkeit reicht nicht immer aus, um gerechte Regeln aufzustellen. Dies zeigt der Fall der Südafrikanerin Caster Semenya, die erfolgreich Mittelstrecken läuft. Viele von Semenyas Konkurrentinnen fühlen sich im Wettbewerb ihr gegenüber benachteiligt, denn sie hat aufgrund einer Variante der Geschlechtsentwicklung einen erhöhten Testosteronspiegel.

Die Frage, ob sie dennoch bei den Frauen mitlaufen darf, beschäftigte den Internationalen Sportgerichtshof über Jahre. Das Schweizer Bundesgericht bestätigte im Jahr 2020 eine Regel des Internationalen Leichtathletikverbands, die für Mittelstreckenläuferinnen eine Testosteron-Obergrenze von fünf Nanomol pro Liter Blut festlegt. Frauen, bei denen Intersexualität festgestellt wurde, haben die Option, ihren Testosteronspiegel durch Hormon-



einnahme zu senken. Ob diese Regel wirklich dazu geeignet ist, Sportlerinnen der richtigen Geschlechtskategorie zuzuordnen, ist umstritten. Sportphysiologe Faiss räumt ein, dass es für eine Rechtfertigung dieser Regel keine eindeutige wissenschaftliche Grundlage gibt: «Es ist sicher nicht ideal, die Klassifikation an einer einzigen Substanz festzumachen.» Doch Testosteron sei eine sehr effektive leistungssteigernde Substanz, und zudem gebe es bei des-

sen Konzentration eine klare Lücke zwischen Männern und Frauen, sodass sich diese Einteilung anbiete. Als eine Alternative sieht

Faiss eine neue Kategorie im Sport für Personen, deren Testosteronspiegel sich zwischen Frau und Mann bewegt.

«Diese Frauen wollen nicht abgesondert in einer alternativen Kategorie antreten, sondern in Frauenwettbewerben mitstreiten», sagt dagegen die Rechtswissenschaftlerin Lena Holzer, die am Graduate Institute in Genf und am

King's College London über Genderfragen im

Sport promoviert. «Da können wir noch so viele wissenschaftliche Studien machen, es ist auch die Frage, was für ein Bild von Gerechtigkeit im Sport wir haben», so Holzer. «Ist es uns wichtig, eine Chancengleichheit herzustellen, die auf ein einziges Charakteristikum wie Testosteron abzielt und einige Frauen ausschliesst? Oder wollen wir einen Sport, der inklusiv ist und die verschiedensten Bevölkerungsgruppen repräsentiert?»

Dafür müsse auch ein Umdenken in der Gesellschaft stattfinden, glaubt Holzer. So könnte bei Sportveranstaltungen beispielsweise statt des Wettbewerbs wieder mehr die Kooperation in den Vordergrund gestellt werden, so wie dies schon erfolgreich bei den Olympischen Jugendspielen praktiziert wird: Dort treten zum Beispiel beim Curling gemischte internationale Teams aus Mädchen und Jungen gegeneinander an. Im Vordergrund steht dabei das gemeinsame Erlebnis.

Ausrüstung – Bestimmen Schuhe über Goldmedaillen?

Doch in den meisten Sportwettbewerben geht es nach wie vor um Siege und Rekorde. Und dass hier eine innovative Technik den Athleten einen entscheidenden Vorteil bringen kann, ist kein Geheimnis: So sorgte in den letzten Jahren ein neuartiger Laufschuh für Furore. Dank eines speziellen Schaums und einer eingebauten Karbonplatte in der Sohle erhalten die Läufer mehr Energie vom Auftritt zurück und sparen so etwa vier Prozent.

Solche kleinen Effekte können im Laufsport, wo es oft nur auf Bruchteile von Sekunden ankommt, einen Riesenunterschied machen, sagt der Biomechaniker Jess Snedeker von der Universität und der ETH Zürich. Tatsächlich sorgte der Schuh in den letzten Jahren für zahlreiche neue Rekorde. Läuferinnen mit anderen Sponsoren hatten das Nachsehen. Neben der richtigen Ausrüstung kann aber die Genlotterie den entscheidenden Unterschied zwischen Amateursport-

ler und Superstar ausmachen. Das Team von Snedeker hat vor Kurzem eine Genvariation entdeckt, die Sehnen mehr Steifheit verleiht, sodass sie wie die neuen Schuhe mehr elastische Energie speichern können. Die Träger des Gens können daher mehr als 13 Prozent höher springen als andere Menschen. Snedeker vermutet, dass diese Genvariation etwa bei professionellen Basketballspielern und Sprinterinnen überrepräsentiert ist. Zu seinem Bedauern verweigerte ihm die amerikanische National Basketball Association jedoch die Erlaubnis, bei ihren Spielern Gentests durchzuführen. Es ist aber bekannt, dass Menschen aus Westafrika – von wo viele Elitesportlerinnen stammen – überdurchschnittlich oft dieses Gen tragen.

«Eigentlich feiern wir Sportstars also auch für ihr Genom und den Zugang zur besten Technologie», so Snedeker. Derartige Ungleichheiten werden bis jetzt in Wettkämpfen nur wenig berücksichtigt, doch der norwegische Sportphilosoph Sigmund Loland hat einen Lösungsansatz: In Sportarten, bei denen die Ausrüstung eine entscheidende Rolle spielt, soll das Equipment standardisiert sein, ähnlich wie jetzt schon im Segelsport. Und körperliche Eigenschaften, die Sportler durch eigene Anstrengung nicht wesentlich beeinflussen können – wie etwa Grösse oder Testosteronspiegel –, sollen durch Klassifizierung oder Handicaps ausgeglichen werden. So könnte es im Basketball verschiedene auf der Körpergrösse basierende Klassen geben. Dieses Prinzip kommt jetzt schon im Behindertensport zum Einsatz, wo es eine Klassifizierung und Handicaps aufgrund verschiedener körperlicher Fähigkeiten gibt, um allen Konkurrentinnen die gleiche Ausgangschance zu geben.

Snedeker findet diesen Vorschlag grundsätzlich nicht schlecht und könnte sich vorstellen, dass dadurch viele Sportarten sogar attraktiver würden: «Im Ringen hat beispielsweise jede Gewichtsklasse einen eigenen Stil, und gerade das macht es interessant.» Wenn es dagegen nur noch um die beste Ausrüstung oder die richtige genetische Veranlagung gehe, mache das Zuschauen keinen Spass mehr.

Dies ist auch für den Ethiker Alexandre Maunon der Knackpunkt: «Die wichtigste Frage ist letztlich, ob das Wesen des Sports erhalten bleibt. Findet der Wettbewerb noch zwischen den Sportlerinnen statt oder aber zwischen versteckten Mitstreiterinnen in pharmakologischen Labors oder in Entwicklungsabteilungen der Sponsoren?» Denn das will dann wirklich niemand mehr sehen.

Yvonne Vahlensieck ist freie Wissenschaftsjournalistin in Ettingen (BL).





Links: Im Tennissimulator des Instituts für Sportwissenschaft der Universität Bern werden Blick und Wahrnehmung der Ballposition der Studienteilnehmerin erfasst.

Rechts oben: Dem Langlaufathleten wird achtmal in Fünf-Minuten-Intervallen am Ohrfläppchen Blut für einen Laktosetest genommen.

Rechts unten: Durch bremsende Muskelarbeit sollen am Schweizer Paraplegiker-Zentrum in Nottwil einmal Patienten rehabilitiert und Athletinnen trainiert werden.

Fotos: Gian Paul Lozza





Ein Aktiver erforscht Faulheit

Boris Cheval, Neuro- und Sportpsychologe und Experte Sozial-epidemiologie, erforscht den Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und Gesundheit. Seit zwei Jahren steht im Fokus seiner Forschung am **Swiss Center for Affective Sciences** an der Universität Genf das Thema Anstrengungsminimierung. Er will insbesondere erklären, weshalb viele Menschen zwar körperlich aktiv sein möchten, sich aber nicht dazu überwinden können. Er hat 2020 ein Buch mit dem Titel «Le syndrome du paresseux» (Das Faulheitssyndrom) veröffentlicht.

«Ich jogge nicht wegen meiner Gesundheit dreimal pro Woche»

Der Sportpsychologe Boris Cheval erklärt, weshalb Bewegung menschlich ist, warum wir uns trotzdem dazu überwinden müssen und welche Entschuldigungen Sportmuffel haben.

Text Elise Frioud Foto Hervé Annen

Boris Cheval, die positiven Effekte von körperlichen Aktivitäten sind Ihr Spezialgebiet. Ich stelle mir vor: Sie sind selbst sportlich?

Ja, ich jogge und spiele Fussball.

Ist dieser Drang nach Betätigung menschlich?

Unsere Beziehung zur Bewegung ist uralte: Im Laufe der Evolution ist die Menschheit irgendwann zu Streifzügen in die Umgebung aufgebrochen. Seither ist Bewegung Teil unseres Lebensstils. Wir gehören zu den wenigen Arten, die körperliche Aktivitäten brauchen – oder Sport, auch wenn ich selbst diesen Begriff vor allem für physische Aktivitäten in einem bestimmten Rahmen verwende, zum Beispiel in einem Klub. Die Weltgesundheitsorganisation empfiehlt 30 bis 60 Minuten Bewegung pro Tag. Menschenaffen hingegen sind kaum aktiv, trotzdem gefährden sie ihre Gesundheit nicht.

Auch wir tendieren trotzdem dazu, uns möglichst wenig zu bewegen.

Auch dafür gibt es eine evolutionsgeschichtliche Erklärung. Lange war es wegen des beschränkten Nahrungsangebots eine Frage des Überlebens, ob man überflüssige Anstrengungen vermeiden konnte. Das ist heute zwar nicht mehr der Fall, doch unser Gehirn wägt nach wie vor ab, ob ein Energieaufwand notwendig ist, und versucht ihn sonst zu vermeiden. Wir fühlen uns also zu Aktivitäten im Sitzen hingezogen, von denen uns leider immer mehr zur Auswahl stehen. Selbst bei körperlichen Aktivitäten tendieren wir stets zur Energieoptimierung. Zahlreiche Studien aus der Physiologie und der Biomechanik bestätigen dies. Bei gut trainierten Personen sind die Bewegungen viel effizienter als bei Anfängern.

Was motiviert uns denn zum Sport?

Wir benötigen einen starken Auslöser. Der gesellschaftliche Druck durch unser Körperbild und Gesundheitskampagnen können dazu beitragen, dass wir mit Sport beginnen. Sie sind aber in der Regel nicht entscheidend dafür, ob wir dabei bleiben. Die Menschen müssen nämlich das Gefühl haben, dass es ihr eigener Entscheid ist. Das ist am ehesten der Fall, wenn einem die Aktivität Spass macht, wenn man in einer Gruppe trainiert oder ein Ziel hat. Das sind Motivationen, die als innerer Antrieb für Sport funktionieren. Denn sie befriedigen grundlegende psychologische Bedürfnisse. Wenn diese durch den Sport gestillt werden, dann bleiben die Leute dran.

Haben Sie ein Beispiel dafür?

Stellen Sie sich ein Kleinkind vor, das zu laufen beginnt. Es will gar nicht mehr aufhören. Es muss sich anstrengen, hat aber ein Ziel: zu lernen. Sobald es laufen kann, lässt es sich dann aber lieber tragen – kein Wunder, denn es spart damit viel Energie! Eltern machen noch eine andere Erfahrung: Auf dem Weg zum Spielplatz muss man die Kinder antreiben. Sobald sie dort sind, rennen, hüpfen und verärgern sie sich dann von sich aus. Das scheint widersprüchlich, ist es aber nicht: Das Spazieren auf dem Weg ist ein unnötiger Energieverbrauch, auf dem Spielplatz hingegen bringt das Herumtoben positive Emotionen und soziale Erlebnisse. In einer solchen Situation fällt es einfach, sich anzustrengen.

«Selbst bei körperlichen Aktivitäten tendieren wir stets zur Energieoptimierung.»

Und was motiviert Sie selbst, Sport zu treiben?

Der Spass und das Wohlbefinden, die ich dabei erlebe. Ich gehe auch joggen, wenn ich merke, dass mein Kopf einen Neustart braucht. Ich denke zwar auch an meine Gesundheit, das ist für mich aber nicht der Antrieb, dreimal pro Woche zu joggen.

Welche positiven Effekte hat Sport überhaupt auf die Gesundheit?

Bei den meisten Leuten ist ein Nutzen zu beobachten. Mehrere Studien zeigen, dass Bewegung einen positiven Einfluss auf depressive Symptome hat und die kognitiven Fähigkeiten verbessert, zum Beispiel das Gedächtnis, die Konzentration, das Denkvermögen oder die räumliche Orientierung. Sport wirkt sich auch positiv auf die körperliche Gesundheit aus, weil Bewegung die Anfälligkeit für Herz-Kreislauf-Erkrankungen, gewisse Krebsarten oder auch Diabetes verringert. Der Nutzen ist ausserdem in jedem Alter fest-

zustellen. Wer bereits als Kind aktiv ist, baut sich ein grösseres Gesundheitskapital auf. Gewisse Forschungsarbeiten zeigen sogar, dass Bewegung bei schwangeren Frauen positive Effekte auf den Fötus hat. Bei Kranken hilft physische Aktivität, die Müdigkeit und Nebenwirkungen von Behandlungen zu bewältigen. Aktuellere Studien zeigen, dass Bewegung auch das Risiko für einen schweren Covid-Verlauf senkt.

Kann man diesen Nutzen quantifizieren?

Die Weltgesundheitsorganisation gibt an, dass 2020 weltweit fünf Millionen Todesfälle auf fehlende körperliche Bewegung zurückzuführen waren.

Kann Sport auch negative Auswirkungen haben?

Es kann zu einer Abhängigkeit kommen. Dies ist bei rund zwei bis drei Prozent der körperlich aktiven Personen der Fall. Gewisse Studien weisen darauf hin, dass diese das «Runner's High» besonders ausgeprägt erleben. Dieses positive Gefühl empfinden sie so intensiv, dass sie die Anstrengung deswegen wiederholen, und zwar immer intensiver. So entsteht eine Abhängigkeit, die man auch bei anderen Verhaltensweisen erlebt. Zudem kann das übermässige Sporttreiben auch Verletzungen, gesellschaftliche Isolation und Entzugserscheinungen verursachen.

Man kann nicht nur Freude empfinden, wenn man selbst joggt. Vielen Leuten bereitet es auch Spass, einen Fussballmatch zu schauen, auch wenn sie dabei eher passiv sind.

Ja, das ist eine sehr alte Tradition. Bereits die Römer liebten das Spektakel. Sie sahen in den Vorstellungen Leute sterben und konnten damit vielleicht auch gewisse Triebe befriedigen. Heute kann man in einem Fussballstadion freier als sonstwo seine Freude oder seinen Hass kundtun. Abgesehen vom persönlichen Effekt auf die Gesundheit kann Sport auch einem politischen oder pädagogischen Zweck dienen. Sie können damit ein sehr grosses Publikum erreichen.

Elise Frioud ist Redaktorin bei Horizonte.

Hier fällt dank Eyetracking das Geheimnis der Profis

Auf virtuellen Spielfeldern können sich Forschende und Sportlerinnen austoben. Und dabei auch gleich noch herausfinden, welche Rolle kleinste Augenbewegungen für den Leistungserfolg spielen. Ein Besuch im Sensomotorik-Labor der Universität Bern.

Text Santina Russo

Schon wieder schlägt der Gegner auf. Diesmal leicht nach rechts, Sportstudent Nicola erwischt den Ball, aber nur mit dem Rahmen des Tennisschlägers – die gelbe Filzkugel fliegt in die Tribünen. Egal, weiter geht's, schon kommt der nächste Aufschlag. Nicola kann parieren, aber der Ball landet wieder im Aus, hinter der Grundlinie. Der Sportstudent lässt sich nicht aus der Ruhe bringen, fast schon stoisch bemüht er sich, den nächsten Ball zu treffen. Schliesslich ist das hier nur ein Versuch, Tennisplatz und Gegner sind nicht echt, sondern virtuell.

Wir befinden uns im Sensomotorik-Labor am Institut für Sportwissenschaft der Universität Bern, wo der 20-jährige Nicola als Testperson Forschenden dabei hilft, herauszufinden, was das Verhalten von Tennisspielern und anderen Sportlerinnen bestimmt. Vor allem Spitzenathleten sind im Wettkampf dauernd unter Druck: Sie müssen sehr schnell und entschieden agieren – einen Aufschlag abnehmen im Tennis, einen Schmetterball abwehren im Volleyball, die richtige Torecke aussuchen beim Penalty. Doch die Voraussetzungen für diese Aktionen, die Sinneswahrnehmungen der Athletinnen und ihre Einschätzung des Gegners, sind unscharf. Wie also entscheiden Sportlerinnen auf dem Feld, was beeinflusst ihr Verhalten und wie unterscheiden sich darin Topathletinnen von Freizeit-

sportlern? Diese Fragen wollen die Sportwissenschaftler um Ernst-Joachim Hossner mit ihren Versuchen beantworten.

Der Blick lenkt die Bewegung

Im Sensomotorik-Labor kann das Team Spielsituationen virtuell nachstellen und untersuchen. «So etwas ginge bei realen Spielen nicht», sagt Laborleiter Ralf Kredel, «da entsteht kaum je dieselbe Situation zweimal.» Besonders interessiert ihn heute der Blick: Wohin genau schauen die Spieler während der Aktionen, und wie beeinflusst das, wie gut sie spielen? Um dies analysieren zu können, trägt Versuchsteilnehmer Nicola eine 3D-Brille mit Eyetracking. Die Brille macht einerseits den virtuellen Tennisplatz, der mitsamt Gegner und fliegenden Bällen mit Beamern auf den Boden und an die Wände projiziert ist, für den Probanden so real wie möglich, andererseits sind daran zwei kleine, auf Nicolas Augen gerichtete Infrarotkameras montiert. Anhand der Bilder bestimmt eine Software die Positionen der Pupillen und rekonstruiert daraus Nicolas Blickrichtung.

Der Gegner setzt zu einem weiteren Aufschlag an. Nicola – mit seinen breiten Schultern und muskulösen Armen sieht man ihm den Allround-Sportler an – bewegt

Leistungsdaten sammeln und digitales Profil erstellen



Ob Radfahrer, Skifahrerinnen oder Kunstturner: Sie alle wollen im Hinblick auf Wettkämpfe wissen, wie es um ihre körperliche Verfassung steht, welche Stärken und

Schwächen sie haben und was sie im Training noch verbessern können. Dabei helfen ihnen die leistungsdiagnostischen, sportpsychologischen und medizinischen Tests an der **Edge-nössischen Hochschule für Sport Magglingen**. «Mehr als 1100 Athletinnen und Athleten aus über 20 Sportarten haben sich schon bei uns testen und beraten lassen», sagt Silvio

Lorenzetti, Leiter des Ressorts Leistungssport. Bei Ausdauertests werden etwa die maximale Sauerstoffaufnahme, die Menge an Hämoglobin im Blut oder die Milchsäuretoleranz in den Muskeln gemessen, während sich die Athletinnen auf dem Velo oder dem Laufband so richtig auspowern. Auch Kraftmerkmale können die Forschenden testen – etwa die Schnellkraft, indem die Testpersonen auf einer Plattform mit integrierten Kraftsensoren so hoch springen, wie sie können.

Mit den Jahren haben die Forschenden so einen einzigartigen Datensatz gesammelt. «Wir haben von vielen Athletinnen und Ath-

leten Leistungsdaten über 10, 15 Jahre hinweg», sagt Lorenzetti. Laufend arbeitet das Team daran, mithilfe dieser Daten zu ermitteln, welche körperlichen Parameter für welche Sportarten entscheidend sind und wie sie mit der Wettkampffitness oder dem Verletzungsrisiko zusammenhängen. Das Fernziel des Teams ist es, ein digitales Profil der Athleten zu erstellen. Dazu wollen sie alle verfügbaren Daten – aus Leistungstests, dem Training, Wettkämpfen und allfälligen Rehabilitationen – zusammenziehen und daraus Informationen über die Leistungsentwicklung, über effizientes Training und über die langanhaltende Gesundheit der Athletinnen gewinnen.

den virtuellen Schläger mithilfe des Controllers, den er in der Hand hält, ähnlich wie bei der Wii-Spielkonsole – und trifft. Mit dem Controller kann der Proband auch anzeigen, wo er den Ball hat auftreffen sehen. Denn: «Wir wollen auch wissen, inwiefern sich die Wahrnehmung der Testpersonen von der wirklichen Ballposition unterscheidet und wovon das abhängt», sagt Kredel.

An der Decke des Labors hängen zudem Infrarotkameras, die mithilfe von reflektierenden Markern Bewegungen millimetergenau aufzeichnen können. Jetzt, in der Pilotphase des Versuchs, verfolgen die Forschenden so die Positionen der Eyetracker-Brille und des Controllers und kombinieren diese mit den Blickdaten.

In früheren Versuchen haben die Berner Forschenden auf ähnliche Weise die Elite im Beachvolleyball unter die Lupe genommen. Beim Beachvolley versucht meist eine der Spielerinnen einen Angriff am Netz zu blocken, die andere muss das Feld abdecken. Dazu muss sie sich entscheiden: Häufig muss sie einen langen diagonal geschlagenen Smash abwehren, vielleicht aber auch einen über das Netz gestupsten oder kurz diagonal platzierten Ball erlaufen. «Dafür müssen auch schnelle Spielerinnen aller spätestens loslaufen, wenn die Gegnerin den Ball berührt, sonst haben sie keine Chance», erklärt Hossner. Wie die Athletinnen antizipieren, wohin der Ball kommt, hat das Team mit 64 Teilnehmenden analysiert – die eine Hälfte davon Freizeitspielende, die andere bestand aus den jeweils 16 besten Männern und Frauen der Schweiz. Mit dabei waren die international erfolgreiche Nadine Zumkehr oder die mehrfachen Europameister, Brüder Laciga.

In der Ruhe liegt der Erfolg

Bei den Versuchen auf dem virtuellen Feld zeigte sich, dass Topspieler während der Abwehr das immer gleiche Blickmuster haben: Sie blicken kurz zum gegnerischen Passgeber, dann zum Anlauf nehmenden Angreifer und danach zu dem Punkt über der Netzkante, wo der Ball ihrer Ein-

schätzung nach geschlagen werden wird. Bei Anfängern und mässigen Spielern hingegen ist der Blick viel unruhiger, geht mal hierhin, mal dorthin. So erfassen sie die Situation weniger zuverlässig. Sportwissenschaftler Hossner spricht in diesem Zusammenhang vom «Quiet Eye» der Profis. Dessen Einfluss sieht man am besten bei eher statischen Vorgängen, wie einem Freiwurf im Basketball: Wer den Korb vor dem Wurf länger fixiert, trifft besser. Ähnlich ist es im Volleyball: Wer früh auf den neuralgischen Punkt blickt, dorthin eben, wo die Gegnerin den Ball berühren wird, wehrt erfolgreicher ab.

Auch beim Tennis gibt es diesen Quiet-Eye-Punkt, das haben frühere Versuche des Berner Teams gezeigt. Wer mit dem Blick früh dorthin springt, wo der gegnerische Ball in der eigenen Platzhälfte auftreffen wird, hat eine grössere Chance, diesen gut zu erwischen. Nun wäre es schön, könnte man dieses Profi-Blickmuster einüben und so besser werden. Doch: «Leider funktioniert das so direkt nicht», sagt Hossner. Versuche haben gezeigt: Wenn sich Trainierende zu sehr auf ihre Blickbewegungen konzentrieren, fehlt die Aufmerksamkeit fürs Eigentliche, nämlich den Ball zu treffen. Sie werden nicht besser, sondern sogar schlechter. «Das wird im Training häufig falsch gemacht», sagt Hossner. «Anstatt die Spielenden zu instruieren, wo sie hinschauen sollten, gibt man ihnen besser schlaue Übungsaufgaben, die den Blick automatisch an die richtige Stelle ziehen.»

Doch wie antizipieren geübte Spielerinnen diesen neuralgischen Quiet-Eye-Punkt? Hinweise darauf lieferten Interviews, die die Berner Forschenden an der Beachworldtour in Gstaad geführt haben – dort messen sich die Besten der Welt. Die Profis gaben an, sich neben der Position und der

«Kreativität ist gerade im Fussball ein extrem populäres Konzept.»

Ernst-Joachim Hossner

Atmungsmuskeln trainieren bringt Saft in die Beine



Wenn Skirennfahrerin Michelle Gisin einen Slalomhügel hinunterwedelt, braucht sie ordentlich Saft in den Beinen. Doch: «Auch die stärksten Beine sind von einer guten, ausdauernden

Atmung abhängig», sagt die Bewegungswissenschaftlerin Christina Spengler. Im **Labor für Human- und Sportphysiologie der ETH Zürich** untersucht sie mit ihrem Team, wie genau die Atmung die sportliche Leistung beeinflusst und wie sich bei Sportlerinnen und Sportlern individuell feststellen lässt, ob ein Training der Atmungsmuskulatur sinnvoll wäre.

Dazu hat das Team beispielsweise Läufer vor und nach einem Ultramarathon, aber auch Gelegenheitssportlerinnen getestet. Beispielsweise atmeten die Testpersonen vor einer sportlichen Aktivität mit Geräten, die durch eingebaute Widerstände die Atmungsmuskulatur – vor allem das Zwerchfell und die Zwischenrippenmuskeln – ermüden.

Es zeigte sich, dass Personen, deren Atmungsmuskeln viel arbeiten mussten, danach weniger ausdauernd laufen oder Rad fahren können und müdere Beinmuskeln haben. «Letzteres lässt sich daran messen, wie stark ein Muskel aufgrund eines externen Nervenimpulses kontrahiert», erklärt Spengler.

Kürzlich hat ihr Team ein neues Gerät entwickelt, mit dem sich die Atmungsmuskeln trainieren lassen. Die Apparatur, P100 genannt, besteht aus einem Mundstück, einer kleinen Steuereinheit mit Display und einem Beutel, in den man ein- und ausatmet. Über einstellbare Widerstände und Luftvolumenvorgaben werden Atmungskraft und -ausdauer gestärkt, was die gesamte sportliche Leistung erhöht. Schon das Vorläufergerät überzeugte die Sportstars. So haben etwa die Olympiasiegerinnen Dominique und Michelle Gisin und der achtfache Mountainbike-Weltmeister Nino Schurter damit trainiert.

Haltung der Gegnerinnen auch daran zu orientieren, wie diese sich bisher verhalten haben. Welche etwa ist deren bevorzugte Ecke, wohin schlagen sie, wenn sie unter Druck kommen. «Hier wird's spannend, denn zu der Frage, wie diese Erwartung an die Gegnerin das Verhalten der Spielenden beeinflusst und wie oft sie mit ihren Vermutungen richtig liegen, gibt es noch wenig Forschung», so Hossner.

Genau das will das Team mit den aktuell laufenden Tennisversuchen genau anschauen. Denn Nicolas Gegner wird mit der Zeit immer häufiger auf eine Seite aufschlagen. Inwiefern wird dieses Vorwissen Nicolas Blickverhalten beeinflussen, seine Wahrnehmung, wo der Ball aufgeschlagen ist, und nicht zuletzt seinen Erfolg beim Retournieren des Aufschlags? «Ideal wäre es, wenn die Erwartung den Spielenden hilft, ihren Blick zu steuern, ohne aber ihre Wahrnehmung zu verzerren», sagt Hossner.

Unterstützung der Familie hilft Talenten

In einem Winkel des Labors, in dem Nicola weiterhin Aufschläge um die Ohren fliegen, liegt ein einsamer Fussball herum – ein Überbleibsel der letzten Versuche. Da ging es um Kreativität. «Kreativität ist gerade im Fussball ein extrem populäres Konzept», sagt Hossner. Bei den Experimenten mit dem U12- und dem U13-Nachwuchs der Berner Young Boys stellte sich indessen heraus, dass Kreativität auf dem Rasen fast ausschliesslich mit dem technischen Können der Spieler zu tun hat. «Ein solches Resultat hilft den Trainern», sagt Hossner. «Es zeigt ihnen, dass sie nicht nach kreativen Köpfen suchen müssen, sondern schlicht nach Könnern.»

Wie man Fussballtalente findet und was Talent eigentlich ist, erforscht an der Uni Bern auch Achim Conzelmann mit seinem Team. In seinen Ergebnissen sticht heraus, dass längst nicht nur körperlich-motorische Merkmale eine Rolle spielen. Natürlich gibt es für jede Sportart Mindestvoraussetzungen, will man es wirklich an die Spitze schaffen. Beim Ausdauersport wie Radfahren oder Lang-

lauf ist das zum Beispiel eine bestimmte maximale Sauerstoffaufnahme pro Kilogramm Körpergewicht. In Volley- und Basketball werden Nachwuchsspielerinnen gar nicht erst gefördert, wenn ihre Eltern nicht eine gewisse Mindestkörpergrösse haben. «Bei Sportsportarten wie Fussball oder Tennis ist das etwas komplexer, weil die sportliche Leistung durch verschiedene Faktoren zustande kommt», sagt Conzelmann. «Roger Federer und Rafael Nadal zum Beispiel haben ganz unterschiedliche körperliche Voraussetzungen und sind beide extrem erfolgreich.»

Was beide Athleten auszeichnet, ist eine ausserordentliche Leistungsmotivation – der wichtigste Erfolgsfaktor überhaupt, wie Conzelmanns Resultate zeigten. Der Sportwissenschaftler führte mit Jungfussballern ab 12 Jahren körperliche und psychologische Tests durch und überprüfte später, wer es in die Schweizer U15-Auswahl geschafft hatte. Dabei stellte er fest: Wer sich von sich aus stetig verbessern möchte, wird erfolgreicher und hat eine grössere Chance, später Profi zu werden, als etwa diejenigen, die ihre Motivation vor allem daraus ziehen, gewinnen zu wollen.

Als weiterer wichtiger Faktor hat sich das familiäre Umfeld herausgestellt. «Damit die Kids richtig gut werden, müssen sie so häufig und hart trainieren, dass es ohne Unterstützung der Familie nicht geht», sagt Conzelmann. «Das ist ein Grund, warum es Kinder aus Migrationsfamilien eher zum Profi schaffen.» Häufig sähen nämlich Migrationsfamilien das Talent ihres Kindes als Chance für die ganze Familie. Dagegen legten Schweizer Familien vielfach grösseren Wert auf die schulische Ausbildung.

An Leistungswillen mangelt es offenbar auch Nicola nicht. Ruhig versucht er immer wieder, den virtuellen Ball zu treffen. Zwei Stunden dauert seine heutige Session, nächste Woche tritt er nochmals an. Gesamthaft werden er und die weiteren 39 Versuchspersonen je 760 Aufschläge pariert haben.

Santina Russo ist freie Wissenschaftsjournalistin in Zürich.

An Spitzensport forschen, um den Breitensport vorwärtszubringen



Manchmal braucht es nicht viel: Gerade bei Sportarten, die die Beine stark belasten – etwa Skifahren oder Basketball – können im Knie der Oberschenkelknochen von oben und das

Schienbein von unten so stark aufeinanderprallen, dass sich ein Stück Knieknorpel löst. Weil Knorpel aber im Gegensatz zu Muskeln und Knochen nicht durchblutet ist, heilt er kaum von selbst. Darum arbeiten Forschende im **Labor für biomechanische Orthopädie an der EPFL** an einer neuen Methode, solche Verletzungen zu behandeln. Sie haben unter

anderem ein Gelkissen entwickelt, das sich in einer minimalinvasiven Operation anbringen lässt und dem Knorpel hilft, sich zu regenerieren (siehe Beitrag auf Seite 12).

An der EPFL beschäftigen sich gesamthaft mehr als 40 Forschungsteams mit Sportwissenschaft. So hat das **Labor für Bewegungsanalyse und -messung** ein System aus verschiedenen Sensoren und Algorithmen entwickelt, das aus Körperbewegungen den psychischen Zustand von Sportlern ableitet – und so zeigt, wie diese die Aktivität subjektiv erleben. Ziel ist es, Menschen dabei zu helfen, sich beim Sport wohlfühlen, sodass sie sich ein nächstes Mal leichter motivieren

können. In weiteren Projekten geht es darum, wie Athletinnen Übertraining vermeiden, wie Läuferinnen über ein System tragbarer Sensoren ihr Energielevel überwachen können oder wie sich Bewegungsmuster von Athleten aus Videos herauslesen lassen.

Wichtig sei der EPFL dabei die Vernetzung verschiedener Forschungsteams und Disziplinen, sagt Projektkoordinator Pascal Vuillomenet. Denn Entwicklungen wie die neuartigen Gelkissen oder die Sport-Psyche-Sensoren sollen künftig nicht nur Spitzensportlern, sondern auch der breiten Bevölkerung zugutekommen – und wiederum neue Entwicklungen anstossen.



Die Sensoren an den Beinen erlauben es den Forschenden am Labor für Bewegungsanalyse und -messung der EPFL, die Belastung des Kniegelenks zu bestimmen.

Foto: Gian Paul Lozza.