

Im Herbst beginnt für manch sportliche Familie eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Material-, Technologie- und für die Fortschrittlichen auch eine Datenschlacht. Von der Funktionswäsche bis zum Sportgerät, Gewohntes wird hinterfragt. Sie setzen schon in der dritten Saison auf die neue Retrowelle, was Bekleidung und Sportgerät angeht, aber eben fein kontrastiert mit etwas hipper Sporttechnologie. Sie überlegen, ob es sich lohnt, auf das neue im Helm integrierte Webcam-System umzusteigen; ob Sie vor allem mit dem „Quantified-Self“-Ansatz Ihrer Kollegin, die jetzt zusätzlich zur Herzratenvariabilität auch noch einen neuen hochfrequenten Drei-Achsen-Beschleunigungssensor zur Aufzeichnung ihrer Daten einsetzt, mithalten können und wollen. Jetzt haben Ihnen die Kinder zum Glück gespoilert, früher hieß das gesteckt, dass das Smartwatch-kompatible Multisensor-System, das Sie sich schon zu Weihnachten wünschen wollten, nur seniorenmäßig top ist, weil es ein Einkanal-EKG-Signal liefert. Die Daten sind nämlich nur eingeschränkt Web-3.0-fähig und im kommenden Web 4.0 wegen der veralteten Schnittstelle dann nicht mehr nutzbar.

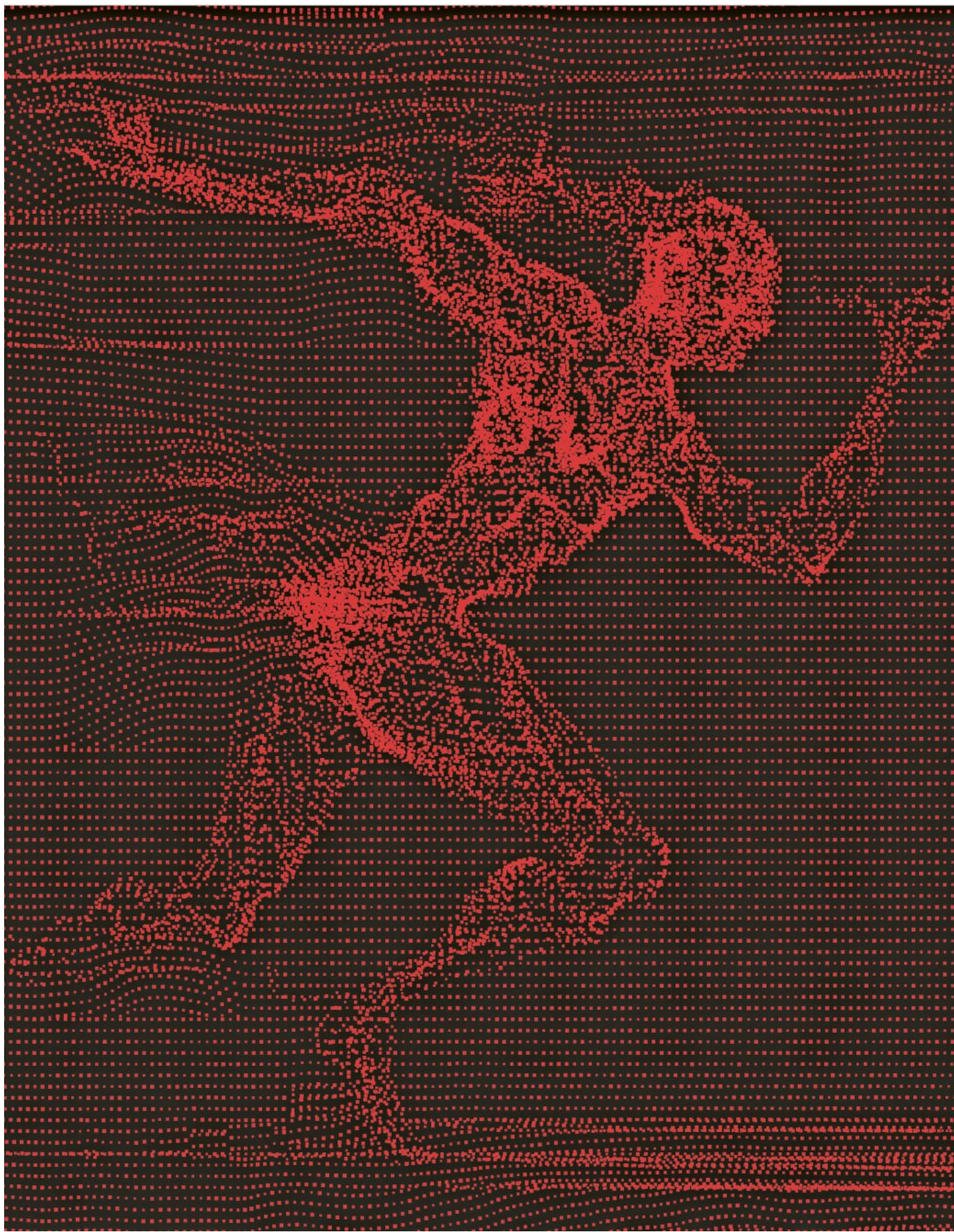
Der Spaß, jetzt schon veraltete Messtechnologie an den Körper anzuschließen, dürfte sich in Grenzen halten. Ihre beim Skifahren hochfrequent gemessenen Abfahrtsdaten samt der ermittelten Maximalgeschwindigkeiten sind Spielerei, und zum Check-up beim Sportmediziner – Thema EKG und optimale Herzfrequenzkorridore für Ihr Training – waren Sie auch schon. Ihnen kommt es deshalb vor allem auf die Daten vom neuen Drucksensor in den Einlegesohlen ihrer Skischuhe in den technisch anspruchsvolleren Passagen an. Das sind womöglich ernstzunehmende Daten. Aber die sind leider mit den Bildsequenzen Ihres alten Webcam-Systems nicht abgleichbar. Beides zusammen ist so nicht richtig Insta-fähig. Sie sehen sich abends schon wieder verzweifelt am Handy herumfummeln, wie Sie Gruß-Whats-Apps an die Verwandtschaft schreiben. Dabei könnten Sie mit der richtigen Technologie am Körper alles Ihrem Schwager mit einem Klick in die Cloud legen, um dann von ihm womöglich wertvolle Tipps zu bekommen. Ihr Schwager ist zufällig Skitrainer der Nationalmannschaft von Singapur, und während Sie noch schlafen, könnte er sich schon Ihre Daten und Bildsequenzen angesehen und kommentiert haben.

Doch wer weiß schon so genau, wie viel mit diesem bisschen Pseudo-Big-Data, die Sie während einer Skiabfahrt im Urlaub generieren, anzufangen ist? Die Firmen versprechen viel. Aber Sie stellen fest, dass Sie genauso wenig Durchblick haben wie Ihr Sportmediziner. Und der war womöglich ich.

Jedenfalls hat Ihnen Ihr Kollege aus der Marketingabteilung erklärt, dass von dem bisschen Mess-Chichi allein noch kein Meister vom Himmel gefallen ist. Sie betrachten die Äußerung skeptisch, denn früher hat der Kollege vor der Abfahrt gerne einmal eine Ritalinpille seines Sohnes, der das Medikament wegen eines Aufmerksamkeitsdefizitsyndroms verschrieben bekommen hatte, eingeworfen. Jetzt im Alter scheint er zur Vernunft gekommen zu sein. Aus den Vereinigten Staaten hat er sich einen Helm mitgebracht, samt integriertem Neuropriming mittels tDCS („Transcranial direct current stimulation“). Das Verfahren setzt das Hirn kurzfristig unter Strom und erhöht nachfolgend angeblich die Lernfähigkeit. Statt der Ritalinpillen (Methylphenidat) des Sohnes hat er sich zu dem von einem Bekannten aus dem Fitnesscenter, einem Chemiker, die Desinger-Pille 4-Fluoromethylphenidat im Darknet besorgen lassen. Die sind im Bodybuilding schon seit Jahren im Einsatz, denn sie fallen im Doping-Test noch nicht auf und putschen für wenig Geld noch ein bisschen länger auf. Es will ja keiner beim Après-Ski schon aus den Latschen kippen.

Der Kollege geht Ihnen etwas zu weit? Er hat aber zuletzt auf eine gesunde Ernährung mit einer entsprechenden Nahrungsergänzung umgestellt, und auch dabei ist er neue Wege gegangen. Vor zwei Jahren hat er diesen direct-to-consumer-Gentest über WGS („Whole genome sequencing“/„Bestimmung des kompletten Erbgutes“) gemacht, um zu ermitteln, was er für ein Sporttyp ist und welche Trainingsformen und welche Ernährungsweise am besten zu seinen sportlichen Zielen, seiner Lebensweise, aber eben auch zu seinen Genen passen. Dabei ist angeblich zunächst noch eine Menge Fragwürdiges an Empfehlungen herausgekommen. Neulich hat er allerdings noch eine Stuhlprobe weggeschickt und seine Daten mit einer Mikrobiomanalyse (einer genetischen Bestimmung der Darmbakterienflora) dieses Mal über NGS (Next generation sequencing) upgegradet. Dabei kam einiges zutage. Er habe wohl doch keine genetisch bedingten Nahrungsmittelunverträglichkeiten, aber durch seine vielen Auslandsreisen eine bakterielle Fehlbesiedelung seines Darms. Seit der Analyse ernährt er sich in erster Linie möglichst glutenreduziert und fühlt sich angeblich zehn Jahre jünger.

Um es abzukürzen: Die Fragen, die sich Ihnen als vermeintlich technikaffiner Sportler bis hier stellen könnten, beschäftigen unsere Spitzensportler mitunter auch, leider noch viel mehr. Dafür bin ich als Sportmediziner mit meinen forschenden Kollegen mitverantwortlich. Die oben genannten Technologien sind



Gläsern: Während des Wettkampfs wird erkennbar sein, welches Bein zu stark belastet erscheint für das Elfmeterschießen. Foto: Stock

Versuchskaninchen

Zur Leistungsoptimierung werden Big Data aus Sportlern gesogen. Wer sie nutzen will, braucht Experten statt Laien.

Von Professor Perikles Simon

für Sie als Hobbysportler auf dem Markt der Sportartikel allesamt schon zu erwerben. Aber in der Forschung sind Sie nicht mehr auf dem neuesten Stand.

Wir setzen beispielsweise neue optische Messsysteme ein, um Blutgefäßveränderungen unter der Haut während des Sports analysieren zu können. Kollegen aus der Informatik helfen uns, mittels tiefer neuronaler Netze als einem Anwendungsbereich der Künstlichen Intelligenz die umfangreichen Daten in Echtzeit zu prozessieren und diese dann mit kritischen leistungslimitierenden physiologischen Messgrößen abzugleichen. Das Ziel ist es, aufwendige, zum Teil blutige Messverfahren in der Leistungsdiagnostik zu ersetzen und den Leistungsstand aller Körperpartien auch regional besser einschätzen zu können. Idealerweise könnte man zum Beispiel während des noch laufenden Fußball-Bundesligaspiels abschätzen, wie erschöpft ein Sportler ist und ob das Schussbein eines potentiellen Elfmeterschützen ein bisschen zu stark vorbelastet erscheint. Spezialisten auf den großen Pferdebahnen der Welt überzeugen sich längst mit konventionellen tragbaren Infrarotthermographiegeräten vor den Rennen von „ordnungsgemäßen Zustand des Pferdes“ – bevor sie wetten. Denn Entzündungen an den Gelenken werden mitunter auch bei Einsatz einfacher Technologie durch zu hohe Temperaturen sichtbar. Funktioniert das alles?

Wir verstehen jedenfalls ein klein bisschen besser, was im Körper passiert, wenn wir Sport treiben. Aber wir haben damit noch keine Sportler zu mehr Leistung verholfen oder Überlastungen verhindert. Zumindest wissen wir es nicht sicher genug.

In einem anderen Bereich setzen wir die sogenannte „Liquid Biopsy“ ein, um Erbsubstanzmoleküle als Stressmarker zu messen. Die notwendige Messgenauigkeit des Verfahrens sieht so aus: Um mit einem kleinen Blutstropfen Leistungsdiagnostik möglich zu machen, müssen wir eine DNS-Menge, die im 200. Teil eines einzelnen Zellkerns steckt, nicht nur detektieren, sondern diese gemäß interna-

tionaler Labor-Richtlinien zuverlässig quantifizieren. Wo kommt so etwas zum Einsatz? In einer ähnlichen Form in kriminologischen Speziallabors zur Quantifikation von Erbsubstanz an Tatorten und vor ein paar Jahren in der Fußball-Bundesliga für mehrere Monate, in einem Forschungsprojekt. Hat es den Fußballern etwas gebracht? Nehmen Sie getrost die Antwort von oben: Wir wissen es nicht. Verbesserte Formen dieser Messtechnologien, die anwenderfreundlich sind und schnellere Messungen zulassen, werden aber demnächst im Spitzensport zum Einsatz kommen, da sich die ganze DNA-Analytik und die optischen Messsysteme schnell weiterentwickeln. Zumindest in der Forschung durch Universitäten geschieht dies unter Einhaltung ethischer Richtlinien und nach entsprechender Genehmigung, während man sich wundert, warum die oben erwähnten „direct-to-consumer“-Gentests, die Firmen anbieten, nicht deutlich schärfer reguliert werden.

Hier kommt es zurzeit schon zu einem Wettrennen der Forschung in Interaktion mit der Industrie. Dabei geht es um die großen Datenmengen, die Hobbysportler oder eben Spitzensportler generieren. In den vier großen, Milliarden Dollar schweren amerikanischen Profiligen, vor allem im Basketball, werden sämtliche Techniken des Bewegungsmonitorings flächendeckend eingesetzt. In der Football-Liga dienen Beschleunigungssensoren in Helmen dazu, mögliche Hirntraumen durch Aufprall rechtzeitig zu erkennen, bevor Schlimmeres passiert. Ein Heer an Spezialisten kümmert sich um derlei Daten und lässt sich von Spitzensportlern ständig beraten, was sinnvoll und möglich erscheint, um die Leistung, aber auch die Regeneration zu steuern. Mehrere Gigabyte pro Spieler pro Saison kommen schnell zusammen. Das sind nur die Daten, die man von Firmen kaufen kann. Sie ähneln den Bewegungsprofilen im deutschen Profifußball, von denen wir Zuschauer nur einen Bruchteil als „Trackingdaten“ auf Statis-

tiken freiverfügbar sehen. Falls diese Daten noch um eigene leistungsdiagnostische, physiotherapeutische, medizinische Daten und die Daten aus experimentellen Messsystemen ergänzt werden, lässt sich die Individualberatung der Sportler immer weiter vorantreiben. Teilleistungsschwächen werden sichtbar gemacht und Beeinträchtigungen teilweise aufgedeckt, bevor sie der Athlet bemerkt. Wenig kann Spitzensportler und die Wirtschaftskraft der zugehörigen Vereine so sehr ausbremsen wie Verletzungen, die es zu verhindern gilt. Abwägen muss man hier allerdings gegen das Risiko des sportlichen Misserfolgs, bei zu weitreichender, falls unnötiger Schonung der Athleten. Ein schmaler Grat. Entsprechend sitzen in Champions-League-Vereinen wie Paris Saint-Germain eigens engagierte Spitzensportforscher – beraten von Datenanalysten – und planen das Biomonitoring hauptamtlich. Davon sind wir selbst in der Fußball-Bundesliga noch weit entfernt.

Das Forschungsgold der Zukunft liegt in den Algorithmen, die bei derlei beständig anfallenden Datenmengen eine erfolgreiche Nutzung ermöglichen. Nennen wir es beim Namen: Datenvolumen, Datenvielfalt, die Unterschiedlichkeit der Datensatzstrukturen und auch die Datenflussrate lassen erkennen, wie schnell wir im Sport mit Big-Data-Fragestellungen konfrontiert werden. Die großen Technologie- und vor allem die IT-Konzerne haben längst Forschungsabkommen über die Nutzung von Künstlicher Intelligenz zur Auswertung dieser sogenannten Physiomi- und Genom-Daten mit den entsprechenden Forschungseinrichtungen an Elite-Universitäten abgeschlossen. Auch Ihre Mobiltelefon- und Smartwatch-Daten könnten hier schon Verwendung finden, wahrscheinlich ohne Ihr Wissen. Sie haben es nur angeklückt. Die Elite-Unis allein können ohne die großen Firmen nicht mehr vielversprechend in diesem Bereich forschen; sie brauchen schlicht und ergreifend Ihre Daten. Sie haben richtig gelesen: „Ihre“. Denn Sie sind hier gerade das Versuchskaninchen.

Die Daten Ihrer Bewegungsprofile, Ihrer Herzfrequenzen, weiterer von Ihnen

eingesetzte Sensoren, Smartwatches, Smartphones mit entsprechenden Apps sowie der „direct-to-consumer“-Gentests liefern das Informationsmaterial für die Algorithmen. Diese werden zunächst nur vorhersagende statistische Aussagen über Populationen, aber später womöglich auch über Individuen ermöglichen. Bislang hat man aus den Facebook-Profilen von vielen Millionen Nutzern mit Hilfe des recht einfachen psychologischen Persönlichkeitsmodells der Big-5 (Rücksichtnahme, Geselligkeit, Perfektionismus, Aufgeschlossenheit, emotionale Labilität) Wahrscheinlichkeiten für die Wünsche und das Verhalten von Nutzern – sprich Konsumenten und Wählern – abgeleitet. Wie viel könnte dann später möglich sein, falls diese Informationen aus den Profilen mit Physiomi- und Genomdaten gekoppelt werden? Erstaunlich ist, wie gut bereits ohne den Einsatz Künstlicher Intelligenz aus einer Genomanalyse eine 3-D-Gesichtskonstruktion möglich ist. (Siehe: <https://www.pnas.org/content/early/2017/08/29/1711125114>)

Geht es um die Forschung, dann dürfen Firmen bei genauer Betrachtung deutlich mehr als wir Forscher. Wer schon einmal das Kleingedruckte seiner App nicht weggeklickt, sondern vor der Nutzung durchgelesen hat, und das vergleicht mit der obligatorischen Aufklärung zur Teilnahme an einer wissenschaftlichen Studie, die von einer Ethikkommission abgesegnet werden musste, versteht, warum die Elite-Unis inzwischen die Zusammenarbeit mit den Firmen brauchen. Es muss erst wieder „Waffengleichheit“ hergestellt werden. Wer kommt schneller, unkomplizierter, kostengünstiger, kontinuierlicher, unkontrollierter an in Echtzeit erhobene, genaue und mit Ihren Social-Media-Daten verknüpfbare, möglichst valide Daten? Das war, je nachdem, wo Sie rumklicken, bislang die legale Variante. Jetzt gehen wir in den Keller und verknüpfen diese Daten noch mit dem beim Mobiltelefonkauf hinterlegten Kontodaten, dem Bild Ihres Personalausweises und der elektronischen Patientenakte. Das macht keiner? Das wäre kriminell? Das ist nicht so einfach möglich?

Wer wird die legale Variante bis an die Grenze ausloten? Die Universitäten, mit dem in der Forschung exzellenten Kollegen aus der Theologie in unserer Ethikkommission, ein multinationaler Datenkonzern, der Ihnen und Ihren Politikern ein unwiderstehliches Lockangebot per Mausclick macht, mit oder ohne Kooperationsvertrag mit uns, oder ein Staat, der sich über das letzte europäische Abkommen zum Datenschutz gelinde gesagt aufregt oder gar amüsiert?

Es ist wie beim Thema Doping im Spitzensport. Wir Forscher sprechen eines nicht aus, aber meinen genau das dafür sicher zu wissen: Der andere macht es schon, weil es so einfach ist. Wenn man es mit der Rechtsabteilung eines Datenkonzerns im Rücken betreibt – ja, dann ist es sogar wahrscheinlich alles legal, nicht wahr?

Die jüngsten Entwicklungen führen bereits zu viel nicht ausreichend hinterfragter Polypragmasie und Paramedizin im deutschen Spitzensport. Athleten werden von Laien überzeugt, sich genetisch testen zu lassen, Nahrungsergänzungsmittel zuzuführen und auf nicht ausreichend getestete Technologie zu vertrauen. Das alles geschieht weitgehend unbegeleitet, aber nicht selten motiviert von ehrgeizigen Bundestrainern, die ihrerseits weitgehend Unkundige hinsichtlich der angesetzten Maßnahmen sind. Im vergangenen Jahr haben Bundeskaderathleten aus unterschiedlichen Sportverbänden sich bereits einem Genom-Screening unterzogen. Ihre Daten liegen jetzt sehr wahrscheinlich auf Servern in der Karibik, denn dort hat einer der kostengünstigsten Anbieter, der im Internet mit seinem Sitz in Dänemark wirbt, sein Hauptquartier. Eine Aufklärung von Sportlern über deren Risiken und den insbesondere in der Regel nicht vorhandenen Nutzen solcher Verfahren kommt leider für alle Beteiligten mitunter zu spät.

So können wir auch mit hunderten Millionen Euro aus dem Steuertopf nicht mehr verhindern, dass besonders talentierte Spitzensportler sich eher in ein von Firmen sehr stark finanziertes, in vielen Belangen weitaus professionelleres Umfeld begeben. Spitzensportfachkräfte für die Sporttechnologie, Leistungsdiagnostik und sicherlich auch Sportmedizin können Spitzensportler enmaschig beraten und unterstützen. Ein Umfeld, das in beiden Systemen – staatlich wie firmenfinanziert – unter Umständen die Leistung der Athleten stärker in den Fokus rückt, als die Gesundheit und die nachhaltige persönliche Entwicklung. In unserem staatlich finanzierten Sportsystem meine ich zu erkennen, dass die Akzente vorrangig auf Leistung bei weitreichender Irrelevanz von Gesundheit und Gesundheitsberatung der Athleten gelegt werden. Das geht aus den Kriterien für die Mittelverteilung im Hochleistungssport hervor. Sollte Deutschlands Spitzensport mit staatlichen Maßnahmen wieder konkurrenzfähig werden wollen, müsste den Betreuenden der Athleten täglich ein Heer von Experten zur Seite gestellt werden. Denn diese Leistung wird Spitzensportlern in professionellen Zentren des Trainings und der Vermarktung geboten.

Daneben gibt es noch Höchstleister, welche ich als sympathische Extremisten bezeichnen möchte. Sie entziehen sich beiden Systemen so gut es geht und setzen schlicht auf Natürlichkeit.

Der Autor ist Mediziner und Arbeitsphysiologe. Er leitet die Abteilung Sportmedizin der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz.

CHAPEAU

Von Christoph Becker



Olympia: nein, Bündel-EM: ja

Olympia in Deutschland? Das war einmal. 1972 in München zuletzt, demnächst sind 50 Jahre vergangen. Seit dieser Woche steht fest, wie das Jubiläum begangen werden wird. Mit der zweiten Ausgabe der European Championships an elf Tagen im August 2022 finden in München Europameisterschaften in mindestens sieben Sportarten statt. Das Konzept der Bündelung war im vergangenen Jahr in Glasgow und Berlin getestet worden und hatte sich bewährt – was vorrangig bedeutet: Die Leute haben ihre Fernseher eingeschaltet. Und so erwächst den Olympischen Spielen, deren Reiz für die Münchner so schal geworden war, dass sie die Winter-Variante im Jubiläumjahr nicht in der Stadt haben wollten, Konkurrenz aus Frei Ottos Olympiapark heraus. Die Stadt erwartet 4000 Sportler, mehr als bei Winter-Spielen gekommen wären. Eine Bürgerbefragung gab es nicht, die geplanten Kosten von rund 100 Millionen Euro trägt der Steuerzahler. Und trotzdem ist die Resonanz überwiegend positiv. Vor allem, weil die bestehenden Wettkampfstätten genutzt werden. Während Olympia 2022 Abfahrtsläufer auf bergähnliche Naturformationen im hinteren Peking Hinterland schickt, tragen Europas Leichtathleten den Chic des Münchner Zeldachs auf. Manchmal ist es so einfach, gut dazustehen.

ATTAQUE



Abliefern: ja, ausliefern: nein

Peking im Winter, München im Sommer, Qatar – es wird doch wohl niemand die Fußball-WM vergessen! – im Dezember. Da ist noch reichlich Jahr übrig für die ein oder andere Großveranstaltung. Wissen sie längst beim Internationalen Olympischen Komitee, weshalb nicht nur die Olympischen Spiele für die Jugend der Welt im Programm stehen, sondern seit 2012 auch die Olympischen Jugendspiele. 2022 soll die Veranstaltung, die bei der jüngsten Ausgabe im vergangenen Jahr in Buenos Aires 3997 Teilnehmer und damit gut 1000 mehr als Olympische Winterspiele hatte, in Dakar, Senegal, stattfinden. Thomas Bach, Präsident des Internationalen Olympischen Komitees (IOC), war diese Woche beim Staatspräsidenten Macky Sall, hat einen goldenen Orden bekommen und bekam zu hören, dass man „voll engagiert mit dem IOC ist, historische Spiele abzuliefern“. Apropos historisch: Anfang kommenden Jahres soll Lamine Diack, einst Pate der Leichtathletik, zurückgetretenes IOC-Ehrenmitglied, der Prozess gemacht werden in Paris. Sein mutmaßlicher Komplize, der mit internationalem Haftbefehl gesuchte Sohn Papa Massata Diack, wurde jüngst, just ein paar Tage vor Bachs Besuch, in Dakar befragt. Das muss reichen. Merke: Abliefern (Spiele) ja, ausliefern (an die französische Justiz) nein. Voll engagiert.

Skandal in NFL: Schlag mit Helm

dpa/sid. CLEVELAND. Myles Garrett von den Cleveland Browns hat mit einer Attacke auf dem Spielfeld für einen Skandal in der nordamerikanischen Football-Liga (NFL) gesorgt. Der Defensiv-Spieler riss dem Quarterback der Pittsburgh Steelers, Mason Rudolph, den Helm vom Kopf und schlug seinen Gegner damit. Rudolph blieb dem Augenschein nach unversehrt. Dass die Browns 21:7 siegten, rückte in den Hintergrund. Browns-Star Odell Beckham Jr. sagte: „Das ist hässlich. Das ist etwas, das wir in der NFL nicht haben wollen.“ Garrett wurde von der Liga bis mindestens zum Saisonende gesperrt. „Ich habe die Ruhe verloren, das bereue ich“, sagte Garrett. Spieler von Pittsburgh attackierten Garrett daraufhin, einer trat ihn mehrfach gegen den Kopf.