

CAPCO

LEAPS INTO THE WORLD OF SPORTTECH



a wipro company

INHALT

DER SPORTTECH-MARKT	4
WEARABLES: VON KLOBIGEN GERÄTEN ZU UNSICHTBARER SMART-KLEIDUNG.....	6
DATA ANALYTICS: ENTMYSTIFIZIERUNG DURCH QUANTIFIZIERUNG	12
VIRTUAL REALITY: SIMULATION VON TRAININGSEINHEITEN IN REALER UMGEBUNG	15
SPORTLICHE ANTRIEBE DURCH GAMIFICATION UND COMMUNITY	16
DER GLÄSERNE ATHLET – SCHATTENSEITEN DER DIGITALISIERUNG?	18
FAZIT	20
REFERENZEN	22

Höher, weiter, schneller, besser – das gilt nicht nur für die Fußball-Weltmeisterschaft in diesem Jahr. Schon immer haben Sportler sowohl mit erlaubten, als auch unerlaubten Mitteln versucht, ihre Leistung zu steigern und der Konkurrenz einen Schritt voraus zu sein. Dank der allgegenwärtigen Sensoren und der nie dagewesenen Möglichkeiten von Datenerfassung, Datenanalysen und Virtual Reality-Technologien haben Profisportler, Trainer, aber auch Hobbysportler neue Lösungen an die Hand bekommen, um ganz gezielt einzelne Aspekte zu trainieren und die Fortschritte unmittelbar nachzuverfolgen.

DER SPORTTECH-MARKT

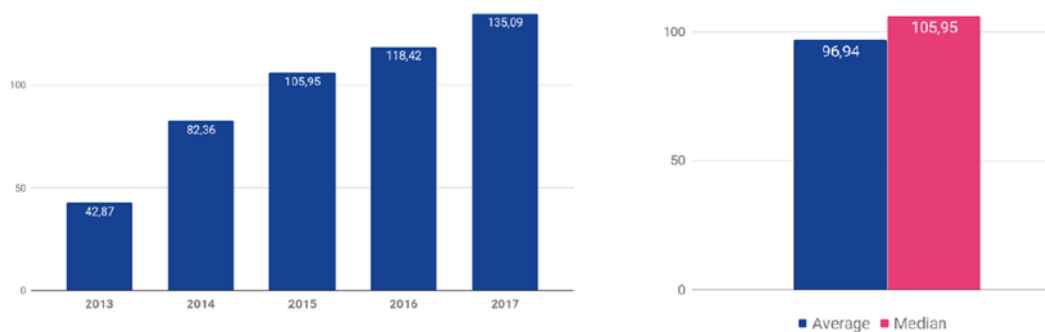
Seit einigen Jahren ist ein großes Wachstum im Breitensport zu beobachten, das parallel zum Trend hin zu gesunder Ernährung und ausgewogener Work-Life-Balance verläuft. Am besten lässt sich diese Entwicklung am rasant wachsenden Fitness-Markt beobachten: **10,1 Millionen Menschen¹** besuchen in Deutschland regelmäßig ein Fitnessstudio – damit sind es drei Millionen mehr als noch vor sieben Jahren. Mit 12,5 Prozent von Fitnessgängern in der Bevölkerung steht Deutschland dabei aber nicht einmal an der internationalen Spitze. Die Sportbegeisterung ist in anderen Ländern wie den Niederlanden (17 Prozent), Norwegen (19 Prozent) oder Schweden (21 Prozent) deutlich stärker ausgeprägt.

Der Stellenwert von Sport zeigt sich indes nicht nur in der Popularität von Sportevents wie Tough Mudder, Firmenläufen, Halbmarathons und Marathons, sondern schlägt sich auch in einem schnell wachsenden SportTech-Markt nieder: Im europäischen Raum gibt es mittlerweile über 1.000

SportTech-Startups, von denen die meisten in Großbritannien, den skandinavischen Ländern, Frankreich und Deutschland angesiedelt sind. Seit einigen Jahren sind die Investments stetig angestiegen und haben 2017 135 Millionen Euro erreicht. Im Vergleich: 2013 betrugen die Investments lediglich 42,8 Millionen Euro.

SportTech hat sich mittlerweile zu einem dynamischen Wirtschaftszweig entwickelt, in den immer neue Player drängen und von Equipment über Communities hin zu Coaching jeden erdenklichen Aspekt in Sport, Fitness und Ernährung abdecken. Dabei nimmt Deutschland eine wichtige Rolle ein. Innerhalb Europas ist zwischen 2015-2017 mit 142,3 Millionen Euro die größte Investmentsumme in SportTech-Startups aus dem deutschsprachigen Raum geflossen, gefolgt von Großbritannien und Frankreich.

Capital invested 2013-2017 (in M€)



The data shows that the European SportsTech sector is indeed growing from a capital perspective. The invested amount per year is increasing year by year over the last five years, peaking in 2017 with more than 135 M€. That's still lower than in other industries, but growing into a significant amount.

capital-funding-sporttech-gesamt (c) SportsTechX – European SportsTech Report 2018: „<https://www.sportstechx.com/europeansportstech/>“

ON-DEMAND & SUBSCRIPTIONS



Country of Origin	2015	2016	2017
German	55	60	28
United Kingdom	38	12	35
France	2	20	20
Nordics	5	8	19
Russia	0	1	21
Others	7	15	11

capital-investment-startups (c) SportsTechX – European SportsTech Report 2018: „<https://www.sportstechx.com/europeansportstech>“

WEARABLES: VON KLOBIGEN GERÄTEN ZU UNSICHTBARER SMART-KLEIDUNG

Fitness-Tracker stellen nur einen Teil der SportTech-Branche dar. An ihnen lässt sich aber ihre Entwicklung am deutlichsten veranschaulichen. Digitale Technologien eröffnen neue Möglichkeiten, um sportliche Leistungen über einen langen Zeitraum zu messen und auszuwerten. Statt auf Generalisierungen zu fußen, die nicht für alle Sportler passen, können Sportler, Trainer und Sportmediziner Daten als Grundlage für individuelle Trainingsmethoden heranziehen und Erfolge messbar machen.

Die Idee, Technik mit Sport zu verbinden, ist bei Weitem nicht erst mit den populär gewordenen Fitness-Trackern in Armbandform aufgekommen. Bereits 1984 verbaute Adidas zum ersten Mal einen Mikrocomputer in einem Laufschuh, um die gelaufene Distanz, Geschwindigkeit und den Kalorienverbrauch auf einem kleinen Bildschirm anzuzeigen. Der **Adidas Micropacer**² war ein Standalone-Produkt, das nur die Daten des letzten Laufes anzeigte. Um aussagekräftige

Schlüsse über einen Zeitraum hinweg zu ziehen, mussten Sportler die Leistungsdaten ablesen und manuell aggregieren und auswerten.

Zwei Jahre später ging Puma genau dieses Problem an und stellte den **Puma RS-Computer Shoe**³ mit integriertem Schrittzähler vor. Der Laufschuh besaß zwar einen kleineren Funktionsumfang, indem er sich nur auf das Zählen von Schritten beschränkte, enthielt aber dafür eine Schnittstelle für Apple II, Commodore 64/128 oder IBM PC. Mit der Software, die auf einer 5,25 Zoll-Diskette geliefert wurde, ließen sich die Daten am PC auslesen und zu Statistiken aggregieren.

Seit dieser ersten Generation haben Wearables große Sprünge gemacht. Die aktuellen Geräte sind längst nicht mehr klobige Anhängsel, sondern kommen mittlerweile in unzähligen Formen, Farben und Varianten. Sie fügen sich als **Ohrstecker**⁴, **Halsketten**⁵ oder **BHs**⁶ in die Modetrends ein und sind zu



Adidas Micropacer (c) Adidas: „<https://images.solecollector.com/complex/image/upload/dsl4x01js9q5zibcxp19.jpg>“



puma-rs-collection-release-info (c) Puma – Puma RS-Computer Shoe: „<https://sneakernews.com/2018/04/03/puma-rs-0-release-date/>“

Lifestyle-Accessoires geworden, die nebenbei mit zahlreichen Sensoren bestückt sind.

FITNESS-TRACKER: UNENDLICHE MÖGLICHKEITEN MIT DATENTRACKING

2003 entwickelte Garmin mit dem **Forerunner 101**⁷ eine Sportuhr eigens für Läufer. Sie enthielt einen GPS-Tracker, der die Position und die Geschwindigkeit erfasste. Vor dem Lauf konnten Sportler ihre Strecke und die gewünschte Laufzeit festlegen und die Sportuhr zeigte dem Läufer während des Trainings an, ob er sich innerhalb der Zeit befand oder schneller laufen musste.

Darauf folgten Hersteller wie **Fitbit**⁸, Jawbone, Polar und **Apple**⁹, die sich – mal mit einfachen Schrittzählern, mal mit Sportgeräten – aus unterschiedlichen Richtungen dem Smartwatch-Konzept genähert haben. Während Garmin

Leistungssportler ansprach, erschlossen andere Anbieter den Markt über einfache Schrittzähler für den Freizeit- und Alltagsgebrauch. Weltweit ist der Umsatz von Fitness-Trackern seit 2013 um 46 Prozent angestiegen und soll sich laut **IHS Technology**¹⁰ 2019 auf 2,8 Milliarden US-Dollar belaufen.

Im Jahr 2017 wurden allein in Deutschland rund **1,55 Millionen Fitness-Tracker**¹¹ verkauft. Diese haben längst das Image von klobigen Geräten abgeschüttelt, die den Nutzer sofort als Tech-Nerd entlarven. Angefangen bei Lauftempo, Schrittlänge und Bodenkontakt beim Laufen über Atemfrequenz und Herzschlag hin zu Armbewegungen erfassen die Geräte alle nur denkbaren Aktivitäts- und Bewegungsdaten, die zur Optimierung zahlreicher Sportarten eingesetzt werden können. Laufen, Schwimmen oder Fahrradfahren stellen hier nur den Anfang dar.

Weltweit führen derzeit **Xiaomi**¹², **Apple**¹³, **Garmin**¹⁴ und **Fitbit**¹⁵ den **Wearable-Markt**¹⁶ an.

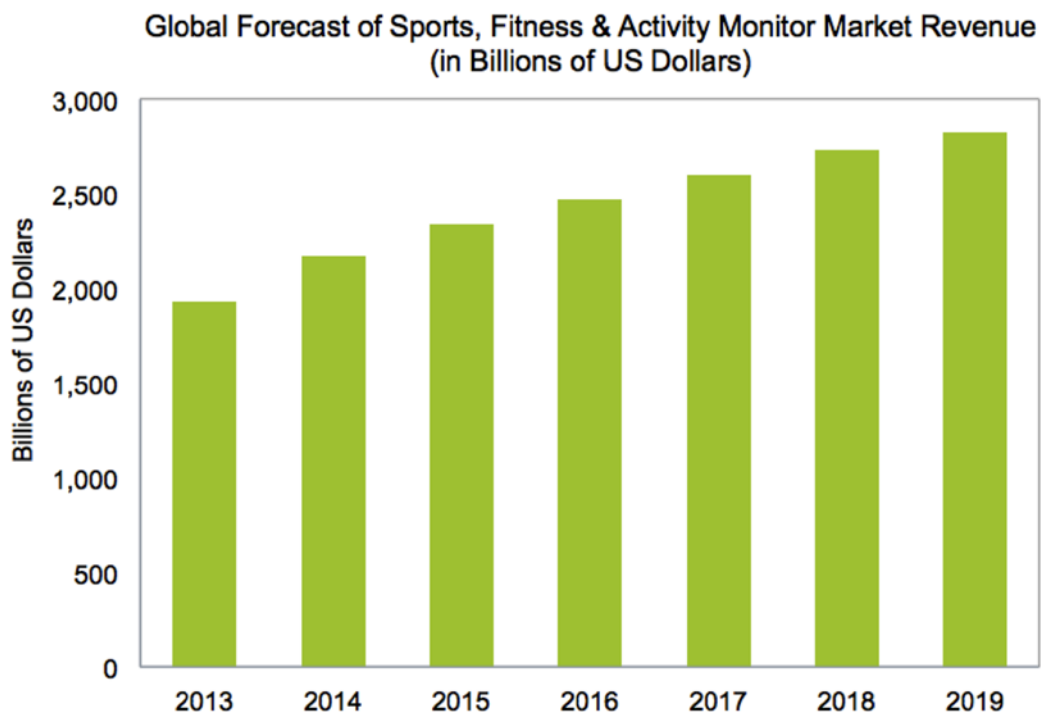
Ihr volles Potenzial entfalten die Wearables in Verbindung mit Apps, die die gemessenen Daten auswerten und daraus Ableitungen für den Trainingsplan sowie Schlaf- und Ernährungsverhalten erlauben. Eine der beliebtesten Apps ist das 2009 erschienene **Runtastic**¹⁷, das zunächst nur die GPS-Funktion von Smartphones verwendete und Laufen, Wandern und Radfahren als Sportarten abdeckte. Inzwischen unterstützt die App eine Vielzahl von Wearables, so dass nicht immer ein Smartphone am Körper getragen werden muss. Daten von Fitness-Trackern am Armband oder Brustgurt lassen sich nutzen, um eine Vielzahl von anderen Disziplinen zu tracken. Auf der Runtastic-Plattform können die Nutzer ihre Fortschritte und Erfolge mit anderen teilen und auf Übungsvideos oder

Ernährungspläne zuzugreifen. Mittlerweile wird Runtastic von **über 130 Millionen Menschen**¹⁸ genutzt. Grund genug für **Adidas, die App für 220 Millionen Euro zu übernehmen**¹⁹.

SMART CLOTHING: UNSICHTBARE TECHNOLOGIE IN DER KLEIDUNG

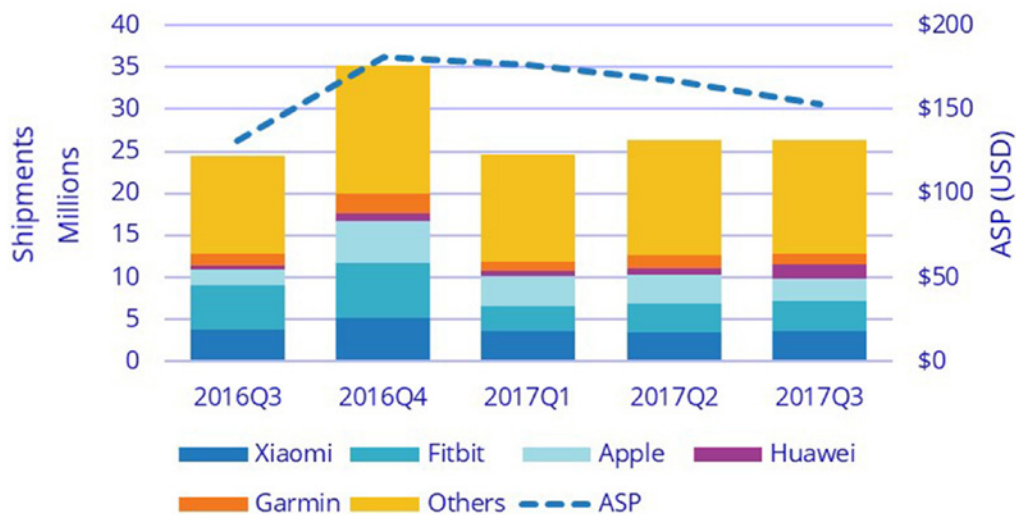
Dank voranschreitender Halbleitertechnik lässt sich Sporttechnologie vielseitig einsetzen und nahezu unsichtbar in Sportbekleidung integrieren. Gleichzeitig wird Technologie immer häufiger als wesentlicher Bestandteil der Produktidee bereits bei der Entwicklung neuer Sportprodukte unmittelbar mitgedacht.

Mit PolyPower brachte der dänische Hersteller Danfoss 2013 einen elastischen Sensor auf den Markt, der in einem **Ärmel**²⁰ präsentiert wurde und Streckung sowie Beugung



Source: IHS Technology, May 2014

Worldwide Top 5 Wearables Companies, 2017Q3 Shipments



Source: IDC 2017

Wearable Marktfuehrer (c) IDC – „<https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS43260217>“

des Ellenbogens maß. Auf einem Smartphone ließ sich die Bewegung visualisieren, womit Golfer ihre Schlagtechnik analysieren und verbessern konnten.

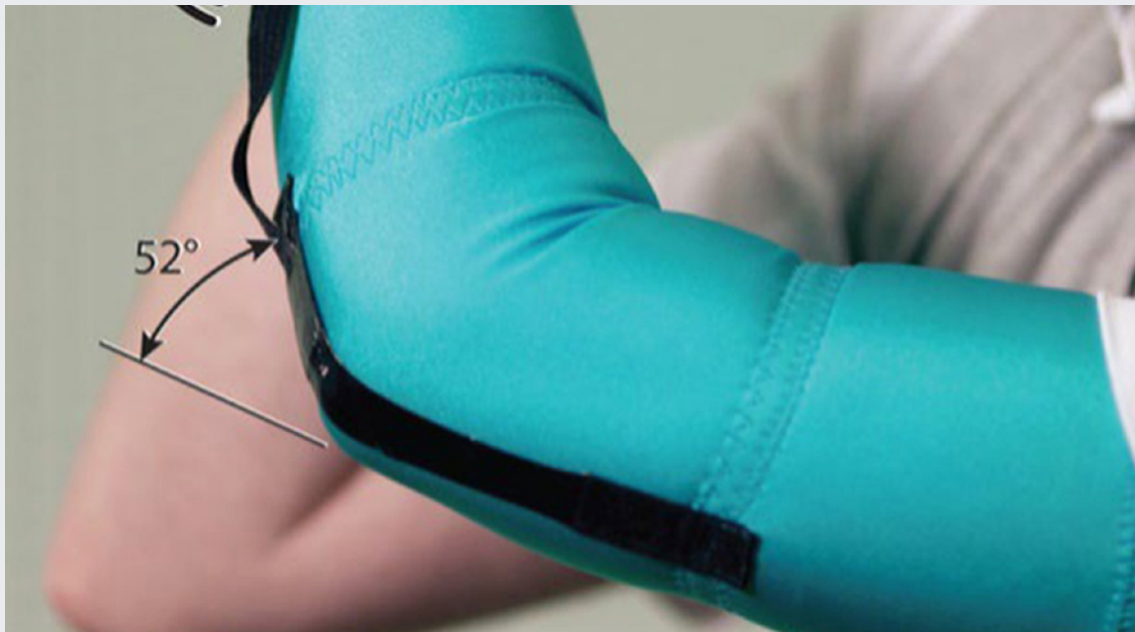
Mittlerweile sind Hersteller wie **Clothing+**²¹ oder **CIRCUITEX**²² einen ganzen Schritt weiter. Sie haben leitfähige Stoffe entwickelt, mit denen sich Sensoren direkt in Textilien weben lassen. Sie sind damit flexibler einsetzbar als die gängigen Fitnesstracker im Armbanduhrenformat. In einem smarten Hemd lassen sich Sensoren über den gesamten Oberkörper platzieren, um die Atemfrequenz oder Aktivität einzelner Muskeln zu erfassen, was mit einem Fitness-Tracker am Handgelenk schlichtweg nicht möglich ist.

Das **Hexoskin-Shirt**²³ besitzt beispielsweise eingewebte Sensoren im Brust- und Bauchbereich und sammelt nicht

nur Daten zur Herzschlagfrequenz, Schlafqualität oder zum Kalorienverbrauch, die mittlerweile zum Standard geworden sind. Darüber hinaus werden u.a. Daten wie die Herzfrequenzvariabilität, maximale Sauerstoffaufnahme oder das Atemminutenvolumen erfasst, die für Hobbysportler zuvor kaum zugänglich waren. Mit bedienungsfreundlichen Benutzeroberflächen wird die Komplexität der Daten so aufbereitet, dass sie auch ohne sportmedizinische Kenntnisse aufschlussreich sind und Ableitungen für das eigene Hobbytraining erlauben.

INTELLIGENTES COACHING DURCH WEARABLES

Je ausgefeilter die Geräte werden und je weiter sportmedizinische und ernährungswissenschaftliche Erkenntnisse ins öffentliche Bewusstsein dringen, desto stärker verschwimmt die Grenze zwischen dem Profi- und



Danfoss PolyPower Sleeve: „<https://newatlas.com/danfoss-polypower-sport-sensors/26324/>“

HEXOSKIN
WEARABLE BODY METRICS

[FR](#)
[HOME](#)
[SHOP](#)
[RESEARCH](#)
[NEWS](#)

SHOPPING CART

KNOW MORE, LIVE BETTER

What does Hexoskin measure?

LEARN MORE

Heart Rate

Heart Rate Recovery

Heart Rate Variability

Breathing Rate

VO₂max

Minute Ventilation

Activity Level

Acceleration

Calories

Cadence

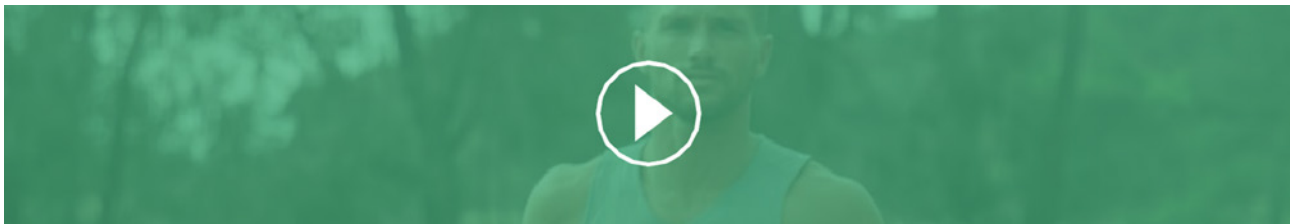
Step Count

Umfangreiches Datentracking mit Hexoskin: „<https://www.hexoskin.com/>“

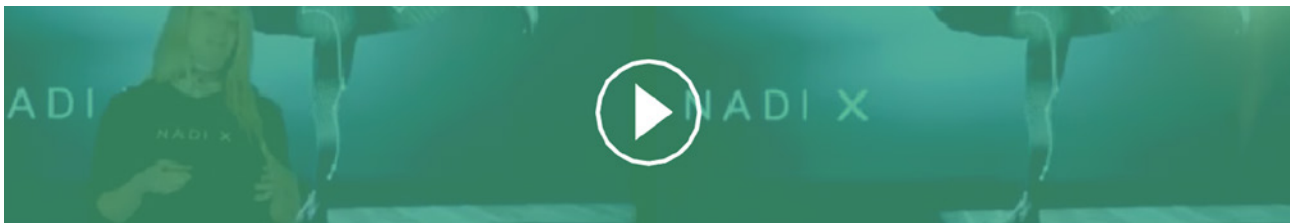
Hobbysportbereich. Diese Entwicklung potenziert sich zudem durch den zunehmenden Einsatz von künstlicher Intelligenz. Sportswear übernimmt sodann nicht nur die Rolle der Datenanalysten, sondern auch die des Trainers, wenn die Geräte die Leistungen analysieren und dem Sportler auf ihn abgestimmte Vorschläge bereiten.

Die Läufershorts **Lumo Run**²⁴ misst die Schrittfrequenz, Schrittlänge, Dauer der Bodenkontakte sowie die Beckenrotation. Die Daten werden nicht nur in einer App übersichtlich aufbereitet, sondern auch in Echtzeit ausgewertet. Daraufhin gibt die App dem Läufer Sprachanweisungen mit konkreten Verbesserungsvorschlägen, um Verletzungen vorzubeugen und die Leistung zu steigern. Aber allem voran erhält der Sportler ein objektives Feedback, das von seiner eigenen subjektiven Wahrnehmung losgelöst ist.

Für Jogger hat Sensoria **smarte Laufsocken**²⁵ auf den Markt gebracht, die die Belastung für die einzelnen Füße bzw. Fußzonen sowie die Schrittlänge und -frequenz messen. Mithilfe von künstlicher Intelligenz werden diese Daten in einer App ausgewertet und der Läufer kriegt in Echtzeit Ratschläge, wie er sein Laufverhalten anpassen soll. Einen ähnlichen Ansatz verfolgt auch WearableX mit den **Nadi X Yoga Pants**²⁶. Die in die Hose eingewebten Sensoren analysieren die Yoga-Haltungen. Mittels Vibrationsmotoren an Hüfte, Knien oder Knöcheln wird der Träger auf falsche Haltungen hingewiesen und die dazugehörige App führt den Nutzer mit Videos, Text- und Sprachanweisungen durch die Übungen.



Lumo Run – Smart Running Sensor: "<https://www.youtube.com/watch?v=1eGWz3iZqoM>"



WearableX Demo Event Pitch: R/GA IoT Venture Studio UK 2018: "<https://www.youtube.com/watch?v=ZITGrCrDFZU>"

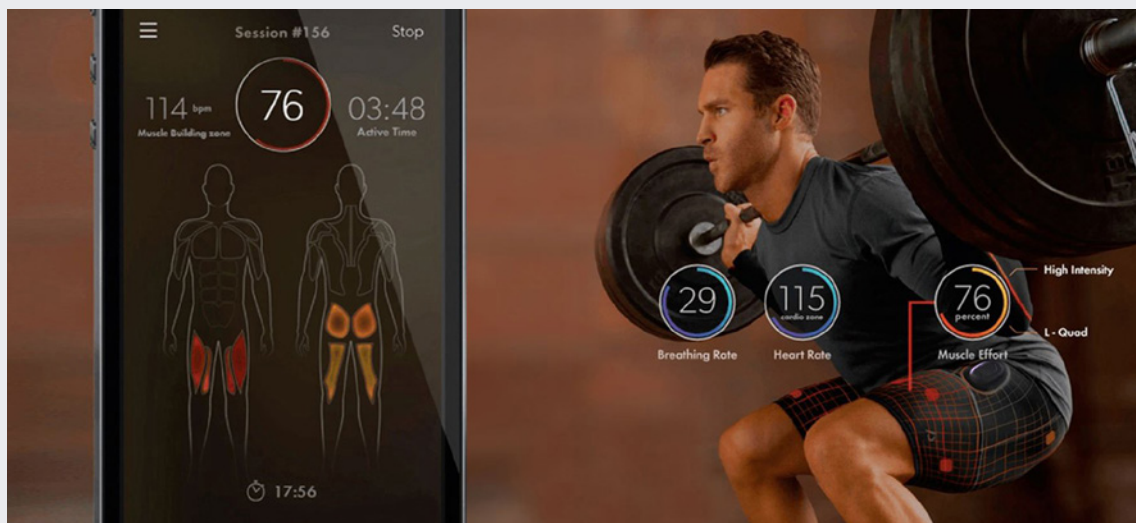
DATA ANALYTICS: ENTMYSTIFIZIERUNG DURCH QUANTIFIZIERUNG

So vielfältig und vielseitig die Wearables mittlerweile auch sind, haben alle zum Ziel, Daten zu erfassen und die sportliche Aktivität zu quantifizieren. Anbieter wie **Athos**²⁷ verwenden für die Herstellung spezieller Trainingskleidung Textilien mit eingewebten Sensoren, die Herzschlagfrequenz, Körperhaltung oder Muskelaktivität messen. US-Profisportler, darunter Footballer und Boxer, setzen diese Technologie bereits mit ihren Trainern ein, um das Training in Echtzeit und den Erfolg der Übung zu kontrollieren. Damit lässt sich eine ungleichmäßige Belastung beider Körperhälften erkennen und die Körperhaltung gezielt korrigieren.

Athos bietet Trainern und Vereinen auch eine Analytics-Plattform, um die Belastung ihrer Athleten nachvollziehen und daraufhin die Trainingspläne individuell oder teamspezifisch anzupassen. Mit einem datenzentrischen Ansatz sollen so Trainingsziele effizienter erreicht werden. Gleichzeitig sollen die Athleten die Trainingsweisen und -erfolge leichter nachvollziehen können und ausreichende Regenerationsphasen einhalten.

Polar²⁸ verfolgt mit einem Smart-Shirt ebenfalls einen teamorientierten Ansatz und ist damit besonders unter Fußballvereinen verbreitet. Eine **Befragung unter Fußballclubs in der 1. und 2. Bundesliga zeigt**²⁹, dass über 85% der Vereine derartige Lösungen einsetzen. Das Shirt selbst hat keine elektronischen Komponenten, verfügt aber über eine Tasche, in die ein GPS-Sensor eingelegt werden kann. Der Sensor misst die Geschwindigkeit, gelaufene Strecke, Laufwege, Anzahl der Sprints und Herzschlagfrequenz eines Spielers. In einer App können Trainer damit die Leistung aller Spieler in Echtzeit nachverfolgen und datenbasiert bewerten.

Insgesamt ist der DFB neuen datenbasierten Technologien aufgeschlossen. In einer Kooperation mit SAP sammelt der Fußballbund etwa Spiel- und Trainingsdaten, um sie auszuwerten und weiterzuverarbeiten. In Datenbanken sind wichtige Spielsituationen, gegnerische Teams mit ihren Stärken, Schwächen und Taktiken sowie einzelne Spieler mit ihrem Schussverhalten beim Elfmeter angelegt. Die deutschen Nationalmannschaften können sich damit gezielt auf mögliche Matchups bei Turnieren vorbereiten. Eine





Polar Team Pro | GPS Athlete Performance Tracking Solution : „<https://www.youtube.com/watch?v=z9K7tm7eS1I>“



DFB-Frauen im Footbonaut - Demann & Co. machen Hightech-Training: „<https://www.youtube.com/watch?v=wqapjupMd6c>“

weitere innovative Trainingsmethode aus Deutschland ist der Einsatz des **Footbonaut**³⁰. In einem quadratischen Raum werden dem Fußballspieler Bälle aus verschiedenen Richtungen von Ballmaschinen zugespielt. Der Spieler muss in kurzer Zeit realisieren, aus welcher Richtung die Bälle kommen und sie in wechselnde Zieltore schießen. Kameras erfassen dabei alle Bewegungen, sodass Trainer und Spieler am Ende eine detaillierte Statistik über Trefferquote oder Zeit zwischen Ballannahme und Schuss erhalten. Damit soll gezielt an Technik und Präzision, vor allem aber an Reaktionsschnelligkeit und Orientierung im Feld gearbeitet werden. Im Zusammenhang mit innovativen Sport-Analytics-Lösungen aus Deutschland wird häufig das **Institut für Angewandte Trainingswissenschaften Leipzig**³¹ genannt. Neben einer multimedialen Datenbank, mit der sich Judo-Kämpfer zur Wettkampfvorbereitung über mögliche Gegner informieren können, erstellt das Institut zudem u.a. 3D-Scans von Ski-Springern, um ihre Körperhaltung zu verbessern.

DATENMESSUNG IN WETTKÄMPFEN

Data Analytics ist nicht nur eine Sache des Trainings – auch im Wettkampf selbst spielen Wearables und andere Technologien eine Rolle. Die **US-amerikanische Baseballliga MLB lässt so ausgewählte Geräte bei Ligaspielen**³² zu. Die Spieler dürfen ein Hemd mit Sensoren tragen, die Daten zur Atemfrequenz, Körperhaltung, Geschwindigkeit und zum Aktivitätslevel erfassen. Ein intelligenter Ärmel misst zudem Daten wie Schlag- und Wurfquoten. Die Technologie steht noch am Anfang und die Einsatzmöglichkeiten sind noch

nicht scharf umrissen. Ein Gedanke ist jedoch, die Rotation des Ellenbogens beim Wurf oder Schlag zu messen, um so Überbelastungen oder falsche Bewegungsabläufe zu vermeiden. Karrieregefährdende Ellenbogenverletzungen sollen so minimiert werden.

In anderen Ligen wiederum, wie z.B. in der US-Basketballliga NBA, ist der Einsatz von Wearables in Ligaspielen noch verboten, was Sportler dazu veranlasst, **Fitness-Tracker unter Schweißbändern zu verstecken**³³.

VERLETZUNGSPRÄVENTION MIT PREDICTIVE ANALYTICS

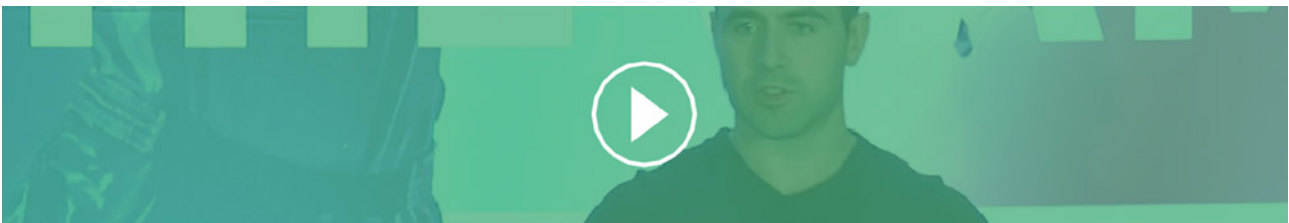
Immer mehr Sportclubs setzen auf ein umfassendes Monitoring ihrer Sportler. Dazu gehören Leistungsdaten, aber auch Blutwerte und Schlafverhalten oder die Analyse der Körperzusammensetzung (**Bioimpedanz**³⁴). Mit diesen Daten soll nicht nur die Leistung der Sportler maximiert, sondern gleichzeitig auch das Verletzungsrisiko minimiert werden. NFL- oder NBA-Stars arbeiten beispielsweise über **mehrere Jahre hinweg mit Anbietern wie P3 zusammen**³⁵. P3 fertigt 3D-Scans von Sportlern an und analysiert ihre Bewegungsabläufe mit Motion Capture-Technologien. Die Sportler sollen so falsche Bewegungsmuster erkennen und in Zusammenarbeit mit Trainern gezielt korrigieren, um Verletzungen vorzubeugen und ihre Karriere zu verlängern.

Dank Predictive Analytics werden die Sportler oder Betreuer außerdem vor Ermüdungszuständen oder

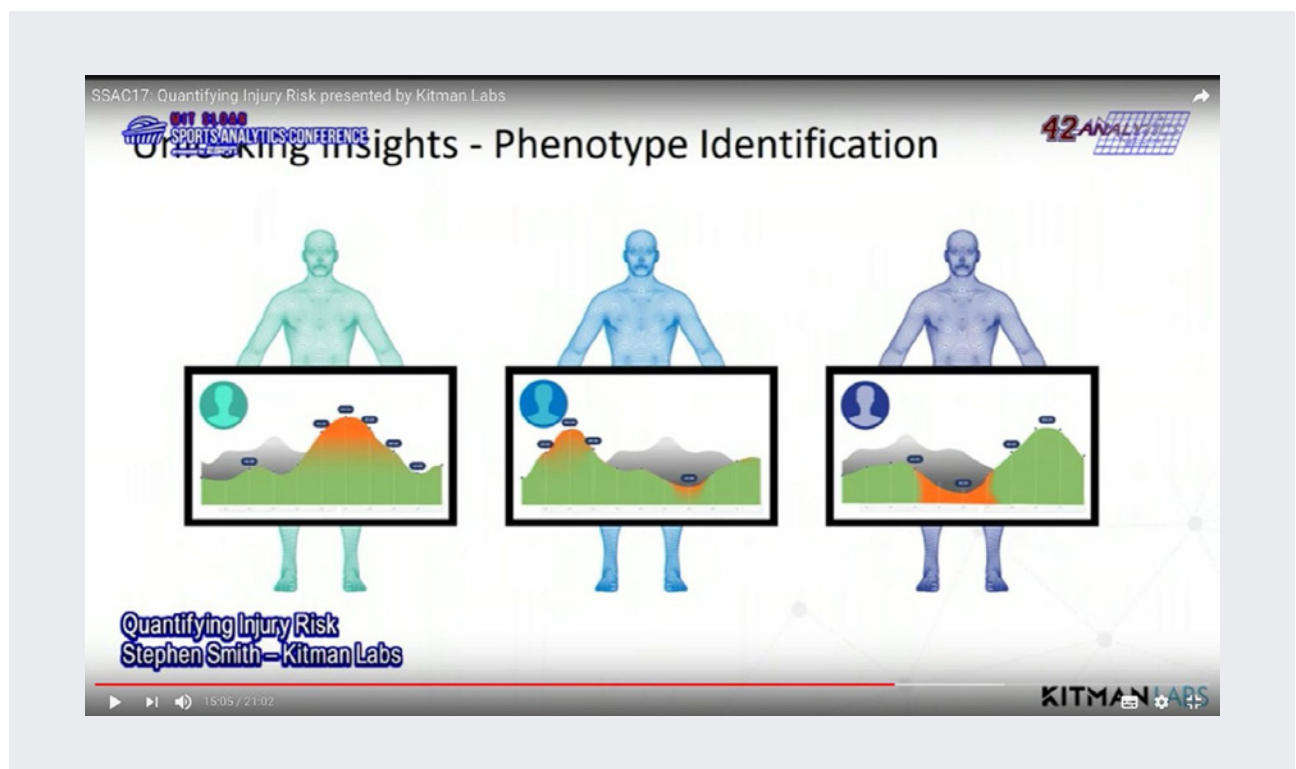
Konzentrationschwächen gewahrt – mit dem Ziel, das Training zu variieren oder zu pausieren, bevor es zur Verletzung kommt. Einige Sportvereine arbeiten mit **Kitman Labs**³⁶ zusammen, um das Thema Verletzungsrisiko in konkreten Zahlen greifbar zu machen und daraus Erkenntnisse für ihre spezifische Trainingsgestaltung abzuleiten. Kitman Labs hinterfragt die gängigen Trainingskonzepte und sportmedizinischen Annahmen und quantifiziert die Umstände von Verletzungen. Durch eine Analyse mit mehreren Football-Teams konnte beispielsweise die häufige Annahme widerlegt werden, dass Übungen mit hohem Lauftempo das Verletzungsrisiko steigern. Im Gegenteil: Die Zahlen zeigen sogar einen Rückgang an Verletzungen bei steigender Anzahl derartiger Übungen. Jeder Sportler bringt mit seinem individuellen Genpool unterschiedliche Voraussetzungen

mit. Mit Hilfe von großen Datensätzen erstellt Kitman Labs daher phänotypenspezifische Profile, anhand derer sich die Verletzungsanfälligkeit in Relation zum Trainingspensum ablesen lässt. Einfach gesagt: Bei welcher Belastung hat welcher Sportlertyp ein hohes Verletzungsrisiko und wo liegt sein "Sweetspot"?

Wearables erhalten immer mehr Gesundheitsfeatures, mit denen sie auch im Alltag abseits des Sports zum Einsatz kommen. Der **AIO Smart Sleeve**³⁷ misst neben der Schlafqualität und Trainingsintensität auch Körpertemperatur, UV-Strahlung, Stresspegel sowie Herzschlagfrequenz. Mit einem Algorithmus sollen dadurch frühzeitig Entzündungserkrankungen am Herzen oder Herzgefäßerkrankungen erkannt werden.



SSAC17: Quantifying Injury Risk presented by Kitman Labs: „https://www.youtube.com/watch?v=A01Q9_SX_Us“



Phänotypenspezifische Leistungs- und Verletzungsprofile: „https://www.youtube.com/watch?v=A01Q9_SX_Us“

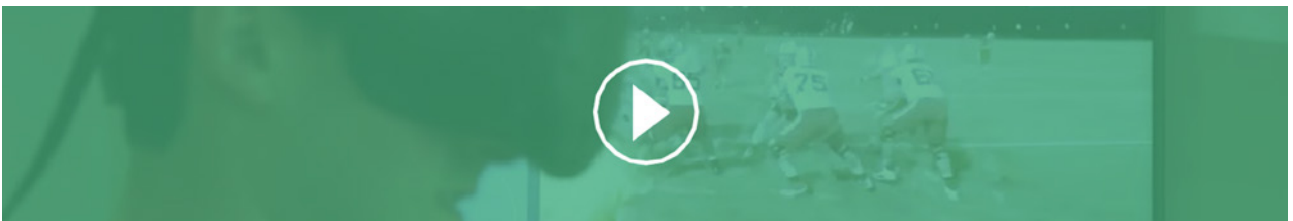
VIRTUAL REALITY: SIMULATION VON TRAININGSEINHEITEN IN REALER UMGEBUNG

Mit den aktuellen Entwicklungen im Umfeld von Virtual Reality ergeben sich neue Einsatzmöglichkeiten im Sportbereich. In manchen Sportarten wie Football oder Basketball ist Virtual Reality bereits an der Tagesordnung. Gerade für das mentale Training hat sich die VR-Technologie als hilfreiches Mittel erwiesen. Für den NBA-Basketballspieler Andre Drummond waren Freiwürfe aufgrund seiner schlechten Freiwurfquote seit jeher mit Ängsten verbunden. In Zusammenarbeit mit dem **VR-Unternehmen STRIVR**³⁸ versetzt er sich **regelmäßig mit einer VR-Brille in Freiwurfsituationen**³⁹. Er kann sich so aus Ich- oder Außenperspektive beim Wurf beobachten. Auf diese Weise kann er einerseits seine Wurftechnik analysieren, andererseits seine Ängste abbauen, indem er sich mit visuellen und akustischen Einflüssen an die reale Stadionsituation gewöhnt.

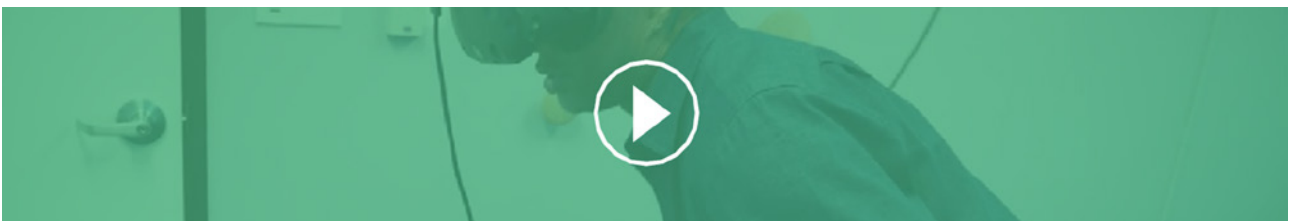
Zusammen mit der **NFL nimmt STRIVR Spielzüge im Training auf**⁴⁰, um immersive Lernszenarien für Footballspieler zu ermöglichen. Spieler können sich in reale Spielsituationen hineinversetzen, in denen sie ihre Optionen erkennen und schnelle Entscheidungen treffen müssen. Spielintelligenz und Reaktionsschnelligkeit lassen sich so trainieren, ohne dass sich Sportler dem Risiko von Verletzungen aussetzen müssen.

Da die Szenarien einzeln aufgenommen werden müssen, lässt sich Virtual Reality momentan noch am besten bei Sportarten einsetzen, die von Natur aus viele Unterbrechungen und feste Formationen bzw. Laufsysteme enthalten. Das Prinzip kommt auch schon im Fußball zum Einsatz, auch wenn der dynamische Spielablauf dafür nicht ideal ist. Mit **VR-Brillen**⁴¹ simuliert die deutsche Nationalmannschaft gezielt Strafstoßsituationen für Feldspieler und Torwarte.

Auch im Skisport findet VR interessante Anwendungszwecke. Das olympische Ski-Team der USA setzte VR-Brillen zur Vorbereitung für die Winterspiele in Südkorea ein, damit sich die Athleten mit den Strecken vertraut machen können. Und die Ski-Läuferin Laurence Ross trainierte nach einer Kreuzband- und Meniskusverletzung **mit einer VR-Brille Abfahrtszenarien auf Balance-Boards**⁴², ohne ihrem Körper der vollen Belastung einer Abfahrt auszusetzen. Dadurch konnte sie ihre Rehabilitationszeit von den prognostizierten 18 Monaten auf die Hälfte verkürzen.



Globalfuturist.org: StrIVR Uses Virtual Reality To Train #NFL Quarterbacks: „<https://www.youtube.com/watch?v=XwnjiUDQets>“

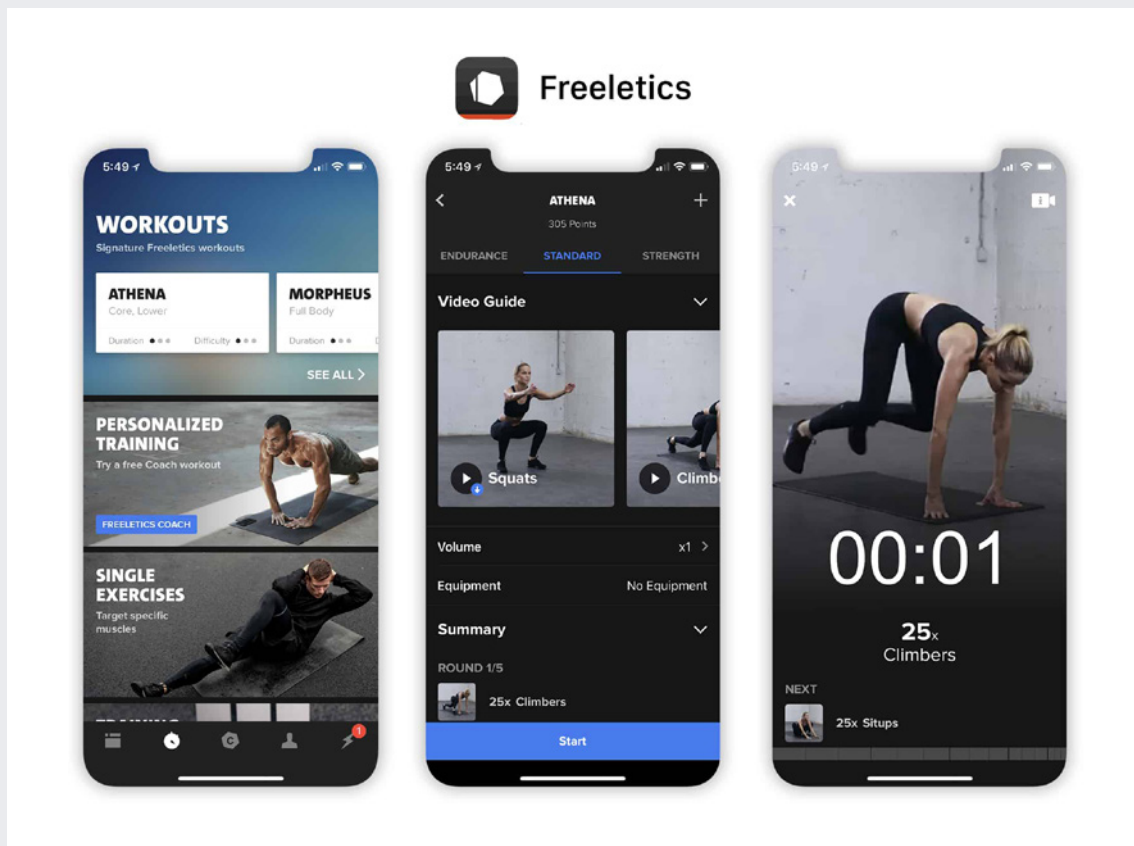


VR could give US Olympic skiers the edge: „<https://www.cnet.com/videos/share/vr-could-give-us-olympic-skiers-the-edge/>“

SPORTLICHE ANTRIEBE DURCH GAMIFICATION UND COMMUNITY

Der große Vorteil von digitalen Technologien ist nicht nur, dass die Aktivität und Fortschritte quantifizierbar und damit nachvollziehbar sind. Der Nutzer wird außerdem kontinuierlich zu sportlicher Aktivität angespornt. Sportler und Trainer wissen es bereits: Regelmäßigkeit, Durchhaltevermögen und ein strukturierter Plan sind die entscheidenden Faktoren für den Trainingserfolg. Dieses Problem adressieren unzählige Anbieter, indem sie das Trainings- oder Ernährungsmanagement mit Apps an das Smartphone koppeln, das die Nutzer ohnehin immer mit sich herumtragen. Wenn eine App regelmäßig Trainingserinnerungen auf den Homescreen schickt, steigt die

Motivation, sich an den Trainingsplan zu halten. Dies macht auch **Freeletics**⁴³ aus München. Die App wurde 2013 von drei Studenten entwickelt und ist mit einem Abomodell für Eigengewichtsübungen im Hochintensiv-Intervalltrainingsansatz schnell zu einer der beliebtesten Fitness-Apps geworden. Auf Basis von Körpergröße, Fitnesszustand und den individuellen Zielen erstellt Freeletics wöchentlich angepasste Trainingspläne für den Nutzer. Inzwischen hat Freeletics sein Angebot um ein Programm für Lauf- und Hanteleinheiten sowie einen Ernährungsberater erweitert.



strength-apps-freeletics (c) freeletics

Gamification hat sich als wirksamer Ansatz für Kontinuität im Training erwiesen, weil die Motivation mit immer neuen Trainingsanreizen hochgehalten werden kann. So sorgte die App **Sweatcoin**⁴⁴ in den ersten Monaten 2018 mit einem Gamification-Ansatz für Furore. Die App bedient sich der in Smartphones verbauten Schrittzähler und schreibt dem Nutzer für jeden getätigten Schritt außerhalb von Gebäuden einen Betrag in der eigenen Sweatcoin-Kryptowährung gut. Die Coins können die Nutzer später gegen Sportartikel, iPhones oder Paypal-Guthaben eintauschen.

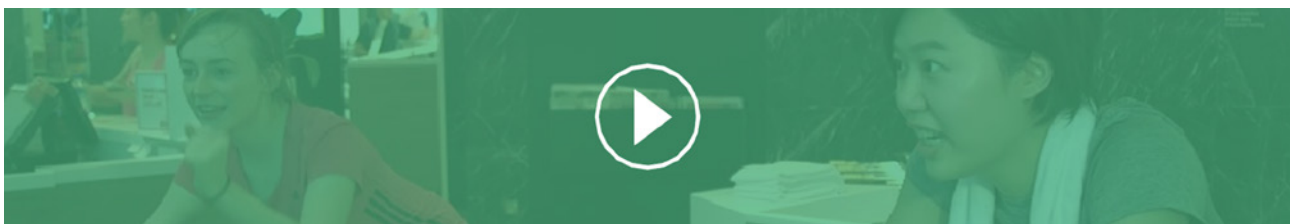
Der Hinderungsgrund ist in vielen Fällen nicht die Aussicht auf ein anstrengendes Training selbst, sondern eher die schwierige Einkerbung im Alltag. Auch wenn Fitnessstudios mittlerweile häufig durchgehend geöffnet sind, fällt es vielen Menschen schwer, sich außerhalb ihrer Arbeitszeit aufzuraffen. Zahlreiche Anbieter setzen hier mit Technologien an, die den Nutzer daheim mit Casual Games motivieren und anleiten. **Activ5**⁴⁵ hat ein portables Fitnessgerät für Eigengewichtsübungen entwickelt, die sich über den Tag verteilt und überall in 5 Minuten-Blöcken absolvieren lassen. Das Gerät misst die aufgewendete Kraft und schickt die Daten an die dazugehörige App, die wiederum personalisierte Trainingspläne erstellt. Die Übungen können in Form von Games durchgeführt werden, die den körperlichen Leistungsaspekt in den Hintergrund rücken und stattdessen den Spaßfaktor betonen.

Dasselbe Prinzip wird auch bei Videospielen eingesetzt. Nach Nintendos Versuch, der Gaming-Industrie mit **Wii-Fitnessspielen**⁴⁶ ein neues, gesundheitsorientiertes Image zu verpassen, haben sich Spiele mit Bewegungskomponenten als eigenständiger Zweig der Spieleindustrie etabliert. Nutzer können nicht nur ihr Fahrradtraining bei Mario Kart absolvieren, sondern auch Boxkämpfe in VR-Umgebungen bestreiten. Die Spiele sind speziell für das Ausdauertraining entwickelt und werben unter anderem mit dem **Kalorienverbrauch**⁴⁷.

Ein anderer Ansatz zur Lösung des Motivations- und Zeitproblems ist der Weg über das Community-Gefühl.

Peloton⁴⁸ baut sein Geschäftsmodell mit Online-Spinning-Kursen genau darauf auf. Die Nutzer können mit einem Peloton-Fahrrad von Zuhause oder einem Peloton-Studio via App an einem Kurs teilnehmen. Die Fahrräder enthalten einen Bildschirm, auf dem der Kalorienverbrauch, die Herzschlagfrequenz und der Fahrwiderstand angezeigt wird. Zugleich sehen die Teilnehmer den Kursleiter im Livestream und können ihre Leistungen mit anderen Teilnehmern in einer Bestenliste vergleichen. In einem Kurs sind in der Regel 500-1.000 Teilnehmer, die mit Mikrofonen und Kameras untereinander sowie mit dem Kursleiter kommunizieren können. Der **Gemeinschaftsaspekt**⁴⁹ ist ein wesentlicher Grund für die Popularität von Peloton: Der Einzelne bestreitet nicht nur sein eigenes Training, sondern ist Teil einer wachsenden Community. Er kann sich mit anderen Teilnehmern vernetzen und zu Kursen verabreden.

Das Ausdauersport-Portal **Strava**⁵⁰ macht die Community ebenfalls zum Produktmerkmal. Sportler können ihre Fitness-Apps und Wearables an das Portal anbinden und ihre Trainingseinheiten im Laufen, Fahrradfahren, Schwimmen, Skifahren oder Rudern automatisch im Strava-System erfassen lassen. Neben der absolvierten Strecke kann ein Sportler seine Geschwindigkeit oder Herzschlagfrequenz mit anderen im Netzwerk teilen. Auf der Plattform geben sich die Nutzer Empfehlungen für Trainingsstrecken, kommentieren die Trainingseinheiten ihrer Freunde oder motivieren sich gegenseitig mit Herausforderungen und Awards. Via GPS können zudem **Trainingsstrecken oder Standortdaten geteilt werden**⁵¹. Wird ein Sportler nach einer Trainingseinheit vermisst, wissen so Freunde oder Bekannte, wo sich die jeweilige Person zuletzt aufgehalten hat.



Exercise bikes and Mario Kart: pedalling a new way to exercise: „<https://www.youtube.com/watch?v=Lupskd0exnQ>“

DER GLÄSERNE ATHLET – SCHATTENSEITEN DER DIGITALISIERUNG?

Die digitalen Möglichkeiten bringen jedoch nicht nur Vorteile mit sich. Je weiter die Digitalisierung des Sports voranschreitet, desto stärker wächst die Gefahr von gläsernen Athleten. Sportler tracken ihre Körper- und Leistungsdaten, um konkurrenzfähig zu bleiben und setzen sich gleichzeitig dem Risiko aus, durch ihre Sportvereine oder Trainer überwacht zu werden.

Es ist nur eine Frage der Zeit, bis Fitness-Tracker und **auf die Haut aufklebbare Sensoren**⁵² passé sein werden und stattdessen dauerhafte Lösungen wie implantierbare Chips und **Smart Tattoos**⁵³ zum Einsatz kommen, um Leistungsfähigkeit, Herzschlagfrequenz, Blutdruck, Sauerstoffgehalt im Blut, Hydrationslevel oder Glukosespiegel rund um die Uhr zu messen. Formen dieses Kontrollgedanken ließen sich im

Vorfeld der Winterolympiade 2018 beobachten. Dort wurde die Forderung laut, Olympiateilnehmern zu **Implantaten**⁵⁴ zu verpflichten, um ihre Blutwerte lückenlos auf mögliche Doping-Vergehen zu analysieren.

Mit der zunehmenden Kostensenkung durch Genomanalysen von **23andMe**⁵⁵ oder **Ancestry**⁵⁶ hält die Genetik Einzug in den Sportbereich. Nutzer bekommen mit Angeboten wie **Athletigen**⁵⁷ oder **embodyDNA**⁵⁸ die Möglichkeit, ihre DNA-Analysen hochzuladen und sich **maßgeschneiderte Trainings- und Ernährungspläne**⁵⁹ erstellen zu lassen, die ihre individuelle genetische Zusammensetzung berücksichtigen. Ist es nur eine Frage der Zeit, bis ein solches Feature in Zwang umschlägt und in noch strengeren Zulassungsbeschränkungen



heatmap-strava (c) Strava – Strava-Heatmap, auf der Joggingrouten eines Militärlagers in Afghanistan sichtbar wird:
„<https://www.theguardian.com/world/2018/jan/28/fitness-tracking-app-gives-away-location-of-secret-us-army-bases>“

für den Profisport mündet als ohnehin schon? Bleibt enthusiastischen Jugendlichen möglicherweise zukünftig die Ausübung ihrer Lieblingssportart auf professioneller Ebene verwehrt, weil sie nicht die passenden Gene haben?

ERFORDERT DIE NEUE QUALITÄT AN DATEN ZUGLEICH EINEN HÖHEREN DATENSCHUTZ?

Gegen 24/7-Kontrollmechanismen sprechen sich auch Datenschützer aus. **Imke Sommer**⁶⁰, Landesbeauftragte für Datenschutz und Informationsfreiheit in Bremen, stellt heraus, dass Datentracking Leistungskontrollen gleichkämen, die laut Rechtsprechung des Bundesarbeitsgerichts nicht lückenlos sein dürften: "Es muss klar sein, jetzt wird ein Test gemacht und dann ist wieder keiner."

Auch für den Hobbysportler entstehen neue Risiken, wenn sie ihre intimen Fitnessdaten Unternehmen und Servern in der Cloud anvertrauen. Laut einer **BITKOM-Befragung aus dem Jahr 2016**⁶¹ sehen 39% von Verbrauchern bei der Nutzung von Wearables dahingehend Risiken, dass die Daten durch Dritte weiterverwendet werden könnten. Für 32% sind

Gesundheitsdaten von persönlicher Natur, die niemanden etwas angehen und 49% wollen selbst bestimmen, wer diese Daten erhält. Dabei werden die Apps und Plattformen ab einer gewissen Größe attraktiv für Hacker. Erst im März diesen Jahres wurde **MyFitnessPal zum Ziel eines Hackerangriffs**⁶², bei dem Daten von 150 Millionen Nutzern gestohlen wurden, darunter E-Mail-Adressen und Passwörter. Noch sensibler war vor dem Hintergrund entwendeter DNA-Daten der **Angriff auf MyHeritage**⁶³, bei dem Daten von 92 Millionen Nutzern entwendet wurden.

Dass den Daten eine Brisanz inne liegt, die auf den ersten Blick nicht sofort ersichtlich ist, unterstreicht ein Vorfall mit dem Sportnetzwerk Strava. Strava bietet Nutzern die Möglichkeit, Trainingsdaten (Trainingsleistung und Strecken) auf die Plattform hochzuladen und sie mit anderen Nutzern zu teilen. Im November 2017 veröffentlichte Strava eine **Karte, auf der alle bisherigen Nutzer-Aktivitäten visualisiert waren**⁶⁴. Anhand dieser Visualisierung konnten Militäranalysten beispielsweise versteckte Militärbasen u.a. in Syrien und Afghanistan ermitteln und Laufrouen sowie Lagerstrukturen ablesen.

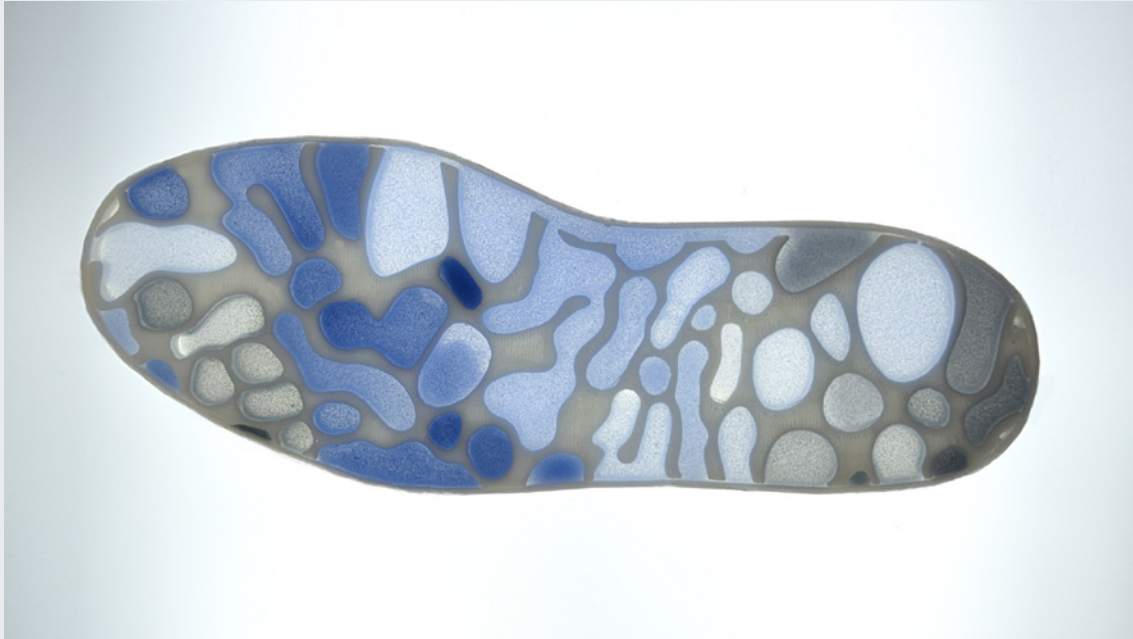
FAZIT

Die Digitalisierung des Sports ist voll im Gange. Mit innovativen Produkten erhalten Hobby- wie Profisportler Zugang zu Körper- und Leistungsdaten in einem bisher ungekannten Ausmaß. Die neue Detailtiefe von Daten ermöglicht es, Trainingsmethoden auf Basis von Data Analytics zu entwickeln und ihre Erfolge zu messen. Damit entsteht ein ganzheitlicher und zugleich individueller Blick auf den Sportler. Leistung und Trainingspensum können zudem in Hinblick auf die genetische Disposition und das Verletzungsrisiko angepasst werden. Sportligen und -verbände haben diesen Wandel bereits angenommen und gestalten ihn aktiv mit eigenen Entwicklungen.

Die wachsende Popularität von digitalen Sportlösungen ist eng mit dem Aufschwung im Breitensport verknüpft. Wearables und Apps werden für den Hobbysportler zunehmend erschwinglicher. Mit ausgeklügelten Geräten wie smarter Sportkleidung oder einem **intelligenten Kopfhörer zur neuronalen Stimulation**⁶⁵ für effektiveres Training von Muskelaufbau und Muskelgedächtnis nähert sich der Breitensport schrittweise dem Profisport an. Die Messung von Leistung, Erholungs- und Schlafphasen sowie eine auf den Trainingsplan abgestimmte Ernährungsweise ist auch im Hobbybereich mittlerweile an der Tagesordnung. Hier entsteht parallel ein Markt von Apps und Geräten, die die Komplexität



halo-sports (c) Halo Neuroscience – Der Halo Sports Kopfhörer regt den Motorcortex mit elektrischen Impulsen an und macht das Gehirn empfänglicher für Trainingsimpulse: „<https://www.engadget.com/2016/11/16/brain-altering-halo-sport-headphones-are-available-to-everyone/>“



Puma-MIT-self-adapting_dezeen_2364_hero (c) Puma, MIT Design Lab – Bakterienkulturen in Einlegesohlen schaffen individuell angepasste Belüftungsmuster: „<https://www.dezeen.com/2018/05/24/mit-media-lab-puma-future-sportswear-design/>“

der Sportmedizin oder Ernährungswissenschaft hinter einer einfachen Benutzeroberfläche verstecken. Zugleich übernehmen die Geräte dank künstlicher Intelligenz immer häufiger die Rolle des Trainers.

Individualisierung findet sich nicht nur bei den Trainingsmethoden, sondern auch bei Sportartikeln wieder. Puma denkt den Gedanken von individualisierten Produkten aus dem 3D-Drucker weiter und geht mit Biodesign experimentelle Wege. **Bakterienkulturen**⁶⁶ sollen beispielsweise Einlegesohlen an die individuelle Anatomie des Fußes oder Laufweise anpassen, indem sie Bereiche mit hoher Hitzeentwicklung aus der Sohle “fressen” und angepasste Belüftungsmuster schaffen.

Smarte Tattoos oder verdauliche Technologien, die Vital- und Leistungsdaten fortlaufend tracken, ohne dass Geräte am Körper getragen werden müssen, stellen nur den Anfang dar. Schon längst wird die Idee von smarten Pillen diskutiert, die automatisch Nährstoffe an den Sportler abgeben, wenn ein Mangel identifiziert wird. Die Digitalisierung des Sports bringt auch neue Herausforderungen mit sich. Denn mit den neuen technologischen Möglichkeiten wird gleichzeitig die Dystopie des gläsernen Athleten immer wahrscheinlicher und die Gesellschaft und Sportindustrie steht vor der Aufgabe, Privatsphäre neu zu denken.

REFERENZEN

1. Sören Kittel: „Im Fitness-Boom erfinden sich Studios immer wieder neu“, Juli 2017: „<https://www.abendblatt.de/ratgeber/article211346065/Im-Fitness-Boom-erfinden-sich-Studios-immer-wieder-neu.html>“
2. Calvy Click: „What I Learned from Running in the 1986 Micropacer Shoe“, Oktober 2014: „<https://www.complex.com/sneakers/2014/10/what-i-learned-from-running-in-the-1986-micropacer-shoe>“
3. Emilie Lindeburg: „FUTURES PAST: THE PUMA RS COMPUTER SHOE“, Mai 2018: „<http://www.scenariomagazine.com/futures-past-the-puma-rs-computer-shoe/>“
4. Joule: „<http://shopjoule.com/>“
5. fitnesstracker24.com: „Misfit Bloom Necklace Review“, „<http://fitnesstracker24.com/misfit-bloom-necklace-review/>“
6. Sophie Charara: „Sabine Seymour's startup Supa is here to make the quantified self cool“, Mai 2017: „<https://www.wareable.com/sport/supa-ai-sabine-seymour-fashion-8887>“
7. Forerunner 101: „<https://buy.garmin.com/de-DE/DE/p/231>“
8. Fitbit: „<https://www.fitbit.com/de/home>“
9. Apple Watch: „<https://www.apple.com/de/watch/>“
10. Shane Walker: „Revenue for Sports, Fitness and Activity Monitors to Increase by Nearly \$1 Billion Through 2019“, Mai 2014: „<https://technology.ihc.com/500868/revenue-for-sports-fitness-and-activity-monitors-to-increase-by-nearly-1-billion-through-2019>“
11. Statista: „Absatz von Fitness-Trackern in Deutschland in den Jahren 2014 bis 2017 (in Millionen Stück)“, 2018: „<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/459115/umfrage/absatz-von-fitness-trackern-in-deutschland/>“
12. xiaomi: „<https://www.mi.com/en/miband2/>“
13. Apple Watch: „<https://www.apple.com/de/watch/>“
14. Garmin: „<https://buy.garmin.com/de-DE/DE/c/IntoSports-p1.html>“
15. Fitbit: „<https://www.fitbit.com/de/home>“
16. IDC: „Worldwide Wearables Market Grows 7.3% in Q3 2017 as Smart Wearables Rise and Basic Wearables Decline, Says IDC“, November 2017: „<https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS43260217>“
17. Runtastic: „<https://www.runtastic.com/>“
18. Runtastic: „<https://www.runtastic.com/en/career/facts-about-runtastic>“

REFERENZEN

19. Alex Hoffman: „Die Runtastic-Story – eine Chronik“, August 2015:
„<https://www.gruenderszene.de/allgemein/runtastic-chronik-verkauf-adidas>“
20. C.C. Weiss: „PolyPower electrostatic film measures athletic movements, harvests energy“, Februar 2013:
„<https://newatlas.com/danfoss-polypower-sport-sensors/26324/>“
21. Clothing+: „<http://clothingplus.com/>“
22. CIRCUITEX: „<http://noblebiomaterials.com/circuitex/>“
23. Hexoskin: „<https://www.hexoskin.com/>“
24. Lumo: „<https://www.lumobodytech.com/lumo-run/>“
25. SENSORIA FITNESS SOCKS AND ANKLET: „<http://store.sensoriafitness.com/sensoria-fitness-smart-socks>“
26. Becca Caddy: „Living with: Nadi X smart yoga pants“, Februar 2018:
„<https://www.wearable.com/health-and-wellbeing/wearable-x-nadi-x-smart-yoga-pants-review>“
27. Athos: „<https://www.liveathos.com/>“
28. Polar: „<https://www.polar.com/de>“
29. Fee Beyer: „Der Gläserne Spieler in der Fußballbundesliga“, August 2018:
„http://feebeyer.com/wp-content/uploads/2017/08/Der-Gl%C3%A4serne-Spieler_16082017.pdf“
30. Yannik Lowin: „Daten-Doping im Footbonaut“, Juli 2017: „http://www.deutschlandfunkkultur.de/digitalisierung-im-profisport-daten-doping-im-footbonaut.966.de.html?dram:article_id=390597“
31. Yannik Lowin: „Daten-Doping im Footbonaut“, Juli 2017: „http://www.deutschlandfunkkultur.de/digitalisierung-im-profisport-daten-doping-im-footbonaut.966.de.html?dram:article_id=390597“
32. Al Sacco: „As MLB embraces wearables, NBA cries foul“, April 2016:
„<https://www.cio.com/article/3051606/wearable-technology/as-mlb-embraces-wearables-nba-cries-foul.html>“
33. Tom Haberstroh: „DeAndre's big Whoop“, März 2017:
„http://www.espn.com/nba/story/_/id/18801090/deandre-jordan-plays-hidden-device“
34. Bioelektrische Impedanzanalyse: „https://de.wikipedia.org/wiki/Bioelektrische_Impedanzanalyse“
35. Chris Ballard: „Want to avoid injury? NBA teams are looking to Marcus Elliott for answers“, Dezember 2014:
„<https://www.si.com/nba/2014/12/23/marcus-elliott-p3-nba-injury-injury-analysis-data>“
36. Kitman Labs: „<https://www.kitmanlabs.com/>“

REFERENZEN

37. AOI Sleeve: „<http://komodotec.com/>“
38. STRIVR: „<https://www.strivr.com/>“
39. James Herbert: „Andre Drummond using virtual reality to keep him calm at free throw line“, September 2016:
„<https://www.cbssports.com/nba/news/andre-drummond-using-virtual-reality-to-keep-him-calm-at-free-throw-line/>“
40. Courtney Cronin: „How more than 2,500 virtual reality reps helped transform Case Keenum's game“, Januar 2018:
„http://www.espn.com/blog/minnesota-vikings/post/_id/25242/virtual-reality-played-a-role-in-transforming-case-keenums-game“
41. Josh Katzowitz: „The German national team will use VR to train, and it could change soccer“, Juni 2017:
„<https://www.dailydot.com/debug/virtual-reality-germany-national-soccer-team-strivr/>“
42. Terry Collins: „Training for the Winter Olympics in VR is grueling, just ask me“, Februar 2018:
„<https://www.cnet.com/news/winter-olympics-laurenne-ross-training-vr-virtual-reality-grueling-us-ski-team-strivstrivr/>“
43. Freeletics: „<https://www.freeletics.com/de>“
44. Swatcoin: „<https://sweatco.in/>“
45. Activ5: „<https://www.activ5.com/>“
46. Wii Fit: „<https://www.nintendo.de/Spiele/Wii/Wii-Fit-283894.html>“
47. Virtual Reality Institute of Health and Exercise: „<http://vrhealth.institute/vr-ratings/>“
48. Peloton: „<https://www.onepeloton.com/>“
49. Sara Ivry: „The Cult of Peloton: Reinventing the Fitness Industry, and Becoming a Microcultural Phenomenon“, Mai 2018:
„<https://www.adweek.com/brand-marketing/peloton/>“
50. Strava: „<https://www.strava.com/mobile>“
51. Strava Blog: „Turning on the Beacon“, August 2016: „<https://blog.strava.com/de/turning-on-the-beacon-12207/>“
52. VTECH@DMIN: „Rotex Electronic Tattoo – Biometric Sensor Fitness Tracker“, August 2017:
„<https://www.wearabletechdigest.com/rotex-electronic-tattoo.html>“
53. Ji-Hun Kim: „Smart Tattoos als Health-Tracker“, Oktober 2017:
„<https://www.engadget.com/de/2017/10/02/smart-tattoos-als-health-tracker/>“
54. Bob Unruh: „TRACK THIS! OLYMPIANS NOW FACE IMPLANTED CHIPS“, Oktober 2017:
„<http://www.wnd.com/2017/10/track-this-olympians-now-face-implanted-chips/>“

REFERENZEN

55. 23andMe: „<https://www.23andme.com/en-int/>“
56. Ancestry: „<https://www.ancestry.com/dna/>“
57. Melody: „Athletigen: A potent mix of athletics and genetics“, November 2016: „<https://voltaeffect.com/athletigen-a-potent-mix-of-athletics-and-genetics/>“
58. embodyDNA: „<https://embodydna.com/>“
59. June Javelosa: „This Company Maps Your Genetics to Tell You How You Can Get Stronger“, Februar 2016: „<https://futurism.com/company-maps-genetics-tell-can-get-stronger/>“
60. Yannik Lowin: „Daten-Doping im Footbonaut“, Juli 2017: „http://www.deutschlandfunkkultur.de/digitalisierung-im-profisport-daten-doping-im-footbonaut.966.de.html?dram:article_id=390597“
61. BITKOM: „Gemeinsame Presseinfo von Bitkom und BMJV: Fast ein Drittel nutzt Fitness-Tracker“, Februar 2016: „<https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Gemeinsame-Presseinfo-von-Bitkom-und-BMJV-Fast-ein-Drittel-nutzt-Fitness-Tracker.html>“
62. The Guardian: „Hackers steal data of 150 million MyFitnessPal app users“, März 2018: „<https://www.theguardian.com/technology/2018/mar/30/hackers-steal-data-150m-myfitnesspal-app-users-under-armour>“
63. Kristen V Brown: „Hack of DNA Website Exposes Data From 92 Million Accounts“, Juni 2018: „<https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-06-05/hack-of-dna-website-exposes-data-from-92-million-user-accounts>“
64. Alex Hern: „Fitness tracking app Strava gives away location of secret US army bases“, Januar 2018: „<https://www.theguardian.com/world/2018/jan/28/fitness-tracking-app-gives-away-location-of-secret-us-army-bases>“
65. Halo: „<https://www.haloneuro.com/>“
66. Anna Winston: „Puma and MIT Design Lab envision a future of self-adapting, performance- enhancing sportswear“, Mai 2018: „<https://www.dezeen.com/2018/05/24/mit-media-lab-puma-future-sportswear-design/>“



ANSPRECHPARTNER

Oliver Geiseler

Partner

M: +49 172 131 8328

E: oliver.geiseler@capco.com

ÜBER CAPCO

Capco, ein Unternehmen von Wipro, ist eine globale Technologie- und Managementberatung mit Schwerpunkt auf der Finanzdienstleistungsbranche. Capco agiert an der Schnittstelle von Wirtschaft und Technologie und kombiniert zukunftsorientierte Denkweisen mit ausgewiesener Branchenkenntnis. In seinen Beratungsaktivitäten treibt Capco digitale Initiativen für Banken und Zahlungsverkehr, Kapitalmärkte, Wealth- und Asset-Management, Versicherungen und den Energiesektor voran. Capcos Innovationskraft wird durch seine preisgekrönte Be Yourself At Work-Kultur und die Vielfalt seiner Talente zum Leben erweckt.

Um mehr zu erfahren, besuchen Sie www.capco.com oder folgen Sie uns auf Facebook, YouTube, LinkedIn, Instagram und Xing.

Globale Standorte

APAC

Bangalore
Bangkok
Dubai
Gurgaon
Hongkong
Kuala Lumpur
Mumbai
Pune
Singapur

EUROPA

Berlin
Bratislava
Brüssel
Düsseldorf
Edinburgh
Frankfurt
Genf
London
München
Paris
Wien
Warschau
Zürich

NORDAMERIKA

Charlotte
Chicago
Dallas
Hartford
Houston
New York
Orlando
Toronto
Washington, D.C.

SÜDAMERIKA

São Paulo

WWW.CAPCO.COM



© 2023 Capco – The Capital Markets Company GmbH | Opernplatz 14, 60313 Frankfurt am Main | Alle Rechte vorbehalten.

JN_4891

CAPCO
a **wipro** company