

UNIVERSITÄT
BAYREUTH

INSTITUT FÜR SPORTWISSENSCHAFT



spinfortec²⁰²⁰digital

Zukunftsperspektiven von Sportinformatik &
Sporttechnologie im Leistungs- und Breitensport



13. Symposium der dvs-Sektion Sportinformatik und
Sporttechnologie – 24. & 25. September 2020 „in Bayreuth“

Tagungsprogramm & Abstracts

www.spinfortec.de

Spinfortec²⁰²⁰digital

Das 13. Symposium der Sektion Sportinformatik und Sporttechnologie der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft (dvs) möchte in Fortsetzung der letzten Tagung 2018 in Garching die enge Beziehung und hohe Bedeutung der beiden unter dem Dach der dvs zusammengeführten Disziplinen betonen und den interdisziplinären Austausch zwischen Forscher/innen anregen.

Aufgrund der Ungewissheit durch die Coronapandemie haben auch wir von der Sektion Sportinformatik und Sporttechnologie uns entschlossen, nicht weiter an der Präsenztagung in Bayreuth festzuhalten. Da trotz der uns alle belastenden Umstände ein hohes Interesse an der Tagung vorliegt, wagen wir zum ersten Mal in der Geschichte der Sektion ein digitales Format. Sicherlich wird das persönliche Treffen nicht zu ersetzen sein, aber wir möchten die Umstände als Chance begreifen und den akademischen Austausch auch in diesen Zeiten möglich machen.

Trotz des kurzfristigen Wechsels auf ein rein digitales Format konnten wir uns über gut 40 Einreichungen aus allen Bereichen der Sportinformatik und Sporttechnologie freuen, wovon nach dem Begutachtungsverfahren letztlich 37 Beiträge den Weg in die sechs Sessions fanden:

- Informations- und Feedbacksysteme
- Messtechnik und Datenanalyse
- Sportgeräteentwicklung, neue Materialien im Sport
- Modellbildung und Simulation + Varia
- Multimedia, e-Learning und Computerspiele, e-Sport
- Wearables und intelligente Sportgeräte

Entfallen müssen leider die geplanten Nachwuchsworkshops, die 2018 in München großen Anklang fanden. Auch eine Industrieausstellung mit wertvollem Austausch zwischen Wissenschaft und Industrie konnte in der kurzen Zeit bei begrenzten Ressourcen nicht digital transformiert werden. Die Spinfortec²⁰²⁰digital ist aber angesichts der vielfältigen und hochwertigen Beiträge sicher mehr als eine digitale Notlösung. Zudem bieten die auf Wunsch dauerhaft auf der Multimediaplattform der Universität Bayreuth verfügbaren Vorträge eine erweiterte Darstellung der eigenen Forschung im Sinne moderner Wissenschaftskommunikation. Auch durch die kostenfreien Livestreams sowie den OpenAccess Abstractband als E-Book können erweiterte Zielgruppen erschlossen werden.

Wegfallende Reise- und Übernachtungskosten ermöglichen gleich zwei internationale Hauptvorträge und auch die deutlich reduzierten Tagungskosten stehen auf der Habenseite des neuen Formats.

Wir sind jedenfalls gespannt auf den Wechsel zwischen Livevorträgen und vorproduzierten Videobeiträgen und vielleicht lässt sich in den Pausen mit den geplanten „Breakoutsessions“ doch ein wenig des bei Präsenztagungen so wertvollen Austauschs realisieren?



Dr. Uli Fehr, Ausrichter Spinfortec²⁰²⁰digital

Tagungsleitung

Dr. Uli Fehr

Violet Werner, Nils Wulff, Jonas Knietig, Dr. Ing Michael Frisch

Wissenschaftliches Komitee

- Prof. Dr. Jürgen Edelmann-Nusser, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
- Dr. Uli Fehr, Universität Bayreuth
- Dr. Ina Fichtner, IAT Leipzig
- Prof. Dr. Thomas Jaitner, Technische Universität Dortmund
- Prof. Dr. Martin Lames, Technische Universität München
- PD Dr. Daniel Link, Technische Universität München
- Prof. Dr. Ing. Stephan Odenwald, Technische Universität Chemnitz
- Prof. Dr. Jürgen Perl, Universität Mainz
- Prof. Dr. Dietmar Saupe, Universität Konstanz
- Prof. Dr. Veit Senner, Technische Universität München
- Prof. Dr. Josef Wiemeyer, Technische Universität Darmstadt
- Prof. Dr. Kerstin Witte, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Unterstützer der Spinfoortec²⁰²⁰digital



UNIVERSITÄTSVEREIN
BAYREUTH e.V.



Bundesinstitut
für Sportwissenschaft

Industriepartner der Spinfoortec²⁰²⁰digital



MOTICON sensing foot dynamics

Zugang zur Spinfoortec²⁰²⁰digital

Die digitale Tagung wird über Zoom Meetings realisiert. Wir empfehlen den Einsatz des Zoom-Clients, der kostenlos unter https://zoom.us/download#client_4meeting für verschiedene Systeme verfügbar ist. Alternativ ist auch eine browserbasierte Teilnahme möglich. Sofern Sie aktiv (Vortrag, Diskussionen) teilnehmen möchten, testen Sie im Vorfeld bitte in Zoom die Audioqualität und geben während der Tagung ihre Webcam frei um weitestmöglich die gewohnte Kommunikation einer Präsenztagung realisieren zu können. Bitte beachten Sie eventuell im Hintergrund sichtbare private Aspekte und verwenden Sie gegebenenfalls den virtuellen Hintergrund, den Zoom bietet.

Bitte melden Sie sich unbedingt mit ihrem vollen Namen an, so dass sie in dem vorgeschalteten Warteraum als Teilnehmer/in identifiziert und freigeschaltet werden können.

Zugangsdaten und weitere Informationen gehen allen Teilnehmenden separat per E-Mail zu.

Grußworte

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

Ich freue mich sehr, Sie zur 13. dvs-Sektionstagung der Sektion Sportinformatik und Sporttechnologie, spinfortec2020, am 24. und 25. September 2020 begrüßen zu dürfen.

Es freut mich besonders, dass die Sektion trotz der Belastungen und Einschränkungen durch die Corona-Pandemie an der Durchführung der Tagung festgehalten hat und die Herausforderung einer virtuellen Durchführung angenommen hat. Das gut gefüllte Tagungsprogramm dokumentiert die Unterstützung der Wissenschaftsgemeinde und zeigt, dass der Wissenschaftsbetrieb auch in Zeiten von „Corona“ funktioniert. Für dieses wichtige Zeichen möchte ich allen Beteiligten den Dank des gesamten dvs-Präsidiums ausdrücken.



Auf der letzten Tagung 2018 in München wurde die Erweiterung der 1995 gegründeten Sektion um das Gebiet der Sporttechnologie formal beschlossen und von der zentralen Mitgliederversammlung in Berlin 2019 bestätigt. Dieser wichtige und zukunftsweisende Sektor hat nun auch formal seinen Platz in der deutschen Sportwissenschaft und auf der aktuellen Tagung beleuchten dies gleich zwei Hauptvorträge.

Die teils rasant voranschreitende technologische und informatische Entwicklung ist nach wie vor eine der Hauptantriebskräfte für Innovationen im Sport. Durch die interdisziplinär angelegte Sektion und den Austausch mit den Ingenieurwissenschaften und der Informatik kann der schnelle und verantwortungsvolle Transfer dieser Entwicklungen in den Sport gelingen. Der Umgang mit Persönlichkeitsrechten und Datenschutz ist ebenso wie der Umgang mit den kontrovers diskutierten Herausforderungen zum Thema E-Sport prädestiniertes Terrain für die Sektion.

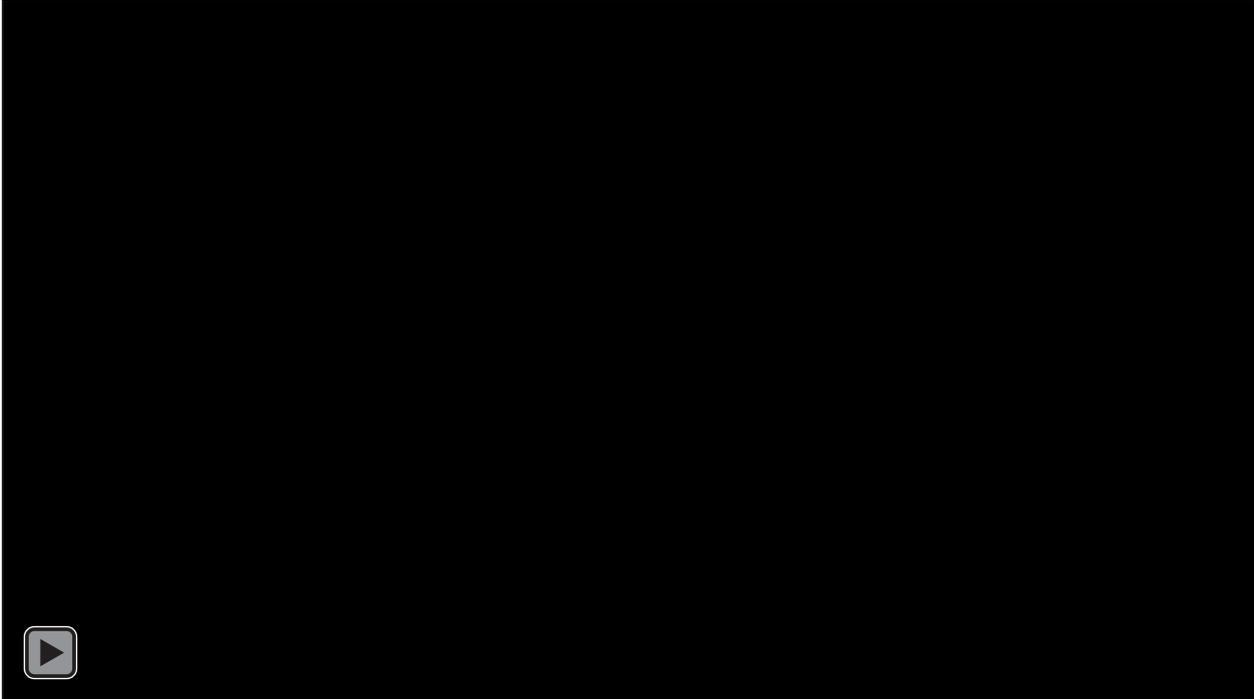
Ich bedanke mich bei den Bayreuther Kollegen für die Ausrichtung unter diesen besonderen Bedingungen und wünsche allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern eine wissenschaftlich ertragreiche Tagung.

Prof. Dr. Ansgar Schwirtz

Präsident der dvs (Deutsche Vereinigung für Sportwissenschaft)

Grußworte

Passend zur digitalen Spinfortec²⁰²⁰ die Grußworte des Präsidenten der Universität Bayreuth, Prof. Dr. Stefan Leible als Video:



Programm – Donnerstag, 24.09.2020

8.30 Uhr Tagungseröffnung, Begrüßung & Organisatorisches

8.45 Uhr Keynote Dr. ir. Jan van Haaren: Scouting Football Players by Squeezing Every Last Drop out of Match Event Data

10-12 Uhr Session Informations- und Feedbacksysteme

- Thomas Blobel & Martin Lames: Sport-Informationssysteme – Review verschiedener Produkte basierend auf einem sportinformatischen Architekturkonzept
- Luca Reeb, Daniel Dzibela, Robert Marzilger & Nicolas Witt: Effiziente Suche und Bewertung von Szenen in Spielsportarten
- Katja Ferger & Michel Hackbarth: Überprüfung zeitlicher und räumlicher Genauigkeit im Trampolinturnen
- Ronald Burger: Validierung einer Web-Applikation zum Fern-Monitoring von Belastungs- und Erholungsparametern
- Alexander Hagg, Alexander Asteroth, Mark Pfeiffer, Fabian Hammes & Daniel Link: Einsatzmöglichkeiten und Transfer von Künstlicher Intelligenz im internationalen Spitzensport – zwischen Small und Big Data
- Fabian Hammes, Daniel Link, Martin Lames, Alexander Hagg, Alexander Asteroth, Mark Pfeiffer: Einsatz von Künstlicher Intelligenz im internationalen Spitzensport – Eine Erhebung des Status Quo
- Aline Püschel, Wolfgang Kilian, Ann-Christin Woggon & Stephan Odenwald: Darstellung von Informationen im Bereich des Peripheren Sehens bei Sportlern/innen

10-12 Uhr Session Messtechnik und Datenanalyse 1

- Ina Fichtner, Michael Bunk, Björn Mäurer & Sebastian Bichler: Eignet sich OpenPose zur 3-D-Analyse im Leistungssport?
- Marc Schuh, Jonas Mayer, Mario Parstorfer & Thomas Endres: Künstliche Intelligenz und Computer Vision in der Bewegungsanalyse von Kanuten
- Patrick Blauburger, Alexander Horsch & Martin Lames: IMU-based assessment of ground contact time in 100-meter sprints
- Giuseppe Sanseverino, Stefan Schwanitz, Dominik Krumm, Stephan Odenwald & Antonio Lanzotti: Understanding the effect of tire pressure and speed on vibrations transmission to the handlebar in road cycling
- Stefan Schwanitz, Arne Stuff & Stephan Odenwald: Ganzkörper-Schwingungsexposition von Kindern beim Transport in Fahrradanhängern – Beurteilung der gesundheitlichen Auswirkungen
- Nils Brauckmann & Artur Schütz: Multisensorsystem zur Echtzeitanalyse von Bewegungen im Skilanglauf
- Marc Garnica Caparrós, Jonas Imkamp and Daniel Memmert: Comparison of soccer-specific tactical performance of women and men matches in Europe. A focus on notational derived metrics

13-14.30 Uhr Session Messtechnik und Datenanalyse 2

- Michel Hackbarth, Paul Rausch & Katja Ferger: Innotramp – Pilot zur automatisierten single-sensor Sprungklassifizierung im Turnen
- Jan Kern, Thomas Lober, Satoshi Endo & Joachim Hermsdörfer: Entwicklung eines Machine-Learning-Tools zur automatisierten Erkennung und Klassifikation von Kopfballereignissen auf der Basis von 3D-Beschleunigungsdaten eines am Kopf getragenen Inertialsensors
- Zhi Wei Benedict Low, Robert Rein & Daniel Memmert: Collective tactical behaviours in football from positional data
- Dominik Krumm & Stephan Odenwald: Messtechnische Erfassung zeitlich-räumlicher Parameter beim Gehen
- Katja Orłowski, Kai-Uwe Mrkor, Harald Loose, Stefanie John & Kerstin Witte: Analyse von Gangparametern oberschenkelamputierter Menschen hinsichtlich der existierenden Einteilung in eine Mobilitätsklasse
- Fabian Wunderlich & Daniel Memmert: Using sentiment analysis tools to analyze sports-related Twitter communication

Programm – Donnerstag, 24.09.2020

13-14.30 Uhr **Session Sportgeräteentwicklung, neue Materialien im Sport**

- Lars Timm, Sarah Campos & Frank I. Michel: Hat der Beckengurt am Radrucksack eine lastenaufnehmende Funktion?
- Michael Staack: Wann setzen sich leistungsverbessernde technische Entwicklungen nicht durch? Erkenntnisse aus Akteur-Netzwerk-theoretischer Forschung
- Frank I. Michel, Sarah Campos, Wouter Remmerie & Fredrik Fuhrmann: Verbesserung des thermischen Komforts von Winter-Radschuhen – Beispiel eines industriellen FuE-Ansatzes
- Sarah Campos, Lars Timm, Frank I. Michel & Mathias Bankay: Kann der Beckengurt die Eigenbewegungen des Rucksacks beim Rad-fahren im Wiegetritt reduzieren?
- Bernhard Hollaus & Jan Eisenbraun: Hochpräzises Passen durch Wurfmaschinen im American Football

ab 15 Uhr **dvs-Sektionssitzung**

- Offen für alle interessierten Tagungsteilnehmer/innen.

Programm – Freitag, 25.09.2020

8.30-9.30 Uhr **Begrüßung und Keynote Prof. Dr. Tino Fuss "Sports Innovation: smart equipment and wearable technology"**

9.30-11.00 Uhr **Modellbildung und Simulation + varia**

- Maximilian Klemp: The influence of running performance on scoring the first goal in a soccer match
- Ashwin Phatak, Robert Rein & Daniel Memmert: FOUL PLAY: Exploring fouling behavior as an indicator of success in European Elite Football Leagues
- Dominik Raabe, Daniel Memmert, Robert Rein & Sebastian Schwab: 11 gegen 11 Positionsdaten-Experimente zur Untersuchung taktischer Unterschiede zwischen Spielformationen
- Stefan Pastel, Dan Bürger, Nicole Bandow & Kerstin Witte: Orientierungsfähigkeit in der realen und virtuellen Umgebung
- Christian Merz & Axel Schüler: Vergleich von beobachteter und gemessener Rotationszahl bei Snowboard-Freestyle-Tricks auf dem Trampolin

9.30-10.30 Uhr **Multimedia, e-Learning und Computerspiele, e-Sport**

- Katrin Hoffmann, Polona Caserman, Marcel Schaub, Katharina Strassburg, Philipp Niklas Müller, Josef Wiemeyer, Regina Bruder & Stefan Göbel: Qualitätskriterien für Serious Games am Beispiel Exergames
- Konstantin Wechsler, Kevin Rudolf, Chuck Tholl, Peter Bickmann, Ingo Froböse & Christopher Grieben: E-Sport in Deutschland – Neue Erkenntnisse zu Gesundheit, Stress und Wohlbefinden
- Peter Bickmann, Konstantin Wechsler, Kevin Rudolf, Chuck Tholl, Ingo Froböse & Christopher Grieben: Blickverhalten von professionellen und nicht-professionellen E-Sportlern in der Fußballsimulation FIFA 19 (Poster)
- Uli Fehr: Athletics@Home – der Einsatz von E-Learning & Co. in Sportartenseminaren während der Corona-Pandemie am Beispiel Leichtathletik

10.30-11.15 Uhr **Wearables und intelligente Sportgeräte**

- Kristina Klier: Schlaf, Sport und Digitalisierung
- Stefan Tiedemann & Kerstin Witte: Einsatz eines sensorbasierten Systems zur Phaseneinteilung beim Hammerwurf
- Bernhard Hollaus, Sebastian Stabinger & Jan Eisenbraun: Fangdetektion im American Football mit Wearables und AI

11.30 Uhr **Keynote Prof. Dr.-Ing. Frank Döpfer „Additive Fertigung von Sportprodukten – Potentiale und Herausforderungen“**

Keynotes

Dr. ir. Jan van Haaren

Scouting Football Players by Squeezing Every Last Drop out of Match Event Data
Donnerstag, 24.9.2020 8.45 Uhr

Football scouts are faced with a multitude of questions when assessing potential transfer targets. However, the large quantities of data that are collected during football matches can help them answer those questions. The ever-increasing availability of ball event data, which describe the actions that players execute with the ball, has led to a wide range of approaches to analyze the performance and playing style of a player. In this talk, I will present two recently-introduced methods in this area. One method quantifies the impact of a player's on-the-ball actions on their team's performance, while the other method quantifies how a player copes with mental pressure.



Jan Van Haaren is the Chief Analytics Officer at SciSports, where he leads the division that researches and develops analytical tools for measuring player and team performances, analyzing strategies and tactics, and understanding the decision-making behavior of players. His research interests are at the intersection of sports analytics and artificial intelligence. Prior to SciSports, Jan obtained a PhD in Machine Learning from KU Leuven. He developed methods for analyzing the strategies and tactics used in soccer and volleyball matches, predicting the outcomes of soccer matches, and simulating soccer competitions. He received the "Best Applied Data Science Paper Award" at KDD 2019 for joint work with Tom Decroos, Lotte Bransen and Jesse Davis on valuing on-the-ball actions in soccer.



Keynotes

Prof. Dr. Tino Fuss

Sports Innovation: smart equipment and wearable technology

Freitag, 25.09.2020 9.30 Uhr

Lateral innovation enables achieving the same outcome with different means, thereby offering advantages such as improvement of accuracy and manufacturability, miniaturisation and wearability, and mass market affordability. This keynote lecture will cover topics such as smart insoles, smart compression garments, smart football boots, smart cricket balls, smart climbing holes, smart materials, and aerodynamics of skiing. Smart and wearable devices in particular provide inaccessible data that lead to the discovery of novel performance parameters.



Tino Fuss ist Ordentlicher Professor für Sport Technologie an der Swinburne University in Melbourne (Australien). Davor war er an der RMIT University in Melbourne, als erster (und immer noch einzige) Ordentlicher Professor für Sport Ingenieurwesen in Australien. Mit seinem Medizinstudium in Wien sowie dem Studium im Ingenieurwesen (Universität Strathclyde) setzte er die Grundsteine für seine Interdisziplinäre Karriere im Bereich der Sporttechnologie.

An der RMIT University leitete er ein Programm für innovative Plattform Technologien und war Projektleiter des Forschungsprogramms "SportzEdge", ein Programm für Sporttechnologie und -technik. Zusätzlich war Tino Fuss Direktor des ersten internationalen Postgraduierten-Programms im Bereich der Sporttechnologie in der südlichen Hemisphäre.

An der Swinburne University leitet Prof. Fuss ein Programm für Intelligente Produkt Technik, welches die Entwicklung von Sport- und Medizin-Produkten umfasst, die mit Sensoren versehen sind und Daten für Leistungsdiagnostik liefern. Einige Forschungshöhepunkte sind eine intelligente Einlegesohle für Schuhe, ein intelligenter Cricket Ball, intelligente Kompressionsbekleidung, intelligente Faserverbundstoffe mit Graphene, intelligente Fußballschuhe, intelligente Rollstühle, und intelligente Kletterwände.

Neben den Tätigkeiten an der Universität war Tino Fuss Chefredakteur von SPORTS TECHNOLOGY und erster Herausgeber des "Routledge Handbook of Sports Technology and Engineering". Letzteres stellt das erste jemals veröffentlichte Buch dieser Art dar.

Prof. Fuss ist außerdem Co-Direktor beim australischen Netzwerk für Sporttechnologie.

Prof. Dr.-Ing. Frank Döpfer

Additive Fertigung von Sportprodukten – Potentiale und Herausforderungen

Freitag, 25.09.2020 11.45 Uhr



Frank Döpfer hat seit 2017 den Lehrstuhl für Umweltgerechte Produktionstechnik an der Universität Bayreuth inne. Er begann seine Karriere am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT in Aachen und wechselte anschließend in die Wirtschaft. Mehr als zwanzig Jahre war Döpfer im Bereich Technologie- und Investitionsmanagement sowie als Standort- und Produktionsleiter für internationale Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus tätig. Prof. Döpfer ist zudem Abteilungsleiter der Fraunhofer-Projektgruppe Prozessinnovation und Direktor der neu gegründeten Forschungsstelle für additive Innovationen –

Campus Additive Innovationen (CA.I) an der Universität Bayreuth

Session Informations- und Feedbacksysteme

- Donnerstag, 24.09.2020 10-12 Uhr -

Sport-Informationssysteme – Review verschiedener Produkte basierend auf einem sportinformatischen Architekturkonzept

Thomas Blobel & Martin Lames, Lehrstuhl für Trainingswissenschaft und Sportinformatik, TUM

Die steigende Anzahl einzelner IT-Systeme in Sportorganisationen steigert das Bedürfnis für zentral *Sport-Informationssysteme* (SIS). Diese Arbeit präsentiert ein Review verschiedener SIS anhand eines allgemeinen SIS-Architekturkonzeptes.

Effiziente Suche und Bewertung von Szenen in Spilsportarten

Luca Reeb, Daniel Dzibela, Robert Marzilger, Nicolas Witt, Fraunhofer IIS

Durch tiefe neuronale Netze, sowie klassische Verfahren des maschinellen Lernens soll die Suche nach Szenen in Trackingdaten stark beschleunigt werden. Des Weiteren ist geplant, alternative/bessere Lösungen einer Spielsituation durch verstärkendes Lernen vorzuschlagen.

Überprüfung zeitlicher und räumlicher Genauigkeit im Trampolinturnen

Katja Ferger, Justus-Liebig Universität Gießen & Michel Hackbarth, Justus-Liebig Universität Gießen und Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Ziel der vorliegenden Studie ist es, die zeitliche und räumliche Genauigkeit des Systems nachzuweisen. In diesem Zusammenhang werden diese Parameter mit unterschiedlichen Verfahren validiert.

Validierung einer Web-Applikation zum Fern-Monitoring von Belastungs- und Erholungsparametern

Ronald Burger, Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

Simultan zur agilen Entwicklung einer Web-Applikation, die Parameter der Belastungs- und Beanspruchungssteuerung erfasst, wurden die implementierten Belastungs- und Erholungsparameter an freiwilligen Testern/innen in der Praxis überprüft. Um sowohl die Applikation als auch die z.T. selbst entwickelten Kenngrößen auf ihre externe Validität hin zu bewerten, werden diese regressionsanalytisch bearbeitet.

Einsatzmöglichkeiten und Transfer von Künstlicher Intelligenz im internationalen Spitzensport – zwischen Small und Big Data

Alexander Hagg¹, Alexander Asteroth¹, Mark Pfeiffer², Fabian Hammes³, Daniel Link³
¹ Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, ² Johannes Gutenberg-Universität Mainz, ³ Technische Universität München

Ausgehend von einer Sichtung aktueller Ergebnisse in der KI werden Faktoren identifiziert, die zur erfolgreichen Anwendung führen. Ein Abgleich mit den Gegebenheiten im Spitzensport führt zur Identifikation potenzieller Handlungsfelder.

Einsatz von Künstlicher Intelligenz im internationalen Spitzensport – Eine Erhebung des Status Quo

Fabian Hammes¹, Daniel Link¹, Martin Lames¹, Alexander Hagg², Alexander Asteroth², Mark Pfeiffer³

¹ Technische Universität München, ² Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, ³ Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Anhand eines Literaturreviews sowie Interviews mit ausgewählten Expert/innen aus 7 Ländern wird der aktuelle Stand der KI im internationalen Spitzensport beschrieben. Die Ergebnisse zeigen primär Aktivitäten in den Bereichen Bilderkennung, Signalverarbeitung und Regelerkennung.

Darstellung von Informationen im Bereich des Peripheren Sehens bei Sportlern/innen

A. Püschel, W. Kilian, A. Woggon, S. Odenwald – Technische Universität Chemnitz

Es wird ein Konzept vorgestellt, bei dem Vitalparameter mit Hilfe eines visuellen Feedbacksystems im peripheren Sichtfeld eingeblendet werden. Der Fokus liegt auf einer möglichst ablenkungsfreien Informationsdarstellung.

Session Messtechnik und Datenanalyse 1

- Donnerstag, 24.09.2020 10-12 Uhr -

Eignet sich OpenPose zur 3-D-Analyse im Leistungssport?

Fichter, I., Jentsch, H., Bunk, M., Mäurer, B., Bichler, S., IAT Leipzig e.V.

Es wird ein Verfahren gesucht, das den Aufwand zur Erstellung einer 3-D-Videoanalyse im Leistungssport durch Verfahren der Muster- und Bilderkennung verringert, um zeitnah daraus resultierende Interventionen im Training vornehmen zu können.

Künstliche Intelligenz und Computer Vision in der Bewegungsanalyse von Kanuten

Marc Schuh¹, Jonas Mayer¹, Mario Parstorfer², Thomas Endres¹,
¹ TNG Technology Consulting GmbH, ² Olympiastützpunkt Heidelberg

Wir konnten durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz und Computer Vision den Aufwand der Technikanalyse von Leistungssport-Kanuten von ca. 20 Minuten auf ca. 2 Minuten pro Athlet/in reduzieren, ohne dabei auf die Verwendung von Motion Trackern angewiesen zu sein.

IMU-based assessment of ground contact time in 100-meter sprints

Patrick Blauberger, Technische Universität München, Alexander Horsch, University of Tromsø, Martin Lames, Technische Universität München

This study describes a method for extracting ground contact time (GCT) in sprinting from IMU signals. 576 steps from 26 sprints of elite sprinters are validated with Optogait measurements. Differences of $1.2 \pm 8.8\text{ms}$ or 4.3% are found. The results show the high potential of IMUs to provide GCTs.

Understanding the effect of tire pressure and speed on vibrations transmission to the handlebar in road cycling

Giuseppe Sanseverino, Stefan Schwanitz, Dominik Krumm, Stephan Odenwald, Chemnitz University of Technology, Antonio Lanzotti, University of Naples Federico II

The aim of this research was to understand how tire pressure and speed affect vibration transmission to the handlebar of a road bicycle. Data acquired in field tests were processed using Analysis of Variance (ANOVA), which showed a significant effect of speed on vibration transmission.

Ganzkörper-Schwingungsexposition von Kindern beim Transport in Fahrradanhängern – Beurteilung der gesundheitlichen Auswirkungen

Stefan Schwanitz, Arne Stuff, Stephan Odenwald, Technische Universität Chemnitz

Bei regelmäßiger Nutzung von Fahrradanhängern als Transportmittel für Babys und Kleinkinder muss mit bionegativen gesundheitlichen Auswirkungen auf die Passagiere durch die dabei auftretenden Ganzkörper-Schwingungen gerechnet werden.

Multisensorsystem zur Echtzeitanalyse von Bewegungen im Skilanglauf

Nils Brauckmann, Artur Schütz, Fraunhofer Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF

Zur echtzeitfähigen Analyse der (Gelenk)Kinematik des Skilanglaufs wird ein Multisensorsystem konzipiert. Trainer/innen und Sporttreibende erhalten ein leistungsdiagnostisches Analysesystem zur Bewegungsoptimierung im Trainingsbetrieb.

Comparison of soccer-specific tactical performance of women and men matches in Europe. A focus on notational derived metrics.

Marc Garnica Caparrós, Jonas Imkamp and Daniel Memmert, Institute of Exercise Training and Sport Informatics, German Sport University Cologne

This study aims to investigate the main features of European male and female soccer focusing on match actions data. A framework for objective and unbiased feature extraction and comparison is presented focusing on explainable algorithms. Match technical attributes by player were collected from event data and categorized by game period and player position. Supervised learning methods were used to induce the differences between male and female data points and the results were obtained using machine learning interpretability methods to understand the underlying mechanics of the models implemented.

Session Messtechnik und Datenanalyse 2

- Donnerstag, 24.09.2020 13-15 Uhr -

Innotramp – Pilot zur automatisierten single-sensor Sprungklassifizierung im Turnen

Michel Hackbarth, Justus-Liebig Universität Gießen und Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Paul Rausch & Katja Ferger, Justus-Liebig Universität Gießen

Zur Leistungskontrolle in technisch-kompositorischen Sportarten wurde ein Algorithmus zur Sprungerkennung entwickelt. IMU-Daten sollen Aufschlüsse über das technische Training und Fortschritte im Fähigkeitserwerb geben. Gemessene Sprungelemente aus dem Trampolinturnen werden mit Trainingsprotokollen abgeglichen.

Entwicklung eines Machine-Learning-Tools zur automatisierten Erkennung und Klassifikation von Kopfballereignissen auf der Basis von 3D-Beschleunigungsdaten eines am Kopf getragenen Inertialsensors

Jan Kern¹, Thomas Lober², Satoshi Endo², Joachim Hermsdörfer¹

¹ Lehrstuhl für Bewegungswissenschaft, Technische Universität München

² Lehrstuhl für Informationstechnische Regelung, Technische Universität München

Mittels NN-DTW, LSTM und CNN wurden Beschleunigungsdaten anhand ihrer 3D-Zeitverläufe als Kopfball bzw. Nicht-Kopfball klassifiziert. Hierbei zeigte sich, dass die datengestützten Machine-Learning-Verfahren Kopfballereignisse mit einer hohen Genauigkeit klassifizieren konnten.

Collective tactical behaviours in football from positional data

Benedict Low, Robert Rein, Daniel Memmert, Deutsche Sporthochschule Köln

Positional data has been used in football to improve our understanding of players' tactical behaviours (Memmert & Raabe, 2018). This study presents an overview of some collective tactical variables used in this body of research, and their translations to applied practice, based on a recent review (Low, Coutinho, Gonçalves, Rein, Memmert, & Sampaio, 2020).

Messtechnische Erfassung zeitlich-räumlicher Parameter beim Gehen

Dominik Krumm und Stephan Odenwald, Technische Universität Chemnitz

Anhand eines gemeinsamen Datensatzes wird der Einfluss verschiedenster Auswertemodelle auf die Genauigkeit der Events, d. h. den Zeitpunkten des ersten (FC) und des letzten Bodenkontaktes des Fußes (FO) beim Gehen, und den daraus abgeleiteten zeitlich-räumlichen Parametern (TSPs) untersucht.

Analyse von Gangparametern Oberschenkelamputierter Menschen hinsichtlich der existierenden Einteilung in eine Mobilitätsklasse

K. Orłowski, K.-U. Mrkor, H. Loose, Technische Hochschule Brandenburg, St. John, K. Witte, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Es wurde untersucht, inwiefern sich Gangparameter von Oberschenkelamputierten (OA) der verschiedenen Mobilitätsklassen (MobK) unterscheiden. Dabei wurde festgestellt, dass die Ganggeschwindigkeit und die (Doppel-)Schrittlänge charakteristisch für die MobK sind.

Using sentiment analysis tools to analyze sports-related Twitter communication

Fabian Wunderlich and Daniel Memmert, Institute of Exercise Training and Sport Informatics, German Sport University Cologne

This validation study investigates the application of sentiment analysis to sports-related textual data. While the categorization of individual tweets remains challenging, the sentiment of large sets of tweets can be categorized with a sufficient accuracy by simple tools.

Session Sportgeräteentwicklung, neue Materialien im Sport

- Donnerstag, 24.09.2020 13-15 Uhr -

Hat der Beckengurt am Radrucksack eine lastenaufnehmende Funktion?

Lars Timm¹, Sarah Campos¹ und Frank I. Michel¹

¹VAUDE Sport GmbH & Co. KG, i-team, Germany

Evaluation der lastaufnehmenden Funktion von Beckengurten an Radrucksäcken zur Entlastung des Schulterbereichs durch Lastenumverteilung beim Fahren in Aufrechter- und Brakehood-Position.

.Wann setzen sich leistungsverbessernde technische Entwicklungen nicht durch? Erkenntnisse aus Akteur-Netzwerk-theoretischer Forschung

Michael Staack, Goethe-Universität Frankfurt am Main, Institut für Sportwissenschaften

Mein Vortrag stellt den technik-/sportsoziologischen Forschungsstand zum Thema technische Entwicklungen im Sport dar. Er zeigt auf, welche fördernde Rahmenbedingungen sind, aber insbesondere auch, wie technische Entwicklungen im Sport gehemmt werden.

Verbesserung des thermischen Komforts von Winter-Radschuhen – Beispiel eines industriellen FuE-Ansatzes

Frank I. Michel¹, Sarah Campos¹, Wouter Remmerie², Fredrik Fuhrmann³

¹ i-team, VAUDE Sport GmbH & Co. KG; ² AirShaper, Belgium; ³ Footwear, VAUDE Sport GmbH & Co. KG

Das Ziel des FuE-Projektes bestand darin, einen bestehenden Winter-Radschuh hinsichtlich seiner Isolationseigenschaften unter besonderer Berücksichtigung des Fahrtwinds mittels CFD-Analysen zu optimieren. In einem zweiten Schritt wurde der thermische Komfort basierend auf objektiven und subjektiven Daten evaluiert.

Kann der Beckengurt die Eigenbewegungen des Rucksacks beim Radfahren im Wiegetritt reduzieren?

Sarah Campos¹, Lars Timm¹, Frank I. Michel¹ und Mathias Bankay²
1 VAUDE Sport GmbH & Co. KG, *i*-team, Germany, 2 menios GmbH

Untersucht wurde der Einfluss des Beckengurts eines Fahrradricksacks hinsichtlich der Stabilität des Rucksacks im Wiegetritt. Mithilfe von Beschleunigungssensoren wurden die Bewegungen des oberen und unteren Rucksackbereichs in Relation zum Torso evaluiert.

Hochpräzises Passen durch Wurfmaschinen im American Football

Bernhard Hollaus, Department Mechatronik am MCI, Innsbruck, Österreich
Jan Eisenbraun, Institut für Angewandte Trainingswissenschaft, Leipzig, Deutschland

In dieser Arbeit wurde eine hochpräzise American Football Wurfmaschine entwickelt. Mit dem Ziel 90 % aller Würfe unter 1 % Abweichung der jeweiligen Wurfweite zu werfen, wurden 225 Pässe vermessen. Mit 96,9 % der Würfe unter dem Präzisionslimit von 1 % wurde die Präzision verifiziert.

Session Modellbildung und Simulation + varia

- Freitag, 25.09.2020 9.30-11 Uhr -

FOUL PLAY: Exploring fouling behavior as an indicator of success in European Elite Football Leagues

Ashwin Phatak, Robert Rein and Daniel Memmert, Institute of Exercise Training and Sport Informatics, German Sport University Cologne

Fouling in football has been studied from the standpoint of ethics. The present study investigates fouling as an indicator of performance. Normalized fouling (Fouls and cards) from top European leagues were compared to end of season performance. The results suggested that fouling out of possession seems to be positively correlated to success across leagues but is the most effective in the English premier league.

11 gegen 11 Positionsdaten-Experimente zur Untersuchung taktischer Unterschiede zwischen Spielformationen

Dominik Raabe, Daniel Memmert, Robert Rein, Sebastian Schwab
Institut für Trainingswissenschaft und Sportinformatik, Deutsche Sporthochschule Köln

Ein experimentelles Positionsdaten-Paradigma erlaubt die kontrollierte Untersuchung taktischer Zusammenhänge im Mannschaftssport. Mit Hilfe eines Feldexperiments können so die Unterschiede zwischen dem 4-2-3-1 und 3-5-2, zwei bekannten Formationen im Fußball, ermittelt werden.

Orientierungsfähigkeit in der realen und virtuellen Umgebung

Stefan Pastel, Dan Bürger, Nicole Bandow, Kerstin Witte

Bereich: Sportwissenschaft, Lehrstuhl für Sport und Technik/Bewegungswissenschaft, Otto-von-Guericke-Universität, Magdeburg, Deutschland

Gegenstand der Studie ist die räumliche Orientierung zu Objekten in einer virtuellen Umgebung im Vergleich zur realen Umgebung. Es konnten keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Differenz zwischen Standpunkt der Proband/innen und dem Objekt zwischen beiden Umgebungen gefunden werden.

Vergleich von beobachteter und gemessener Rotationszahl bei Snowboard-Freestyle-Tricks auf dem Trampolin

Christian Merz und Axel Schüler, Institut für Angewandte Trainingswissenschaft, Leipzig

Mittels kinematischer Analyse konnte die Rotationszahl bei 33 von 40 Videoaufnahmen von Snowboard-Freestyle-Tricks mit einer maximalen Abweichung von 70° zur beobachteten Rotationszahl gemessen werden. Die relative Abweichung lag bei 37 der 40 Tricks unter 10 %.

Session Multimedia, e-Learning und Computerspiele, e-Sport

- Freitag, 25.09.2020 9.30-10.30 Uhr -

Qualitätskriterien für Serious Games am Beispiel Exergames

Hoffmann, K., Caserman, P., Schaub, M., Straßburg, K., Müller, P., Göbel, S., Wiemeyer, J., Bruder, R., Technische Universität Darmstadt

Im Paper wird die Entwicklung von Qualitätsbereichen für hochqualitative Serious Games skizziert. Qualitätsdimensionen und relevant Qualitätsaspekte für die Kernelemente „Serious Part“, „Game Part“, „Passung“ und „Technologie“ werden am Beispiel von Exergames verdeutlicht.

E-Sport in Deutschland – Neue Erkenntnisse zu Gesundheit, Stress und Wohlbefinden

Konstantin Wechsler, Kevin Rudolf, Chuck Tholl, Peter Bickmann, Ingo Froböse & Christopher Grieben, Institut für Bewegungstherapie und bewegungsorientierte Prävention und Rehabilitation, Deutsche Sporthochschule Köln

Die durchgeführte Onlinebefragung bei rund 1200 E-Sportlern/innen unterschiedlicher Leistungsstufen zeigt, dass besonders hoher Medienkonsum und lange Sitzzeiten Ansätze für Gesundheitsförderung bieten. Wohlbefinden und Stresslevel waren hingegen unauffällig.

Blickverhalten von professionellen und nicht-professionellen E-Sportlern in der Fußballsimulation FIFA 19

Peter Bickmann, Konstantin Wechsler, Kevin Rudolf, Chuck Tholl, Ingo Froböse und Christopher Grieben, Deutsche Sporthochschule Köln, Institut für Bewegungstherapie und bewegungsorientierte Prävention und Rehabilitation

Das Blickverhalten (Fixationsanzahl, -dauer, -ort) von 21 E-Sportlern wurde mittels Eye-Tracking während des Spielens der Fußballsimulation FIFA 19 analysiert. In offensiven Situationen fixierten Profispieler das Radar häufiger und eigene Mitspieler kürzer als Amateurspieler.

Athletics@Home – der Einsatz von E-Learning & Co. in Sportartenseminaren während der Corona-Pandemie am Beispiel Leichtathletik

Uli Fehr, Universität Bayreuth

Der Beitrag zeigt Möglichkeiten zur Durchführung einer universitären, sportpraktischen Lehrveranstaltung am Beispiel Leichtathletik ohne Präsenztermine mithilfe von E-Learning, Smartphones und Freewareprogrammen auf.

Session Wearables und intelligente Sportgeräte

- Freitag, 25.09.2020 10.30-11.15 Uhr -

Schlaf, Sport und Digitalisierung

Kristina Klier, Universität der Bundeswehr München

Das dreigliedrige Forschungsvorhaben befasst sich mit der Erkenntnisgewinnung im Themenfeld von Schlaf und (E-)Sport durch die Verknüpfung von gesundheitsbezogenen mit digitalen Aspekten.

Einsatz eines sensorbasierten Systems zur Phaseneinteilung beim Hammerwurf

Stefan Tiedemann & Kerstin Witte, Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, Bereich Sportwissenschaft

Inertialsensoren bieten in der Sportpraxis eine Vielzahl an verschiedenen Anwendungen. Diese Arbeit untersucht, inwiefern sich solche Sensoren zur Phaseneinteilung beim Hammerwurf eignen. Die dabei gewonnen Erkenntnisse sollen dabei das spätere Training mittels objektiven Echtzeit-Feedbacks bereichern.

Fangdetektion im American Football mit Wearables und AI

Bernhard Hollaus, Department Mechatronik am MCI, Innsbruck, Österreich

Sebastian Stabinger, Department Mechatronik am MCI, Innsbruck, Österreich

Jan Eisenbraun, Fachbereich Nachwuchsleistungssport am IAT, Leipzig, Deutschland

Diese Arbeit befasst sich mit der Anwendung von neuronalen Netzen auf Daten von Wearables beim Fangen im American Football. Das Ziel war es Fangversuche als gefangen oder nicht gefangen zu mindestens 95 % richtig zu klassifizieren. In einem Experiment mit 700 Pässen konnte die Machbarkeit nachgewiesen werden.

Spinfortec²⁰²⁰digital

Unterstützer und Sponsoren:



M.Sc. Sporttechnologie
Universität Bayreuth