

Abstractband



Jahrestagung der dvs- Kommission Fußball



FRIEDRICH-ALEXANDER
UNIVERSITÄT
ERLANGEN-NÜRNBERG



„Fußball 4.0 – Hightech in Training, Wettkampf und Ausbildung“

Erlangen, 19.-21.11.2015



Inhaltsverzeichnis

Keynotes	5
Wie misst man Erholungsbedarf im Fußball?.....	5
DFB-Fußball-Lehrerausbildung unter dem Aspekt der Individualisierung	5
Wie kann Spielintelligenz im Fußball stimuliert und entwickelt werden?	6
Wie lehre ich Kinder Fußball lesen?	6
FUNiño-Spiele als Werkzeuge zur Entwicklung der Spielintelligenz.	7
Wettkampfsystem 4.0 - Strukturinnovationen zur nachhaltigen Sicherung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Fußballs	7
Fußball 4.0 - Hightech zur Optimierung von Schuh und Textil.....	8
"Die Ausbildung endet, wo die Einbildung beginnt" Fakten vs. Vermutungen - Evaluation und Training im Footbonaut.....	8
Präsentationen	9
Spielunterbrechungen im Fußball als taktisches Mittel zur Spielverzögerung – Ein Vergleich der Weltmeisterschaften 2006 und 2014.....	9
Evaluation des Freistoßspray-Einsatzes in der Bundesliga.....	10
Visuell-motorisches Sehtraining verbessert 3D-Sehvermögen bei Torhütern.....	11
Visualisierung gefährlicher Bereiche für einen hohen Pass hinter die Abwehr	12
Sichtbarkeitsregime – Soziologische Perspektiven auf technische Entwicklungen im Profifußball .	13
Messung der „visuellen Performance“ hinsichtlich des 3D-Sehens.....	14
Sensorik auf dem Fußballschuh zur Analyse von Schusstechnik, -kraft und Handlungsschnelligkeit	15
Sprungkraftdiagnostik und Trainingssteuerung im Fußball	16
Entwicklung eines fußballspezifischen Agility-Tests	17
Data Mining im Fußball: Entwicklung eines Sensor-basierten Schuss/Pass Klassifikators.....	18
Energieaufwand und metabolische Power bei Fußball Bundesligaspielern	19
Welchen Einfluss hat die Persönlichkeit auf den individuellen sportlichen Erfolg eines Profifußballspielers?.....	20
Itemanalyse einer standardisierten Session im Footbonaut.....	21
Episoden im Fußball	22
Sportwissenschaftliche Anmerkungen zu den Limitationen von Spielanalysesystemen im Fußball	23
Evidenzen für Spielintensitäten im Fußball als emergente Phänomene	24
Automatische Erkennung von Individuellem Ballbesitz im Fußball	25
Netzwerkanalyse des Passspiels im Fußball.....	26
Etablierung kognitiver Repräsentationen der Mannschaftstaktik	27

Automatische Erkennung der Anspielbarkeit im Fußball.....	28
Karriereprofile deutscher Jugendnationalspieler.....	29
Prognosegüte motorischer Tests in der frühen Adoleszenz hinsichtlich des Erfolgs im jungen Erwachsenenalter.....	30
Automatische Erkennung von Ballkontakten als Grundlage zur Analyse technomotorischen Fertigkeiten im Fußball.....	31
Emergence of contact injuries in invasion team sports: an ecological dynamics rationale.....	32
Prognoserelevanz personenbezogener Talentmerkmale im Fußball – Ein systematischer Review .	33
Technisch-taktischer Vergleich der Fußball Ligen aus Deutschland,England, Italien und Spanien ..	34
Objektiven Messung technomotorischer Fertigkeiten mittels Funkortungstechnologie	35
Kardiale Belastung im Altherren-Fußball	36
Das Rollenselbstbild der Schiedsrichter	37
Psychologische Diagnostik im Nachwuchsleistungsfußball: Was sagen uns Persönlichkeitsmerkmale in der frühen Adoleszenz über den zukünftigen Erfolg von Talenten?.....	38
Einfluss des Burnout-Syndroms auf die Entwicklung von Spitzenleistung im Fußball.....	39
Fußball 4.0 - Entwicklung & Innovation im Fußball.....	40
Implementation eines sportpsychologischen Beratungs- und Betreuungskonzeptes an einem Nachwuchsleistungszentrum	41
Aufmerksamkeitstraining im Kinder- und Jugendfußball.....	42
Low-Power-Elektronik für den Sport.....	43
FUNiñovation Award	44
Posterbeiträge	45
Vibrationstraining: Ein evidenzbasiertes Konzept zur Anwendung im leistungsorientierten Fußball	45
Entwicklung eines Messplatzes zur Bestimmung der Schussgenauigkeit - mittels optischen Trackingverfahren.....	46
Überprüfung eines individuellen und intermittierenden Laufbandtests in Nachwuchsleistungsfußballern	47
Miniaturisierte Dehydratations-Sensorik im Leistungssport	48
Sensomotorisches Training im Juniorenleistungsfußball: Evaluation eines dreidimensionalen Trainingsgerätes in seiner Auswirkung auf die statische und dynamische Balancefähigkeit	49
Neuronal correlates of product feature attractiveness	50
Sportverletzungen im Jugendfußball- Eine 9-monatige Intervention zur Verletzungsprävention im Rahmen eines Stabilisations- und Sensomotoriktrainings.....	51
Entscheidungshandeln im Jugendfußball – Entwicklung eines individualtaktischen, computergestützten Testverfahrens.....	52

„Warm-up and Cool-down“ in der Fußballbundesliga - Eine systematische Erfassung und Analyse des Bewegungsverhaltens der Startformationsfeldspieler	53
Biomechanical efficacy profile of different shoe sole constructions	54
Einbindung von FUNiño in die Ausbildungsstruktur eines Nachwuchsleistungszentrums am Beispiel des 1. FC Nürnberg	55
Validierung des Funkortungssystems RedFIR im Rahmen fußballspezifischer Anwendungsszenarien	56

Keynotes

Wie misst man Erholungsbedarf im Fußball?

Tim Meyer

Institut für Sport- und Präventivmedizin der Universität des Saarlandes

Der Grad der Erholtheit eines Fußballspielers (und damit seine Belastbarkeit) wird zunehmend als leistungsrelevante Information angesehen, die man zu erfassen versucht. Bislang ist ein solches Unterfangen jedoch schwierig. Denn die Mehrdimensionalität von Ermüdung und Erholung, die individuelle Reaktion der Sportler sowie mangelnde aussagekräftige Studienansätze stellen sich als große Hürden dar. Verschiedene Laborwerte, einfache motorische Tests, psychometrische Fragebögen, Herzfrequenzmessungen und einzelne weitere Verfahren bieten sich zwar an. Ihre flächendeckende Anwendung scheitert jedoch an verschiedenen Nachteilen der Messungen und Anfälligkeiten für alltägliche Störfaktoren, die jeweils besprochen werden sollen. Eine aussagekräftige Testbatterie zum Trainingsmonitoring wird die Eigenarten der Sportart berücksichtigen müssen, aber auch die jeweiligen Umstände in den betroffenen Vereinen/Auswahlmannschaften. Derzeit ist es im Fußball wesentlich zuverlässiger möglich, die "akute" Ermüdung abzubilden als die - eigentlich interessantere - kumulierte Erschöpfung nach vielen Spieltagen.

DFB-Fußball-Lehrerausbildung unter dem Aspekt der Individualisierung

Frank Wormuth

DFB - Deutscher Fußball-Bund e.V., Deutschland

Die Fußball-Lehrerausbildung des DFBs findet in der Hennes-Weisweiler-Akademie in Hennef bei Bonn statt. Hier werden drei Zielgruppen des Fußballs in acht Kompetenzen ausgebildet. Oberstes Ziel ist die Ausbildung des Individuums in einer Gruppe von 24 angehenden Fußball-Lehrer, die in 10 Monaten sieben Phasen durchlaufen, welche unterteilt sind in Präsenz-, Selbststudien- und in Praktikaphasen. Die individualisierte Ausbildung in der dreitägigen Wochenpräsenzphase basiert auf den Säulen Fußball-Lehre, Sportpsychologie und Physiologie. Alle drei Fachbereiche vermitteln ihre Inhalte hauptsächlich teilnehmerzentriert, wobei auch deduktive Anteile vorhanden sind. Oberste Maxime der Vermittlung ist „wer lehrt, der lernt“. Die Dozenten sind somit Wegbegleiter und Moderatoren der wissensheterogenen Gruppe, welche in einer dreitägigen Zulassungsprüfung entsprechend ausgesucht worden sind. Insbesondere im Fachbereich Fußballlehre werden die Teilnehmer im so genannten „Heißen Stuhl“ gespiegelt, sowohl in ihren Präsentationen auf dem Platz als auch im Hörsaal aufgrund einer hohen Anzahl von Gruppenaufgabenstellungen. Diese wertfreien Feedbackarbeiten werden dabei permanent mittels Kameraaufnahmen unterstützt. Durch eine hohe Wiederholungszahl mittels bestimmter Tools wie „Übernahme eines Teams“, „Individualisierungsphase“ oder „Hausarbeit“ wird der Lernstoff bereits in der Präsenzphase an der Hennes-Weisweiler-Akademie gefestigt, da die angehenden Fußball-Lehrer diese Ausbildung parallel zu Ihrer Arbeit in den Vereinen machen. So ist gewährleistet, dass die theoretischen Aspekte der Fachbereiche in einem ständigen Anwendungsprozess umgesetzt werden. Die Ausbildung selbst wurde bisher durch jährliche Feedbackbögen der Lehrgangsteilnehmer, einer Doktorarbeit der DSHS Köln und aktuell durch die Firma McKinsey evaluiert.

Wie kann Spielintelligenz im Fußball stimuliert und entwickelt werden?

Horst Wein

Horst Wein

Das Training im Fußball ist einem dauernden Wandel ausgesetzt. Weil heute für einen Erfolg eine optimale technische, taktische und physische Verfassung nicht mehr ausreicht, gilt nun dem wichtigsten "Muskel" eines Spielers besondere Aufmerksamkeit. Die Spielintelligenz ist verantwortlich für die Qualität des Spiels und vielleicht das wichtigste Kriterium für die Beurteilung der Leistung eines Fußballspielers.

Der Fußball von heute fängt immer im Kopf an und sollte mit den Füßen enden!

Damit sich Spielintelligenz im Training entwickeln kann, müssen 3 Komponente berücksichtigt werden:

1. Der Fokus sollte im Training mehr spielorientiert anstatt übungsorientiert sein
2. Der Spieler ist der Hauptdarsteller und nicht der Trainer
3. Die Anwendung einer Lehrweise, in der der Spieler dauernd zum Denken angeregt wird. Der Trainer muss seine Spieler mehr als denkende und nicht als ausführende Wesen betrachten, denn Lernen im Fußball wird erst dann bedeutend, wenn motorisches Lernen mit dem kognitiven Lernen Hand in Hand gehen.

Jeder Trainer sollte wissen, dass jede Spielaktion aus 4 Komponenten besteht, die den Erfolg oder Misserfolg einer Spielhandlung erklären:

- Wahrnehmung,
- Verstehen des Wahrgenommenen,
- Entscheidungsfindung nach dem Prozessieren aller wahrgenommenen Informationen und
- Technische Ausführung

Etwas mehr als 60 % aller Ballverluste entstehen heute durch Fehler in der Wahrnehmung, im Verstehen und in der Entscheidungsfindung und nicht durch Mängel in der technischen Ausführung.

Mit FUNiño wird sich das jetzt alles ändern! Das Endergebnis: mehr intelligente und komplette Fußballspieler, so wie wir sie bisher noch nie gesehen haben!

Wie lehre ich Kinder Fußball lesen?

Horst Wein

Horst Wein

Das Training im Fußball ist auch für die unter 10-Jährigen ein Entwicklungsprozess mit Aufgaben, die von Woche zu Woche, von Monat zu Monat und Jahr zu Jahr gradual schwieriger und komplexer werden und sich dabei immer innerhalb der derzeitigen möglichen Leistungsfähigkeit der jungen Spieler bewegen.

Ein Spiel und seine vielfältigen Situationen lesen zu lernen, sollte also gleichzeitig mit einer Vermittlung technischer und koordinativer Fähigkeiten/ Fertigkeiten als Hauptaufgabe eines modernen Trainings junger Fußballspieler angesehen werden: Fußball nicht nur spielen, sondern auch verstehen lernen!

Wer das Spiel lesen kann, weiß genau, welche spezielle Aufgabe er in jedem Augenblick des Spiels zu lösen hat, wo der Gegner und die Mitspieler stehen, er sieht freie Räume und passt oder läuft in diese hinein. Aber auch im Zusammenhang mit dem Abwehrverhalten ist das Lesen wichtig, denn Bälle gewinnt man nicht in erster Linie durch eine physische Präsenz oder gutes Tackling, sondern vielmehr, indem man (Kind) eine Spielsituation korrekt wahrnimmt, versteht und die nächste Aktion des Gegners antizipiert. Nicht nur für Angreifer, sondern auch für Defensivspieler ist die Fähigkeit, das Spiel lesen zu können, genauso unerlässlich wie die grundlegenden technischen Elemente: das Dribbeln, das Passen, die Ballannahme und das Verteidigen.

So wie alle Kinder in der Schule mithilfe des ABC von Woche zu Woche, von Monat zu Monat und Jahr zu Jahr zuerst Buchstaben, dann einfache und später komplexere Wörter mit mehreren Buchstaben und schließlich kurze und längere Sätze lesen lernen, so sollte auch im Lern- und Lehrprozess des komplexen Fußballspiels vorgegangen werden.

FUNiño-Spiele als Werkzeuge zur Entwicklung der Spielintelligenz.

Horst Wein

Horst Wein

Millionen von Kindern müssen heute im zweiten Jahrzehnt eines neuen Jahrtausends darunter leiden, dass ihre Fußballwelt jener der Erwachsenen zu ähnlich ist. Es besteht keine geeignete Vielfalt an adäquaten Angeboten, die ihren Entwicklungsprozess in den wichtigsten Jahren ihres motorischen Lernens stimuliert. Die Behauptung "Ohne eine Vielzahl von verschiedenen Fußballspielen für die Kinder wird ihr schlafendes Potenzial auf dem Fußballfeld weder erweckt, noch optimal stimuliert" ist absolut gerechtfertigt und sollte die Verantwortlichen im Fußball zum Nachdenken und zum Einleiten wesentlicher Veränderungen anregen. Der Fußball hat eine große Chance, noch stärker als bisher Fehlentwicklungen, wie beispielsweise Fettsucht, Bewegungsarmut, passives Lernen, Defizite in der Kommunikation und Zusammenarbeit und vieles mehr positiv zu beeinflussen.

Ausgehend von diesen Überlegungen bietet FUNiño den Kindern bis 10 Jahren mit seinen 45 verschiedenartigen Spielen und über 80 Varianten eine große Vielfalt von attraktiven Stimuli, die es schrittweise zu entdecken gibt. Dabei wird ihr schlafendes Potenzial erweckt und ihre Kreativität und Spielintelligenz gefördert. Beim Spielen mit FUNiño ohne Trainer erhalten sie den heute so notwendigen Freiraum, um auf ihrer Entdeckungsreise wichtige Erfahrungen zu sammeln und optimal zu lernen. Andere kindgerechte Wettkämpfe wie ein Fußball-Dekathlon (=Zehnkampf), ein Fußball-Triathlon (=Dreikampf), ein Fußball-Pentathlon (=Fünfkampf) sowie ein Test zur Spielfähigkeit in FUNiño bereichern das Fußball-Leben der unter 10-jährigen enorm!

Wettkampfsystem 4.0 - Strukturinnovationen zur nachhaltigen Sicherung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Fußballs

Matthias Lochmann^{1,2}

¹Friedrich-Alexander-University Erlangen-Nuremberg, Deutschland; ²Fraunhofer IIS, Leistungszentrum Elektroniksysteme, Deutschland

Ziel eines Wettkampfsystems 4.0 ist die optimale nachhaltige Steigerung der Ausbildungseffizienz aller Fußball spielenden Kinder und Erwachsenen. Dies ist gleichbedeutend mit einem optimalen Fertigkeitserwerb pro investierte Ausbildungszeiteinheit bei gleichzeitiger Gesunderhaltung der Spieler. Dies wird erreicht indem die Struktur des bestehenden Wettkampfsystems für Kinder und Jugendliche systematisch optimiert wird.

Die Optimierung wird auf der Basis der Justierung von 9 Steuerungsgrößen vorgenommen. Diese sind (1) die Ballgröße, (2) die Feldgröße, (3) die Torgröße, (4) Toranzahl, (5) Spieleranzahl, (6) Rotationsmodus, (7) Spieldauer, (8) Regelsystem und die allg. Organisationsform.

Ausgehend von der Ausprägung der psychophysischen Entwicklungsmerkmale je Altersstufe werden die 9 Steuerungsgrößen in einer Weise angepasst die (a) zu einer möglichst effektiven und effizienten Ansteuerung der intendierten Ausbildungsziele führt sowie (b) hierbei die 10 von der UNICEF formulierten Kinderrechte nicht verletzt. Die Prüfung des Wirkungsprofils der angepassten Wettkampfstruktur erfolgt hinsichtlich technisch-taktischer, konditioneller und wahrnehmungsbezogener Merkmale unter Anwendung von Hightech-Analyseverfahren.

Die Vorteile, die sich aus einem Wettkampfsystem 4.0 ergeben, das ideal an den Entwicklungsmerkmalen von Kindern ausgerichtet ist, führen konsequenterweise zu einer nachhaltigen Sicherung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit des Fußballsports in jenen Ländern, die eine solche Prozess- und Strukturinnovation implementieren.

www.lze.bayern

Fußball 4.0 - Hightech zur Optimierung von Schuh und Textil

Berthold Krabbe

adidas AG, Deutschland

Funktionelle Eigenschaften von Sportartikeln haben ohne jede Frage eine zum Teil sehr große Auswirkung sowohl auf die Leistung wie auch auf die Verletzungsanfälligkeit von Sportlern. Dies wird beispielsweise bei der Betrachtung der Traktion / der Reibungseigenschaften zwischen Fußballschuh und Sportboden / Rasen sehr offensichtlich. Zu geringe horizontale Traktionskoeffizienten können durch rutschen die Leistung negativ beeinflussen, zu hohe Traktionskoeffizienten im Sinne der Rotation können eine Ursache für schwerwiegende Verletzungen sein. Die Korrelation von Ergebnissen der komplexen biomechanischen Bewegungsanalyse mit „einfachen“ mechanischen Testergebnissen bietet heutzutage die Grundlage für eine sichere Prognose für die Wirksamkeit einer jeden neuen Stollenkonfigurationen auf Leistungs- und Verletzungsparameter.

Im Textilbereich konnten durch komplexe Untersuchungen an Kompressionstextilien verschiedene Parameter identifiziert werden, die sowohl Leistungs- als auch Recovery Parameter positiv beeinflussen können. Dabei kommt der individuellen Anpassung dieser Kompressionstextilien eine besondere Bedeutung zu. Die Schnittstelle zwischen 3-D-Bodyscan und optimierter Passform ist von überragender Bedeutung.

Generell wird die Zukunft der Produktentwicklung bei Fußballschuhen und Textilien ganz sicher von der enormen Entwicklung der Fertigungsprozesse beeinflusst werden. So wird es in absehbarer Zeit sicher möglich sein, Schuhe und Textilien individuell basierend an Kundenwünschen und Bedürfnissen zu fertigen. Eine der wesentlichen Aufgaben der Sportwissenschaften wird es sein, diese individuell funktionellen Bedürfnisse der Sportler im Rahmen von Assessmentprogrammen auf unterschiedlichster Ebene wie Biomechanik oder Psychologie zu beschreiben und zu definieren.

"Die Ausbildung endet, wo die Einbildung beginnt" Fakten vs. Vermutungen - Evaluation und Training im Footbonaut.

Christian Güttler

CGoal GmbH, Deutschland

Der Vortrag gibt einen kleinen Einblick dazu, welche Möglichkeiten es gibt, um folgende Merkmale technologiegestützt zu verfolgen, zu evaluieren und trainingsmethodisch zu optimieren:

- # Handlungsschnelligkeit
- # Stressresistenz
- # Passgenauigkeit
- # Interaktionsgeschwindigkeit
- # Lerngeschwindigkeit im Zusammenspiel
- # Entscheidungspräferenz(en)
- # Performancestabilität

Präsentationen

Spielunterbrechungen im Fußball als taktisches Mittel zur Spielverzögerung – Ein Vergleich der Weltmeisterschaften 2006 und 2014

Claudia Augste, Ole Cordes

Universität Augsburg, Deutschland

Der subjektive Eindruck von Fußballtrainern, -spielern und -zuschauern einer Spielverzögerung durch führende Mannschaften ist bisher wissenschaftlich nur vereinzelt untersucht (Siegle & Lames, 2012). Ziel der Untersuchung war es, unterschiedliche Spielunterbrechungen im Zusammenhang mit dem jeweiligen Spielstand differenziert zu analysieren und hier Unterschiede zwischen der WM 2006 und 2014 zu überprüfen.

Für die Finalspiele der WM 2006 und 2014 (n=32) wurden für jede Spielunterbrechung Art, Dauer, Spielstand sowie die Verwendung von Freistoßspray erfasst. Unterschiede in der Anzahl der auftretenden Unterbrechungen wurden mit dem χ^2 -Test überprüft, Unterschiede in der Dauer durch Varianzanalysen mit unterschiedlichen Faktoren je nach Fragestellung.

Die Nettospielzeit betrug 2014 nur 54:10 Minuten gegenüber 55:12 Minuten 2006. Bei Anwendung des Freistoßsprays dauerten Freistöße, bei denen mindestens eine 2-Mann-Mauer gestellt wurde, 2014 signifikant länger als 2006 ($p < ,01$). Die Dauer der Spielunterbrechungen 2014 war abhängig vom Spielstand (alle $p < ,001$). Im Vergleich dazu unterschied sich die Dauer der Unterbrechungen 2006 zwischen Gleichstand und Führung nicht ($p = ,799$). Die Anzahl der Verletzungen, die bei beiden WMs auf dem Feld behandelt wurden, war bei in Führung liegenden Mannschaften signifikant höher als bei Mannschaften im Rückstand ($p < ,01$). Dies gilt auch für die Dauer aller Spielverzögerungen. Diese war im Rückstand geringer als bei Gleichstand oder in Führung ($p < ,001$). Die Dauer der Verzögerungen war 2014 insgesamt höher als 2006 ($p < ,05$).

Die Ergebnisse zeigen eindrucksvoll, dass Spielunterbrechungen als taktisches Mittel zur Spielverzögerung herangezogen werden. Das Ausmaß stieg zwischen der WM 2006 und der WM 2014 nochmals deutlich an. Verbände und Funktionäre sollten sich über Möglichkeiten der Eindämmung dieser unerwünschten Entwicklung, beispielsweise der Einführung der Nettospielzeit, Gedanken machen.

Siegle, M. & Lames, M. (2012). Game interruptions in elite soccer. *Journal of Sports Sciences*, 30, 619-624.

Evaluation des Freistoßsray-Einsatzes in der Bundesliga

Otto Kolbinger, Daniel Link

TU München, Deutschland

Am 11. August 2014 beschloss der Ligavorstand der DFL einstimmig die Einführung des Freistoßsrays in der Bundesliga und 2. Bundesliga, welche zum 8. bzw. 10. Spieltag der Saison 2014/2015 umgesetzt wurde. Die Einführung neuer Technologien sollte von einem umfassenden Evaluationsprozess begleitet werden, welcher neben technischen Parametern zusätzlich Kosten und Nutzen der Innovationen analysiert. Ein aktuelles Beispiel aus dem Fußball bildet die Studie von Kolbinger, Linke, Link und Lames (in Druck) zur Einführung der Torlinientechnologie.

Die Einführung des Freistoßsrays sollte zu weniger Regelverstößen bei der Ausführung von Freistößen und somit zu weniger wiederholten Freistößen und Verwarnungen führen. Dies sollte kürzere Unterbrechungen und im Umkehrschluss ein höheres Spieltempo bewirken. Vor dem Hintergrund dieser Zielsetzungen soll der Einsatz des Freistoßsrays im Auftrag der DFL evaluiert werden.

Als Stichprobe dienen alle Freistöße der 1. Bundesliga der Saison 13/14 und 14/15, welche direkt auf das Tor geschossen oder als Flanke gespielt wurden. Anhand einer systematischen Spielbeobachtung soll die Erfüllung der oben genannten Zielstellungen und das Auftreten (ggf. unerwünschter) Nebenwirkungen empirisch untersucht werden.

Die Hauptintention der Studie ist die empirische Evaluation des Freistoßsrays nach den genannten Gesichtspunkten. Die Ergebnisse könnten aber zudem als Basis zur Evaluation von Schiedsrichterverhalten in diesen Freistoßsituationen dienen und generelle Handlungsanweisungen für den Einsatz des Freistoßsrays generieren.

Kolbinger, O., Linke, D., Link, D. & Lames, M. (in Druck). Do we need Goal Line Technology in Soccer or could Video Proof be a more suitable Choice? In: Communications in Computer and Information Science. Heidelberg: Springer.

Visuell-motorisches Sehtraining verbessert 3D-Sehvermögen bei Torhütern

Georg Michelson^{1,3}, Micha Schoemann¹, Jan Paulus², Matthias Lochmann²

¹Universität Erlangen-Nürnberg, Augenklinik, Interdisziplinäres Zentrum für augenheilkundliche Präventivmedizin und Imaging, Deutschland; ²Friedrich-Alexander-University Erlangen-Nuremberg, Deutschland; ³Talkingeyes&more GmbH, Medical Valley Center, Erlangen

Hintergrund: Gutes 3D-Sehen ist entscheidend im Fußballsport. Visuelles perzeptives Lernen (VPL) verbessert durch neuronale Plastizität das Sehen, ohne die Optik des Auges zu verändern.

Absicht: Messung des Distanz-Stereosehens und der 3D-Erkennungsgeschwindigkeit vor und nach visuell-motorischem Sehtraining.

Methode: Mittels des Digitalen Visuellen Perzeptiven Lernsystems (DVPL) wurde das binokuläre 3D-Sehen (Stereosehen) trainiert. DVPL ist ein Sehtraining in einer virtuellen 3D-Realität, wobei durch Gestensteuerung mit beiden Armen visuelle Aufgaben im Raum mit zunehmenden Schweregrad gelöst werden. Durch die kortikale Plastizität adaptiert das visuelle System auf in Schwierigkeit zunehmende visuelle Aufgaben im 3D-Raum. Durch Gestensteuerung reagiert der Nutzer auf eine stereoskopische Präsentation von bewegten Bällen auf einem 3D-Bildschirm. Die Trainingsgruppe bestand aus N=25 Jugendlichen (Alter 11-26 J). Es wurden zwei Trainingseinheiten pro Woche absolviert, jeder Proband führte mindestens 12 Trainingseinheiten durch. Vor und nach jeder einzelnen Trainingseinheit wurde das Stereosehen in arcsec und die Erkennungsgeschwindigkeit in msec bestimmt. Nach Abschluss des Trainings wurde das individuelle Stereosehvermögen in Vergleich zur Gruppe bestimmt.

Ergebnisse: Nach 12 Trainingseinheiten verbesserte sich bei allen Teilnehmern die Stereosehfähigkeit. Vor dem Sehtraining wurden im Mittel 19,36 arcsec erkannt bei einer Erkennungsgeschwindigkeit von 1469 msec. Nach dem Training verbesserte sich die Stereosehfähigkeit auf 14,83 arcsec bei einer verkürzten Erkennungsgeschwindigkeit von 693 msec. Die Erkennungsgeschwindigkeit verbesserte sich signifikant von 1469 msec auf 693 msec.

Zusammenfassung: DVPL ist ein realitätsnahes und gestengesteuertes Trainingsmittel für Stereosehen. 12 Trainingseinheiten führten zu einer signifikanten Verbesserung des 3D-Sehens mit signifikanter Verbesserung der Erkennungsgeschwindigkeit von 1,4 sec auf 0,7 sec.

Visualisierung gefährlicher Bereiche für einen hohen Pass hinter die Abwehr

Stefan Künzell, Philipp Stadelmann

Universität Augsburg, Deutschland

Trotz der hohen Komplexität des Fußballspiels gibt es wiederkehrende taktische Muster. Eine besonders gefährliche Situation ist der Angriff durch einen steil gespielten Ball gegen eine hoch stehende Abwehrkette. Entscheidend für den Erfolg in dieser Situation ist es, ob der Angreifer den Ball vor dem Abwehrspieler bzw. dem Torwart erreicht. Dabei sind die diese Situation bestimmende Faktoren abschätzbar: Die Laufgeschwindigkeit und -beschleunigung der beteiligten Spieler und die Distanzen zum Ball. Die Flugzeiten des Balles wurden experimentell bestimmt, in dem für verschiedene Passlängen die Flugzeiten gemessen wurden.

In einer Computersimulation werden für variabel einstellbare Spielpositionen (Position der Abwehrkette, des Torwarts, des durchstartenden Angreifers, des Ausgangspunkts für den hohen Pass) für jeden Punkt des Spielfelds berechnet, ob a) der Angreifer den Ball erreichen kann und b) ein Verteidiger oder Torhüter den Ball vor oder gleichzeitig mit dem Angreifer erreichen kann. Die Spielsituationen können flexibel verändert werden.

Die Simulation zeigt in einer „Heatmap“ für jede Situation die gefährlichen Bereiche, in denen ein Pass erfolgreich wäre. Diese Heatmap ist für die taktische Schulung sowohl der Angreifer als auch der Verteidiger von Bedeutung. Im Angriff unterstützt sie den passgebenden Spieler, günstige Konstellationen für einen hohen Pass zu erkennen. In der Verteidigung kann die Stellung der Abwehrkette optimiert werden, um die kritischen Bereiche so gering wie möglich zu halten.

Die Simulationsdaten müssen durch Spieldaten validiert werden, bevor sie im Training praktisch Verwendung finden. Darüber hinaus müssten die Flugzeiten der Bälle und die Geschwindigkeiten und Beschleunigungen der Spieler an die jeweilige Spielklasse angepasst werden.

Sichtbarkeitsregime – Soziologische Perspektiven auf technische Entwicklungen im Profifußball

Kristina Brümmer

Universität Oldenburg, Institut für Sportwissenschaft, Deutschland

Der Beitrag problematisiert das zunehmende Eindringen technischer Artefakte wie digitaler Spielanalyse-Systeme oder GPS-gestützter Tracking-Verfahren in den Profifußball in soziologischer Perspektive. Es sollen dabei keine Ergebnisse eines bereits durchgeführten Forschungsprojekts präsentiert, sondern konzeptionelle Ideen für ein zukünftiges Projekt diskutiert werden.

Von zentralem Interesse ist die Frage, wie sich die ‚Rekrutierung‘ der technischen Artefakte und ‚ihrer‘ Experten im und für den Fußball auf die Praktiken des Spielens und Trainierens auswirkt und die Subjektivierung (Foucault 1993) der beteiligten Akteure (SpielerInnen, TrainerInnen) verändert. Es wird davon ausgegangen, dass und soll herausgearbeitet werden, wie die Technik spezifische „Regime der Sichtbarkeit“ (Hempel, Krasmann & Bröckling 2011) etabliert, in denen neue Wissensordnungen und „epistemische Dinge“ (Rheinberger 2006) über den Fußball generiert werden, welche wiederum neue Spiel- und Trainingsstrategien ermöglichen und welche die Beteiligten zu spezifischen Weisen der Selbstführung aufrufen bzw. ihnen bestimmte Selbst-Verhältnisse nahelegen.

Vor dem Hintergrund verschiedener Studien, die zeigen, dass Einstellungen gegenüber sowie Nutzungen von technischen Artefakten geschlechtsspezifisch sind, soll der erkenntnisleitenden Frage in einer vergleichenden Studie im Frauen- und Männerfußball nachgegangen werden. Es sollen dabei ethnografische Verfahren der teilnehmenden Beobachtung ‚vor Ort‘ und des qualitativen Interviews zum Einsatz kommen, um die Weisen des Umgangs sowie die Wirkungen der Technik in vivo zu untersuchen.

Hempel, L., Krasmann, S. & Bröckling, U. (Hg.) (2011): Sichtbarkeitsregime. Wiesbaden: VS.

Rheinberger, H.J. (2006): Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Frankfurt/Main: Suhrkamp.

Foucault, M. (1993): Technologien des Selbst. In: L.M. Martin/H. Gutman/P.H. Hutton (Hg.): Technologien des Selbst. Frankfurt/Main: Fischer, S. 24-62.

Messung der „visuellen Performance“ hinsichtlich des 3D-Sehens

Georg Michelson^{1,3}, Micha Schoemann¹, Jan Paulus², Matthias Lochmann²

¹Universität Erlangen-Nürnberg, Augenklinik, Interdisziplinäres Zentrum für augenheilkundliche Präventivmedizin und Imaging, Deutschland; ²Friedrich-Alexander-University Erlangen-Nuremberg, Deutschland; ³Talkingeyes&more GmbH, Medical Valley Center, Erlangen

Im Fussball-Sport ist hervorragendes Stereosehen sehr wichtig für sportliche Höchstleistungen. Exzellentes räumliches Sehen erlaubt schnelle Antizipation von relevanten Änderungen im laufenden Spiel. Traditionelle Stereosehtests sind meist nicht in der Lage Stereosehen (3D-Sehen) bei Fussball-Sportlern adequat zu messen. Eine kombinierte Analyse der Stereosehfähigkeit und der Erkennungsschnelligkeit könnte eine bessere Einschätzung des räumlichen Sehens von Fussballern ermöglichen. Die Absicht war die Bestimmung der Erkennungszeit bei einer Stereodisparität von 120 arcsec als Maß für die visuelle Kognition.

Wir untersuchten das Stereosehen für die Ferne bei unterschiedlichen Disparitäten und die korrespondierenden Erkennungszeiten mit dem computer-basierten Stereo Vision Performance (StereoViPer) Test. StereoViPer ist ein 4 Alternativen-Test. Es werden dabei 4 Bälle mit unterschiedlicher Bewegungsschnelligkeit auf einem 3D-Bildschirm in 4 m gezeigt. Ein Ball nähert sich schneller dem Beobachter. Die Aufgabe ist die schnelle und korrekte Identifikation des schnelleren Balls mittels Kinect. Die Erkennungszeiten werden automatisch aufgezeichnet. Es wurden 27 gesunde Probanden (21-28 Jahre alt) untersucht. Die Erkennungszeiten wurden bei einer Stereo-Disparität von 120 arcsec gemessen und in Tertilen aufgeteilt.

Die Erkennungszeiten für 120 arcsec waren im Bereich von 550 ms bis 1450 ms. Der Bereich der kürzesten Tertile war 550 ms bis 850 ms. Der Bereich der mittleren und der längsten Tertile war 851 ms bis 1458 ms. Die Probanden in der Tertile mit den kürzesten Erkennungszeiten (550-850ms) bei 120 arcsec Stereosehen zeigten ein signifikant besseres Stereosehfähigkeit.

Die gleichzeitige Bestimmung der Stereopsis und der korrespondierenden Erkennungszeiten in einer virtuellen Spielsituation ermöglicht eine realistische Einschätzung des Stereosehens bei Fussballsportlern.

Sensorik auf dem Fußballschuh zur Analyse von Schusstechnik, -kraft und Handlungsschnelligkeit

Jörg Natrup¹, Alexander Blecke², Anne Jeusfeld¹, Klaus Peikenkamp²

¹Gesellschaft für Biomechanik Münster, Deutschland; ²Fachhochschule Münster

Im modernen Fußball haben High-Tech-Analysen längst Einzug gehalten, beispielsweise Laufwegerfassung (Siegle u.a., 2012) oder Training im Footbonauten (Saal u.a., 2015). Nicht bekannt sind Arbeiten, die die Kontaktstelle Fußballschuh und Ball sensorisch erfassen. Ein solches System wird präsentiert, um Schusstechnik, Schusskraft und Handlungsschnelligkeit zu analysieren.

Die Fußballschuhe von 50 U19-Bundesliga-Spielern wurden mit Drucksensoren instrumentiert (32 Einzelsensoren pro Seite, 0,5 Sensoren pro cm², 400 Hz). Jeder Spieler schoss einen zugesetzten Ball mit zwei Kontakten möglichst schnell in ein Kleintor. Ausgewertet wurden Trefferquote, Handlungsschnelligkeit (Zeit zwischen zwei Kontakten), Schusstechnik und Schusskraft. Eine Korrelationsanalyse untersuchte Zusammenhänge zwischen Trefferquote und Handlungsschnelligkeit sowie Schusskraft.

Die am häufigsten gewählte Schusstechnik ist mit 78,6% der Innenseitstoß, gefolgt vom Innenspannstoß (11,5%). Die gemessenen Mittelwerte über alle Probanden und Schusstechniken sind für die Trefferquote 72,2%, die Schusskraft 139 N und die Zeit zwischen den Ballkontakten 0,96 s. Die Korrelationsanalyse liefert weder für die Handlungsschnelligkeit noch für die Schusskraft einen statistischen Zusammenhang zur Trefferquote.

Mit dem präsentierten Messgerät können verschiedene Schusstechniken in praxisrelevanten Spielsituationen differenziert werden. Orientiert an den gemessenen Mittelwerten können Spieler in Bezug auf ihre Schusstechnik, -genauigkeit, -stärke sowie Handlungsschnelligkeit als über- oder unterdurchschnittlich gut kategorisiert werden. Entsprechend dieser Ergebnisse sind individuelle Trainingsinhalte durchzuführen, was beispielsweise im Footbonauten (Saal u.a., 2015) geschehen kann.

Saal, C., Krug, J., Zinner, J., Mayer, J.: Footbonaut, ein innovatives Mess- und Informationssystem im Fußball: Leistungssport 1, 2015, S. 13-19

Siegle, M., Geisel, M., Lames, M.: Zur Aussagekraft von Positions- und Geschwindigkeitsdaten im Fußball: Sportmedizin, 63, 9, 2012. S. 278-282

Sprungkraftdiagnostik und Trainingssteuerung im Fußball

Henning Schnittger¹, Jörg Natrup²

¹Westfälische Wilhelms-Universität Münster; ²Gesellschaft für Biomechanik Münster, Deutschland

Während sich die Leistungsdiagnostik im Fußballsport lange auf die Ausdauerleistungsfähigkeit konzentrierte, sind nur wenige Arbeiten bekannt, die sich mit der Analyse der Kraftkomponente beschäftigen (Schlumberger 2006). Letzteres liegt im Fokus der vorliegenden Studie.

Bei 18 Spielern einer U19-Bundesliga-Mannschaft wurden in der Winterpause Standardmessungen der maximalen isometrischen Beinstreckung sowie der exzentrischen Kraftkomponente (Drop-Jumps) durchgeführt. Maximalkraft, Kraftrate, Kontaktzeit und Sprunghöhe wurden mit dem Druckmesssystem GP MobilData gemessen. Nach einem vierwöchigen, individuellen Krafttraining fand ein identischer Re-Test statt. Die Ergebnisse wurden mithilfe des t-Tests ($p=0,05$) miteinander verglichen.

Für die Maximalkraft liegen keine signifikanten Unterschiede zwischen Prä- und Post-Test vor. Bei allen durchgeführten Sprungkrafttests konnte eine signifikante Steigerung der Sprunghöhe festgestellt werden. Im Mittel über alle Sprünge und alle Probanden liegt diese bei 3 cm.

Die Verbesserung der Sprungkraft besitzt für Positionen wie Torhüter, Innenverteidiger oder Angreifer besondere Relevanz, da die Sprunghöhe bei Spielsituationen in Tornähe wichtig ist. Außerdem steht die Sprungkraftfähigkeit in einem engen Zusammenhang zur Antrittsschnelligkeit (Kotzamanidis u.a., 2006), was im Fußball häufig über den Ballbesitz entscheidet. Schließlich zeigte Arnason (2004), dass die Mannschaft, deren Spieler höher springen, am Ende der Saison höher in der Tabelle stehen.

Arnason, A., u.a.: Physical Fitness, Injuries, and Team Performance in Soccer: *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36, 2, 2004, S. 278-285

Kotzamanidis, C.: Effect of Plyometric Training on Running Performance and Vertical Jumping in Prepubertal Boys: *Strength & Conditioning Research*, 20, 2, 2006, S. 441-445

Schlumberger, A.: Sprint- und Sprungkrafttraining bei Fußballspielern: *Sportmedizin*, 57, 5, 2006, S. 125-131

Entwicklung eines fußballspezifischen Agility-Tests

Stefan Altmann, Sascha Härtel, Rainer Neumann, Thorsten Stein, Gunther Kurz

Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Deutschland

Der Begriff Agility bezeichnet schnelle Ganzkörperbewegungen mit Richtungs- oder Geschwindigkeitsänderungen als Antwort auf einen Stimulus, welcher möglichst sportartspezifisch sein sollte (Young et al., 2015). Fußballspezifische Agility-Tests wurden bisher kaum publiziert bzw. weisen methodische Mängel auf (Krause et al., 2012). Ziel der vorliegenden Studie war daher die Entwicklung eines fußballspezifischen Agility-Tests.

16 Amateurfußballer absolvierten den neu entwickelten Agility-Test (12m lange Strecke mit 2 Richtungswechseln um 45° nach 2 und 7m). Die Zeitmessung begann mit dem Bewegungsbeginn eines Testleiters in ca. 14m Entfernung zu den Spielern. Der erste Richtungswechsel erfolgte als Reaktion auf eine von 2 möglichen Passbewegungen des Testleiters, der zweite standardisiert in die Zielrichtung. Die Zeiten wurden mittels Lichtschranken, die Dauer der Passbewegung des Testleiters mittels Videoanalyse erfasst.

Die Spieler benötigten $3,05 \pm 0,10$ s für den Test, der ICC über 4 Versuche hinweg betrug 0,61. Die Dauer der Testleiterbewegung betrug $0,90 \pm 0,03$ s, der CV über alle Einzelversuche 3,01%.

Die Testreliabilität war nur eingeschränkt gegeben, daher ist eine größere Anzahl an Versuchen sinnvoll. Trotz des geringen CVs der Testleiterbewegung werden standardisierte Videoaufnahmen auf einer Leinwand empfohlen. Zur Erfassung einer Entscheidungsfindungszeit der Probanden sollten High-Speed-Kameras verwendet werden (Young et al., 2015).

Krause, K., Wörle, M. & Brack, R. (2012). Entwicklung und Prüfung eines Testverfahrens zur Messung der fußballspezifischen Handlungsschnelligkeit. *Leistungssport*, 42(6), 45-52.

Young, W. B., Dawson, B. & Henry, G. J. (2015). Agility and Change-of-Direction Speed are Independent Skills: Implications for Training for Agility in Invasion Sports. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 10(1), 159-169.

Data Mining im Fußball: Entwicklung eines Sensor-basierten Schuss/Pass Klassifikators

Dominik Schuldhau¹, Constantin Zwick², Harald Körger², Eva Dorschky¹, Bob Kirk², Bjoern M. Eskofier¹

¹Digital Sports Group, Pattern Recognition Lab, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU), Germany; ²adidas AG, Herzogenaurach, Germany

Im Fußball entscheidet häufig die Anzahl der Schüsse und Pässe zwischen Sieg und Niederlage. Trainer und Spieler sind an einer genauen Analyse von Qualität und Quantität dieser Ereignisse interessiert. Heutzutage benutzt man im Profibereich überwiegend teure und aufwändige Kamera-basierte Systeme zur Analyse. Um eine vergleichbare Analyse im Amateurbereich anbieten zu können, müssen preiswerte und mobile Lösungen entwickelt werden. Die nachfolgende Arbeit stellt in diesem Zusammenhang einen Ansatz zur Schuss/Pass Klassifikation mittels Inertialsensorik vor.

Fußballspieler wurden mit jeweils einer Sensoreinheit, bestehend aus Akzelerometer und Gyroskop, im linken und rechten Fußballschuh ausgestattet. Eine Speichereinheit war zusätzlich im Schienbeinschoner integriert. Zeitpunkte hoher Amplitudenwerte im Akzelerometersignal wurden detektiert und ein symmetrisches Fenster um diese Zeitpunkte definiert. Eine Kaskade von Klassifikatorsystemen wurde auf die einzelnen Fenster angewendet, um das Schussbein zu bestimmen und die Ereignisse in Ausreißer, Schuss und Pass einzuteilen.

Das System wurde anhand von 12 Fußballspielern während eines 60-minütigen Fußballspiels evaluiert. Für die Ausreißerererkennung konnte eine Genauigkeit von 95,0 % und für die Schuss/Pass Klassifikation eine mittlere Klassifikationsrate von 84,2 % erzielt werden.

Für zukünftige Entwicklungen wird ein individuelles System pro Spieler anstatt eines gemeinsamen Systems für alle Spieler vorgeschlagen. In Kombination mit Ansätzen des Online-Lernens könnte man damit die Leistung des Systems weiter verbessern.

Der vorgestellte Ansatz kann als ein essentieller Schritt hin zu einer detaillierten Sensor-basierten Spielanalyse im Amateurbereich gesehen werden. Die erstellten Statistiken helfen z.B. dem Trainer, das optimale Team für das nächste Spiel aufzustellen.

Energieaufwand und metabolische Power bei Fußball Bundesligaspielern

Matthias Hoppe, Christian Baumgart, Joana Brochhagen, Mirko Slomka, Jürgen Freiwald

Bergische Universität Wuppertal, Arbeitsbereich Bewegungs- und Trainingswissenschaft, Deutschland

Während die Spiellaufleistung im Profifußball traditionell anhand der Geschwindigkeit und Beschleunigung/Verzögerung beziffert wird, erlaubt es ein neuer Ansatz den Energieaufwand und die metabolische Power aus 2-D Positionsdaten zu bestimmen. Ziel der Studie war es, die Spiellaufleistung bei Fußballbundesligaspielern anhand des Energieaufwands und der metabolischen Power zu beziffern sowie Variabilitäten über mehrere Spiele, spielpositionsspezifische Unterschiede und Zusammenhänge mit konditionellen Merkmalen zu untersuchen.

In die Studie wurden 12 Stammspieler (Abwehr: n=4; Mittelfeld: n=5; Angriff: n=3) einer für die UEFA Europa League qualifizierten Fußballbundesligamannschaft eingeschlossen. Zu Beginn der Saisonvorbereitung wurden anthropometrische sowie Ausdauer-, Kraft- und Schnelligkeitsmerkmale erhoben. Während einer anschließenden 10-tägigen Trainingsphase wurden 2-D Positionsdaten aus fünf Testspielen gegen hochklassige Gegner mit GPS-Systemen ermittelt (Catapult Innovations, Minimax S4, 10 Hz) und aus diesen gemäß di Prampero et al. (2015) der Energieaufwand (J/(kg*m) bzw. -verbrauch (kJ) und die Zeit in verschiedenen metabolischen Powerbereichen (W/kg) prognostiziert.

Die wesentlichen Ergebnisse lauten: 1.) die Variabilitäten des Energieaufwands und -verbrauchs (CV=2,2–5,9%) sind geringer als die in den verschiedenen metabolischen Powerbereichen (CV=7,0–26,2%); 2.) die Abwehrspieler haben einen höheren Energieverbrauch als die Mittelfeldspieler und Angreifer ($p < 0.01$, ES > 0.6); und 3.) der Energieaufwand und -verbrauch korrelieren ($p < 0,05$) mit dem Körpergewicht und der fettfreien Masse ($r = 0,64$ – $0,75$) sowie mit der 5 m Linearsprint- und 22 m Richtungswechselsprintzeit und der CMJ-Sprunghöhe ($r = -0,70$ – $0,63$).

Die Analyse von 2-D Positionsdaten anhand des Energieaufwands und der metabolischen Power erlaubt neue Einblicke in die Spiellaufleistung bei Fußball Bundesligaspielern, die sowohl für die Trainingssteuerung als auch für die Leistungsdiagnostik und Wettkampfanalyse von praktischer Bedeutsamkeit sind.

Welchen Einfluss hat die Persönlichkeit auf den individuellen sportlichen Erfolg eines Profifußballspielers?

Julian Decius

Universität Paderborn, Deutschland

Der Zusammenhang zwischen Persönlichkeitsmerkmalen sowie Erfolg eines Sportlers wurde in Einzelsportarten bereits vielfach diskutiert (Singer, 2004). Zwar gab es Bestrebungen, diese Befunde auch auf Gruppensportarten zu übertragen (Prinz, 2010), jedoch weisen diese Studien methodische Schwächen auf, die die Interpretation der Befunde erheblich erschweren.

In der vorliegenden Studie wurde die Definition des individuellen Erfolges im Profifußball mittels einer qualitativen Expertenbefragung (Bundesligatrainer, Spieler, Wissenschaftler) ermittelt. Daraus folgend wurden externe Kriterien wie der Notenrangplatz im KICKER-Sportmagazin sowie Spieleinsätze / Titelgewinne in verschiedenen Wettbewerben zur Erfolgsmessung verwendet. Die Persönlichkeitsmessung bei 116 ehemaligen Profifußballspielern erfolgte über das „Bochumer Inventar zur berufsbezogenen Persönlichkeitsbeschreibung – 6 Faktoren“ (Hossiep & Krüger, 2012).

Es zeigen sich bedeutsame Zusammenhänge zwischen Persönlichkeitsmerkmalen und individuellem, sportlichem Erfolg: Disziplinierte, wenig kooperative und wenig sozialkompetente Spieler schneiden bei den verschiedenen Kriterien erfolgreicher ab. Insgesamt kann gezeigt werden, dass Persönlichkeitsfaktoren unabhängig vom fußballerischen Können eines Spielers bis zu 10,3% der Varianz im Erfolg der Fußballprofis aufklären können.

Diszipliniert, aber nicht hoch kooperativ oder sozialkompetent sollte ein nach Erfolg strebender Profifußballspieler sein. Engagement, Stabilität und Dominanz spielen hingegen keine Rolle. Die Forschungsergebnisse lassen sich bei der Mannschaftszusammenstellung sowie der Trainingsoptimierung praktisch nutzen.

Hossiep, R. & Krüger, C. (2012). Bochumer Inventar zur berufsbezogenen Persönlichkeitsbeschreibung – 6 Faktoren (BIP-6F). Manual. Göttingen: Hogrefe.

Prinz, B. (2010). Was zeichnet die Spitze aus? (unveröffentl. Diplomarbeit). Frankfurt a.M.: Johann Wolfgang Goethe-Universität.

Singer, R. (2004). Sport und Persönlichkeit. In H. Gabler, J. R. Nitsch & R. Singer (Hrsg.), Einführung in die Sportpsychologie. Teil 1: Grundthemen (S. 289-336). Schorndorf: Hofmann.

Itemanalyse einer standardisierten Session im Footbonaut

Christian Saal¹, Harald Fiedler², Ralf Lanwehr², Jan Mayer³

¹Universität Leipzig, Deutschland; ²Business and Information Technology School Iserlohn; ³Deutsche Hochschule für Prävention und Gesundheitsmanagement

Seit der Markteinführung des Footbonaut existieren nur wenige Studien die gesicherte Informationen zum Testen im Footbonaut bereitstellen. In diesem Beitrag wird ein Testprotokoll für die Nutzung des Footbonauten in der Leistungsdiagnostik vorgestellt. Ziel war es eine Session zu entwickeln, die möglichst viele verschiedene Winkel und damit Richtungswechsel im Footbonaut abdeckt und diese auf ihre Konstruktvalidität zu überprüfen. Wir gehen davon aus, dass sich die 32 Items in drei Konstrukte überführen lassen (1. Keine Drehung, 2. Drehung um 90° und 3. Drehung um 180°).

Im ersten Schritt haben wir eine Session programmiert die aus 32 Items bestand. Die Reihenfolge der Items wurde zufällig bestimmt. Diese Reihenfolge der Items wurde anschließend für alle Probanden fixiert, sodass jeder Spieler dieselben Items im Test erhielt. Die Untersuchung wurde mit 15-16 jährigen Fußballspielern (n=79) im Footbonaut (Standort Berlin) durchgeführt. Das arithm. Mittel aus 8 Session wurde für die Analyse verwendet.

Der Modell-Fit (RMSEA = 0.05 (CI90: 0.03 - 0.06), SRMR = 0.08, CFI = 0.82) für das postulierte Modell lag nach Hu & Bentler (1999) in den geforderten Grenzen. Bollen-Stine-Bootstrap ergab einen korrigierten P-Wert von 0.86.

Ziel dieser Studie ist es eine Session für Testzwecke im Footbonaut zu erstellen und zu überprüfen ob sich Items zusammenfassen lassen. Die Ergebnisse lassen ein mögliches Modell mit drei Faktoren zu. In weiteren Studien sollten aufgrund der Sparsamkeit einfachere Modelle überprüft werden.

Episoden im Fußball

René Prüßner, Martin Lames

TU München, Deutschland

Seit dem Erfassen von Positions- und Aktionsdaten im professionellen Fußball besteht das Problem, angemessene Analysekatoren zu finden. Statistiken (Anzahl der Torschüsse, Zweikampfquoten oder Laufristanzen) werden hinsichtlich ihrer Praxisrelevanz hinterfragt (MacKenzie, & Cushion, 2013; Carling, Wright, Nelson, & Bradley, 2014). Ziel dieser Studie ist die Vorstellung der Analysekatore „Episoden“, welche die Komplexität sowie das dynamische Verhalten von Sportspielen abzubilden versucht. Unter einer Episode ist eine Phase der Ballkontrolle einer Mannschaft zu verstehen, wobei die Umsetzung einer taktischen Absicht gegeben ist.

Ein Spiel wurde auf einer ersten Abstraktionsebene in die Kategorien Episode Team A/B, Phase ohne Ballkontrolle sowie Unterbrechung gegliedert. Neben einer Reihe von Beobachtungsvariablen zum Beginn und Ende einer Episode bestand das Beobachtungssystem aus Merkmalen zum Verlauf. Es wurden räumliche, zeitliche und technische Merkmale registriert. Als Stichprobe dienten 11 Spiele des FC Bayern München aus der Saison 2013/2014.

Aufgrund der hohen Komplexität werden beispielhaft die durchschnittliche Episodendauer (FCB: 16.1s, Gegner: 8.6s), Passanzahl (FCB: 5.4, Gegner: 2.2) sowie Start- (FCB: 9, Gegner: 7) und Endzone (FCB: 14, Gegner: 12) der Episode (Rasenstreifen) dargelegt.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Erfassung von charakteristischen Spielmustern und praxisrelevanter Konstrukte (Pressingvarianten und Spielaufbau) mit Episoden vielversprechend ist.

Carling, Ch. Wright, C. Nelson, LJ, Bradley, PS (2014). Comment on 'Performance analysis in football: A critical review and implications for future research'. *Journal of Sports Sciences*, 32(1), 2–7.

Mackenzie, R. & Cushion, Ch. (2013). Performance analysis in football: a critical review and implications for future research. *Journal of Sports Sciences*, 31(6), 639-76.

Sportwissenschaftliche Anmerkungen zu den Limitationen von Spielanalysesystemen im Fußball

Roland Loy

Selbständiger Sportspelforscher und Medienberater, Deutschland

Die Konstruktion und Anwendung aussagekräftiger sowie hinsichtlich der Gütekriterien überprüfter Spielanalysesysteme zählt zu den zentralen Aufgaben der sportwissenschaftlichen Leistungsdiagnostik im Sportspiel Fußball.

In den zurückliegenden Jahren sind seitens der Sportwissenschaft zahlreiche derartige Analyseinstrumente zur Erfassung von Leistung und Erfolg im Fußballsport entwickelt und zum Einsatz gebracht worden. Diese haben, basierend auf dem ihnen zu Grunde liegenden hohen technologischen/informatischen Entwicklungsniveau, maßgeblich zum aktuellen Stand der Fußballforschung beigetragen.

Die Durchsicht der sportwissenschaftlichen Literatur gibt jedoch zu erkennen, dass bei der Konstruktion und Anwendung einer Vielzahl von Spielanalysesystemen deren Limitationen aus den Augen verloren wurden. Hieraus erwächst die Gefahr einer Fehlinterpretation der gewonnenen Ergebnisse sowie der Ableitung unzutreffender Maßnahmen der Trainingssteuerung bzw. Wettkampflenkung.

Im Spiegel der vorstehend skizzierten Zusammenhänge besteht die Zielsetzung des Beitrages darin, die - sowohl aus der Komplexität des Fußballsports als auch aus den spezifischen Besonderheiten der Diagnoseverfahren selbst erwachsenden - Grenzen bei der Erfassung von Leistung und Erfolg im Fußball mit Hilfe von Spielanalysesystemen aufzuzeigen und zu besprechen.

Die sich aus den vorgenommenen Überlegungen für die Sportwissenschaft und Sportpraxis bzw. die Entwickler und Nutzer entsprechender Analyseinstrumente ergebenden Konsequenzen werden dargestellt und diskutiert.

Mackenzie, R. & Cushion, C. (2013). Performance analysis in football: A critical review and implications for future research. *Journal of Sports Sciences*, 31 (6), 639-676.

Siegle, M., Geisel, M. & Lames, M. (2012). Zur Aussagekraft von Positions- und Geschwindigkeitsdaten im Fußball. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 63 (9), 278-282.

Evidenzen für Spielintensitäten im Fußball als emergente Phänomene

Dominik Spandler¹, Martin Lames²

¹Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen, Deutschland; ²Technische Universität München, Deutschland

Seit einigen Jahren werden im Fußball systematisch Positions- und Aktionsdaten erfasst. Zahlreiche Studien haben sich mit den daraus abgeleiteten Laufleistungsparametern auseinandergesetzt. Zuletzt wurde zunehmend Kritik an gängigen Interpretationen geübt, da diese beispielsweise den Spielkontext außer Acht lassen (Carling, 2013). In der vorliegenden Untersuchung werden die Laufleistungen der sich gegenüberstehenden Teams erstmals gemäß der Theorie dynamischer Systeme als spontane, aus ihrer dynamischen Interaktion entstehende, Emergenzen aufgefasst.

Zu diesem Zweck wurden 603 Spiele aus den Bundesliga-Saisons 2011/12 und 2012/13 auf Basis der offiziellen Spieldaten der DFL analysiert. Diese beinhalten Informationen zu Gesamtlauflleistungen, Sprints sowie schnellen, intensiven und offensiven Läufen und wurden in Bezug auf teamspezifische, interaktionsinduzierte und durch den Spielort entstehende Einflüsse untersucht.

Zwar können signifikante ($p < .001$) teamspezifische Unterschiede mit hohen Effektstärken bezüglich aller Distanzen beobachtet werden, aber es zeigt sich auch, dass die Spielintensität in allen Parametern signifikant höher ($p \leq .007$) mit der interaktionsinduzierten Laufleistung korreliert als mit den Teamlauflleistungen. Während in Bezug auf den Spielort widersprüchliche Ergebnisse zu erkennen sind, ergeben sich bei der Kombination der Faktoren Spielort und Mannschaft in allen Fällen signifikante ($p \leq .04$) mittlere Effekte.

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass Laufleistungen nicht nur aus teamspezifischen Komponenten bestehen, sondern auch aus Interaktionsprozessen der beteiligten Teams emergieren. Daher sollten entsprechende Interpretationen kontextbezogen erfolgen. Die gewonnenen Erkenntnisse tragen zum Spielverständnis bei und bieten eine Orientierungshilfe bei Interpretationen von leistungsbezogenen Kennwerten in Spilsportarten.

Carling, C. (2013). Interpreting physical performance in professional football match-play: should we be more pragmatic in our approach? *Sports Medicine*, 43, 655-663.

Automatische Erkennung von Individuellem Ballbesitz im Fußball

Daniel Link

TU München, Deutschland

Diese Arbeit beschreibt Modelle zur Erkennung von individuellem und mannschaftsbezogenem Ballbesitz im Fußball auf Basis von Positionsdaten. Je nach Art der Ballkontrolle werden die Ballbesitzvarianten Individual Ball Possession (IBP), Individual Ball Action (IBA), Individual Ball Control (IBC), Team Ball Possession (TBP), Team Ball Control (TBC) und Team Playmaking (TPM).

Der verwendete Ansatz erkennt auf Basis der Distanz von Spielern und Ball sowie deren Bewegungsrichtung, Geschwindigkeit und der Ballbeschleunigung, wie lange sich der Ball im Einflussbereich eines Spielers befindet. Die Klassifikation des Ausmaßes der Kontrolle über den Ball während dieser Phase erfolgt auf Basis der räumliche-zeitlichen Konfiguration von ballführendem Spieler, Balls und Gegenspieler über Bayessches Netz.

Die Evaluation und die exemplarische Anwendung des Ansatzes verwendet die Daten eines Spiels einer europäischen Top-Liga. Auf den fehlerbereinigten Rohdaten zeigte der Algorithmus bei einem Toleranzfenster von 0.6 s eine Präzision von 92% (IBA), 86% (IBP) und 92% (IBC). Diese liegt deutlich über der von professionellen Datenloggern erreichten Genauigkeit von 52% (TBC). Bei einer Bruttospielzeit von 90:12 min und einer Nettospielzeit von 57:56 min lagen 1291 Phasen mit Ballkontrolle (IBC) mit einer Gesamtlänge von 29:39 min vor. Die erstmalige Betrachtung von Ballbesitz auf Spielerebene zeigt IBC-Zeiten zwischen 0:22 und 3:18 min. Die kürzesten Ballkontrollzeiten wiesen Zentralstürmer beider Teams (0.9 s) sowie und die Außenverteidiger der unterlegenen Mannschaft (0.7 s) auf, die längsten finden sich beim Torwart der unterlegenen Mannschaft (2.9 s). Dies lässt sich als eine Tendenz zu Befreiungsaktionen der Abwehrspieler bzw. eine Verlangsamung des Spieltempos durch den Torwart interpretieren.

Netzwerkanalyse des Passspiels im Fußball

Bernhard Klingseisen, Martin Lames

TU München, Deutschland

Mit Hilfe von Werkzeugen aus der Netzwerkanalyse lassen sich die Interaktionen zwischen mehreren Akteuren abbilden. Als Indikator für gegebene Interaktionen zwischen den Spielern eines Fußballspiels wird in dieser Arbeit ein erfolgreiches Passspiel betrachtet. Verschiedene Parameter dieser Netzwerke lassen sich nun berechnen. Grund (2012) weist mit Bezug auf die Netzwerkdichte (network density) nach, dass ein hoher Ausnutzungsgrad der verschiedenen Netzwerkkanten positiv mit der Offensiveleistung (erzielte Tore) zusammenhängt.

Mit einem in C# erstellten Programm werden die XML Files der DFL Daten von 36 Spielen (21.- 24. Spieltag 2013/14) visualisiert und die Eventdaten ausgegeben. Mit der frei verfügbaren Software Gephi werden verschiedene Netzwerkparameter berechnet. Anschließend werden Untersuchungen zur Dichte und Zentralität des Netzwerks innerhalb der Mannschaften durchgeführt.

Die Ergebnisse zeigen einen sehr starken Zusammenhang zwischen der gemittelten Anzahl der verschiedenen Passwege einer Mannschaft und deren Erfolg in Toren ($r=0,59$; $p<0.01$) und Punkten ($r=0,64$; $p<0.01$) am Saisonende. Der Vergleich der Interaktionsmuster der Mannschaften mit Norm-Interaktionsprofilen der unterschiedlichen taktischen Aufstellungen ergibt interessante Einblicke in die Spielweisen der Teams.

Recht einfache Parameter der Netzwerkanalyse, die sich aus elementarem Passspiel bestimmen, haben bereits das Potenzial für aussagekräftige Beschreibungen und die Generierung praktischer Hinweise im Fußball. Die fußballspezifische Deutung von Netzwerkparametern und die Untersuchung von deren Leistungsrelevanz stellen zukünftige Aufgaben im Umgang mit diesen interessanten Werkzeugen dar.

Grund T. U. (2012). Network structure and team performance: The case of English Premier League soccer teams. *Social Networks*, 34 (4), 682 - 690

Etablierung kognitiver Repräsentationen der Mannschaftstaktik

Heiko Lex

Universität Rostock, Deutschland

Mannschaftstaktisches Verhalten (mV) ist in Abhängigkeit des Expertiseniveaus funktional im Gedächtnis repräsentiert und wirkt sich handlungswirksam auf das Aufmerksamkeits- und Entscheidungsverhalten aus (Lex, Essig, Knoblauch, & Schack, 2015). Die Aneignung kognitiver Repräsentationen mV in Sportspielen geschieht in Perioden bewussten Trainings (Janelle & Hillman, 2003). Die vorliegende Studie untersucht den Einfluss moderierender Variablen (Trainingsintensität und -alter) auf die Struktur mentaler Repräsentationen mV.

Vier mannschaftstaktische Verhaltensweisen im Fußball (Pressing, Umschalten in die Defensive, Konter, Spielverlagerung) wurden in einer Regionalligamannschaft mittels der strukturdimensionalen Analyse mentaler Repräsentationen untersucht. Die Spieler (N = 20) bewerteten wiederholt zwölf unterschiedliche Spielszenen (Taktiktafelarstellung) hinsichtlich des geeigneten mV. Die individuellen Entscheidungen beschreiben die Proximität zwischen den Spielszenen im LZG. Die Proximität aller Spielszenen zueinander lässt Rückschlüsse auf die kognitive Repräsentation mittels einer Clusteranalyse (Lex et al., 2015) zu. In Referenz zu einer empirisch ermittelten Idealstruktur wurde die strukturelle Homogenität (Invarianz) der Repräsentationen geprüft. Ein Median-Split beschreibt Spielergruppen mit funktionaler bzw. und dysfunktionaler Repräsentation. Eine Befragung zu verschiedenen Trainingsparametern ergänzte die Studie.

Die Evaluation der sportartspezifischen Ausbildung im Kindes- und Jugendalter dieser beiden Gruppen zeigte, dass die Gruppe mit dysfunktionalen Repräsentationen MV über signifikant weniger Trainings- und Wettkampferfahrung im Kinder- und Jugendfußball verfügt, $t(18) = 2.215$, $p < .05$, $d = .99$ (2-seitig).

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass funktionale Repräsentationsstrukturen mannschaftstaktischen Verhaltens in einer substantiellen Periode sportartspezifischen Trainings etabliert werden.

Automatische Erkennung der Anspielbarkeit im Fußball

Oliver Bartels, Link Daniel

Technische Universität München, Deutschland

Eine hohe Anzahl von Anspielstationen eröffnet dem ballführenden Spieler verschiedene Optionen um Raumgewinne zu erzielen und gilt daher als eine wesentliche taktische Leistungskomponente im modernen Fußball.

Diese Arbeit beschreibt einen Ansatz, mit dem die Anspielbarkeit von Spielern auf Basis von Positionsdaten automatisch bewertet wird. Dem Verfahren liegen zwei aufeinander aufbauende Modellierungsansätze zugrunde. Im physikalischen Modell wird geprüft, ob eine wahrscheinliche physikalische Option existiert, dass ein Pass einen Mitspieler überhaupt erreichen kann. Darauf aufbauend wird in dem taktischen Modell abgeschätzt, ob ein Pass im Sinne der Fußballlehre taktisch sinnvoll ist. Dies ist nur der Fall, wenn der Spieler den Ball verwerten kann – also bspw. sich nicht in einer „Pressingfalle“ befindet oder selber keine weiteren Anspielstationen hat. Computational wird hierfür auf eine Simulation auf Basis eines Bewegungsmodells von Spielern und Ball sowie auf Verfahren der Graphentheorie zurückgegriffen.

Aus der Summe der Anspielbarkeiten im Laufe eines Spiels wird für eine Mannschaft ein Anspielbarkeitsindex abgeleitet. Die Evaluation der Erkennungsqualität der Anspielbarkeit erfolgt auf Basis einer von Experten bereitgestellten Ground-Truth. Erste leistungsdiagnostische Studien, insbesondere zur Abschätzung der Leistungsrelevanz des Anspielbarkeitsindex, sind auf Basis eines Datensatzes der Fußball-Bundesliga geplant.

Karriereprofile deutscher Jugendnationalspieler

Bettina Grossmann, Martin Lames

TU München, Deutschland

Die Talentförderung des Deutschen Fußball Bundes (DFB) ist trotz des Weltmeistertitels 2014 aufgrund des schwachen Abschneidens aller Jugendmannschaften bei den Europameisterschaften 2015 in die Kritik geraten. Daher machten es wir uns zur Aufgabe, die Elitförderung zu durchleuchten. Es wurden typische Karrieremuster herausgearbeitet, sowie die Selektionsstrategie des DFB im Hinblick auf Relative Age Effect (RAE) und Erreichen des Profistatus rekonstruiert.

Für die Studie wurden von allen deutschen Jugend- und Herrennationalspielern der Jahrgänge 1987 bis 1994 (n=639) Name, Geburtsdatum, Anzahl der Nationalmannschaftseinsätze (U16 - A) und Profistatus erfasst (www.transfermarkt.de).

Pro Jahrgang wurden von der U16 bis zur U21 durchschnittlich 80 Spieler eingesetzt. Den Sprung in den Profifußball (1. und 2. Bundesliga) haben 358 von insgesamt 639 Spielern (56,0%) geschafft. Von den 154 Spielern mit kurzer und früher Nationalmannschaftskarriere (U16 und/oder U17: 24,1% aller Jugendnationalspieler) schafften es nur 19 % in den Profifußball. Der RAE ist in allen Karrieremustern vertreten, in kurzen Nationalmannschaftskarrieren jedoch stärker ausgeprägt, als in langen Karrieren (Mediane: früh-kurz 07.04., spät-kurz 08.04., durchgängig 29.04.).

Die deutsche Herrennationalmannschaft setzt sich ausschließlich aus Jugendnationalspielern zusammen, wobei die durchgängige Förderung als ideale Form kaum zu finden ist. Auch ist der RAE noch immer ein relevanter Aspekt in der deutschen Fußball-Elitförderung, der zeigt, dass der DFB in allen Jugendmannschaften die aktuell besten Spieler und somit auch die weiter entwickelten Spieler selektiert, die Perspektive aber eine geringe Rolle spielt.

Deutscher Fußball Bund (DFB) (Hrsg.) (Dezember 2010). Auswertung der Talentförderung – Eine Bilanz mit Blick auf die WM 2010. Oelde: E. Holterdorf.

Prognosegüte motorischer Tests in der frühen Adoleszenz hinsichtlich des Erfolgs im jungen Erwachsenenalter

Daniel Leyhr, Florian Schultz, Andreas Votteler, Oliver Höner

Institut für Sportwissenschaft der Universität Tübingen, Deutschland

Talentförderprogramme haben neben der Weiterentwicklung von Talenten die Aufgabe, potentielle Spitzenspieler für den Erwachsenenbereich zu selektieren. Aus Praxissicht ist relevant, inwiefern bei der Selektion objektive motorische Diagnostiken die meist subjektiven Urteile von Trainern unterstützen können. In der Wissenschaft wird die prognostische Validität solcher Diagnostiken kontrovers diskutiert. Insbesondere wird hinterfragt, inwieweit juvenile Leistungen einen verlässlichen Indikator für Erfolg im Erwachsenenalter darstellen.

Diese vom DFB geförderte Studie analysiert die prognostische Validität der motorischen U12-Leistungsdagnostik (Sprint, Gewandtheit, Dribbling, Ballkontrolle, Torschuss) im DFB-Talentförderprogramm (Höner et al., 2015) im Hinblick auf den Erfolg im Erwachsenenalter. Die Stichprobe besteht aus N=14.178 U12-Stützpunktspielern der Jahrgänge 1993-1995, deren adulter Erfolg über die Ligazugehörigkeit (Profiliga, 4.-/5. Liga, < 5. Liga) im jungen Erwachsenenalter (< 22 Jahre) bestimmt wurde. In den Einzeltests sowie im Gesamtscore der U12-Diagnostik ergeben sich signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den unterschiedlich erfolgreichen Spielern, die durch niedrige bis mittlere Effekte gekennzeichnet sind. Logistische Regressionen zeigen signifikant bessere Chancenverhältnisse für in der U12-Diagnostik motorisch leistungsstärkere Spieler hinsichtlich des Erreichens eines höheren Leistungsniveaus im Erwachsenenalter.

Die Ergebnisse belegen die prognostische Validität der U12-Diagnostik bis ins Erwachsenenalter. Die Betrachtung der Effektgrößen und der relativen Einzelfallwahrscheinlichkeiten verdeutlicht jedoch, dass die motorische Diagnostik nicht zur Selektion im Einzelfall genutzt werden sollte. Vielmehr sollte sie als Zusatzinformation zum subjektiven Urteil und als Information über förderungsrelevante Talentfaktoren verwendet werden.

Höner, O., Votteler, A., Schmid, M., Schultz, F., & Roth, K. (2015). Psychometric properties of the motor diagnostics in the German football talent identification and development programme. *J Sports Sci* 33(2), 145-159. doi:10.1080/02640414.2014.928416

Automatische Erkennung von Ballkontakten als Grundlage zur Analyse technomotorischen Fertigkeiten im Fußball

Nicolas Witt¹, Matthias Völker¹, Thomas Seidl¹, Matthias Lochmann^{1,2}, Norbert Franke¹

¹Fraunhofer IIS, Leistungszentrum Elektroniksysteme, Deutschland; ²Friedrich-Alexander-University Erlangen-Nuremberg, Deutschland

Positionsdaten von Fußballspielern und des Balles ermöglichen die Analyse von konditionellen und technischen Fertigkeiten sowie von taktischem Verhalten in Training und Wettkampf. Physische Daten von Spielern können mit Hilfe verschiedener Lokalisierungs-Technologien auf Basis von Positionsdaten leistungsdiagnostisch bewertbar gemacht werden. Aktionen, wie Pässe oder Ballkontakte, werden heutzutage unter hohem Zeitaufwand manuell erfasst.

Ziel dieser Untersuchung ist es einen einfachen Algorithmus zur automatischen Erkennung von Ballkontakten, d.h. Berührungen des Balls mit dem Fuß, zu validieren. Hierfür wurde ein funkbasiertes Trackingsystem eingesetzt. Miniaturisierte Sender befanden sich an den Schuhen der Spieler sowie im Ball.

Drei männliche Fußballspieler unterschiedlichen Spielniveaus haben einen standardisierten, multidirektionalen Dribbling-Test jeweils 20mal durchgeführt. Die automatisch erkannten Ballkontakte wurden anschließend mit den Ergebnissen, der durch zwei unabhängige Experten ($r = .96$) durchgeführten Videoanalysen, verglichen.

Der Algorithmus zur Erkennung von Ballkontakten (zusätzliche Unterscheidung linker und rechter Fuß) erreichte hinsichtlich Recall, Precision und F1-Score eine Rate von mehr als 95% (94%).

Die hohe Erkennungsrate von Ballkontakten durch das System ermöglicht eine automatische Bewertung von technomotorischen Fertigkeiten von Fußballspielern. Dies bildet die Basis für die Erkennung von weiteren ballbezogenen Aktionen in Positionsdaten.

www.lze.bayern

Emergence of contact injuries in invasion team sports: an ecological dynamics rationale

Louis Leventer, Matt Dicks, Ricardo Duarte, Keith Davids, Duarte Araújo

TU München, Deutschland

The incidence of contact injuries in team sports is considerable, and injury mechanisms need to be comprehensively understood to facilitate the adoption of preventive measures. In Association Football, evidence shows that the highest prevalence of contact injuries emerges in one-on-one interactions. However, previous studies have tended to operationally report injury mechanisms in isolation, failing to provide a theoretical rationale to explain how injuries might emerge from interactions between opposing players.

In this position paper, we propose an ecological dynamics framework to enhance the current understanding of behavioral processes leading to contact injuries in team sports. Based on previous research, which highlight the dynamics of performer-environment interactions, contact injuries are proposed to emerge from symmetry-breaking processes during on-field interpersonal interactions among competing players and the ball. Crucial for this approach is the consideration of candidate control parameters that may provide insights on the sources of information used by players to reduce risk of contact injuries during performance.

Finally, an ecological dynamics analysis could allow sport practitioners to design training sessions based on selected parameter threshold values as primary and/or secondary preventive measures during training and rehabilitation sessions.

Prognoserelevanz personenbezogener Talentmerkmale im Fußball – Ein systematischer Review

Dennis Murr, Robert Schreiner, Oliver Höner

Eberhard Karls Universität Tübingen, Deutschland

Die Selektion von Spielern in Talentförderprogrammen erfolgt anhand subjektiver Bewertungen von Trainerexperten. Eine Aufgabe der Talentforschung ist es zu klären, inwiefern diese subjektiven Urteile durch objektive Diagnostiken unterstützt werden können. In den letzten Jahren wurden hierzu zahlreiche Studien mit heterogenen Befunden vorgelegt, jedoch existiert aktuell kein Gesamtüberblick über die prognostische Relevanz objektiver Diagnostiken im Nachwuchsfußball.

Mit einem systematischen Review wird angestrebt, den Forschungsstand bezüglich der Prognoserelevanz einzelner Diagnostiken aus den Bereichen Physiologie, Anthropometrie und Psychologie (Vaeyens, Coelho e Silva, Visscher, Philippaerts, & Williams, 2013) darzustellen. Eine Datenbankrecherche mit standardisierten Suchbegriffen (u.a. selection, youth, elite) ergab im ersten Schritt eine Auswahl von 5927 Artikeln. Sodann wurden Ein- und Ausschlusskriterien (z.B. Studientyp, Untersuchungsgruppe) definiert, anhand derer zwei unabhängige Auswerter auf Basis von Titel und Abstract 72 Studien identifizierten. Nach anschließender Evaluation der Volltexte verblieben 19 relevante Studien, die die Prognoserelevanz personenbezogener Talentmerkmale prospektiv untersuchten.

Die Studien analysierten Diagnostiken aus den Merkmalsbereichen Physiologie (12 Studien), Anthropometrie und körperlicher Reife (11) sowie Psychologie (9). Die meisten Studien untersuchten Stichprobengrößen mit $100 < N < 200$ (57,9 %) und einem Prognosezeitraum von weniger als 3 Jahren (68,4 %), was einen Bedarf an Studien mit größeren Stichproben und längeren Prognosezeiträumen indiziert.

Die Befundlage bezüglich der Prognoserelevanz zeigt insgesamt eine deutliche Abhängigkeit von dem jeweiligen Untersuchungsdesign und verdeutlicht die Nicht-Vergleichbarkeit vieler Studienergebnisse.

Vaeyens, R., Coelho e Silva, M., Visscher, C., Philippaerts, R., & Williams, A. (2013). Identifying young players. In J. Baker, S. Cobley, & J. Schorer (Eds.), *Talent Identification and Development in Sport. International Perspectives*. New York: Routledge

Technisch-taktischer Vergleich der Fußball Ligen aus Deutschland, England, Italien und Spanien

Admir Kozlic^{1,2}, Markus Tilp²

¹FK Olimpic Sarajevo, Bosnien und Herzegovina; ²Universität Graz, Österreich

In seiner langen Geschichte hat der Fußballsport unterschiedlichste Spielstile entwickelt (Sarmiento et al., 2011), deren Synonyme, wie z.B. Tiki Taka oder Catenaccio, noch immer verwendet werden. In den letzten Jahren hat die Mobilität von Spielern und Trainern stark zugenommen. Das Ziel dieser Untersuchung ist es, herauszufinden, inwieweit technisch-taktische Unterschiede tatsächlich noch präsent sind.

Für die Untersuchung wurden Videos von 64 Spielen aus vier europäischen Top – Ligen (England (E), Deutschland (D), Italien (I) und Spanien (S)) mit einer selbst erstellten Analysesoftware manuell analysiert. Die Anzahl der spieltechnischen Elementen Pass, Zweikampf, Schuss und Tor in den Ligen wurde mit Hilfe von Varianzanalysen und anschließender post hoc t-Tests mit SPSS 20 auf Unterschiede geprüft.

Einzig bei der Untersuchungsgruppe Zweikampf wurde ein signifikanter Unterschied zwischen den Ligen gefunden ($p < 0.01$). Die Spieler der deutschen Bundesliga gehen am öftesten in Zweikämpfe (166.8 ± 25.1) während in Spanien die wenigsten (133.3 ± 21.9) notiert wurden (E: 159.3 ± 28.2 ; I: 145.4 ± 29.2). Bei der Untersuchungsgruppe „Pass“ wurde kein statistisch signifikanter Unterschied gefunden ($p > 0.05$). Die meisten Pässe pro Spiel (875.6 ± 126.1) wurde in der englischen Liga notiert während die wenigsten Pässe (777.6 ± 108) pro Spiel in der spanischen Liga gefunden wurden. Ebenfalls kein signifikanter Unterschied ergab sich bei den Untersuchungsgruppen „Schuss“ (E: 25 ± 6 ; D: 22.5 ± 5.1 ; I: 27.5 ± 7.6 ; S: 26.1 ± 5.2 ; $p > 0.05$) und „Tor“ (E: 2.9 ± 1.9 ; D: 2.6 ± 1.8 ; I: 2.5 ± 1.3 ; S: 4.1 ± 1.9 ; $p > 0.05$).

Die Ergebnisse lassen vermuten, dass die Unterschiede in den untersuchten Ligen sehr gering sind. Gängige Klischees wie Tiki Taka oder Catenaccio lassen sich auf Basis der Pass- oder Toranzahl nicht nachweisen.

Objektiven Messung technomotorischer Fertigkeiten mittels Funkortungstechnologie

Dino Poimann^{1,2}, Nicolas Witt², Matthias Völker², Thomas Seidl², Norbert Franke², Matthias Lochmann^{1,2}

¹Friedrich-Alexander-University Erlangen-Nuremberg, Deutschland; ²Fraunhofer IIS, Leistungszentrum Elektroniksysteme, Deutschland

Herausragende technomotorische Fertigkeiten sind ein grundlegendes Entscheidungsmerkmal in der Talentförderung sowie bei Personalentscheidungen im Profifußball. Ein Hauptgrund hierfür liegt in der enormen Steigerung der Spielgeschwindigkeit des Fußballspiels und den herrschenden Druckbedingungen. Aktuelle Bewertungen technomotorischer Fähigkeiten basieren jedoch noch immer auf subjektiven Urteilen von Trainern oder Scouts bzw. indirekten Messungen der Merkmale (z.B. über die Zeit). Innovationen im Bereich der Low Power Electronic bieten die Möglichkeit zur objektiven, präzisen und direkten Erfassung technomotorischer Fertigkeiten. Ziel dieser Arbeit ist es an Hand exemplarischer Messreihen aufzuzeigen, welche Möglichkeiten durch den Einsatz innovativer Technologien entstehen.

Als Messinstrument diente das lokale Funkortungssystem "RedFIR", welches mit einer sehr hohen zeitlichen (200-2000 Hz) und räumlichen Auflösung (± 5 cm) bis zu 144 Sender simultan erfassen kann. Es wurden eine statische und eine dynamische Passübung sowie der Test des DFB zur Laufgewandtheit und zum Dribbling analysiert. Zu diesem Zweck wurde den Versuchspersonen je ein Sender (200 Hz) in der Nähe der Wirbelsäule und an jedem Fuß platziert sowie ein Ball mit integriertem Sender (2000 Hz) verwendet. Untersucht wurden die Komponenten: Verarbeitungszeit, Verarbeitungsstrecke, Passgeschwindigkeit, Passgenauigkeit, Ballführung und Ballkontakte.

Es zeigt sich, dass das System Athleten in allen Komponenten signifikant differenzieren kann. Des Weiteren lassen sich signifikante intraindividuelle Unterschiede zwischen beiden Füßen und den zwei Passübungen zuverlässig detektieren.

Betrachtet man die Ergebnisse, wird deutlich, dass es möglich ist, technomotorische Fertigkeiten objektiv, akkurat und direkt zu erfassen und dadurch bessere von schlechteren Spielern zu unterscheiden. Des Weiteren bieten intraindividuelle Vergleiche und die Echtzeitfähigkeit des Funkortungssystems neue Perspektiven in der Trainingsgestaltung und -überwachung.

Kardiale Belastung im Altherren-Fußball

Jürgen Scharhag, Melissa Wegmann, Tim Meyer

Institut für Sport- und Präventivmedizin der Universität des Saarlandes

Einleitung: Fußball genießt eine große Popularität und wird von vielen Menschen aller Altersklassen sowohl im Freizeitbereich als auch im organisierten Spielbetrieb ausgeübt. Obwohl Sportler über 35 Jahren im Vergleich zu jüngeren Sportlern ein erhöhtes kardiales Risiko besitzen, existiert im Altherren-Fußball kein Vorsorgeuntersuchungssystem, sodass valide Aussagen zum kardialen Risiko bei Altherren-Fußballern nicht möglich sind.

Methode: In einer ersten Studie wurden 100 Altherren-Fußballer zwischen 40 und 63 Jahren (47 ± 5 Jahre) sportmedizinisch untersucht (körperliche Untersuchung, Blutuntersuchung, Ruhe- und Belastungs-EKG) und deren Herzfrequenz und Laktatkonzentration im Training und Spiel bestimmt. In einer zweiten Studie werden derzeit bei mindestens 100 Altherren-Fußballern das EKG während eines Spiels aufgezeichnet sowie zuvor und danach die kardialen Marker Troponin und BNP bestimmt, um spezifische Aussagen zur kardialen Belastung zu treffen und Spieler mit Auffälligkeiten sportmedizinisch-kardiologisch nachzuuntersuchen.

Ergebnisse: In Studie 1 lag an kardiovaskulären Risikofaktoren bei 66% ein Hypertonus, 35% eine Hypercholesterinämie, 19% ein Nikotinkonsum und 34% eine positive kardiovaskuläre Familienanamnese vor. Die mittleren und maximalen Herzfrequenzen bzw. Laktatkonzentrationen betragen: 144 ± 13 und 177 ± 13 /min bzw. $4,8 \pm 2,2$ und $5,7 \pm 2,6$ mmol/l (Training); 140 ± 16 und 180 ± 13 /min bzw. $4,8 \pm 2,1$ und $6,0 \pm 2,5$ mmol/l (Spiel). Die fahrradergometrische maximale Sauerstoffaufnahme betrug im Mittel 40 ± 7 ml/min/kg (24-57 ml/min/kg). Die Ergebnisse der zweiten Studie stehen noch aus.

Diskussion: Training und Spiel verursachen bei Altherren-Fußballern eine vergleichbare kardiale und metabolische Belastung, die unter Berücksichtigung des Belastungs-EKG inkl. Laktatdiagnostik und des Alters als hoch einzustufen ist.

Das Rollenselbstbild der Schiedsrichter

Christian Rullang¹, Eike Emrich¹, Christian Pierdziuch²

¹Universität des Saarlandes, Deutschland; ²Helmut Schmidt Universität, Universität der Bundeswehr Hamburg

Einleitung: Fußball-Schiedsrichter sind eine bis dato relativ wenig beschriebene Sozialfigur des Sports. Über die rund 71.500 Schiedsrichter in Deutschland wird medial meist nur dann berichtet, wenn es um vermeidliche Fehlentscheidungen oder Gewalt gegen sie geht. Doch was macht einen guten Schiedsrichter aus? Diese Frage wird in der Selbstwahrnehmung der Schiedsrichter untersucht.

Methode: Im Spätsommer 2013 fand eine Onlinebefragung der in Deutschland tätigen Schiedsrichter statt. Der Link zur Befragung wurde Top-Down über den DFB an die Schiedsrichter verteilt. 4813 Schiedsrichter beantworteten den Fragebogen. Zur Beantwortung der Frage, was aus Sicht der Schiedsrichter einen guten Schiedsrichter ausmacht, wurde eine Liste von 23 Items, die zuvor mittels qualitativer Interviews in Leitfadengesprächen (N=13) erstellt worden war, zur Bewertung vorgelegt (1- „völlig unwichtig“ bis 5-„sehr wichtig“). Die 23 Items wurden mittels Faktorenanalyse auf 4 Faktoren reduziert. Um die Bedeutung der Faktoren miteinander zu vergleichen, wurden die Faktorwerte normiert (0- „völlig un-bedeutend“, 1-„sehr bedeutend“).

Ergebnisse: Die gefundenen Faktoren werden mit „Regelkenntnis und Ernsthaftigkeit“, „Regelauslegung und schiedsrichterliches Erfahrungswissen“, „Physis“ und „Persönliches Auftreten“. Die Schiedsrichter schätzen in der Selbstwahrnehmung den Faktor „Regelkenntnis und Ernsthaftigkeit“ als für einen guten Schiedsrichter am bedeutendsten ein (Mittelwert: 0,75 ±0,09), gefolgt vom „Persönlichen Auftreten“ (0,71 ±0,10) und „Physis“ (0,62 ±0,14). Die geringste, aber immer noch mittlere Bedeutung, wird der „Regelauslegung und schiedsrichterliche Erfahrungswissen“ beigemessen.

Diskussion: Die Selbstwahrnehmung von Schiedsrichter bedarf weiterführender Untersuchungen. Die gefundenen Faktoren, die in der Selbstwahrnehmung einen guten Schiedsrichter ausmachen, können verschiedenen Autoritätsformen zugeordnet werden. Außerdem wäre eine geschlechts- und leistungsniveauabhängige Betrachtung interessant.

Psychologische Diagnostik im Nachwuchsleistungsfußball: Was sagen uns Persönlichkeitsmerkmale in der frühen Adoleszenz über den zukünftigen Erfolg von Talenten?

Oliver Höner, Philip Feichtinger

Eberhard Karls Universität Tübingen, Deutschland

Einleitung: Psychologische Merkmale werden als wichtig für die Entwicklung junger Sportler betrachtet. Die vorliegende Studie untersuchte im Rahmen des DFB-Talentförderprogramms die prognostische Relevanz solcher Merkmale von U12-Spielern in Bezug auf ihr später erreichtes Leistungsniveau in der U16.

Methode: Die Stichprobe bestand aus 2677 U12-Stützpunktspielern des DFB. Psychologische Fra-gebögen erfassten insgesamt 17 Persönlichkeitsmerkmale aus den Bereichen motivatio-naler Dispositionen, volitionaler Fertigkeiten/Defizite, selbstbezogener Kognitionen und der Wettkampfangst. Die Online-Befragung zeigte zufriedenstellende Gütekriterien hinsichtlich Reliabilität und Validität. Aus anwendungsorientierter Perspektive wurden die U12-Spieler mit hoher und niedriger Disposition (Prozentrang PR>80 vs. PR<20) in den jeweiligen Persönlichkeitsmerkmalen gegenübergestellt. Das Kriterium der vierjährigen prospektiven Kohortenstudie bestand in dem zukünftigen Erfolg der Talente. Zur Operationalisierung dieses Kriteriums wurde erfasst, ob die Spieler in der U16 für ein Leistungszentrum gemeldet wurden, was für ca. 9% der Stichprobe der Fall war.

Ergebnisse: Die Ergebnisse verdeutlichen die prognostische Relevanz eines breiten Spektrums von Persönlichkeitsmerkmalen. Insbesondere Talente mit hohen Ausprägungen in 'Hoffnung auf Erfolg' (Leistungsmotiv), 'Selbstoptimierung' (volitionale Fertigkeit) und im physischen Selbstkonzept zeigten eine signifikant höhere Wahrscheinlichkeit Leistungszentrumsspieler zu werden als Spieler mit niedrigen Werten ($2.35 \leq OR \leq 2.79$). In Bezug auf dysfunktionale Merkmale hatten Spieler mit weniger 'Furcht vor Misserfolg' (Leistungsmotiv), 'Aktivierungsmangel' (volitionales Defizit) und 'Besorgnis' (Wettkampfangstlichkeit) mehr Erfolg im Vergleich zu Spielern mit hohen Werten ($1.81 \leq OR \leq 2.17$).

Diskussion: Die prognostische Relevanz psychologischer Persönlichkeitsmerkmale unterstreicht einerseits die Forderung nach einer zusätzlichen psychologischen Unterstützung in Talentförderprogrammen, sollte aber andererseits nicht in dem Sinne missverstanden werden, dass sie sich damit für die Talentselektion eignet. Mittlerweile nutzen rund 20 Leistungszentren in Deutschland die hier untersuchte psychologische Diagnostik. Die Einzelergebnisse der Spieler werden zentral normwertbasiert aufbereitet und können so von den Sportpsychologen an den Leistungszentren für die Förderung genutzt werden.

Einfluss des Burnout-Syndroms auf die Entwicklung von Spitzenleistung im Fußball

Dino Poimann, Heiko Ziemainz, Matthias Lochmann

Friedrich-Alexander-University Erlangen-Nuremberg, Deutschland

Junge Athleten im Nachwuchsleistungsbereich sind mehreren Stressoren ausgesetzt. Sie stehen, neben der Doppelbelastung aus Schule/Ausbildung und Fußball, meist unter einem enormen Leistungsdruck. Eine zu hohe Stressbelastung kann sich negativ auf die Leistung und die Gesundheit der Athleten auswirken. So wird im Sport das Burnout-Syndrom zu einem immer größeren Problem. Vor allem im Nachwuchsleistungssport steht das Burnout-Syndrom in engem Zusammenhang mit dem frühzeitigen Ausscheiden aus einer Sportart. Somit scheint das Burnout-Syndrom negativen Einfluss auf die Entwicklung von Spitzenleistung zu haben. Diese Arbeit geht der Frage nach, ob sich eine Burnout-Gefährdung im Nachwuchsleistungsbereich negativ auf den sportlichen Erfolg im Erwachsenenbereich auswirkt.

Hierzu wurden von 2010-14 Athleten (N = 74) im Alter zwischen 15-18 Jahren aus zwei Nachwuchsleistungszentren in Deutschland hinsichtlich ihrer Burnout-Gefährdung befragt. Als Kriterium für die spätere Leistung, wurden die Spielzeit im professionellen Fußball und der Vertragsstatus im Erwachsenenbereich herangezogen. Es wurde untersucht inwieweit die Burnout-Scores aus dem Jugendbereich zwischen Athleten mit späterem Amateure- bzw. Profivertrag differieren und ob die Burnout-Scores den Vertragsstatus und die Spielzeit voraussagen können.

Es zeigt sich, dass Athleten, die einen Profivertrag erhalten im Jugendbereich geringere Burnout-Scores aufweisen, als Athleten die einen Amateure Vertrag erhalten haben. Außerdem erweist sich der Burnout-Score als signifikanter Prädiktor für den Vertragsstatus ($R^2 = .22$) und die Spielzeit im professionellen Fußball ($R^2 = .12$).

Die Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass sich eine hohe Burnout-Gefährdung im Jugendbereich negativ auf die Entwicklung von Spitzenleistung auswirkt. Demnach sollten im Nachwuchsbereich besonders auf die ersten Anzeichen eines Burnout-Syndroms geachtet werden.

Fußball 4.0 - Entwicklung & Innovation im Fußball

Matthias Lochmann^{1,2}

¹Friedrich-Alexander-University Erlangen-Nuremberg, Deutschland; ²Fraunhofer IIS, Leistungszentrum Elektroniksysteme, Deutschland

Das Zukunftsprojekt Industrie 4.0 der Hightech-Strategie der Bundesregierung basiert auf folgenden zentralen Prinzipien: (1) Verzahnung virtueller und realer Welten, (2) Einsatz eingebetteter Systeme, (3) Einsatz intelligenter Monitoringsysteme, (4) internetgestützter Informationsabgleich, (5) Steuerung und Individualisierung der Produktion, (6) Flexibilisierung der Produktion, (7) Steuerung und Optimierung der Produktion in Echtzeit.

Fußball 4.0 ist die systematisierte Übertragung und Anwendung dieser Prinzipien auf den Gegenstandsbereich Fußball in sämtlichen Aktivitätsfeldern, Strukturen und Leistungskategorien.

Der Fußballsport sieht sich weltweit zunehmend schneller werdenden Innovationsprozessen ausgesetzt. Durch das Internet getrieben, wachsen die reale und virtuelle Welt dieses Sports immer weiter auch zu einem Internet des Fußballs zusammen. Informationen zwischen Spielern, Trainern, Vereinen, Schulen, Universitäten, Unternehmen und Verbänden werden zunehmend schneller ausgetauscht. Die Kennzeichen der künftigen Form von Training, Wettkampf und Ausbildung sind die starke Individualisierung der Prozesse unter den Bedingungen einer hoch flexibilisierten Struktur, die weitgehende Integration von Kunden und Geschäftspartnern in Geschäfts- und Wertschöpfungsprozesse und die Verkopplung von Training und Wettkampf, in einen hybriden Entwicklungs- und Innovationsprozess. Der deutsche Fußball hat jetzt die Chance, seine internationale Wettbewerbsfähigkeit aktiv und nachhaltig zu sichern. Fußball 4.0 trägt maßgeblich zur Unterstützung dieses Prozess bei.

An Hand einiger Beispiele wird exemplarisch gezeigt, wie die oben genannten Prinzipien von Industrie 4.0 vor dem Hintergrund der dargelegten theoretischen Vorüberlegungen in der Praxis angewandt werden.

www.lze.bayern



Sponsoren



Implementation eines sportpsychologischen Beratungs- und Betreuungskonzeptes an einem Nachwuchsleistungszentrum

Heiko Ziemainz, Dino Poimann, Dominik Ritter, Amely Drescher, Matthias Lochmann

Friedrich-Alexander-University Erlangen-Nuremberg, Deutschland

Einleitung

Die Bedeutung sportpsychologischer Betreuungsmaßnahmen im Sport generell und im Fußball im speziellen hat in den vergangenen 10 Jahren deutlich zugenommen. Nicht zuletzt die Arbeit des Sportpsychologen Hans-Dieter Herrmann bei der deutschen Fußballnationalmannschaft hat die Sportpsychologie bzw. das Training sportpsychologischer Fähigkeiten und Fertigkeiten stärker in den Focus einer breiteren Öffentlichkeit gerückt und deutlich aufgewertet. Darüber hinaus hat die Sportpsychologie im Rahmen des Zertifizierungsprozesses der Nachwuchsleistungszentren an Bedeutung gewonnen.

Methode

Diesem Sachverhalt hat sich das Nachwuchsleistungszentrum (NLZ) des 1 FC Nürnberg vor nun mittlerweile 5 Jahren angenommen und im Jahre 2010, als eines der ersten NLZ in Deutschland, ein entsprechendes Konzept zum Einsatz und der Umsetzung sportpsychologischer Betreuungsmaßnahmen vorgelegt! Im Rahmen einer Einzelfallanalyse wird versucht zu erläutern welche Methoden und Maßnahmen sinnvoll erscheinen, um eine „nachhaltige“ Implementation an einem NLZ zu gewährleisten.

Ergebnisse

Die Analyse zeigt, dass eine „nachhaltige“ Implementation mit Hilfe eines partizipativen Ansatzes am NLZ in Zusammenhang steht. Sowohl bei der Konzepterstellung/-überarbeitung als auch bei der Umsetzung scheinen kooperative Planungsansätze erfolgsversprechender zu sein (vgl. Rütten, Schröder & Ziemainz 2003)!

Diskussion

Eine im Vergleich z.B. zu kommunalen Einrichtungen vergleichsweise hohe Mitarbeiterfluktuation, eine zum Teil immer noch vorhandene Scheu vor der Sportpsychologie und eine wie in diesem Fall gewisse Skepsis gegenüber dem Kooperationspartner Universität machen ein behutsames und sehr anwender-orientiertes Vorgehen notwendig! Der kooperative Planungsansatz bietet genau diese Möglichkeiten alle Beteiligten am Entwicklungs- und Implementationsprozess adäquat zu beteiligen!

Literatur

Rütten, A., Schröder, J. & Ziemainz, H. (2003). Handbuch kommunale Sportentwicklungsplanung. Frankfurt/Main : Landessportbund Hessen. Seite 2

Aufmerksamkeitstraining im Kinder- und Jugendfußball

Dino Poimann, Heiko Ziemainz, Amely Drescher

Friedrich Alexander Universität Erlangen, Deutschland

Einleitung: Durch seine komplexen Anforderungen erfordert der Fußball ein hohes Maß an Aufmerksamkeit. Kognitive und motorische Aufgaben müssen auf vielfältige Weise miteinander koordiniert werden, wofür Aufmerksamkeitsprozesse von entscheidender Bedeutung sind. Auch bei der Aneignung von taktischem Wissen oder Technikerwerb gilt Aufmerksamkeit als entscheidender Faktor im Lernprozess. Dementsprechend zählt eine gute Aufmerksamkeitsfähigkeit zu einer der wichtigsten Eigenschaften eines erfolgreichen Fußballers. Verschiedene Trainingsprogramme zeigen, dass die allgemeine Aufmerksamkeitsleistung bereits ab dem Kinder- und Jugendalter gezielt gesteigert werden kann. In dieser Arbeit möchten wir darstellen, inwiefern eine sportartspezifische Förderung der Aufmerksamkeit im Kinder- und Jugendbereich sinnvoll und praktisch anwendbar ist.

Methode: Dazu sollen die Möglichkeiten, Methoden und entwicklungsbedingte Besonderheiten eines Aufmerksamkeitstrainings im Kinder- und Jugendfußball theoretisch diskutiert werden. Außerdem wurde ein vierwöchiges, in das Fußballtraining integriertes, Aufmerksamkeitstrainingsprogramm im Grundlagenbereich hinsichtlich Durchführbarkeit und Wirksamkeit gegenüber einer Kontrollgruppe evaluiert. Ferner wurde die Vorhersagekraft der Aufmerksamkeitsleistung im Jugendbereich auf die spätere Wettkampfleistung im Erwachsenenbereich untersucht. Hierfür wurden aufmerksamkeitsspezifische Testdaten von Athleten im Alter zwischen 15 und 18 Jahren ($n = 74$) aus zwei Nachwuchsleistungszentren in Deutschland ausgewertet und mit dem späteren Vertragsstatus in Verbindung gebracht.

Ergebnisse: Unsere Ergebnisse zeigen, dass sowohl ein frühes integriertes Training, die Aufmerksamkeitsleistung signifikant steigern kann als auch, dass Spieler mit dem Vertragsstatus „Profi“ im Vergleich zu Spielern mit dem Vertragsstatus „Amateur“ eine höhere allgemeine Aufmerksamkeit im Jugendbereich aufwiesen.

Diskussion: Die Ergebnisse unterstützen die Annahmen bisheriger Forschung, die davon ausgehen, dass Aufmerksamkeitsfähigkeit einen bedeutenden Faktor beim Erbringen von Spitzenleistungen und dem Erlernen leistungsbestimmender Fertigkeiten in komplexen Sportspielen darstellt. Demnach sollte schon im Nachwuchsbereich die Aufmerksamkeit gezielt gefördert werden.

Low-Power-Elektronik für den Sport

Thomas von der Grün¹, Matthias Lochmann^{1,2}

¹Fraunhofer IIS, Leistungszentrum Elektroniksysteme LZE, Deutschland; ²Friedrich-Alexander-University Erlangen-Nuremberg, Deutschland

Moderne Elektroniksysteme bieten den Sportlern, Trainern und Ausbildern eine objektive Informationsbasis für ein gezieltes, effizientes Training, einen erfolgreichen Wettkampf sowie für eine gute Ausbildung. In diesem Beitrag werden aktuelle Entwicklungen der tragbaren Elektroniken - den sogenannten WEARABLEs - vorgestellt und diskutiert. Vernetzte Sensoren werden dabei in die Ausrüstung des Sportlers und der Sportgeräte integriert. Neben der eigentlichen Sensorik und der zugehörigen angepassten Signalverarbeitung sind die Aspekte Miniaturisierung und Energieversorgung für den praktischen Einsatz ausschlaggebend. In Kleidung integrierte Vitalsensoren erlauben die Messung der Herz- und Atemparameter im Training und unter Wettkampfbedingungen. Bewegungssensoren ermitteln Beschleunigungs- und Geschwindigkeitswerte aus denen Bewegungsprofile abgeleitet werden können. Funkbasierte Lokalisierungssysteme messen schnell und genau die Position des Sportlers und seiner Bewegungen. Dabei kommen satellitengestützte Systeme wie GPS zum Einsatz, aber auch lokale Lösungen, die mit hohen Messraten und hoher örtlicher Auflösung einen detaillierten Einblick bieten. Damit können gezielt Performanceprofile einzelner Sportler erstellt und mit den gemessenen Vitalparametern korreliert werden. Für den Trainer kann das Verhalten von Spielern, Mannschaftsteilen, Teams und kompletter Ligen analysiert und aufbereitet werden. Mit Echtzeitsystemen wird dem Sportler im Training während der Ausführung von Übungen direkt ein Feedback gegeben.

Im Mittelpunkt stehen aktuelle Entwicklungsergebnisse aus dem Fraunhofer IIS, die im Wesentlichen im Rahmen des Leistungszentrums Elektroniksysteme LZE im Bereich Sport- und Fitness erarbeitet wurden.

www.lze.bayern



Sponsoren



FUNiñovation Award

Matthias Lochmann¹, Julien Denis², Marco Wendel², Horst Wein³

¹Friedrich-Alexander-University Erlangen-Nuremberg, Deutschland; ²Medical Valley, Europäische Metropolregion Nürnberg; ³FUNiño

Die Wettkampfstruktur bedingt die Trainingsstruktur. In vielen Sportspielen sind die Wettkämpfe in Bezug auf die Konstruktionsmerkmale Spielfeldgröße, Torgröße, Toranzahl, Ballgröße, Spieleranzahl, Regelsystem, Wechselsystematik sowie in Bezug auf die Organisationsform der Wettkämpfe nicht optimal auf die Entwicklungsmerkmale von Kindern und Jugendlichen ausgerichtet. Dies gilt auch und insbesondere im Fußball, national wie international. Die Folgen sind unnötig hohe Dropout Raten und eine viel zu geringe Ausschöpfung der Leistungspotentiale der Spielerinnen und Spieler, die der Sportart erhalten bleiben. Periodisierte Wettkampfsysteme, die an den Entwicklungsmerkmalen von Kindern und Jugendlichen ausgerichtet sind, sind daher ideale Innovationsmotoren zur Entwicklung der individuellen und kollektiven Spielleistung im Sportspiel.

Das Ziel des Wettbewerbs besteht darin auf der Basis von Methoden der offenen integrierten Lösungsentwicklung innovative Spiel- und Wettkampfvarianten zu generieren, um somit die Qualität für ein periodisiertes Trainings- und Wettkampfsystem der Zukunft, welches ideal an den Entwicklungsmerkmalen von Kindern- und Jugendlichen orientiert ist, weiter zu steigern.

Zur Einreichung waren folgende Elemente notwendig: (1) Schriftliche Ausformulierung der intendierten Trainings- und Wettkampfziele. (2) Grafische Darstellung der Organisationsform und des Spielprinzips. In Anlehnung an die Wettbewerbsgrafik musste eine Skizze mitgeliefert werden, welche die Organisationsform nachvollziehbar und im Detail aufzeigt. (3) Einen erläuternden Text, der die einzelnen Punkte, die unter den Einreichkriterien aufgeführt sind, adressiert. Der Text sollte die grafische Darstellung ideal ergänzen.

Die Ergebnisse des Wettbewerbs werden im Rahmen dieses Beitrages auf der Jahrestagung präsentiert.

Posterbeiträge

Vibrationstraining: Ein evidenzbasiertes Konzept zur Anwendung im leistungsorientierten Fußball

Tobias Stephan Kaeding

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Deutschland

Von einer Intervention mit Vibrationstraining bei Sportlern/Leistungssportlern können vielfältige positive Effekte erwartet werden [1]. Bisher lag allerdings noch kein in sich schlüssiges, evidenzbasiertes Konzept zum Einsatz von Vibrationstraining im leistungsorientierten Fußball vor.

Forschungsergebnisse bestätigen, dass der Einsatz von Vibrationstraining insbesondere während Trainingslagern und direkt vor, während sowie im Anschluss an einen Wett-kampf/ein Turnier sinnvoll ist [2,3]. Das vorliegende Konzept trägt diesen Erkenntnissen Rechnung und strukturiert den Einsatz dieser Methode entsprechend ihrer Stärken/Schwächen im Rahmen der Aufwärmphase direkt vor sowie während und direkt im Anschluss an ein Spiel oder eine Trainingseinheit zur Unterstützung der Regeneration. Je nach Zielsetzung können positive Effekte mit einer Bruttotrainingszeit von etwa 5 bis 10 Minuten pro Athlet erreicht werden.

Die Umsetzung des erarbeiteten Konzepts ist aus technischer Sicht heute leicht möglich und könnte eine effektive und sichere sowie kosteneffektive Ergänzung herkömmlicher Methoden in Training und Wettkampf sein.

1 Costantino, C., Gimigliano, R., Olvirri, S., Gimigliano, F. (2014): Whole body vibration in sport: a critical review. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 56 (6), 757-764.

2 Marin, J.M., Zarzuela, R., Zarzosa, F., Herrero, A.J., Garatachea, N., Rhea, M.R., Garcia-Lopez, D. (2012): Whole-body vibration as a method of recovery for soccer players. *European Journal of Sports Science*, 12, 2-8.

3 Lovell, R., Midgley, A., Barrett, S., Carter, D., Small, K. (2013): Effects of different half-time strategies on second half soccer-specific speed, power and dynamic strength. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 23, 105-113.

Entwicklung eines Messplatzes zur Bestimmung der Schussgenauigkeit - mittels optischen Trackingverfahrens

Alexander Böhme, Christian Mitschke, Thomas L. Milani

Technische Universität Chemnitz, Professur Bewegungswissenschaft

Die Schussgenauigkeit ist eine grundlegende Fähigkeit von Fußballspielern und beschreibt, wie genau ein vorgegebenes Ziel mit dem Ball getroffen wird. Um diese Fähigkeit im Rahmen der sportwissenschaftlichen Leistungsdiagnostik untersuchen zu können, bedarf es der messtechnischen Aufbereitung. In der Literatur existieren verschiedene Konzepte, mit zum Teil konstruktiv aufwändigen Messapparaturen sowie ortsgebundener Durchführbarkeit in künstlichen Testumgebungen (Finnhoff et al., 2002; Sterzing et al., 2009).

Für die Umsetzung eines praxisnahen Versuchsdesigns wurde ein neuartiges Konzept mittels Objekttracking entwickelt und evaluiert, mit dem Ziel die Schussgenauigkeit direkt aus einem Kamerabild abzuleiten.

Um den Fußball beim Überqueren der Torlinie mittels Highspeed-Kamera lokalisieren zu können, wurden die Eigenschaften der Ballfarbe und Geometrie im zweidimensionalen Abbild genutzt. Hierzu bildete die Entwicklung eines farb- und formbasierten Detektionsalgorithmus den Projektschwerpunkt. Um die Praxistauglichkeit des Systementwurfs beurteilen zu können, erfolgte die Evaluation in drei unterschiedlichen Testumgebungen mit zehn vordefinierten Ballpositionen in jeweils vier Durchgängen.

Die Evaluation ergab, dass das entwickelte Messverfahren die Funktion zur Lösung der Messaufgabe stets erfüllt und sich als reliabel erweist. So wird jeder Ball im Kamerabild detektiert und dessen Abstand zu einem vordefinierten Ziel als Maß der Schussgenauigkeit berechnet. Die geringste Abweichung wurde für das Labor ermittelt ($0,90 \pm 0,6\text{cm}$), gefolgt vom Testgelände ($2,56 \pm 1,4\text{cm}$). Die größte Abweichung des detektierten Ballabstandes zeigte sich auf dem Sportplatz ($3,52 \pm 3,3\text{cm}$).

Die Ergebnisse zeigen, dass Störgrößen (z.B. Licht/Schatten, Bildhintergrund) den Einsatz von optischen Trackingverfahren beeinflussen können und zu einer Zunahme der Messungenauigkeit im Feldversuch führen.

Finnhoff, J.T. et al. (2002). JSAMS.

Sterzing, T. et al. (2009). ISBS.

Überprüfung eines individuellen und intermittierenden Laufbandtests in Nachwuchsleistungsfußballern

José Portela, Ulrich Hartmann

Institut für Bewegungs- und Trainingswissenschaft der Sportarten II, Universität Leipzig, Deutschland

Ziel der Untersuchung ist es, mittels eines fußballspezifischen intermittierenden Laufbandtests (FILT), der auf ein bereits validiertes Testprotokoll (nichtmotorgetriebenes Laufband, fixe Laufintensitäten) angepasst wurde, die physiologischen Belastungscharakteristika eines Wettkampfspiels aus physiologischer Sicht zu simulieren.

An der Untersuchung nahmen insgesamt 14 Nachwuchsfußballer (13,1±1,1 Jahre, 164±9 cm, 50,0±7,6 kg) eines regionalen Leistungszentrums teil.

Die Spieler absolvierten einen Sprint- und einen Ausdauer-Rampentest zur Ermittlung entsprechender Maximalwerte. Unter Zugrundelegung dieser wurden Vorgaben in Rahmen der individuellen Laufintensitäten für den fußballspezifischen intermittierenden Laufbandtest (FILT; 3 Belastungsblöcke á 12 min, entsprechend einer Halbzeit im C-Junioren-Bereich) gegeben.

Nach 3-5 Monaten (zweiter Messzeitpunkt, (MZP)) erfolgte ein Re-Test nach gleicher Prozedur mit geringfügiger Veränderung der FILT-Intensitätsvorgaben. Erfasst wurden: Sauerstoffaufnahme (VO₂), Herzfrequenz (HF) und kapillares Blutlaktat (LA) sowie die subjektive Anstrengung mittels der Borg-Skala.

Für den 1. MZP und 2. MZP: gesamte Laufstrecke 5,0±0,2 km bzw. 5,5±0,3 km, davon 29±2% bzw. 28±2% intensives Laufen (≥15 km/m), 70% bzw. 72% der VO₂max (60,9±2,8 ml/min/kg) sowie 88% bzw. 89% der HFmax (193,0±6,9 S/min).

Die individuellen LA- und VO₂-Werte verhielten sich in den drei Blöcken sehr ähnlich. Eine zunehmende subjektive und physiologische Beanspruchung konnte während des FILT anhand der Borg-Skala- bzw. der HF-Werte festgestellt werden.

Die physiologischen Belastungscharakteristika einer Wettkampfspiel-Halbzeit konnten individuell gut simuliert und leicht variiert werden. Mit Hilfe des FILT können fußballrelevante Fragenstellungen im Labor auf einer vergleichenden Basis untersucht werden.

Miniaturisierte Dehydratations-Sensorik im Leistungssport

Christian Schmidt, Marco Dietz, Florian Trenz, Johannes Nehring, Robert Weigel, Dietmar Kissinger

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Deutschland

Der Großteil (60 %) des Körpergewichtes eines Erwachsenen besteht aus Wasser. Nimmt der Mensch nicht genügend Wasser zu sich, hat dies sowohl kurzfristig als auch langfristig gesundheitliche Probleme zur Folge. So nehmen dadurch z.B. die Leistungsfähigkeit und die Kraftausdauer ab, was speziell für Leistungssportler wie Profifußballspieler ein großes Problem darstellt. Abhilfe kann durch eine Überwachung des Hydrationszustandes geschaffen werden. Dabei sollte die Überwachung auch während der Ausübung des Sportes möglich sein. Das Ziel ist deshalb die Entwicklung einer miniaturisierten Dehydratations-Sensorik welche in einem Pflaster untergebracht sein soll. Durch monolithische Integration und moderne Verbindungstechnologien kann ein miniaturisiertes Sensorsystem realisiert werden. Die dabei angewendete Mikrowellenspektroskopie bietet die Möglichkeit einer nicht-invasiven Messmethodik, die wegen der Resonanzbedingung spezifischer Moleküle Anhaltspunkte zu deren Konzentration geben kann. Durch die Überwachung des Sportlers während der Sportausübung kann eine Dehydrierung frühzeitig erkannt werden und folglich können Maßnahmen ergriffen werden, welche eine Leistungsminderung durch Dehydrierung verhindern können.

Sensomotorisches Training im Juniorenleistungsfußball: Evaluation eines dreidimensionalen Trainingsgerätes in seiner Auswirkung auf die statische und dynamische Balancefähigkeit

Marvin Kilian, Ulrike Dörmann, Heinz Kleinöder, Joachim Mester

Deutsche Sporthochschule Köln, Deutschland

Sensomotorisches Training ist eine Methode zur Reduzierung der Verletzungshäufigkeit der unteren Extremitäten (McGuine et al., 2006). Ziel der Studie war es, zwei sensomotorische Trainingsgeräte mit unterschiedlicher Bauweise zu evaluieren und deren Einfluss auf die statische und dynamische Balancefähigkeit zu untersuchen.

20 männliche Juniorenfußballer ($13,2 \pm 0,2$ Jahre) wurden randomisiert der Trainingsgruppe „Balancer“ (TB, n=7), „Togu Aero-Step“ (TT, n=7) bzw. Kontrollgruppe (KG, n=6) zugeteilt. Beide Trainingsgruppen absolvierten 12 Einheiten sensomotorisches Training innerhalb von 6 Wochen. Die Einheiten bestanden aus statischen Kniebeugen, Einbeinständen sowie seitlichen Ausfallschritten. Statische und dynamische Balance wurde vor und nach der Intervention mit dem Posturomed, dem Y-Balance-Test (YBT) und dem Drift Protocol (Optojump) diagnostiziert.

TB zeigte signifikante Verbesserungen in allen getesteten Parametern. TT konnte sich auf dem Posturomed und beim YBT signifikant verbessern. Der Gruppenvergleich zeigte auf dem Posturomed und im YBT eine signifikant stärkere Verbesserung von TB im Vergleich zu TT. Der Gruppenunterschied im Drift Protocol zeigte verringerte Werte für TB, statistisch jedoch nicht signifikant.

Die Studie zeigt, dass trotz Homogenität von Trainingszeit und Trainingsart, ein sensomotorisches Training auf unterschiedlichen Trainingsgeräten unterschiedlich starke Anpassungen erzielt. Dieser Unterschied deutet auf einen Einfluss der Bau- und Funktionsweise der Trainingsgeräte hin. Der „Balancer“ weist durch die federaufgehängte Plattform einen instabileren Untergrund im Vergleich zum „Togu Aero-Step“ auf, was die Reizkomplexität und somit die Anforderung erhöht.

McGuine, T. & Keene, J. (2006). The effect of a balance training program on the risk of ankle sprains in high school athletes. American Journal of Sports Medicine, 34, 1103-1111.

Neuronal correlates of product feature attractiveness

Franziska Schön¹, Pedro Reis¹, Stefan Ramm², Matthias Lochmann¹

¹Friedrich-Alexander-University Erlangen-Nuremberg, Deutschland; ²Universitätsklinikum Erlangen, Deutschland

Decision-making is the process of making choices among available options. Especially personal preferences are basic influences of whether a person likes or dislikes a product. For marketing purposes, it is interesting to have an understanding of about how these emotions are related to product choice and how to improve these products according to the public's preferences.

This study evaluates the effects of different product features on brain activity and whether these are suitable for marketing and product design. Literature describes different neuronal correlates for individual preferences, such as asymmetrical distribution of theta and alpha activity in frontal and prefrontal areas, which are associated with emotional processing. Such correlates can be used to objectively evaluate the subjectively perceived preferences of branding and product appearance. For our proof-of-concept study, we use magnetoencephalography (MEG) and electroencephalography (EEG) to evaluate brain reactions related to emotions. We analyzed the influence of a logo, color and fit of soccer shirts (n=10, male, age 18-30, soccer player). Images of t-shirts with different characteristics were presented to the subjects on a screen. We recorded the subjects' subjective evaluation by rating as well as their favorite combination.

The results show significantly different responses between positively and negatively rated shirts.

We conclude that we can use this method to successfully evaluate whether a person likes a product or not.

Sportverletzungen im Jugendfußball- Eine 9-monatige Intervention zur Verletzungsprävention im Rahmen eines Stabilisations- und Sensomotoriktrainings

Mathias Kolodziej

Institut für Sport und Sportwissenschaften TU Dortmund, Deutschland

Studien belegen das hohe Verletzungsrisiko im Fußball wie auch die positive Wirksamkeit eines Stabilisations- und Sensomotoriktrainings zur Verletzungsprävention (Junge et al., 2002).

Ziel der vorliegenden Studie ist die Wirksamkeit eines Stabilisations- und Sensomotoriktraining mit geringen materiellen Ressourcen im Jugendfußball zu untersuchen.

38 Nachwuchsfußballer (17±1,3 Jahre, 180± 9,5 cm, 71± 8,8 kg, überregionales Leistungsniveau) nahmen an der Studie teil. Die Interventionsgruppe (n=19) integrierte einmal pro Woche ein 45-minütiges Stabilisations- und Sensomotoriktraining in den regulären Trainingsbetrieb. Als Hilfsmittel wurden lediglich das eigene Körpergewicht, Fußbälle sowie Handtuchrollen verwendet. Eine Kontrollgruppe (n=19) trainierte ausschließlich fußballspezifisch. Per Fragebogen wurden Verletzungen über eine komplette Saison erfasst.

Zur statistischen Datenauswertung wurde für die Parameter Inzidenz, Lokalisation, Art, Schwere und Zeitpunkt ein Permutationstest berechnet.

Insgesamt traten im Untersuchungszeitraum 26 Verletzungen auf, bei einer Verletzungsinzidenz von 2,38 Verletzungen pro 1000 Fußballstunden. Die unteren Extremitäten waren in 92% der Fälle betroffen, davon lediglich zweimal (8%) das Kniegelenk. Verletzungen in der zweiten Halbzeit treten dreimal häufiger auf (75%).

Die Verletzungsinzidenz beträgt für die Interventionsgruppe 1,28 Verletzungen sowie 3,47 für die Kontrollgruppe. Die Verletzungshäufigkeit unterscheidet sich signifikant zwischen beiden Gruppen (p=0.014).

Ergebnisse zum Anstieg von Kniegelenksverletzungen können nicht bestätigt werden. Ergebnisse des Gruppenvergleichs sind mit anderen Studien (Junge et al., 2002) vergleichbar und zeigen deutlich geringere Werte in der Interventionsgruppe. Dementsprechend können sie dem unter einfachen Mitteln durchgeführten Stabilisations- und Sensomotoriktraining zugeschrieben werden.

Junge, A., Rosch, D., et al. (2002): Prevention of soccer injuries: a prospective intervention study in youth amateur players. American Journal of Sports Medicine 30(5).

Entscheidungshandeln im Jugendfußball – Entwicklung eines individualtaktischen, computergestützten Testverfahrens

Patrick Schneider¹, Niklas Klasen¹, Elena Algorri², Tim Laue³, Klara Brixius¹

¹Institut für Vermittlungskompetenz in den Sportarten, Deutsche Sporthochschule Köln; ²Fakultät für Informatik und Ingenieurwissenschaften, Fachhochschule Köln; ³Multi-Sensor Interactive Systems Faculty, Universität Bremen

Juniorenmannschaften der Nachwuchsleistungszentren und des DFB werden von einem starken relativen Alterseffekt und einer hohen Turnover-Rate begleitet (Güllich 2013; Stügelmaier 2014), was auf eine unzureichende Prognose der Leistungsentwicklung bei der Talentauswahl zurückzuführen ist. Ziel ist die Optimierung der Talentprognose durch Erweiterung der Selektionsinstrumente um die Ebene des Entscheidungshandelns.

Die Diagnostik basiert auf der taktischen Komponente „Lücken ausnutzen“ nach Kröger und Roth (1999). In einer modifizierten Spieletestsituation, welche die Stärken klassischer individualtaktischer Diagnoseverfahren miteinander verknüpft (Memmert et al. 2003), müssen Probanden den Ball zu Mitspielern durch eine Mittelzone spielen, die von zwei Spielern verteidigt wird. Durch eine speziell entwickelte Software werden bei Ballbesitz vorhandene Lücken, sowie Positionsdaten des Balles und aller Spieler erfasst, um Rückschlüsse auf das Entscheidungshandeln zu ziehen. Mittels x-IMU-Sensoreinheiten werden Ballkontaktzeiten und Fußbeschleunigung erfasst.

Durch Beschleunigung und Rotationsgeschwindigkeit wurden Ballkontaktzeiten der Spieler und Unterschiede zwischen Ball- und Bodenkontakt identifiziert, hierdurch können erste Entscheidungshandlungen abgeleitet werden. Ergebnisse der Trackingsoftware liegen Ende September 2015 vor.

Dieses Verfahren ermöglicht das Entscheidungsverhalten von Fußballspielern zu charakterisieren. Es bedarf weiterer Untersuchungen, um das Verfahren mittels externer Expertenratings zu validieren und um über den Entwicklungsverlauf stabile Talentmerkmale zu identifizieren.

Güllich, A. (2013): Selection, de-selection and progression in German football talent promotion. S. 530-537. In: European Journal of Sport Science.

Kröger, C.; Roth, K. (1999): Ballschule Schorndorf: Hofmann.

Memmert, D.; Roth, K. (2003): Individualtaktische Leistungsdiagnostik im Sportspiel Spektrum der Sportwissenschaft, 15(1), 44-70

Stügelmaier, M. (2014): Ausbildung von Fußballspielern in einem Nachwuchsleistungszentrum: Erfolgsquote und Turnover Rate. Köln, Deutsche Sporthochschule Köln, Bachelorarbeit

„Warm-up and Cool-down“ in der Fußballbundesliga - Eine systematische Erfassung und Analyse des Bewegungsverhaltens der Startformationsfeldspieler

Murat Akdag, Matthias Lochmann

Friedrich-Alexander-University Erlangen-Nuremberg, Deutschland

Ziel: Systematische Analyse sämtlicher WU/CD-Maßnahmen von Bundesligamannschaften anhand aktueller Studienergebnisse. Unabhängig voneinander, erfassten zwei Beobachter in den Heimspielen der SpVgg Greuther Fürth (2012/2013) die durchgeführten WU-/CD-Maßnahmen aller Mannschaften. In Form einer standardisierten, nicht teilnehmenden, verdeckten und neutralen Feldbeobachtung wurde das Bewegungsverhalten jeder Mannschaft einmalig protokolliert. Aufgenommen wurden zeitliche Verläufe, durchgeführte Übungstypen und Belastungsintensitäts- und Belastungsdichtewerte mittels geeigneter Skalen. Sämtliche Mannschaften führten ein WU vor Spielbeginn, kein WU in der Halbzeit und nur in einem Fall ein CD nach dem Spiel durch. Kennwerte der WU: Gesamtdauer in Minuten ($M=25,06$; $SD=1,39$), Anzahl der Übungen ($M=6,61$; $SD=0,98$), Zeitdauer Ende WU/Spielbeginn in Minuten ($M=11,44$; $SD=1,55$), Gesamtbelastungsausmaß ($M=15,18$; $SD=1,30$). Häufigkeiten der durchgeführten Übungstypen: Einlaufen (77,8%), Lauf-ABC (100%), Stretching (33,3%), Schnelligkeit/Agilität (94,5%), Passübungen (83,4%), Spielformen (88,9%), Flanken/Torabschluss (38,9%), Torschuss (100%). Beanspruchungszeitverlauf bis 18 Minuten vor Spielbeginn ansteigend, bis 11 Minuten stark abfallend. Es zeigten sich Ähnlichkeiten sämtlicher WUs hinsichtlich der Belastungsnormativa. Unterschiede hinsichtlich Belastungsausmaß, Reihenfolge der Übungsdurchführung, Organisationsform und Durchführungsqualität. Die durchgeführten WU-Maßnahmen stimmen mit WU-Richtlinien von Weineck überein. Vollständige, wissenschaftliche WU-Maßnahmen zur Belastungsvorbereitung existieren nicht, wobei eine künftige Berücksichtigung des PAP-/ und TAP-Effekts zu diesem Zweck vorteilhaft erscheint. Hinsichtlich einer verletzungspräventiven Wirkung empfiehlt sich „Fifa 11+“, wobei die Wirksamkeitsprüfung an männlichen Profifußballspielern noch aussteht. WU-Maßnahmen in der Halbzeitpause sind dringend zu empfehlen, wohingegen sich CD-Maßnahmen nach dem Spiel nicht eignen. Künftige Forschungsvorhaben sollten die Entwicklung optimaler WU-Maßnahmen und aktiver Regenerationsmaßnahmen in den Tagen nach einem Spiel fokussieren.

Biomechanical efficacy profile of different shoe sole constructions

Martin Quast, Felix Hebenstreit, Matthias Lochmann

Friedrich-Alexander-University Erlangen-Nuremberg, Deutschland

Football players often suffer from diseases of the lower limb, such as Achilles tendinitis. They can be caused by overuse and under less than ideal conditions, for example inadequate shoes. As a prevention and treatment of Achilles tendinitis running in wedged shoes has been proposed. However the body of evidence for this indication concerning efficacy and its causality is small. The purpose of this study was to determine the effect of heel lifted shoes on resultant ankle and knee flexion moments. Also the effects on the amplitudes of the muscle activity of the major locomotive muscles of the lower limb were examined. 10 male running experienced subjects performed a one minute running trial (4.0 ms⁻¹) on an treadmill with four different shoes, which only differ in heel height (0mm, 6mm, 12mm, 18mm). Resultant joint moments were calculated by using a standard inverse dynamics analysis. The muscle activity was measured by surface EMG. The results showed that running with a wedged shoe decreases the maximum plantarflexion moment in the stance phase which agreed to a lower amplitude of the m. gastrocnemius lateralis (foot extensor). Maximum eversion angle and joint velocity in the subtalar joint were decreased while running with wedged shoes. It is concluded, that running in a wedged shoe decreases the Achilles tendon loading, while eversion angle and velocity is not negatively affected. It can be assumed that a wedged shoe can be used as an effective prevention and treatment of Achilles tendinitis.

Einbindung von FUNiño in die Ausbildungsstruktur eines Nachwuchsleistungszentrums am Beispiel des 1. FC Nürnberg

Björn Benke¹, Theo Mpairaktaridis¹, Rainer Zietsch¹, Matthias Lochmann²

¹FC Nürnberg, Deutschland; ²Friedrich-Alexander-University Erlangen-Nuremberg, Deutschland

Es gibt eine Vielzahl von verschiedenen Konzepten und Herangehensweisen zur Ausbildung von Fußballspielern.

Ab welchem Alter sollten junge Talente wie trainiert werden? Wie sollte die Ausbildung strukturiert sein? Was ist das beste Wettspielsystem? Welche Ausbildungsbausteine sollten besonders berücksichtigt werden?

Dies ist nur ein Bruchteil der Fragen, die sich jedes professionelle Nachwuchsleistungszentrum für seine Spielerausbildung stellen und beantworten muss. Jeder Fußballverein setzt unterschiedliche Schwerpunkte, um damit verschiedene Spielertypen auszubilden. FUNiño wird aber in jeder Ausbildungsphilosophie seinen Platz finden und dazu beitragen ein wichtiger Bestandteil einer altersgerechten taktischen, technischen und konditionellen Ausbildung zu sein. Aus diesem Grund wurde FUNiño in der Ausbildungsstruktur beim 1. FC Nürnberg verankert.

Dieser Beitrag beleuchtet die Einbindungsmöglichkeit von FUNiño in die Ausbildungsstruktur eines Nachwuchsleistungszentrums des 1. FCN. Hierbei werden folgende Fragen besonders beleuchtet:

- Wie sieht eine Einbindung von FUNiño in die Ausbildungsphilosophie eines professionellen Nachwuchsleistungszentrum am Beispiel des 1. FC Nürnberg aus.
- Wie kann das Konzept mit den Trainern implementiert werden?
- Welche Erwartungen liegen bezüglich der taktischen Ausbildung vor und warum ist FUNiño insbesondere für die taktische Ausbildung elementar?
- Wie können auch Vereine mit Trainern und Betreuern mit geringer oder ohne formale Trainerqualifikation von FUNiño profitieren?

Validierung des Funkortungssystems RedFIR im Rahmen fußballspezifischer Anwendungsszenarien

Titus Czyz^{1,2}, Dino Poimann^{1,2}, Thomas Seidl², Matthias Lochmann^{1,2}

¹Friedrich-Alexander-University Erlangen-Nuremberg, Deutschland; ²Fraunhofer IIS, Leistungszentrum Elektroniksysteme, Deutschland

Zur Optimierung leistungsrelevanter technomotorischer und taktischer Merkmale im Fußball werden automatisierte Aufnahmen und Analysen qualitativer und quantitativer Daten zunehmend wichtiger. Ziel dieser Arbeit ist die Validierung technologiegestützter Messungen solcher Merkmale im Fußball mittels Funkortungssystem.

Die Messung der Ballposition, Ballverarbeitungsdauer und Ballgeschwindigkeit wurde, basierend auf Daten des Funkortungssystems RedFIR, validiert. Für die Genauigkeit der Ballposition absolvierte eine Ballschussmaschine Schüsse zwischen 45km/h und 61km/h vor einer Referenzwand. Gleichzeitig nahm eine High-Speed Videokamera Vergleichsdaten auf. Zur Evaluation der Ballverarbeitungsdauer wurde eine kombinierte Passübung mit einer Stichprobe n=40 durchgeführt. Ein 2-Kamerasystem lieferte hierbei Referenzdaten. Als Ballverarbeitungsdauer wurde die Zeit zwischen erstem und letzten Ballkontakt des Probanden bestimmt. Zur testtheoretischen Prüfung der Ballgeschwindigkeit wiederholte eine Ballschussmaschine standardisiert 50 Schüsse mit fünf unterschiedlichen Geschwindigkeitsniveaus im Bereich von 7.9 ms⁻¹ bis 22.7 ms⁻¹. Diese wurden mit Referenzwerten eines Lichtschrankensystems verglichen.

Für die Ballposition ergab die Wurzel der mittleren quadratischen Abweichung (RMSE) 12.5 cm und einen systematischen Fehler von -11.5 cm zwischen RedFIR- und Kameradaten. Bei der Ballverarbeitungsdauer resultierte eine hohe Interklassenkorrelation (ICC) ($\alpha = .996$; $p < .001$). Zur grafischen Prüfung der Systemunterschiede wurde überdies die Methode von Bland-Altman ($M = -0.016$, $SD = 0.026$) angewandt. Für die Ballgeschwindigkeit ergab sich ein Durchschnittsfehler von 2.6% (-0.46 ms⁻¹).

Die Ergebnisse zeigen, dass RedFIR als hinreichend valides Messsystem zur Analyse der beschriebenen Merkmale im Fußball genutzt werden kann und somit die automatische und objektive Beurteilung technomotorischer und taktischer Fertigkeiten ermöglicht.

www.lze.bayern