

Daniel Memmert
Dominik Raabe

Revolution im Profifußball

Mit Big Data zur Spielanalyse 4.0

EBOOK INSIDE

 Springer

Revolution im Profifußball

Daniel Memmert
Dominik Raabe

Revolution im Profifußball

Mit Big Data zur
Spielanalyse 4.0

 Springer

Daniel Memmert
Institut für Trainingswissenschaft
und Sportinformatik
Deutsche Sporthochschule Köln
Köln, Deutschland

Dominik Raabe
Institut für Trainingswissenschaft
und Sportinformatik
Deutsche Sporthochschule Köln
Köln, Deutschland

ISBN 978-3-662-53909-5

ISBN 978-3-662-53910-1 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-662-53910-1

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Springer-Verlag GmbH Deutschland 2017

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Planung: Marion Krämer

Einbandabbildung: deltatre AG (ehemals IMPIRE AG)

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer ist Teil von Springer Nature

Die eingetragene Gesellschaft ist Springer-Verlag GmbH Deutschland

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Geleitwort Hansi Flick



© H. Flick

In allen Niveau- und Altersklassen ist eine Vielzahl an Faktoren dafür verantwortlich, ob Mannschaften langfristig Spaß und Erfolg haben. Dazu zählen etwa Technik,

Kondition und Kognition. In den vergangenen Jahren sind aber vor allem taktische Aspekte immer wichtiger geworden. Matchpläne bekommen eine immer größere Bedeutung – und sie müssen immer mehr mögliche Szenarien beinhalten. Folglich müssen Trainer und Co-Trainer in der Vorbereitung immer mehr Arbeit investieren, um die verschiedenen Facetten des Spiels zu beobachten und zu bewerten. Dies kostet Zeit, viel Zeit.

Deshalb entwickelte sich mit der Spielanalyse ein spezifisches Berufsfeld, das für das Trainerteam nicht zuletzt durch die technische Entwicklung immer mehr Optionen in der Diagnostik und Steuerung bietet. Doch trotz der technischen Entwicklungen sind „traditionelle“ Videoanalysen selbst für diese Spezialisten noch zeitaufwendig, insbesondere weil komplexe Spielsituationen manuell eruiert und entschlüsselt werden müssen.

Dieses Buch gibt einen Überblick über die Genese der „Spielanalyse“. Es zeigt zudem auf, dass Informationen über die Komplexität des Spiels mithilfe eines neuen methodischen Ansatzes automatisch und in Sekunden generiert werden können. Grundlage dafür sind Daten, die wir beim Deutschen Fußball-Bund (DFB) bereits seit mehr als zehn Jahren für DIE MANN SCHAFT erheben, die nun aber durch die technische Weiterentwicklung veredelt werden können – Positionsdaten!

In der Praxis liegt der Mehrwert der Positionsdaten aktuell hauptsächlich in der Belastungssteuerung. Ihre Einbindung in taktische Analysen wird bisher vernachlässigt – obwohl dies möglich wäre. An dieser Stelle sind

die Sportwissenschaft sowie die -informatik ebenso gefragt wie die Analysten. Ihre Aufgabe ist es, solche Daten in den praktischen Kontext zu übersetzen. Die Herausforderung besteht darin, die technischen Möglichkeiten zu nutzen, Big Data nicht nur zu generieren, sondern damit auch zielgerichtet die Entwicklung einer Spielerin oder eines Spielers sowie einer Mannschaft zu steuern.

Wir haben im sportlichen Leitbild des DFB als Fundament die Spielvision verankert. Neben der individuellen Spielkonzeption, die jeder Trainer für sich nach den Möglichkeiten seiner Mannschaft gestalten muss, haben wir unabhängige Leitlinien in der Spielauffassung definiert und der Konzeption vorangestellt. Diese bilden eine Art „Qualitätsmerkmal“ im Verständnis des Spiels. So ist für uns z. B. in der Offensive im Sinne der Zielspielidee (Tore zu erzielen) unabdingbar, Räume im Rücken des Gegners zu erkennen und zu nutzen. Dies gilt für jeden, der Fußball spielt, egal wo und in welchem Alter.

Es ist wichtig, die in den Leitlinien verankerten Fähigkeiten schnell, zuverlässig und objektiv beurteilen zu können. Und dafür bedarf es über den videobasierten Ansatz hinaus auch der Einbindung von Positionsdaten. Letztlich reden wir hier über Geometrie und Physik, sprich Konstellationen, Richtungen, Winkel und Geschwindigkeiten. All das bilden Positionsdaten ab. Wenn wir dieses Potenzial nutzen, können wir insbesondere die Talentdiagnostik völlig neu definieren – ja vielleicht sogar revolutionieren.

VIII Geleitwort Hansi Flick

Ihnen, liebe Fußballfreunde, wünsche ich viel Spaß und viele neue Erkenntnisse bei der Lektüre dieses tollen Buches.

Ihr
Hansi Flick
ehemaliger Sportdirektor des Deutschen
Fußball-Bundes

Geleitwort Ralf Rangnick



© R. Rangnick

Die moderne Spielanalyse umfasst mittlerweile mehr als die Auswertung von Zweikampfquoten oder zurückgelegten Kilometern – denn es hat sich herausgestellt, dass

diese Daten nicht über Sieg oder Niederlage entscheiden. Vielmehr sind es deutlich komplexere Analysen mit neuartigen Leistungsindikatoren, welche neue Erkenntnisse im Spitzenfußball liefern werden. Big Data beziehungsweise sogenannte Positionsdaten helfen beim Erkennen von taktischen Mustern, denn sie ermöglichen heutzutage die genaue Erfassung der Positionen jedes Spielers und des Balles. Aus diesem Grund habe ich bei allen meinen bisherigen Trainerstationen und auch jetzt als Sportdirektor darauf Wert gelegt, dass die Analyseabteilungen über die nötige Manpower und das Equipment verfügen, um moderne Spielanalyse bereitstellen zu können. Somit habe ich beim VfB Stuttgart, Hannover 96, 1899 Hoffenheim, Schalke 04 und jetzt in Leipzig immer versucht, neue methodische, digitale Trends schnell aufzugreifen und in unser Spiel einfließen zu lassen.

Das Institut für Kognitions- und Sportspielforschung an der Deutschen Sporthochschule Köln spielt seit Jahren eine führende Rolle bei der Entwicklung und Testung von fortgeschrittenen Key-Performance-Indikatoren auf der Basis von Positionsdaten. Daher ist es nur konsequent und logisch, dass von diesen Autoren auch das erste Buch über Big Data im Spitzensport vorgelegt wird. Der nächste Schritt sollte jetzt sein, dieses Wissen systematisch in die Trainingspraxis einfließen zu lassen.

Ihnen, liebe Leser, viel Spaß beim Lesen dieses Buch
sowie Erfolg und Freude bei der schönsten Nebensache
der Welt.

Ihr
Ralf Rangnick
Sportdirektor RB Leipzig

Dank an unsere Experten

Wir möchten uns an dieser Stelle für die Aussagen unserer Experten sehr herzlich bedanken (vgl. Tab. 1).

XIV Dank an unsere Experten

Tab. 1 Experten im Sportspiel

Ralf Rangnick (Sportdirektor, RB Leipzig)	Urs Siegenthaler (Head Scout, Deutsche Nationalmannschaft)
Prof. Dr. Martin Lames (TU München)	Lars O.D. Christensen (Entwicklung Training, FC Midtjylland)
Prof. Dr. Jürgen Perl (Universität Mainz)	Tim Bagner (ChyronHego, Account Manager Deutsche Fußball Liga)
Hansi Flick (ehemaliger Sportdirektor, Deutscher Fußball Bund)	Ulrich Forstner (Bundestrainer „Wissenschaft und Bildung“, Deutscher Hockey-Bund).
Dr. Holger Broich (Leiter Gesundheit und Fitness, FC Bayern München)	Ernst Tanner (Akademie und Nachwuchsleiter, FC Red Bull Salzburg)
Dr. Hendrik Weber (Head of Strategic Projects, Deutsche Fußball Liga)	Dr. Daniel Link (TU München)
Dr. Arnold Baca (Universität Wien)	Dominik Meffert (Deutsche Sporthochschule Köln)
Prof. Dr. Dr. Matthias Lochmann (Universität Erlangen)	Chuck Korb (Senior Analyst, Boston Bruins)

Inhaltsverzeichnis

1	Wann kommt die Revolution?	1
2	Mehr als nur ein Spiel	21
3	Messis Weg in den Computer	59
4	Datensammeln in der Bundesliga	75
5	Auf der Suche nach dem heiligen Gral	87
6	Von Wettkönigen zu Fußballinvestoren	119
7	Wo laufen Sie denn?	131
8	Von Media zum Storytelling	141

XVI Inhaltsverzeichnis

9	Der Weg an die Spitze	153
10	Der Schlüssel zum Sieg	167
11	Spanische Verhältnisse	179
12	UEFA Champions League FCB gegen FCB	187
13	Mythos Heimvorteil	211
14	Taktik im Trainerkarussell	217
15	Alles auf Angriff	225
16	Gesetze des Derby	231
17	Wer fährt mit zur FIFA WM 2018?	249
18	Next-Gen-Spielanalyse	257
	Sachverzeichnis	283

Über die Autoren



© D. Memmert

Univ.-Prof. Dr. Daniel Memmert ist geschäftsführender Direktor und Professor am Institut für Trainingswissenschaft und Sportinformatik an der Deutschen Sporthochschule Köln. Von 1999 bis 2009 war er Wissenschaftlicher Mitarbeiter und Akademischer Rat am Institut für Sport und Sportwissenschaft der Universität Heidelberg. Im Jahr 2003 promovierte er (Auszeichnung: dvs-Nachwuchspreis, Bronze) und habilitierte sich 2008 an der Eliteuniversität Heidelberg (Auszeichnung: DOSB-Wissenschaftspreis, Bronze). 2014 war er

Gastprofessor an der Universität Wien. Seine wissenschaftlichen Arbeitsschwerpunkte liegen in der Bewegungswissenschaft (Kognition und Motorik), in der Sportpsychologie (Aufmerksamkeit und Motivation), in der Sportinformatik (Mustererkennung und Simulation), in der Kinder- und Jugendforschung, im Bereich der Sportspiel- und Evaluationsforschung sowie in den Forschungsmethoden. Er hat etliche Forschungsaufenthalte (u. a. USA, Kanada) absolviert, verschiedene Preise gewonnen (u. a. DOSB-Wissenschaftspreis Bronze, Research Writing Award AAHPERD), zahlreiche Drittmittelprojekte eingeworben (u. a. DFG, BISp), arbeitet in internationalen Editorial Boards (u. a. PSE) und publiziert in internationalen Fachzeitschriften. Von 2009 bis 2013 war er Geschäftsführer der asp (Arbeitsgemeinschaft für Sportpsychologie), von 2012 bis 2017 war er Herausgeber der *Zeitschrift für Sportwissenschaft* (verhaltenswissenschaftlicher Bereich), seit 2016 ist er Associate Editor (Psychologie) für die Zeitschrift

Research Quarterly for Exercise and Sport, seit 2017 ist er Mitherausgeber der *Zeitschrift für Sportpsychologie* und seit 2008 stellv. Sprecher der dvs-Kommission „Sportspiele“. Er besitzt Trainerlizenzen in den Sportarten Fußball, Tennis, Snowboard sowie Ski-Alpin und ist Herausgeber und Autor von Lehrbüchern zum modernen Fußballtraining. Sein Institut kooperiert mit verschiedenen Fußball-Bundesligisten, der Deutschen Fußball-Nationalmannschaft sowie DAX-Unternehmen und organisiert den ersten internationalen Weiterbildungs-Masterstudiengang „Spielanalyse“.



© D. Raabe

Dominik Raabe studiert nach einem B.Sc. in Cognitive Science an der Universität Osnabrück Scientific Computing (M.Sc.) an der Technischen Universität Berlin. Seit 2014 ist er am Institut für Trainingswissenschaft und Sportinformatik an der Deutschen Sporthochschule Köln tätig und u. a. mit der Leitung eines von der DFL

geförderten Projekts zum Thema „Positionsdatenanalyse im Profifußball“ betraut. Seine wissenschaftlichen Interessen liegen an der Schnittstelle zwischen Mathematik und Informatik, mit einem Fokus auf Sportinformatik und Datenanalyse.

1

Wann kommt die Revolution?

Big Data im Profisport

„Wir wollen eine Revolution“, sagt der Chefanalyst der deutschen Fußballnationalmannschaft Christofer Clemens im Fußballmagazin *11 Freunde* (Biermann 2015). Und weiter: „Wir wollen die Spielanalyse komplett hinterfragen.“ Das Herz dieser Revolution liegt in den Datenmengen, welche der Spitzenfußball seit einigen Jahren fleißig anhäuft. Denn wie viele andere Bereiche unseres alltäglichen Lebens hat Big Data auch den Fußball fest im Griff. Es ist an der Zeit, aus der Fülle von Information die richtigen Schlüsse zu ziehen. Auch genau aus diesem Grund hat das Institut für Kognitions- und Sportspielforschung (ab dem 1.03.2017 Institut für Trainingswissenschaft und Sportinformatik) an der Deutschen Sporthochschule in

Köln bereits im Jahr 2015 den ersten Weiterbildungs-master „Spielanalyse“ gestartet. Zentrale Ziele: Innovation und Kreativität bei der Arbeit mit Spieldaten.

Nur mit wissenschaftlichem Know-how ist es möglich, innovativ in der Praxis zu arbeiten und ständige Veränderungen im Spiel als Kontinuität zu begreifen. Es müssen neue Wege bei der Analyse und Interpretation von Video- und Positionsdaten gefunden werden, denn durch die zunehmende Professionalisierung in den Sportspielen sind vor allem die Anforderungen an das Berufsfeld Spielanalyse gewachsen.

Zukünftig werden Spielanalysten immer häufiger in die sportliche Leitung der jeweiligen Mannschaft involviert sein. Insbesondere bei der Weiterentwicklung von Spielideen und der Generierung von Lösungen für spezifische Probleme werden sie gefordert sein. Auch in der medialen Berichterstattung steigt die Nutzung von Spielanalysedaten zunehmend. So müssen Medienschaffende künftig ebenfalls in der Lage sein, die Daten im Kontext des Spiels zu verstehen und verständlich weiterzugeben. Nicht zuletzt bedarf es hoch qualifizierter Fachkräfte, die Analysemethoden zur Erhebung, Auswertung und Präsentation von Analysedaten weiterentwickeln.

Wie Ralf Rangnick einfürend erwähnt hat, umfasst die Spielanalyse schon heute mehr als die Auswertung von Zweikampfquoten, angekommenen Pässen oder gelaufenen Kilometern. Diese herkömmlichen Parameter, zusammenfassend auch als Eventdaten bezeichnet, liefern durchaus gute Einblicke in Deutschlands Lieblingssport. Auskunft über den Spieldausgang liefern sie uns hingegen nicht, das zeigen wissenschaftliche Untersuchungen. Mit

der großflächigen Einführung von Positionsdaten, wie sie der Profifußball in den letzten Jahren erfahren hat, eröffnet sich nun eine völlig neue Perspektive, die darauf wartet, eingenommen zu werden.

Auch der Deutsche Hockey-Bund, der seit Jahren innovativ die Spielanalyse vorantreibt, hat dies erkannt:

Nehmen Sie beim Fußball die Bayern: Deren Gegner hatten es zuletzt ganz bequem mit dem ewigen Münchner Passspiel, in dem die persönlichen Elemente keine große Rolle mehr spielen. So haben wir das mitunter auch erlebt: Wir machen und tun unentwegt, bleiben aber total wirkungslos. Das Ziel muss sein, den Gegner viel häufiger aus seinem Gleichgewicht zu bringen. Am Ende sollen selbst die gegnerischen Analysten, die alles auswerten und in 50-seitigen Hochglanzbroschüren ihren Teams vorlegen, nicht mehr wissen, was eigentlich kommt bei den Deutschen (Siemes 2016).

Dieses Statement zur Spielanalyse von morgen gab der deutsche Herren-Bundestrainer Hockey Valentin Altenburg kurz vor den Spielen der XXXI. Olympiade 2016 in Brasilien ab, später gewann er mit seinem Team die Bronzemedaille. Indirekt regte er damit auch an, dass wir, obwohl wir viel über quantitative und qualitative Spielanalysen wissen, dennoch neue Impulse und Innovationen benötigen. Wie zuverlässig sind unsere Key-Performance-Indikatoren (kurz KPIs; aus dem Englischen etwa Schlüsselleistungsparameter)? Welche Interpretationen sind möglich? Was bedeutet dies für den Trainingsalltag?

Eine Möglichkeit der Umsetzung findet sich unter dem Begriff Big Data. Um die Variabilität und Flexibilität von Mannschaften noch besser sichten und konstante

Spielmuster klarer extrahieren zu können, liefern Positionsdaten seit einigen Jahren einen neuen Standard. Immer besser werdende Technik ermöglicht es uns heute, die Aufenthaltsorte eines jeden Spielers auf dem Spielfeld zu erfassen (vgl. Abb. 1.1a–c). So kann jede Aktion der Fußballer, aber auch anderer Sportspieler auf dem Spielfeld manuell oder mittels (semi-)automatisierten Methoden registriert werden.

In der Praxis liefern die verschiedenen technischen Verfahren die Positionen aller Spieler in Form von X-Y-Koordinaten – und das bestenfalls in Echtzeit. Die erfassten Daten bezeichnet man als Positions- oder auch Trackingdaten, was sich vom Englischen *to track* (deutsch „verfolgen“) ableitet. Zur Erfassung dienen entweder spezielle Kamerasysteme oder mobile Geräte, welche die Spieler unter ihrer Spielkleidung tragen. Die anschließenden Analysen auf Basis dieser Positionsdaten können in nur wenigen Sekunden erstellt werden. Spielt eine Mannschaft einen gelungenen Spielzug, ist dieser nur Bruchteile später in seine Einzelheiten zerlegt – samt taktischer Details des Offensiv- sowie Defensivverhaltens der eigenen und gegnerischen Mannschaft. Die digitale Revolution ist im Fußball angekommen.

Standardmäßig, basierend vornehmlich auf Videodaten, werden die so gewonnenen Informationen über physische, technische und taktische Leistungen der Spieler und Teams von Analysten und Trainern eingesetzt, um Prozesse des Trainings oder der Spielvorbereitung zu optimieren. Jedoch ist das gesamte Potenzial der objektiven Leistungserfassung mithilfe der digitalen Daten noch lange nicht erschöpft. Die Erfahrung der vergangenen Jahre hat klar

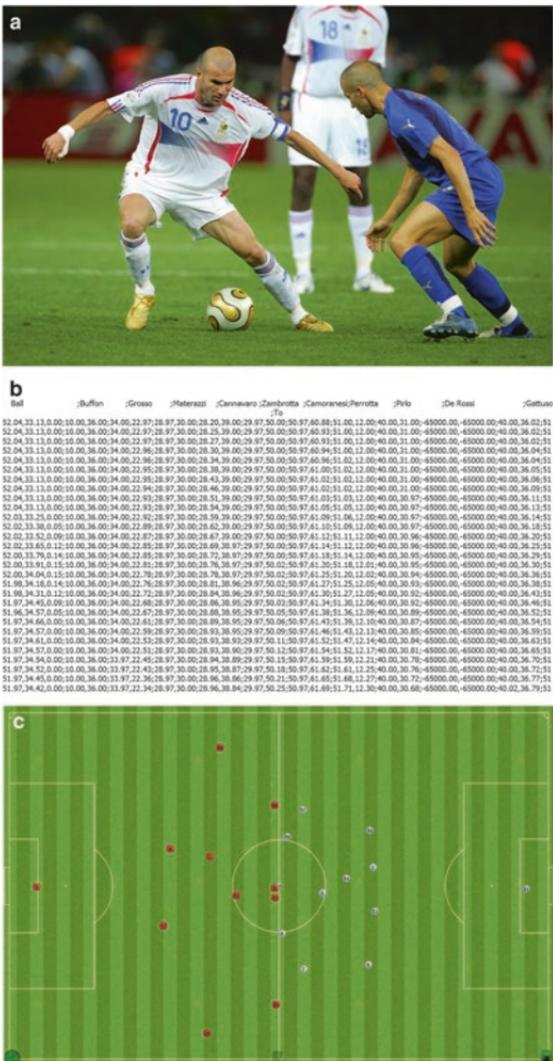


Abb. 1.1 a–c Fußball-WM 2006, Finale: Italien – Frankreich 6:4 n. E. Unseres Wissens eines der ersten Spiele, von denen man auch die Positionsdaten hatte (a Frankreichs Zinedine Zidane gegen Italiens Alessandro del Piero, b Positionsdaten, c Grafische Aufbereitung der Positionsdaten). (© firo Sportphoto)

aufgezeigt, dass das Angebot von sportwissenschaftlich fundierten Theorien und Methoden insbesondere im Bereich der Positionsdaten dem Bedarf des Spitzensports noch nicht gerecht wird.

So wird zurzeit erforscht, wie man mithilfe moderner Verfahren der Informatik und Statistik zu robusten Erkenntnissen im Fußball und anderen Sportspielen gelangt. Den Hintergrund dieses Bestrebens bildet die enorm komplexe, für die Praxis jedoch bedeutsame Frage, wie taktische und technische Komponenten des Spiels derart analysiert werden können, dass relevante Schlüsse für das Coaching gezogen werden können. Denn nur so ist es möglich, die immer größer werdende Datenflut zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit optimal auszunutzen (Memmert et al. 2016a, b).

Um diesem Ziel ein Stück näher zu kommen, entwickeln und überprüfen Sportwissenschaftler immer elaboriertere KPIs, die objektive Auskunft über Leistungen der Spieler geben sollen. Obwohl sich darunter durchaus vielversprechende Ansätze finden lassen, besteht heute immer noch ein Defizit in der praktischen Etablierung solcher Leistungsparameter. Bis dato hat es nur eine kleine Anzahl von Verfahren und Methoden in die Nähe der Marktreife gebracht, denn die empirische Erprobung ist zu gering. Es mangelt besonders an Feldversuchen aus dem Profibereich, welche den theoretischen Überlegungen den praktischen Überbau aufsetzen können (Memmert et al. 2016a, b).

Das Fundament ist dennoch gelegt, und der Fußball hat die Schwelle ins Datenzeitalter bereits übertreten (Abb. 1.2). Auf den nachfolgenden Seiten beschreiben wir die spannenden Ergebnisse, die auf der Basis der

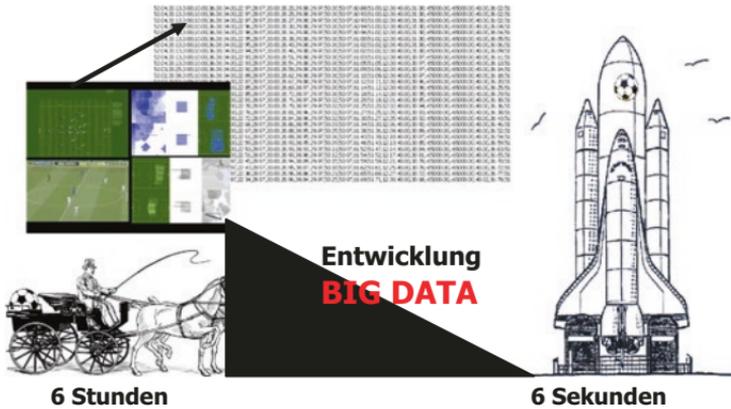


Abb. 1.2 Digitale Revolution im Profifußball: Spielanalysen in Sekundenschnelle dank Big Data

Spielanalyse 1.0 bis 4.0 und in Zukunft sogar 5.0 den Fußball (Kap. 18) wieder verändern und weiterentwickeln können (vgl. Abb. 1.3). Zunächst werden wir die Entwicklung der Spielanalyse im Allgemeinen und die „Positionsdaten-basierte Spielanalyse“ im Speziellen von ihren Kinderschuhen bis hin zum Status quo verfolgen. Es folgen Hintergrundinformationen zu den eingesetzten Techniken, dem Datenmaterial, der Situation in der Bundesliga und im europäischen Fußball sowie ein Ausblick in den Alltag von Spielanalysten anderer Sportarten.

Unterwegs geben wir immer wieder Ausblicke, inwiefern der technologische Fortschritt den Fußball, so wie wir ihn kennen, erneut revolutionieren kann. Anführer unserer Revolution ist die Tatsache, dass Analysen mit Positionsdaten vollautomatisch ablaufen und der neuen Generation von Spielanalysten schon während des Spiels

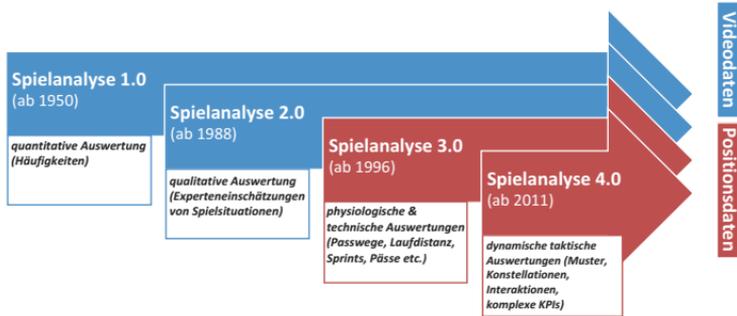


Abb. 1.3 Von der Spielanalyse 1.0 zur Spielanalyse 4.0

ungekannte Einsichten in das Spielgeschehen liefern (Abb. 1.3). Zahlreiche Interviews mit Experten aus Theorie und Praxis liefern Einblicke, wie die Revolution der Daten dem Sport bereits ihren Stempel aufdrückt.

Das zweite große Thema dieses Buches bildet die Beschreibung der Erkenntnisse, welche uns die computergestützte Spielanalyse bereits heute liefert. Zugrunde gelegt wurden die Daten aus einem kompetitiven, von der Deutschen Fußball Liga (DFL) ausgeschriebenem Projekt mit dem Titel „Positionsdaten im Profifußball“. Dieses am Institut für Kognitions- und Sportspielforschung der Deutschen Sporthochschule in Köln im Jahr 2015 durchgeführte Projekt hat sich als erste große Praxisstudie zur Erforschung der neuen Daten erwiesen. Zentrales Ziel dieser Studie, an der ein Team von Mathematikern, Informatikern und Spielanalysten ein halbes Jahr lang arbeitete, war es, eine Auswahl der neu entwickelten KPIs automatisch unter Einsatz von neuronalen Netzen zu berechnen und auf einer großen Anzahl von Spielen der Fußball Bundesliga auszuprobieren.

In der Big-Data-Feldstudie wurden insgesamt 50 Spiele der Bundesligasaison 2014/2015 analysiert, letztlich wurden über 11.000 Leistungswerte automatisch erzeugt und anschließend hinsichtlich verschiedener Fragestellungen ausgewertet. Im Zentrum stand dabei das selbst entwickelte Analysetool SOCCER (© Perl 2011), welches konventionelle Datenanalyse, dynamische Zustand-Ereignis-Modellierung und künstliche neuronale Netze kombiniert. Letztere sind ein Kind der modernen Neurowissenschaften und haben sich jüngst auch im Bereich der Datenanalyse als äußerst hilfreich erwiesen.

Das Programm SOCCER wurde im Rahmen von vier von der Deutschen Forschungsgesellschaft finanzierten Projekten (PE 445/7-1, ME 2678/3-1, ME 2678/3-2, ME 2678/3-3) und zwei Projekten des Bundesinstitut für Sportwissenschaft (VF 0407/06/12/2001–2002; VF 07/06/04/2005–2006) seit dem Jahr 2001 entwickelt. Die Projekte fanden in Kooperation zwischen dem Institut für Informatik der Universität Mainz (Prof. Jürgen Perl) und dem Institut für Sport und Sportwissenschaft der Universität Heidelberg (Dr. Daniel Memmert) statt und wurden ab 2011 in Köln an der Deutschen Sporthochschule (Prof. Dr. Daniel Memmert) fortgesetzt (s. auch die Publikationen auf <http://bit.ly/2qdIYDS>).

Heutzutage sind wir in der Lage, einzelne taktische Muster aus den Positionsdaten zu extrahieren (Grunz et al. 2012). Dazu werden ganz bestimmte neuronale Netze eingesetzt, mit denen man einzelne vordefinierte Spielzüge klassifizieren kann. In größeren Validierungsstudien wurden beispielsweise kurze und lange Spieleröffnungen, Einwürfe,

Eckbälle und Freistöße in Sekundenschnelle aus den Positionsdaten herausgelesen und mit der entsprechenden Videosequenz hinterlegt. Damit konnte man das von einem Computer herausgelesene taktische Muster mit den Mustern vergleichen, die ein Spielanalyst gefunden hat. Wie man sieht (Tab. 1.1), erkennt man Übereinstimmungen, die größer als 80 % sind. Wenn man berücksichtigt, dass, wenn man zwei oder drei Spielanalysten und deren Ergebnis mit einander vergliche, auch Übereinstimmungsdaten in dieser Größenordnung vorzufinden wären, kann man von einer hinreichenden Genauigkeit sprechen.

Anhand von zahlreichen Beispielen aus der Fußballbundesliga und anderen Ligen des europäischen Spitzensports möchten wir Ihnen, liebe Leser, zeigen, wie verschiedene taktische Aspekte modelliert, einzelne Spiele oder gar ganze Saisons per Mausclick analysiert und anschließend interpretiert werden können. Die Ergebnisse sollen nicht nur spannende Einblicke hinter die Kulissen des Profifußballs verschaffen, sondern auch die eigenen Vorstellungen

Tab. 1.1 Übereinstimmungsdaten zwischen Mensch und Maschine bei der Entdeckung von taktischen Mustern in Fußballspielen (Grunz et al. 2012)

Kategorie	Anzahl der Fälle konventioneller Spielanalyse	Übereinstimmung mit der Netz-basierten Spielanalyse	Erkennungsrate (%)
Spieleröffnung von/durch XX	131	110	91
Einwurf	27	27	100
Freistoß	16	14	92
Ecke	12	12	100

und Überzeugungen bezüglich Fußballtaktik auf sportlich höchstem Niveau hinterfragen und zu neuen Überlegungen anregen. Machen wir uns auf die Reise.

Interview mit dem Chefscout der deutschen Herren- Fußballnationalmannschaft: Urs Siegenthaler

Ähnlich wie der Hockeybundestrainer der Männer Valentin Altenburg beurteilt auch der Chefscout der deutschen Fußballnationalmannschaft Urs Siegenthaler (Abb. 1.4) die



Abb. 1.4 Urs Siegenthaler, Chefscout der deutschen Herren-Fußballnationalmannschaft. (© U. Siegenthaler)