



HHL LEIPZIG
GRADUATE SCHOOL
OF MANAGEMENT

Football Fact Sheet

#2/21

Juni 2021

What you expect and we predict! – Der FoMa Q-Score als intelligentes Vorhersagemodell

Ein "Proof of Concept" der
HHL Leipzig Graduate School of Management

Mit freundlicher Unterstützung von



Prof. Dr. Henning Zülch

Chair of Accounting and Auditing
HHL Leipzig Graduate School of Management
henning.zuelch@hhl.de
T +49 (0) 341-9851 701
hhl.de/accounting



1. Ausgangspunkt der Betrachtung

Einnahmenrekorde, über 130.000 Arbeitsplätze und eine Gesamtwertschöpfung von 11 Milliarden EUR, Tendenz steigend (MCKINSEY, 2020). Das war die Beschreibung der Bundesliga für die Saison 2018/2019 – vor Corona. Die Clubs der 1. Bundesliga haben sich folglich zu Wirtschaftsunternehmen entwickelt. Diese sind gezwungen, strategische Entscheidungen zu treffen, um langfristig ihren Erfolg zu sichern und sich einen Wettbewerbsvorteil herauszuarbeiten (ZÜLCH & PALME, 2017). Denn nur wer heute im Profisport unternehmerisch unterwegs ist und dessen Herausforderungen kennt, wird nachhaltig erfolgreich sein. Da diese Clubs auf den Erfolg strategisch ausgerichtet sind.

Mit der Professionalisierung der Bundesliga steigen indes auch die Anforderungen an die Entscheidungsgrundlagen für das handelnde Management. Eine zuverlässige und etablierte Quelle hierbei ist der Football Management Quality Score (FoMa-Q Score), da dieser ein in der Branche akzeptiertes Management-Framework bietet (ZÜLCH, PALME & JOST, 2020). In Form eines sog. ‚Proof of Concept‘ konnte der FoMa Q-Score nunmehr als ein intelligentes Framework modelliert werden, welches mithilfe von Machine Learning, die Bundesliga Rangkategorie der kommenden Saison vorhersagen kann sowie konkrete Handlungsempfehlungen für die analysierten Fußballclubs abgibt. In diesem Zusammenhang interessieren vor allem zwei Fragestellungen, die Gegenstand der Analyse waren:

- 1.) *Wie genau kann die Bundesliga-Rangkategorie durch den FoMa-Q Score vorhergesagt werden?*
- 2.) *Kann der FoMa-Q Score einem Bundesligacomb helfen, seine künftige Leistung nachzuvollziehen und ggf. zu optimieren?*

Nachfolgend werden in der gebotenen Kürze eines Factsheet die Studie und die korrespondierenden Ergebnisse der HHL Leipzig Graduate School of Management prägnant dargelegt. Anhand der FoMa-Q Score Daten der vergangenen Jahre sowie der Bundesligaplatzierungen der betrachteten Clubs werden Antworten auf die aufgeworfenen Fragestellungen gegeben.

2. Der FoMa Q-Score als intelligentes Vorhersagemodell

2.1. Grundlagen des Modells

Durch die wirtschaftliche Entwicklung der Fußballindustrie kam es zu einer Verschiebung der Anforderungen an die Fußballclubs. Um in einem hoch kompetitiven Umfeld nicht nur Erfolge zu erzielen, sondern diese auch langfristig zu halten, bedarf es heutzutage besonders professioneller Management- und Organisationsstrukturen. Dadurch können die Clubs einen Wettbewerbsvorteil ausbauen und in einem hart umkämpften Umfeld eine Spitzenposition einnehmen (PARNELL, WIDDOP, GROOM & BOND 2018). Der sportliche Erfolg ist heutzutage eng mit den wirtschaftlichen Interessen verbunden. Und vis-a-vis wird der sportliche Erfolg oft als Wegbereiter für eine stabile finanzielle Entwicklung angesehen (WERHEID & MÜHLEN, 2018). Angesichts des sich wandelnden Umfelds sowie der wachsenden Beteiligung der Stakeholder, wie Medien, Fans, Sponsoren und anderen externen Gruppen, müssen Proficlubs ihr Rollenverständnis sowie ihre Funktionen und Aufgaben anpassen, um nicht abgehängt zu werden (TINSON, SINCLAIR & GORDON, 2020).

Bereits Peter Drucker sagte „*Nur was man messen kann, kann man auch lenken*“. Eines der derzeit ganzheitlichsten Frameworks zum Messen und Kommunizieren der Qualität des Managements eines Fußballclubs ist der von ZÜLCH und PALME 2017 entwickelte FoMa Q-Score, welcher 2020 von ZÜLCH, PALME & JOST verfeinert wurde. In einer Querschnittsanalyse der deutschen und französischen Profifußballclubs wurde die Managementqualität in vier Dimensionen gemessen; diese sind Sporting Success, Financial Performance, Fan Welfare Maximization sowie Leadership & Governance. Um die relevanten Erfolgsfaktoren objektiv darzustellen, wurden für die vier Dimensionen Kennzahlen definiert. In Interviews mit Entscheidern aus der Bundesliga sowie Experten zeigte der FoMa Q-Score eine hohe Übereinstimmung mit den Bedürfnissen der Branche (CRUZ, SCHREGEL & ZÜLCH, 2021), daher wird er mit der dahinterliegenden Datenbasis als Ausgangspunkt für die hier skizzierte Analyse verwendet.

Schaut man sich die existierenden Modelle zu Predictive Analytics und Machine Learning im Kontext zu Profifußball an, lässt sich schnell feststellen, dass sich die veröffentlichten Studien auf den sportlichen Erfolg und einzelne Faktoren, wie Transparenz des Clubs oder



Investoren konzentrieren, aber nicht auf komplexe Wirkungsmechanismen. Unsere Untersuchung zielt daher darauf ab, das Ergebnis der nächsten Bundesliga-Saison anhand des FoMa Q Score-Datensatzes sowie dessen Kennzahlenwerten aus der vorhergehenden Saison vorherzusagen. Unser Ziel ist es, anhand der Daten der Vergangenheit nicht nur messbar zu machen, wie die Qualität des Managements sich auf den Erfolg in der Bundesliga auswirkt, sondern einen Schritt weiterzugehen. Wir möchten zeigen, wie sich optionale Managemententscheidungen auf die künftige Entwicklung der Profifußballclubs auswirken würden. Hierzu werden nachfolgend die Klubplatzierungen der 1. Bundesliga aus den Saisons 2017/18 - 2020/21 mit den Daten des FoMa Q-Score von 2017 - 2020 auf einen Zusammenhang hin untersucht. Dies erfolgt durch ein entsprechendes Machine Learning Modell. Dabei finden Entscheidungsbäume und logistische Regressionen Anwendung, um zu untersuchen, wie durch ein aktives Management auf Grundlage des FoMa Q-Score das Ranking innerhalb der Bundesliga beeinflusst werden kann. Überdies ist es anhand der Kennzahlen des FoMa Q-Scores möglich, die Stellhebel zu identifizieren, welche einen Erfolg oder Misserfolg in der kommenden Saison bewirken können. Das Modell ermöglicht somit tiefere Einblicke in eine Branche, welche durch eine stetig voranschreitende Professionalisierung der Clubs selbst und einen Fokus dieser auf eine zunehmende Datenanalyse angetrieben wird. Letztlich ergeben sich für eine komplexe Branchenumgebung quantifizierbare Managementansätze.

2.2. Analysemethodik

2.2.1. Grundgesamtheit und Stichprobe

Der FoMa Q-Score geht stets auf die Leistung des jeweiligen Fußballclubs in der Vorsaison zurück; daher wurde zum Abgleich die Rangliste der deutschen Bundesliga der folgenden Saison verwendet. Beispielsweise wurden die FoMa Q-Scores für das Jahr 2017 mit den Ranglisten der Saison 2017/2018, die FoMa Q-Scores für das Jahr 2018 mit Ranglisten der Saison 2018/2019 usw. abgeglichen. Die Ranking-Daten stammen von der Website des führenden deutschen Sportmagazins „Kicker“ (<https://www.kicker.de/bundesliga/tabelle>). Zum Zeitpunkt der Untersuchung war die aktuelle Saison (2020/2021) noch nicht abgeschlossen. Grundlage der Analyse waren die Daten, welche bis zum 24. Spieltag (10. März 2021) verfügbar waren. Insgesamt enthielt der Datensatz 72 Beobachtungen (4 Saisons mit jeweils 18 Fußballclubs) von insgesamt 24 verschiedenen Fußballclubs.



Die Ranglisten der Fußballclubs wurden gemäß den offiziellen DFL-Spielregeln (DFL, 2018) klassifiziert. Die Ränge 1 bis 4 wurden als „Champions League“, 5 bis 7 als „Europa League“ bezeichnet (da sich der Gewinner des DFB-Pokals direkt für die Europa League qualifiziert und dieses Team nicht unbedingt in der 1. Bundesliga spielen muss, kann sich dies von Jahr zu Jahr ändern), 8-15 "Mittelfeld" (Midfield) (diese Kategorie kann manchmal den Rang 7 umfassen, wie in der Europa League-Klassifizierung erklärt), 16 „Relegation“ (Relegation) und 17-18 für die "Absteiger" (Relegated Clubs).

Daten und Analysecode zur Reproduktion der Ergebnisse dieses Factsheets können gerne beim Lehrstuhl für Rechnungswesen, Wirtschaftsprüfung und Controlling der HHL Leipzig Graduate School of Management angefordert werden.

2.2.2. Forschungsmethode

Die Vorhersage der Ligaplatzierung wurde als Mehrklassenklassifikationsproblem behandelt, bei dem die Zielvariable der Tabellenabschnitt war (Champions League, Europa League, Mittelfeld, Abstieg, Abstiegsvereine und 2. BL). Basierend auf früherem Schrifttum wurden verschiedene Modelle evaluiert, einschließlich regression- und entscheidungsbaumbasierten Ansätzen.

Die Modelle wurden unter Verwendung einer randomisierten Hyperparametersuche mit einer Stichprobe von 500 zufälligen Parameterwerten ausgewählt, die mit einer 10-fachen Kreuzvalidierung validiert wurden. Das Modell mit der besten Leistung wurde anhand der Fläche unter der Mehrklassen ROC-Kurve ausgewählt (HAND & TILL, 2001), da diese eine Gesamtschätzung der Klassifizierungsqualität unabhängig von vorgegebenen Wahrscheinlichkeitsschwellen ergibt. Die Modellauswahl wurde streng an einem Hold-out-Testsatz durchgeführt, der ungefähr 30% ($n = 23$) des vollständigen Datensatzes enthielt und während des Trainings nicht verwendet wurde.

Verschiedene Metriken wurden angewendet, um die Leistung der Klassifizierungsmodelle weiter zu bewerten: (1) Area under the Receiver Operation Curve (ROC), Kurve (AUC) und (2) balanced Accuracy für die Gesamtergebnisse sowie für jede Klasse.

Um die vom Modell erzeugten Vorhersagen besser zu verstehen, haben wir zwei Ansätze verwendet: (1) Die Gesamtbedeutung der Merkmale, wie sie in *Caret* implementiert sind, und

(2) die Shapley-Werte, wie sie im *iml*-Paket implementiert sind (MOLNAR, 2018). Die Gesamtbedeutung der Merkmale ist der Beitrag jedes Prädiktors zur Vorhersage der Klassen über alle Beobachtungen hinweg, während Shapley-Werte die Erklärung einer einzelnen Vorhersage für eine bestimmte Beobachtung ermöglichen. Dies ist ein entscheidender Unterschied, da die Merkmale, die für eine einzelne Beobachtung am wichtigsten sind, nicht zwangsläufig die gleichen sind, die für die Gesamtstichprobe am wichtigsten sind. Shapley-Werte (SHAPLEY, 1953) sind eine modellunabhängige Methode, mit der der Beitrag jedes Merkmals an der Vorhersage einer einzelnen Beobachtung gerecht zugeteilt werden kann. Formal sind Shapley-Werte die durchschnittlichen marginalen Beiträge eines Merkmals über alle Prädiktorkonfigurationen.

2.2.3. Modellanwendung und Ergebnisse

Unabhängig von der oben in Kürze dargestellten Forschungsmethodik stehen nunmehr die zu Beginn aufgeworfenen Forschungsfragen und deren gezielte Beantwortung im Vordergrund der Ausführungen. Konkret gilt es zunächst die erste Forschungsfrage zu beantworten:

Wie genau kann die Bundesliga-Rangkategorie durch den FoMa Q-Score vorhergesagt werden?

Insgesamt zeigen die Balanced Accuracy und die AUC des Hold-Out-Sets ein akzeptables Genauigkeitsniveau mit ~ 63% bzw. ~ 73% korrekten Klassifizierungen für unbekannte Daten. Wie erwartet ist die Leistung des gesamten Datensatzes mit Genauigkeitsraten von 88% und 93% für die Balanced Accuracy bzw. AUC wesentlich höher. **Die Ergebnisse zeigen, dass der FoMa Q-Score tatsächlich in der Lage ist, das Bundesliga-Ranking eines Fußballclubs für die nachfolgende Saison vorherzusagen.**

2017 wurden die Ergebnisse des FoMa Q-Score mit semi-strukturierten Experteninterviews von ZÜLCH und PALME validiert. Darüber hinaus wurde der FoMa Q-Score 2021 durch weitere 20 Experteninterviews von CRUZ, SCHREGEL und ZÜLCH als robust bestätigt. Daher war bereits bekannt, dass die definierten Dimensionen zum Erfolg eines Fußballclubs in der Bundesliga beitragen. Durch die Verknüpfung der Managementqualität (FoMa-Q Score) mit der Rangliste der nächsten Bundesliga-Saison kann weiterhin bestätigt werden, dass ein professionelles Management eines Fußballclubs zu einem bemerkenswerten Erfolg innerhalb der Bundesliga führen kann. Da Fußballclubs heutzutage als Unternehmen angesehen werden



können, steht dies im Einklang mit der anerkannten Managementpraxis, bei der ein Zusammenhang zwischen Managementqualität und herausragender Geschäftstätigkeit gesehen wird (HOQUE, 2014, AKKERMANS & VAN OORSCHOT, 2017). Durch das hier präsentierte Modell ist es erstmals möglich, die Auswirkungen des professionellen Managements auf einen Fußballclub zu quantifizieren.

Was lässt sich ferner zur zweiten Forschungsfrage feststellen, die da lautet:

Kann der FoMa Q-Score einem Bundesligaclub helfen, seine künftige Leistung nachzuvollziehen und ggf. zu optimieren?

Durch die Anwendung von Shapley-Werten ist es möglich, die vorhergesagte künftige Bundesliga-Kategorie eines einzelnen Fußballclubs zu erklären. Dies wird anhand des 1. FSV Mainz 05 mit Stand zum 24. Spieltag der Saison 2020/21 (10. März 2021) erläutert. In der nachfolgend angeführten Abbildung 1 wird die Einschätzung des Klubs für die Saison 2020/21 basierend auf den FoMa Q-Score Daten der Vorsaison prognostiziert. Hierzu werden sämtliche Kennzahlenbereiche des FoMa Q-Score analysiert.¹

¹ In Abbildung 1 werden insbesondere die vier Hauptkategorien fp (financial performance), fwm (fan welfare maximization), lg (leadership & governance) sowie ss (sporting success) untersucht basierend auf den jeweiligen Kennzahlengruppen.

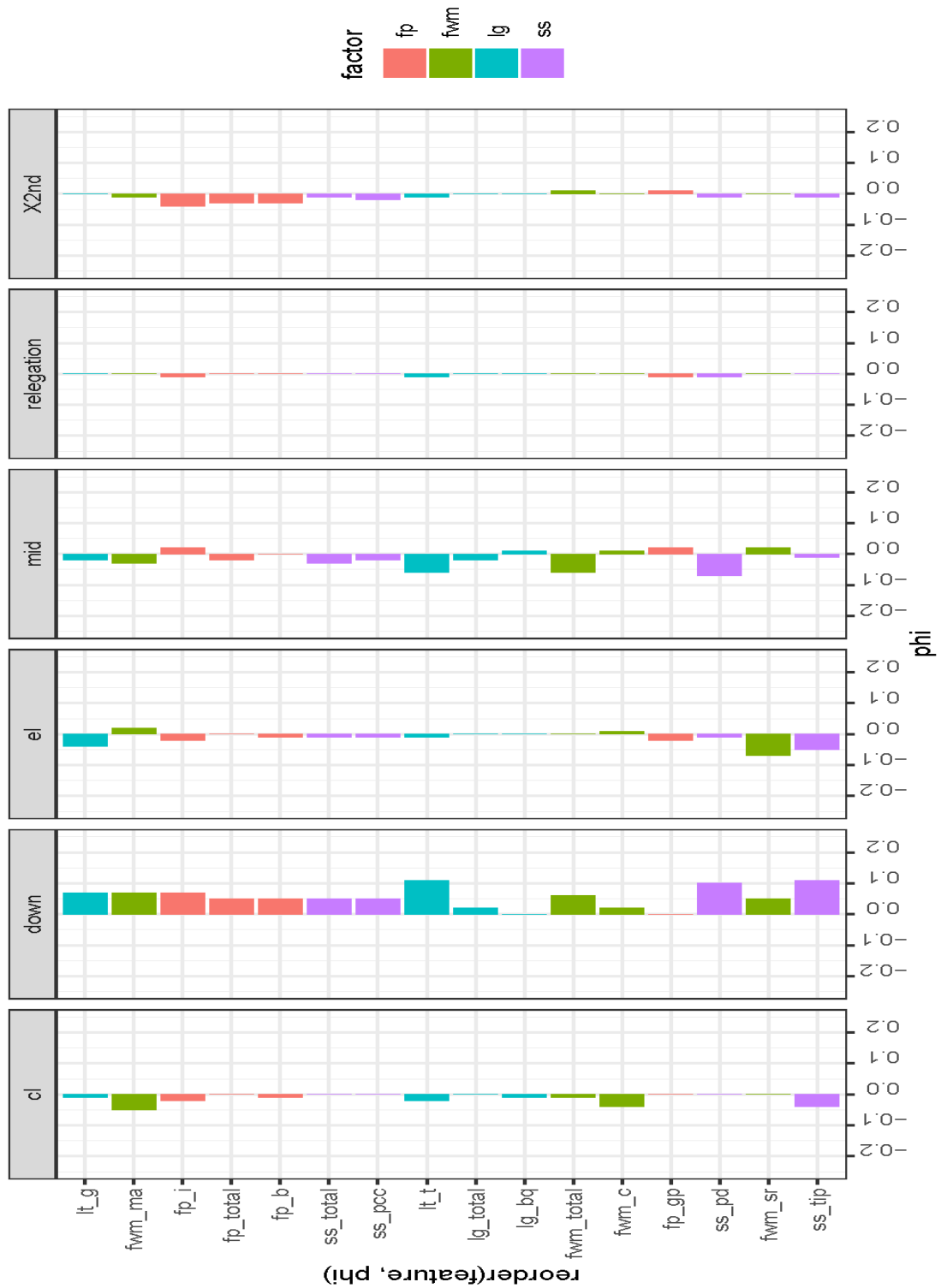


Abbildung 1 Shapley-Werte für die Vorhersage der aktuellen Bundesliga-Kategorie des 1. FSV Mainz 05 (nach Spieltag 24, Saison 2020/2021) (eigene Abbildung).

Das Modell prognostizierte die folgenden Wahrscheinlichkeiten für die Rang-Kategorie des 1. FSV Mainz 05 in der laufenden Saison zum 24. Spieltag der Saison 2020/21 (10. März 2021): Champions League 0,8%, Europa League 2,4%, Mittelfeld 4,8%, Abstieg 1,0%, Rückgang 89,6% und 2. BL 1,4%. Somit wurde der Verein korrekt als Abstiegs kandidat (Down-Club) eingestuft (aktueller Rang: 17. [24. Spieltag | Saison 2020/21]). Die Shapley-Werte für das Mainzer Ranking sind in Abbildung 1 dargestellt. Für die Vorhersage, dass es sich um einen Club handelt, der in die 2. Bundesliga relegiert wird, haben fast alle Faktoren einen positiven Beitrag geleistet. Die drei stärksten Treiber waren dabei Transparenz in Bezug auf den Leadership- und Governance-Faktor (lg), die Spielerentwicklung sowie die Teamleistung in Bezug auf den sportlichen Erfolg (ss). Aspekte der Fanwohlmaximierung (fwm) wirkten sich ebenfalls negativ aus, jedoch weniger stark als die drei zuvor genannten Faktoren.

Schaut man sich die öffentliche Berichterstattung zum 1. FSV Mainz 05 an, so vermutete die Presse bereits 2019, dass ein Führungsproblem bestehe (SPORT, 2019). Im Dezember 2020 trat der Sportchef Rouven Schröder zurück (MAINZ 05, 2020). Darüber hinaus wurde in der Vergangenheit die mangelnde Transparenz des 1. FSV Mainz 05 massiv kritisiert (GOLDBRUNNER, 2021). Auch in Bezug auf die Teamleistung gab es Anzeichen dafür, dass diese unter keinem guten Stern steht. Da Teamsport für eine Mannschaft zwingend das Zusammenspiel impliziert, ist die Harmonie im Team entscheidend, um ein Spiel zu gewinnen. Durch die Presse wurde bekannt, dass das Team ein Problem mit kleinen Gruppen hat, die sich von den anderen Spielern trennen und nicht miteinander harmonisieren. Man könnte auch sagen, es gibt einen kulturellen Konflikt innerhalb des 1. FSV Mainz 05 und dem Team fehlt eine klare Führung. Diese Faktoren haben die Teamleistung auf dem Platz deutlich beeinträchtigt. Wirft man einen Blick auf die Shapley-Werte, zeigt sich, dass diese Probleme wie ein Katalysator für den kritischen Tabellenplatz des 1. FSV Mainz 05 zum 24. Spieltag der Saison 2020/21 wirkten. Insgesamt hätte ein Clubmanagement durch Kenntnis des FoMa Q-Score und der Einflussfaktoren seiner Subdimensionen für seinen Club, zielgerichtet agieren können. Alles in allem hat es der FSV Mainz durch eine furiose Aufholjagd schließlich doch geschafft, einen respektablen Mittelfeldplatz in der Abschlusstabelle der Saison 2020/21 zu erreichen. Indes sollte dies nicht über möglich existierende Defizite hinwegtäuschen.

Der Schluss kann daher gezogen werden, dass der FoMa Q Score ein geeignetes Bewertungsmodell ist, um den Handlungsbedarf für einen Bundesligaverein zu ermitteln. Durch

die Verknüpfung mit den Bundesliga-Ergebnissen ist ein Vorhersagemodell entstanden, welches die Auswirkungen jeder Management-Dimension detailliert zeigt und dem Club somit die Möglichkeit gibt, die Wirkungsmechanismus nachzuvollziehen.

3. Interpretation und Handlungsempfehlungen

Die Untersuchung, ob der FoMa Q-Score durch Machine Learning als intelligentes Vorhersagemodell für die Rangkategorie der Bundesliga verwendet werden kann, erfolgte, indem basierend auf früherem Schrifttum verschiedene Modelle evaluiert wurden, einschließlich regression- und entscheidungsbaumbasierter Ansätze. In der vorliegenden Studie war das *random forest* das Modell mit der besten Vorhersageleistung. Unsere erste Forschungsfrage, ob der FoMa Q-Score die Bundesliga-Ranglisten der nächsten Saison vorhersagen kann, kann klar mit „Ja“ beantwortet werden.

Mit unserer zweiten Forschungsfrage wurde anhand eines Beispiels veranschaulicht, wie der neue dynamische Ansatz des FoMa Q-Score durch ein intelligentes Vorhersagemodell die Wahrscheinlichkeit zeigt, dass ein Club in einer bestimmten Bundesliga Rangkategorie landet. Überdies wurde gezeigt, welche Dimensionen und Subdimensionen des FoMa Q-Score zur jeweiligen Rangkategorie führen. Für den 1. FSV Mainz 05 wurde die aktuelle Rangkategorie der Saison 2020/21 korrekt mit den FoMa Q-Score-Daten aus 2020 identifiziert, und somit bereits ein Jahr im Vorfeld eine Prognose getroffen, die sich zum 24. Spieltag der Saison 2020/21 bewahrheitete. Außerdem wurden die Subdimensionen, welche hauptsächlich die Rangkategorie beeinflussten, korrekt identifiziert.

Die Tatsache, dass diese Studie ausschließlich auf den FoMa Q-Score-Zahlen basiert, von denen einige auf Merkmalen beruhen, die sich nur schwierig objektiv quantifizieren lassen und einer subjektiven Klassifizierung folgen, lässt die Vorhersagekraft des FoMa Q-Score für Ranglisten in der folgenden Saison noch bemerkenswerter erscheinen. Das Modell ist ein erster Proof of Concept. Weitere validierende Untersuchungen müssen folgen. Die im Modell enthaltenen Subdimensionen können unterschiedlich gesehen und verfeinert werden. Komende Untersuchungen könnten das Modell und seinen Datensatz nutzen, um weitere Daten hinzuzufügen und so ein maßgeschneidertes intelligentes Vorhersagemodell des FoMa Q-Score herzuleiten, das ausschließlich für die Bundesliga entwickelt wurde. Dieses angepasste Modell kann ein wertvolles Werkzeug für das professionelle Management der Fußballclubs



werden, welches in einer immer komplexer werdenden datengetriebenen Umgebung Orientierung bieten kann.

Die Autoren



Henning Zülch ist Inhaber des Lehrstuhls Accounting and Auditing an der HHL Leipzig Graduate School of Management. In seiner Forschung beschäftigt er sich neben der Finanzmarktcommunication mit der Übertragbarkeit betriebswirtschaftlicher Grundprinzipien auf die erfolgreiche Führung von Sportvereinen.



Johannes Schregel ist externer Doktorand am Lehrstuhl Accounting and Auditing an der HHL Leipzig Graduate School. Nach seinem Accounting Master an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster arbeitete er in verschiedenen Finanzpositionen. Sein Forschungsschwerpunkt ist die Übertragbarkeit betriebswirtschaftlicher Grundprinzipien auf die erfolgreiche Führung von Sportvereinen.



Marius Leckelt ist Data Scientist und quantitativer Verhaltensforscher. Nach seiner Promotion an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, war er bis Oktober 2020 Juniorprofessor für Persönlichkeitspsychologie und psychologische Diagnostik an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz und ist nun in der freien Wirtschaft als Data Scientist tätig. Seine akademische Forschung fokussiert sich auf Auswirkung von Persönlichkeitsunterschieden auf verschiedene Lebensbereiche sowie die Messung von Persönlichkeitseigenschaften.



Einschlägig verwendetes wissenschaftliches Schrifttum

- AKKERMANS, H. A., & VAN OORSCHOT, K. E. (2018).** Relevance Assumed: A Case Study of Balanced Scorecard Development Using System Dynamics. In: M. Kunc (Hrg.), *System Dynamics. OR Essentials* (pp.107-132). Palgrave Macmillan, London.
- CRUZ, J. M., SCHREGEL, J. P., & ZÜLCH, H. (2021).** Measuring Robustness: Sustainable Success Factors Affecting Professional Football Clubs. *Sport, Business and Management* (in Veröffentlichung).
- DFL (2018).** *7 Spielordnung.* . <https://media.dfl.de/sites/2/2018/11/DFB-Spielordnung.pdf>
- FRIEDMAN, J., HASTIE, T., & TIBSHIRANI, R. (2010).** Regularization Paths for Generalized Linear Models via Coordinate Descent. *Journal of Statistical Software*, *33(1)*, 1-22.
- GEURTS, P., ERNST, D., & WEHENKEL, L. (2006).** Extremely Randomized Trees. *Machine Learning*, *63(1)*, 3-42.
- GOLDBRUNNER, T. (2021).** *05-Chef Hofmann: „Verfahren transparenter gestalten.* <https://www.faz.net/aktuell/sport/fussball/bundesliga/bundesliga-bei-mainz-05-tritt-sportvorstand-schroeder-zurueck-17115339.html>
- HAND, D. J., & TILL, R. J. (2001).** A Simple Generalisation of the Area Under the ROC Curve for Multiple Class Classification Problems. *Machine Learning*, *45(2)*, 171-86.
- HELLEPUTTE T (2021).** *LiblineaR: Linear Predictive Models Based on the LIBLINEAR C/C++ Library.* R package version 2.10-12.
- HOQUE, Z. (2014).** 20 years of studies on the balanced scorecard: Trends, accomplishments, gaps and opportunities for future research. *The British Accounting Review*, *46(1)*, 33-59.
- KUHN, M. (2008).** Building Predictive Models in R Using the caret Package, *Journal of Statistical Software*, *28(5)*, 1-26.



MAINZ05 (2020). Rouven Schröder ist nicht mehr Sportvorstand des 1. FSV Mainz 05. <https://www.mainz05.de/news/rouven-schroeder-nicht-mehr-sportvorstand/>

MCKINSEY (2020). McKinsey: Profifußball wächst in Deutschland – Potenzial im strategischen Kaderwertmanagement. <https://www.mckinsey.de/news/presse/2020-09-21-bundesliga/>

MOLNAR, C. (2018). iml: An R package for Interpretable Machine Learning. *Journal of Open Source*, 3(27),786

PARNELL, D., WIDDOP, P., GROOM, R., & BOND, A. J. (2018). The emergence of the sporting director role in football and the potential of social network theory in future research. *Managing Sport & Leisure*, 23 (4-6), 242–254.

R CORE TEAM (2020). R: A Language and Environment for Statistical Computing. *R Foundation for Statistical Computing*. Wien: Österreich.

SHAPLEY, L. S. (1953). A value for n-person games. In: W. Kuhn & A. W. Tucker (Hrsg.), *Contributions to the Theory of Games*. (pp.207-217), Princeton: Princeton University Press.

SPORT (2019). Ärger in der Kabine: Hat Mainz ein Führungsproblem?. <https://www.sport.de/news/ne3838952/aerger-in-der-kabine-des-1-fsv-mainz-hat-05-ein-fuehrungsproblem/>

TINSON, J., SINCLAIR, G. & GORDON, R. (2020). How value is disrupted in football fandom, and how fans respond. *European Sport Management Quarterly*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/16184742.2020.1871394>

WERHEID, M., & MÜHLEN, M. (2018). CSR und Fußball: Nachhaltiges Management als Wettbewerbsvorteil – Perspektiven, Potenziale und Herausforderungen. In: *Managementreihe Corporate Social Responsibility [Management Series Corporate Social Responsibility]*. Berlin: Springer Gabler.



WRIGHT, M.N. & ZIEGLER, A. (2017). ranger : A Fast Implementation of Random Forests for High Dimensional Data in C++ and R. *Journal of Statistical Software.* 77(1), 1-17.

ZÜLCH, H. & PALME, M. (2017). Management Quality of German Football Clubs: The Football Management (FoMa) Q-Score 2017. *HHL Leipzig Graduate School of Management, Working Paper 167.*

ZÜLCH, H., PALME, M., & JOST, S. (2019). Management Quality of Professional Football Clubs: The Football Management (FoMa) Q-Score 2019. *HHL Leipzig Graduate School of Management, Working Paper 179.*

ZÜLCH, H., PALME, M. & JOST, S. (2020). Management Quality of Professional Football Clubs: the Football Management (FoMa) Q-Score 2018. *Sport, Business and Management.* 10 (5), 567-598.

ZÜLCH, H., PALME, M. & JOST, S. (2020). Management quality of professional football clubs: the Football Management (FoMa) Q-Score 2020. *HHL Leipzig Graduate School of Management, Working Paper 181.*

Schrifttumsempfehlungen:

LEWIS, M. (2003). Moneyball: *The Art of Winning an Unfair Game.* New York City: W. W. Norton & Company.

ZÜLCH, H., PALME, M. & JOST, S. (2020). Management Quality of Professional Football Clubs: the Football Management (FoMa) Q-Score 2018. *Sport, Business and Management.* 10 (5), 567-598.



Football Fact Sheet Series

The HHL Football Fact Sheet Series presents a summary of academic papers on sports management. Based on outstanding master theses as well as scientific working papers and articles focusing on the current top issues in international professional football, brief presentations are offered that can provide practical assistance in essential management issues. These are empirical as well as normative elaborations and their practical implications.

HHL Leipzig Graduate School of Management

HHL is a university-level institution and ranks amongst the leading international business schools. The goal of the oldest business school in German-speaking Europe is to educate effective, responsible and entrepreneurially-minded leaders. HHL stands out for its excellent teaching, its clear research focus, its effective knowledge transfer into practice as well as its outstanding student services. Study programs include a Master in Management program, a Master with a specialization in Finance as well as an MBA program. All programs can be completed full-time or part-time. HHL also runs a Doctoral Program. The HHL Executive Education offers state-of-the-art management seminars for executive talents. Besides its main campus in Leipzig, the university maintains study locations in Cologne and Munich. HHL is accredited by AACSB International and ACQUIN. **hhl.de**

Follow us: [LinkedIn](#) | [Facebook](#) | [Instagram](#) | [Youtube](#) | [Blog](#)