



DIE FUßBALL BUNDESLIGA IM 21. JAHRHUNDERT:  
**Ein Blick auf Arbeitsweisen und  
Technologien in den Trainerstäben**

**FEE BEYER**  
SportsTech

**IFI** INTERNATIONALES  
FUßBALL  
INSTITUT

# TEAM



**Fee Beyer**  
CEO Fee Beyer SportsTech

Fee betreibt mit ihrer Firma Fee Beyer SportsTech die größte Datenbank mit Technologien für Trainer im Profisport und unterstützt Trainer bei der passgenauen Auswahl führender Technologien. Dabei ist sie spezialisiert auf Technologien im Performance- und Regenerationsmanagement (Athletik, Reha, Leistungsdiagnostik, Medizin sowie Videoanalyse).

Daneben betreibt sie Formate, die zum sportartübergreifenden Wissenstransfer im Spitzensport beitragen. Hierzu zählt die vorliegende SportsTech Studie, bei der alle drei Jahre die Trainerstäbe der Fußball Bundesliga zu Technologien befragt werden sowie der SportsTech Podcast, bei dem Trainer, Experten sowie Sporttechnologie Hersteller für die verschiedensten Funktionsbereiche im Stab interviewt werden. Außerdem führt Fee regelmäßig Networking-Events und Workshops durch.



**Kathrin Neuhofer**  
Leiterin Belastungssteuerung &  
Leistungsentwicklung am  
Internationalen Fußball Institut

Kathrin ist Sportwissenschaftlerin und leitet am Internationalen Fußball Institut den Fachbereich Belastungssteuerung & Leistungsentwicklung. Das Internationale Fußball Institut in Ismaning ist eine auf den Bereich Spitzensport im deutschsprachigen Raum spezialisierte, akademische Beratungs- und Forschungseinrichtung des Hochschulnetzwerkes IUNworld. Die Zielsetzung des Instituts ist die Schaffung eines Bindeglieds zwischen Wissenschaft und Praxis und langfristige Etablierung eines akademischen Beratungsdienstleisters.

Kathrin promoviert derzeit zum Einsatz von Technologien und Daten in der Talentsichtung, -selektion und -prognose im Profi-Fußball. Zudem berät sie Verbände und Vereine aus der deutschen und österreichischen Bundesliga im Einsatz neuer Technologien und innovativer Trainingsmethoden und bildet am Institut Trainer, Spielfeldanalysten, Scouts und Athletiktrainer aus.

# INHALT



## Einleitung

## Ziele der Studie

## Studiendesign

## Ergebnisse

01. Executive Summary
02. Overall Athlete Management
03. Athletik
04. Rehatraining / Physio
05. Medizin
06. Leistungsdiagnostik
07. Ernährung
08. Kognition
09. Spielanalyse
10. Scouting
11. Übergeordneter Nutzen von Technologien
12. Ausblick: Killerapplikation

## Fazit

## Quellen

# EINLEITUNG



# EINLEITUNG

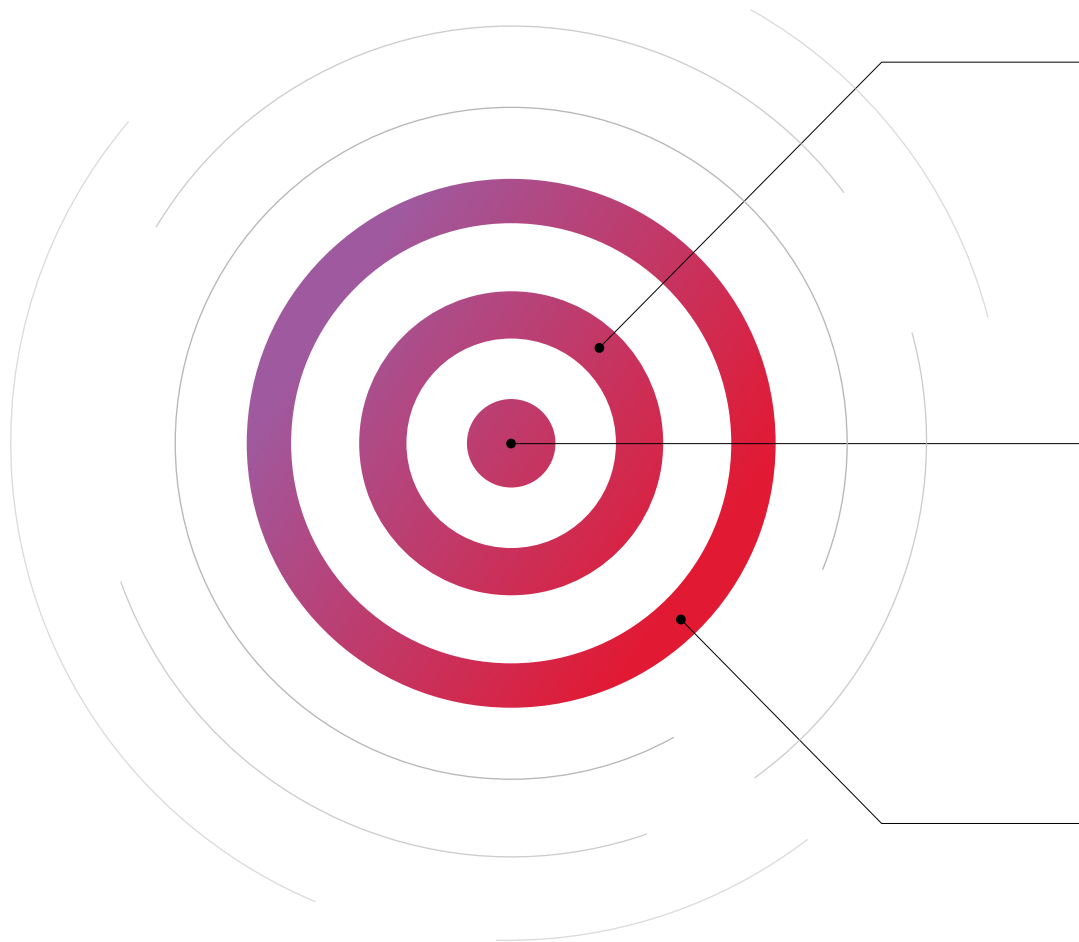
- Vereine stehen vor zwei zentralen Herausforderungen: Zum einen gilt es den kommenden Spieltag erfolgreich zu absolvieren, zum anderen müssen bereits jetzt Entscheidungen für die darauffolgenden Saisons getroffen werden, um nicht nur aktuell sondern auch zukünftig konkurrenzfähig zu sein (Mayer & Lanwehr, 2018).
- Zudem hat die voranschreitende Globalisierung, Professionalisierung und Kommerzialisierung des deutschen und internationalen Fußballs die Wettbewerbsdichte deutlich erhöht (Escamilla-Fajardo et al., 2020, Forslund, 2014)
- Entsprechend spielen Technologien eine immer größere und wichtigere Rolle in den Trainerstäben, um den Anforderungen des Fußballmarktes aktuell und zukünftig gerecht zu werden.
- Dies bestätigte auch die Studie von Hochhaus et. al (2018), die in ihrer Studie Zukunftsfelder Digitalisierung & Datenmanagement im Bereich Spielanalyse, Scouting und individueller Trainingssteuerung bestimmte.
- Auch durch das COVID-19-Virus und dem daraus gefolgten Lockdown wurden vermehrt in kürzester Zeit Technologien eingeführt, um das "Cyber-Training" bestmöglich durchführen zu können.
- Die Ziele des Einsatzes von Technologien im Fußball sind dabei (Ringuet-Riot, Hahn & James, 2014; Forslund, 2017):
  - Steigerung der Leistungsfähigkeit
  - Erhaltung & Steigerung der physischen und mentalen Gesundheit
  - Informationsvorsprung vor dem Gegner
  - Wettbewerbsvorteile
- Entsprechend erhoffen sich Vereine durch den Einsatz neuer Technologien erhöhte Erfolgchancen im Spiel und in der Nachwuchsentwicklung und daraus entstehend sowohl sportlichen als auch wirtschaftlichen Erfolg.



# ZIELE



# ZIELE DER STUDIE



Wiederholung, Erweiterung und Vergleich zur im Frühjahr 2017 durchgeführten Befragung der Athletiktrainer der 1. Fußball Bundesliga (Beyer et al., 2017)

Erhebung aller im Trainerstab aktuell eingesetzten Technologien

Erfassung neuer technologisch getriebener Kompetenzfelder im professionellen Fußball



# STUDIENDESIGN





# STUDIENDESIGN



15

Vereine aus der  
1. Fußball-Bundesliga

19/20

Saison 2019/2020,  
Befragungszeitraum Februar  
bis Juni 2020

34

Personen

aus den Bereichen Athletik, Rehabilitation,  
Spielanalyse, Scouting, Medizin & Physiotherapie,  
Innovation & Technologie, Sportwissenschaften



Qualitative leitfadengestützte  
Experteninterviews über  
Videokonferenz



# ERGEBNISSE



# 01. EXECUTIVE SUMMARY

## Key Findings

In der vorliegenden Studie wurden folgende Trends und Kernaussagen, die in diesem Kapitel zunächst im Überblick zusammengefasst werden, erfasst:

### Personal

Personell wachsen die Trainerstäbe derzeit am stärksten im Bereich Datenanalyse. Ausgelagert bzw. Teils zusätzliche Unterstützung durch Externe wird in den Bereichen Leistungsdiagnostik, Medizin, Physiotherapie sowie Schlaf in Anspruch genommen.

### Entscheidungsprozesse und -Strukturen

Hier fällt auf, dass trotz steigender Bedeutung von Technologien proportional immer noch teils wenig Technologien eingesetzt sowie die entsprechenden Entscheidungsprozesse zu Technologie-Anschaffungen kaum vorhanden sind. Hier wird häufig auf Fall-zu-Fall Basis bzw. teils wenig strukturiert entschieden.

### Fachlich/inhaltlich

Die Bereiche Schlaf und Ernährung gewinnen weiterhin an Bedeutung. Zunehmend werden hier Angebote in Form von Beratern und/oder Tools und Technologien in Anspruch genommen.

### Wissensmanagement

Daneben zeigen sich in der Untersuchung zwei große Trends im Bereich Wissensmanagement: Es gibt zunehmend Bestrebungen in Arbeitsweisen und Wissensaufbau Cheftrainer unabhängig zu arbeiten. Die teils häufigen Trainerwechsel in einigen Vereinen haben hier die starke Abhängigkeit von Personal und Arbeitsweisen eines Cheftrainers spürbar gemacht. Des Weiteren – in der letzten Befragung von 2017 noch stärker als Wunsch formuliert – sind Athleten Manage-

ment Systeme, die bereichsübergreifende Betrachtungen und Auswertungen der Spielerdaten ermöglichen, nahezu flächendeckend in den befragten Vereinen implementiert. Damit einhergehend verlieren Software-Insellösungen, die wenig bedienerfreundlichen Austausch der Daten ermöglichen, an Bedeutung.

### Game Readiness

Bei der Betrachtung der Bemühungen, um Spieler in bestmöglicher Form für den Wettkampf zu versetzen zeigt sich der Bereich Monitoring/Belastungssteuerung als größter gemeinsamer Nenner bzw. größter Bereich in der Arbeit mit Technologie im Bereich Athletik/Reha. Hier gewinnt außerdem das Erfassen und Trainieren von kognitiven Fähigkeiten als Einflussfaktor auf die Game Readiness weiter an Bedeutung, was sich auch an dem zunehmenden Einsatz neuer Technologien in diesem Bereich zeigt.

### Datennutzung

Im Bereich Datenanalyse bzw. der Nutzung von Daten allgemein (bereits unter Punkt Personal erwähnt) lässt sich grundsätzlich zusammenfassen, dass immer mehr Daten gesammelt werden und somit der Bedarf an qualifizierten Datenanalysten weiter steigt. In einigen der befragten Vereine wachsen zunehmend die Aktivitäten bzw. Bestrebungen eigene Ansätze und Auswertungen in der Datenanalyse zu entwickeln. Nichtsdestotrotz fehlt es häufig an Vergleichbarkeit und Harmonisierung der Daten von Messsystemen. Diese fehlende Harmonisierung und Vergleichbarkeit der Daten zeigt sich auch mannschaftsübergreifend – also bzgl.

der Spielerdaten von Jugend bis zu den Profis. Hier wird häufig noch mit unterschiedlichen Systemen gearbeitet. Obwohl die bestehenden und eingesetzten Systeme gute Möglichkeiten der Kommunikation und Weitergabe von Daten ermöglichen, wird von diesen wenig Gebrauch gemacht. D.h. Datenreports werden intern wie auch Vereins- und Verbandsübergreifend häufig einfach via e-mail und/oder durch Ausfüllen von einfachen Word-Dokumenten ausgetauscht.

### Athletik

Der Bereich Athletik wächst weiterhin an Bedeutung. Dieser Trend zeigt sich einerseits durch personellen Wachstum und das Einziehen von Hierarchie-Ebenen (Bsp. Leitung Athletik). Andererseits zeigt sich dieser Trend auch an einer steigenden Anzahl von Technologien, die hier eingesetzt werden.

### Covid-19

Als sicherlich neu erfasstes Thema, mit dem sich Trainerstäbe zum Zeitpunkt der Befragung aktiv auseinandergesetzt haben, zeigt sich die Arbeit rund um Covid-19 Maßnahmen. Hier werden Vorkehrungen zum Einhalten der Hygiene-Maßnahmen getroffen bzw. Teile des medizinischen Personals standen für Befragungen nicht zur Verfügung, da sie mit dem Mehraufwand der dadurch entstehenden Maßnahmen stark eingebunden waren. Hier rechnen wir damit, dass sich dieser Trend mindestens für die Saison 2020/2021 weiter fort zeichnen wird.

## 02. OVERALL ATHLETE MANAGEMENT

### Eingesetzte Technologien

Die Dokumentation und weitere Auswertung von erhobenen Daten mittels Athleten Management Systemen (AMS) spielt eine große Rolle. Ziel der AMS ist es, alle erhobenen Daten zusammenzuführen, diese ganzheitlich zu analysieren und Ableitungen sowohl für den individuellen Spieler als auch für die Mannschaft und die Nachwuchsentwicklung zu treffen.

Die Dokumentation und weitere Auswertung von erhobenen Daten mittels Athleten Management Systemen (AMS) spielt eine große Rolle. Ziel der AMS ist es, alle erhobenen Daten zusammenzuführen, diese ganzheitlich zu analysieren und Ableitungen sowohl für den individuellen Spieler als auch für die Mannschaft und die Nachwuchsentwicklung zu treffen.

Die AMS bestehen i.d.R. aus einer browserbasierten Datenbank mit App zur Erhebung von Daten (beispielsweise dem subjektiven Befinden der Spieler), zur Kommunikation und Kalenderverwaltung. Zudem beinhalten die AMS eine integrierte oder zusätzliche Analyse-Schicht zur Auswertung und Visualisierung der Daten.

Darüber Hinaus bieten AMS die Möglichkeit Daten nicht nur manuell in das System zu laden sondern auch eine direkte Schnittstelle zu weiteren Technologien, die einen automatischen Datenfluss ermöglichen.

Klarer Marktführer in der 1. Bundesliga ist SAP mit ihrer Lösung Sports One, zudem werden weitere Lösungen genutzt, die hier aufgrund der Einfachnennung nicht detaillierter aufgeführt werden.

Wenige Vereine versuchen aktuell eine eigene Datenbank bzw. AMS Lösung zu entwickeln bzw. haben sie bereits im Einsatz.



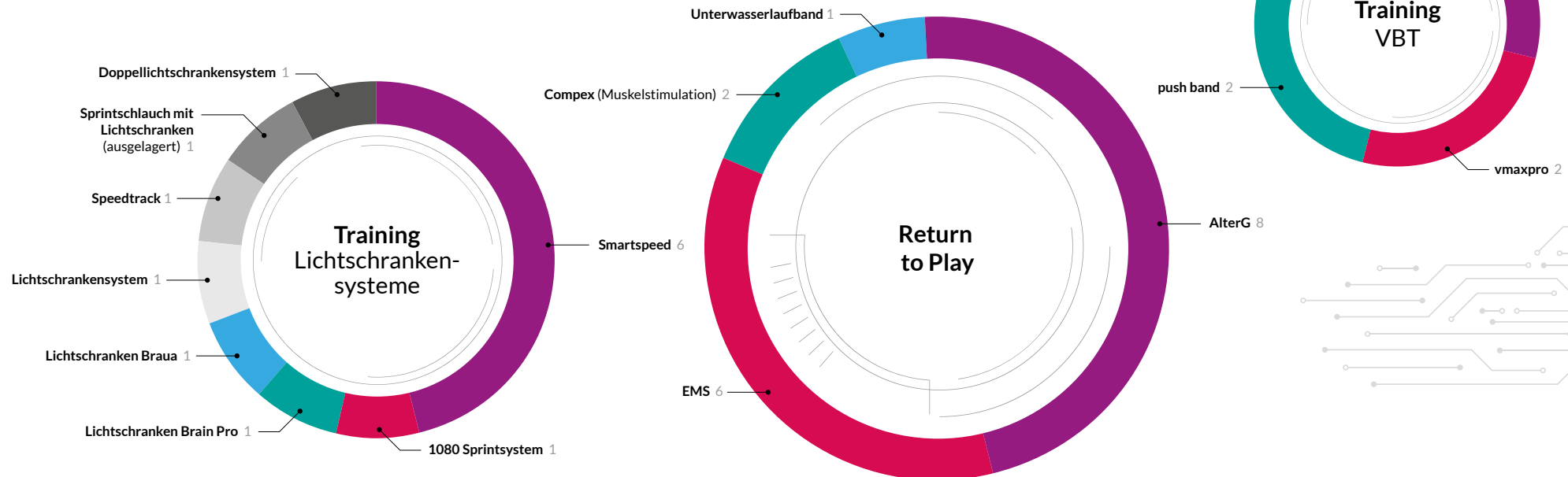
# 03. ATHLETIK

## Eingesetzte Technologien

Mit Technologien trainieren ist der neue Standard in der Fußball Bundesliga. In der täglichen Arbeit eines Athletiktrainers werden Technologien wie Sensoren zur Erfassung der Laufleistung, für Leistungstests sowie auch im Krafraum eingesetzt. Daneben spielt auch die Dokumentation und weitere Auswertung von erhobenen Daten mittels AMS eine große Rolle.

Im Monitoring haben sich die drei Ebenen externe, interne sowie subjektive Erfassung der Belastung eines jeden Spielers etabliert. Dabei wird das subjektive Befinden durch Fragebögen – vorwiegend mit der Hilfe von Apps (die meist mit der Athleten Management Lösung verknüpft sind) – erfasst. Im externen Monitoring überwiegt deutlich GPS als Basistechnologie und im internen Monitoring wird sich hauptsächlich mit Herzfrequenz (HF), Herzfrequenzvariabilität (HRV) sowie Blutmarker-Daten beschäftigt. Zusätzlich ist hier noch die Saisonpause zu erwähnen, in der mittels Pulsuhren Lauftraining erfasst und dokumentiert wird.

Vor allem in der Athletik wurde vermehrt auf die Herausforderung der unzureichenden Vergleichbarkeit der Systeme eingegangen. Hierbei spielen vor allem die Unterschiede zwischen den Systemen zur Erhebung der Positionsdaten eine große Rolle, die auch bei Systemwechsel, Modellwechsel oder auch Updates greifen können (weitere Informationen zu Systemunterschieden bspw. Bastida-Castillo et al. (2019) oder Buchheit et al. (2014)).



Enthaltungen werden nicht abgebildet. Mehrfach-Nennungen sind möglich.

# 03. ATHLETIK

## Analyse

Während weiterhin Laufdaten wie Distanzen, Anzahl Sprints, Beschleunigungen und Entschleunigungen, maximale und submaximale Geschwindigkeiten zur Belastungsdetermination hinzugezogen werden, ist die Acute to Chronic Workload Ratio (ACWR) explizit zu erwähnen, wenn es um die Belastungssteuerung in der Athle-

tik geht (weitere Informationen zum ACWR bspw. Buchheit (2017) oder Griffin et al.(2020)). Hier wird teils mit vorgegebenen Berechnungen der Anbieter gearbeitet, teils werden hier eigene Ansätze/ KPIs genutzt bzw. zum Zeitpunkt der Befragung befanden sich diese in der Entwicklung.



Die Fragen, die häufig betrachtet werden, sind wie folgt:



# 04. REHATRaining / PHYSIOTHERAPIE

## Eingesetzte Technologien & Analyse

Athletik und Rehabilitation sind sowohl inhaltlich als auch personell in den Vereinen eng verzahnt. Entsprechend konnten auch in der Studie große Überschneidungen mit den eingesetzten Technologien zwischen den beiden Bereichen aufgedeckt werden.

Der Bereich Rehatraining/Physio wurde in der vorliegenden Studie weiter unterteilt auf folgende drei Unterbereiche:

- a.) Return to Play Prozess (AlterG und EMS dominierend)
- b.) Reha & Regeneration
  - Stromtherapie (Stoßwelle dominierend)
  - Temperaturtherapie (GameReady, Infrarot, Cryo dominierend)
  - Lasertherapie
  - Kompression (in allen befragten Vereinen mit unterschiedlichen Lösungen vertreten)
  - Magnettherapie (Magnetfeld vorherrschend)
- c.) Training
  - Training – Velocity Based Training (VBT) Trainingssysteme (in allen befragten Vereinen mit unterschiedlichen Lösungen vertreten)
  - Lichtschrankensysteme (in allen befragten Vereinen mit unterschiedlichen Lösungen vertreten)

Weitere Technologien, die in erster Linie in den Bereichen Athletik und Leistungsdiagnostik eingesetzt werden, aber auch Anwendung im Bereich Rehatraining / Physio finden:

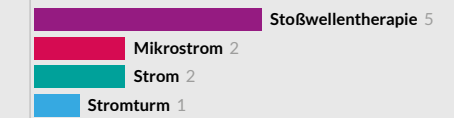
- GPS
- Herzfrequenz-Daten
- Befindlichkeitsfragebögen
- Blood Flow Restriction
- Isokineten Messung
- Testing: GroinBar & NordBord, ForceFrame, Kraftmessplatten
- EMG für die neuronale Ansteuerung
- Ultraschall

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass hier in Abgrenzung zur Athletik in erster Linie mit Technologien sowohl als Therapiegerät als auch diagnostisch gearbeitet wird. Auch die Datenanalyse spielt hier eine wesentlich geringere Rolle als in der Athletik, vorrangig werden individuelle Werte vor und nach der Verletzung

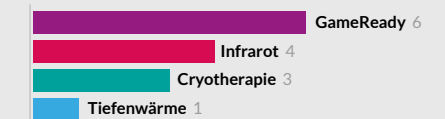
als Kriterium für die Rückkehr nach Verletzungen betrachtet sowie eine Annäherung an die Seitensymmetrie angestrebt (weitere Informationen zur Testung nach Verletzungen bspw. Schiffner et al. (2018), Van der Horst et al. (2017) oder VBG (2015)).

Enthaltungen werden nicht abgebildet. Mehrfach-Nennungen sind möglich.

## Stromtherapie



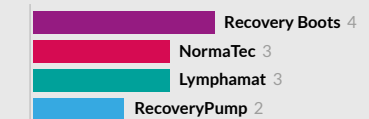
## Temperaturtherapie



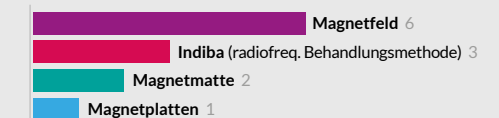
## Rehabilitation & Regeneration



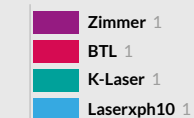
## Rehabilitation & Regeneration Kompressionsgeräte



## Rehabilitation & Regeneration Magnettherapie



## Lasertherapie



# 05. MEDIZIN

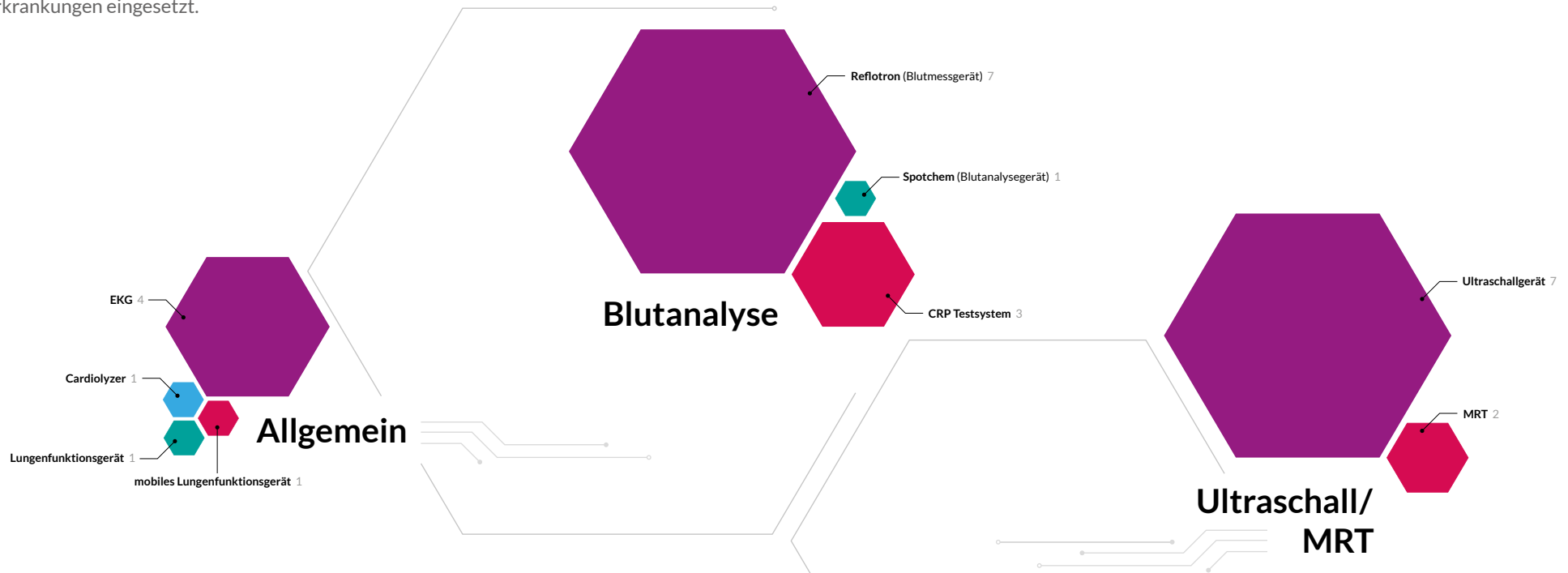
## Eingesetzte Technologien

Die eingesetzten Technologien lassen sich wie folgt aufteilen:

- a.) Point-of-Care-Testing (PoCT): Erhebung von Biomarkern (vordergründig aus dem Blut)
- b.) Elektrokardiogramm (EKG)
- c.) Ultraschall
- d.) Magnetresonanztomographie (MRT)

Diese Technologien werden vor allem zur Tauglichkeit im Spitzensport (vor allem bei Transfers), zur Belastungssteuerung und bei Auffälligkeiten sowie Verletzungen und Erkrankungen eingesetzt.

Aufgrund der durch Covid-19 bedingten Mehrarbeit gilt es hier zu erwähnen, dass medizinisches Personal zum Zeitpunkt der Befragung nur teilweise erreichbar war und dementsprechend weniger Daten in diesem Bereich gesammelt wurden.



Enthaltungen werden nicht abgebildet. Mehrfach-Nennungen sind möglich.



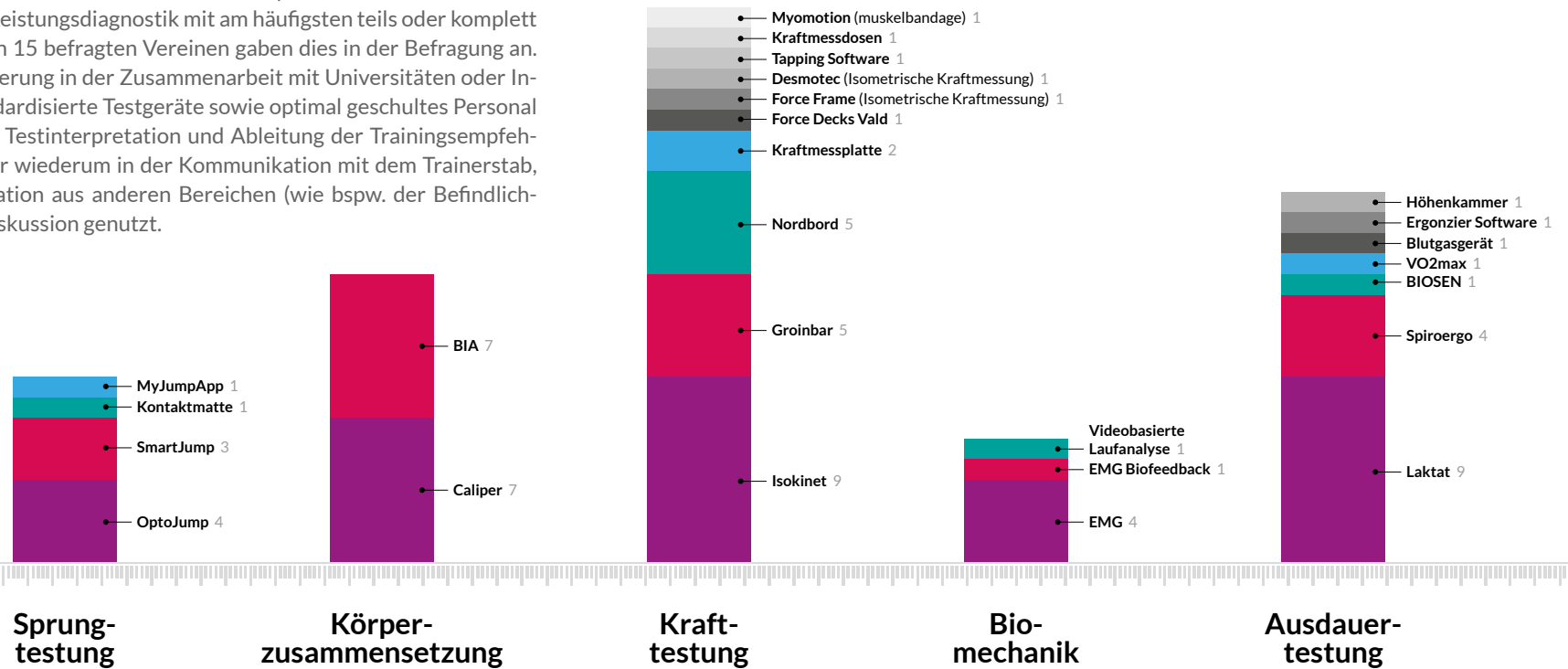
# 06. LEISTUNGSDIAGNOSTIK

## Eingesetzte Technologien

Die Technologien in der Leistungsdiagnostik wurden in der vorliegenden Studie wie folgt weiter unterteilt:

- a.) Körperzusammensetzung
- b.) Sprungtestung
- c.) Krafttestung
- d.) Biomechanik
- e.) Ausdauererterstung

Außerdem gilt es hier – wie bereits im Executive Summary erwähnt – nochmals zu erwähnen, dass der Bereich Leistungsdiagnostik mit am häufigsten teils oder komplett ausgelagert wird. Neun von 15 befragten Vereinen gaben dies in der Befragung an. Meist geschieht die Auslagerung in der Zusammenarbeit mit Universitäten oder Instituten, die auf hoch-standardisierte Testgeräte sowie optimal geschultes Personal zurückgreifen können. Die Testinterpretation und Ableitung der Trainingsempfehlungen geschieht dann aber wiederum in der Kommunikation mit dem Trainerstab, dazu werden auch Information aus anderen Bereichen (wie bspw. der Befindlichkeitsfragebogen) für die Diskussion genutzt.



Enthaltungen werden nicht abgebildet. Mehrfach-Nennungen sind möglich.

## 07. ERNÄHRUNG

### Eingesetzte Technologien

Der Bereich Ernährung zeigt sich sehr heterogen entwickelt im Liga weiten Vergleich. D.h. die Bandbreite reicht von Vereinen, die gar keine Aktivitäten im Bereich Ernährung haben bis hin zu Vereinen, die ausgefeilte, individuelle Ernährungskonzepte mit mehreren Köchen und eigenen Experten haben.

Der größte gemeinsame Nenner in diesem Bereich stellt die Körperzusammensetzung dar, welche regelmäßig erhoben wird. Dies findet teils klassisch mit dem Caliper, teils technologisch via Bioimpedanzanalyse (BIA) statt.

Die Befragung zeigt, dass der Bereich Ernährung der am wenigsten technologisierte Bereich im Trainerstab ist. Über die BIA hinaus werden verschiedene Softwares – und auch teils Excel – für die Ernährungsplanung eingesetzt. Ein Verein gab an, dass im Nachwuchs ein Ernährungsquiz in App-Form zur Sensibilisierung der Spieler zum Thema eingesetzt wird.

Der Unterbereich Nahrungsergänzungsmittel ist weitestgehend etabliert in den befragten Vereinen. Hier lässt sich jedoch ebenfalls unterscheiden zwischen Vereinen, die individuell Nahrungsergänzungsmittel geben und Vereinen, die generisch Nahrungsergänzungsmittel geben.



# 08. KOGNITION

## Eingesetzte Technologien

Der Bereich der Kognition hat in den letzten Jahren vermehrt Aufmerksamkeit bekommen und erste Technologien werden bereits eingesetzt. Dennoch lässt sich festhalten, dass es hierzu große Diskrepanzen zwischen Vereinen gibt, die bereits mehrere Technologien sowohl für das Training als auch für die Diagnostik einsetzen, und Vereinen, die bislang keinerlei Technologien einsetzen.

Die Technologien lassen sich in folgende Kategorien unterteilen:

- a.) Isolierte Testung & Training der exekutiven Fähigkeiten
- b.) Training der Wahrnehmung, Antizipation & Reaktion auf visuelle & akustische Reize
- c.) Komplexe Systeme zum spielnahen Training (wie bspw. Footbonaut)

Auffallend ist, dass trotz Augmented Reality (AR) und Virtual Reality (VR) Trend bislang nur ein Verein eine solche Technologie im Einsatz hat.



Enthaltungen werden nicht abgebildet. Mehrfach-Nennungen sind möglich.

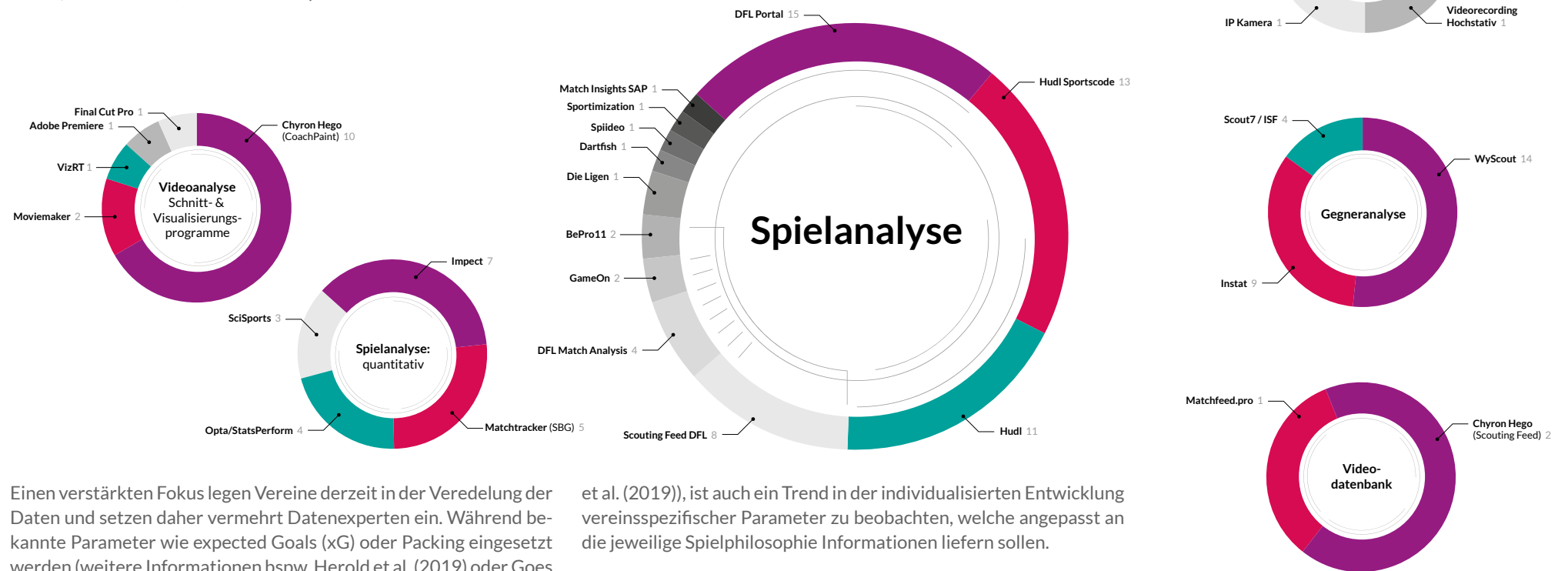
# 09. SPIELANALYSE

## Eingesetzte Technologien & Analyse

Die Spielanalyse ist nach wie vor ein hoch technologisierter Bereich im Fußball, dennoch lässt sich erkennen, dass sich in den letzten Jahren vor allem in der Videoanalyse wenige Neuerungen hervorgetan haben.

In der Aufnahme von Videos werden verschiedene Stative genutzt, Drohnen sind bislang nur sehr wenige im Einsatz. Dies dürfte auch an der schwierigen Rechtslage in der Nutzung liegen. Eine weitere Entwicklung ist in dem Einsatz von autonomen Kamerasystemen mit verknüpfter Auswertungs-Software (Bsp. Spiideo, GameOn, Be-Pro11) zu erkennen, die die Arbeitsprozesse deutlich erleichtern.

Das Offizielle Spielanalyse Portal (OSP) der DFL ist bei allen befragten Vereinen im Einsatz, welches die Spieldaten der Liga und die Videoaufnahme der Spiele liefert. Während die meisten Vereine Hudl bzw. Sportscode für die qualitative Spielanalyse nutzen, sind die Systeme in der quantitativen Spielanalyse deutlich heterogener.



Einen verstärkten Fokus legen Vereine derzeit in der Veredelung der Daten und setzen daher vermehrt Datenexperten ein. Während bekannte Parameter wie expected Goals (xG) oder Packing eingesetzt werden (weitere Informationen bspw. Herold et al. (2019) oder Goes

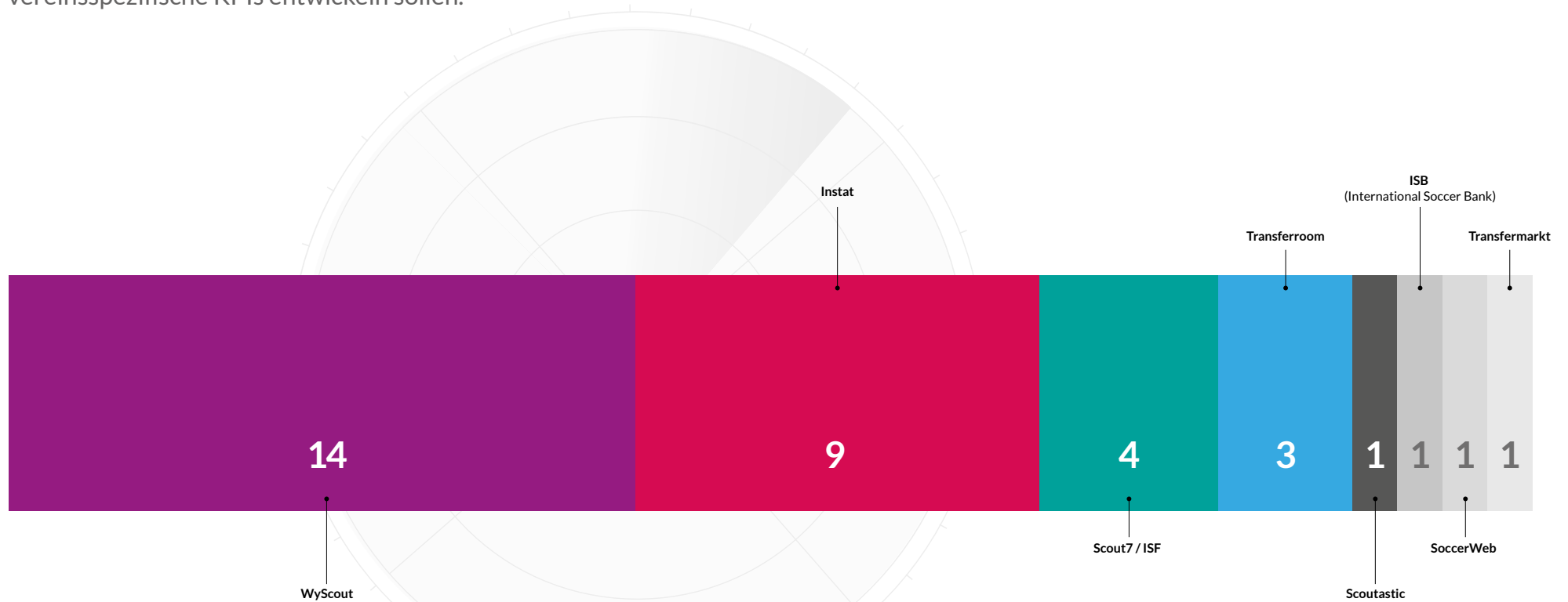
et al. (2019)), ist auch ein Trend in der individualisierten Entwicklung vereinspezifischer Parameter zu beobachten, welche angepasst an die jeweilige Spielphilosophie Informationen liefern sollen.

Enthaltungen werden nicht abgebildet. Mehrfach-Nennungen sind möglich.

# 10. SCOUTING

## Eingesetzte Technologien & Analyse

Die Bereiche Spielanalyse und Scouting liegen inhaltlich eng zusammen und zeigen entsprechend hohe Überschneidungen in den jeweiligen Technologien. Der Trend geht zu einem quantitativem Vor-Scouting anhand von Daten über Datenbanken mit anschließendem qualitativen Live-Scouting vor Ort. Ebenso wie in der Spielanalyse werden hier vermehrt Datenexperten eingesetzt, die vereinspezifische KPIs entwickeln sollen.



Enthaltungen werden nicht abgebildet. Mehrfach-Nennungen sind möglich.

# 11. ÜBERGEORDNETER NUTZEN VON TECHNOLOGIEN

Als übergeordneten Nutzen der Technologien im Fußball konnten folgende Aspekte ermittelt werden:

## **Objektivität**

Aufgrund von standardisierten Technologien können subjektive Wahrnehmung hinterfragt, bestätigt oder widerlegt werden. Dies schafft eine Grundlage für gezieltere und effizientere Entscheidungsfindungen.

## **Vergleichbarkeit**

Anhand von Technologien können Entwicklungsverläufe von Spielern saisonübergreifend überblickt werden, individuelle Stärken-Schwächen-Profile erstellt werden und eine detailliertere Gegneranalyse erstellt werden.

## **Informationsdichte & -tiefe**

Durch Technologien können zum einen zusätzliche Informationen erhalten werden, das menschliche Auge nicht erfassen kann, zum anderen auch eine weitere Informationstiefe erhalten werden, die wiederum die Entscheidungsfindung verbessern kann.

## **Wissenstransfer & -erhalt**

Vor allem durch AMS können Informationen und das daraus generierte Wissen beim Verein trotz Personalwechsel erhalten bleiben und bereichsintern und -übergreifend geteilt werden.

## **Automatisierung**

Die Automatisierung durch Technologien können sowohl Prozesse deutlich verkürzen als auch personelle Ressourcen reduzieren, wodurch Zeit und Geld gespart werden kann.

## **Weiterentwicklung**

Technologien können zusätzliche Informationen zum Spiel generell liefern und können zu einem besseren Verständnis des Spiels und entsprechender Trainingsmethoden führen.

## **Kommunikation**

Technologien bieten eine Grundlage für eine gesteigerte und vereinfachte Kommunikation innerhalb des Trainerstabes, aber auch mit Spielern.

## **Motivation & Compliance**

Vor allem bei jüngeren Spielern bieten Technologien die Möglichkeit die Motivation im Trainingsalltag zu erhöhen und eine gesteigerte Compliance zu erzeugen, insofern die Datenevidenz gesichert ist.

## **Leistungssteigerung & -optimierung**

Vor allem im Bereich der Belastungsübersicht & -steuerung kann die individuelle Erhebung anhand von Technologien die Leistung des Spielers erhöhen. Dies zeigte sich vor allem im Online-Training, da sich die Athletiktrainer auf Technologien zu Belastungssteuerung verlassen mussten, um das Training bestmöglich durchzuführen. Für viele Vereine ist hierbei ein individueller und aktueller Belastbarkeit-Status basierend auf internem und externem Monitoring die Grundlage für die Trainings- & Pausengestaltung.

## **Gesundheit**

Ebenso wie die Leistungssteigerung bedarf es einem individuellem und aktuellem Monitoring zur Gesunderhaltung und entsprechend zur Verletzungsprävention. Auch bei verletzten Spielern ist eine individuelle Steuerung vonnöten, um eine möglich optimale (entsprechend frühzeitig, aber verletzungsrisikoarme) Rückkehr in das Mannschaftstraining zu gewährleisten.

Dennoch wurde auch vermehrt die Gefahr einer zu schnellen und isolierten Entscheidungsfindung aufgrund von Technologien angesprochen. Oftmals kann die Datenqualität und Berechnungsgrundlage bei verschiedenen Anbietern nur erschwert nachvollzogen werden, sodass es durch Technologien auch zu Fehleinschätzungen und in der Konsequenz zu falschen Entscheidungen aufgrund von qualitätsarmen oder sogar falschen Informationen kommen kann.



# 11. ÜBERGEORDNETER NUTZEN VON TECHNOLOGIEN

## Zeitraubend vs. zeitsparend

Die Interviewpartner wurden zudem nach ihrer Einschätzung befragt, inwiefern Technologien in ihrem Bereich zeitsparend oder zeitraubend einzuschätzen sind.

Für die meisten Bereiche lässt sich festhalten, dass Technologien vor allem in der ersten Zeit zeitraubend aufgrund der Einarbeitung, der Datengenerierung und der Informationsextraktion sind. In den meisten Bereichen wurden Technologien mittel- bis langfristig als zeitsparend eingeordnet. Zudem sind die zusätzlich gewonnen Erkenntnisse zwar kurzfristig zeitraubend, auf längere Sicht für den Entscheidungsprozess jedoch zeitsparend und erkenntnisbringend.

Besonders hervorzuheben ist der Bereich Scouting, der aufgrund von Technologien viele Reisen zu Spielen spart. Durch das Datenscouting können unpassende Spieler zunächst aussortiert werden und die Zeit für passende Spieler eingesetzt werden.

Dieser Trend dürfte sich vermutlich aufgrund des Coronavirus auch in Zukunft noch stärker bemerkbar machen, vor allem wenn Reisewarnungen in oder aus bestimmten Regionen oder Ländern die Anreise erschweren oder nicht ermöglichen.

## Leistungsvorteile (Einfluss neuer Technologien)

In der vorliegenden Studie wurden die Teilnehmer befragt, ob sich durch den Einfluss neuer Technologien Leistungsvorteile erzielen lassen. Die Teilnehmer wurden dabei gebeten, die Frage mit Werten auf einer Skala von 1 (keine Vorteile) bis 10 (große Vorteile) zu beantworten.

Bei der Zuordnung der Ergebnisse zeigt sich, dass der Bereich Scouting mit einem Mittelwert von 8,0 neuen Technologien die größte Bedeutung beim Erzielen von Leistungsvorteilen beimisst. Hier kann durch das zusätzliche Datenscouting der Scouting Prozess vereinfacht und deutlich beschleunigt werden, vorausgesetzt die Datenbasis entspricht den Anforderungen des Vereines.

Dicht darauf gefolgt gibt der Bereich Athletik & Sportwissenschaften neuen Technologien eine große Bedeutung mit einem Mittelwert von 7,7.

Hier sind häufig vorgefertigte Auswertungen/Algorithmen der mitgelieferten Software im Einsatz (Bsp. GPS Systeme). Dies wurde in der Befragung teils kritisiert, da dadurch eigene Auswertungen/Algorithmen auf Basis von Rohdaten nicht möglich sind. Wodurch sich andererseits auf der Ebene keine Wettbewerbsvorteile erzielen lassen, wenn denn allen

Vereinen dieselben Auswertungsmöglichkeiten bereitgestellt werden.

Der Mittelwert der Technologie und Innovations Beauftragten in den Trainerstäben liegt bei 7,0. In dieser Funktion geht es häufig um die aggregierte Betrachtung aller gesammelten Daten im Trainerstab, was in Teilen immer noch als Herausforderung betrachtet wird, besonders durch fehlende Standards im Schnittstellenmanagement.

In der Spielanalyse ergab sich ein Mittelwert von 6,8. Somit misst der Bereich Spielanalyse neuen Technologien im Vergleich die geringste Bedeutung bei. Wobei es an dieser Stelle zu erwähnen gilt, dass die Mittelwerte auf Basis sehr kleiner Fallzahlen berechnet wurden und somit die Repräsentativität der Werte nur bedingt gegeben ist.

Andererseits herrscht im Bereich Spielanalyse eine hohe Anzahl an Technologien und Systemen vor (siehe eingesetzte Technologien in der Spielanalyse). Erklärungsansätze für diesen dennoch vergleichsweise niedrigen Mittelwert könnten in mangelnder Kenntnis des Angebotes an Technologien im Bereich Spielanalyse aber auch zu gleichermaßen in hoher Unzufriedenheit der bestehenden Systeme liegen.

## Übersicht Leistungsvorteile



## 12. AUSBLICK: KILLERAPPLIKATION

Die Teilnehmer wurden ebenfalls befragt welche Technologien den Profifußball in den nächsten 5 Jahren beherrschen. „Welches ist für dich die beste »Killerapplikation« (bzw. wenn Du nur eine einsetzen dürftest, welche wäre das)?“

Im Bereich Athletik wurde vermehrt der Wunsch nach einer umfassenden Betrachtung des internen Belastungszustandes des Athleten – teils durch PoCT, einem Chip unter der Haut oder nicht-invasiver Methoden geäußert.

Daneben sind weitere Automatisierungsmöglichkeiten von Interesse, wie z.B. die vollautomatisierte Erfassung des Belastungs Zustandes sowie vollautomatisierte Übertragung der Daten in ein zentrales System. Ein weiterer häufig genannter Punkt war die Schlafkontrolle als wahrscheinlich größter Einflussfaktor der Leistungsfähigkeit.

Auffallend häufig beziehen sich die Wünsche und Zukunftsvorstellungen der Befragten auf Video als Basistechnologie. Hier drehten sich die Antworten um die Vorstellung Video zum gesamtheitlichen Tracking von Spiel – inkl. Ball Tracking – und Belastung gleichermaßen als integrative Lösung einzusetzen. Auch auf biomechanischer Ebene wurde der Wunsch geäußert mithilfe von Videotechnologie fußballspezifische Bewegungen zu erfassen und mit automatischen Feedback zu versehen.

Die befragten Spielanalysten wünschen sich weitere Zeitersparnis und weiteren qualitativen Mehrwert durch Technologien, ebenfalls in Form von integrierten Lösungen. Außerdem wurde der Wunsch nach der Entwicklung eigener Analyse-Ansätze geäußert.

Zwei Befragte gaben außerdem an, dass sie sich durch Künstliche Intelligenz und Machine Learning eine automatisierte Vorauswahl relevanter Szenen – und damit auch Zeitersparnis – erhoffen.

Befragte aus dem Bereich Scouting nannten die Fähigkeit, Broadcast Videos zu nutzen, um

- a.) mehr komplexe Daten abzuleiten (xy data, räumliche Distanz) sowie
- b.) von allen Ligen weltweit Laufdaten eines Spielers zu erhalten.

Weitere Wünsche aus dem Scouting umfassten die Erfassung von kognitiven/psychologischen Aspekten eines Spielers wie z.B. Entscheidungsfindungsfähigkeiten und Fragestellungen wie „passt der Spieler in das Mannschaftsgefüge auf Basis seines Verhaltens“.

Allgemein auffällig ist, wie oft der Wunsch nach voll automatisierten, voll integrierten Lösungen (v.a. AMS und Scouting) geäußert wird, obwohl eingesetzte Technologien diesen Anspruch in großen Teilen bereits erheben. Dies erweckt den Anschein, dass die bisher eingesetzten Lösungen diesem Wunsch noch nicht entsprechen und daher eine Weiterentwicklung in diesem Bereich vonnöten ist bzw. ohnehin auch stattfindet. Hier gilt auch zu erwähnen, dass Schnittstellen manchmal auch von Datenanbietern bewusst aus strategischen Gründen nicht freigegeben werden.





# FAZIT



# FAZIT

Im Vergleich zur im Frühjahr 2017 durchgeführten Studie (Beyer et al., 2017). fällt auf, dass in der vorliegenden Befragung ähnliche Wünsche wie 2017 formuliert wurden, gleichermaßen aber auch Weiterentwicklungen auf der technologischen Ebene seither spürbar sind.

Bei Betrachtung der Vereine nach Tabellenposition zeigt sich eine klare Korrelation zwischen Tabellenplatz und Anwendung moderner Technologien: Vereine aus dem obersten Tabellendrittel setzen moderne Technologien nicht nur häufig umfassender, sondern auch überlegter und differenzierter ein. Hier sind häufiger durchdachte Konzepte die Grundlage für die Entscheidung und Auswahl neuer Technologien.

Auch auf der personellen Ebene ist der Einzug neuer Technologien deutlich spürbar: In der diesjährigen Befragung waren mehr Datenanalysten und SportsTech Beauftragte in den Trainerstäben beschäftigt als noch zum Zeitpunkt der Studie von 2017.

Davon regelrecht unangetastet scheint die übergeordnete Priorisierung von Technologien in Form von Budgets und strukturierten Entscheidungsprozessen auf sportlicher Leitungsebene zu sein. Hier nehmen oft Tages- und Transfergeschäft proportional deutlich mehr Raum und Ressourcen ein.

Die Studie ist eine Momentaufnahme aus der Saison 2019/20 und lässt Schlüsse auf aktuelle Trends zu. Dennoch ist die Studie limitiert auf die Deutsche Bundesliga und kann nur in Teilen auf andere Ligen (2. Bundesliga oder andere europäische Ligen) angewendet werden. Zudem konnten aufgrund von Covid-19 vor allem der Medizinische Bereich nicht in der Tiefe bearbeitet werden.



» Zusammenfassend lässt sich sagen, dass neue Technologien zum sportlichen Erfolg beitragen und eine immer bedeutendere Rolle einnehmen. Gleichzeitig wird das Potential bestehender Angebote noch zu wenig genutzt. Somit werden technologie-affine Vereine auch zukünftig Wettbewerbsvorteile sichern. Je differenzierter und nachhaltiger die Auseinandersetzung mit Technologien im Trainerstab dabei erfolgt, desto besser kann der sportliche Erfolg akut und auch zukünftig gesichert und erreicht werden.



# Quellen

- Bastida-Castillo, A. & Gómez-Carmona, C., Sánchez, E. & Pino Ortega, J. (2019). Comparing accuracy between global positioning systems and ultra-wideband-based position tracking systems used for tactical analyses in soccer. *European Journal of Sport Science*, 19, 1157-1165.
- Beyer, F., Kawohl, J. & Jedrysek, M. (2017). Der Gläserne Spieler in der Fußballbundesliga. Wie die Vereine ihre Spieler mit neuen Technologien überwachen. [https://feebeyer.com/wp-content/uploads/2017/08/Der-Gläserne-Spieler\\_16082017.pdf](https://feebeyer.com/wp-content/uploads/2017/08/Der-Gläserne-Spieler_16082017.pdf)
- Buchheit, M. (2017). Applying the acute: Chronic workload ratio in elite football: Worth the effort? *British Journal of Sports Medicine*, 51(18), 1325-1327.
- Buchheit, M., Allen, A., Poon, T.K., Modonutti, W., Gregson, W. & Di Salvo, V. (2014). Integrating different tracking systems in football: multiple camera semi-automatic system, local position measurement and GPS technologies. *Journal of Sports Sciences*, 32(20), 1844-1857.
- Escamilla-Fajardo, P., Núñez-Pomar, J.M., Ratten, V. & Crespo, J. (2020). Entrepreneurship and Innovation in Soccer: Web of Science Bibliometric Analysis. *Sustainability*, 12(11), 1-22.
- Forslund, M. (2017). Innovation in soccer clubs: The case of Sweden. *Soccer & Society*, 18(2-3), 374-395.
- Goes, F., Kempe, M. & Lemmink, K. (2019). Predicting match outcome in professional Dutch football using tactical performance metrics computed from position tracking data. *EasyChair preprints*, 993.
- Griffin, A., Kenny, I.C. & Comyns, T.M. (2020). The Association Between the Acute:Chronic Workload Ratio and Injury and its Application in Team Sports: A Systematic Review. *Sports Med* 50, 561-580.
- Herold, M., Goes, F., Nopp, S., Bauer, P., Thompson, C. & Meyer, T. (2019). Machine learning in men's professional football: Current applications and future directions for improving attacking play. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 14(6), 798-817.
- Hochhaus, M., Holzhäuser, W., Jäger, J., Mayer-Vorfelder, M. & Reuter, H. (2018). Sport Professionals 2018: Eine Studie zum Arbeitsumfeld des Teams hinter dem Team. <https://sportheads.de/>
- Mayer J. & Lanwehr R. (2018). High Performance Work Systems, HR Analytics und kontextuelle Beidhändigkeit: Der Profifußball als Brennglas modernen Personalmanagements. In: R. Lanwehr & J. Mayer (Eds.) *People Analytics im Profifußball*. Wirtschaft – Organisation – Personal. Springer Gabler: Wiesbaden.
- Ringuet-Riot, C. J., Hahn, A. & James, D. A. (2014). A structured approach for technology innovation in sport. *Sports Technology*, 6(3), 137-149.
- Schiffner, E., Latz, D., Grassmann, J.P., Schek, A., Thelen, S., Windolf, J., Schnependahl, J. & Jungbluth, P. (2018). Anterior cruciate ligament ruptures in German elite soccer players: Epidemiology, mechanisms, and return to play. *The Knee*, 25(2), 219-225.
- Van der Horst, N., Backx, F., Goedhart, E. & Huisstede, B. (2017). Return to play after hamstring injuries in football (soccer): A worldwide Delphi procedure regarding definition, medical criteria and decision-making. *British journal of sports medicine*, 51(22), 1583-1591.
- VBG (2015). Return-to-Competition: Testmanual zur Beurteilung der Spielfähigkeit nach Ruptur des vorderen Kreuzbands. [http://www.vbg.de/SharedDocs/Medien-Center/DE/Broschuere/Branchen/Sport/return\\_to\\_competition\\_Kreuzbandrupturen.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=10](http://www.vbg.de/SharedDocs/Medien-Center/DE/Broschuere/Branchen/Sport/return_to_competition_Kreuzbandrupturen.pdf?__blob=publicationFile&v=10)

## Bildnachweise:

Titelseite, [bigstock.com/signalfeuer./Sergey Nivens](https://www.bigstock.com/signalfeuer./Sergey%20Nivens); Cover Einleitung, [bigstock.com/signalfeuer./master1305](https://www.bigstock.com/signalfeuer./master1305); Cover Ziele, [bigstock.com/signalfeuer./master1305](https://www.bigstock.com/signalfeuer./master1305); Cover Studien-design, [bigstock.com/signalfeuer./Sergey Nivens](https://www.bigstock.com/signalfeuer./Sergey%20Nivens); Cover Ergebnisse, [bigstock.com/signalfeuer./Eugene Onischenko](https://www.bigstock.com/signalfeuer./Eugene%20Onischenko), Cover Fazit: [bigstock.com/signalfeuer./Sergey Nivens](https://www.bigstock.com/signalfeuer./Sergey%20Nivens)