



# Seminar: Messen, Beobachten und Bewerten

Sommersemester 2026

Freitag 8:15 bis 9:45 Uhr

Jun.-Prof. Dr. Pascal Bauer

Sämtliche E-Mail-Kommunikation zur Veranstaltung bitte mit Betreffzeile  
„Seminar:11123 Messen, Beobachten und Bewerten | [ANLIEGEN]“ an [sportsanalytics@uni-saarland.de](mailto:sportsanalytics@uni-saarland.de)

Fakultät für Empirische Humanwissenschaften und Wirtschaftswissenschaft  
**Bachelor-Studiengang Sportwissenschaft**



## Modul Diagnostische Kompetenzen entwickeln

<b>Diagnostische Kompetenzen entwickeln</b>				<b>Abk.: Diagnostik</b>	
Studiensemester 5 - 6	Regelstudensem. 6	Turnus jährlich	Dauer 2 Semester	SWS 4	ECTS-Punkte 4

<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Dr. Monika Frenger
<b>Dozent(inn)en</b>	Lehrkräfte der Fachrichtung und Lehrbeauftragte
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Pflichtmodul
<b>Lehrveranstaltungen/ SWS</b>	Ü. Evaluation von Individual- und Sozialverhalten, 2 SWS (2 CP) Ü. Messen, Beobachten und Bewerten, 2 SWS (2 CP)
<b>Leistungskontrollen/ Prüfungen</b>	Modulgesamtprüfung: Kognitiver Kompetenztest (KKT) benotet
<b>Arbeitsaufwand</b>	Insgesamt: 120 Std. <u>Präsenzzeiten:</u> Übungen: 60 Std. <u>Vor- und Nachbereitung, Übungsaufgaben, Arbeitsaufträge, Prüfungsvorbereitung:</u> Übungen: 60 Std.

## Lernziele/Kompetenzen:

### Die Studierenden

- werden mit diesem Modul an die komplexe Unterrichtssituation im Rahmen schulischer Lernprozesse herangeführt. Der Schwerpunkt soll dabei immer auf dem theoretisch und wissenschaftlich begründeten Zugang liegen.
- können für einen strukturierten Lehrgang/ für eine Unterrichtseinheit / für die Einzelstunde das jeweilige Thema des Sportunterrichts legitimieren
- berücksichtigen die Lernvoraussetzungen der Adressaten und die Unterrichtsbedingungen
- begründen Methodenwahl und Unterrichtsarrangements und können Unterrichtsprozesse sach-, ziel- und adressatengerecht steuern
- beobachten und beurteilen Sportunterricht kriteriengeleitet und können begründete Handlungsalternativen entwickeln
- können eigene Lehrerfahrungen kommunizieren, analysieren und beurteilen
- kennen Ergebnisse fachdidaktischer Forschung und können diese für die eigene Unterrichtstätigkeit reflektiert nutzen und weiterentwickeln
- kennen die Voraussetzungen für Messen, Bewerten, Testen, Beobachten
- können Kriterien und Instrumente zur Ermittlung von Voraussetzungen, Lern- und Trainingsfortschritten und Ergebnissen entwickeln und anwenden

## Inhalte:

- Unterrichtsplanung
- Videobasierte Analyse von Sportunterricht
- Methoden des eigenverantwortlichen und selbstorganisierten Lernens
- Motivationsstrategien
- Demonstrationsfähigkeit / Demonstrationstechniken
- Moderations- und Präsentationstechniken
- Sicherheitsmaßnahmen und Unfallverhütung
- Konzepte und Kriterien der Lernstandserhebung
- Selbst- und Fremdevaluation
- Fachdidaktische Diagnosemöglichkeiten
- Sportmotorische Tests
- Testen und Messen in der Bewegungs- und Trainingswissenschaft

# Übersicht der Kurse Messen, Beobachten, Bewerten im Sommersemester 2026

Übung	Dozent*in	Schwerpunkt	Tag, Uhrzeit
11121	Monika Frenger	Individualsport	Montag, 14:15 Uhr
11122	Marc Zimmer	Verfahren für den Schulkontext	Samstag, 20.06, 9 Uhr bis 10 Uhr (Blockseminar)
11123	Pascal Bauer	Spielsport	Freitag, 8:15 Uhr

# Ergänzende Lernziele

- Komplexe Sachverhalte und Konzepte der Sportwissenschaft eigenständig bearbeiten und verstehen.\*
- Quellen aus verschiedenen Medien (Publikationen, Blogartikel, Buchbeiträge, Podcasts etc.) in Recherche und wissenschaftlicher Ausarbeitung angemessen nutzen.
- Effizient in Gruppen an gemeinsamen Projekten arbeiten.\*
- Sinn und Aufbau wissenschaftlicher Studien sowie die Grundprinzipien wissenschaftlichen Arbeitens kennen und verstehen.
- Komplexe wissenschaftliche Sachverhalte anschaulich präsentieren.\*
- Sicherer Umgang mit der englischen Sprache im wissenschaftlichen Kontext.\*
- Historische Methoden der Leistungsbewertung im Sport kritisch diskutieren sowie Potenziale und Risiken moderner Methoden verstehen.

# Generelles Vorgehen

- Zunächst wird eine Einführung in die Veranstaltung sowie in die Themen gegeben.
- Die Studierenden arbeiten Gruppen an einem der unten gelisteten Themen oder praxisorientierten Projekte.
  - Themen umfassen die literaturbasierte Erarbeitung und Präsentation wissenschaftlicher Inhalte
  - Projekte umfassen ganzheitliche Studien mit Datenerhebung, Annotation und Analyse (z. B. Match-Charting, Net Playing Time, Match-Phasen)
- Die Studierenden wählen Ihre Gruppen und Themen selbst aus. Hierzu müssen in der zweiten Semesterwoche mind. 3 Präferenzen bis **16.04 (EoD)** per E-Mail an [sportsanalytics@uni-saarland.de](mailto:sportsanalytics@uni-saarland.de) (Prinzip: „first come, first served“ / Betreff: *Seminar: 11123 MBB | NAME 1, NAME 2*) verschickt werden
- Im Verlaufe des Semesters werden die Ausarbeitungen (als Zwischen- und/oder Endergebnisse) in der Gruppe vorgestellt und diskutiert.
- Am Ende jeder Sitzung: kurzer Multiple-Choice-Test (max. 5 Minuten, 2 Streichergebnisse).

# Projektformate & Organisation

Studierende können zwischen zwei Formaten wählen:

## 1. Klassische Themen (2 Personen)

- Literaturbasierte Ausarbeitung
- Präsentation in einer regulären Sitzung (~30 Minuten)

## 2. Gruppenprojekte (4–6 Personen)

- Praxisorientierte Projekte (z. B. Datenerhebung, Annotation, Analyse)
- Bearbeitung über das gesamte Semester

### Ablauf für Gruppenprojekte:

- Konzeptpräsentation (ca. Ende Mai)
- Abschlusspräsentationen (Sitzungen am Semesterende)

**Notiz:** Die Zuordnung der Gruppen und Themen erfolgt durch die Studierenden (TBD).



# Projektübersicht

## Projekt 1: Reliabilität von Spieldokumentationen im Tennis

- Annotation von Tennis-Matches (Schema nach Jeff Sackmann)
- Kodierung von Punkten, Schlägen und Ergebnissen
- Vergleich von Annotationen (Studierende vs. Datensatz | Studierende vs. Studierende)
- Analyse der Inter-Rater-Reliabilität
- Einflussfaktoren untersuchen (z. B. Matchformat)

### Daten & Tools:

- Öffentliche Tennisdaten + Videos
- [Excel](#) / Annotationstools (z.B. Hudl Sportscode)

	Match	
0		0
0	Aces	0
0	Double Faults	0
0/0	1st Serve In %	0/0
0/0	1st Serve Points Won	0/0
0/0	2nd Serve Points Won	0/0
0/0	Service Points Won	0/0
0/0	Total Points Won	0/0
0/0	Break Points Won	0/0
0	Winners	0
0	Unforced Errors	0
0/0	Net Points Won	0/0
	<b>Overall</b>	
0/0	Points Won, 0-4 Shots	0/0
0/0	Points Won, 5-9 Shots	0/0
0/0	Points Won, 10+ Shots	0/0
0	Most Consec Pts Won	0
-	Last Ten Points	-
	Longest rally: -	
	Total shots: 0	
	Average rally: -	

# Projektübersicht

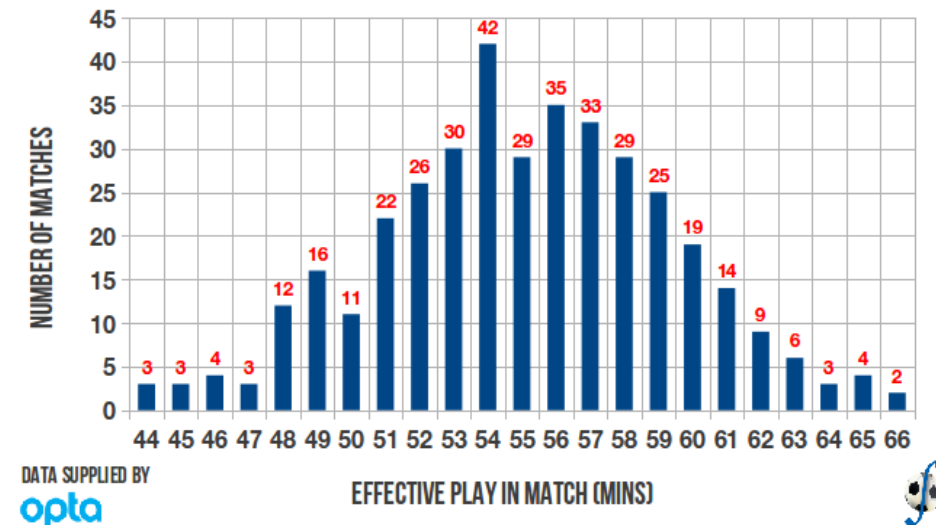
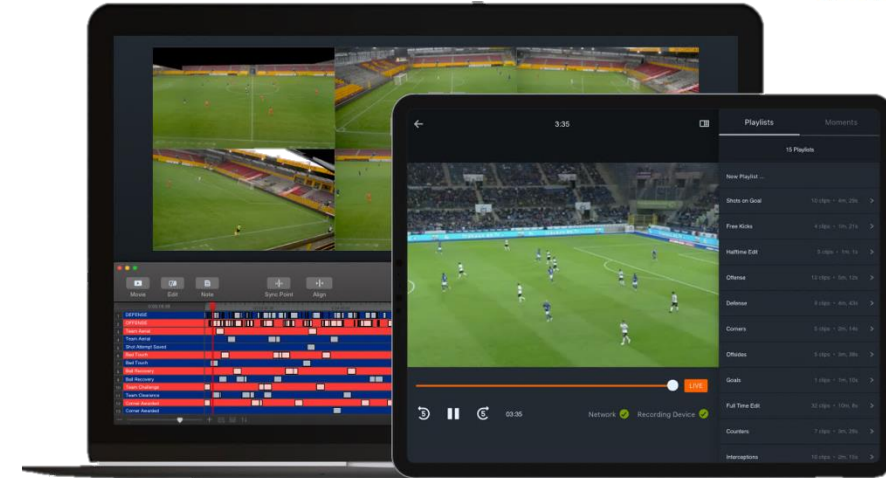
## Projekt 2: Net Playing Time im Fußball

- Analyse der effektiven Spielzeit im Fußball
- Annotation von Spielunterbrechungen (z. B. Fouls, Einwürfe, VAR)
- Berechnung der Net Playing Time pro Spiel
- Vergleich zwischen Spielen / Wettbewerben (z. B. Bundesliga, Amateurwettbewerbe)
- Analyse von Einflussfaktoren (z. B. Spielverlauf, Zeitspiel)

## Daten & Tools:

- Videodaten von Fußballspielen\*
- Annotationstools (z. B. Hudl Sportscode)

\* Daten werden bereitgestellt, Live-Beobachtung von Mannschaften ist ebenfalls möglich.



# Projektübersicht

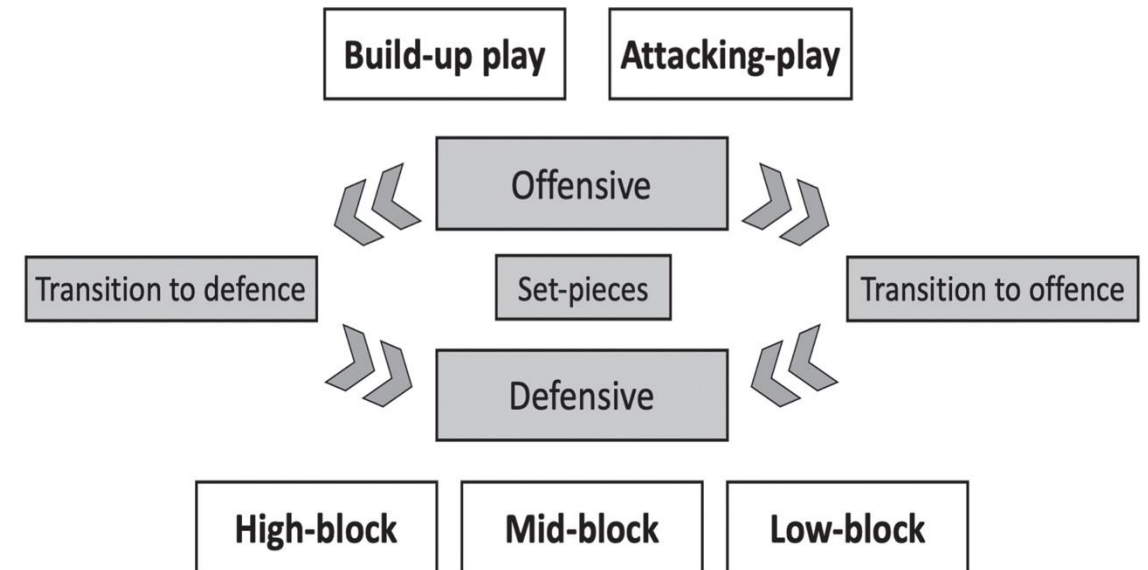
## Projekt 3: Analyse von Spielphasen im Fußball

- Entwicklung eines Kodierschemas (z. B. Aufbau, Transition, Defensive)
- Implementierung eines Tagging-Workflows in Hudl Sportscode
- Annotation von Spielen anhand des entwickelten Schemas
- Analyse der Interlabeler Reliabilität

### Daten & Tools:

- Videodaten von Fußballspielen\*
- Annotationstools (z. B. Hudl Sportscode)

\*Vidematerial wird bereitgestellt.



# Semesterüberblick

Datum	Thema	Literatur	Gruppe
10.04.2026	Einführung		Pascal Bauer
17.04.2026	Sportmotorische Leistungstests im Fußball	<a href="#">Höner et al., 2015</a> ; <a href="#">MOBAK</a>	Alle, Reading Group Format
24.04.2026	ELO-Ratings als Rankingsystem im Sport	<a href="#">Blogartikel</a> / <a href="#">Sorensen</a>	Luis Holzhauer, Abdelrahman
01.05.2026	<i>Gesetzlicher Feiertag (Tag der Arbeit)</i>		
08.05.2026	Der "Relative and Biological Age Effects" im Sport	<a href="#">Blogartikel</a> ; <a href="#">Helsen et al. 2004</a> ; <a href="#">Podcast</a>	TBD
15.05.2026	Expected Goal Statistik in Teamsportarten	<a href="#">Anzer &amp; Bauer, 2021</a>	TBD, Brückentag Christi Him.
22.05.2026	Gruppenprojekt: Konzeptpräsentationen		TBD
29.05.2026	Die "Strokes Gained" Metrik im Golf	<a href="#">Broadie, 2011</a>	TBD
05.06.2026	Quasi Simpson Paradoxon & verschiedene Zählsysteme im Tennis	<a href="#">Lisi et al., 2019</a>	TBD, Brückentag, Fronleichnam
12.06.2026	Inter- und Intra-rater Reliabilität/Spielerbewertung in Sportspielen	<a href="#">Bauer et al., 2023</a> ; <a href="#">Hoppe et al., 2018</a>	TBD
19.06.2026	Left Handedness/Footedness Bias im Sport	<a href="#">Loffing et al., 2012</a>	TBD
26.06.2026	Das Konzept des Finishing Values im Sport	<a href="#">Davis &amp; Robberechts, 2024</a>	TBD
03.07.2026	Der Faktor Glück in Sportspielen	<a href="#">Hosoi, 2024</a> ; <a href="#">Lopez et al., (2017)</a>	TBD
10.07.2026	Gruppenprojekt: Abschlusspräsentationen		TBD
17.07.2026	Feedback, Evaluation, Noteneinsicht		Alle

## Präsentation

- Maximal 30 Minuten
- Alle Beteiligten müssen einen Teil übernehmen
- Sämtliche Medien erlaubt (PPP, Videos, Beispiele etc.)
- Unterlagen müssen vorab bereitgestellt und in Sprechstunde besprochen werden (1 Woche vorher mit Lehrkraft, 2 Tage vor Präsentation an alle Übungsteilnehmer)

## Projekte

- Erstellung und Dokumentation eines Forschungskonzeptes (inkl. Datenerhebung- und Auswertung)
- Anwendung und Reflexion methodischer Ansätze (z. B. Datenerhebung, Reliabilität, Validierung, Analyse)
- Nachvollziehbare Darstellung des Vorgehens und der Ergebnisse (inkl. Limitationen) im Rahmen der Konzept- und Abschlusspräsentation

## Schriftliche Ausarbeitung

- Maximal 5 Seiten wahlweise auf Deutsch oder Englisch (exklusive Referenzen)
- Notwendige Bestandteile (Einleitung mit theoretischem Hintergrund, Methode/Konzept, Diskussion und Limitationen)
- Rahmenformat: 1,5 Zeilenabstand, gängige Schriftarten zB Times New Roman 12pt o.ä.
- Zitierstil: APA

## Anwesenheit & Multiple Choice Tests

- Anwesenheit in Übungen
- Verspätungen & früher gehen wird notiert und am Ende des Semesters aufsummiert
- Vorbereitungen auf Übungen
- Multiple Choice Tests pro Übung (2 Fehlversuche)

# BENOTUNG

## Multiple Choice & Anwesenheit 20%

- 2 schlechteste Ergebnisse oder Abwesenheit werden gestrichen
- Bewertung in Prozent richtige Antworten (0 bis 100 Punkte)
- Bei Terminen ohne MC-Test bekommt jeder, der anwesend war, 100% der Punkte (=100 Punkte)
- Maximal 2 Fehltermine
- Keiner, der mehr als 10 Punkte schlechter ist, als der Durchschnitt, verschlechtert sich durch MC (+5/+10 Bonuspunkte)

## Präsentation/ Projekte 40%

- 8 gleichgewichtete Kriterien (Vorbereitung, Folien, Storyline, Präsentationsstil, Rückfragen, wissenschaftliche Evidenz, Literatur & Quellenangaben, Timing)
- Bewertung jedes Kriterium von 0 bis 100 Punkten
- Möglichst klar definierte Kriterien (z.B. pro Minute zu kurz zu lang -1 Punkt)
- Für Projekte erfolgt die Bewertung analog, mit stärkerer Gewichtung von praktischer Umsetzung, Datenqualität und methodischer Anwendung.

## Schriftliche Ausarbeitung 40%

- 6 gleichgewichtete Kriterien (Literaturverzeichnis & Quellenangaben, Sprache, wissenschaftliche Evidenz, Komplexität des Themas, Präzision & Kompaktheit der Formulierung, Formalitäten der Abgabe)
- Bewertung von 0 bis 100 Punkten
- Möglichst klare Kriterien (z.B. fehlendes Deckblatt -10 Punkte)

**Score von 1 bis 100 =**

$0,2 * \text{MC-Punkte}$   
 $+ 0,4 * \text{Punkte}$   
Präsentation/Projekte  
 $+ 0,4 * \text{Punkte Hausarbeit}$

~

**Umrechnung in Notensystem  
1,0 bis 5,0**

Tag	Topic
<a href="#"><u>MP</u></a>	The Concept of Match-Phases & Tactical Patterns in Sports
<a href="#"><u>SvL</u></a>	The Relative Roles of Skill and Chance in Sports
<a href="#"><u>SG</u></a>	Golf Performance Analysis: Strokes Gained and More
<a href="#"><u>RS</u></a>	Ranking & Rating System in Sports
<a href="#"><u>xP</u></a>	Expected Passes—Reward Models for Passes by the Reference of Football
<a href="#"><u>xG</u></a>	Expected Goals in Team Sports
<a href="#"><u>EPV</u></a>	Expected Possession Value Models—Quantifying Goal Scoring Probabilities at any Time
<a href="#"><u>AC</u></a>	Modelling Performance Aging Curves in Sports
<a href="#"><u>LRB</u></a>	Left-/Right-Handed/Footed Biases
<a href="#"><u>FV</u></a>	Finishing Ability: Further Consideration to Expected Goals
<a href="#"><u>BA</u></a>	The Baseball Abstracts — Statistics behind the Moneyball approach

# References: The Concept of Match Phases and Tactical Patterns in Sports (MP)

1. Bauer, P., Anzer, G., & Shaw, L. (2023). Putting team formations in association football into context. *Journal of Sports Analytics*.
2. Stöckl, M., Seidl, T., Marley, D., & Power, P. (2021). Making offensive play predictable - Using a graph convolutional network to understand defensive performance in soccer. *MIT Sloan Sports Analytics Conference*.
3. Anzer, G., Bauer, P., Brefeld, U., & Fassmeyer, D. (2021). Detection of tactical patterns using semi-supervised graph neural networks. *MIT Sloan Sports Analytics Conference Proceedings*.
4. Bauer, P., & Anzer, G. (2021). Data-driven detection of counterpressing in professional football. *Data Mining and Knowledge Discovery*.
5. Fassmeyer, D., Anzer, G., Bauer, P., & Brefeld, U. (2021). Toward Automatically Labeling Situations in Soccer. *Frontiers in Sports and Active Living*.
6. Tian, C., De Silva, V., Caine, M., & Swanson, S. (2020). Use of machine learning to automate the identification of basketball strategies using whole team player tracking data. *Journal of Applied Sciences*.
7. Sarmiento, H., Clemente, F., Araujo, D., Davids, K., McRobert, A., & Figueiredo, A. (2018). What performance analysts need to know about research trends in association football (2012–2016): A systematic review. *Journal of Sports Medicine*.
8. Van Haaren, J., Dzyuba, V., Hannosset, S., & Davis, J. (2015). Automatically discovering offensive patterns in soccer match data. *International Symposium on Intelligent Data Analysis*.
9. Wang, Q., Zhu, H., Hu, W., Shen, Z., & Yao, Y. (2015). Discerning tactical patterns for professional soccer teams: An enhanced topic model with applications. *Proceedings of the ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*.
10. Wei, X., Sha, L., Lucey, P., Morgan, S., & Sridharan, S. (2013). Large-scale analysis of formations in soccer. *International Conference on Digital Image Computing: Techniques and Applications*.

# References: The Relative Role of Skill v.s. Chance in Sports (SvL)

1. Aoki, Y. S., Assuncao, M., & Vaz de Melo, O. S. (2017). Luck is hard to beat: The difficulty of sports prediction. Proceedings of the 23rd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining.
2. Lopez, M. J., Matthews, G. J., & Baumer, B. S. (2018). How often does the best team win? A unified approach to understanding randomness in North American sport. The Annals of Applied Statistics.
3. Rosker, J., & Majcen Rosker, Z. (2021). Skill level in tennis serve return is related to adaptability in visual search behavior. Frontiers in Psychology.

# References: Golf Performance Analysis: Strokes Gained and other Golf Performance Metrics (SG)

1. Pan, X., Soh, K.G., & Jaafar, W.M.W. (2026). Assessment of golf-specific skill performance: a systematic review, 3D visualization, and standardized testing framework. European Journal of Applied Physiology.
2. Broadie, M. (2012). Assessing Golfer Performance on the PGA TOUR. Interfaces.
3. Fearing, D., Acimovic, J., & Graves, S. C. (2011). How to Catch a Tiger: Understanding Putting Performance on the PGA TOUR. Journal of Quantitative Analysis in Sports.
4. Swartz, T. B. (2009). A New Handicapping System for Golf. Journal of Quantitative Analysis in Sports.

# References: Ranking & Rating System in Sports (RS)

1. Ball, J., Huynh, M., & Varley, M. C. (2025). Comparing player rating systems as a metric for assessing individual performance in soccer. *Journal of Sports Sciences*.
2. Kiely, L., Mayew, R., & Mayew, W. (2025). An updated assessment of the predictive accuracy of World Tennis Number and Universal Tennis Ratings. *ITF Coaching & Sport Science Review*.
3. Walsh, C., & Joshi, A. (2024). Machine learning for sports betting: Should model selection be based on accuracy or calibration?. *Journal for Machine Learning with Applications*.
4. Gutiérrez-Santiago, A., Cidre-Fuentes, P., Orío-García, E., Silva-Pinto, A. J., Reguera-López-de-la-Osa, X., & Prieto-Lage, I. (2024). Women's singles tennis match analysis and probability of winning a point. *Journal of Applied Sciences*.
5. Im, S., & Lee, C.-H. (2023). World Tennis Number: The new gold standard, or a failure? *ITF Coaching & Sport Science Review*.
6. Williams, L. V., Liu, C., Dixon, L., & Gerrard, H. (2021). How well do Elo-based ratings predict professional tennis matches? *Journal of Quantitative Analysis in Sports*.
7. Berg, A. (2020). Statistical analysis of the Elo rating system in chess. *CHANCE*.
8. Gásquez, R., & Royuela, V. (2016). The determinants of international football success: A panel data analysis of the Elo rating. *Social Science Quarterly*.
9. Kovalchik, S. A. (2016). Searching for the GOAT of tennis win prediction. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*.
10. Marcus, D. J. (2001). New table-tennis rating system. *Journal of the Royal Statistical Society: Series D (The Statistician)*.
11. Carter, W. H., & Crews, S. L. (1974). An analysis of the game of tennis. *The American Statistician*.

# References: Expected Passes (XP)

1. Takamido, R., Ota, J., & Nakamoto, H. (2025). PassAI: An explainable machine learning framework for predicting soccer pass outcomes using multimodal match data. IEEE Access.
2. Rahimian, P., Kim, H., Schmid, M., & Toka, L. (2024). Pass Receiver and Outcome Prediction in Soccer Using Temporal Graph Networks. In U. Brefeld, J. Davis, J. Van Haaren, & A. Zimmermann (Eds.), Machine Learning and Data Mining for Sports Analytics.
3. Robberechts, P., Van Roy, M., & Davis, J. (2023). Un-xPass: Measuring soccer player's creativity. Proceedings of the 29th ACM SIGKDD Conference on Knowledge Discovery and Data Mining.
4. Anzer, G., & Bauer, P. (2022). Expected passes: Determining the difficulty of a pass in football (soccer) using spatio-temporal data. Data Mining and Knowledge Discovery.
5. R, R., Harell, A., & S, P. (2022). Pass evaluation in women's Olympic ice hockey. Proceedings of the 5th International ACM Workshop on Multimedia Content Analysis in Sports.
6. Radke, D., Radke, D., Brecht, T., & Pawelczyk, A. (2021). Passing and pressure metrics in ice hockey. Artificial Intelligence for Sports Analytics (AISA) Workshop.
7. Arbués-Sangüesa, A., Martín, A., Fernández, J., Ballester, C., & Haro, G. (2020). Using player's body-orientation to model pass feasibility in soccer. Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR) Workshops.
8. Szczepański, Ł., & McHale, I. (2016). Beyond completion rate: Evaluating the passing ability of footballers. Journal of the Royal Statistical Society Series A: Statistics in Society.

# References: Expected Goals in Team Sports (xG)

1. Cefis, M., & Carpita, M. (2025). A new xG model for football analytics. *Journal of the Operational Research Society*.
2. Scholtes, A., & Karakuş, O. (2024). Bayes-xG: Player and position correction on expected goals (xG) using Bayesian hierarchical approach. *Frontiers in Sports and Active Living*.
3. Adams, M., David, A., Hesse, M., & Rückert, U. (2023). Expected goals prediction in professional handball using synchronized event and positional data. *Proceedings of the 6th International Workshop on Multimedia Content Analysis in Sports*.
4. Hewitt, J. H., & Karakuş, O. (2023). A machine learning approach for player and position adjusted expected goals in football (soccer). *Franklin Open*.
5. Karim, H., & Marwane, L. (2023). The Kos angle, an optimizing parameter for football expected goals (xG) models. *International Journal of Computer Science in Sport*.
6. Anzer, G., & Bauer, P. (2021). A goal scoring probability model for shots based on synchronized positional and event data in football (soccer). *Frontiers in Sports and Active Living*.
7. Robberechts, P., & Davis, J. (2020). How data availability affects the ability to learn good xG models. In U. Brefeld, J. Davis, J. Van Haaren, & A. Zimmermann (Eds.), *Machine Learning and Data Mining for Sports Analytics. MLSA 2020. Communications in Computer and Information Science*.

# References: Expected Possession Value Models (EPV)

1. Xarles, A., Escalera, S., Moeslund, T. B., & Clapés, A. (2025). Action valuation in sports: A survey. Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition.
2. Cao, A., Xie, X., Zhou, M., Zhang, H., Xu, M., & Wu, Y. (2024). Action-Evaluator: A visualization approach for player action evaluation in soccer. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics.
3. Bekkers, J., & Sahasrabudhe, A. (2023). A Graph Neural Network deep-dive into successful counterattacks. MIT Sloan Sports Analytics Conference Proceedings.
4. Fernández, J., Bornn, L., & Cervone, D. (2021). A framework for the fine-grained evaluation of the instantaneous expected value of soccer possessions. Springer Machine Learning.
5. Decroos, T., Bransen, L., Van Haaren, J., & Davis, J. (2020). VAEP: An objective approach to valuing on-the-ball actions in soccer (extended abstract). In C. Bessiere (Ed.), Proceedings of the Twenty-Ninth International Joint Conference on Artificial Intelligence.

# References: Modelling Performance Aging Curves in Sports (AC)

1. Guan, T., & Swartz, T. B. (2024). Acceleration and age in soccer. *International Journal of Sports Science & Coaching*.
2. Ganse, B., Ganse, U., Dahl, J., & Degens, H. (2018). Linear decrease in athletic performance during the human life span. *Frontiers in Physiology*.
3. Sutter, A., Barton, S., Sharma, M. D., Basellini, U., Hosken, D. J., & Archer, C. R. (2018). Senescent declines in elite tennis players are similar across the sexes. *Behavioral Ecology*.
4. Gallo-Salazar, C., Salinero, J. J., Sanz, D., Areces, F., & del Coso, J. (2015). Professional tennis is getting older: Age for the top 100 ranked tennis players. *International Journal of Performance Analysis in Sport*.
5. Kovalchik, S. A. (2014). The older they rise the younger they fall: Age and performance trends in men's professional tennis from 1991 to 2012. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*.
6. Hizan, H., Whipp, P., & Reid, M. (2011). Comparison of serve and serve return statistics of high performance male and female tennis players from different age-groups. *International Journal of Performance Analysis in Sport*.
7. Young, W. A., II, & Weckman, G. R. (2010). Evaluating the effects of aging for professional football players in combine events using performance-aging curves. *International Journal of Sports Science and Engineering*.
8. Ericsson, K. A. (1990). Peak performance and age: An examination of peak performance in sports. In P. B. Baltes & M. M. Baltes (Eds.), *Successful Aging: Perspectives from the Behavioral Sciences*.

# References: Left/Right-Handed/Foot Bias (LRB)

1. Grondin, S., Fortin-Guichard, D., Dubeau, C.-A., & Tétreault, É. (2024). Linking the preference in a bilateral asymmetric task with handedness, footedness, and eyedness: The case of ice-hockey. *PLOS One*.
2. Onodera, K., & Takeda, M. (2023). Hand selection in dribbling phases: An analysis of non-dominant hand usage and dribble change in basketball. *Sports*.
3. Loffing, F., Sölter, F., & Hagemann, N. (2014). Left preference for sport tasks does not necessarily indicate left-handedness: Sport-specific lateral preferences, relationship with handedness and implications for laterality research in behavioural sciences. *PLOS One*.
4. Loffing, F., & Hagemann, N. (2012). Side bias in human performance: A review on the left-handers' advantage in sports. In T. Dutta, M. K. Mandal, & S. Kumar (Eds.), *Bias in human behavior*.
5. Loffing, F., Schorer, J., Hagemann, N., & Baker, J. (2012). On the advantage of being left-handed in volleyball: Further evidence of the specificity of skilled visual perception. *Journal of Attention, Perception, & Psychophysics*.
6. Roberts, R., & Turnbull, O. H. (2010). Putts that get missed on the right: Investigating lateralized attentional biases and the nature of putting errors in golf. *Journal of Sports Sciences*.
7. Hagemann, N. (2009). The advantage of being left-handed in interactive sports. *Attention, Perception, & Psychophysics*.

# References: Finishing Ability (FV)

1. Baron, E., Sandholtz, N., Pleuler, D., & Chan, T. C. Y. (2023). Miss it like Messi: Extracting value from off-target shots in soccer. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*.
2. González-Jarrín, P., Fernández-Fernández, J., García-López, J., & García-Tormo, J. V. (2025). Finishing patterns and goalkeeper interventions: A notational study of shot effectiveness in Europe's top football leagues. *Applied Sciences*.
3. Spearman, W. (2018). Beyond expected goals. MIT Sloan Sports Analytics Conference Proceedings.

# References: The Baseball Abstracts — Statistics behind the Moneyball approach (BA)

1. Gerrard, B. (2007). Is the Moneyball Approach Transferable to Complex Invasion Team Sports? *International Journal of Sport Finance*.
2. Stewart, M. F., Mitchell, H., & Stavros, C. (2007). Moneyball Applied: Econometrics and the Identification and Recruitment of Elite Australian Footballers. *International Journal of Sport Finance*.
3. Weimar, D., & Wicker, P. (2017). Moneyball Revisited: Effort and Team Performance in Professional Soccer. *Journal of Sports Economics*.