



Lehrkraft: Liebethuth

Leitfach: Mathematik

Rahmenthema: Mathematik des Fußballspiels

Zielsetzung des Seminars:

Während die zahlenverliebten US-amerikanischen Sportarten American Football und Baseball schon seit Jahren Horden von Analysten und Mathematikern beschäftigen, ist das Phänomen des Laptop-Trainers à la Thomas Tuchel oder Julian Nagelsmann im Fußball ein relativ neues.

Fußball galt lange als zu komplex und zu schnell, als dass es mit statistischen und mathematischen Methoden beschrieben werden könnte. Doch die Sportwetten-Anbieter fanden eine „Torformel“, um den Ausgang von Spielen verlässlich voraussagen zu können. Denn falsche Vorhersagen kosten sie Geld und so genannte Experten liegen einfach zu häufig falsch mit ihren Tipps. Fußballmannschaften verhalten sich nämlich wie radioaktive Atome: Sie emittieren zwar keine Strahlung, aber Tore. Doch woran erkennt man, wie viele Tore eine Mannschaft emittieren wird? An dieser Stelle gibt es schlechte Nachrichten für Fußball-Romantiker: Geld schießt tatsächlich Tore, aber es ist trotzdem nicht der Marktwert einer Mannschaft, anhand dessen sich der Ausgang eines Spiels am besten vorhersagen. Aus der „Torformel“ lassen sich noch weitere Erkenntnisse ableiten: Ein Verein sollte sein Geld besser in eine gute Offensive investieren, als einen gestandenen Verteidiger zu kaufen. Außerdem sollte eine Mannschaft in Rückstand ihr Heil auf keinen Fall in einer unkontrollierten Offensive suchen und stattdessen ihr Spiel so gut wie möglich normal zu Ende spielen.

„Fußball ist ein Spiel von 22 Leuten, die rumlaufen, und am Ende gewinnt immer Deutschland.“

(Gary Linecker, ehem. engl. Nationalspieler)

Darüber hinaus können mithilfe der Mathematik eine Reihe von Fußball-Mythen entlarvt oder bestätigt werden: Sollte eine Mannschaft, wenn es nicht mehr rund läuft, den Trainer wechseln? Aus mathematischer Sicht: Nein! Gibt es den Heimvorteil? Ja! Sind manche Spieler besonders abschlussstark? Nein! Macht das Saisonziel „Europa-League“ für den SC Freiburg Sinn? Auf keinen Fall! Und außerdem: Warum ist das spanische „Tiki-Taka“ erfolgreicher als das englische „kick-and-rush“?

„Zwei Chancen, ein Tor – das nenne ich hundertprozentige Chancenauswertung.“

(Roland Wohlfahrt, ehem. Mittelstürmer des FC Bayern)

Doch auch das Fußballspiel an sich lässt sich mit mathematischen Methoden analysieren: Wie sehr wird eine Mannschaft durch eine rote Karte geschwächt? Warum ist es tatsächlich nur eine Frage der Nerven, ob ein Elfmeterschütze trifft, und warum ist „die Angst des Tormanns vor dem Elfmeter“ unbegründet? Welcher Schütze sollte beim Elfmeterschießen zuerst schießen? Warum spielt man beim Fußball „11 gegen 11“ und warum ist das Tor so groß wie es ist? Warum sind die Linienrichter besser, als es ihnen die Physik erlaubt? Und *last, but not least*: Warum ist Fußball spannender als Volleyball, Handball oder Basketball und vielleicht sogar der spannendste Sport der Welt?

Mathematische Inhalte des Seminars:

Stochastik und elementare Statistik, Geometrie, Mathematisch Modellieren, Einfache Simulationen (z.B. mit Excel)

Mögliche Themen für die Seminararbeiten:

1. Sportwetten und die Vorhersage der Ergebnisse von Fußballspielen
2. Die Mathematik des Elfmeterschießens

Kurzbeschreibung W-Seminar

Jahrgang 2022-24



Max-Born-Gymnasium

3. Die Fußball EM 2020 – eine mathematische Nachlese
4. Abseits – Warum die Linienrichter im Fußball besser sind als ihr Ruf
5. 11 gegen 11 – Mathematische Überlegungen zu den Fußballregeln
6. Der Bessere gewinnt? – Die Rolle des Zufalls beim Fußball

Vorgeschlagene Leistungserhebungen in

Q11,1: Kurzarbeit, Präsentation

Q11,2: Präsentation, Exzerpt

Weitere Bemerkungen: