

Fußball-Mathe

Berechnung der persönlichen Trefferquote beim Elfmeterschießen

(von Rose Geißler und Kim Späth)

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Bezug zum Bildungsplan..... | 2 |
| Ziele..... | 2 |
| Zur Sache | 3 |
| Zur Mathematik hinter der Trefferquote | 7 |
| Skizzierter Ablaufplan | 8 |
| Exkurs und abschließende Hinweise: Relevanz des Alltagsbezugs von Mathematik | 11 |

Fußball-Mathe

Bezug zum Bildungsplan

| Bezug zum Fußball | Bezug zum Bildungsplan der KMK |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Elfmeterschießen • Torwart-Dummy • Trefferquote • Ballgeschwindigkeit | Prozessbezogene Kompetenzen 2.1 Mathematisch Kommunizieren 2.2 Mathematisch Argumentieren 2.3 Mathematisches Problemlösen 2.4 Mathematisches Modellieren 2.5 Mathematisch Darstellen |
| | Bezug zum Lehrplan Baden-Württemberg |
| | Kl. 3/4 3.2.1.1 Zahldarstellungen und Zahlbeziehungen verstehen (4) sich sicher im Zahlenraum bis 1.000.000 bewegen [...]. (5) Zahleigenschaften und Zahlbeziehungen erkennen, beschreiben und darstellen [...]. |
| | Kl. 3/4 3.2.1.3 In Kontexten rechnen (2) Aufgaben zu Sachsituationen finden, erstellen und mit mathematischen Mitteln lösen |
| | Kl. 3/4 3.2.4.1 Daten erfassen und darstellen (1) Daten in Beobachtungen, Untersuchungen und einfachen Experimenten sammeln, strukturieren und in Tabellen, Diagrammen und Schaubildern darstellen [...]. |

Ziele

- Die Kinder beschäftigen sich mit der Bedeutung von Mathematik im Fußballspiel und sammeln hierzu Einsatzmöglichkeiten mathematischer Formeln und Symbole zum Messen verschiedener Leistungen.
- Die Kinder bekommen einen Einblick in die Funktion und Anwendung von Prozentrechenaufgaben im Fußballspiel.
- Die Kinder erarbeiten und nutzen die Formel zur Berechnung ihrer persönlichen Trefferquote und zur Verbesserung ihrer Fähigkeiten im Elfmeterschießen.

Fußball-Mathe

- Die Kinder stellen Vergleiche innerhalb ihrer geschätzten und tatsächlichen Leistung und zur Weiterentwicklung ihrer persönlichen Fähigkeiten in der Treffsicherheit an.

Zur Sache

“Every day is a chance to be better than we were the day before.”- Ted Lasso

Die persönliche Trefferquote ist eine in Prozent angegebene Zahl, welche aus der Gesamtzahl der Torschüsse und den getroffenen Toren berechnet wird. Der Elfmeterpunkt eignet sich hierbei als fester Abschusspunkt auf das Tor, da dieser auf den meisten Fußballfeldern gekennzeichnet ist und immer denselben Abstand und Winkel zum Tor hat. Da ein anderer Abstand und Winkel zum Tor Einfluss auf die Treffsicherheit der Spieler:innen haben kann, wird durch den Elfmeterpunkt das Ergebnis nicht verfälscht. Natürlich könnte man auch einen anderen festen Punkt für die Berechnung der persönlichen Trefferquote auswählen, da das Elfmeterschießen im Fußballspiel jedoch neben dem Freistoß und dem Eckstoß eine der wichtigsten Standardsituationen im Fußball darstellt, bietet es sich natürlich an, diesen Punkt für das Training zu verwenden (vgl. Bundesliga o.J.b). „Laut Statistik liegt die Trefferquote lediglich bei 77 %. Somit werden in der Bundesliga nur drei von vier Strafstoßen verwandelt.“ (Bundesliga o.J.b)

Wie die genaue Berechnung der Elfmeterquote erfolgt, wird auf der nachfolgenden Seite erklärt.

- Die persönliche Trefferquote hilft jeder Spieler:in dabei, ihre eigene Leistung zu dokumentieren und sowohl über einen längeren Zeitraum mit der eigenen Leistung als auch mit der Leistung ausgewählter Vorbilder zu vergleichen.
- Der Vergleich mit Vorbildern, wie Profispieler:innen, oder auch den eigenen Trainingspartner:innen, kann motivierend wirken und zur Verbesserung der eigenen Fähigkeiten anspornen.

Fußball-Mathe

Die Relevanz der Motivation

Bevor die eigentliche Berechnung der persönlichen Trefferquote veranschaulicht wird, muss auf die didaktischen Hintergründe und pädagogischen Werte hinter diesem Projekt eingegangen werden, da diese allein darüber entscheiden können, ob die Kinder eine Verbindung zwischen der Mathematik und ihrer persönlichen Lebenswelt schaffen können.

Der grundlegende Baustein, der bereits zu Beginn der Einheit gelegt wird, ist, die Kinder zu motivieren und ihnen einen größeren Zusammenhang zwischen Mathematik und ihrer Lebenswirklichkeit aufzuzeigen. Während die Anwendung mathematischer Formeln zur Dokumentation ihrer Fortschritte ein schlüssiger Grund ist, diese in ihrem Training anzuwenden, ist die Motivation, eine bessere Spieler:in zu werden, der Motor hinter dieser Entwicklung.

Es ist also zu Beginn der Einheit wichtig, die Kinder kurz von ihren Zielen und Vorbildern im Fußball erzählen zu lassen und an diese anzuknüpfen:

- Die persönliche Trefferquote kann einer der Werte sein, nach denen Fußballspieler:innen für eine höhere Mannschaft ausgewählt werden.
- Die persönliche Trefferquote kann zu Vergleich zwischen der eigenen Leistung und der Leistung der Vorbilder genutzt werden und damit zur Verbesserung der eigenen Fähigkeiten motivieren.
- Die persönliche Trefferquote vereinfacht die Dokumentation der eigenen Leistung über einen langen Zeitraum, wodurch die Kinder ihren eigenen Weg zu ihrem Traum gezielter verfolgen können.

Die Berechnung der persönlichen Trefferquote

Die Berechnung der persönlichen Trefferquote in diesem Projekt, setzt denselben Abstand und Winkel zum Tor voraus, wie der Elfmeterpunkt. Bei der Torgröße kann zwischen dem Standard für ein Großfeld von 7,32 Metern Breite und einer Höhe von 2,44 Metern (vgl. Bundesliga o.J.a), oder dem Standard für ein Kleinfeld, von 5 Metern Breite und 2 Metern

Fußball-Mathe

Höhe gewählt werden. Ein tragbares Minitor (vgl. Bliemel, 2020), kann ebenfalls verwendet werden, wichtig ist nur, dass bei der Dokumentation darauf geachtet wird, dass sich die Größe nicht innerhalb derselben Messperiode verändern. Wenn unterschiedliche Tore zur Verfügung stehen, können zwei parallele Trefferquoten-Messungen durchgeführt werden und separat über dieselbe Messperiode dokumentiert werden.

Je nach Fähigkeit und Torgröße kann das Tor mit einem Torwart oder einem Torwart-Dummy ausgestattet werden, um die Elfmeterbedingungen vollständig zu gewährleisten oder Elfmeter-ähnliche Bedingungen zu schaffen. Auch hierbei sollte darauf geachtet werden, dass diese nicht in der Dokumentation durchmischt werden, da sonst das Ergebnis verfälscht wird.

Die Formel zur Berechnung der Elfmeterquote setzt sich aus zwei Messwerten zusammen: der Anzahl der Treffer und der Anzahl der Torschüsse. Dies kann zusammen mit den Kindern erarbeitet werden, indem die Formel entweder von Grund auf einem leeren Blatt konstruiert wird, oder darüber nachgedacht wird, welche Werte in die bereits auf einem Blatt vorgefertigte Formel eingesetzt werden können und an welcher Stelle.

Die Formel zur Berechnung der persönlichen Trefferquote sieht wie folgt aus:

$$\text{Anzahl der Treffer} : \text{Anzahl der Torschüsse} \cdot 100$$

Um ihre Trefferquote zu dokumentieren, erstellen die Kinder anhand der nachfolgend dargestellten Kopiervorlage ein Elfmeterheft. In diesem dokumentieren sie ihr Tagesziel, die Anzahl der Treffer, die Anzahl der Torschüsse und, nach Berechnung mithilfe der Formel, ganz unten ihre tägliche Trefferquote. Um eine aussagekräftige erste Gesamttrefferquote zu erzielen, sollten mindestens hundert Torschüsse in einem Zeitraum von ca. ein bis zwei Wochen erzielt werden.

Fußball-Mathe

Elfmeter-Heft



Mein Tagesziel

Trefferquote Formel

Anzahl der Treffer : Anzahl der Torschüsse • 100

= Meine Trefferquote

Strichliste

Anzahl der Treffer:

Anzahl der Torschüsse:

Trefferquote berechnen

Was ich heute geschafft habe

Abbildung 1: Elfmeterheft Seite

Fußball-Mathe

Zur Mathematik hinter der Trefferquote

Bei der Berechnung der Trefferwahrscheinlichkeit handelt es sich um eine Datenerhebung, welche in Messperioden von ein bis zwei Wochen über mehrere Monate oder Jahre durchgeführt wird. Die gesamte Zeitspanne dieser Datenerhebung ist abhängig von der Motivation der Spieler:innen, sich intensiv mit ihrer Trefferquote und der Verbesserung dieser auseinanderzusetzen.

Die Datenauswertung erfolgt in zwei Schritten:

- Der erste Schritt besteht darin, die vorläufige oder tägliche Trefferquote mithilfe der geführten Strichlisten und der Formel im Elfmeterheft zu berechnen.
- Im zweiten Schritt der Auswertung wird die Gesamttrefferquote berechnet. Hierfür wird die Anzahl aller Trefferquoten addiert und anschließend durch ihre Anzahl geteilt.

Die Trefferquote kann eine entscheidende Rolle in der Auswahl von Spieler:innen für ein höheres Team spielen, da die Trefferquote die Wahrscheinlichkeit angibt, mit welcher ein:e Spieler:in das Tor beim Elfmeterschießen trifft.

Zum Berechnen der Trefferquote werden zudem zwei weitere Begrifflichkeiten relevant, nämlich die der relativen und der absoluten Häufigkeit.

- Die absolute Häufigkeit bezieht sich auf die tatsächlich erzielten Treffer und lässt sich an der im Elfmeterheft eingetragenen Strichliste abzählen. So wäre bei sechs erzielten Treffern die absolute Häufigkeit 6.
- Die relative Häufigkeit bezieht sich auf das Verhältnis zwischen Treffern und Torschüssen und damit auf die zu berechnende Trefferquote. Sie wird in „Prozent / %“ angegeben.

Fußball-Mathe

Skizzierter Ablaufplan

| Phase / Dauer | Ziel Mathematik / Fußball: | Aktivität / Didaktischer Kommentar | Sozialform | Medien / Materialien |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Einstieg 10 min | Die Kinder finden durch die gezielte Kommunikation ihrer Interessen und Träume gedanklich einen Einstieg in das Thema und formen durch diese eine lernförderliche Gruppendynamik. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Die Projektleiterinnen und die Kinder stellen sich gegenseitig vor. ➤ Die Projektleiterinnen fragen die Kinder nach ihren Namen, verteilen Namensaufkleber und machen eine kleine Vorstellungsrunde. ➤ Zur Motivation wird ein zusammengeschnittenes Video aus mehreren sehr präzisen Elfmeterschüssen gezeigt. ➤ Die Projektleiterinnen fragen die Kinder, ob sie in ihrer Freizeit Fußball spielen und was sie glauben, wo Mathematik im Fußball eingesetzt werden kann. Die Kinder können hierbei anhand des gezeigten Videos Vermutungen aufstellen. ➤ Um eine Überleitung zum konkreten Thema des Projekttages zu schaffen, fragen die Projektleiterinnen Kinder, ob und wie viel Erfahrung sie bereits im Elfmeterschießen haben und wie sie Mathematik zu ihrem Vorteil beim Elfmeterschießen einsetzen könnten. <p><u>Didaktischer Kommentar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Motivation: Die Kinder setzen sich durch den Vergleich mit den Profispielern des Videos ein klares Ziel, was zur Verbesserung ihrer Quote und gleichzeitig der wiederholten Anwendung mathematischer Kenntnisse führt. | Gruppen- gespräch | Tape, Edding |

Fußball-Mathe

| | | | | |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <p>Erarbeitung 5 min</p> | <p>Die Kinder verknüpfen ihr mathematisches Wissen mit ihrem Hobby Fußballspielen und entdecken gemeinsam neue mathematische Strukturen in diesem. Sie übertragen bereits Gelerntes auf neue Alltagssituationen. Die Kinder erkennen den Zusammenhang zwischen absoluter und relativer Häufigkeit.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Die Kinder überlegen sich, welche Werte beim Torschießen in die Formel für ihre persönliche Trefferquote eingetragen werden müssen. ➤ Die Kinder stellen Vermutungen zu ihrer eigenen Trefferquote auf. <p><u>Didaktischer Kommentar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Differenzierung Die Projektleiterinnen begleiten die Kinder bei ihrem selbstständigen Erarbeiten und greifen erst in den Prozess ein, wenn sich kein klarer Fortschritt abzeichnet. ➤ Anhand eines Beispiels von 10 Torschüssen kann der Zusammenhang von Prozentwert und absoluter Häufigkeit besonders gut aufgezeigt werden. Für fortgeschrittene Fähigkeiten kann die Anzahl der Torschüsse beliebig verändert werden. | <p>Gruppen- gespräch</p> <p>Eigenständig e Gruppen- arbeit</p> | <p>Papier A3 Filzstifte</p> |
| <p>Ergebnis- sicherung und Überleitung 5 min</p> | <p>Die Kinder schätzen ihre eigenen Fähigkeiten ein und wenden das auf die neue Situation übertragene Wissen hierfür an.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nachdem gemeinsam mit den Kindern die Formel korrekt erstellt wurde, dürfen die Kinder nun mit ihrem Formelheft ihre eigene Trefferquote schätzen. | <p>Gruppen- gespräch</p> | <p>Elfmeterheft Stifte Fußball x5 Klemmbretter Dummy</p> |
| <p>Erarbeitung 40 min</p> | <p>Die Kinder berechnen während des Torschießens immer wieder erneut, wie viele Treffer sie noch benötigen, um auf ihre geschätzte Trefferquote zu kommen oder diese zu übertreffen. Die Kinder erkennen spielerisch die Anwendungsmöglichkeiten von Prozentrechnen im Alltag. Sie erfassen ihre Daten in Form zweier</p> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Die Kinder schießen jeweils zehnmal auf das Tor vom Elfmeterpunkt aus, welches mit einem Dummy ausgestattet ist, um eine realistischere Situation zu bieten. <p><u>Didaktischer Kommentar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Differenzierung Wenn die Trefferquote zu niedrig ist, wird spätestens im zweiten Durchgang der Dummy entfernt. ➤ Intrinsische positive Verstärkung Durch die Verbindung von Bewegung und Mathematik tragen die beim Sport freigesetzten Endorphine zu einem positiven Erlebnis von | <p>Einzelarbeit</p> | <p>Elfmeterheft Kopiervorlage</p> |

Fußball-Mathe

| | | | | |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------|
| <p>Ergebnis- sicherung 20 min</p> | <p>Strichlisten. Die Kinder wenden ihr Wissen über Prozentrechnen an und werten die in den Strichlisten gesammelten Daten über ihre Torschüsse und Treffer aus.</p> | <p>praktischem Rechnen bei.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Die Kinder berechnen ihre persönliche Trefferquote in ihrem Heft. ➤ Abschließend wird in einem Sitzkreis diskutiert, was ihre persönlichen Ziele für dieses Jahr sind und wie sie das Seminar bewerten. ➤ Jedes Kind erhält eine Kopiervorlage für das eigene Elfmeterheft. <p><u>Didaktischer Kommentar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Motivation Die Kinder motivieren sich gegenseitig, sich im Elfmeterschießen zu verbessern, indem sie sich ein klares Ziel setzen. Hierbei wird über die Berechnung der Trefferquote hinaus zum Anwenden von Vergleichen animiert, welches weitere mathematische Elemente in den Alltag der Kinder integriert. | | <p>Elfmeterheft Kopiervorlage</p> |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------|

Impulse und mögliche Fragestellungen:

- Spielt ihr in eurer Freizeit Fußball? / Wie oft spielt ihr Fußball?
- Wie glaubt ihr, dass man Mathematik mit Fußball verbinden kann?
- Wofür könnte man konkret beim Elfmeterschießen Mathematik benötigen?
- Warum berechnen wir das überhaupt? / Was haben wir davon oder wie könnte das bei Profispieler:innen besonders wichtig sein ?
- Wenn wir jetzt eine Formel erstellen wollen, welche Werte vom Elfmeterschießen könnten wir da einsetzen?
- Kennt jemand dieses Zeichen (%)? / Was bedeutet das? / Erkennt ihr einen Zusammenhang zwischen diesen Zahlen und der Prozentzahl?
- Was glaubt ihr, was eure persönliche Trefferquote ist?

Fußball-Mathe

Exkurs und abschließende Hinweise: Relevanz des Alltagsbezugs von Mathematik

Mathematik ist überall zu finden, nicht nur beim Torschießen. Wir benötigen sie unter anderem in unserem Alltag beim Einkaufen, Kochen, die Wohnung einrichten und zum Einschätzen, wie lange wir für den Weg von A nach B brauchen. Für Kinder ist es daher essenziell zu erkennen, dass sich das Gelernte des Mathematikunterrichts nicht nur auf den Klassenraum beschränkt, sondern wie es ihnen hilft, sich in ihrem eigenen Leben zurechtzufinden und voranzubringen.

Wenn ein Bezug zur realen Welt hergestellt wird, haben Kinder die Möglichkeit zu sehen, wo Mathematik in ihrem täglichen Leben zu finden und wie sie anwendbar ist. So wird Mathematik zu einem sichtbaren Phänomen in ihrem Alltag und nicht zu einer Reihe von abstrakten Regeln und Konzepten, die auf das Klassenzimmer beschränkt sind (vgl. Accelerate Learning o.J.).

Dies gilt sowohl für den Unterricht als auch für das gemeinsame Spielen und Lernen daheim. Es ist wichtig, als Eltern gemeinsam mit den Kindern die mathematischen Spuren in unserer Welt zu entdecken, indem sie die Kinder an ihren alltäglichen Erfahrungen mit Mathematik teilhaben lassen – Vom Einkaufen der Zutaten, über das Kochen, bis hin zur Temperatureinstellung im Ofen.

Die spielerische Anwendung beim Fußball und anderem Sport bringt zusätzlich Bewegung in den Lernprozess und bietet, wie in den vorherigen Kapiteln beschrieben, viele Gelegenheiten, selbst mathematische Strukturen und Aufgaben im Spiel zu finden und damit die eigenen Fähigkeiten oder die Gewinnchancen zu verbessern.

Auch in der Schule lässt sich Mathematik in anderen Fächern wiederfinden. Nicht nur in den MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik), wo sie zu erwarten ist, sondern auch in Kunst und Musik, wo sie oftmals als ein Gegensatz betrachtet wird und natürlich im Sport.

Fußball-Mathe

Der Bildungsplan formuliert in seinen Leitgedanken zum Kompetenzerwerb zum fächerübergreifenden Lernen und Lebensweltbezug:

„Die Mathematik ist mit anderen Fächern verknüpft. Einerseits liefert die Mathematik Werkzeuge zur Klärung von Fragen und Problemen in den Fächern. Andererseits können Sachsituationen, zum Beispiel im Zusammenhang mit den Leitperspektiven, den Ausgangspunkt für Lernprozesse bilden [...]. Außerschulische Lernorte bieten Möglichkeiten, Impulse für eine realitätsnahe Gestaltung des Mathematikunterrichts aufzugreifen.“ (vgl. Bildungspläne BW 2016)

Im Sportunterricht oder der Sport-AG kann ein mathematischer Akzent gesetzt werden, indem die Kinder sich, ähnlich wie beim Berechnen ihrer persönlichen Trefferquote gedanklich mit anderen möglichen Quoten und Strategien auseinandersetzen, welche anschließend im Mathematikunterricht aufgegriffen und thematisiert werden.

Fußball-Mathe

Literatur

Accelerate Learning (o.J.) : Real-world connections in math. Online verfügbar unter:
<https://info.acceleratelearning.com/real-world-connections-in-stem-math-instruction>
[29.07.2024]

Bildungspläne BW (2016): Leitgedanken zum Kompetenzerwerb. 1.3 Didaktische Hinweise.
Online verfügbar unter: <https://www.bildungsplaene-bw.de/Lde/LS/BP2016BW/ALLG/GS/M/LG> [29.07.2024]

Bliemel, Lukas (2020): Wie groß ist ein Fußballtor? Die exakten Maße für Höhe und Breite:
Online verfügbar unter: <https://www.goal.com/de/meldungen/wie-gross-ist-ein-fussballtor-hoch-breit-masse/hieqt8zj1m2g1uimg3ysp0uj8> [04.07.2024]

Bundesliga o.J.a: Fußballtor - Größe und Historie. Online verfügbar unter:
<https://www.bundesliga.com/de/faq/spielbetrieb/fussballtor-groesse-und-historie-22366>
[04.07.2024]

Bundesliga o.J.b: Das Elfmeterschießen – alle Regeln und historische Fakten. Online
verfügbar unter: <https://www.bundesliga.com/de/faq/wie-sehen-die-fussball-regeln-aus/das-elfmeterschiessen-alle-regeln-und-historische-fakten-22359> [06.07.2024]