

Didaktisch-methodische Hinweise

Die Relevanz realer Daten im Schulalltag

In diesem Beitrag wird mit den realen Daten der Bundesliga gearbeitet.

Die **Auseinandersetzung** mit „realen Daten“ ist schon seit einigen Jahren in den Vordergrund der Schuldidaktik gerückt. Sie ermöglichen zwar nicht immer eindeutige Lösungswege und Ergebnisse, jedoch begegnen reale Daten den Lernenden im täglichen Leben. In Zeitungen oder dem Fernsehen sind **Statistiken** oft Grundlage datenbasierter Entscheidungen. Es ist daher wichtig, dass Ihre Schüler lernen, mit realen Daten und einem gewissen Maß an Mehrdeutigkeit, die diese mit sich bringen, umzugehen. Da Mathematik in den Augen vieler Lernender etwas „ganz Genaueres und Eindeutiges“ ist, kann die Mehrdeutigkeit der Daten einigen von ihnen schwerfallen. Sie müssen lernen, dass es bei diesen Materialien selten ein klares „richtig“ oder „falsch“, sondern oft verschiedene sinnvolle Ergebnisse geben kann. Weisen Sie die Lernenden darauf hin, dass Daten häufig **zufällige Abweichungen** enthalten und oft nur schwer exakt vorhersagbar sind. Man spricht hier von „**statistischer Variabilität**“ – ein Begriff, den Sie nicht zuletzt für die Arbeit an diesen Materialien gewinnbringend in Ihrer Klasse einführen können.

Statistische Kennwerte bieten eine Möglichkeit, mit großen Datenmengen umzugehen und sich so einen Überblick über die in Daten enthaltenen Informationen zu beschaffen. Dabei wird der Informationsgehalt der Daten reduziert, mit dem Ziel, die zentralen Aussagen herauszufinden. Die **Strategien** der „**Daten-Reduktion**“ gehören zu den **zentralen Lernzielen** dieser Unterrichtssequenz. So lernen Ihre Schüler die Idee der Reduktion im Zusammenhang mit Basis-Inhalten zur Datenanalyse handlungsorientiert kennen.

So festigen Sie das Wissen Ihrer Schüler nachhaltig!

Unterstützen Sie den Wissensaufbau zu „**statistischer Variabilität**“ und „**Daten-Reduktion**“ durch **Plenumsphasen**, in denen die Lernenden ihre Ergebnisse vorstellen und verteidigen. Sie vergleichen Argumentationen und Interpretationen und tauschen sich über die Sicherheit von **Prognosen** aus. Nutzen Sie dazu z. B. die Methode „**Think – Pair – Share**“ (Gallin/Ruf 1999). Dies bietet sich besonders bei ungewohnten Aufgabentypen an.

Think – Pair – Share

Methodentipp

Think: Ihre Schüler bearbeiten die Aufgabe selbstständig.

Pair: Im Anschluss tauschen sich die Tischnachbarn oder Partner zu zweit aus.

Share: Zuletzt werden Fragen und auch entstandene Konflikte im Plenum geklärt.

Unterrichtliche Voraussetzungen

In einigen Materialien wird mit **statistischen Kennwerten** wie dem **Zentralwert** oder **Quartilen** sowie **Boxplots** gearbeitet. Es ist hilfreich, wenn diese den Lernenden bereits bekannt sind und Material **M 4** nur als kurze Wiederholung dient. Es ist auch denkbar, die Inhalte mit Material **M 4** erstmalig zu erarbeiten. Hierzu sollten Sie sich mehr Zeit nehmen und den Lernenden mehr Unterstützung durch gemeinsame Phasen geben.

Reihe 22 S 3	Verlauf	Material	LEK	Glossar	Lösungen
------------------------	----------------	-----------------	------------	----------------	-----------------

Verlauf¹

Die Einheit ist einerseits zur **Wiederholung** und **Übung** statistischer Kennwerte gedacht. Andererseits regen die Materialien zur Reflexion an und lassen die Lernenden die Geheimnisse von realen Daten aufdecken: Neben der technischen Arbeit mit den Statistiken zur Bundesliga erkennen sie Strukturen und gewinnen neue, zuvor verborgene Erkenntnisse. Durch die **Farbfolie** in **M 1** werden Ihre Schüler auf den Themenkomplex „Fußballbundesliga“ eingestimmt und erhalten grundlegende Informationen für zukünftige Aufgaben. Im **Arbeitsblatt M 2** setzen sich die Lernenden mit der Frage auseinander, mit wie vielen Punkten ein Verein aus der Bundesliga absteigt. Dazu befassen sie sich mit den realen **Daten der letzten Spielzeiten (M 3)** und versuchen, daraus eine „**Regel**“ abzuleiten. Insbesondere werden sie dazu aufgefordert, ihre eigenen Hypothesen im Hinblick auf die Prognosesicherheit zu beurteilen.

Zur **Wiederholung bzw. Einführung statistischer Kennwerte** und des **Boxplots** kann Material **M 4** als Hausaufgabe oder im Unterricht bearbeitet werden. Vergrößert eignet sich Material **M 4** als Übersicht im Klassenzimmer. Material **M 5** verbindet die Thematik „Abstieg“ aus Material **M 2** mit Überlegungen zu den in Material **M 4** wiederholten bzw. erlernten Kennwerten. Dazu reflektieren Ihre Schüler kritisch, inwieweit die Kennwerte hilfreich bei einer **Prognose zum Abstieg** sind.

In Material **M 6** wenden die Lernenden ihre Kenntnisse zur Erstellung einer **Hypothese im Kontext** „Deutsche Meisterschaft“ an. Dabei können auch vertiefende Überlegungen (z. B. über den Abstand zum Tabellenzweiten) einfließen. Außerdem lernen Ihre Schüler, wie sie den **Boxplot interpretieren** können. Im Zusammenhang mit Spielertransfers setzen sich die Lernenden in **M 7** mit einem **Liniendiagramm** auseinander. Zu einem Ausschnitt des Schaubildes schreiben sie eine Geschichte, die die Mitschüler anschließend dem richtigen Zeitpunkt des Schaubildes zuordnen. Zu vielen Aufgaben finden Sie im Material **M 8 Tippkarten**, die den Lernenden Denkanstöße geben. Den Abschluss der Unterrichtseinheit bildet die **Lernerfolgskontrolle M 9** im Kontext „Gelbe und Rote Karten“, in der die Lerninhalte der Einheit aufgegriffen werden.

So gelingt Ihnen die Differenzierung problemlos

Viele der Aufgaben sind bewusst offen gehalten und erlauben demnach verschiedene individuelle Lösungsansätze und Ergebnisse im Sinne der **natürlichen Differenzierung**. Dies betrifft die Begründungsaufgaben, bei denen jeder auf seinem Niveau argumentieren kann, sowie die Aufgaben zum Schreiben. Zusätzlich enthalten einige Materialien **Tipps** oder **Tippkarten**, sodass sich schwächere Lernende Unterstützung holen können. Zusatzaufgaben gibt es sowohl zum Weiterdenken als auch zum Festigen grundlegender Kenntnisse und Fähigkeiten. Dabei sind die Experten-Aufgaben nicht immer mathematisch anspruchsvoll, sondern regen zur Reflexion an und sind auch für weniger starke Schüler geeignet.

Diese Kompetenzen trainieren Ihre Schüler

Da Daten immer im Kontext stehen und nicht sinnvoll als isolierte Zahlwerte betrachtet werden können, muss ständig zwischen dem gebildeten statistischen Modell und der Sachsituation gewechselt werden. So üben Ihre Schüler das mathematische Modellieren (K 3). Gleichzeitig vertiefen sie den Umgang mit und die Interpretation von statistischen Diagrammen und Kennwerten. Diese reduzierten Angaben und Darstellungsformen sind die zentralen Werkzeuge im Bereich der Statistik (K 4). Die Lernenden diskutieren auf Grundlage der vorliegenden Daten, wie sicher oder unsicher der Abstieg bzw. die Meisterschaft ist. Dabei stellen sie mathematische Hypothesen auf und wägen ab, was möglich ist oder zu erwarten wäre (K 6).

¹ Die hier abgedruckten Materialien sind inspiriert von: Eichler, A., Vogel, M.: Leitidee Daten und Zufall. Vieweg + Teubner, Wiesbaden 2009.

Reihe 22 S 4	Verlauf	Material	LEK	Glossar	Lösungen
------------------------	----------------	-----------------	------------	----------------	-----------------

Bezug zu den Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz

Allg. mathematische Kompetenz	Leitidee	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schüler ...	Anforderungsbereich
K 3, K 4	L 5	... stellen Ranglisten auf, ermitteln statistische Kennwerte und zeichnen dazugehörige Boxplots (M 5, M 6, M 9),	I
K 1, K 3, K 6	L 5	... formulieren/prüfen Hypothesen und erkennen die Auswirkung der Variabilität in Hinblick auf das Aufstellen von Prognosen (M 2, M 6),	II, III
K 1, K 3, K 4	L 5	... stellen den Zentralwert und das arithmetische Mittel gegenüber und arbeiten die jeweiligen Vor- und Nachteile aus (M 5, M 9),	I-III
K 1, K 4	L 5	... untersuchen Boxplots und interpretieren im Sachzusammenhang (M 6, M 9),	II
K 3, K 4	L 5	... arbeiten die Vorteile eines Boxplots im Vergleich zum Säulendiagramm heraus (M 5) und beschreiben ein Liniendiagramm (M 7).	I, III

I/E

Abkürzungen

Kompetenzen

K 1 (Mathematisch argumentieren); K 2 (Probleme mathematisch lösen); K 3 (Mathematisch modellieren); K 4 (Mathematische Darstellungen verwenden); K 5 (Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen); K 6 (Kommunizieren)

Leitideen

L 1 (Zahl und Zahlbereich); L 2 (Messen und Größen); L 3 (Raum und Form); L 4 (Funktionaler Zusammenhang); L 5 (Daten und Zufall)

Anforderungsbereiche

I Reproduzieren; II Zusammenhänge herstellen; III Verallgemeinern und Reflektieren

Zusatzmaterial auf CD

Hinweise_Quartil.doc	Anleitung und Arbeitsblatt zum Berechnen des Quartils mit Lösungen und zusätzlichen Hinweisen
Lösungstabelle_M5.doc	ausführliche Lösung zur Rangliste und den Kennwerten
Lösungstabelle_M6.doc	ausführliche Lösung zur Rangliste und den Kennwerten
Daten.xls	vier Excel-Tabellen mit den Daten zur Fußballbundesliga und den Säulendiagrammen zu M 5 und M 6



Reihe 22 S 5	Verlauf	Material	LEK	Glossar	Lösungen
------------------------	----------------	-----------------	------------	----------------	-----------------

Auf einen Blick

Stunden 1–3 Daten aus der Fußballbundesliga bewerten

Material	Thema
M 1 (Fo)	Wie war das noch mit der Fußballbundesliga? Brainstorming; Begriffe und Sachverhalte rund um die Bundesliga klären
M 2	Wer steigt ab? – Daten aus der Fußballbundesliga bewerten Daten aus einer Tabelle entnehmen; eine Hypothese bewerten; eine Prognose aufstellen; Vorteile/Nachteile einer Datenreduktion erkennen
M 3	Meister und beste Absteiger der Fußballbundesliga Die Datengrundlage für Material M 2, M 5 und M 6
M 4	Zur Erinnerung: statistische Kennwerte und Boxplot Statistische Kennwerte und den Boxplot wiederholen
M 5	Abstieg oder Klassenerhalt? – Statistische Kennwerte Eine Rangliste erstellen; statistische Kennwerte bestimmen und interpretieren; einen Boxplot zeichnen; den Boxplot einem Säulendiagramm gegenüberstellen

I/E

Stunde 4/5 Deutsche Meister und Spielertransfers – eine Vertiefung

Material	Thema
M 6	Wer wird Deutscher Meister? – Hypothesen aufstellen Daten beurteilen; die Variabilität einschätzen; im Internet recherchieren; Schätzwerte finden; Hypothesen aufstellen und begründen; Hypothesen prüfen; Boxplots einander gegenüberstellen
M 7	Wer spielt in welchem Verein? – Spielertransfers Ein Schaubild auswerten; ein Liniendiagramm beschreiben und fortführen; den Durchschnitt berechnen; eine Geschichte zu einem Ausschnitt eines Diagramms schreiben; eine Bilanz aufstellen
M 8	Tippkarten für die Materialien M 5, M 6 und M 7 Hilfen zu den Materialien M 5, M 6 und M 7

Stunde 6 Gelbe und Rote Karten – überprüfe dein Wissen!

Material	Thema
M 9 (LEK)	Fit für den Test? – Boxplot und Durchschnitt Den Kenntnisstand und Lernerfolg überprüfen

Minimalplan

Die Zeit ist knapp? Beschränken Sie sich auf die Materialien M 1–M 5, in denen Ihre Schüler Daten bewerten und mit statistischen Kennwerten arbeiten.

Stunde 1: Thematischer Einstieg und Bewerten von Daten M 1, M 2 und M 3

Stunde 2: Kennwerte wiederholen und im Kontext damit arbeiten M 4 und M 5

M 4 und M 9 eignen sich zum Wiederholen auch als Hausaufgabe.

Reihe 22	Verlauf	Material S 2	LEK	Glossar	Lösungen
----------	---------	-----------------	-----	---------	----------

M 2 Wer steigt ab? – Daten aus der Fußballbundesliga bewerten

18 Mannschaften haben ein Ziel: Deutscher Meister zu werden! Aber gegen Ende einer Fußballbundesliga-Saison interessiert man sich nicht nur für den 1. Platz, sondern auch dafür, wer aus der 1. Liga absteigt.

Die zwei bis drei Mannschaften mit den wenigsten Punkten steigen in die 2. Bundesliga ab und können erst im nächsten Jahr wieder aufsteigen.

Den 16. und somit drittletzten Platz bezeichnen wir als „**besten Absteiger**“. Die Mannschaft kann sich noch einmal in der Relegation beweisen, um den Abstieg abzuwenden.



Foto: Thinkstock/Stockbyte

Niederlage – die letzten drei Plätze können den Abstieg aus der 1. Bundesliga in die 2. Liga bedeuten.

Aufgabe 1: Untersuche die Daten!

- Schau dir die Punktetabelle zu den Daten der Fußballbundesliga an (M 3). Ermittle aus der Tabelle, wie viele Punkte ein Verein benötigt, um nicht abzustiegen, und begründe.
- Wie sicher bist du dir mit deiner Prognose? Schreibe eine Begründung auf.

Aufgabe 2: Bewerte die Hypothese!

Bewerte mit deinem Wissen aus Aufgabe 1 die folgende Hypothese. Für wie sicher hältst du sie? Begründe schriftlich.

„Unsere Mannschaft hat nach diesem Spiel 40 Punkte erreicht! Damit ist der Klassenerhalt gesichert. Wir können nicht mehr aus der 1. Liga absteigen!“



Eine **Hypothese** ist eine unbewiesene Annahme.

Lege – der Einfachheit halber – die **Drei-Punkte-Regel** auch für die Jahre zugrunde, in denen die Zwei-Punkte-Regel galt.



Infokarte: Fußballbundesliga

Die Fußballbundesliga der Männer wurde zur Saison 1963/64 eingeführt und ist seither die höchste Spielklasse im deutschen Männerfußball.

In jeder Saison spielen die Mannschaften jeweils in einem **Hin-** und einem **Rückspiel** gegen jeden anderen Verein. Momentan sind 18 Mannschaften in der Fußballbundesliga, sodass sich 17 Hin- und 17 Rückrundenspieltage ergeben. Der Verein, der nach dem 34. Spieltag die meisten Punkte hat, ist **Deutscher Fußballmeister**. Seit der Saison 2008/09 wurde eingeführt, dass die drittletzte Mannschaft zwei **Relegationsspiele** gegen den Dritten der 2. Bundesliga bestreitet. Der Gewinner dieser Spiele (nach Punkten und Toren) spielt in der nächsten Saison in der 1. Bundesliga. Gewinnt der Verein aus der 1. Liga, hat er den **Klassenerhalt** geschafft, verliert er, hat er dagegen den **Abstiegskampf** verloren. Die zwei Letztplatzierten der 1. Liga steigen automatisch in die 2. Liga ab, und die zwei Erstplatzierten der 2. Liga steigen automatisch in die 1. Liga auf.

Erst seit der Saison 1995/96 wird in der Fußballbundesliga nach der **Drei-Punkte-Regel** gezählt, bei der es für einen Sieg drei Punkte, für ein Unentschieden einen Punkt und ansonsten null Punkte gibt. Davor war die Zwei-Punkte-Regel gültig, bei der ein Unentschieden ebenso mit einem Punkt, ein Sieg aber lediglich mit zwei Punkten bewertet wurde.

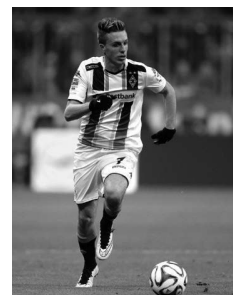


Foto: picture alliance/augenkllick

Reihe 22	Verlauf	Material S 6	LEK	Glossar	Lösungen
----------	---------	-----------------	-----	---------	----------

M 5 Abstieg oder Klassenerhalt? – Statistische Kennwerte

Aufgabe 1: Bestimme und erkläre die Kennwerte!

- Erstelle aus der Tabelle der Fußballbundesliga (M 3) eine Rangliste für die Punkte der „besten Absteiger“, und bestimme daraus die angegebenen Kennwerte.
- Erkläre mit eigenen Worten, was die Kennwerte bedeuten.



Foto: picture alliance/
Laci Perenyi

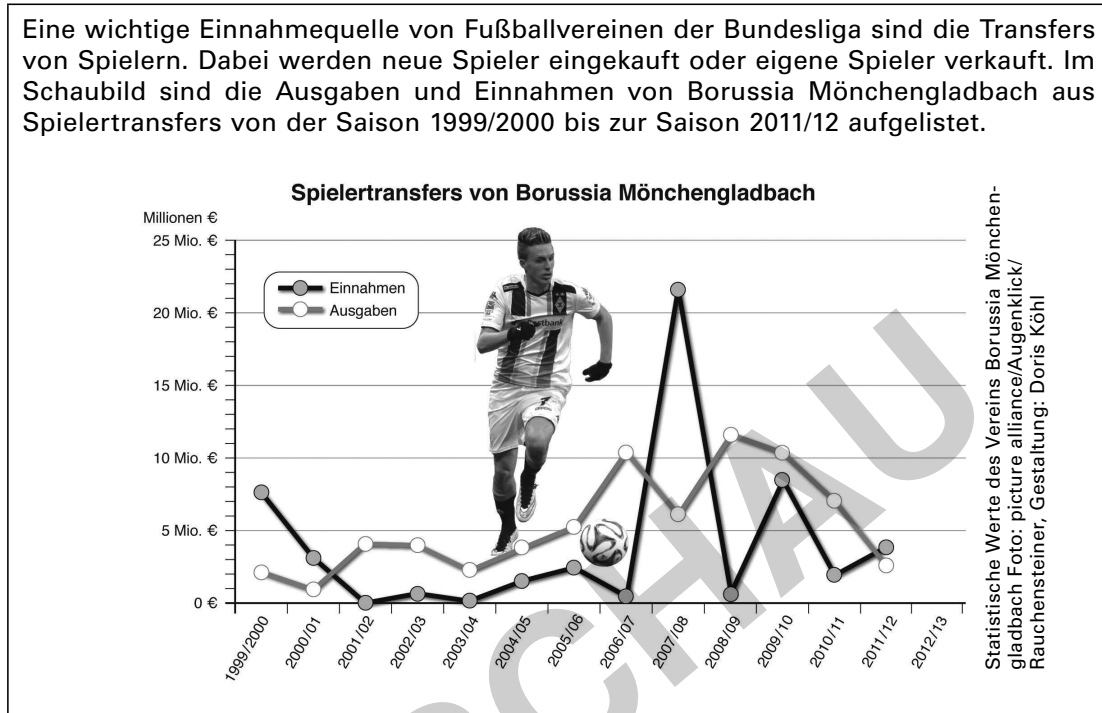
a) Kennwert	b) Meine Erklärung
Minimum: <u> 27 </u>	So könnte eine Lösung aussehen: Bisher hatten die Mannschaften auf dem 16. Tabellenplatz am Ende der Saison immer mindestens 27 Punkte.
Maximum: _____	
Spannweite: _____	
Durchschnitt: _____	
Zentralwert: _____	
unteres Quartil: _____	
oberes Quartil: _____	

Tipp Wenn du nicht weiterweißt, hole dir zu dieser Aufgabe einen Tipp.

32 Tipp Mindestens ein Viertel der „besten Absteiger“ hatten bisher zwischen 27 und 32 Punkte.	A	36 Tipp Mindestens ein Viertel der „besten Absteiger“ hatten bisher zwischen 36 und 41 Punkte.	S	41 Tipp Die höchste Punktzahl, mit der eine Mannschaft abgestiegen ist, beträgt 41 Punkte.	N
≈ 34,2 Tipp Im Durchschnitt erzielten die besten Absteiger ca. 34,2 Punkte. Dieser Wert sagt aber z. B. nichts über die Verteilung der „besten Absteiger“ aus.	S	34 Tipp Da dieser Wert in der Mitte der Liste liegt, weiß ich, dass es bisher gleich viele „beste Absteiger“ gab, die höchstens 34 Punkte und die mindestens 34 Punkte hatten.	I	14 Tipp Der Abstand zwischen dem besten und dem schlechtesten Drittletzten beträgt 14 Punkte.	O

M 7 Wer spielt in welchem Verein? – Spielertransfers

Eine wichtige Einnahmequelle von Fußballvereinen der Bundesliga sind die Transfers von Spielern. Dabei werden neue Spieler eingekauft oder eigene Spieler verkauft. Im Schaubild sind die Ausgaben und Einnahmen von Borussia Mönchengladbach aus Spielertransfers von der Saison 1999/2000 bis zur Saison 2011/12 aufgelistet.



I/E

Aufgabe 1: Erkunde das Schaubild!

- Was stellen die zwei Graphen in dem Diagramm oben dar? Beschreibe sie kurz.
- Was heißt es, wenn der Graph der Ausgaben oberhalb der Einnahmen verläuft?
- Hat Borussia Mönchengladbach von der Saison 1999/2000 bis zur Saison 2011/12 durch Spielertransfers mehr Geld ausgegeben oder eingenommen? Runde auf halbe Millionen.
- Wie hoch waren die durchschnittlichen Einnahmen und Ausgaben von der Saison 1999/2000 bis zur Saison 2011/12?

Tipp Was war noch mal der Durchschnitt? Schau auf dem Arbeitsblatt „Zur Erinnerung“ nach.

- Wähle einen bestimmten zeitlichen Ausschnitt des Schaubildes (z. B. Saison 1999/2000 bis Saison 2001/02), und schreibe eine **Geschichte** ohne Zeitangaben dazu. Gehe in der Fantasiegeschichte darauf ein, wie viele Spieler für wie viel Geld gekauft oder verkauft wurden, und „erkläre“ auch, warum. Tausche deine Geschichte mit der eines Mitschülers. Finde heraus, welchen Zeitausschnitt dein Mitschüler gewählt hat.

Tipp Du kommst nicht weiter? Hole dir einen der Tipps für e).

Aufgabe 2: Über das Schaubild hinaus

- Führe das Schaubild für die Saison 2012/13 fort. Trage die Einnahmen und Ausgaben so ein, dass der Verein in dieser Saison durch Spielertransfers 5 000 000 € Gewinn für den Ausbau des Stadions macht.
- Warum gibt es in a) mehrere richtige Lösungsmöglichkeiten, das Schaubild fortzuführen? Was ist bei allen richtigen Lösungsmöglichkeiten gleich? Was unterscheidet sich?

Reihe 22	Verlauf	Material	LEK	Glossar	Lösungen S 5
-----------------	----------------	-----------------	------------	----------------	------------------------

Verteilung der Daten abschätzen – oberes und unteres Quartil:

Das obere und untere Viertel der Werte bestimmt man mit dem Quartil. Gehe so vor:

Bestimme den Zentralwert der Daten.	Notiere den Teil der Rangliste <u>oberhalb</u> des Zentralwerts.	Bestimme den Zentralwert für den Ausschnitt der Liste.	Oberes Quartil: Mindestens 1/4 der Werte sind größer/gleich. 2; 2; 3 ; 4; 5 → 3
	Notiere den Teil der Rangliste <u>unterhalb</u> des Zentralwerts.	Bestimme den Zentralwert für den Ausschnitt der Liste.	Unteres Quartil: Mindestens 1/4 der Werte sind kleiner/gleich. 0; 0; 1 ; 1; 1 → 1

M 5 Abstieg oder Klassenerhalt? – Statistische Kennwerte

Die **drei Arbeitsblätter** zu **M 5** befassen sich mit den statistischen Kennwerten (**M 4**). Zu den **Aufgaben 1 und 2** sind auf jeder der zwei Seiten **Musterlösungen als Tippkarten** mit abgedruckt. Schneiden Sie diese entweder ab und teilen Sie sie bei Bedarf aus, oder die Lernenden knicken sie um und nutzen sie nur, wenn sie nicht weiterkommen.

In der **Aufgabe 1a)** erstellen Ihre Schüler eine **Rangliste** zu den „besten Absteigern“ der Tabelle **M 3** und bestimmen die **statistischen Kennwerte**. Dies ist aufgrund der großen Anzahl an Spielzeiten recht aufwendig. Geben Sie den Partnern A und B folgende Tipps:

A arbeitet zur Erstellung der Rangliste vom Minimum aufwärts und B vom Maximum abwärts. Daraufhin wird gemeinsam der Zentralwert bestimmt.

A nennt die Werte, B tippt sie zur Bestimmung des Durchschnitts in den Taschenrechner ein.

A bestimmt das obere und B das untere Quartil.

Die **Aufgabe 1b)** fordert die Lernenden auf, die Kennwerte zu **interpretieren**. Hier schließt das zweite Arbeitsblatt mit der **Aufgabe 2** an. Jetzt sollen sie den Nutzen des jeweiligen Werts zur **Prognose** eines Abstiegs beurteilen.

Oft haben die Schüler Schwierigkeiten, die situative Bedeutung der Kennwerte in eigenen Worten wiederzugeben oder zu bewerten, inwieweit der jeweilige Kennwert hilfreich für eine Prognose ist. Unterstützen Sie sie hier, indem Sie Ideen im Plenum vorstellen lassen, diese erläutern lassen und dadurch auch schwächeren Lernenden eine Vielzahl an Beispielen geben.

Die **zusätzlichen Tipps** für die Lernenden finden Sie gesammelt auf dem **Material M 8**.

Der Tipp zu **Aufgabe 2** erinnert die Lernenden daran, was die Kennwerte im konkreten Kontext bedeuten. Mit dieser Grundlage ist es einfacher, deren Bedeutung für eine Prognose zu beurteilen.

Achten Sie darauf, dass die Lernenden in Aufgabe 1b) und 2 nicht die abgedruckten Musterlösungen abschreiben, sondern ihre eigenen Bearbeitungen niederschreiben, selbst wenn diese weniger aussagekräftig sind. Lassen Sie die Schüler ihre Lösungen mit der Musterlösung vergleichen. So erkennen und gewichten sie die Unterschiede.

I/E



Reihe 22	Verlauf	Material	LEK	Glossar	Lösungen S 7
-----------------	----------------	-----------------	------------	----------------	-------------------------

Aufgabe zum Vertiefen und Wiederholen

- a) Minimum: 60; Maximum: 91; Spannweite: 31; Durchschnitt: 71,2;
 Zentralwert: 70; unteres Quartil: 68; oberes Quartil: 74,5
- b) Der Durchschnittswert ist in einem Boxplot nicht ablesbar.

Für Experten

Im **Durchschnitt** werden alle Werte berücksichtigt, indem man sie addiert. Der Durchschnitt kann in Richtung sehr hoher oder niedriger Werte verzerrt sein. Je näher er am Zentralwert liegt, desto symmetrischer ist die Verteilung. Hier gibt er den Durchschnitt der bisher erzielten Punkte bei den „besten Absteigern“ an. Er ist etwas größer als der Zentralwert, daher gibt es mehr Dritttletzte mit hoher Punktzahl als Dritttletzte mit niedriger Punktzahl.

Der **Zentralwert** stellt immer den mittleren Wert einer Rangliste dar. Wenn man ihn kennt, weiß man, dass genauso viele Werte des Datensatzes unterhalb wie oberhalb von ihm liegen. Hier markiert er den Wert, an dem die Chancen auf den Klassenerhalt kleiner bzw. größer als 50 % sind.

I/E

M 6 Wer wird Deutscher Meister? – Hypothesen aufstellen

■ In diesem Material geht es um die **Beurteilung von Daten**. In den **Aufgaben 1a) bis c)** geht es um die Einschätzung und Berücksichtigung von **Variabilität**. Hier denken die Lernenden intensiv über die Situation nach und führen auch Berechnungen durch.

Die **zusätzlichen Tipps** für die Lernenden finden Sie gesammelt auf dem **Material M 8**.

Die Tipps zu **Aufgabe 1c)** sind gestaffelt angelegt. Ihre Schüler greifen nacheinander auf die Tipps 1, 2 und 3 zur Aufgabe zu, wenn sie nicht mehr weiterwissen.

Zerschneiden Sie deshalb die Tippkarten und geben Sie diese einzeln aus, oder lassen Sie sie von den Schülern am Materialtisch abholen.

Erweiterung der Aufgabe 1:

Lassen Sie schnelle Schüler im **Internet passende Statistiken** zu Aufgabe 1 **recherchieren**. Dazu eignen sich die Punkte der jeweiligen Tabellenzweiten. Mit diesen Daten überarbeiten die Lernenden ihre Hypothesen. Diese Aufgabe kann auch arbeitsteilig in Gruppen geschehen, z. B. nach Spielzeiten. Gerade fußballbegeisterte Lernende werden angespornt, da sie so gute Schätzwerte finden.

In **Aufgabe 2** werden die **Boxplots** aus Material **M 5** wieder aufgegriffen. In Teilaufgabe a) beschäftigen sich die Lernenden mit der Boxengröße und interpretieren sie. In Teilaufgabe b) liegt der Fokus auf der rechten Antenne des Boxplots zu den Deutschen Meistern (siehe unten).

Die **Wiederholungsaufgabe** ist für Lernende mit Übungsbedarf bei der Bestimmung von statistischen Kennwerten und beim Erstellen von Boxplots. Eine tabellarische Lösung finden Sie auf der **CD-ROM 60** unter **Lösungstabelle_M6.doc** und **Daten.xls**.

