

Ich kann mit Technologieeinsatz für vorgegebene Modellfunktionen mithilfe der Methode der kleinsten Quadrate Funktionsgleichungen bestimmen.

- A, B, C **1** Um am Zentrum für Sportwissenschaft studieren zu können, muss man im Vorfeld einen sportlichen Eignungstest („Ergänzungsprüfung“) absolvieren. Im Zuge der Vorbereitungswochen für die Ergänzungsprüfung werden unter anderem die Leistungen für 20m-Sprints und 5er-Hop dokumentiert. In einer Trainingsgruppe erhält man folgende Werte:

Laufzeit 20m-Sprint in sec	2,52	2,65	2,74	2,80	2,71
Sprungweite 5er-Hop in m	20,8	20,1	18,9	19,0	19,6

Es wird vermutet, dass ein linearer Zusammenhang zwischen der 20m-Sprint-Leistung und der Sprungweite beim 5er-Hop besteht.

- a. Berechne die lineare Regressionsfunktion.
- b. Interpretiere die Steigung der Regressionsgeraden im Sachzusammenhang.

- A, B, C **2** In einer Schule wurde in allen Klassen der 11. Schulstufe eine Untersuchung zum Thema Lernverhalten durchgeführt. Dabei wurde unter anderem die durchschnittliche Vorbereitungszeit (in Stunden) für eine zentral abgehaltene Mathematik-Schularbeit erhoben. Nachdem sie die ersten 9 Datensätze ausgewertet hat, vermutet die Leiterin der Untersuchung einen linearen Zusammenhang zwischen Lernaufwand und Schularbeitsergebnis.

durchschnittlicher Lernaufwand in Stunden	14,5	13	4	8	10	19	5	18	21
Schularbeitsergebnis in Punkten	47	46	16	31	40	40	20	39	13

- a. Beschreibe den Zusammenhang zwischen durchschnittlichem Lernaufwand und Schularbeitsergebnis näherungsweise durch eine lineare Funktion.
- b. Beschreibe den Zusammenhang zwischen durchschnittlichem Lernaufwand und Schularbeitsergebnis näherungsweise durch eine quadratische Funktion.
- c. Beschreibe den Zusammenhang zwischen durchschnittlichem Lernaufwand und Schularbeitsergebnis näherungsweise durch eine kubische Funktion.
- d. Stelle die drei Regressionsfunktionen aus a., b. und c. gemeinsam mit den angegebenen Zahlenpaaren über dem Intervall $[2; 22]$ in einem Koordinatensystem dar und argumentiere, ob die Vermutung der Untersuchungsleiterin durch die vorliegenden Daten unterstützt wird oder nicht.

- A, B, C **3** Ein Motivationsforscher führt in einem Unternehmen eine Untersuchung zum Thema „Arbeitsmotivation“ durch. Dabei werden 10 zufällig ausgewählte Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen gebeten, ihre Arbeitsmotivation auf einer Skala von 0 bis 10 einzustufen, wobei 0 für „völlig unmotiviert“ und 10 für „sehr motiviert“ steht. Außerdem wird die Anzahl der Krankenstandstage, die diese Personen in den letzten 12 Monaten genommen haben, erhoben. Der Motivationsforscher vermutet, dass motivierte Angestellte durchschnittlich weniger Krankenstandstage haben als unmotivierte Angestellte.

Motivationsniveau	8	9,5	8,5	5,5	7	10	9	7,5	8	6,5
Krankenstandstage in den letzten 12 Monaten	12	12	10	15	12	15	18	11	3	14

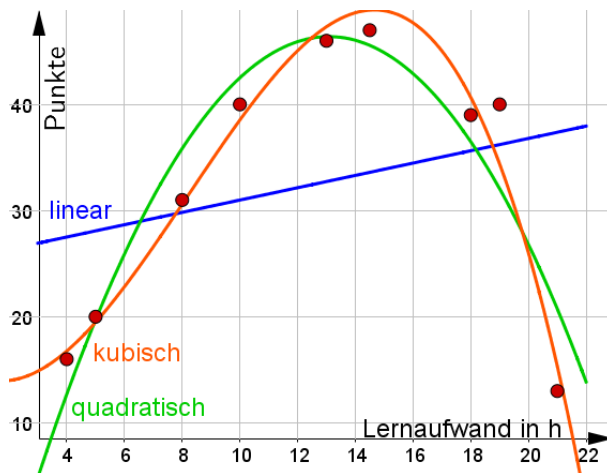
- a. Berechne die lineare Regressionsfunktion.
- b. Zeichne ein Punktdiagramm und stelle auch die lineare Regressionsfunktion dar.
- c. Beurteile, ob die Vermutung des Forschers durch die vorliegenden Daten unterstützt wird oder nicht.

Lösungen zu:

Ich kann mit Technologieeinsatz für vorgegebene Modellfunktionen mithilfe der Methode der kleinsten Quadrate Funktionsgleichungen bestimmen.

- 1 a. lineare Regressionsfunktion (mit Technologieeinsatz): $f(x) = -7,12x + 38,79$; x ...Laufzeit 20m-Sprint in sec; $f(x)$...Sprungweite 5er-Hop in m.
 b. Die Steigung der Regressionsgeraden ist negativ. Das heißt, je langsamer eine Person beim 20m-Sprint ist, umso geringer ist die Sprungweite, die diese Person beim 5er-Hop erreicht. Der Wert von -7,12 für die Steigung der Regressionsgeraden bedeutet theoretisch, dass eine Person, die um eine Sekunde langsamer ist beim 20m-Sprint, um etwa 7m kürzer springt beim 5er-Hop.
- 2 a. lineare Regressionsfunktion (mit Technologieeinsatz): $f(x) = 0,58x + 25,19$; x ...Lernaufwand in Stunden; $f(x)$...Ergebnis bei der Mathematik-Schularbeit in Punkten.
 b. quadratische Regressionsfunktion (mit Technologieeinsatz): $g(x) = -0,41x^2 + 10,7x - 23,55$; x ...Lernaufwand in Stunden; $g(x)$...Ergebnis bei der Mathematik-Schularbeit in Punkten.
 c. kubische Regressionsfunktion (mit Technologieeinsatz): $h(x) = -0,03x^3 + 0,8x^2 - 2,5x + 16,05$; x ...Lernaufwand in Stunden; $h(x)$...Ergebnis bei der Mathematik-Schularbeit in Punkten.

d.



Wie man im Diagramm sieht, liegen die Datenpunkte eher entlang des Graphen der quadratischen bzw. der kubischen Regressionsfunktion und nicht entlang des Graphen der linearen Funktion.

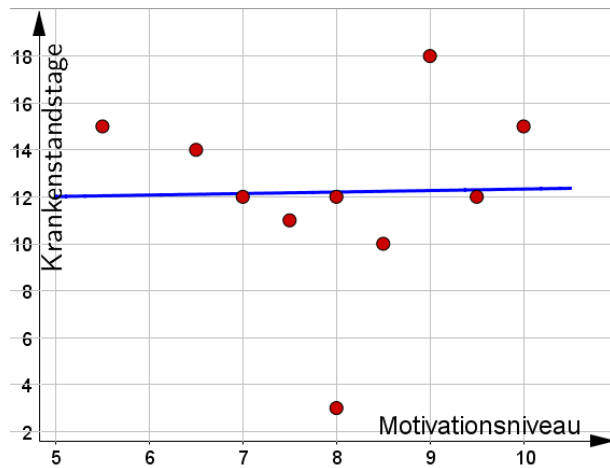
Die Vermutung der Untersuchungsleiterin, dass ein linearer Zusammenhang zwischen Lernaufwand und Schularbeitsergebnis vorliegt, wird durch die vorliegenden Daten nicht unterstützt. Der Zusammenhang wird eher durch eine quadratische oder kubische Funktion beschrieben.

Lösungen zu:

Ich kann mit Technologieeinsatz für vorgegebene Modellfunktionen mithilfe der Methode der kleinsten Quadrate Funktionsgleichungen bestimmen.

- 3 a. lineare Regressionsfunktion (mit Technologieeinsatz): $f(x) = 0,06x + 11,69$; x ...Motivationsniveau in Punkten; $f(x)$...Krankenstandstage.

b.



- c. Die Vermutung des Forschers, dass motiviertere Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen durchschnittlich weniger Krankenstandstage haben, wird durch die vorliegenden Daten nicht unterstützt. Die Regressionsgerade hat einen sehr kleinen positiven Anstieg ($k = 0,06$). Das heißt, dass motivierte und unmotivierte Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen beinahe gleich viele Krankenstandstage haben. Angestellte, die sich als sehr motiviert einstufen, haben sogar etwas mehr Krankenstandstage als Angestellte, die sich unmotivierter bewerten.