Zulassungsverfahren «sur dossier»: Fachdossier Mathematik inkl. Beispielaufgaben

Anforderungen für das Zulassungsverfahrens «sur dossier» an der HfH

Zentrum Ausbildung und Weiterbildung

Nathalie Hermann, MA

Externe Fachpersonen: Regula Sourlier, Michael Schneckenburger

05. Januar 2026

Inhaltsverzeichnis

1	**Allgemeine Studierfähigkeit – Bereich Mathematik**	**3**
2	**Schwerpunkte für das Kompetenzgespräch**	**3**
2.1	Basiswissen: Algebra und Funktionen	3
2.2	Basiswissen: Geometrie	3
2.3	Basiswissen: Differenzial- und Integralrechnung	3
2.4	Statistik	4
3	**Lernziele für Statistik**	**4**
3.1	Statistische Grössen	4
3.2	Graphische Darstellungen	4
4	**Empfehlungen zur Vorbereitung**	**5**
4.1	Formelsammlungen	5
4.2	Aufgabensammlungen:	6
4.3	Lehrbücher: (Theorie und Aufgaben)	6
4.4	Lehrvideos	6
5	**Quellen**	**6**
6	**Beispielaufgaben Basisaufgaben**	**6**
7	**Beispielaufgabe Stochastik**	**9**

1 Allgemeine Studierfähigkeit – Bereich Mathematik

Allgemeine Studierfähigkeit bedeutet, über basale mathematische Kompetenzen zu verfügen. Zu den basalen mathematischen Kompetenzen gehören nebst dem mathematischen Wissen auch die basalen Themen flexibel und adaptiv anwenden zu können.

Eine ausführliche Beschreibung der basalen fachliche Kompetenzen für die allgemeine Studierfähigkeit in Mathematik findet sich im Anhang 2 zum Rahmenlehrplan für Maturitätsschulen (EDK, 2024).

2 Schwerpunkte für das Kompetenzgespräch

Im Folgenden sind die Schwerpunkte, die für das Kompetenzgespräch besonders relevant sind, aufgeführt. Ziel ist, dass bei der Vorbereitung auf das Kompetenzgespräch klar wird, welche Themen im Speziellen vorbereitet werden sollen und für welche weiterführende Ziele sie bearbeitet werden.

2.1 Basiswissen: Algebra und Funktionen

Voraussetzungen:

- Grundoperationen der elementaren Algebra (Rechnen mit Bruchtermen; Rechnen mit Potenzen und Logarithmen; Lösen von linearen und nichtlinearen Gleichungen; Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme)
- Graphen der elementaren Funktionen (er)kennen (Polynomfunktionen, Potenzfunktionen, Exponentialfunktionen, Logarithmusfunktionen und trigonometrische Funktionen)

Ziel Anwendung für das Studium:

- Sachverhalte durch eine Funktion bzw. durch einen Funktionsgraphen darstellen können.
- Verschiedene Funktionen und Funktionstypen miteinander vergleichen können

2.2 Basiswissen: Geometrie

Voraussetzungen:

- Grundbegriffe: Kenntnis der wichtigsten Eigenschaften von planimetrischen Figuren (Dreieck,
- Rechteck, Trapez, Quadrat, Parallelogramm, Raute, Kreis etc.) und stereometrischen Körpern (Kugel, Kegel, Zylinder, Prisma, Pyramide)
- Satz des Pythagoras kennen und anwenden können
- Elementare Berechnungen (Längen, Flächen, Volumina) durchführen können
- Trigonometrie: Definitionen am rechtwinkligen Dreieck kennen und anwenden (Sinus, Cosinus, Tangens)

2.3 Basiswissen: Differenzial- und Integralrechnung

Voraussetzungen:

- Funktionen und ihre Darstellungsarten (Ableitungen und Stammfunktionen der elementaren Funktionen)
- Grenzwertverhalten von Funktionen (grafische Interpretation)

Ziel Anwendung für das Studium:

- Grafische Darstellungen verstehen und interpretieren können; Wie lässt sich das Maximum und Minimum in einem Graf auffinden? Wie lässt sich ein Anstieg interpretieren? Wie können die grafischen Vermutungen rechnerisch präzise ausgedrückt werden?

– Wie kann die momentane Änderung einer durch eine Funktion beschriebenen Grösse mathematisch präzise bestimmt werden.
– Erkennen, dass aufgrund des Änderungsverhaltens (= der Ableitung) mit Hilfe der Integralrechnung auf die zugrundeliegende Funktion geschlossen werden kann.
– Interpretation des Integrals als Fläche unter einem Graphen und Anwendung des Integrals in verschiedenen Gebieten

2.4 Statistik

Voraussetzungen:

– Bruchrechnen, insbesondere Umgang mit Prozenten, Summenzeichen sowie Fakultät
– Potenzgesetze
– Grafische Darstellung statistischer Datensätze
– Kombinatorik: insbesondere Binomialkoeffizienten
– Grundlegendes Verständnis der Binomial- und Normalverteilung mit den wesentlichen Eigenschaften

Ziel Anwendung für das Studium:

– Mit Hilfe der deskriptiven Statistik statistische Auswertungen verstehen und interpretieren: grafische /numerische Darstellungen, Lage- und Streumasse, Streudiagramme und Grundidee der Korrelation.
– Hypothesen aufstellen und die Hypothesen mit geeigneten statistischen Verfahren testen
– Verstehen und Anwendung der gängigsten Tests der schliessenden Statistik aus den Sozialwissenschaften

3 Lernziele für Statistik

Bei der Bearbeitung im Bereich Statistik können Sie sich zusätzlich an folgenden Lernzielen orientieren.

3.1 Statistische Grössen

Ich kenne die folgenden Begriffe, kenne ihre Bedeutung in der Statistik und kann ihre Berechnung anhand eines einfachen Beispiels erklären:

– Mittelwert
– Median
– Modus
– Quartile
– Ausreisser
– Standardabweichung / Varianz

Ich kenne die folgenden Begriffe und ihre Bedeutung in der Statistik:

– Regressionsgerade
– Korrelationskoeffizient

Ich kann in einer gegebenen Statistik die ausgerechneten Werte interpretieren.

– Was sagen sie mir (nicht)?
– Was kann ich schlussfolgern?

3.2 Graphische Darstellungen

Ich kenne verschiedene graphische Darstellungsarten für statistisch ausgewertete Daten, wie z.B.

– Boxplot
– Histogramm
– Kuchendiagramm
– Liniendiagramm
– Punktdiagramm

Ich weiss,

– wie die jeweilige Graphik zustande kommt, d.h. welche Werte/Grössen vorhanden sein müssen, um die Graphik zu zeichnen.
– welche Angaben zu welcher Graphik gehören, damit sie aussagekräftig wird (Herkunft (inkl. Jahreszahl) der Daten, Beschriftung der Achsen, …).
– welche statistischen Werte in welcher Graphik ablesbar sind.
– welche Graphik für welche Aussagen geeignet ist, welche Graphik für welche Situationen nicht geeignet ist.

Ich kann eine gegebene Graphik lesen und interpretieren:

– Welche Informationen kann ich aus einer Grafik herauslesen?
– Welche Informationen kann ich nicht aus einer Grafik herauslesen?
– Welche Schlussfolgerungen lassen sich (nicht) ziehen?
– Ist die Graphik geeignet für die gewollte Aussage?
– Wie wäre die Graphik eventuell aussagekräftiger gewesen? Was müsste man ändern?
– Fehlen Angaben zur Graphik?

3.3 Statistische Tests

Ich kenne die Begriffe und kann diese Begriffe anhand eines einfachen Beispiels erklären:

– Nullhypothese,
– Alternativhypothese,
– Signifikanzniveau,
– Annahmebereich
– Verwerfungsbereich
– Freiheitsgrade

Ich weiss, ich kann:

– Ich weiss allgemein, wie ein statistischer Test durchgeführt wird. (allgemeines Prinzip)
– Ich weiss, was ein Fehler 1. Art und was ein Fehler 2. Art ist und wie diese entstehen können.
– Ich kann an einem einfachen Beispiel erläutern, wann einseitig und wann zweiseitig getestet werden sollte.
– Ich kann grundsätzlich erklären, wie ein statistischer Test (unter anderem Binomialtest, Chi-Quadrat-Test) funktioniert.
– Ich kann erläutern, welche Aussagen aufgrund eines statistischen Tests grundsätzlich möglich sind.
– Ich kann die Werte eines statistischen Tests interpretieren.

4 Empfehlungen zur Vorbereitung

Im Folgenden finden Sie eine Literaturliste, die Ihnen bei Ihrer Vorbereitung behilflich sein kann.

4.1 Formelsammlungen

– Adrian Wetzel: Formelsammlung Mathematik; Eigenverlag; 5. Auflage; ISBN 978-3-9523907-1-9 (www.formelsammlung.ch)

– DUDEN Mathematik, Basiswissen Schule 5. bis 10. Klasse Buch und CD-Rom in Verbindung mit dem Internet paetec, Berlin und Bibliographisches Institut, Mannheim, 2008; ISBN 978-3-411-71502-2

4.2 Aufgabensammlungen:

– DMK (Deutschschweizerische Mathematikkommission); Algebra 7 / 8; hep-Verlag, 3. Auflage, 2025; ISBN 978-3-0355-2812-1 (Basiswissen, Sekundarstufe I)
– DMK (Deutschschweizerische Mathematikkommission); Algebra 9 / 10; hep-Verlag, 3. überarbeitete Auflage, 2023; ISBN 978-3-280-04227-4 (Basiswissen Sekundarstufe II)
– DMK (Deutschschweizerische Mathematikkommission); Geometrie 1, hep-Verlag, 4. Auflage 2025, ISBN 978-3-0355-2910-4
– DMK (Deutschschweizerische Mathematikkommission); Geometrie 2, **(nur Kapitel 7/8)**; hep-Verlag, 2. Auflage 2024, ISBN 978-3-0355-2561-8
– DMK (Deutschschweizerische Mathematikkommission); Stochastik; hep-Verlag, 2. Auflage, 2022; ISBN 978-3-280-04039-4
– DMK (Deutschschweizerische Mathematikkommission); Analysis; hep-Verlag, 2. Auflage, 2025; ISBN 978-3-0355-2535-9

4.3 Lehrbücher: (Theorie und Aufgaben)

– Adrian Wetzel: Mathematik einfach verständlich; Mathematik für die Oberstufe; Eigenverlag; ISBN 978-3-9523907-0-2 (www.formelsammlung.ch)
– Wahrscheinlichkeitsrechnung und beschreibende Statistik, Compendio Bildungsmedien Zürich, ISBN 978-3-715-59352-4.

4.4 Lehrvideos

– Studyflix.de
– MathemaTrick (YouTube)

5 Quellen

– EDK (2024). Rahmenlehrplan für Maturitätsschulen – Anhang 2: Basale fachliche Kompetenzen für allgemeine Studierfähigkeit in Erstsprache und Mathematik. URL: https://www.edk.ch/de/themen/gymnasium

6 Beispielaufgaben Basisaufgaben

Arithmetik (ohne Taschenrechner)

1. Berechnen Sie:

a) $\frac{-5}{2} : \left[4 + \left(-\frac{15}{2}\right)\right]^2 \cdot \frac{3}{8}$

b) $\sqrt{144 - 64}$

Algebra

2. Vereinfachen Sie die folgenden Terme, d.h. schreiben Sie die Terme ohne Klammern, so weit wie möglich zusammengefasst und so weit wie möglich gekürzt.

a) $n \cdot (2n - 1) + n \cdot (2 - n)$

b) $(a - 4b) \cdot (a^2 + 9) - (a - 4b) \cdot a^2 + 9$

c) $\frac{2a+5}{2} - \frac{a+7}{3}$

d) $\frac{15ab^2}{8c^2d} \cdot \frac{24bc}{45b}$

3. Lösen Sie die folgenden Gleichungen nach x auf:

a) $3x^2 + 5x - 18 = 2x^2 - 4$

b) $(x + 2)(4x - 3) = 0$

4. Lösen Sie die folgenden Gleichungssysteme nach x und y auf.

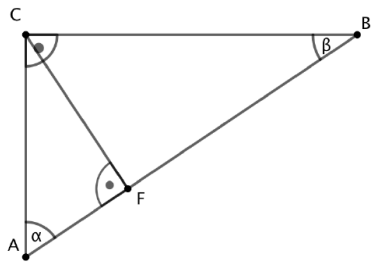
$$\left| \begin{matrix} 7x - 8y = 22 \\ 5x + 12y = -2 \end{matrix} \right|$$

5. Beim Winzer ist eine kleine Flasche Weisswein 3 Franken billiger als eine kleine Flasche Rotwein. Wenn ich für Fr. 48.- Rotwein kaufe, dann erhalte ich sechs Flaschen weniger, als wenn ich für Fr. 42.- Weisswein kaufe.
Wie viel kostet eine kleine Flasche Weisswein?
Lösen Sie die Aufgabe mit Hilfe einer Gleichung.

Geometrie

6. Im rechtwinkligen Dreieck ABC gilt:
$BC = 20\ cm, FC = 12\ cm.$

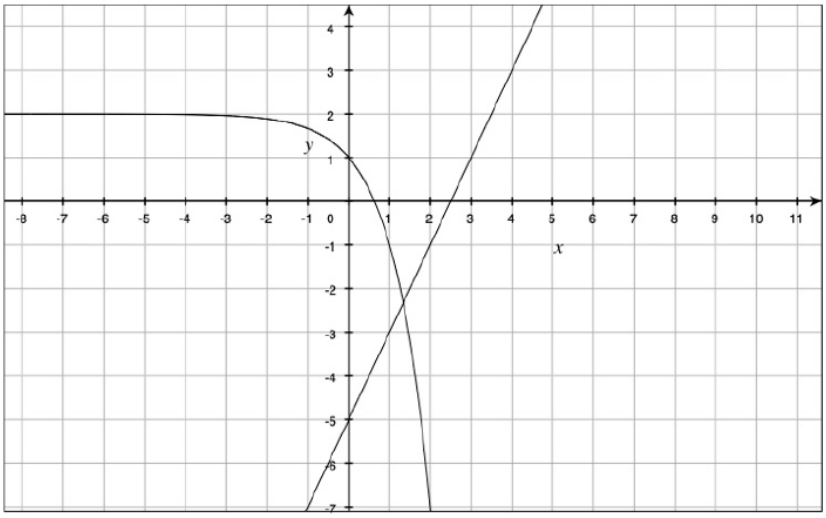
Berechnen Sie die Längen der Strecken AB und AC, sowie die Winkel α und β.



Funktionen

7. Gegeben sind die Punkte $A\ (-4\ /\ 20)$ und $B\ (16/-5)$
a) Bestimmen Sie den Abstand der Punkte A und B.
b) Geben Sie die Funktionsgleichung der Geraden an, die durch die Punkte A und B geht.

8. Bestimmen Sie die Funktionsgleichung zu den gegebenen Graphen.

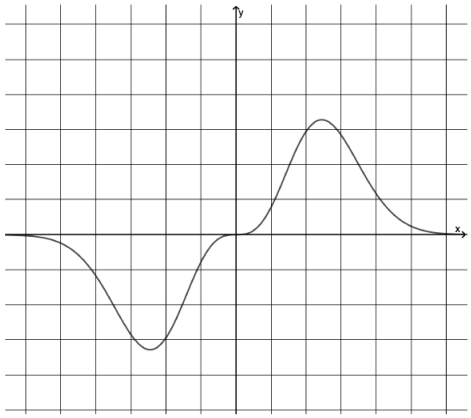


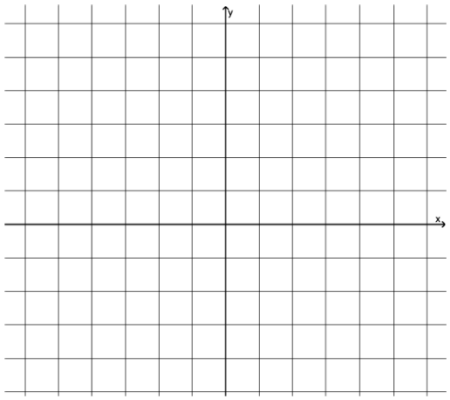
9. Die Funktion $f(x) = x^3 - 3x^2 - 10$ ist gegeben. In welchen Punkten hat die Funktion die Steigung m = 9?

10. Gegeben ist der Graph einer Funktion.

a) Kennzeichnen Sie Nullstelle, Extremalstellen und Wendepunkte der Funktion.

b) Skizzieren Sie dann den Graphen der Ableitungsfunktion im untenstehenden Koordinatensystem





7 Beispielaufgabe Stochastik

Vorbemerkung: Es handelt sich im Folgenden um ein fiktives Beispiel.

Frage 1

Eine Schule erfasst den Leistungsstand der Schüler:innen im Fach A mittels einer standardisierten Prüfung. Bei der Prüfung können zwischen 0 und 100 Punkten erreicht werden.

Die Punktezahlen sind in der Tabelle1 zusammengefasst

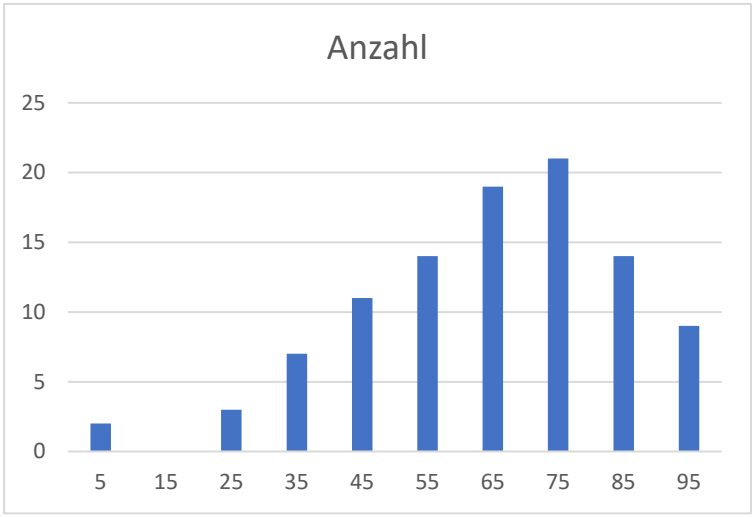
Erreichte Punktezahl*		0 bis 10	11 bis 20	21 bis 30	31 bis 40	41 bis 50	51 bis 60	61 bis 70	71 bis 80	81 bis 90	91 bis 100
Anzahl Schüler:innen (in Prozent)		2	0	3	7	11	14	19	21	14	9

Tabelle 1a

Um die Tabelle 1a in einem Histogramm darzustellen, wurde bei den Punktezahlen jeweils die die Mitte des Intervalls angenommen (also z.B. erreichte Punktezahl: 35 / Anzahl Schüler:innen in Prozent: 7). Dies führte zu Tabelle 1b und der dazugehörigen Grafik1

Punkte	**Anzahl**
5	2
15	0
25	3
35	7
45	11
55	14
65	19
75	21
85	14
95	9

Tabelle1b



Grafik 1

a) Erläutern Sie, was Vor- und Nachteile dieser Vereinfachung sind.

b) Erläutern Sie, welche Informationen durch diese Vereinfachung allenfalls verloren gegangen sein könnten. Machen Sie dazu ein Beispiel.

Frage 2

Mit Hilfe von Excel wurden einige der relevanten Lage- und Streuungsmasse berechnet und in einer weiteren Tabelle zusammengefasst (siehe Tabelle 2).

Mittelwert		64.5
Varianz		398.40
Standardabweichung		20.06
Minimum		5
Quartile 1		55
Median		65
Quartile 3		75
Max		95
Ausreisser:	55-1.5*20	25
	75+1.5*20	105

Tabelle 2

a) Erklären Sie den Unterschied zwischen Median und Mittelwert; erklären Sie auch in ihren eigenen Worten, wie Median und Mittelwert berechnet werden.

b) Erläutern Sie, wie Varianz und Standardabweichung zusammenhängen.

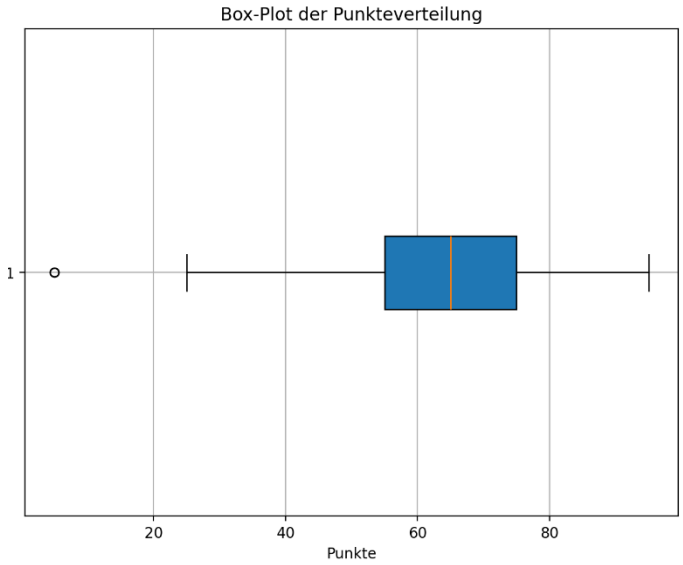
c) Was bedeutet es, dass die Standardabweichung etwa 20 Punkte ist?

d) Was sind Quartile und wie werden diese bestimmt?

e) Wie werden üblicherweise Ausreisser bestimmt? Klären Sie aufgrund der errechneten Kennzahlen ab, ob es Ausreisser nach oben und/oder nach unten gibt.

Frage 3

Die Daten aus Tabelle 1b wurden zusätzlich in einem Box-and-Whisker-Diagramm dargestellt.



Grafik2: Box-and-whisker-Diagramm mit M 1

a) Erläutern Sie das Box-and-whisker-Diagramm.
Erklären Sie insbesondere, welche Daten aus dem Diagramm herausgelesen werden können und welche Daten nicht aus dem Diagramm herausgelesen werden können.

b) Vergleichen Sie das Histogramm und das Box-and-Whisker-Diagramm und erläutern Sie Unterschiede und Gemeinsamkeiten.

c) Machen Sie ein Beispiel für eine Situation, in der eher ein Histogramm sinnvoll ist und machen Sie ein Beispiel für eine Situation, in der eher ein Box-and-Whisker-Diagramm sinnvoll ist.

Frage 4

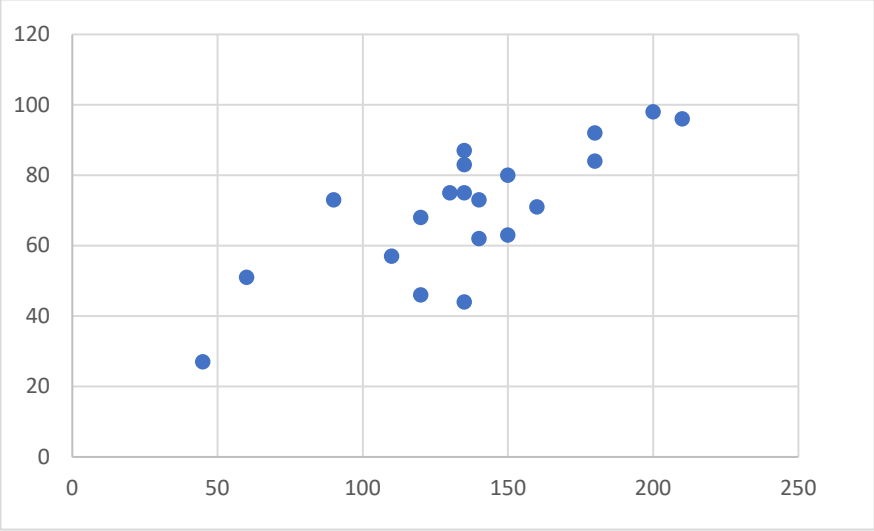
Die Schulleitung vermutet, dass ein Zusammenhang zwischen der Vorbereitungszeit und der errechneten Punktezahl besteht. Zu dem Zweck befragt sie 20 Schüler:innen nach der Vorbereitungszeit in Minuten und stellt die aufgewendete Vorbereitungszeit und die erreichte Punktezahl in einer Tabelle (siehe Tabelle 3) zusammen.

Vorbereitungszeit in Minuten	150	135	135	210	60	180	45	140	135	160
Erreichte Punktezahl	63	75	44	96	51	92	27	73	87	71

Vorbereitungszeit in Minuten	90	200	180	120	130	120	135	110	150	140
Erreichte Punktezahl	73	98	84	46	75	68	83	57	80	62

Tabelle 3

Die Daten werden in folgendem Diagramm dargestellt
(x-Achse: Vorbereitungszeit in Minuten; y-Achse: erreichte Punktezahl)



Grafik 3

Es wird aufgrund der Daten vermutet, dass ein linearer Zusammenhang zwischen der durchschnittlichen Vorbereitungszeit und der erreichten Punktezahl besteht. Dazu werden Regressionsgerade und Korrelationskoeffizient mit Hilfe eines Statistikprogramms berechnet.

Die Regressionsgerade hat die Gleichung $y = 0.35x + 22$ Der Korrelationskoeffizient ist $r \approx 0.78$

a) Was ist eine Regressionsgerade?
b) Zeichnen Sie in der Grafik 4 die Regressionsgerade ein und erläutern Sie, was die Zahlen 0.35 und 22 in der Gleichung der Regressionsgeraden bedeuten.
c) Wie viele Punkte würde eine Schülerin mit einer Vorbereitungszeit von 90 Minuten gemäss Modell machen?
Wie viel Vorbereitungszeit muss gemäss Modell aufgewendet werden, um die maximale Punktezahl von 100 Punkten zu erreichen?
Vergleichen Sie diese Werte mit den Daten in der Tabelle 3.
d) Erläutern Sie – allenfalls mit Hilfe der Antworten zu Frage 3c) – die Grenzen des Regressionsmodells (d.h. erläutern Sie, wo und wann es nicht mehr sinnvoll ist, die Regressionsgerade als Modell zu verwenden).
e) Erläutern Sie in groben Zügen, wie der Pearson-Korrelationskoeffizient[1] berechnet wird.
f) Erläutern Sie, was ein Korrelationskoeffizient von 0.78 aussagt.
Wie sähe ein Punktediagramm in etwa aus, wenn der zugehörige Korrelations-koeffizient $r = -0.9$ ist? Erläutern Sie, warum für den Korrelationskoeffizient folgendes gilt: $|r| < 1$
g) Interpretieren Sie das Resultat und beantworten Sie – basierend auf den rechnerischen Resultaten – die Vermutung der Schulleitung, dass eine längere Vorbereitungszeit zu höheren Punktezahlen führt.

Frage 5

Die Schulleitung hat als Vorbereitung auf den standardisierten Test an jedem Tag der Woche einen Vorbereitungskurs angeboten. In der Tabelle 4 sind die Anzahl Schüler:innen, welche den Vorbereitungskurs am entsprechenden Tag aufgelistet.

Wochentag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag
Anzahl Schüler:innen	22	18	19	21	25	32

Tabelle 4

Die Schulleitung vertritt die Meinung, dass an jedem Wochentag mehr oder weniger gleich viele Schüler:innen an den Vorbereitungskursen teilgenommen haben.

Sie lässt dazu einen χ^2-Test durchführen, bei welchem die Nullhypothese H_0 «Die Anzahl der Schüler:innen, die an den Vorbereitungskursen teilnimmt, ist über die Woche gleichverteilt» auf dem 5% -Niveau getestet werden soll.

Die Auswertung des χ^2-Test ergibt den Wert 5.73 (bei 5 Freiheitsgraden).
(siehe Tabelle 5)

[1] Präzise gesagt, handelt es sich um den Korrelationskoeffizienten nach Bravais-Pearson, bisweilen auch Produkt-Moment-Korrelationskoeffizient genannt

Tag	Beobachtet b	Erwartet e	$\frac{(b-e)^2}{e}$
Mo	22	22.833	0.0304
Di	18	22.833	1.0230
Mi	19	22.833	0.6434
Do	21	22.833	0.1471
Fr	25	22.833	0.2057
Sa	32	22.833	3.6803
Summe	137	136.998	**5.7300**

Tabelle 5

Chi-Quadrat Tabelle

Signifikanzniveau Alpha	**0,995**	**0,975**	**0,2**	**0,1**	**0,05**	**0,025**	**0,02**
Freiheitsgrade							
1	0	0,001	1,642	2,706	3,841	5,024	5,412
2	0,01	0,051	3,219	4,605	5,991	7,378	7,824
3	0,072	0,216	4,642	6,251	7,815	9,348	9,837
4	0,207	0,484	5,989	7,779	9,488	11,143	11,668
5	0,412	0,831	7,289	9,236	11,07	12,833	13,388

Tabelle 6

a) Was bedeuten Freiheitsgrade? Warum hat dieses Beispiel fünf Freiheitsgrade?
b) Kann die Schulleitung aufgrund der Testergebnisse die Nullhypothese annehmen oder ablehnen? Begründen Sie ihre Antwort mit Hilfe der Daten aus Tabelle 5 und Tabelle 6.
c) Erklären Sie den Unterschied zwischen einem Fehler 1. Art und einem Fehler 2. Art.

   Erläutern Sie auch, welche Folgen ein Fehler 1. Art und ein Fehler 2. Art für die Schule hätte.

   Beurteilen Sie, welchen Fehler Sie eher vermeiden möchten, und begründen Sie Ihre Antwort.

Frage 6

Im Evaluationsprozess wurde auch die Zufriedenheit der Eltern mit dem neuen Vorbereitungssystem erfragt.

Die Schulleitung ist der Ansicht, dass sich die Zufriedenheit der Eltern mit der Vorbereitung auf den standardisierten Test dank den neuen Vorbereitungskursen verbessert hat und dass nun weniger als 10% der Eltern mit der angebotenen Vorbereitung unzufrieden sind.

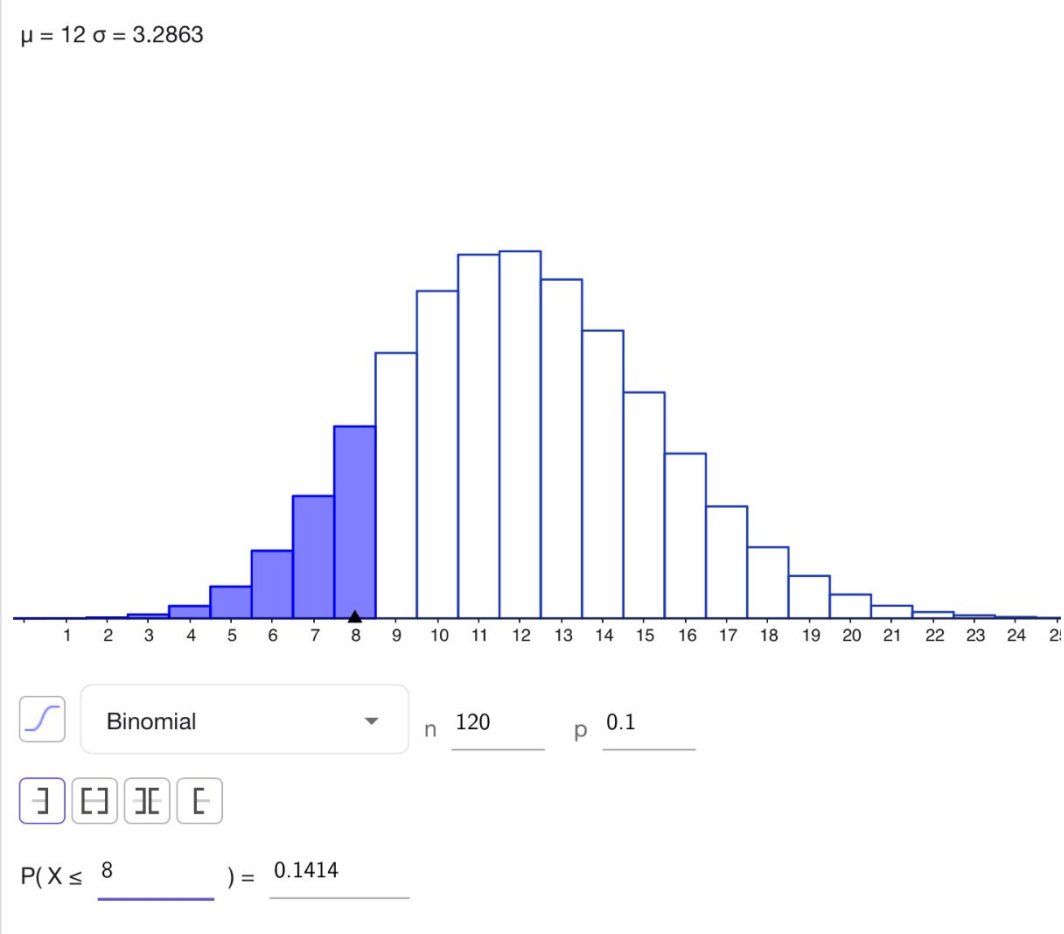
Eine Umfrage unter 120 Eltern ergibt allerdings, dass immer noch 8 Eltern trotz den neuen Vorbereitungskursen unzufrieden mit der Vorbereitung sind.

Das Evaluationsteam stellt die Nullhypothese H_0 «10% (oder mehr) der Eltern sind unzufrieden» auf und testet diese einseitig auf dem 5%-Niveau.

In der Grafik 4 wird angenommen, dass die Nullhypothese zutrifft.

Unter dieser Voraussetzung ist die Wahrscheinlichkeit, dass von 120 Eltern zufällig 8 Eltern (oder weniger Eltern) unzufrieden sind, etwa 14.1%.

$\mu: Erwartungswert \sigma: Standardabweichung$



Grafik 4 (erstellt mit Geogebra)

a) Soll, basierend auf den in Grafik 4 dargestellten Resultaten, die Nullhypothese angenommen oder verworfen werden?

b) Unter der Annahme, dass 8 der 120 Eltern unzufrieden sind, beträgt der Fehler 2. Art für die Nullhypothese ca. 69.5%.

   Erläutern Sie, was dies bedeutet.