

Name:	
Klasse:	



Standardisierte kompetenzorientierte schriftliche
Probereife- und Diplomprüfung/Berufsreifeprüfung

BHS

Mai 2021

Angewandte Mathematik

Teil-A Aufgaben

Aufgabe 1

Österreicher in US-Sportligen

- a) Sandro Platzgummer ist ein österreichischer American-Football-Spieler auf der Position des Runningbacks (RB) und spielt aktuell in der NFL bei den New York Giants. Als RB muss er immer wieder Läufe über das Spielfeld machen, wobei die Entfernung in Yard gemessen wird (Es gilt: $1 \text{ Yard} \approx 0,9144 \text{ Meter}$). Bei einem Trainingslauf wird seine Geschwindigkeit gemessen und in der nachstehenden Grafik dargestellt.



- 1) Berechnen Sie, welche Strecke Sandro Platzgummer in den ersten 4 Sekunden zurückgelegt hat! Geben Sie das Ergebnis in Yard an. [2 Punkte]

b) Jakob Pörtl ist ein österreichischer Basketball-Spieler auf der Position des Power Forward bzw. Center und spielt aktuell in der NBA bei den San Antonio Spurs. Wird er im Spiel bei einem Wurf gefoult, darf er ein oder mehrere Freiwürfe nehmen. Beim Freiwurf wird der Ball von der Freiwurflinie aus geworfen. Die Mitte des Korbrings hat von der Freiwurflinie eine waagrechte Entfernung von 4,191 m und ist in 3,05 m Höhe montiert. Die Flugbahn des Basketballs bei einem bestimmten Freiwurf kann annähernd durch die Funktion h beschrieben werden:

$$h(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$$

x ...waagrechte Entfernung von der Freiwurflinie in m

$h(x)$...Höhe des Balles in der Entfernung x in m

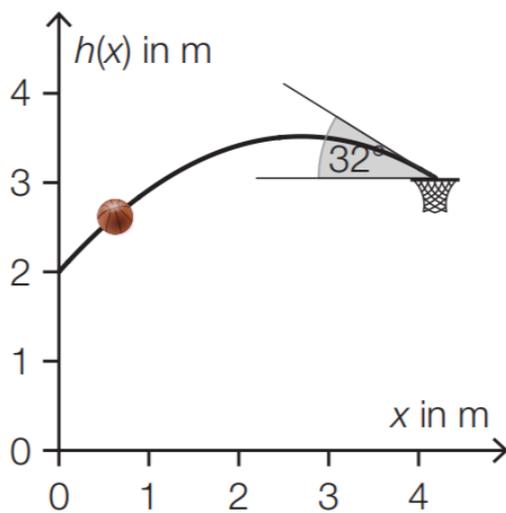


Abbildung 1 (Quelle: aufgabenpool.at, A_081 – Basketball)

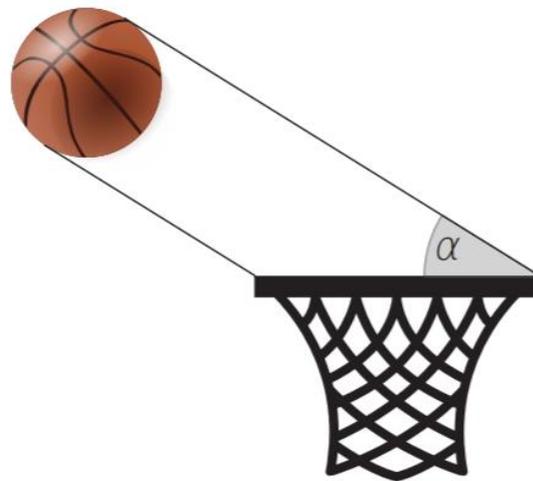


Abbildung 2 (Quelle: aufgabenpool.at, A_081 – Basketball)

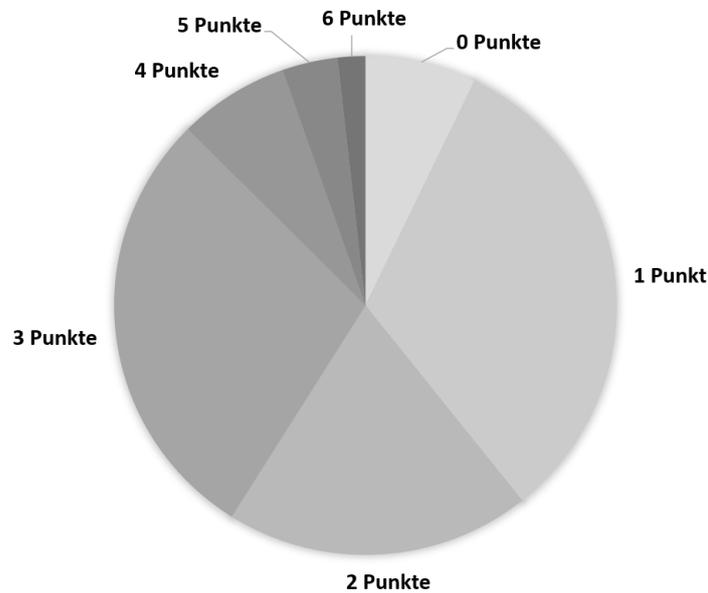
Jakob Pörtl wirft den Ball aus einer Höhe von 2 m und trifft die Mitte des Korbrings unter einem Einfallswinkel von 32° (siehe Abbildung 1)

1) Erstellen Sie ein Gleichungssystem zur Berechnung der Koeffizienten a , b und c . [1 Punkt]

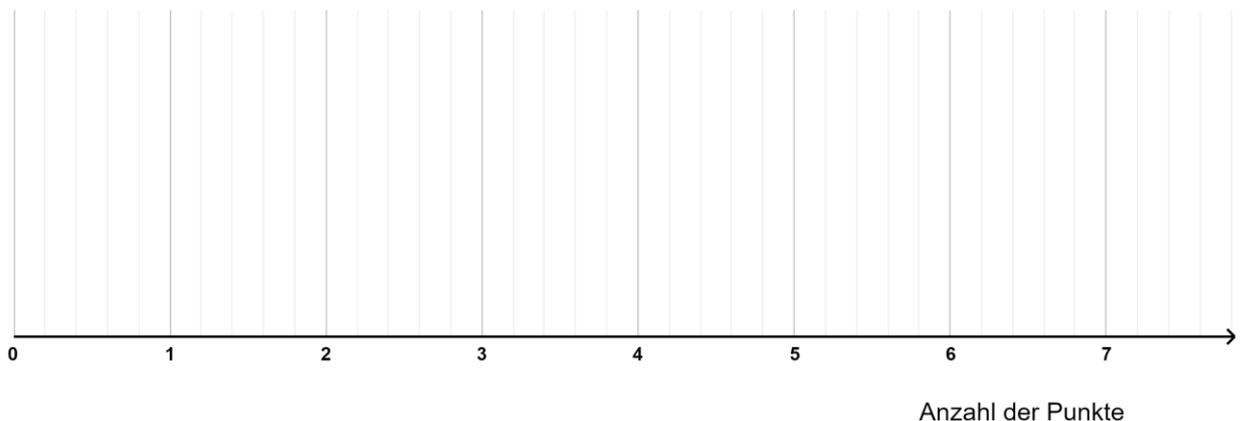
Trifft man ohne dass dabei der Ball den Korbring berührt, spricht man von einem „Swish“. Der kleinste Einfallswinkel α , bei dem ein Swish möglich ist, ist in Abbildung 2 dargestellt, wobei der Kreisring der Einfachheit halber als eine Linie betrachtet wird.

2) Berechnen Sie für einen Basketball mit einem Durchmesser von 24 cm und einem Korbring mit einem Durchmesser von 4,5 dm den entsprechenden Winkel α . [1 Punkt]

c) Marco Rossi ist ein österreichischer Eishockey-Spieler auf der Position des Center und spielt aktuell in der NHL bei den Minnesota Wild. Zuvor spielte er zwei Saisonen in Kanada bei den Ottawa 67's. In der Saison 2019/2020 erzielte er insgesamt 120 Punkte (Tore und Vorlagen). Die Anzahl der Punkte pro Spiel ist im nachstehenden Kreisdiagramm dargestellt. So hat er beispielsweise in etwa 32 % der Spiele genau einen Punkt erzielt.



- 1) Geben Sie an, in wie viel Prozent der Spiele Marco Rossi laut dem Kreisdiagramm genau 0 Punkte erzielt hat. [1 Punkt]
- 2) Zeichnen Sie in das nachstehende Koordinatensystem das zu den erzielten Punkten passende Boxplot Diagramm. [1 Punkt]



- c) Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Posting von Barbara mindesten 1000 mal geteilt wird beträgt 75 %. In einem Monat macht Barbara 15 voneinander unabhängige Postings.
- 1) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens 10 ihrer Postings mindestens 1000 mal geteilt werden. [1 Punkt]
 - 2) Beschreiben Sie ein mögliches Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit folgendermaßen berechnet werden kann. [1 Punkt]

$$P(E) = 1 - 0,75^{15}$$

Aufgabe 3

Fastfood

- a) Eine Umfrage unter Personen zwischen 14 und 59 Jahren ergab folgende absolute Häufigkeiten hinsichtlich ihrem Lieblingsfastfood:

	Burger	Pizza	Kebab
14 bis 19 Jährige	321	289	159
20 bis 39 Jährige	478	628	317
40 bis 59 Jährige	276	514	416

- 1) Geben Sie die relative Häufigkeit der 14 bis 19 Jährigen unter denjenigen an, die Kebab als ihr Lieblingsfastfood bezeichnet haben. [1 Punkt]
- b) Sandra schwärmt für Schnitzelsemmeln. Allerdings ist sie ein kleiner Monk und mag es nicht, wenn das Schnitzel aus der Semmel rausschaut. Daher knabbert sie immer zuerst den „überschüssigen“ Teil des Schnitzels weg, bevor sie in die Semmel beißt. Das Schnitzel in ihrer Semmel (12 cm Durchmesser) hat eine Fläche von $1,75 \text{ dm}^2$.
- 1) Berechnen Sie, wie viel Prozent der Schnitzelfläche Sandra wegknabbern muss, bevor sie das erste Mal in die Semmel beißt. [1 Punkt]
- c) Der Big-Mac-Index ist ein Indikator, der die Kaufkraft verschiedener Währungen anhand der Preise für einen Big Mac in verschiedenen Ländern vergleicht. In Österreich lag der Big-Mac-Index 2002 bei 2,25 \$, 2006 schon bei 2,75 \$ und 2016 betrug dieser 3,76 \$. Die lineare Funktion $B(t)$ beschreibt den zeitlichen Verlauf der Index Werte in Österreich.
- $$B(t) = k \cdot t + d$$
- t ...Zeit in Jahren mit $t = 0$ für das Jahr 2002
 $B(t)$...Big-Mac-Index Wert von Österreich zum Zeitpunkt t
- 1) Stellen Sie mit Hilfe der Werte von 2002 und 2006 die lineare Funktion $B(t)$ auf. [1 Punkt]
- 2) Ermitteln Sie für das Jahr 2016 die Abweichung des Funktionswertes von $B(t)$ vom tatsächlichen Wert. [1 Punkt]

Aufgabe 4

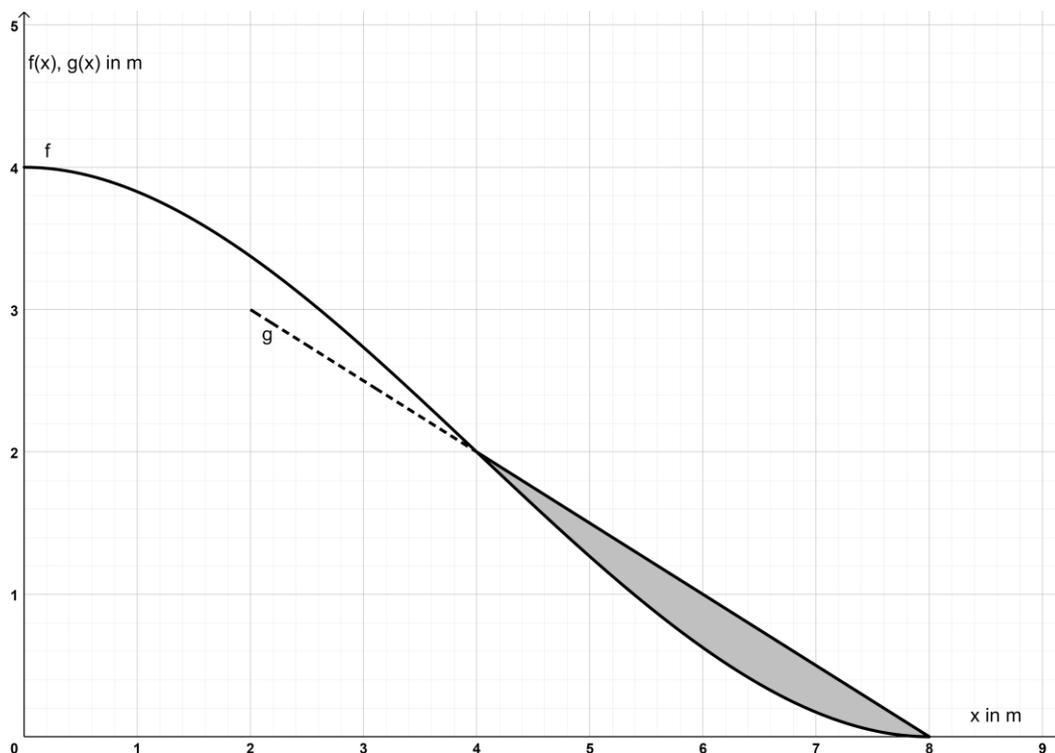
Frozen

Die Eiskönigin Elsa hat Zauberkräfte. Sie kann alles Mögliche aus Eis erschaffen.

- a) Elsa zaubert aus Eis eine Rutsche, damit sie, ihre Schwester Anna und die Kinder aus Arendelle etwas zum Spielen haben. Das seitliche Profil dieser Rutsche kann annähernd durch eine Polynomfunktion 3. Grades f modelliert werden:

$$f(x) = \frac{1}{64} \cdot (x^3 - 12x^2 + 256)$$

$x, f(x)$... waagrechte Entfernung von der Freiwurflinie in m



- 1) Berechnen Sie das maximale Gefälle dieser Rutsche. [1 Punkt]

Um den Auslauf der Rutsche sicherer zu machen, zaubert Elsa oberhalb des seitlichen Profils der Rutsche entlang der Geraden g zwischen der steilsten Stelle und dem Ende der Rutsche eine Bande dazu (grau markiert).

- 2) Stellen Sie mit Hilfe von f und g einen Term auf, mit deren Hilfe man die Seitenfläche der grau markierten Bande berechnen kann. [1 Punkt]

- b) Man nimmt an, dass Elsas Zauberkräfte im Laufe der Jahre exponentiell ansteigen. Zu ihrem 18. Geburtstag waren ihre Zauberkräfte achtmal so groß wie zu ihrer Geburt.
- 1) Geben Sie die Verdopplungszeit von Elsas Zauberkräften an. [1 Punkt]
- c) Die Eiskönigin Elsa hat unter anderem den Schneemann Olaf erschaffen. Geht man näherungsweise davon aus, dass die beiden Körperteile von Olaf jeweils Kugeln entsprechen, so ist das Volumen der unteren Kugel um 150 % größer, als das Volumen der zweiten Kugel.
- 1) Berechnen Sie, um wie viel Prozent der Durchmesser der größeren Kugel größer ist, als der Durchmesser der kleineren Kugel. [1 Punkt]

Aufgabe 5

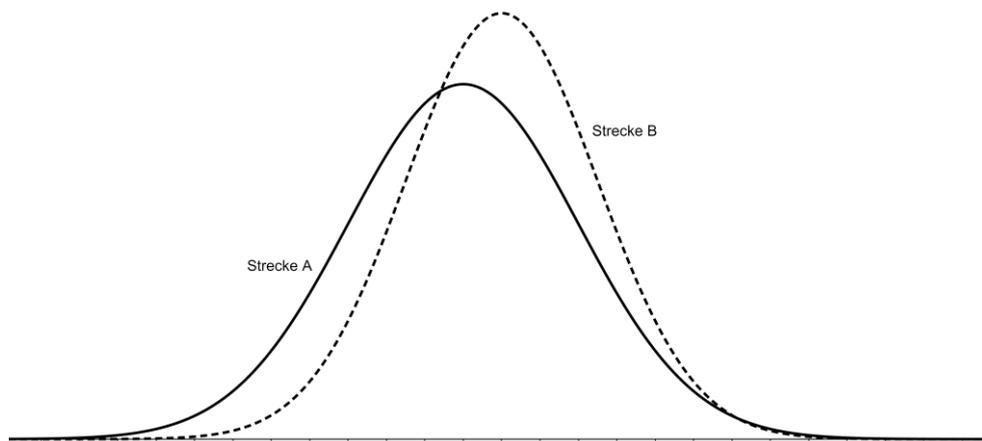
Taxi und Mietwagen

a) Die Zeit, die ein Mietwagenfahrer für eine bestimmte Strecke in einer Stadt benötigt, ist annähernd normalverteilt mit einem Erwartungswert $\mu = 11 \text{ min}$ und einer Standardabweichung $\sigma = 150 \text{ sek}$. Da er einen Pauschalbetrag bekommt, egal wie lange er für eine solche Fahrt benötigt, ist für ihn die Fahrt aus finanzieller Sicht bei einer Fahrzeit von mehr als einer viertel Stunde nicht mehr rentabel.

- 1) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass sich die Fahrt auf dieser Strecke für den Mietwagenfahrer rentiert. [1 Punkt]

Die Fahrtzeit für eine Strecke ist von der Länge dieser abhängig. Je länger die Strecke, desto höher ist die zu erwartende Fahrzeit. Die Anzahl der Ampeln auf dieser Strecke beeinflussen die Standardabweichung der Fahrtzeit. Je mehr Ampeln auf der Strecke sind, umso größer ist die Standardabweichung.

- 2) Ergänzen Sie die Textlücken im folgenden Satz durch Ankreuzen des jeweils richtigen Satzteils so, dass eine korrekte Aussage entsteht. [1 Punkt]



Die Strecke A ist ① die Strecke B und Strecke A hat ② Ampeln wie die Strecke B.

①	
kürzer als	<input type="checkbox"/>
gleich lang wie	<input type="checkbox"/>
länger als	<input type="checkbox"/>

②	
weniger	<input type="checkbox"/>
gleich viele	<input type="checkbox"/>
mehr	<input type="checkbox"/>

- b) Ein Taxifahrer vereinbart mit dem Fahrgast für eine Strecke von 15 km eine Pauschale von 10 € und zusätzlich pro gefahrener Minute 50 Cent.
- 1) Berechnen Sie um wieviel Euro der Fahrer mehr verdient, wenn er die Strecke statt mit einer mittleren Geschwindigkeit von 75 km/h, mit einer mittleren Geschwindigkeit von nur 50 km/h fährt. [1 Punkt]
- c) An einem bestimmten Tag wollen m Personen bei der Taxizentrale anrufen. p % dieser Personen vertauschen eine Ziffer in der Telefonnummer der Taxizentrale und landen bei der Firma „Big Kahuna“. Diese falschen Anrufe bei Big Kahuna machen q % aller n Anrufe an diesem Tag bei der Firma Big Kahuna aus.
- 1) Stellen Sie mit Hilfe von m, p und q eine Formel zur Berechnung von n auf. [1 Punkt]

$$n = \underline{\hspace{10cm}}$$

Lösungen

Aufgabe 1)a)1)

20,78 Yards

Aufgabe 1)b)1)

$$h(0) = 2$$

$$h(4,191) = 3,05$$

$$h'(4,191) = \tan(-32^\circ)$$

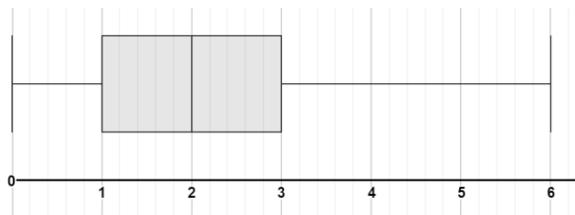
Aufgabe 1)b)2)

$$\alpha = 32,23^\circ$$

Aufgabe 1)c)1)

$$\approx 7 \%$$

Aufgabe 1)c)2)



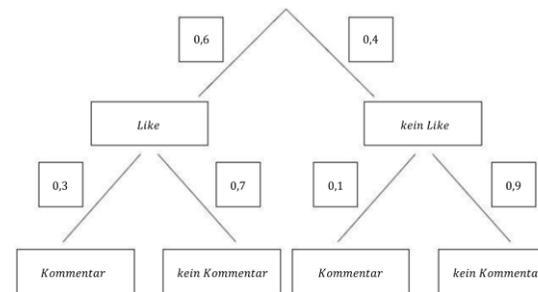
Aufgabe 2)a)1)

81000 Follower

Aufgabe 2)a)2)

$$a = 0,79291$$

Aufgabe 2)b)1)



Aufgabe 2)b)2)

$$P(\text{Kommentar}) = 0,22 = 22 \%$$

Aufgabe 2)c)1)

$$P(X \geq 10) = 0,8516 = 85,16 \%$$

Aufgabe 2)c)2)

Mindestens ein Posting wird nicht mindestens 1000 mal geteilt bzw.

Höchstens 14 Postings werden mindestens 1000 mal geteilt

Aufgabe 3)a)1)

$$\frac{159}{159 + 317 + 416} = 0,178 = 17,8 \%$$

Aufgabe 3)b)1)

$$\frac{6^2 \cdot \pi - 175}{175} = -0,354 = -35,4 \%$$

Aufgabe 3)c)1)

$$B(t) = 0,125 \cdot t + 2,25$$

Aufgabe 3)c)2)

$$B(14) - 3,76 = 0,24 \text{ \$}$$

Aufgabe 4)a)1)

$$f''(x) = 0 \rightarrow x = 4$$

$$f'(4) = -0,75$$

Aufgabe 4)a)2)

$$\int_4^8 (g(x) - f(x)) dx$$

Aufgabe 4)b)1)

Es dauert 6 Jahre, bis sich die Zauberkräfte verdoppeln

Aufgabe 4)c)1)

Der Durchmesser der größeren Kugel ist um 35,7 % größer

Aufgabe 5)a)1)

$$P(X \leq 15) = 0,945 = 94,5 \%$$

Aufgabe 5)a)2)

①	
kürzer als	X
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>

②	
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
mehr	X

Aufgabe 5)b)1)

Der Fahrer verdient dadurch 3 € mehr

Aufgabe 5)c)1)

$$n = \frac{m \cdot p}{q}$$