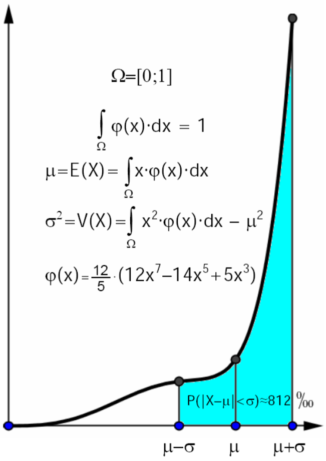
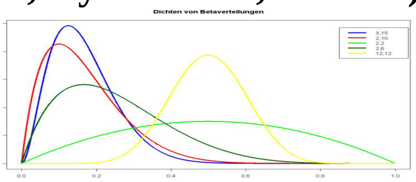
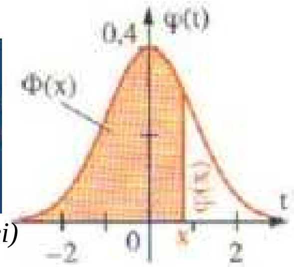
Übungsbeispiele für die 1. Schularbeit (zweistündig)

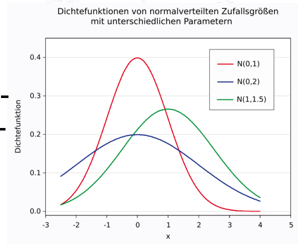
(8B, Gymnasium, 2013/14)

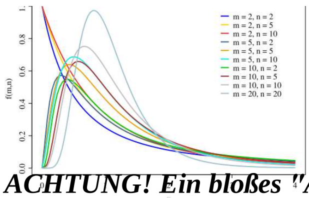


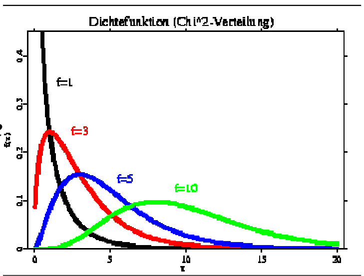




*Diese Beispiele sollen durch die für das erste (von insgesamt zwei) Stochastikkapitel(n) relevanten Grundaufgaben {Kennen des Begriffs "stetige Zufallsvariable", (Er-)Kennen und Nachweisen der Eigenschaften von Dichtefunktionen stetiger Zufallsvariabler, Arbeiten mit stetigen Zufallsvariablen und Dichtefunktionen (Berechnen von Intervallwahrscheinlichkeiten, Erwartungswerten und Varianzen sowie allgemeine Analysen), führen, die du bei der ersten (und dann auch zweiten) Schularbeit (sowie später bei der Klausur) **in jedem Fall** unter Beweis stellen wirst müssen, wobei (wie aus dem bisher Beschriebenen bereits deutlich hervorgeht) auch hier bereits auf Vernetzungen (insbesondere zwischen Integralrechnung und Stochastik) erhöhter Wert gelegt wird.*



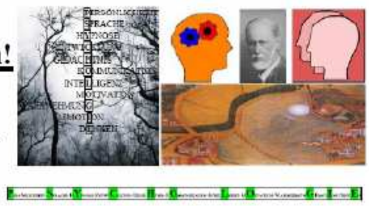




ACHTUNG! Ein bloßes "Auswendiglernen" der Beispiele ist sicher keine ausreichende Vorbereitung, da du deine erworbenen Kenntnisse bei der Schularbeit auf Problemstellungen anzuwenden hast, die zwar nicht gänzlich neuartig, aber zum Teil in der Form wie bei der Schularbeit gestellt in dieser Aufgabensammlung nicht enthalten sind! Ein eigenständiges Lösen dieser Aufgaben (bis auf jene, die wir in diversen Schulübungen gemeinsam bearbeiten werden) ist eine **a b s o l u t e N o t w e n d i g k e i t f ü r e i n a n g e m e s s e n e s Ü b u n g s p r o g r a m m !!**

§3. (Wahrscheinlichkeits-)Dichtefunktionen stetiger Zufallsvariabler (Aufgaben S1 bis S20)

Robert N. RESEL



S1) **Seid froh, dass ihr dem entgangen seid und wisst Prof. GEORG zu schätzen!**

Prof. R. pflegt seit Jahren die Sitte, in Psychologie und Philosophie mündliche Stundenwiederholungen durchzuführen, welche (wie empirische Untersuchungen ergaben) zwischen einer und drei Minute(n) dauern, wobei die Prüfungsdauer als stetige Zufallsvariable X mit dem Ereignisraum Ω=[1;3] nach der Dichtefunktion φ mit der Funktionsgleichung $\varphi(x)=a\cdot(x-1)\cdot(x-3)\cdot(x^2+3)$ verteilt ist.

a) Ermittle zunächst den Parameter a geeignet!

b) Bei wie vielen der 48 Schüler zweier von Prof. R. unterrichteter Parallelklassen dauert(e) die Stundenwiederholung gemäß dem vorliegenden stochastischen Modell länger als zwei Minuten?

S2) **Schularbeitsbeispiel der 8B(G) vom 2. April 2009:**

Die σ-Regel für die Normalverteilung besagt bekanntlich, dass für eine normalverteilte Zufallsvariable X mit dem Erwartungswert μ und der Standardabweichung σ die Beziehung P(|X−μ|<σ)≈68,26% gilt. Betrachte nun im Folgenden die Zufallsvariable X mit dem Ereignisraum Ω=[0;5] und der Dichtefunktion φ mit der Funktionsgleichung $\varphi(x)=\frac{12}{625}\cdot(5x^2-x^3)$.

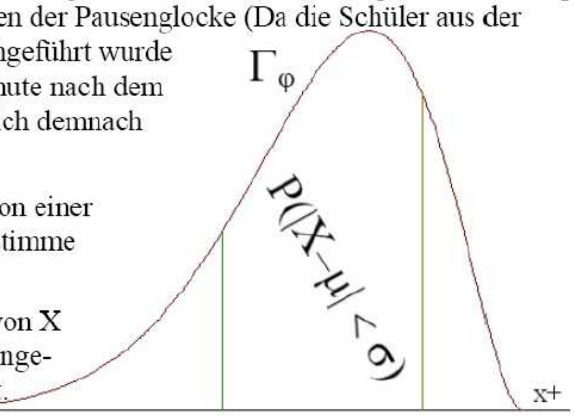
a) Weise nach, dass φ tatsächlich eine Dichtefunktion ist!

b) Berechne den Erwartungswert μ von X!

c) Ermittle die Standardabweichung σ von X und leite für X die entsprechende σ-Regel her!

S3) **<u>Schularbeitsbeispiel der 8C(Rg) vom 1. April 2009:</u>**

Eine stetige Zufallsvariable X mit dem Ereignisraum $\Omega=[0;1]$ ist nach der Dichtefunktion φ mit der Funktionsgleichung $\boxed{\varphi(x)=1092\cdot x^{11}\cdot(x-1)^2}$ verteilt und ergab sich nach jahr(zehnt)elangen empirischen Untersuchungen über das in Minuten gemessene verspätete Eintreffen von Schülern nach dem Läuten der Pausenglocke (Da die Schüler aus der Schule, in der diese Untersuchung durchgeführt wurde aufgrund von Ω alle spätestens eine Minute nach dem Läuten in der Klasse sind, handelte es sich demnach nicht um die AHS Heustadelgasse!).



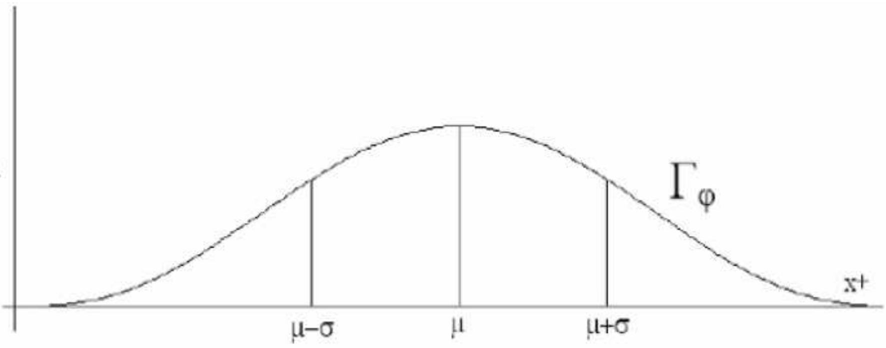
a) Zeige, dass φ in der Tat Dichtefunktion einer stetigen Zufallsvariable X ist und bestimme den Erwartungswert $E(X)=\mu$.

b) Ermittle die Standardabweichung σ von X und berechne die in der Abbildung eingezeichnete Intervallwahrscheinlichkeit.

c) Bei wie vielen von insgesamt 47 Schülern (zwei benachbarte Klassen) sollte daher dem Modell gemäß die Verspätung um maximal σ von μ abweichen?

d) Bei wie vielen von insgesamt 19 Schülern einer Klasse sollte dem Modell gemäß die Verspätung nach oben um mehr als σ von μ abweichen?

S4) Eine stetige Zufallsvariable X mit dem Ereignisraum $\Omega_X=[0;1]$ ist nach der Dichtefunktion φ mit der Funktionsgleichung $\boxed{\varphi(x)=140\cdot x^3\cdot(1-x)^3}$ verteilt und ergab sich nach jahr(zehnt)elangen empirischen Untersuchungen über die Arbeitsdauer bei vierstündigen schriftlichen Klausuren aus Russisch nach Annahmebeginn (drei Stunden nach dem eigentlichen Beginn).



a) Zeige, dass φ in der Tat Dichtefunktion einer stetigen Zufallsvariable X ist und bestimme den Erwartungswert $E(X)=\mu$.

b) Ermittle die Standardabweichung σ von X und berechne die Intervallwahrscheinlichkeit $P(|X-\mu|<\sigma)$. Interpretiere das Ergebnis!

c) Bei wie vielen von insgesamt 75 Teilnehmern (drei vom gleichen Prof. unterrichtete Parallelklassen!) sollte daher dem Modell gemäß die Arbeitsdauer um maximal σ von μ abweichen?

d) Befinden sich an den Stellen $\mu\pm\sigma$ (wie es ja bei der Normalverteilung der Fall ist!) Wendestellen von φ (ausführliche Begründung!)?

S5) Bei einem mathematischen Wettbewerb ist zur Lösung einer Aufgabe eine Stunde Zeit. Ist einem einmal der zündende Einfall gekommen, ist es zur endgültigen Lösung nicht mehr weit, weshalb oftmals schon (sehr) früh abgegeben wird. Einer der mit diesem Wettbewerb betrauten Mathematiker hat dies statistisch analysiert und das folgende stochastische Modell aufgestellt: Die in Stunden gemessene Arbeitszeit ist als stetige Zufallsvariable X mit dem Ereignisraum $\Omega=[0;1]$ nach der Dichtefunktion φ mit der Funktionsgleichung $\varphi(x)=\frac{4}{3}\cdot(x+2)\cdot(x-1)^2$ verteilt.

a) Zeige, dass in der Tat eine Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion vorliegt!

b) Berechne die durchschnittliche Arbeitsdauer μ in Minuten!

c) Ermittle die Standardabweichung σ von X (auch in Minuten)!

d) Bei wie vielen der 61 Teilnehmer sollte dem Modell nach die Arbeitsdauer höchstens um σ von μ abweichen?

S6) Eine breitangelegte Studie ergab, dass die in Stunden gemessene Arbeitszeit bei einem Einstufungstest als stetige Zufallsvariable X mit dem Ereignisraum $\Omega=[0;1]$ nach der Dichtefunktion φ mit der Funktionsgleichung $\varphi(x)=\frac{1}{20}\cdot\left(-66x^2+54x+15\right)$ verteilt ist.

a) Zeige, dass φ alle Eigenschaften einer Dichtefunktion erfüllt!

b) Ermittle die durchschnittliche Arbeitsdauer μ in Minuten!

c) Berechne die Standardabweichung σ von X (auch in Minuten)!

d) Verifiziere die σ-Regel $P(|X-\mu|<\sigma)=614‰$!

e) Wie viele von 40 Teilnehmern waren dem Modell nach spätestens nach ½ Stunde fertig?

S7) Aus einer Studie ging hervor, dass die in Stunden gemessene Arbeitszeit bei einer Aufnahmsprüfung als stetige Zufallsvariable X mit dem Ereignisraum $\Omega=[0;1]$ nach der Dichtefunktion φ mit der Funktionsgleichung $\varphi(x)=\frac{1}{30}\cdot\left(-42x^2+18x+35\right)$ verteilt ist.

a) Zeige, dass φ alle Eigenschaften einer Dichtefunktion erfüllt!

b) Ermittle die durchschnittliche Arbeitsdauer μ in Minuten!

c) Berechne die Standardabweichung σ von X (auch in Minuten)!

d) Nimm zur σ-Regel $P(|X-\mu|<\sigma)=\frac{41}{68}$ Stellung!

e) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein zufällig herausgegriffener Teilnehmer länger als ½ Stunde für die Aufnahmsprüfung gebraucht hat?

S8) Gegeben ist die Polynomfunktion $\varphi\ \left[y=\varphi(x)=\frac{3}{128}\cdot\left(5x^2-12x+8\right)\right]$.

a) Zeige, dass φ über $\Omega=[0;4]$ Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion einer stetigen Zufallsvariable X ist.

b) Ermittle den Erwartungswert μ sowie die Standardabweichung σ!

c) Bestätige die Richtigkeit der σ-Regel $P(|X-\mu|<\sigma)=\frac{7}{8}$!

Angenommen, X beschreibt die in Stunden gemessene Arbeitsdauer bei der vierstündigen Klausur aus Mathematik.

d) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein beliebig herausgegriffener "Schüler" bereits nach 24 Minuten abgegeben hat?

e)-m): Berechne nach jeweils 24 weiteren Minuten die entsprechende Wahrscheinlichkeit wie in d)!

S9) Die Lebenserwartung eines "Raumgeometrie-Romals" (Roboter mit implementierter dynamischer 3D-Software und menschlichem Look) ist als in Dekaden gemessene stetige Zufallsvariable X mit dem Ereignisraum $\Omega=[0;8]$ nach der Dichtefunktion φ mit der Funktionsgleichung $\varphi(x)=\frac{3}{16384}\cdot\left(35x^2-216x+800\right)$ verteilt.

a) Begründe, warum in der Tat eine Dichtefunktion vorliegt!

b) Wie alt (μ) wird ein Romal gemäß des Modells durchschnittlich?

c) Um wie viele Jahre (σ) streut das Lebensalter im Mittel um μ?

d) Bei wie vielen von 16384 Romals (Massenproduktion!) weicht das Lebensalter um maximal σ von μ ab?

S10) Die Lebenserwartung eines "Tangential-Thomas" (Roboter mit implementierter Software zur Generierung von Tangenten an beliebige Kurven mittels Differentialrechnung) ist als in Dekaden gemessene stetige Zufallsvariable X mit dem Ereignisraum $\Omega=[0;9]$ nach der Dichtefunktion φ mit der Funktionsgleichung $\varphi(x)= \frac{1}{13122}\cdot\left(50x^2-18x+189\right)$ verteilt.

a) Begründe, warum in der Tat eine Dichtefunktion vorliegt!

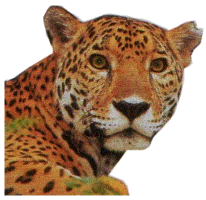
b) Wie alt (μ) wird ein "TT" gemäß des Modells durchschnittlich?

c) Um wie viele Jahre (σ) streut das Lebensalter im Mittel um μ?

d) Bei wie vielen von 19683 TTs (Massenproduktion!) weicht das Lebensalter um maximal σ von μ ab?

S11) "Julie-Jaguare" werden in der freien Wildbahn höchstens zehn Jahre alt. Julie als Namenspatronin dieser speziellen Gattung hat die Lebenserwartung statistisch untersucht und erstellte auf Basis des vorliegenden empirischen Materials das folgende stochastische Modell: Die Lebenserwartung von "JJ" ist als in Dekaden gemessene stetige Zufallsvariable X mit dem Ereignisraum $\Omega=[0;1]$ nach der Dichtefunktion φ mit der Funktionsgleichung $y = \varphi(x) = -\frac{13}{10}\cdot x^3 - \frac{3}{100}\cdot x + \frac{67}{50}$ verteilt. Bearbeite ausgehend von Julies Modell die folgenden Aufgabenstellungen:

a) Nach dem Motto "Kontrolle ist besser als Vertrauen" (Schließlich ist Frl. Bamford auch immer sehr streng – aber beherzt! – mit euch, gell?!?☺): Zeige, dass φ in der Tat Dichtefunktion einer stetigen Zufallsvariable X mit dem Ereignisraum $\Omega=[0;1]$ ist!



b) Wie alt wird ein "JJ" durchschnittlich (μ)? Gib das Ergebnis in Jahren an!

c) Um wie viel Jahre (σ) streut die Lebenserwartung durchschnittlich um μ?

d) Bei wie vielen von 33 "JJen" weicht das Lebensalter um maximal σ von μ ab?

S12) "Mary-Meerschweinchen" werden selbst bei liebevoller häuslicher Pflege höchstens zehn Jahre alt. Mary als Schutzpatronin dieser speziellen Gattung hat die Lebenserwartung statistisch untersucht und erstellte unter Verwendung empirischer Daten das folgende stochastische Modell: Die Lebenserwartung von "MMen" ist als in Dekaden gemessene stetige Zufallsvariable X mit dem Ereignisraum $\Omega=[0;1]$ nach der Dichtefunktion φ mit der Funktionsgleichung $y = \varphi(x) = \frac{20}{3}\cdot x^3 - 4\cdot x + \frac{4}{3}$ verteilt. Bearbeite ausgehend von Marys Modell die folgenden Aufgabenstellungen:

a) Weise nach, dass φ wirklich Dichtefunktion einer stetigen Zufallsvariable X mit dem Ereignisraum $\Omega=[0;1]$ ist!

b) Wie alt wird ein "MM" durchschnittlich (μ)? Gib das Ergebnis in Jahren und Monaten an!

c) Um wie viele Jahre und Monate (σ) streut die Lebenserwartung durchschnittlich um μ?

d) Begründe ohne TR, dass bei mehr als ¾ aller "MM" das Lebensalter um maximal σ von μ abweicht!

S13) JETZT WIRD ES EXTRA-TERRESTRISCH! ☺

"Claudia-Critters" können aufgrund ihrer robusten Natur bis zu 50 Jahre alt werden. Claudia als mutige Erforscherin dieser maliziösen außerirdischen Lebensform hat die Lebenserwartung statistisch untersucht und erhielt unter Einbeziehung empirischer Daten das folgende stochastische Modell: Die Lebenserwartung von "CC" ist als in Dekaden gemessene stetige Zufallsvariable X mit dem Ereignisraum $\Omega=[0;5]$ nach der Dichtefunktion φ mit der Funktionsgleichung $y = \varphi(x) = \frac{2}{625}\cdot x^3 - \frac{3}{25}\cdot x + \frac{2}{5}$ verteilt. Bearbeite ausgehend von Claudias Modell die folgenden Aufgabenstellungen:

a) Begründe, warum φ Dichtefunktion einer stetigen Zufallsvariable X mit dem Ereignisraum $\Omega=[0;5]$ ist!

b) Wie alt wird ein "" durchschnittlich (μ)? Gib das Ergebnis in Jahren an!

c) Um wie viele Jahre (σ) streut die Lebenserwartung durchschnittlich um μ?

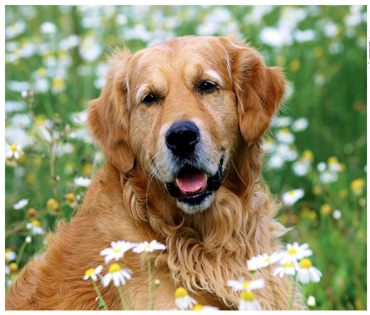
d) Gloria behauptet, dass für Claudias Dichtefunktion die "σ-Regel" $P(|X-\mu|<\sigma)=\frac{3}{5}$ gilt. Stimmt das? ☺

S14) "Glorias Golden Retrievers " werden bei guter Haltung bis zu 20 Jahre alt. Gloria als Namensgeberin dieser speziellen Gattung hat die Lebenserwartung statistisch untersucht und erstellte auf Basis umfangreicher empirischer Daten das folgende stochastische Modell: Die Lebenserwartung von "GG" ist als in Dekaden gemessene stetige Zufallsvariable X mit dem Ereignisraum $\Omega=[0;2]$ nach der Dichtefunktion φ mit der folgenden Funktionsgleichung verteilt:

$$y = \varphi(x) = -\frac{5}{128}\cdot x^3 + \frac{33}{64}\cdot x + \frac{1}{16}$$

Bearbeite ausgehend von Glorias Modell die folgenden Aufgabenstellungen:

a) Kontrolliere, dass φ Dichtefunktion einer stetigen Zufallsvariable X mit dem Ereignisraum $\Omega=[0;2]$ ist!



b) Wie alt wird ein "GG" durchschnittlich (μ)? Gib das Ergebnis in Jahren und Monaten an!

c) Um wie viele Jahre (σ) streut die Lebenserwartung durchschnittlich um μ?

d) Bei wie vielen von 76 "GG" weicht das Lebensalter um maximal σ von μ ab?

S15) "Kevin-Kängurus" werden aufgrund von Tierarzt Dr. Kevin Trosts guter Pflege bis zu 30(!) Jahre alt. Kevin als nicht nur guter Veteränermediziner sondern auch profunder Kenner und Liebhaber der Stochastik hat die Lebenserwartung seiner "KK" ferner statistisch untersucht und erstellte auf Basis seines umfangreichen empirischen Datenmaterials das folgende stochastische Modell: Die Lebenserwartung von "KK" ist als in Dekaden gemessene stetige Zufallsvariable X mit dem Ereignisraum $\Omega=[0;3]$ nach der Dichtefunktion φ mit der Funktionsgleichung $y = \varphi(x) = \frac{5}{81}\cdot x^3 - \frac{1}{6}\cdot x + \frac{1}{6}$ verteilt. Bearbeite ausgehend von Kevs Modell die folgenden Aufgabenstellungen:

a) Argumentiere, warum φ Dichtefunktion einer stetigen Zufallsvariable X mit $\Omega=[0;3]$ ist!

b) Wie alt wird ein "KK" durchschnittlich (μ)?

c) Gib das Ergebnis in Jahren und Monaten an!

d) Um wie viele Jahre und Monate (σ) streut die Lebenserwartung durchschnittlich um μ?

e) Bei wie vielen von 64 "KKen" weicht das Lebensalter um maximal σ von μ ab?

S16) "Behnam-Bären" werden aufgrund von Tierärztin Dr. Sandra Behnams guter Pflege bis zu 40 Jahre alt. Sandra als nicht nur guter Veteränermedizinerin sondern auch Expertin in der mathematischen Disziplin "Stochastik" hat die Lebenserwartung ihrer "BB" daher statistisch untersucht und erstellte auf Basis umfangreicher empirischer Daten das folgende stochastische Modell: Die Lebenserwartung von "BB" ist als in Dekaden gemessene stetige Zufallsvariable X mit dem Ereignisraum Ω=[0;4] nach der Dichtefunktion φ mit der Funktionsgleichung $y = \varphi(x) = \frac{7}{320} \cdot x^3 - \frac{9}{100} \cdot x + \frac{2}{25}$ verteilt.

Bearbeite ausgehend von Sandras Modell die folgenden Aufgabenstellungen:

a) Erläutere, warum φ Dichtefunktion einer stetigen Zufallsvariable X mit Ω=[0;4] ist!
b) Wie alt wird ein "BB" durchschnittlich (μ)?
c) Gib das Ergebnis in Jahren an!
d) Um wie viele Jahre (σ) streut die Lebenserwartung durchschnittlich um μ?
e) Bei wie vielen von 31 "BBen" weicht das Lebensalter um maximal σ von μ ab?

S17) "Alina-Antilopen" werden in der freien Wildbahn höchstens zehn Jahre alt. Alina als Entdeckerin dieser speziellen Gattung hat die Lebenserwartung statistisch untersucht und erstellte auf Basis des vorliegenden empirischen Materials das folgende stochastische Modell: Die Lebenserwartung von "AA" ist als in Dekaden gemessene stetige Zufallsvariable X mit dem Ereignisraum Ω=[0;1] nach der Dichtefunktion φ mit der folgenden Funktionsgleichung verteilt:

$$y = \varphi(x) = \frac{1}{40} \cdot \left(5100x^{14} - 8463x^{12} + 3861x^{10}\right)$$

Bearbeite ausgehend von Alinas Modell die folgenden Aufgabenstellungen:

a) Zeige, dass φ in der Tat Dichtefunktion einer stetigen Zufallsvariable X mit dem Ereignisraum Ω=[0;1] ist!
b) Wie alt wird eine "AA" durchschnittlich (μ)? Gib das Ergebnis in Jahren an!
c) Um wie viele Jahre (σ) streut die Lebenserwartung durchschnittlich um μ?
d) Bei wie vielen von 19 "AA" weicht das Lebensalter um maximal σ von μ ab?

S18) Dr. Romal Weishaar, Gründer des Sophie-Fanclubs, hat die Lebenserwartung von Sophies statistisch untersucht und erstellte auf Basis von umfangreichem empirischen Material das folgende stochastische Modell: Die Lebenserwartung einer Sophie ist als in Centurien gemessene stetige Zufallsvariable X mit dem Ereignisraum Ω=[0;1] nach der Dichtefunktion φ mit der folgenden Funktionsgleichung verteilt:

$$y = \varphi(x) = \frac{1}{600} \cdot \left(25160x^{14} - 17108x^{11} + 3135x^{8}\right)$$

Bearbeite ausgehend von Romals Modell die folgenden Aufgabenstellungen:

a) Zeige, dass φ in der Tat Dichtefunktion einer stetigen Zufallsvariable X mit dem Ereignisraum Ω=[0;1] ist!
b) Wie alt wird eine Sophie durchschnittlich (μ)? Gib das Ergebnis in Jahren an!
c) Um wie viele Jahre (σ) streut die Lebenserwartung durchschnittlich um μ?
d) Bei wie vielen von 85 Sophies weicht das Lebensalter um maximal σ von μ ab?

S19) Schließlich hat Dr. Romal Weishaar auch noch die Lebenserwartung von Alinas statistisch untersucht und erstellte in diesem Zusammenhang das folgende stochastische Modell: Die Lebenserwartung einer Alina ist als in Centurien gemessene stetige Zufallsvariable X mit dem Ereignisraum Ω=[0;1] nach der Dichtefunktion φ mit der folgenden Funktionsgleichung verteilt: $y = \varphi(x) = \frac{1}{120} \cdot \left(-4459x^{12} + 4510x^{9} + 84x^{6}\right)$

Bearbeite ausgehend von Romals Modell die folgenden Aufgabenstellungen:

a) Zeige, dass φ in der Tat Dichtefunktion einer stetigen Zufallsvariable X mit dem Ereignisraum Ω=[0;1] ist!

b) Wie alt wird eine Alina durchschnittlich (μ)? Gib das Ergebnis in Jahren an!

c) Um wie viele Jahre (σ) streut die Lebenserwartung durchschnittlich um μ?

d) Bei wie vielen von 23 Alinas weicht das Lebensalter um maximal σ von μ ab?

S20) Seit der Einführung elektronischer Klassenbücher in vielen Schulen wurde sowohl eine Längs- (über drei Jahre!) als auch Querschnittsuntersuchung (über zwölf Schulstufen hinweg, wobei ingesamt 2592 Schüler beteiligt waren) durchgeführt, welche der Frage nachging, nach welcher Zeitspanne während dieser vier Jahre erstmals eine Klassenbucheintragung erfolgte. Die stochastische Analyse ergab, dass die in Jahren gemessene Zeitspanne bis zur ersten Klassenbucheintragung (BHZ als Kürzel für "Bravheitszeit") als stetige Zufallsvariable X mit dem Ereignisraum $\Omega = [0;3]$ durch die Dichtefunktion φ mit der Funktionsgleichung $\varphi(x) = \frac{1}{972}(10x^3 + 135x + 54)$ beschrieben werden kann.

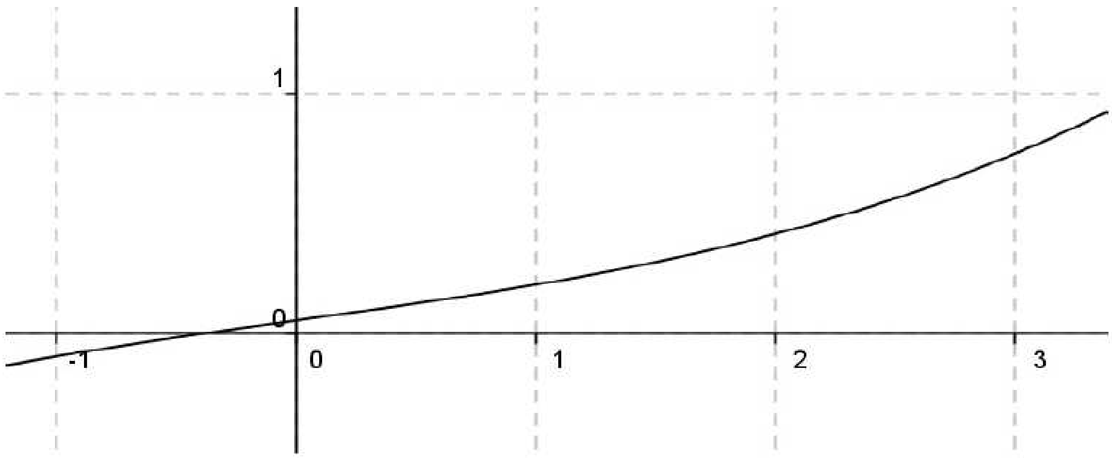
(a) Beweise, dass φ wirklich eine Dichtefunktion ist und begründe auch die Richtigkeit des entsprechenden Funktionsgraphenverlaufs in der mittleren Abbildung! Welche Informationen lassen sich dieser Abbildung entnehmen? **5P**

(b) Berechne die durchschnittliche BHZ (μ) in Jahren! **2P**

(c) Um wie viele Jahre (σ) streut die BHZ im Mittel um μ? **2P**

(d) Bei wie vielen Schülern weicht daher die BHZ um höchstens σ von μ ab? Begründe, dass dies weniger als $\frac{2}{3}$ sind! **3P**

(e) Wie viele Schüler waren länger als ein Jahr, aber kürzer als zwei Jahre brav? **3P**



Gutes Gelingen beim Lösen dieser schönen Aufgaben!

Wien, im Dezember 2012. Dr. Robert Resel, e. h.

Lösungen ausgewählter Übungen:

S11)	b)	$\mu=0.4$	S12)	b)	$\mu=2/3$	S13)	b)	$\mu=2$
	c)	$\sigma=0.25$		c)	$\sigma=1/3$		c)	$\sigma=1.5$
	d)	ca. 20					d)	Gloria ist eine Düse!
S14)	b)	$\mu=1.25$	S15)	b)	$\mu=2.25$	S16)	b)	$\mu=3.2$
	c)	$\sigma=0.5$		c)	$\sigma=0.75$		c)	$\sigma=0.8$
	d)	ca. 47		d)	55		d)	ca. 31
S17)	b)	$\mu=0.9$	S18)	b)	$\mu=0.95$	S19)	b)	$\mu=0.85$
	c)	$\sigma=0.1$		c)	$\sigma=0.05$		c)	$\sigma=0.1$
	d)	ca. 16		d)	ca. 74		d)	ca. 16