

Übungsblatt

Wahrscheinlichkeit

Ratiomera Statistics

Dieses Blatt enthält 160 Übungen in 16 Gruppen von Lernzielen. Bearbeite jede Übung, bevor du die passende vollständige Lösung anschaust. Zeige die relevante Formel oder Regel, die eingesetzten Werte, die Einheiten und eine Interpretation. Alle Kontexte, Werte, Daten und Softwareausgaben sind eigens erstelltes Lehrmaterial; sie sind keine empirischen Befunde.

Teil I: Theorie

A08: Wahrscheinlichkeitsfunktionen und Dichten

T02-A08-V01: Die Anzahl besuchter Ausstellungen und die in einem Museum verbrachte Zeit

Definiere X als die Anzahl besuchter Ausstellungen, also als Anzahl, und Y als die in einem Museum verbrachte Zeit, gemessen auf einer stetigen Skala. Die beiden Variablen benötigen daher unterschiedliche Wahrscheinlichkeitsdarstellungen. Bearbeite diese Aufträge: (a) bestimme, welche Variable eine PMF und welche eine Dichte verwendet; (b) erkläre die Punktwahrscheinlichkeit $P(X = x)$ und stelle ihr $P(Y = y)$ gegenüber; (c) zeige, wie jede Variable Wahrscheinlichkeit über einem Intervall erhält; (d) erkläre, was eine CDF für beide Variablen aufzeichnet. Verwende die Geometrie von Masse, Fläche, Sprüngen und Ansammlung, statt dich nur auf Definitionen zu stützen. Setze jede Regel unmittelbar neben das Ergebnis, das sie begründet.

T02-A08-V02: Die Anzahl empfangener Nachrichten und die Wartezeit bis zur nächsten Nachricht

Verwende die Geometrie von Masse, Fläche, Sprüngen und Ansammlung, statt dich nur auf Definitionen zu stützen. Verwende für die Berechnungen folgende Situation:

Definiere X als die Anzahl empfangener Nachrichten, also als Anzahl, und Y als die Wartezeit bis zur nächsten Nachricht, gemessen auf einer stetigen Skala. Die beiden Variablen benötigen daher unterschiedliche Wahrscheinlichkeitsdarstellungen. Berichte: (a) bestimme, welche Variable eine PMF und welche eine Dichte verwendet; (b) erkläre die Punktwahrscheinlichkeit $P(X = x)$ und stelle ihr $P(Y = y)$ gegenüber; (c) zeige, wie jede Variable Wahrscheinlichkeit über einem Intervall erhält; (d) erkläre, was eine CDF für beide Variablen aufzeichnet. Zeige klar, welche Angaben gegeben und welche Größen daraus hergeleitet sind.

T02-A08-V03: Die Anzahl der Transkriptionsfehler und die Dauer eines Audioabschnitts

Betrachte die folgenden Angaben. Definiere X als die Anzahl der Transkriptionsfehler, also als Anzahl, und Y als die Dauer eines Audioabschnitts, gemessen auf einer stetigen Skala. Die beiden Variablen benötigen daher unterschiedliche Wahrscheinlichkeitsdarstellungen. Erstelle eine gegliederte Antwort mit diesen Bestandteilen: (a) bestimme, welche Variable eine PMF und welche eine Dichte verwendet; (b) erkläre die Punktwahrscheinlichkeit $P(X = x)$ und stelle ihr $P(Y = y)$ gegenüber; (c) zeige, wie jede Variable Wahrscheinlichkeit über einem Intervall erhält; (d) erkläre, was eine CDF für beide Variablen aufzeichnet. Verwende die Geometrie von Masse, Fläche, Sprüngen und Ansammlung, statt dich nur auf Definitionen zu stützen. Ergänze die Notation mit vollständigen erklärenden Sätzen.

T02-A08-V04: Die Anzahl ausgeliehener Bücher und die Masse eines zurückgesandten Pakets

Baue die Analyse mit der folgenden Situation Schritt für Schritt auf. Definiere X als die Anzahl ausgeliehener Bücher, also als Anzahl, und Y als die Masse eines zurückgesandten Pakets, gemessen auf einer stetigen Skala. Die beiden Variablen benötigen daher unterschiedliche Wahrscheinlichkeitsdarstellungen. Beginne mit (a) bestimme, welche Variable eine PMF und welche eine Dichte verwendet; danach (b) erkläre die

Punktwahrscheinlichkeit $P(X = x)$ und stelle ihr $P(Y = y)$ gegenüber; danach (c) zeige, wie jede Variable Wahrscheinlichkeit über einem Intervall erhält; danach (d) erkläre, was eine CDF für beide Variablen aufzeichnet. Verwende die Geometrie von Masse, Fläche, Sprüngen und Ansammlung, statt dich nur auf Definitionen zu stützen. Prüfe jeden Schritt anhand der Annahmen in der Situation.

T02-A08-V05: Die Anzahl der Umfrageerinnerungen und die Bearbeitungszeit einer antwortenden Person

Verbinde die Rechnung mit ihrer Bedeutung. Definiere X als die Anzahl der Umfrageerinnerungen, also als Anzahl, und Y als die Bearbeitungszeit einer antwortenden Person, gemessen auf einer stetigen Skala. Die beiden Variablen benötigen daher unterschiedliche Wahrscheinlichkeitsdarstellungen. Bearbeite: (a) bestimme, welche Variable eine PMF und welche eine Dichte verwendet; (b) erkläre die Punktwahrscheinlichkeit $P(X = x)$ und stelle ihr $P(Y = y)$ gegenüber; (c) zeige, wie jede Variable Wahrscheinlichkeit über einem Intervall erhält; (d) erkläre, was eine CDF für beide Variablen aufzeichnet. Verwende die Geometrie von Masse, Fläche, Sprüngen und Ansammlung, statt dich nur auf Definitionen zu stützen. Interpretiere das Ergebnis, statt nur seinen Zahlenwert zu wiederholen.

T02-A08-V06: Die Anzahl der Routenänderungen und die zurückgelegte Distanz

Lies zuerst die Annahmen der Situation. Definiere X als die Anzahl der Routenänderungen, also als Anzahl, und Y als die zurückgelegte Distanz, gemessen auf einer stetigen Skala. Die beiden Variablen benötigen daher unterschiedliche Wahrscheinlichkeitsdarstellungen. Zeige ohne ausgelassene Zwischenschritte: (a) bestimme, welche Variable eine PMF und welche eine Dichte verwendet; (b) erkläre die Punktwahrscheinlichkeit $P(X = x)$ und stelle ihr $P(Y = y)$ gegenüber; (c) zeige, wie jede Variable Wahrscheinlichkeit über einem Intervall erhält; (d) erkläre, was eine CDF für beide Variablen aufzeichnet. Verwende die Geometrie von Masse, Fläche, Sprüngen und Ansammlung, statt dich nur auf Definitionen zu stützen. Zeige genug Rechenweg, damit eine andere lernende Person die Argumentation nachvollziehen kann.

T02-A08-V07: Die Anzahl fehlender Felder und das präzise gemessene Alter einer teilnehmenden Person

Diese Aufgabe besitzt 4 zusammenhängende Teile. Definiere X als die Anzahl fehlender Felder, also als Anzahl, und Y als das präzise gemessene Alter einer teilnehmenden Person, gemessen auf einer stetigen Skala. Die beiden Variablen benötigen daher unterschiedliche Wahrscheinlichkeitsdarstellungen. Gefordert sind: (a) bestimme, welche Variable eine PMF und welche eine Dichte verwendet; (b) erkläre die Punktwahrscheinlichkeit $P(X = x)$ und stelle ihr $P(Y = y)$ gegenüber; (c) zeige, wie jede Variable Wahrscheinlichkeit über einem Intervall erhält; (d) erkläre, was eine CDF für beide Variablen aufzeichnet. Schliesse mit Folgendem ab: Verwende die Geometrie von Masse, Fläche, Sprüngen und Ansammlung, statt dich nur auf Definitionen zu stützen. Prüfe am Schluss kurz, ob das Ergebnis die ursprüngliche Frage beantwortet.

T02-A08-V08: Die Anzahl der Workshopsitzungen und der Schallpegel im Raum

Verwende das angegebene Modell als Arbeitsmodell. Definiere X als die Anzahl der Workshopsitzungen, also als Anzahl, und Y als der Schallpegel im Raum, gemessen auf einer stetigen Skala. Die beiden Variablen benötigen daher unterschiedliche Wahrscheinlichkeitsdarstellungen. Gliedere deine Antwort in: (a) bestimme, welche Variable eine PMF und welche eine Dichte verwendet; (b) erkläre die Punktwahrscheinlichkeit $P(X = x)$ und stelle ihr $P(Y = y)$ gegenüber; (c) zeige, wie jede Variable Wahrscheinlichkeit über einem Intervall erhält; (d) erkläre, was eine CDF für beide Variablen aufzeichnet. Verwende die Geometrie von Masse, Fläche, Sprüngen und Ansammlung, statt dich nur auf Definitionen zu stützen. Unterscheide Modellannahmen von Schlussfolgerungen, die das Modell liefert.

T02-A08-V09: Die Anzahl konservierter Fotografien und die Temperatur im Archiv

Halte vor dem Rechnen fest, was gegeben, bedingt oder modellbasiert ist. Definiere X als die Anzahl konservierter Fotografien, also als Anzahl, und Y als die Temperatur im Archiv, gemessen auf einer stetigen Skala. Die beiden Variablen benötigen daher unterschiedliche Wahrscheinlichkeitsdarstellungen. Beantworte nun: (a) bestimme, welche Variable eine PMF und welche eine Dichte verwendet; (b) erkläre die Punktwahrscheinlichkeit $P(X = x)$ und stelle ihr $P(Y = y)$ gegenüber; (c) zeige, wie jede Variable Wahrscheinlichkeit über

einem Intervall erhält; (d) erkläre, was eine CDF für beide Variablen aufzeichnet. Verwende die Geometrie von Masse, Fläche, Sprüngen und Ansammlung, statt dich nur auf Definitionen zu stützen. Nenne die relevanten Ereignisdefinitionen oder Messeinheiten ausdrücklich.

T02-A08-V10: Die Anzahl erfolgreicher Prüfungen und die genaue Reaktionszeit bei einer Aufgabe

Definiere X als die Anzahl erfolgreicher Prüfungen, also als Anzahl, und Y als die genaue Reaktionszeit bei einer Aufgabe, gemessen auf einer stetigen Skala. Die beiden Variablen benötigen daher unterschiedliche Wahrscheinlichkeitsdarstellungen. Schreibe eine kurze Analyse mit folgenden Bestandteilen:

- (a) bestimme, welche Variable eine PMF und welche eine Dichte verwendet
- (b) erkläre die Punktwahrscheinlichkeit $P(X = x)$ und stelle ihr $P(Y = y)$ gegenüber
- (c) zeige, wie jede Variable Wahrscheinlichkeit über einem Intervall erhält
- (d) erkläre, was eine CDF für beide Variablen aufzeichnet

Verwende die Geometrie von Masse, Fläche, Sprüngen und Ansammlung, statt dich nur auf Definitionen zu stützen. Halte die Kennzeichnungen der Teilaufgaben und der verlangten Ergebnisse deckungsgleich.

A14: Grundgesamtheit, Stichprobe und Auswahlverzerrung

T02-A14-V01: QR-Befragung zur Parknutzung

Eine Stadt schätzt die wöchentliche Parknutzung anhand einer Befragung von 640 Personen, die einen QR-Code im grössten zentralen Park der Stadt scannen. Bearbeite diese Aufträge: (a) bestimme die Zielpopulation; (b) unterscheide den operativen Auswahlrahmen von der tatsächlich erreichten Stichprobe; (c) formuliere einen Populationsparameter, der zur Forschungsbehauptung passt; (d) formuliere die entsprechende Stichprobenstatistik und ihre Beobachtungseinheit. Erkläre mindestens zwei zur Situation passende Mechanismen der Unterabdeckung, Auswahl oder Nichtantwort. Sage, was eine grössere Stichprobe reparieren würde und was nicht, und schlage ein besser begründetes Design vor. Setze jede Regel unmittelbar neben das Ergebnis, das sie begründet.

T02-A14-V02: Pendlerbefragung unter Inhabenden von Parkbewilligungen

Erkläre mindestens zwei zur Situation passende Mechanismen der Unterabdeckung, Auswahl oder Nichtantwort. Sage, was eine grössere Stichprobe reparieren würde und was nicht, und schlage ein besser begründetes Design vor. Verwende für die Berechnungen folgende Situation:

Eine Universität schätzt die mittlere Pendelzeit der Studierenden anhand von 820 Antworten auf eine E-Mail, die nur an Personen mit Parkbewilligung verschickt wurde. Berichte: (a) bestimme die Zielpopulation; (b) unterscheide den operativen Auswahlrahmen von der tatsächlich erreichten Stichprobe; (c) formuliere einen Populationsparameter, der zur Forschungsbehauptung passt; (d) formuliere die entsprechende Stichprobenstatistik und ihre Beobachtungseinheit. Zeige klar, welche Angaben gegeben und welche Grössen daraus hergeleitet sind.

T02-A14-V03: Zufriedenheit nach einer ausverkauften Ausstellung

Betrachte die folgenden Angaben. Ein Museum schätzt die Zufriedenheit während der ganzen Saison anhand von 510 Antworten, die am Ausgang einer einzigen ausverkauften Abendausstellung erhoben wurden. Erstelle eine gegliederte Antwort mit diesen Bestandteilen: (a) bestimme die Zielpopulation; (b) unterscheide den operativen Auswahlrahmen von der tatsächlich erreichten Stichprobe; (c) formuliere einen Populationsparameter, der zur Forschungsbehauptung passt; (d) formuliere die entsprechende Stichprobenstatistik und ihre Beobachtungseinheit. Erkläre mindestens zwei zur Situation passende Mechanismen der Unterabdeckung, Auswahl oder Nichtantwort. Sage, was eine grössere Stichprobe reparieren würde und was nicht, und schlage ein besser begründetes Design vor. Ergänze die Notation mit vollständigen erklärenden Sätzen.

T02-A14-V04: Befragung zum digitalen Zugang innerhalb einer App

Baue die Analyse mit der folgenden Situation Schritt für Schritt auf. Eine Bibliothek schätzt den Bedarf an digitalem Zugang anhand von 430 Antworten auf eine Befragung, die nur in ihrer Smartphone-App beworben wurde. Beginne mit (a) bestimme die Zielpopulation; danach (b) unterscheide den operativen

Auswahlrahmen von der tatsächlich erreichten Stichprobe; danach (c) formuliere einen Populationsparameter, der zur Forschungsbehauptung passt; danach (d) formuliere die entsprechende Stichprobenstatistik und ihre Beobachtungseinheit. Erkläre mindestens zwei zur Situation passende Mechanismen der Unterabdeckung, Auswahl oder Nichtantwort. Sage, was eine grössere Stichprobe reparieren würde und was nicht, und schlage ein besser begründetes Design vor. Prüfe jeden Schritt anhand der Annahmen in der Situation.

T02-A14-V05: Freiwilligenstunden aus Listen grosser Hilfsorganisationen

Verbinde die Rechnung mit ihrer Bedeutung. Eine Region schätzt die mittleren wöchentlichen Freiwilligenstunden anhand von Datensätzen zu 760 Mitgliedern, die von grossen registrierten Hilfsorganisationen aufgelistet werden. Bearbeite: (a) bestimme die Zielpopulation; (b) unterscheide den operativen Auswahlrahmen von der tatsächlich erreichten Stichprobe; (c) formuliere einen Populationsparameter, der zur Forschungsbehauptung passt; (d) formuliere die entsprechende Stichprobenstatistik und ihre Beobachtungseinheit. Erkläre mindestens zwei zur Situation passende Mechanismen der Unterabdeckung, Auswahl oder Nichtantwort. Sage, was eine grössere Stichprobe reparieren würde und was nicht, und schlage ein besser begründetes Design vor. Interpretiere das Ergebnis, statt nur seinen Zahlenwert zu wiederholen.

T02-A14-V06: Befragung zur Kursbelastung nach der Notenvergabe

Lies zuerst die Annahmen der Situation. Eine Hochschule schätzt die wahrgenommene Kursbelastung anhand von 390 Studierenden, die nach der Veröffentlichung der Abschlussnoten auf der Lernplattform noch aktiv waren. Zeige ohne ausgelassene Zwischenschritte: (a) bestimme die Zielpopulation; (b) unterscheide den operativen Auswahlrahmen von der tatsächlich erreichten Stichprobe; (c) formuliere einen Populationsparameter, der zur Forschungsbehauptung passt; (d) formuliere die entsprechende Stichprobenstatistik und ihre Beobachtungseinheit. Erkläre mindestens zwei zur Situation passende Mechanismen der Unterabdeckung, Auswahl oder Nichtantwort. Sage, was eine grössere Stichprobe reparieren würde und was nicht, und schlage ein besser begründetes Design vor. Zeige genug Rechenweg, damit eine andere lernende Person die Argumentation nachvollziehen kann.

T02-A14-V07: Verkehrsverspätungen aus Kommentaren mit Hashtag

Diese Aufgabe besitzt 4 zusammenhängende Teile. Ein Verkehrsunternehmen schätzt den Anteil als verspätet erlebter Fahrten anhand von 1 240 Kommentaren in sozialen Medien, die den Kampagnen-Hashtag enthalten. Gefordert sind: (a) bestimme die Zielpopulation; (b) unterscheide den operativen Auswahlrahmen von der tatsächlich erreichten Stichprobe; (c) formuliere einen Populationsparameter, der zur Forschungsbehauptung passt; (d) formuliere die entsprechende Stichprobenstatistik und ihre Beobachtungseinheit. Schliesse mit Folgendem ab: Erkläre mindestens zwei zur Situation passende Mechanismen der Unterabdeckung, Auswahl oder Nichtantwort. Sage, was eine grössere Stichprobe reparieren würde und was nicht, und schlage ein besser begründetes Design vor. Prüfe am Schluss kurz, ob das Ergebnis die ursprüngliche Frage beantwortet.

T02-A14-V08: Formulare zum Quartierinteresse nach Vorstellungen

Verwende das angegebene Modell als Arbeitsmodell. Ein Kulturzentrum schätzt das Interesse im Quartier anhand von 570 ausgefüllten Formularen, die nur nach Veranstaltungen mit Eintrittskarte verteilt wurden. Gliedere deine Antwort in: (a) bestimme die Zielpopulation; (b) unterscheide den operativen Auswahlrahmen von der tatsächlich erreichten Stichprobe; (c) formuliere einen Populationsparameter, der zur Forschungsbehauptung passt; (d) formuliere die entsprechende Stichprobenstatistik und ihre Beobachtungseinheit. Erkläre mindestens zwei zur Situation passende Mechanismen der Unterabdeckung, Auswahl oder Nichtantwort. Sage, was eine grössere Stichprobe reparieren würde und was nicht, und schlage ein besser begründetes Design vor. Unterscheide Modellannahmen von Schlussfolgerungen, die das Modell liefert.

T02-A14-V09: Schlafdaten von ganzjährig aktiven Wearable-Nutzenden

Halte vor dem Rechnen fest, was gegeben, bedingt oder modellbasiert ist. Ein Forschungsteam schätzt die mittlere nächtliche Schlafdauer anhand von 680 Personen, die ein Wearable ein ganzes Jahr lang aktiv hielten. Beantworte nun: (a) bestimme die Zielpopulation; (b) unterscheide den operativen Auswahlrahmen von der tatsächlich erreichten Stichprobe; (c) formuliere einen Populationsparameter, der zur Forschungsbehauptung passt; (d) formuliere die entsprechende Stichprobenstatistik und ihre Beobachtungseinheit. Erkläre mindestens

zwei zur Situation passende Mechanismen der Unterabdeckung, Auswahl oder Nichtantwort. Sage, was eine grössere Stichprobe reparieren würde und was nicht, und schlage ein besser begründetes Design vor. Nenne die relevanten Ereignisdefinitionen oder Messeinheiten ausdrücklich.

T02-A14-V10: Archivfeedback erst nach einem Download

Ein Archiv schätzt den Anteil erfolgreicher Suchversuche anhand von 450 Feedbackformularen, die erst erschienen, nachdem eine Person mindestens einen Datensatz heruntergeladen hatte. Schreibe eine kurze Analyse mit folgenden Bestandteilen:

- (a) bestimme die Zielpopulation
- (b) unterscheide den operativen Auswahlrahmen von der tatsächlich erreichten Stichprobe
- (c) formuliere einen Populationsparameter, der zur Forschungsbehauptung passt
- (d) formuliere die entsprechende Stichprobenstatistik und ihre Beobachtungseinheit

Erkläre mindestens zwei zur Situation passende Mechanismen der Unterabdeckung, Auswahl oder Nichtantwort. Sage, was eine grössere Stichprobe reparieren würde und was nicht, und schlage ein besser begründetes Design vor. Halte die Kennzeichnungen der Teilaufgaben und der verlangten Ergebnisse deckungsgleich.

A15: Abdeckungsfehler und die Population hinter einer Prozentzahl

T02-A15-V01: Bildungsabschlüsse unter Fussballfans

Eine berufliche Netzwerkplattform berichtet, dass 64% der Profile, die Northport FC als Lieblingsverein nennen, auch einen Hochschulabschluss angeben. Eine Schlagzeile macht daraus die Behauptung, 64% aller Fans von Northport FC hätten einen Hochschulabschluss. Bearbeite diese Aufträge: (a) nenne die in der breiten Behauptung bezeichnete Population; (b) bestimme die Einheiten, die tatsächlich einen Weg in die berichtete Prozentzahl hatten; (c) erkläre, weshalb der beobachtete Auswahlrahmen die genannte Population nicht abdeckt; (d) formuliere das Ergebnis so um, dass es nur die beobachteten Daten beschreibt. Schlage danach ein Stichprobendesign vor, das besser zur breiten Population passt. Erkläre zudem, weshalb mehr Beobachtungen aus demselben eingeschränkten Rahmen das Problem nicht lösen. Setze jede Regel unmittelbar neben das Ergebnis, das sie begründet.

T02-A15-V02: Lesegewohnheiten aus einer E-Reader-Gemeinschaft

Schlage danach ein Stichprobendesign vor, das besser zur breiten Population passt. Erkläre zudem, weshalb mehr Beobachtungen aus demselben eingeschränkten Rahmen das Problem nicht lösen. Verwende für die Berechnungen folgende Situation:

Ein E-Reader-Forum stellt fest, dass 71% von 2 400 antwortenden Mitgliedern mindestens zwei Bücher pro Monat beenden. Ein Beitrag beschreibt 71% als Anteil aller Erwachsenen des Landes. Berichte: (a) nenne die in der breiten Behauptung bezeichnete Population; (b) bestimme die Einheiten, die tatsächlich einen Weg in die berichtete Prozentzahl hatten; (c) erkläre, weshalb der beobachtete Auswahlrahmen die genannte Population nicht abdeckt; (d) formuliere das Ergebnis so um, dass es nur die beobachteten Daten beschreibt. Zeige klar, welche Angaben gegeben und welche Grössen daraus hergeleitet sind.

T02-A15-V03: Fahrradnutzung aus einer Routenplanungs-App

Betrachte die folgenden Angaben. Eine Fahrrad-App berichtet, dass 58% der aktiven Nutzenden mindestens drei Fahrten pro Woche aufzeichnen. Das Ergebnis wird als Anteil der Stadtbevölkerung dargestellt, der so häufig Fahrrad fährt. Erstelle eine gegliederte Antwort mit diesen Bestandteilen: (a) nenne die in der breiten Behauptung bezeichnete Population; (b) bestimme die Einheiten, die tatsächlich einen Weg in die berichtete Prozentzahl hatten; (c) erkläre, weshalb der beobachtete Auswahlrahmen die genannte Population nicht abdeckt; (d) formuliere das Ergebnis so um, dass es nur die beobachteten Daten beschreibt. Schlage danach ein Stichprobendesign vor, das besser zur breiten Population passt. Erkläre zudem, weshalb mehr Beobachtungen aus demselben eingeschränkten Rahmen das Problem nicht lösen. Ergänze die Notation mit vollständigen erklärenden Sätzen.

T02-A15-V04: Museumsinteresse unter Newsletter-Abonnierenden

Baue die Analyse mit der folgenden Situation Schritt für Schritt auf. Eine Befragung im Museumsnewsletter ergibt, dass 82% der Antwortenden eine neue Ausstellung besuchen möchten. Das Museum beschreibt dies als Interesse aller Einwohnerinnen und Einwohner der Region. Beginne mit (a) nenne die in der breiten Behauptung bezeichnete Population; danach (b) bestimme die Einheiten, die tatsächlich einen Weg in die berichtete Prozentzahl hatten; danach (c) erkläre, weshalb der beobachtete Auswahlrahmen die genannte Population nicht abdeckt; danach (d) formuliere das Ergebnis so um, dass es nur die beobachteten Daten beschreibt. Schlage danach ein Stichprobendesign vor, das besser zur breiten Population passt. Erkläre zudem, weshalb mehr Beobachtungen aus demselben eingeschränkten Rahmen das Problem nicht lösen. Prüfe jeden Schritt anhand der Annahmen in der Situation.

T02-A15-V05: Präferenz für Fernarbeit auf einer Coworking-Plattform

Verbinde die Rechnung mit ihrer Bedeutung. Eine Coworking-Plattform berichtet, dass 76% der antwortenden Kontoinhabenden an den meisten Wochentagen Fernarbeit bevorzugen. Ein Nachrichtenbeitrag schreibt diese Präferenz allen erwerbstätigen Erwachsenen zu. Bearbeite: (a) nenne die in der breiten Behauptung bezeichnete Population; (b) bestimme die Einheiten, die tatsächlich einen Weg in die berichtete Prozentzahl hatten; (c) erkläre, weshalb der beobachtete Auswahlrahmen die genannte Population nicht abdeckt; (d) formuliere das Ergebnis so um, dass es nur die beobachteten Daten beschreibt. Schlage danach ein Stichprobendesign vor, das besser zur breiten Population passt. Erkläre zudem, weshalb mehr Beobachtungen aus demselben eingeschränkten Rahmen das Problem nicht lösen. Interpretiere das Ergebnis, statt nur seinen Zahlenwert zu wiederholen.

T02-A15-V06: Sprachgebrauch aus öffentlichen Profildatensätzen

Lies zuerst die Annahmen der Situation. Eine soziale Plattform zählt die Sprachen in 50 000 öffentlichen Profilen und schliesst daraus, dass 43% der Landesbevölkerung täglich drei Sprachen verwenden. Zeige ohne ausgelassene Zwischenschritte: (a) nenne die in der breiten Behauptung bezeichnete Population; (b) bestimme die Einheiten, die tatsächlich einen Weg in die berichtete Prozentzahl hatten; (c) erkläre, weshalb der beobachtete Auswahlrahmen die genannte Population nicht abdeckt; (d) formuliere das Ergebnis so um, dass es nur die beobachteten Daten beschreibt. Schlage danach ein Stichprobendesign vor, das besser zur breiten Population passt. Erkläre zudem, weshalb mehr Beobachtungen aus demselben eingeschränkten Rahmen das Problem nicht lösen. Zeige genug Rechenweg, damit eine andere lernende Person die Argumentation nachvollziehen kann.

T02-A15-V07: Wohlbefinden von Studierenden aus einer Lernplanungs-App

Diese Aufgabe besitzt 4 zusammenhängende Teile. Eine Lernplanungs-App stellt fest, dass 61% ihrer Antwortenden hohe akademische Belastung melden, und behandelt dies als Schätzung für alle Studierenden. Gefordert sind: (a) nenne die in der breiten Behauptung bezeichnete Population; (b) bestimme die Einheiten, die tatsächlich einen Weg in die berichtete Prozentzahl hatten; (c) erkläre, weshalb der beobachtete Auswahlrahmen die genannte Population nicht abdeckt; (d) formuliere das Ergebnis so um, dass es nur die beobachteten Daten beschreibt. Schliesse mit Folgendem ab: Schlage danach ein Stichprobendesign vor, das besser zur breiten Population passt. Erkläre zudem, weshalb mehr Beobachtungen aus demselben eingeschränkten Rahmen das Problem nicht lösen. Prüfe am Schluss kurz, ob das Ergebnis die ursprüngliche Frage beantwortet.

T02-A15-V08: Konzertbesuch aus Profilen von Ticketkonten

Verwende das angegebene Modell als Arbeitsmodell. Ein Ticketunternehmen beobachtet, dass 67% der Konten im letzten Jahr mindestens einer Konzertseite folgten, und schliesst daraus, dass 67% aller Einwohnerinnen und Einwohner ein Konzert besucht hätten. Gliedere deine Antwort in: (a) nenne die in der breiten Behauptung bezeichnete Population; (b) bestimme die Einheiten, die tatsächlich einen Weg in die berichtete Prozentzahl hatten; (c) erkläre, weshalb der beobachtete Auswahlrahmen die genannte Population nicht abdeckt; (d) formuliere das Ergebnis so um, dass es nur die beobachteten Daten beschreibt. Schlage danach ein Stichprobendesign vor, das besser zur breiten Population passt. Erkläre zudem, weshalb mehr Beobachtungen aus demselben eingeschränkten Rahmen das Problem nicht lösen. Unterscheide Modellannahmen von Schlussfolgerungen, die das Modell liefert.

T02-A15-V09: Zufriedenheit mit öffentlichen Verkehrsmitteln aus einer Mobile-Ticket-Stichprobe

Halte vor dem Rechnen fest, was gegeben, bedingt oder modellbasiert ist. Ein Verkehrsunternehmen findet unter Nutzenden von Mobile-Tickets eine Zufriedenheit von 74% und stellt sie als Zufriedenheit aller Fahrgäste dar. Beantworte nun: (a) nenne die in der breiten Behauptung bezeichnete Population; (b) bestimme die Einheiten, die tatsächlich einen Weg in die berichtete Prozentzahl hatten; (c) erkläre, weshalb der beobachtete Auswahlrahmen die genannte Population nicht abdeckt; (d) formuliere das Ergebnis so um, dass es nur die beobachteten Daten beschreibt. Schlage danach ein Stichprobendesign vor, das besser zur breiten Population passt. Erkläre zudem, weshalb mehr Beobachtungen aus demselben eingeschränkten Rahmen das Problem nicht lösen. Nenne die relevanten Ereignisdefinitionen oder Messeinheiten ausdrücklich.

T02-A15-V10: Freiwilligenarbeit aus Webseiten von Organisationen

Profile auf den Webseiten grosser Hilfsorganisationen zeigen, dass 69% der aufgeführten Freiwilligen jeden Monat mitarbeiten. Der Wert wird als Anteil aller Freiwilligen in der Region berichtet. Schreibe eine kurze Analyse mit folgenden Bestandteilen:

- (a) nenne die in der breiten Behauptung bezeichnete Population
- (b) bestimme die Einheiten, die tatsächlich einen Weg in die berichtete Prozentzahl hatten
- (c) erkläre, weshalb der beobachtete Auswahlrahmen die genannte Population nicht abdeckt
- (d) formuliere das Ergebnis so um, dass es nur die beobachteten Daten beschreibt

Schlage danach ein Stichprobendesign vor, das besser zur breiten Population passt. Erkläre zudem, weshalb mehr Beobachtungen aus demselben eingeschränkten Rahmen das Problem nicht lösen. Halte die Kennzeichnungen der Teilaufgaben und der verlangten Ergebnisse deckungsgleich.

A16: Survivorship-Bias und fehlende Ergebnisse**T02-A16-V01: Schadensmuster bei zurückgekehrten Lieferdrohnen**

Ingenieurinnen und Ingenieure untersuchen nur Lieferdrohnen, die zur Basis zurückgekehrt sind. Dabei zeigen sich viele Spuren an der Aussenhülle, aber wenige beim Navigationsmodul. Das Team muss entscheiden, welcher Bereich zusätzlichen Schutz benötigt. Bearbeite diese Aufträge: (a) bestimme die Fälle, die beobachtbar bleiben; (b) bestimme die relevanten Fälle, die in der beobachteten Gruppe fehlen; (c) erkläre, wie das Ergebnis selbst beeinflussen kann, ob ein Fall beobachtet wird; (d) erkläre, weshalb eine Analyse nur der beobachteten Fälle zur falschen Schlussfolgerung führen kann. Beschreibe abschliessend, welche zusätzliche Evidenz oder Nachverfolgung vor der beabsichtigten Populationsaussage nötig ist. Setze jede Regel unmittelbar neben das Ergebnis, das sie begründet.

T02-A16-V02: Lerngewohnheiten unter Personen mit Kursabschluss

Beschreibe abschliessend, welche zusätzliche Evidenz oder Nachverfolgung vor der beabsichtigten Populationsaussage nötig ist. Verwende für die Berechnungen folgende Situation:

Ein Kursteam befragt nur Studierende, die einen schwierigen Onlinekurs abgeschlossen haben, und stellt fest, dass die meisten Wochenpläne verwendeten. Es schliesst daraus auf die Gewohnheiten aller Eingeschriebenen. Berichte: (a) bestimme die Fälle, die beobachtbar bleiben; (b) bestimme die relevanten Fälle, die in der beobachteten Gruppe fehlen; (c) erkläre, wie das Ergebnis selbst beeinflussen kann, ob ein Fall beobachtet wird; (d) erkläre, weshalb eine Analyse nur der beobachteten Fälle zur falschen Schlussfolgerung führen kann. Zeige klar, welche Angaben gegeben und welche Grössen daraus hergeleitet sind.

T02-A16-V03: Zuverlässigkeit noch eingesetzter Geräte

Betrachte die folgenden Angaben. Ein Labor untersucht Sensoren, die nach zwei Jahren noch im Einsatz sind, und findet kaum Korrosion. Es schliesst daraus, dass das ursprüngliche Sensormodell selten korrodiert. Erstelle eine gegliederte Antwort mit diesen Bestandteilen: (a) bestimme die Fälle, die beobachtbar bleiben; (b) bestimme die relevanten Fälle, die in der beobachteten Gruppe fehlen; (c) erkläre, wie das Ergebnis selbst beeinflussen kann, ob ein Fall beobachtet wird; (d) erkläre, weshalb eine Analyse nur der beobachteten Fälle zur falschen Schlussfolgerung führen kann. Beschreibe abschliessend, welche zusätzliche Evidenz oder Nachverfolgung vor der beabsichtigten Populationsaussage nötig ist. Ergänze die Notation mit vollständigen erklärenden Sätzen.

T02-A16-V04: Zufriedenheit unter wiederkehrenden Museumsbesuchenden

Baue die Analyse mit der folgenden Situation Schritt für Schritt auf. Ein Museum befragt Personen bei ihrem fünften Besuch und findet eine sehr hohe Zufriedenheit. Es verwendet das Ergebnis zur Beschreibung aller Personen, die das Museum je besucht haben. Beginne mit (a) bestimme die Fälle, die beobachtbar bleiben; danach (b) bestimme die relevanten Fälle, die in der beobachteten Gruppe fehlen; danach (c) erkläre, wie das Ergebnis selbst beeinflussen kann, ob ein Fall beobachtet wird; danach (d) erkläre, weshalb eine Analyse nur der beobachteten Fälle zur falschen Schlussfolgerung führen kann. Beschreibe abschliessend, welche zusätzliche Evidenz oder Nachverfolgung vor der beabsichtigten Populationsaussage nötig ist. Prüfe jeden Schritt anhand der Annahmen in der Situation.

T02-A16-V05: Arbeitsbelastung aus Berichten verbliebener Mitarbeitender

Verbinde die Rechnung mit ihrer Bedeutung. Ein Unternehmen fragt Mitarbeitende, die fünf Jahre geblieben sind, nach ihrer Arbeitsbelastung im ersten Jahr und behauptet, die Antworten repräsentierten alle damals eingestellten Personen. Bearbeite: (a) bestimme die Fälle, die beobachtbar bleiben; (b) bestimme die relevanten Fälle, die in der beobachteten Gruppe fehlen; (c) erkläre, wie das Ergebnis selbst beeinflussen kann, ob ein Fall beobachtet wird; (d) erkläre, weshalb eine Analyse nur der beobachteten Fälle zur falschen Schlussfolgerung führen kann. Beschreibe abschliessend, welche zusätzliche Evidenz oder Nachverfolgung vor der beabsichtigten Populationsaussage nötig ist. Interpretiere das Ergebnis, statt nur seinen Zahlenwert zu wiederholen.

T02-A16-V06: Genesung unter Personen mit abschliessender Nachkontrolle

Lies zuerst die Annahmen der Situation. Eine Klinik schätzt den Behandlungserfolg anhand von Patientinnen und Patienten, die zum letzten Nachkontrolltermin zurückkehrten. Die meisten Anwesenden waren genesen. Zeige ohne ausgelassene Zwischenschritte: (a) bestimme die Fälle, die beobachtbar bleiben; (b) bestimme die relevanten Fälle, die in der beobachteten Gruppe fehlen; (c) erkläre, wie das Ergebnis selbst beeinflussen kann, ob ein Fall beobachtet wird; (d) erkläre, weshalb eine Analyse nur der beobachteten Fälle zur falschen Schlussfolgerung führen kann. Beschreibe abschliessend, welche zusätzliche Evidenz oder Nachverfolgung vor der beabsichtigten Populationsaussage nötig ist. Zeige genug Rechenweg, damit eine andere lernende Person die Argumentation nachvollziehen kann.

T02-A16-V07: Haltbarkeit überlebender Archivdateien

Diese Aufgabe besitzt 4 zusammenhängende Teile. Ein Archiv prüft digitale Dateien, die nach zehn Jahren noch geöffnet werden können, und stellt fest, dass fast alle intakte Metadaten besitzen. Es schliesst daraus auf eine gute Metadatenerhaltung in der ursprünglichen Sammlung. Gefordert sind: (a) bestimme die Fälle, die beobachtbar bleiben; (b) bestimme die relevanten Fälle, die in der beobachteten Gruppe fehlen; (c) erkläre, wie das Ergebnis selbst beeinflussen kann, ob ein Fall beobachtet wird; (d) erkläre, weshalb eine Analyse nur der beobachteten Fälle zur falschen Schlussfolgerung führen kann. Schliesse mit Folgendem ab: Beschreibe abschliessend, welche zusätzliche Evidenz oder Nachverfolgung vor der beabsichtigten Populationsaussage nötig ist. Prüfe am Schluss kurz, ob das Ergebnis die ursprüngliche Frage beantwortet.

T02-A16-V08: Zuversicht unter Finalistinnen und Finalisten

Verwende das angegebene Modell als Arbeitsmodell. Forschende fragen nur Personen im Finale eines Redewettbewerbs nach ihrer Zuversicht vor der ersten Runde und leiten daraus die Zuversicht aller Teilnehmenden ab. Gliedere deine Antwort in: (a) bestimme die Fälle, die beobachtbar bleiben; (b) bestimme die relevanten Fälle, die in der beobachteten Gruppe fehlen; (c) erkläre, wie das Ergebnis selbst beeinflussen kann, ob ein Fall beobachtet wird; (d) erkläre, weshalb eine Analyse nur der beobachteten Fälle zur falschen Schlussfolgerung führen kann. Beschreibe abschliessend, welche zusätzliche Evidenz oder Nachverfolgung vor der beabsichtigten Populationsaussage nötig ist. Unterscheide Modellannahmen von Schlussfolgerungen, die das Modell liefert.

T02-A16-V09: Fahrzeiten aus abgeschlossenen App-Routen

Halte vor dem Rechnen fest, was gegeben, bedingt oder modellbasiert ist. Eine Navigations-App berechnet die mittlere Fahrzeit nur aus als abgeschlossen markierten Fahrten. Fahrten, bei denen die App vor der Ankunft geschlossen wurde, werden ausgeschlossen. Beantworte nun: (a) bestimme die Fälle, die beobachtbar bleiben; (b) bestimme die relevanten Fälle, die in der beobachteten Gruppe fehlen; (c) erkläre, wie das Ergebnis selbst

beeinflussen kann, ob ein Fall beobachtet wird; (d) erkläre, weshalb eine Analyse nur der beobachteten Fälle zur falschen Schlussfolgerung führen kann. Beschreibe abschliessend, welche zusätzliche Evidenz oder Nachverfolgung vor der beabsichtigten Populationsaussage nötig ist. Nenne die relevanten Ereignisdefinitionen oder Messeinheiten ausdrücklich.

T02-A16-V10: Lesefortschritt unter aktiven Abonnierenden

Ein E-Book-Dienst untersucht den Lesefortschritt nur bei Personen, deren Abonnement nach einem Jahr noch aktiv war, und berichtet das Ergebnis für alle ursprünglichen Abonnierenden. Schreibe eine kurze Analyse mit folgenden Bestandteilen:

- (a) bestimme die Fälle, die beobachtbar bleiben
- (b) bestimme die relevanten Fälle, die in der beobachteten Gruppe fehlen
- (c) erkläre, wie das Ergebnis selbst beeinflussen kann, ob ein Fall beobachtet wird
- (d) erkläre, weshalb eine Analyse nur der beobachteten Fälle zur falschen Schlussfolgerung führen kann

Beschreibe abschliessend, welche zusätzliche Evidenz oder Nachverfolgung vor der beabsichtigten Populationsaussage nötig ist. Halte die Kennzeichnungen der Teilaufgaben und der verlangten Ergebnisse deckungsgleich.

Teil II: Rechnerpraxis**A01: Sequenzielle bedingte Wahrscheinlichkeit****T02-A01-V01: Eine Archivsuche abschliessen**

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Der Erfolg erfordert drei geordnete Schritte: zuerst den Katalogeintrag finden, danach die Archivschachtel anfordern und schliesslich den relevanten Brief bestimmen. Die Erfolgswahrscheinlichkeit des ersten Schritts ist 0.62. Unter den Personen, die Schritt eins schaffen, beträgt die Erfolgswahrscheinlichkeit des zweiten Schritts 0.81. Unter den Personen, die beide schaffen, beträgt die Erfolgswahrscheinlichkeit des dritten Schritts 0.74. Bearbeite diese Aufträge: (a) berechne die Wahrscheinlichkeit, die Schritte eins und zwei abzuschliessen; (b) berechne die Wahrscheinlichkeit, die vollständige dreistufige Abfolge abzuschliessen; (c) berechne die Wahrscheinlichkeit, die ersten beiden Schritte zu schaffen, aber am dritten zu scheitern. Definiere Ereignisse für die drei Schritte und erkläre, weshalb die Multiplikation bedingte Wahrscheinlichkeiten und nicht unverbundene Randwahrscheinlichkeiten verwendet. Setze jede Regel unmittelbar neben das Ergebnis, das sie begründet.

T02-A01-V02: Eine dreistufige Sprachprüfung bestehen

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Definiere Ereignisse für die drei Schritte und erkläre, weshalb die Multiplikation bedingte Wahrscheinlichkeiten und nicht unverbundene Randwahrscheinlichkeiten verwendet. Verwende für die Berechnungen folgende Situation:

Der Erfolg erfordert drei geordnete Schritte: zuerst den Wortschatzteil bestehen, danach den Hörverständnisteil bestehen und schliesslich das Gespräch bestehen. Die Erfolgswahrscheinlichkeit des ersten Schritts ist 0.68. Unter den Personen, die Schritt eins schaffen, beträgt die Erfolgswahrscheinlichkeit des zweiten Schritts 0.77. Unter den Personen, die beide schaffen, beträgt die Erfolgswahrscheinlichkeit des dritten Schritts 0.84. Berichte: (a) berechne die Wahrscheinlichkeit, die Schritte eins und zwei abzuschliessen; (b) berechne die Wahrscheinlichkeit, die vollständige dreistufige Abfolge abzuschliessen; (c) berechne die Wahrscheinlichkeit, die ersten beiden Schritte zu schaffen, aber am dritten zu scheitern. Zeige klar, welche Angaben gegeben und welche Grössen daraus hergeleitet sind.

T02-A01-V03: Eine digitale Anmeldung abschliessen

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Betrachte die folgenden Angaben. Der Erfolg erfordert drei geordnete Schritte: zuerst die E-Mail-Adresse bestätigen, danach das Profil vervollständigen und schliesslich die Einwilligungserklärung absenden. Die Erfolgswahrscheinlichkeit des ersten Schritts ist 0.73. Unter den Personen, die Schritt eins schaffen, beträgt die Erfolgswahrscheinlichkeit des zweiten Schritts 0.86. Unter den Personen, die beide schaffen, beträgt die Erfolgswahrscheinlichkeit des dritten Schritts 0.79. Erstelle eine gegliederte Antwort mit diesen Bestandteilen: (a) berechne die Wahrscheinlichkeit, die Schritte eins und zwei abzuschliessen; (b) berechne die Wahrscheinlichkeit, die vollständige dreistufige Abfolge abzuschliessen; (c) berechne die Wahrscheinlichkeit, die ersten beiden Schritte zu schaffen, aber am dritten zu scheitern. Definiere Ereignisse für die drei Schritte und erkläre, weshalb die Multiplikation bedingte Wahrscheinlichkeiten und nicht unverbundene Randwahrscheinlichkeiten verwendet. Ergänze die Notation mit vollständigen erklärenden Sätzen.

T02-A01-V04: Eine Feldarbeitsabfolge lösen

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Baue die Analyse mit der folgenden Situation Schritt für Schritt auf. Der Erfolg erfordert drei geordnete Schritte: zuerst den Stichprobenpunkt finden, danach eine gültige Messung erfassen und schliesslich den Datensatz korrekt hochladen. Die Erfolgswahrscheinlichkeit des ersten Schritts ist 0.57. Unter den Personen, die Schritt eins schaffen, beträgt die Erfolgswahrscheinlichkeit des zweiten Schritts 0.83. Unter den Personen, die beide schaffen, beträgt die Erfolgswahrscheinlichkeit des dritten Schritts 0.91. Beginne mit (a) berechne die Wahrscheinlichkeit, die Schritte eins und zwei abzuschliessen; danach (b) berechne die Wahrscheinlichkeit, die vollständige dreistufige Abfolge abzuschliessen; danach (c) berechne die Wahrscheinlichkeit, die ersten beiden Schritte zu schaffen, aber am dritten zu scheitern. Definiere Ereignisse für die drei Schritte und erkläre, weshalb die Multiplikation bedingte Wahrscheinlichkeiten und nicht unverbundene Randwahrscheinlichkeiten verwendet. Prüfe jeden Schritt anhand der Annahmen in der Situation.

T02-A01-V05: Eine Bibliotheksrecherche abschliessen

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Verbinde die Rechnung mit ihrer Bedeutung. Der Erfolg erfordert drei geordnete Schritte: zuerst die Datenbank finden, danach einen geeigneten Artikel abrufen und schliesslich dessen Methoden korrekt beurteilen. Die Erfolgswahrscheinlichkeit des ersten Schritts ist 0.66. Unter den Personen, die Schritt eins schaffen, beträgt die Erfolgswahrscheinlichkeit des zweiten Schritts 0.72. Unter den Personen, die beide schaffen, beträgt die Erfolgswahrscheinlichkeit des dritten Schritts 0.88. Bearbeite: (a) berechne die Wahrscheinlichkeit, die Schritte eins und zwei abzuschliessen; (b) berechne die Wahrscheinlichkeit, die vollständige dreistufige Abfolge abzuschliessen; (c) berechne die Wahrscheinlichkeit, die ersten beiden Schritte zu schaffen, aber am dritten zu scheitern. Definiere Ereignisse für die drei Schritte und erkläre, weshalb die Multiplikation bedingte Wahrscheinlichkeiten und nicht unverbundene Randwahrscheinlichkeiten verwendet. Interpretiere das Ergebnis, statt nur seinen Zahlenwert zu wiederholen.

T02-A01-V06: In einem Musikvorspiel weiterkommen

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Lies zuerst die Annahmen der Situation. Der Erfolg erfordert drei geordnete Schritte: zuerst den Rhythmustest bestehen, danach das vorbereitete Stück bestehen und schliesslich die Aufgabe zum Blattspiel bestehen. Die Erfolgswahrscheinlichkeit des ersten Schritts ist 0.71. Unter den Personen, die Schritt eins schaffen, beträgt die Erfolgswahrscheinlichkeit des zweiten Schritts 0.69. Unter den Personen, die beide schaffen, beträgt die Erfolgswahrscheinlichkeit des dritten Schritts 0.82. Zeige ohne ausgelassene Zwischenschritte: (a) berechne die Wahrscheinlichkeit, die Schritte eins und zwei abzuschliessen; (b) berechne die Wahrscheinlichkeit, die vollständige dreistufige Abfolge abzuschliessen; (c) berechne die Wahrscheinlichkeit, die ersten beiden Schritte zu schaffen, aber am dritten zu scheitern. Definiere Ereignisse für die drei Schritte und erkläre, weshalb die

Multiplikation bedingte Wahrscheinlichkeiten und nicht unverbundene Randwahrscheinlichkeiten verwendet. Zeige genug Rechenweg, damit eine andere lernende Person die Argumentation nachvollziehen kann.

T02-A01-V07: Ein Laborprotokoll abschliessen

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Diese Aufgabe besitzt 3 zusammenhängende Teile. Der Erfolg erfordert drei geordnete Schritte: zuerst die Probe vorbereiten, danach einen brauchbaren Messwert erhalten und schliesslich das Ergebnis korrekt beschriften. Die Erfolgswahrscheinlichkeit des ersten Schritts ist 0.64. Unter den Personen, die Schritt eins schaffen, beträgt die Erfolgswahrscheinlichkeit des zweiten Schritts 0.87. Unter den Personen, die beide schaffen, beträgt die Erfolgswahrscheinlichkeit des dritten Schritts 0.76. Gefordert sind: (a) berechne die Wahrscheinlichkeit, die Schritte eins und zwei abzuschliessen; (b) berechne die Wahrscheinlichkeit, die vollständige dreistufige Abfolge abzuschliessen; (c) berechne die Wahrscheinlichkeit, die ersten beiden Schritte zu schaffen, aber am dritten zu scheitern. Schliesse mit Folgendem ab: Definiere Ereignisse für die drei Schritte und erkläre, weshalb die Multiplikation bedingte Wahrscheinlichkeiten und nicht unverbundene Randwahrscheinlichkeiten verwendet. Prüfe am Schluss kurz, ob das Ergebnis die ursprüngliche Frage beantwortet.

T02-A01-V08: Einen Onlinekurs zur Sicherheit abschliessen

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Verwende das angegebene Modell als Arbeitsmodell. Der Erfolg erfordert drei geordnete Schritte: zuerst das erste Modul abschliessen, danach das Szenarioquiz bestehen und schliesslich die abschliessende Reflexion einreichen. Die Erfolgswahrscheinlichkeit des ersten Schritts ist 0.78. Unter den Personen, die Schritt eins schaffen, beträgt die Erfolgswahrscheinlichkeit des zweiten Schritts 0.75. Unter den Personen, die beide schaffen, beträgt die Erfolgswahrscheinlichkeit des dritten Schritts 0.89. Gliedere deine Antwort in: (a) berechne die Wahrscheinlichkeit, die Schritte eins und zwei abzuschliessen; (b) berechne die Wahrscheinlichkeit, die vollständige dreistufige Abfolge abzuschliessen; (c) berechne die Wahrscheinlichkeit, die ersten beiden Schritte zu schaffen, aber am dritten zu scheitern. Definiere Ereignisse für die drei Schritte und erkläre, weshalb die Multiplikation bedingte Wahrscheinlichkeiten und nicht unverbundene Randwahrscheinlichkeiten verwendet. Unterscheide Modellannahmen von Schlussfolgerungen, die das Modell liefert.

T02-A01-V09: Eine Kartenleseaufgabe abschliessen

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Halte vor dem Rechnen fest, was gegeben, bedingt oder modellbasiert ist. Der Erfolg erfordert drei geordnete Schritte: zuerst die richtige Route auswählen, danach den Kontrollpunkt erreichen und schliesslich die letzte Landmarke erkennen. Die Erfolgswahrscheinlichkeit des ersten Schritts ist 0.59. Unter den Personen, die Schritt eins schaffen, beträgt die Erfolgswahrscheinlichkeit des zweiten Schritts 0.82. Unter den Personen, die beide schaffen, beträgt die Erfolgswahrscheinlichkeit des dritten Schritts 0.85. Beantworte nun: (a) berechne die Wahrscheinlichkeit, die Schritte eins und zwei abzuschliessen; (b) berechne die Wahrscheinlichkeit, die vollständige dreistufige Abfolge abzuschliessen; (c) berechne die Wahrscheinlichkeit, die ersten beiden Schritte zu schaffen, aber am dritten zu scheitern. Definiere Ereignisse für die drei Schritte und erkläre, weshalb die Multiplikation bedingte Wahrscheinlichkeiten und nicht unverbundene Randwahrscheinlichkeiten verwendet. Nenne die relevanten Ereignisdefinitionen oder Messeinheiten ausdrücklich.

T02-A01-V10: Eine Dateneingabeprüfung bestehen

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Der Erfolg erfordert drei geordnete Schritte: zuerst das erste Formular korrekt eingeben, danach die Validierungswarnung beheben und schliesslich den bereinigten Datensatz absenden. Die Erfolgswahrscheinlichkeit des ersten Schritts ist 0.69. Unter den Personen, die Schritt eins schaffen, beträgt die Erfolgswahrscheinlichkeit

des zweiten Schritts 0.84. Unter den Personen, die beide schaffen, beträgt die Erfolgswahrscheinlichkeit des dritten Schritts 0.73. Schreibe eine kurze Analyse mit folgenden Bestandteilen:

- (a) berechne die Wahrscheinlichkeit, die Schritte eins und zwei abzuschliessen
- (b) berechne die Wahrscheinlichkeit, die vollständige dreistufige Abfolge abzuschliessen
- (c) berechne die Wahrscheinlichkeit, die ersten beiden Schritte zu schaffen, aber am dritten zu scheitern

Definiere Ereignisse für die drei Schritte und erkläre, weshalb die Multiplikation bedingte Wahrscheinlichkeiten und nicht unverbundene Randwahrscheinlichkeiten verwendet. Halte die Kennzeichnungen der Teilaufgaben und der verlangten Ergebnisse deckungsgleich.

A02: Gemeinsame unabhängige Ereignisse

T02-A02-V01: Zwei unabhängige Qualitätsprüfungen

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Ereignis A bedeutet, dass eine gescannte Seite die Bildprüfung besteht, mit $P(A) = 0.78$. Ereignis B bedeutet, dass dieselbe Seite die Metadatenprüfung besteht, mit $P(B) = 0.64$. Nimm an, dass A und B unabhängig sind. Bearbeite diese Aufträge: (a) berechne die Wahrscheinlichkeit, dass beide Ereignisse eintreten; (b) berechne die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens eines der Ereignisse eintritt; (c) berechne die Wahrscheinlichkeit, dass A eintritt und B nicht eintritt. Nenne in jedem Teil die verwendete Regel und zeige genau, welche Produktrechnungen von der Unabhängigkeit abhängen. Setze jede Regel unmittelbar neben das Ergebnis, das sie begründet.

T02-A02-V02: Unabhängige Teilnahme an Workshops

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Nenne in jedem Teil die verwendete Regel und zeige genau, welche Produktrechnungen von der Unabhängigkeit abhängen. Verwende für die Berechnungen folgende Situation:

Ereignis A bedeutet, dass eine Einwohnerin oder ein Einwohner die Morgensitzung besucht, mit $P(A) = 0.55$. Ereignis B bedeutet, dass dieselbe Person die Abendsitzung besucht, mit $P(B) = 0.72$. Nimm an, dass A und B unabhängig sind. Berichte: (a) berechne die Wahrscheinlichkeit, dass beide Ereignisse eintreten; (b) berechne die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens eines der Ereignisse eintritt; (c) berechne die Wahrscheinlichkeit, dass A eintritt und B nicht eintritt. Zeige klar, welche Angaben gegeben und welche Grössen daraus hergeleitet sind.

T02-A02-V03: Zwei unabhängige Sensoralarme

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Betrachte die folgenden Angaben. Ereignis A bedeutet, dass der Temperatursensor auslöst, mit $P(A) = 0.18$. Ereignis B bedeutet, dass der Vibrationssensor auslöst, mit $P(B) = 0.27$. Nimm an, dass A und B unabhängig sind. Erstelle eine gegliederte Antwort mit diesen Bestandteilen: (a) berechne die Wahrscheinlichkeit, dass beide Ereignisse eintreten; (b) berechne die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens eines der Ereignisse eintritt; (c) berechne die Wahrscheinlichkeit, dass A eintritt und B nicht eintritt. Nenne in jedem Teil die verwendete Regel und zeige genau, welche Produktrechnungen von der Unabhängigkeit abhängen. Ergänze die Notation mit vollständigen erklärenden Sätzen.

T02-A02-V04: Unabhängige Merkmale ausgewählter Bücher

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Baue die Analyse mit der folgenden Situation Schritt für Schritt auf. Ereignis A bedeutet, dass ein ausgewähltes Buch eine Übersetzung ist, mit $P(A) = 0.36$. Ereignis B bedeutet, dass es einen festen Einband hat, mit $P(B) = 0.41$. Nimm an, dass A und B unabhängig sind. Beginne mit (a) berechne die Wahrscheinlichkeit, dass beide Ereignisse eintreten; danach (b) berechne die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens eines der Ereignisse

eintritt; danach (c) berechne die Wahrscheinlichkeit, dass A eintritt und B nicht eintritt. Nenne in jedem Teil die verwendete Regel und zeige genau, welche Produktrechnungen von der Unabhängigkeit abhängen. Prüfe jeden Schritt anhand der Annahmen in der Situation.

T02-A02-V05: Unabhängige Ereignisse in einer Befragung

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Verbinde die Rechnung mit ihrer Bedeutung. Ereignis A bedeutet, dass eine Antwort am Montag eingeht, mit $P(A) = 0.22$. Ereignis B bedeutet, dass sie mit einem Mobilgerät abgeschickt wird, mit $P(B) = 0.63$. Nimm an, dass A und B unabhängig sind. Bearbeite: (a) berechne die Wahrscheinlichkeit, dass beide Ereignisse eintreten; (b) berechne die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens eines der Ereignisse eintritt; (c) berechne die Wahrscheinlichkeit, dass A eintritt und B nicht eintritt. Nenne in jedem Teil die verwendete Regel und zeige genau, welche Produktrechnungen von der Unabhängigkeit abhängen. Interpretiere das Ergebnis, statt nur seinen Zahlenwert zu wiederholen.

T02-A02-V06: Zwei unabhängige Verkehrereignisse

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Lies zuerst die Annahmen der Situation. Ereignis A bedeutet, dass ein Bus innerhalb von fünf Minuten ankommt, mit $P(A) = 0.74$. Ereignis B bedeutet, dass in einem Anschlusszug ein Sitzplatz frei ist, mit $P(B) = 0.58$. Nimm an, dass A und B unabhängig sind. Zeige ohne ausgelassene Zwischenschritte: (a) berechne die Wahrscheinlichkeit, dass beide Ereignisse eintreten; (b) berechne die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens eines der Ereignisse eintritt; (c) berechne die Wahrscheinlichkeit, dass A eintritt und B nicht eintritt. Nenne in jedem Teil die verwendete Regel und zeige genau, welche Produktrechnungen von der Unabhängigkeit abhängen. Zeige genug Rechenweg, damit eine andere lernende Person die Argumentation nachvollziehen kann.

T02-A02-V07: Unabhängige Codierungsprüfungen

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Diese Aufgabe besitzt 3 zusammenhängende Teile. Ereignis A bedeutet, dass ein Datensatz ein gültiges Datum enthält, mit $P(A) = 0.83$. Ereignis B bedeutet, dass er einen gültigen Kategoriecode enthält, mit $P(B) = 0.69$. Nimm an, dass A und B unabhängig sind. Gefordert sind: (a) berechne die Wahrscheinlichkeit, dass beide Ereignisse eintreten; (b) berechne die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens eines der Ereignisse eintritt; (c) berechne die Wahrscheinlichkeit, dass A eintritt und B nicht eintritt. Schliesse mit Folgendem ab: Nenne in jedem Teil die verwendete Regel und zeige genau, welche Produktrechnungen von der Unabhängigkeit abhängen. Prüfe am Schluss kurz, ob das Ergebnis die ursprüngliche Frage beantwortet.

T02-A02-V08: Zwei unabhängige Ziehungen

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Verwende das angegebene Modell als Arbeitsmodell. Ereignis A bedeutet, dass ein ausgewählter Spielstein blau ist, mit $P(A) = 0.45$. Ereignis B bedeutet, dass bei einer zweiten Ziehung mit Zurücklegen ein Dreieck gezogen wird, mit $P(B) = 0.32$. Nimm an, dass A und B unabhängig sind. Gliedere deine Antwort in: (a) berechne die Wahrscheinlichkeit, dass beide Ereignisse eintreten; (b) berechne die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens eines der Ereignisse eintritt; (c) berechne die Wahrscheinlichkeit, dass A eintritt und B nicht eintritt. Nenne in jedem Teil die verwendete Regel und zeige genau, welche Produktrechnungen von der Unabhängigkeit abhängen. Unterscheide Modellannahmen von Schlussfolgerungen, die das Modell liefert.

T02-A02-V09: Unabhängige Studienereignisse

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Halte vor dem Rechnen fest, was gegeben, bedingt oder modellbasiert ist. Ereignis A bedeutet, dass eine teilnehmende Person das Tagebuch abschliesst, mit $P(A) = 0.67$. Ereignis B bedeutet, dass die Labordatei erfolgreich hochgeladen wird, mit $P(B) = 0.88$. Nimm an, dass A und B unabhängig sind. Beantworte nun: (a) berechne die Wahrscheinlichkeit, dass beide Ereignisse eintreten; (b) berechne die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens eines der Ereignisse eintritt; (c) berechne die Wahrscheinlichkeit, dass A eintritt und B nicht eintritt. Nenne in jedem Teil die verwendete Regel und zeige genau, welche Produktrechnungen von der Unabhängigkeit abhängen. Nenne die relevanten Ereignisdefinitionen oder Messeinheiten ausdrücklich.

T02-A02-V10: Unabhängige Katalogmerkmale

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Ereignis A bedeutet, dass ein Objekt digitalisiert ist, mit $P(A) = 0.39$. Ereignis B bedeutet, dass sein Feld zur Urheberschaft vollständig ist, mit $P(B) = 0.76$. Nimm an, dass A und B unabhängig sind. Schreibe eine kurze Analyse mit folgenden Bestandteilen:

- (a) berechne die Wahrscheinlichkeit, dass beide Ereignisse eintreten
- (b) berechne die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens eines der Ereignisse eintritt
- (c) berechne die Wahrscheinlichkeit, dass A eintritt und B nicht eintritt

Nenne in jedem Teil die verwendete Regel und zeige genau, welche Produktrechnungen von der Unabhängigkeit abhängen. Halte die Kennzeichnungen der Teilaufgaben und der verlangten Ergebnisse deckungsgleich.

A03: Kontingenztafeln und Beziehungen zwischen Ereignissen

T02-A03-V01: Leseformat und Kursabschluss

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Die beobachtete Stichprobe ist unten zusammengefasst.

Gruppe	Abgeschlossen	Nicht abgeschlossen	Gesamt
Audio	12	18	30
Text	28	42	70
Gesamt	40	60	100

G bezeichnet die Zugehörigkeit zur Zeile Audio, und Y bezeichnet das Ergebnis Abgeschlossen. Die Zeile Text ist G^c .

Bearbeite diese Aufträge: (a) bestimme $P(Y | G)$ und $P(Y | G^c)$ und entscheide danach, ob die Variablen in der empirischen Verteilung unabhängig sind; (b) bestimme die gemeinsame Wahrscheinlichkeit $P(G \cap Y)$; (c) entscheide, ob G und Y disjunkte Ereignisse sind. Erkläre, weshalb eine exakte Beziehung in diesen Stichprobenhäufigkeiten allein noch keine Schlussfolgerung über eine nicht erhobene Grundgesamtheit erlaubt. Setze jede Regel unmittelbar neben das Ergebnis, das sie begründet.

T02-A03-V02: Museumsmitgliedschaft und Veranstaltungsbesuch

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Erkläre, weshalb eine exakte Beziehung in diesen Stichprobenhäufigkeiten allein noch keine Schlussfolgerung über eine nicht erhobene Grundgesamtheit erlaubt. Verwende für die Berechnungen folgende Situation:

Die beobachtete Stichprobe ist unten zusammengefasst.

Gruppe	Teilgenommen	Nicht teilgenommen	Gesamt
Mitglied	24	16	40
Nichtmitglied	18	42	60
Gesamt	42	58	100

G bezeichnet die Zugehörigkeit zur Zeile Mitglied, und Y bezeichnet das Ergebnis Teilgenommen. Die Zeile Nichtmitglied ist G^c .

Berichte: (a) bestimme $P(Y | G)$ und $P(Y | G^c)$ und entscheide danach, ob die Variablen in der empirischen Verteilung unabhängig sind; (b) bestimme die gemeinsame Wahrscheinlichkeit $P(G \cap Y)$; (c) entscheide, ob G und Y disjunkte Ereignisse sind. Zeige klar, welche Angaben gegeben und welche Grössen daraus hergeleitet sind.

T02-A03-V03: Lernort und Einhaltung der Frist

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Betrachte die folgenden Angaben. Die beobachtete Stichprobe ist unten zusammengefasst.

Gruppe	Fristgerecht	Verspätet	Gesamt
Bibliothek	21	14	35
Zuhause	27	18	45
Gesamt	48	32	80

G bezeichnet die Zugehörigkeit zur Zeile Bibliothek, und Y bezeichnet das Ergebnis Fristgerecht. Die Zeile Zuhause ist G^c .

Erstelle eine gegliederte Antwort mit diesen Bestandteilen: (a) bestimme $P(Y | G)$ und $P(Y | G^c)$ und entscheide danach, ob die Variablen in der empirischen Verteilung unabhängig sind; (b) bestimme die gemeinsame Wahrscheinlichkeit $P(G \cap Y)$; (c) entscheide, ob G und Y disjunkte Ereignisse sind. Erkläre, weshalb eine exakte Beziehung in diesen Stichprobenhäufigkeiten allein noch keine Schlussfolgerung über eine nicht erhobene Grundgesamtheit erlaubt. Ergänze die Notation mit vollständigen erklärenden Sätzen.

T02-A03-V04: Untertitel und Quizabschluss

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Baue die Analyse mit der folgenden Situation Schritt für Schritt auf. Die beobachtete Stichprobe ist unten zusammengefasst.

Gruppe	Abgeschlossen	Nicht abgeschlossen	Gesamt
Untertitel	30	20	50
Keine Untertitel	18	12	30
Gesamt	48	32	80

G bezeichnet die Zugehörigkeit zur Zeile Untertitel, und Y bezeichnet das Ergebnis Abgeschlossen. Die Zeile Keine Untertitel ist G^c .

Beginne mit (a) bestimme $P(Y | G)$ und $P(Y | G^c)$ und entscheide danach, ob die Variablen in der empirischen Verteilung unabhängig sind; danach (b) bestimme die gemeinsame Wahrscheinlichkeit $P(G \cap Y)$; danach (c) entscheide, ob G und Y disjunkte Ereignisse sind. Erkläre, weshalb eine exakte Beziehung in diesen Stichpro-

benhäufigkeiten allein noch keine Schlussfolgerung über eine nicht erhobene Grundgesamtheit erlaubt. Prüfe jeden Schritt anhand der Annahmen in der Situation.

T02-A03-V05: Verkehrsabonnement und Campusbesuche

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Verbinde die Rechnung mit ihrer Bedeutung. Die beobachtete Stichprobe ist unten zusammengefasst.

Gruppe	Häufig	Selten	Gesamt
Abonnement	16	24	40
Kein Abonnement	14	46	60
Gesamt	30	70	100

G bezeichnet die Zugehörigkeit zur Zeile Abonnement, und Y bezeichnet das Ergebnis Häufig. Die Zeile Kein Abonnement ist G^c .

Bearbeite: (a) bestimme $P(Y | G)$ und $P(Y | G^c)$ und entscheide danach, ob die Variablen in der empirischen Verteilung unabhängig sind; (b) bestimme die gemeinsame Wahrscheinlichkeit $P(G \cap Y)$; (c) entscheide, ob G und Y disjunkte Ereignisse sind. Erkläre, weshalb eine exakte Beziehung in diesen Stichprobenhäufigkeiten allein noch keine Schlussfolgerung über eine nicht erhobene Grundgesamtheit erlaubt. Interpretiere das Ergebnis, statt nur seinen Zahlenwert zu wiederholen.

T02-A03-V06: Erinnerung und Antwort

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Lies zuerst die Annahmen der Situation. Die beobachtete Stichprobe ist unten zusammengefasst.

Gruppe	Geantwortet	Nicht geantwortet	Gesamt
Erinnerung	27	13	40
Keine Erinnerung	33	27	60
Gesamt	60	40	100

G bezeichnet die Zugehörigkeit zur Zeile Erinnerung, und Y bezeichnet das Ergebnis Geantwortet. Die Zeile Keine Erinnerung ist G^c .

Zeige ohne ausgelassene Zwischenschritte: (a) bestimme $P(Y | G)$ und $P(Y | G^c)$ und entscheide danach, ob die Variablen in der empirischen Verteilung unabhängig sind; (b) bestimme die gemeinsame Wahrscheinlichkeit $P(G \cap Y)$; (c) entscheide, ob G und Y disjunkte Ereignisse sind. Erkläre, weshalb eine exakte Beziehung in diesen Stichprobenhäufigkeiten allein noch keine Schlussfolgerung über eine nicht erhobene Grundgesamtheit erlaubt. Zeige genug Rechenweg, damit eine andere lernende Person die Argumentation nachvollziehen kann.

T02-A03-V07: Workshop-Schwerpunkt und Zertifizierung

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Diese Aufgabe besitzt 3 zusammenhängende Teile. Die beobachtete Stichprobe ist unten zusammengefasst.

Gruppe	Zertifiziert	Nicht zertifiziert	Gesamt
Methoden	18	12	30
Schreiben	24	36	60

Gruppe	Zertifiziert	Nicht zertifiziert	Gesamt
Gesamt	42	48	90

G bezeichnet die Zugehörigkeit zur Zeile Methoden, und Y bezeichnet das Ergebnis Zertifiziert. Die Zeile Schreiben ist G^c .

Gefordert sind: (a) bestimme $P(Y | G)$ und $P(Y | G^c)$ und entscheide danach, ob die Variablen in der empirischen Verteilung unabhängig sind; (b) bestimme die gemeinsame Wahrscheinlichkeit $P(G \cap Y)$; (c) entscheide, ob G und Y disjunkte Ereignisse sind. Schliesse mit Folgendem ab: Erkläre, weshalb eine exakte Beziehung in diesen Stichprobenhäufigkeiten allein noch keine Schlussfolgerung über eine nicht erhobene Grundgesamtheit erlaubt. Prüfe am Schluss kurz, ob das Ergebnis die ursprüngliche Frage beantwortet.

T02-A03-V08: Gerätetyp und Formularabschluss

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Verwende das angegebene Modell als Arbeitsmodell. Die beobachtete Stichprobe ist unten zusammengefasst.

Gruppe	Vollständig	Unvollständig	Gesamt
Tablet	14	21	35
Laptop	30	15	45
Gesamt	44	36	80

G bezeichnet die Zugehörigkeit zur Zeile Tablet, und Y bezeichnet das Ergebnis Vollständig. Die Zeile Laptop ist G^c .

Gliedere deine Antwort in: (a) bestimme $P(Y | G)$ und $P(Y | G^c)$ und entscheide danach, ob die Variablen in der empirischen Verteilung unabhängig sind; (b) bestimme die gemeinsame Wahrscheinlichkeit $P(G \cap Y)$; (c) entscheide, ob G und Y disjunkte Ereignisse sind. Erkläre, weshalb eine exakte Beziehung in diesen Stichprobenhäufigkeiten allein noch keine Schlussfolgerung über eine nicht erhobene Grundgesamtheit erlaubt. Unterscheide Modellannahmen von Schlussfolgerungen, die das Modell liefert.

T02-A03-V09: Freiwilligenrolle und erneuter Besuch

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Halte vor dem Rechnen fest, was gegeben, bedingt oder modellbasiert ist. Die beobachtete Stichprobe ist unten zusammengefasst.

Gruppe	Zurückgekehrt	Nicht zurückgekehrt	Gesamt
Führung	22	18	40
Archiv	11	29	40
Gesamt	33	47	80

G bezeichnet die Zugehörigkeit zur Zeile Führung, und Y bezeichnet das Ergebnis Zurückgekehrt. Die Zeile Archiv ist G^c .

Beantworte nun: (a) bestimme $P(Y | G)$ und $P(Y | G^c)$ und entscheide danach, ob die Variablen in der empirischen Verteilung unabhängig sind; (b) bestimme die gemeinsame Wahrscheinlichkeit $P(G \cap Y)$; (c) entscheide, ob G und Y disjunkte Ereignisse sind. Erkläre, weshalb eine exakte Beziehung in diesen Stichprobenhäufigkeiten allein noch keine Schlussfolgerung über eine nicht erhobene Grundgesamtheit erlaubt. Nenne die relevanten Ereignisdefinitionen oder Messeinheiten ausdrücklich.

T02-A03-V10: Tutorialformat und Abgabe der Übung

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Die beobachtete Stichprobe ist unten zusammengefasst.

Gruppe	Eingereicht	Nicht eingereicht	Gesamt
Live	26	14	40
Aufgezeichnet	39	21	60
Gesamt	65	35	100

G bezeichnet die Zugehörigkeit zur Zeile Live, und Y bezeichnet das Ergebnis Eingereicht. Die Zeile Aufgezeichnet ist G^c .

Schreibe eine kurze Analyse mit folgenden Bestandteilen:

- (a) bestimme $P(Y | G)$ und $P(Y | G^c)$ und entscheide danach, ob die Variablen in der empirischen Verteilung unabhängig sind
- (b) bestimme die gemeinsame Wahrscheinlichkeit $P(G \cap Y)$
- (c) entscheide, ob G und Y disjunkte Ereignisse sind

Erkläre, weshalb eine exakte Beziehung in diesen Stichprobenhäufigkeiten allein noch keine Schlussfolgerung über eine nicht erhobene Grundgesamtheit erlaubt. Halte die Kennzeichnungen der Teilaufgaben und der verlangten Ergebnisse deckungsgleich.

A04: Satz von Bayes und Basisraten

T02-A04-V01: Screening auf Unterstützungsbedarf bei Barrierefreiheit

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Ein hypothetisches Screening-Instrument soll einen Unterstützungsbedarf im Bereich Barrierefreiheit erkennen. Seine Sensitivität beträgt 0.72, seine Spezifität 0.91. D bedeutet, dass das Merkmal tatsächlich vorliegt, und $+$ bedeutet ein positives Ergebnis. Bearbeite diese Aufträge: (a) berechne $P(D | +)$ bei einer Prävalenz von 2%; (b) berechne $P(D | +)$ erneut bei einer Prävalenz von 11%; (c) vergleiche die posterioren Wahrscheinlichkeiten und erkläre den Basisrateneffekt. Zeige für beide Prävalenzen den richtig-positiven und den falsch-positiven Pfad. Erkläre zudem, weshalb die Sensitivität allein nicht die gesuchte posteriore Wahrscheinlichkeit ist. Setze jede Regel unmittelbar neben das Ergebnis, das sie begründet.

T02-A04-V02: Erkennung seltener Transkriptionsfehler

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Zeige für beide Prävalenzen den richtig-positiven und den falsch-positiven Pfad. Erkläre zudem, weshalb die Sensitivität allein nicht die gesuchte posteriore Wahrscheinlichkeit ist. Verwende für die Berechnungen folgende Situation:

Ein hypothetisches Screening-Instrument soll einen Transkriptionsfehler erkennen. Seine Sensitivität beträgt 0.84, seine Spezifität 0.93. D bedeutet, dass das Merkmal tatsächlich vorliegt, und $+$ bedeutet ein positives Ergebnis. Berichte: (a) berechne $P(D | +)$ bei einer Prävalenz von 1%; (b) berechne $P(D | +)$ erneut bei einer Prävalenz von 8%; (c) vergleiche die posterioren Wahrscheinlichkeiten und erkläre den Basisrateneffekt. Zeige klar, welche Angaben gegeben und welche Größen daraus hergeleitet sind.

T02-A04-V03: Screening auf Konservierungsrisiken

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Betrachte die folgenden Angaben. Ein hypothetisches Screening-Instrument soll ein konservatorisch gefährdetes Objekt erkennen. Seine Sensitivität beträgt 0.79, seine Spezifität 0.88. D bedeutet, dass das Merkmal tatsächlich vorliegt, und $+$ bedeutet ein positives Ergebnis. Erstelle eine gegliederte Antwort mit diesen Bestandteilen: (a) berechne $P(D | +)$ bei einer Prävalenz von 4%; (b) berechne $P(D | +)$ erneut bei einer Prävalenz von 16%; (c) vergleiche die posterioren Wahrscheinlichkeiten und erkläre den Basisrateneffekt. Zeige für beide Prävalenzen den richtig-positiven und den falsch-positiven Pfad. Erkläre zudem, weshalb die Sensitivität allein nicht die gesuchte posteriore Wahrscheinlichkeit ist. Ergänze die Notation mit vollständigen erklärenden Sätzen.

T02-A04-V04: Erkennung doppelter Datensätze

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Baue die Analyse mit der folgenden Situation Schritt für Schritt auf. Ein hypothetisches Screening-Instrument soll einen doppelten Datensatz erkennen. Seine Sensitivität beträgt 0.90, seine Spezifität 0.86. D bedeutet, dass das Merkmal tatsächlich vorliegt, und $+$ bedeutet ein positives Ergebnis. Beginne mit (a) berechne $P(D | +)$ bei einer Prävalenz von 3%; danach (b) berechne $P(D | +)$ erneut bei einer Prävalenz von 14%; danach (c) vergleiche die posterioren Wahrscheinlichkeiten und erkläre den Basisrateneffekt. Zeige für beide Prävalenzen den richtig-positiven und den falsch-positiven Pfad. Erkläre zudem, weshalb die Sensitivität allein nicht die gesuchte posteriore Wahrscheinlichkeit ist. Prüfe jeden Schritt anhand der Annahmen in der Situation.

T02-A04-V05: Screening auf Sprachunterstützungsbedarf

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Verbinde die Rechnung mit ihrer Bedeutung. Ein hypothetisches Screening-Instrument soll einen Bedarf an Sprachunterstützung erkennen. Seine Sensitivität beträgt 0.76, seine Spezifität 0.94. D bedeutet, dass das Merkmal tatsächlich vorliegt, und $+$ bedeutet ein positives Ergebnis. Bearbeite: (a) berechne $P(D | +)$ bei einer Prävalenz von 5%; (b) berechne $P(D | +)$ erneut bei einer Prävalenz von 19%; (c) vergleiche die posterioren Wahrscheinlichkeiten und erkläre den Basisrateneffekt. Zeige für beide Prävalenzen den richtig-positiven und den falsch-positiven Pfad. Erkläre zudem, weshalb die Sensitivität allein nicht die gesuchte posteriore Wahrscheinlichkeit ist. Interpretiere das Ergebnis, statt nur seinen Zahlenwert zu wiederholen.

T02-A04-V06: Erkennung beschädigter Bilder

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Lies zuerst die Annahmen der Situation. Ein hypothetisches Screening-Instrument soll ein beschädigtes Bild erkennen. Seine Sensitivität beträgt 0.88, seine Spezifität 0.90. D bedeutet, dass das Merkmal tatsächlich vorliegt, und $+$ bedeutet ein positives Ergebnis. Zeige ohne ausgelassene Zwischenschritte: (a) berechne $P(D | +)$ bei einer Prävalenz von 2%; (b) berechne $P(D | +)$ erneut bei einer Prävalenz von 12%; (c) vergleiche die posterioren Wahrscheinlichkeiten und erkläre den Basisrateneffekt. Zeige für beide Prävalenzen den richtig-positiven und den falsch-positiven Pfad. Erkläre zudem, weshalb die Sensitivität allein nicht die gesuchte posteriore Wahrscheinlichkeit ist. Zeige genug Rechenweg, damit eine andere lernende Person die Argumentation nachvollziehen kann.

T02-A04-V07: Screening zur Forschungsintegrität

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Diese Aufgabe besitzt 3 zusammenhängende Teile. Ein hypothetisches Screening-Instrument soll eine Einreichung, die auf Forschungsintegrität geprüft werden sollte erkennen. Seine Sensitivität beträgt 0.81, seine Spezifität 0.96. D bedeutet, dass das Merkmal tatsächlich vorliegt, und $+$ bedeutet ein positives Ergebnis. Gefordert sind: (a) berechne $P(D | +)$ bei einer Prävalenz von 1%; (b) berechne $P(D | +)$ erneut bei einer Prävalenz von 7%; (c) vergleiche die posterioren Wahrscheinlichkeiten und erkläre den Basisrateneffekt. Schliesse mit Folgendem ab: Zeige für beide Prävalenzen den richtig-positiven und den falsch-positiven Pfad. Erkläre zudem, weshalb die Sensitivität allein nicht die gesuchte posteriore Wahrscheinlichkeit ist. Prüfe am Schluss kurz, ob das Ergebnis die ursprüngliche Frage beantwortet.

T02-A04-V08: Warnung vor Geräteausfall

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Verwende das angegebene Modell als Arbeitsmodell. Ein hypothetisches Screening-Instrument soll einen bevorstehenden Geräteausfall erkennen. Seine Sensitivität beträgt 0.85, seine Spezifität 0.89. D bedeutet, dass das Merkmal tatsächlich vorliegt, und $+$ bedeutet ein positives Ergebnis. Gliedere deine Antwort in: (a) berechne $P(D | +)$ bei einer Prävalenz von 6%; (b) berechne $P(D | +)$ erneut bei einer Prävalenz von 21%; (c) vergleiche die posterioren Wahrscheinlichkeiten und erkläre den Basisrateneffekt. Zeige für beide Prävalenzen den richtig-positiven und den falsch-positiven Pfad. Erkläre zudem, weshalb die Sensitivität allein nicht die gesuchte posteriore Wahrscheinlichkeit ist. Unterscheide Modellannahmen von Schlussfolgerungen, die das Modell liefert.

T02-A04-V09: Erkennung von Katalogisierungsanomalien

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Halte vor dem Rechnen fest, was gegeben, bedingt oder modellbasiert ist. Ein hypothetisches Screening-Instrument soll einen Datensatz mit einer Katalogisierungsanomalie erkennen. Seine Sensitivität beträgt 0.74, seine Spezifität 0.92. D bedeutet, dass das Merkmal tatsächlich vorliegt, und $+$ bedeutet ein positives Ergebnis. Beantworte nun: (a) berechne $P(D | +)$ bei einer Prävalenz von 3%; (b) berechne $P(D | +)$ erneut bei einer Prävalenz von 15%; (c) vergleiche die posterioren Wahrscheinlichkeiten und erkläre den Basisrateneffekt. Zeige für beide Prävalenzen den richtig-positiven und den falsch-positiven Pfad. Erkläre zudem, weshalb die Sensitivität allein nicht die gesuchte posteriore Wahrscheinlichkeit ist. Nenne die relevanten Ereignisdefinitionen oder Messeinheiten ausdrücklich.

T02-A04-V10: Klassifikation nach Unterstützungspriorität

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Ein hypothetisches Screening-Instrument soll einen Fall mit tatsächlich hoher Unterstützungspriorität erkennen. Seine Sensitivität beträgt 0.87, seine Spezifität 0.95. D bedeutet, dass das Merkmal tatsächlich vorliegt, und $+$ bedeutet ein positives Ergebnis. Schreibe eine kurze Analyse mit folgenden Bestandteilen:

- (a) berechne $P(D | +)$ bei einer Prävalenz von 4%
- (b) berechne $P(D | +)$ erneut bei einer Prävalenz von 18%
- (c) vergleiche die posterioren Wahrscheinlichkeiten und erkläre den Basisrateneffekt

Zeige für beide Prävalenzen den richtig-positiven und den falsch-positiven Pfad. Erkläre zudem, weshalb die Sensitivität allein nicht die gesuchte posteriore Wahrscheinlichkeit ist. Halte die Kennzeichnungen der Teilaufgaben und der verlangten Ergebnisse deckungsgleich.

A05: Diskreter Erwartungswert, Varianz, PMF und CDF

T02-A05-V01: Anzahl der Anschlussfragen

X bezeichnet die Grösse «Anzahl der Anschlussfragen». Die vorgeschlagene Verteilung lautet:

x	0	1	3	5
$P(X = x)$	0.20	0.35	0.30	0.15

Bearbeite diese Aufträge: (a) prüfe, ob die Tabelle eine gültige Wahrscheinlichkeitsfunktion ist; (b) berechne $E(X)$ und $\text{Var}(X)$, wobei du für die Varianz $E(X^2) - [E(X)]^2$ verwendest; (c) gib $F(x)$ an jeder Stelle des Trägers an. Beschreibe den Unterschied zwischen den Grafiken der PMF und der CDF und interpretiere den Erwartungswert im oben genannten Kontext. Setze jede Regel unmittelbar neben das Ergebnis, das sie begründet.

T02-A05-V02: Tägliche Archivanfragen

Beschreibe den Unterschied zwischen den Grafiken der PMF und der CDF und interpretiere den Erwartungswert im oben genannten Kontext. Verwende für die Berechnungen folgende Situation:

X bezeichnet die Grösse «Tägliche Archivanfragen». Die vorgeschlagene Verteilung lautet:

x	1	2	4	6
$P(X = x)$	0.25	0.40	0.20	0.15

Berichte: (a) prüfe, ob die Tabelle eine gültige Wahrscheinlichkeitsfunktion ist; (b) berechne $E(X)$ und $\text{Var}(X)$, wobei du für die Varianz $E(X^2) - [E(X)]^2$ verwendest; (c) gib $F(x)$ an jeder Stelle des Trägers an. Zeige klar, welche Angaben gegeben und welche Grössen daraus hergeleitet sind.

T02-A05-V03: Abgeschlossene Übungsserien

Betrachte die folgenden Angaben. X bezeichnet die Grösse «Abgeschlossene Übungsserien». Die vorgeschlagene Verteilung lautet:

x	0	2	3	7
$P(X = x)$	0.10	0.30	0.45	0.15

Erstelle eine gegliederte Antwort mit diesen Bestandteilen: (a) prüfe, ob die Tabelle eine gültige Wahrscheinlichkeitsfunktion ist; (b) berechne $E(X)$ und $\text{Var}(X)$, wobei du für die Varianz $E(X^2) - [E(X)]^2$ verwendest; (c) gib $F(x)$ an jeder Stelle des Trägers an. Beschreibe den Unterschied zwischen den Grafiken der PMF und der CDF und interpretiere den Erwartungswert im oben genannten Kontext. Ergänze die Notation mit vollständigen erklärenden Sätzen.

T02-A05-V04: Gemeldete Routenänderungen

Baue die Analyse mit der folgenden Situation Schritt für Schritt auf. X bezeichnet die Grösse «Gemeldete Routenänderungen». Die vorgeschlagene Verteilung lautet:

x	0	1	2	4
$P(X = x)$	0.45	0.25	0.20	0.10

Beginne mit (a) prüfe, ob die Tabelle eine gültige Wahrscheinlichkeitsfunktion ist; danach (b) berechne $E(X)$ und $\text{Var}(X)$, wobei du für die Varianz $E(X^2) - [E(X)]^2$ verwendest; danach (c) gib $F(x)$ an jeder Stelle des Trägers an. Beschreibe den Unterschied zwischen den Grafiken der PMF und der CDF und interpretiere den Erwartungswert im oben genannten Kontext. Prüfe jeden Schritt anhand der Annahmen in der Situation.

T02-A05-V05: Wöchentliche Gemeinschaftstreffen

Verbinde die Rechnung mit ihrer Bedeutung. X bezeichnet die Grösse «Wöchentliche Gemeinschaftstreffen». Die vorgeschlagene Verteilung lautet:

x	1	3	4	8
$P(X = x)$	0.30	0.25	0.35	0.10

Bearbeite: (a) prüfe, ob die Tabelle eine gültige Wahrscheinlichkeitsfunktion ist; (b) berechne $E(X)$ und $\text{Var}(X)$, wobei du für die Varianz $E(X^2) - [E(X)]^2$ verwendest; (c) gib $F(x)$ an jeder Stelle des Trägers an. Beschreibe den Unterschied zwischen den Grafiken der PMF und der CDF und interpretiere den Erwartungswert im oben genannten Kontext. Interpretiere das Ergebnis, statt nur seinen Zahlenwert zu wiederholen.

T02-A05-V06: Erfolgreiche Dateiwiederherstellungen

Lies zuerst die Annahmen der Situation. X bezeichnet die Grösse «Erfolgreiche Dateiwiederherstellungen». Die vorgeschlagene Verteilung lautet:

x	0	2	5	6
$P(X = x)$	0.15	0.25	0.40	0.20

Zeige ohne ausgelassene Zwischenschritte: (a) prüfe, ob die Tabelle eine gültige Wahrscheinlichkeitsfunktion ist; (b) berechne $E(X)$ und $\text{Var}(X)$, wobei du für die Varianz $E(X^2) - [E(X)]^2$ verwendest; (c) gib $F(x)$ an jeder Stelle des Trägers an. Beschreibe den Unterschied zwischen den Grafiken der PMF und der CDF und interpretiere den Erwartungswert im oben genannten Kontext. Zeige genug Rechenweg, damit eine andere lernende Person die Argumentation nachvollziehen kann.

T02-A05-V07: Besuchte Museumsräume

Diese Aufgabe besitzt 3 zusammenhängende Teile. X bezeichnet die Grösse «Besuchte Museumsräume». Die vorgeschlagene Verteilung lautet:

x	2	4	5	9
$P(X = x)$	0.20	0.30	0.35	0.15

Gefordert sind: (a) prüfe, ob die Tabelle eine gültige Wahrscheinlichkeitsfunktion ist; (b) berechne $E(X)$ und $\text{Var}(X)$, wobei du für die Varianz $E(X^2) - [E(X)]^2$ verwendest; (c) gib $F(x)$ an jeder Stelle des Trägers an. Schliesse mit Folgendem ab: Beschreibe den Unterschied zwischen den Grafiken der PMF und der CDF und interpretiere den Erwartungswert im oben genannten Kontext. Prüfe am Schluss kurz, ob das Ergebnis die ursprüngliche Frage beantwortet.

T02-A05-V08: Abgeschlossene optionale Lektüren

Verwende das angegebene Modell als Arbeitsmodell. X bezeichnet die Grösse «Abgeschlossene optionale Lektüren». Die vorgeschlagene Verteilung lautet:

x	0	1	4	6
$P(X = x)$	0.25	0.30	0.25	0.20

Gliedere deine Antwort in: (a) prüfe, ob die Tabelle eine gültige Wahrscheinlichkeitsfunktion ist; (b) berechne $E(X)$ und $\text{Var}(X)$, wobei du für die Varianz $E(X^2) - [E(X)]^2$ verwendest; (c) gib $F(x)$ an jeder Stelle des Trägers an. Beschreibe den Unterschied zwischen den Grafiken der PMF und der CDF und interpretiere den Erwartungswert im oben genannten Kontext. Unterscheide Modellannahmen von Schlussfolgerungen, die das Modell liefert.

T02-A05-V09: Verifizierte Abschnitte mündlicher Überlieferungen

Halte vor dem Rechnen fest, was gegeben, bedingt oder modellbasiert ist. X bezeichnet die Grösse «Verifizierte Abschnitte mündlicher Überlieferungen». Die vorgeschlagene Verteilung lautet:

x	1	2	3	5
$P(X = x)$	0.15	0.35	0.30	0.20

Beantworte nun: (a) prüfe, ob die Tabelle eine gültige Wahrscheinlichkeitsfunktion ist; (b) berechne $E(X)$ und $\text{Var}(X)$, wobei du für die Varianz $E(X^2) - [E(X)]^2$ verwendest; (c) gib $F(x)$ an jeder Stelle des Trägers an. Beschreibe den Unterschied zwischen den Grafiken der PMF und der CDF und interpretiere den Erwartungswert im oben genannten Kontext. Nenne die relevanten Ereignisdefinitionen oder Messeinheiten ausdrücklich.

T02-A05-V10: Warnungen zur Datenqualität

X bezeichnet die Grösse «Warnungen zur Datenqualität». Die vorgeschlagene Verteilung lautet:

x	0	2	4	7
$P(X = x)$	0.40	0.25	0.20	0.15

Schreibe eine kurze Analyse mit folgenden Bestandteilen:

- (a) prüfe, ob die Tabelle eine gültige Wahrscheinlichkeitsfunktion ist
- (b) berechne $E(X)$ und $\text{Var}(X)$, wobei du für die Varianz $E(X^2) - [E(X)]^2$ verwendest
- (c) gib $F(x)$ an jeder Stelle des Trägers an

Beschreibe den Unterschied zwischen den Grafiken der PMF und der CDF und interpretiere den Erwartungswert im oben genannten Kontext. Halte die Kennzeichnungen der Teilaufgaben und der verlangten Ergebnisse deckungsgleich.

A06: Exakte Binomialwahrscheinlichkeiten

T02-A06-V01: Abgeschlossene Einwilligungsprüfungen

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Betrachte 8 Einwilligungsprüfungen. Behandle sie als unabhängige Versuche und nimm an, dass die Wahrscheinlichkeit, dass eine Einheit abgeschlossen ist, konstant $\pi = 0.62$ ist. X zählt, wie viele Einheiten diese Erfolgsdefinition erfüllen. Bearbeite diese Aufträge: (a) berechne $P(X = 5)$; (b) berechne $P(X = 7)$; (c) bestimme $E(X)$ und $\text{Var}(X)$; (d) formuliere für diese Situation die Annahmen einer festen Versuchszahl, zweier möglicher Ergebnisse, einer konstanten Wahrscheinlichkeit und unabhängiger Versuche. Zeige vor dem Runden den Binomialkoeffizienten und jeden eingesetzten Modellwert. Setze jede Regel unmittelbar neben das Ergebnis, das sie begründet.

T02-A06-V02: Korrekt klassifizierte Bilder

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Zeige vor dem Runden den Binomialkoeffizienten und jeden eingesetzten Modellwert. Verwende für die Berechnungen folgende Situation:

Betrachte 9 Bilder. Behandle sie als unabhängige Versuche und nimm an, dass die Wahrscheinlichkeit, dass eine Einheit korrekt klassifiziert ist, konstant $\pi = 0.74$ ist. X zählt, wie viele Einheiten diese Erfolgsdefinition erfüllen. Berichte: (a) berechne $P(X = 6)$; (b) berechne $P(X = 8)$; (c) bestimme $E(X)$ und $\text{Var}(X)$; (d) formuliere für diese Situation die Annahmen einer festen Versuchszahl, zweier möglicher Ergebnisse, einer konstanten Wahrscheinlichkeit und unabhängiger Versuche. Zeige klar, welche Angaben gegeben und welche Grössen daraus hergeleitet sind.

T02-A06-V03: Zurückgesandte Tagebuchaufforderungen

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Betrachte die folgenden Angaben. Betrachte 7 Tagebuchaufforderungen. Behandle sie als unabhängige Versuche und nimm an, dass die Wahrscheinlichkeit, dass eine Einheit zurückgesandt wird, konstant $\pi = 0.58$ ist. X zählt, wie viele Einheiten diese Erfolgsdefinition erfüllen. Erstelle eine gegliederte Antwort mit diesen Bestandteilen: (a) berechne $P(X = 3)$; (b) berechne $P(X = 5)$; (c) bestimme $E(X)$ und $\text{Var}(X)$; (d) formuliere für diese Situation die Annahmen einer festen Versuchszahl, zweier möglicher Ergebnisse, einer konstanten Wahrscheinlichkeit und unabhängiger Versuche. Zeige vor dem Runden den Binomialkoeffizienten und jeden eingesetzten Modellwert. Ergänze die Notation mit vollständigen erklärenden Sätzen.

T02-A06-V04: Erfolgreiche Archivsuche

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Baue die Analyse mit der folgenden Situation Schritt für Schritt auf. Betrachte 10 Archivsuchvorgänge. Behandle sie als unabhängige Versuche und nimm an, dass die Wahrscheinlichkeit, dass eine Einheit erfolgreich ist, konstant $\pi = 0.43$ ist. X zählt, wie viele Einheiten diese Erfolgsdefinition erfüllen. Beginne mit (a) berechne $P(X = 4)$; danach (b) berechne $P(X = 6)$; danach (c) bestimme $E(X)$ und $\text{Var}(X)$; danach (d) formuliere für diese Situation die Annahmen einer festen Versuchszahl, zweier möglicher Ergebnisse, einer konstanten Wahrscheinlichkeit und unabhängiger Versuche. Zeige vor dem Runden den Binomialkoeffizienten und jeden eingesetzten Modellwert. Prüfe jeden Schritt anhand der Annahmen in der Situation.

T02-A06-V05: Brauchbare Sensormesswerte

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Verbinde die Rechnung mit ihrer Bedeutung. Betrachte 6 Sensormesswerte. Behandle sie als unabhängige Versuche und nimm an, dass die Wahrscheinlichkeit, dass eine Einheit brauchbar ist, konstant $\pi = 0.81$ ist. X zählt, wie viele Einheiten diese Erfolgsdefinition erfüllen. Bearbeite: (a) berechne $P(X = 4)$; (b) berechne $P(X = 6)$; (c) bestimme $E(X)$ und $\text{Var}(X)$; (d) formuliere für diese Situation die Annahmen einer festen Versuchszahl, zweier möglicher Ergebnisse, einer konstanten Wahrscheinlichkeit und unabhängiger Versuche. Zeige vor dem Runden den Binomialkoeffizienten und jeden eingesetzten Modellwert. Interpretiere das Ergebnis, statt nur seinen Zahlenwert zu wiederholen.

T02-A06-V06: Fristgerechte Tutorialabgaben

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Lies zuerst die Annahmen der Situation. Betrachte 12 Tutorialabgaben. Behandle sie als unabhängige Versuche und nimm an, dass die Wahrscheinlichkeit, dass eine Einheit fristgerecht eingeht, konstant $\pi = 0.67$ ist. X zählt, wie viele Einheiten diese Erfolgsdefinition erfüllen. Zeige ohne ausgelassene Zwischenschritte: (a) berechne $P(X = 8)$; (b) berechne $P(X = 10)$; (c) bestimme $E(X)$ und $\text{Var}(X)$; (d) formuliere für diese Situation die Annahmen einer festen Versuchszahl, zweier möglicher Ergebnisse, einer konstanten Wahrscheinlichkeit und unabhängiger Versuche. Zeige vor dem Runden den Binomialkoeffizienten und jeden eingesetzten Modellwert. Zeige genug Rechenweg, damit eine andere lernende Person die Argumentation nachvollziehen kann.

T02-A06-V07: Verifizierte Katalogeinträge

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Diese Aufgabe besitzt 4 zusammenhängende Teile. Betrachte 9 Katalogeinträge. Behandle sie als unabhängige Versuche und nimm an, dass die Wahrscheinlichkeit, dass eine Einheit verifiziert ist, konstant $\pi = 0.52$ ist. X zählt, wie viele Einheiten diese Erfolgsdefinition erfüllen. Gefordert sind: (a) berechne $P(X = 4)$; (b) berechne

$P(X = 7)$; (c) bestimme $E(X)$ und $\text{Var}(X)$; (d) formuliere für diese Situation die Annahmen einer festen Versuchszahl, zweier möglicher Ergebnisse, einer konstanten Wahrscheinlichkeit und unabhängiger Versuche. Schliesse mit Folgendem ab: Zeige vor dem Runden den Binomialkoeffizienten und jeden eingesetzten Modellwert. Prüfe am Schluss kurz, ob das Ergebnis die ursprüngliche Frage beantwortet.

T02-A06-V08: Wahrgenommene Interviewtermine

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Verwende das angegebene Modell als Arbeitsmodell. Betrachte 11 Interviewtermine. Behandle sie als unabhängige Versuche und nimm an, dass die Wahrscheinlichkeit, dass eine Einheit wahrgenommen wird, konstant $\pi = 0.76$ ist. X zählt, wie viele Einheiten diese Erfolgsdefinition erfüllen. Gliedere deine Antwort in: (a) berechne $P(X = 8)$; (b) berechne $P(X = 9)$; (c) bestimme $E(X)$ und $\text{Var}(X)$; (d) formuliere für diese Situation die Annahmen einer festen Versuchszahl, zweier möglicher Ergebnisse, einer konstanten Wahrscheinlichkeit und unabhängiger Versuche. Zeige vor dem Runden den Binomialkoeffizienten und jeden eingesetzten Modellwert. Unterscheide Modellannahmen von Schlussfolgerungen, die das Modell liefert.

T02-A06-V09: Richtige Routenwahlen

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Halte vor dem Rechnen fest, was gegeben, bedingt oder modellbasiert ist. Betrachte 8 Routenwahlen. Behandle sie als unabhängige Versuche und nimm an, dass die Wahrscheinlichkeit, dass eine Einheit richtig ist, konstant $\pi = 0.35$ ist. X zählt, wie viele Einheiten diese Erfolgsdefinition erfüllen. Beantworte nun: (a) berechne $P(X = 2)$; (b) berechne $P(X = 4)$; (c) bestimme $E(X)$ und $\text{Var}(X)$; (d) formuliere für diese Situation die Annahmen einer festen Versuchszahl, zweier möglicher Ergebnisse, einer konstanten Wahrscheinlichkeit und unabhängiger Versuche. Zeige vor dem Runden den Binomialkoeffizienten und jeden eingesetzten Modellwert. Nenne die relevanten Ereignisdefinitionen oder Messeinheiten ausdrücklich.

T02-A06-V10: Erfolgreiche Audiotranskriptionen

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Betrachte 10 Audiotranskriptionen. Behandle sie als unabhängige Versuche und nimm an, dass die Wahrscheinlichkeit, dass eine Einheit erfolgreich ist, konstant $\pi = 0.69$ ist. X zählt, wie viele Einheiten diese Erfolgsdefinition erfüllen. Schreibe eine kurze Analyse mit folgenden Bestandteilen:

- (a) berechne $P(X = 6)$
- (b) berechne $P(X = 8)$
- (c) bestimme $E(X)$ und $\text{Var}(X)$
- (d) formuliere für diese Situation die Annahmen einer festen Versuchszahl, zweier möglicher Ergebnisse, einer konstanten Wahrscheinlichkeit und unabhängiger Versuche

Zeige vor dem Runden den Binomialkoeffizienten und jeden eingesetzten Modellwert. Halte die Kennzeichnungen der Teilaufgaben und der verlangten Ergebnisse deckungsgleich.

A07: Binomiale Randwahrscheinlichkeiten mit dem Komplement**T02-A07-V01: Mehr als 3 Datensätze mit manueller Prüfung**

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Modelliere die 40 betrachteten Einheiten als unabhängige Fälle. Für jede Einheit besitzt das Ereignis, dass sie eine manuelle Prüfung benötigt, die konstante Wahrscheinlichkeit $\pi = 0.04$. X ist die Gesamtzahl dieser Ereignisse. Bearbeite diese Aufträge: (a) bestimme das Binomialmodell und das Komplement von $X > 3$; (b) verwende dieses Komplement, um $P(X > 3)$ zu berechnen, und zeige jeden Term des unteren Randes; (c)

interpretiere die Randwahrscheinlichkeit und vergleiche die Anzahl der Terme mit einer direkten Summe des oberen Randes. Behalte die ungerundeten Einzelwahrscheinlichkeiten bis zum abschliessend berichteten Ergebnis bei. Setze jede Regel unmittelbar neben das Ergebnis, das sie begründet.

T02-A07-V02: Mehr als 5 Museumsbesuchende mit Audioguide

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Behalte die ungerundeten Einzelwahrscheinlichkeiten bis zum abschliessend berichteten Ergebnis bei. Verwende für die Berechnungen folgende Situation:

Modelliere die 25 betrachteten Einheiten als unabhängige Fälle. Für jede Einheit besitzt das Ereignis, dass sie einen Audioguide verlangt, die konstante Wahrscheinlichkeit $\pi = 0.12$. X ist die Gesamtzahl dieser Ereignisse. Berichte: (a) bestimme das Binomialmodell und das Komplement von $X > 5$; (b) verwende dieses Komplement, um $P(X > 5)$ zu berechnen, und zeige jeden Term des unteren Randes; (c) interpretiere die Randwahrscheinlichkeit und vergleiche die Anzahl der Terme mit einer direkten Summe des oberen Randes. Zeige klar, welche Angaben gegeben und welche Grössen daraus hergeleitet sind.

T02-A07-V03: Mehr als 4 ungültige Umfragelinks

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Betrachte die folgenden Angaben. Modelliere die 30 betrachteten Einheiten als unabhängige Fälle. Für jede Einheit besitzt das Ereignis, dass sie als ungültig zurückkommt, die konstante Wahrscheinlichkeit $\pi = 0.06$. X ist die Gesamtzahl dieser Ereignisse. Erstelle eine gegliederte Antwort mit diesen Bestandteilen: (a) bestimme das Binomialmodell und das Komplement von $X > 4$; (b) verwende dieses Komplement, um $P(X > 4)$ zu berechnen, und zeige jeden Term des unteren Randes; (c) interpretiere die Randwahrscheinlichkeit und vergleiche die Anzahl der Terme mit einer direkten Summe des oberen Randes. Behalte die ungerundeten Einzelwahrscheinlichkeiten bis zum abschliessend berichteten Ergebnis bei. Ergänze die Notation mit vollständigen erklärenden Sätzen.

T02-A07-V04: Mehr als 6 Objekte mit Konservierungsbedarf

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Baue die Analyse mit der folgenden Situation Schritt für Schritt auf. Modelliere die 35 betrachteten Einheiten als unabhängige Fälle. Für jede Einheit besitzt das Ereignis, dass sie Konservierungsarbeit benötigt, die konstante Wahrscheinlichkeit $\pi = 0.09$. X ist die Gesamtzahl dieser Ereignisse. Beginne mit (a) bestimme das Binomialmodell und das Komplement von $X > 6$; danach (b) verwende dieses Komplement, um $P(X > 6)$ zu berechnen, und zeige jeden Term des unteren Randes; danach (c) interpretiere die Randwahrscheinlichkeit und vergleiche die Anzahl der Terme mit einer direkten Summe des oberen Randes. Behalte die ungerundeten Einzelwahrscheinlichkeiten bis zum abschliessend berichteten Ergebnis bei. Prüfe jeden Schritt anhand der Annahmen in der Situation.

T02-A07-V05: Mehr als 4 Teilnehmende mit verpasster Erinnerung

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Verbinde die Rechnung mit ihrer Bedeutung. Modelliere die 28 betrachteten Einheiten als unabhängige Fälle. Für jede Einheit besitzt das Ereignis, dass sie eine Erinnerung verpasst, die konstante Wahrscheinlichkeit $\pi = 0.08$. X ist die Gesamtzahl dieser Ereignisse. Bearbeite: (a) bestimme das Binomialmodell und das Komplement von $X > 4$; (b) verwende dieses Komplement, um $P(X > 4)$ zu berechnen, und zeige jeden Term des unteren Randes; (c) interpretiere die Randwahrscheinlichkeit und vergleiche die Anzahl der Terme mit einer direkten Summe des oberen Randes. Behalte die ungerundeten Einzelwahrscheinlichkeiten bis zum abschliessend berichteten Ergebnis bei. Interpretiere das Ergebnis, statt nur seinen Zahlenwert zu wiederholen.

T02-A07-V06: Mehr als 5 Uploads mit einem zweiten Versuch

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Lies zuerst die Annahmen der Situation. Modelliere die 32 betrachteten Einheiten als unabhängige Fälle. Für jede Einheit besitzt das Ereignis, dass sie einen zweiten Versuch benötigt, die konstante Wahrscheinlichkeit $\pi = 0.07$. X ist die Gesamtzahl dieser Ereignisse. Zeige ohne ausgelassene Zwischenschritte: (a) bestimme das Binomialmodell und das Komplement von $X > 5$; (b) verwende dieses Komplement, um $P(X > 5)$ zu berechnen, und zeige jeden Term des unteren Randes; (c) interpretiere die Randwahrscheinlichkeit und vergleiche die Anzahl der Terme mit einer direkten Summe des oberen Randes. Behalte die ungerundeten Einzelwahrscheinlichkeiten bis zum abschliessend berichteten Ergebnis bei. Zeige genug Rechenweg, damit eine andere lernende Person die Argumentation nachvollziehen kann.

T02-A07-V07: Mehr als 5 ausgewählte Seiten mit Anmerkungen

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Diese Aufgabe besitzt 3 zusammenhängende Teile. Modelliere die 20 betrachteten Einheiten als unabhängige Fälle. Für jede Einheit besitzt das Ereignis, dass sie Anmerkungen enthält, die konstante Wahrscheinlichkeit $\pi = 0.15$. X ist die Gesamtzahl dieser Ereignisse. Gefordert sind: (a) bestimme das Binomialmodell und das Komplement von $X > 5$; (b) verwende dieses Komplement, um $P(X > 5)$ zu berechnen, und zeige jeden Term des unteren Randes; (c) interpretiere die Randwahrscheinlichkeit und vergleiche die Anzahl der Terme mit einer direkten Summe des oberen Randes. Schliesse mit Folgendem ab: Behalte die ungerundeten Einzelwahrscheinlichkeiten bis zum abschliessend berichteten Ergebnis bei. Prüfe am Schluss kurz, ob das Ergebnis die ursprüngliche Frage beantwortet.

T02-A07-V08: Mehr als 4 Interviews mit neuem Termin

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Verwende das angegebene Modell als Arbeitsmodell. Modelliere die 24 betrachteten Einheiten als unabhängige Fälle. Für jede Einheit besitzt das Ereignis, dass sie neu angesetzt werden muss, die konstante Wahrscheinlichkeit $\pi = 0.11$. X ist die Gesamtzahl dieser Ereignisse. Gliedere deine Antwort in: (a) bestimme das Binomialmodell und das Komplement von $X > 4$; (b) verwende dieses Komplement, um $P(X > 4)$ zu berechnen, und zeige jeden Term des unteren Randes; (c) interpretiere die Randwahrscheinlichkeit und vergleiche die Anzahl der Terme mit einer direkten Summe des oberen Randes. Behalte die ungerundeten Einzelwahrscheinlichkeiten bis zum abschliessend berichteten Ergebnis bei. Unterscheide Modellannahmen von Schlussfolgerungen, die das Modell liefert.

T02-A07-V09: Mehr als 3 Routenbeobachtungen mit Verspätung

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Halte vor dem Rechnen fest, was gegeben, bedingt oder modellbasiert ist. Modelliere die 36 betrachteten Einheiten als unabhängige Fälle. Für jede Einheit besitzt das Ereignis, dass sie eine Verspätung zeigt, die konstante Wahrscheinlichkeit $\pi = 0.05$. X ist die Gesamtzahl dieser Ereignisse. Beantworte nun: (a) bestimme das Binomialmodell und das Komplement von $X > 3$; (b) verwende dieses Komplement, um $P(X > 3)$ zu berechnen, und zeige jeden Term des unteren Randes; (c) interpretiere die Randwahrscheinlichkeit und vergleiche die Anzahl der Terme mit einer direkten Summe des oberen Randes. Behalte die ungerundeten Einzelwahrscheinlichkeiten bis zum abschliessend berichteten Ergebnis bei. Nenne die relevanten Ereignisdefinitionen oder Messeinheiten ausdrücklich.

T02-A07-V10: Mehr als 5 Formulare mit optionalem Kommentar

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Modelliere die 18 betrachteten Einheiten als unabhängige Fälle. Für jede Einheit besitzt das Ereignis, dass sie einen optionalen Kommentar enthält, die konstante Wahrscheinlichkeit $\pi = 0.18$. X ist die Gesamtzahl dieser Ereignisse. Schreibe eine kurze Analyse mit folgenden Bestandteilen:

- (a) bestimme das Binomialmodell und das Komplement von $X > 5$
- (b) verwende dieses Komplement, um $P(X > 5)$ zu berechnen, und zeige jeden Term des unteren Randes
- (c) interpretiere die Randwahrscheinlichkeit und vergleiche die Anzahl der Terme mit einer direkten Summe des oberen Randes

Behalte die ungerundeten Einzelwahrscheinlichkeiten bis zum abschliessend berichteten Ergebnis bei. Halte die Kennzeichnungen der Teilaufgaben und der verlangten Ergebnisse deckungsgleich.

A09: Wahrscheinlichkeiten der Standardnormalverteilung

T02-A09-V01: Bereiche der Standardnormalverteilung, Satz 1

Es gilt $Z \sim N(0, 1)$ und $\Phi(z) = P(Z \leq z)$. Bearbeite diese Aufträge: (a) berechne $P(Z \leq -0.45)$; (b) berechne $P(Z > 1.36)$; (c) berechne $P(-0.80 < Z \leq 0.95)$. Beschreibe bei jeder Wahrscheinlichkeit den schattierten Bereich der Normalkurve und nenne die verwendete Komplement- oder CDF-Differenzregel. Setze jede Regel unmittelbar neben das Ergebnis, das sie begründet.

T02-A09-V02: Bereiche der Standardnormalverteilung, Satz 2

Beschreibe bei jeder Wahrscheinlichkeit den schattierten Bereich der Normalkurve und nenne die verwendete Komplement- oder CDF-Differenzregel. Verwende für die Berechnungen folgende Situation:

Es gilt $Z \sim N(0, 1)$ und $\Phi(z) = P(Z \leq z)$. Berichte: (a) berechne $P(Z \leq -1.12)$; (b) berechne $P(Z > 0.84)$; (c) berechne $P(-0.35 < Z \leq 1.42)$. Zeige klar, welche Angaben gegeben und welche Grössen daraus hergeleitet sind.

T02-A09-V03: Bereiche der Standardnormalverteilung, Satz 3

Betrachte die folgenden Angaben. Es gilt $Z \sim N(0, 1)$ und $\Phi(z) = P(Z \leq z)$. Erstelle eine gegliederte Antwort mit diesen Bestandteilen: (a) berechne $P(Z \leq 0.28)$; (b) berechne $P(Z > 1.74)$; (c) berechne $P(-1.05 < Z \leq 0.62)$. Beschreibe bei jeder Wahrscheinlichkeit den schattierten Bereich der Normalkurve und nenne die verwendete Komplement- oder CDF-Differenzregel. Ergänze die Notation mit vollständigen erklärenden Sätzen.

T02-A09-V04: Bereiche der Standardnormalverteilung, Satz 4

Baue die Analyse mit der folgenden Situation Schritt für Schritt auf. Es gilt $Z \sim N(0, 1)$ und $\Phi(z) = P(Z \leq z)$. Beginne mit (a) berechne $P(Z \leq -0.93)$; danach (b) berechne $P(Z > 1.18)$; danach (c) berechne $P(-0.44 < Z \leq 1.27)$. Beschreibe bei jeder Wahrscheinlichkeit den schattierten Bereich der Normalkurve und nenne die verwendete Komplement- oder CDF-Differenzregel. Prüfe jeden Schritt anhand der Annahmen in der Situation.

T02-A09-V05: Bereiche der Standardnormalverteilung, Satz 5

Verbinde die Rechnung mit ihrer Bedeutung. Es gilt $Z \sim N(0, 1)$ und $\Phi(z) = P(Z \leq z)$. Bearbeite: (a) berechne $P(Z \leq 0.67)$; (b) berechne $P(Z > 2.05)$; (c) berechne $P(-1.33 < Z \leq 0.71)$. Beschreibe bei jeder Wahrscheinlichkeit den schattierten Bereich der Normalkurve und nenne die verwendete Komplement- oder CDF-Differenzregel. Interpretiere das Ergebnis, statt nur seinen Zahlenwert zu wiederholen.

T02-A09-V06: Bereiche der Standardnormalverteilung, Satz 6

Lies zuerst die Annahmen der Situation. Es gilt $Z \sim N(0, 1)$ und $\Phi(z) = P(Z \leq z)$. Zeige ohne ausgelassene Zwischenschritte: (a) berechne $P(Z \leq -1.48)$; (b) berechne $P(Z > 0.56)$; (c) berechne $P(-0.92 < Z \leq 1.08)$. Beschreibe bei jeder Wahrscheinlichkeit den schattierten Bereich der Normalkurve und nenne die verwendete Komplement- oder CDF-Differenzregel. Zeige genug Rechenweg, damit eine andere lernende Person die Argumentation nachvollziehen kann.

T02-A09-V07: Bereiche der Standardnormalverteilung, Satz 7

Diese Aufgabe besitzt 3 zusammenhängende Teile. Es gilt $Z \sim N(0, 1)$ und $\Phi(z) = P(Z \leq z)$. Gefordert sind: (a) berechne $P(Z \leq 0.14)$; (b) berechne $P(Z > 1.51)$; (c) berechne $P(-0.68 < Z \leq 1.19)$. Schliesse mit Folgendem ab: Beschreibe bei jeder Wahrscheinlichkeit den schattierten Bereich der Normalkurve und nenne die verwendete Komplement- oder CDF-Differenzregel. Prüfe am Schluss kurz, ob das Ergebnis die ursprüngliche Frage beantwortet.

T02-A09-V08: Bereiche der Standardnormalverteilung, Satz 8

Verwende das angegebene Modell als Arbeitsmodell. Es gilt $Z \sim N(0, 1)$ und $\Phi(z) = P(Z \leq z)$. Gliedere deine Antwort in: (a) berechne $P(Z \leq -0.76)$; (b) berechne $P(Z > 1.89)$; (c) berechne $P(-1.21 < Z \leq 0.37)$. Beschreibe bei jeder Wahrscheinlichkeit den schattierten Bereich der Normalkurve und nenne die verwendete Komplement- oder CDF-Differenzregel. Unterscheide Modellannahmen von Schlussfolgerungen, die das Modell liefert.

T02-A09-V09: Bereiche der Standardnormalverteilung, Satz 9

Halte vor dem Rechnen fest, was gegeben, bedingt oder modellbasiert ist. Es gilt $Z \sim N(0, 1)$ und $\Phi(z) = P(Z \leq z)$. Beantworte nun: (a) berechne $P(Z \leq 0.91)$; (b) berechne $P(Z > 1.24)$; (c) berechne $P(-0.57 < Z \leq 1.63)$. Beschreibe bei jeder Wahrscheinlichkeit den schattierten Bereich der Normalkurve und nenne die verwendete Komplement- oder CDF-Differenzregel. Nenne die relevanten Ereignisdefinitionen oder Messeinheiten ausdrücklich.

T02-A09-V10: Bereiche der Standardnormalverteilung, Satz 10

Es gilt $Z \sim N(0, 1)$ und $\Phi(z) = P(Z \leq z)$. Schreibe eine kurze Analyse mit folgenden Bestandteilen:

- (a) berechne $P(Z \leq -0.22)$
- (b) berechne $P(Z > 2.17)$
- (c) berechne $P(-1.46 < Z \leq 0.88)$

Beschreibe bei jeder Wahrscheinlichkeit den schattierten Bereich der Normalkurve und nenne die verwendete Komplement- oder CDF-Differenzregel. Halte die Kennzeichnungen der Teilaufgaben und der verlangten Ergebnisse deckungsgleich.

A10: Wahrscheinlichkeiten einer allgemeinen Normalverteilung

T02-A10-V01: Normalmodell: Leseflüssigkeitswert

X bezeichnet **Leseflüssigkeitswert** (Einheit: **Wertpunkte**) und folgt $N(72, 100)$, wobei der zweite Parameter die Varianz ist. Bearbeite diese Aufträge: (a) standardisiere 79 und bestimme $P(X \leq 79)$; (b) standardisiere 68 und bestimme $P(X > 68)$; (c) bestimme die beiden schattierten Bereiche und interpretiere beide Wahrscheinlichkeiten im Kontext. Behalte für die Wahrscheinlichkeitsrechnung die ungerundeten z-Werte bei und runde erst die berichteten Ergebnisse. Setze jede Regel unmittelbar neben das Ergebnis, das sie begründet.

T02-A10-V02: Normalmodell: Bearbeitungszeit im Archiv

Behalte für die Wahrscheinlichkeitsrechnung die ungerundeten z-Werte bei und runde erst die berichteten Ergebnisse. Verwende für die Berechnungen folgende Situation:

X bezeichnet **Bearbeitungszeit im Archiv** (Einheit: **Minuten**) und folgt $N(45, 64)$, wobei der zweite Parameter die Varianz ist. Berichte: (a) standardisiere 51 und bestimme $P(X \leq 51)$; (b) standardisiere 39 und bestimme $P(X > 39)$; (c) bestimme die beiden schattierten Bereiche und interpretiere beide Wahrscheinlichkeiten im Kontext. Zeige klar, welche Angaben gegeben und welche Grössen daraus hergeleitet sind.

T02-A10-V03: Normalmodell: Wohlbefindenswert

Betrachte die folgenden Angaben. X bezeichnet **Wohlbefindenswert** (Einheit: **Wertpunkte**) und folgt $N(58, 81)$, wobei der zweite Parameter die Varianz ist. Erstelle eine gegliederte Antwort mit diesen Bestandteilen: (a) standardisiere 64 und bestimme $P(X \leq 64)$; (b) standardisiere 52 und bestimme $P(X > 52)$; (c) bestimme die beiden schattierten Bereiche und interpretiere beide Wahrscheinlichkeiten im Kontext. Behalte

für die Wahrscheinlichkeitsrechnung die ungerundeten z-Werte bei und runde erst die berichteten Ergebnisse. Ergänze die Notation mit vollständigen erklärenden Sätzen.

T02-A10-V04: Normalmodell: Dauer des Museumsbesuchs

Baue die Analyse mit der folgenden Situation Schritt für Schritt auf. X bezeichnet **Dauer des Museumsbesuchs** (Einheit: **Minuten**) und folgt $N(90, 225)$, wobei der zweite Parameter die Varianz ist. Beginne mit (a) standardisiere 105 und bestimme $P(X \leq 105)$; danach (b) standardisiere 78 und bestimme $P(X > 78)$; danach (c) bestimme die beiden schattierten Bereiche und interpretiere beide Wahrscheinlichkeiten im Kontext. Behalte für die Wahrscheinlichkeitsrechnung die ungerundeten z-Werte bei und runde erst die berichteten Ergebnisse. Prüfe jeden Schritt anhand der Annahmen in der Situation.

T02-A10-V05: Normalmodell: Gedächtniswert

Verbinde die Rechnung mit ihrer Bedeutung. X bezeichnet **Gedächtniswert** (Einheit: **Wertpunkte**) und folgt $N(110, 144)$, wobei der zweite Parameter die Varianz ist. Bearbeite: (a) standardisiere 124 und bestimme $P(X \leq 124)$; (b) standardisiere 103 und bestimme $P(X > 103)$; (c) bestimme die beiden schattierten Bereiche und interpretiere beide Wahrscheinlichkeiten im Kontext. Behalte für die Wahrscheinlichkeitsrechnung die ungerundeten z-Werte bei und runde erst die berichteten Ergebnisse. Interpretiere das Ergebnis, statt nur seinen Zahlenwert zu wiederholen.

T02-A10-V06: Normalmodell: Schallpegelindex

Lies zuerst die Annahmen der Situation. X bezeichnet **Schallpegelindex** (Einheit: **Indexpunkte**) und folgt $N(38, 49)$, wobei der zweite Parameter die Varianz ist. Zeige ohne ausgelassene Zwischenschritte: (a) standardisiere 42 und bestimme $P(X \leq 42)$; (b) standardisiere 33 und bestimme $P(X > 33)$; (c) bestimme die beiden schattierten Bereiche und interpretiere beide Wahrscheinlichkeiten im Kontext. Behalte für die Wahrscheinlichkeitsrechnung die ungerundeten z-Werte bei und runde erst die berichteten Ergebnisse. Zeige genug Rechenweg, damit eine andere lernende Person die Argumentation nachvollziehen kann.

T02-A10-V07: Normalmodell: Zuversichtswert im Kurs

Diese Aufgabe besitzt 3 zusammenhängende Teile. X bezeichnet **Zuversichtswert im Kurs** (Einheit: **Wertpunkte**) und folgt $N(66, 121)$, wobei der zweite Parameter die Varianz ist. Gefordert sind: (a) standardisiere 75 und bestimme $P(X \leq 75)$; (b) standardisiere 59 und bestimme $P(X > 59)$; (c) bestimme die beiden schattierten Bereiche und interpretiere beide Wahrscheinlichkeiten im Kontext. Schliesse mit Folgendem ab: Behalte für die Wahrscheinlichkeitsrechnung die ungerundeten z-Werte bei und runde erst die berichteten Ergebnisse. Prüfe am Schluss kurz, ob das Ergebnis die ursprüngliche Frage beantwortet.

T02-A10-V08: Normalmodell: Reaktionszeit

Verwende das angegebene Modell als Arbeitsmodell. X bezeichnet **Reaktionszeit** (Einheit: **Millisekunden**) und folgt $N(520, 3600)$, wobei der zweite Parameter die Varianz ist. Gliedere deine Antwort in: (a) standardisiere 575 und bestimme $P(X \leq 575)$; (b) standardisiere 485 und bestimme $P(X > 485)$; (c) bestimme die beiden schattierten Bereiche und interpretiere beide Wahrscheinlichkeiten im Kontext. Behalte für die Wahrscheinlichkeitsrechnung die ungerundeten z-Werte bei und runde erst die berichteten Ergebnisse. Unterscheide Modellannahmen von Schlussfolgerungen, die das Modell liefert.

T02-A10-V09: Normalmodell: Vertrauenswert in der Gemeinschaft

Halte vor dem Rechnen fest, was gegeben, bedingt oder modellbasiert ist. X bezeichnet **Vertrauenswert in der Gemeinschaft** (Einheit: **Wertpunkte**) und folgt $N(48, 64)$, wobei der zweite Parameter die Varianz ist. Beantworte nun: (a) standardisiere 54 und bestimme $P(X \leq 54)$; (b) standardisiere 43 und bestimme $P(X > 43)$; (c) bestimme die beiden schattierten Bereiche und interpretiere beide Wahrscheinlichkeiten im Kontext. Behalte für die Wahrscheinlichkeitsrechnung die ungerundeten z-Werte bei und runde erst die berichteten Ergebnisse. Nenne die relevanten Ereignisdefinitionen oder Messeinheiten ausdrücklich.

T02-A10-V10: Normalmodell: Genauigkeitswert der Katalogisierung

X bezeichnet **Genauigkeitswert der Katalogisierung** (Einheit: **Wertpunkte**) und folgt $N(84, 36)$, wobei der zweite Parameter die Varianz ist. Schreibe eine kurze Analyse mit folgenden Bestandteilen:

- (a) standardisiere 88 und bestimme $P(X \leq 88)$
- (b) standardisiere 79 und bestimme $P(X > 79)$
- (c) bestimme die beiden schattierten Bereiche und interpretiere beide Wahrscheinlichkeiten im Kontext

Behalte für die Wahrscheinlichkeitsrechnung die ungerundeten z -Werte bei und runde erst die berichteten Ergebnisse. Halte die Kennzeichnungen der Teilaufgaben und der verlangten Ergebnisse deckungsgleich.

A11: Inverse Quantile der Standardnormalverteilung

T02-A11-V01: Bestimmung der z -Quantile zu 70% und 92%

Für $Z \sim N(0, 1)$ beträgt eine kumulierte Fläche 0.70, die andere 0.92. Gesucht sind die Grenzen auf der z -Achse, nicht die Wahrscheinlichkeiten. Bearbeite diese Aufträge: (a) bestimme $z_{70\%}$ mit $P(Z \leq z) = 0.70$; (b) bestimme $z_{92\%}$ mit $P(Z \leq z) = 0.92$. Sage anhand der Lage zu 0.50 das Vorzeichen jeder Grenze voraus und erkläre danach, weshalb dies eine inverse und keine vorwärts gerichtete CDF-Rechnung ist. Setze jede Regel unmittelbar neben das Ergebnis, das sie begründet.

T02-A11-V02: Bestimmung der z -Quantile zu 15% und 88%

Sage anhand der Lage zu 0.50 das Vorzeichen jeder Grenze voraus und erkläre danach, weshalb dies eine inverse und keine vorwärts gerichtete CDF-Rechnung ist. Verwende für die Berechnungen folgende Situation:

Für $Z \sim N(0, 1)$ beträgt eine kumulierte Fläche 0.15, die andere 0.88. Gesucht sind die Grenzen auf der z -Achse, nicht die Wahrscheinlichkeiten. Berichte: (a) bestimme $z_{15\%}$ mit $P(Z \leq z) = 0.15$; (b) bestimme $z_{88\%}$ mit $P(Z \leq z) = 0.88$. Zeige klar, welche Angaben gegeben und welche Größen daraus hergeleitet sind.

T02-A11-V03: Bestimmung der z -Quantile zu 80% und 96%

Betrachte die folgenden Angaben. Für $Z \sim N(0, 1)$ beträgt eine kumulierte Fläche 0.80, die andere 0.96. Gesucht sind die Grenzen auf der z -Achse, nicht die Wahrscheinlichkeiten. Erstelle eine gegliederte Antwort mit diesen Bestandteilen: (a) bestimme $z_{80\%}$ mit $P(Z \leq z) = 0.80$; (b) bestimme $z_{96\%}$ mit $P(Z \leq z) = 0.96$. Sage anhand der Lage zu 0.50 das Vorzeichen jeder Grenze voraus und erkläre danach, weshalb dies eine inverse und keine vorwärts gerichtete CDF-Rechnung ist. Ergänze die Notation mit vollständigen erklärenden Sätzen.

T02-A11-V04: Bestimmung der z -Quantile zu 28% und 90%

Baue die Analyse mit der folgenden Situation Schritt für Schritt auf. Für $Z \sim N(0, 1)$ beträgt eine kumulierte Fläche 0.28, die andere 0.90. Gesucht sind die Grenzen auf der z -Achse, nicht die Wahrscheinlichkeiten. Beginne mit (a) bestimme $z_{28\%}$ mit $P(Z \leq z) = 0.28$; danach (b) bestimme $z_{90\%}$ mit $P(Z \leq z) = 0.90$. Sage anhand der Lage zu 0.50 das Vorzeichen jeder Grenze voraus und erkläre danach, weshalb dies eine inverse und keine vorwärts gerichtete CDF-Rechnung ist. Prüfe jeden Schritt anhand der Annahmen in der Situation.

T02-A11-V05: Bestimmung der z -Quantile zu 50% und 94%

Verbinde die Rechnung mit ihrer Bedeutung. Für $Z \sim N(0, 1)$ beträgt eine kumulierte Fläche 0.50, die andere 0.94. Gesucht sind die Grenzen auf der z -Achse, nicht die Wahrscheinlichkeiten. Bearbeite: (a) bestimme $z_{50\%}$ mit $P(Z \leq z) = 0.50$; (b) bestimme $z_{94\%}$ mit $P(Z \leq z) = 0.94$. Sage anhand der Lage zu 0.50 das Vorzeichen jeder Grenze voraus und erkläre danach, weshalb dies eine inverse und keine vorwärts gerichtete CDF-Rechnung ist. Interpretiere das Ergebnis, statt nur seinen Zahlenwert zu wiederholen.

T02-A11-V06: Bestimmung der z -Quantile zu 75% und 97%

Lies zuerst die Annahmen der Situation. Für $Z \sim N(0, 1)$ beträgt eine kumulierte Fläche 0.75, die andere 0.97. Gesucht sind die Grenzen auf der z -Achse, nicht die Wahrscheinlichkeiten. Zeige ohne ausgelassene Zwischenschritte: (a) bestimme $z_{75\%}$ mit $P(Z \leq z) = 0.75$; (b) bestimme $z_{97\%}$ mit $P(Z \leq z) = 0.97$. Sage anhand der Lage zu 0.50 das Vorzeichen jeder Grenze voraus und erkläre danach, weshalb dies eine inverse und

keine vorwärts gerichtete CDF-Rechnung ist. Zeige genug Rechenweg, damit eine andere lernende Person die Argumentation nachvollziehen kann.

T02-A11-V07: Bestimmung der z-Quantile zu 32% und 68%

Diese Aufgabe besitzt 2 zusammenhängende Teile. Für $Z \sim N(0, 1)$ beträgt eine kumulierte Fläche 0.32, die andere 0.68. Gesucht sind die Grenzen auf der z-Achse, nicht die Wahrscheinlichkeiten. Gefordert sind: (a) bestimme $z_{32\%}$ mit $P(Z \leq z) = 0.32$; (b) bestimme $z_{68\%}$ mit $P(Z \leq z) = 0.68$. Schliesse mit Folgendem ab: Sage anhand der Lage zu 0.50 das Vorzeichen jeder Grenze voraus und erkläre danach, weshalb dies eine inverse und keine vorwärts gerichtete CDF-Rechnung ist. Prüfe am Schluss kurz, ob das Ergebnis die ursprüngliche Frage beantwortet.

T02-A11-V08: Bestimmung der z-Quantile zu 82% und 95%

Verwende das angegebene Modell als Arbeitsmodell. Für $Z \sim N(0, 1)$ beträgt eine kumulierte Fläche 0.82, die andere 0.95. Gesucht sind die Grenzen auf der z-Achse, nicht die Wahrscheinlichkeiten. Gliedere deine Antwort in: (a) bestimme $z_{82\%}$ mit $P(Z \leq z) = 0.82$; (b) bestimme $z_{95\%}$ mit $P(Z \leq z) = 0.95$. Sage anhand der Lage zu 0.50 das Vorzeichen jeder Grenze voraus und erkläre danach, weshalb dies eine inverse und keine vorwärts gerichtete CDF-Rechnung ist. Unterscheide Modellannahmen von Schlussfolgerungen, die das Modell liefert.

T02-A11-V09: Bestimmung der z-Quantile zu 11% und 62%

Halte vor dem Rechnen fest, was gegeben, bedingt oder modellbasiert ist. Für $Z \sim N(0, 1)$ beträgt eine kumulierte Fläche 0.11, die andere 0.62. Gesucht sind die Grenzen auf der z-Achse, nicht die Wahrscheinlichkeiten. Beantworte nun: (a) bestimme $z_{11\%}$ mit $P(Z \leq z) = 0.11$; (b) bestimme $z_{62\%}$ mit $P(Z \leq z) = 0.62$. Sage anhand der Lage zu 0.50 das Vorzeichen jeder Grenze voraus und erkläre danach, weshalb dies eine inverse und keine vorwärts gerichtete CDF-Rechnung ist. Nenne die relevanten Ereignisdefinitionen oder Messeinheiten ausdrücklich.

T02-A11-V10: Bestimmung der z-Quantile zu 78% und 93%

Für $Z \sim N(0, 1)$ beträgt eine kumulierte Fläche 0.78, die andere 0.93. Gesucht sind die Grenzen auf der z-Achse, nicht die Wahrscheinlichkeiten. Schreibe eine kurze Analyse mit folgenden Bestandteilen:

- (a) bestimme $z_{78\%}$ mit $P(Z \leq z) = 0.78$
- (b) bestimme $z_{93\%}$ mit $P(Z \leq z) = 0.93$

Sage anhand der Lage zu 0.50 das Vorzeichen jeder Grenze voraus und erkläre danach, weshalb dies eine inverse und keine vorwärts gerichtete CDF-Rechnung ist. Halte die Kennzeichnungen der Teilaufgaben und der verlangten Ergebnisse deckungsgleich.

A12: Stichprobenverteilung des Mittelwerts

T02-A12-V01: Präzision eines Stichprobenmittelwerts: Lesewert

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Eine Populationsvariable für **Lesewert** (Einheit: **Wertpunkte**) besitzt den Mittelwert $\mu = 64$ und die Varianz $\sigma^2 = 196$. Betrachte Stichproben mit $n = 49$ unabhängigen Beobachtungen aus dieser Grundgesamtheit. Bearbeite diese Aufträge: (a) bestimme $E(\bar{X})$ und $SD(\bar{X})$; (b) bestimme den Standardfehler, wenn sich die Populationsvarianz auf 100 ändert und $n = 49$ bleibt; (c) bestimme den Standardfehler, wenn die Varianz 196 bleibt und die Stichprobengrösse sich auf $n = 121$ ändert. Erkläre getrennt, wie die Streuung der Grundgesamtheit und die Stichprobengrösse die Präzision des Stichprobenmittelwerts verändern. Setze jede Regel unmittelbar neben das Ergebnis, das sie begründet.

T02-A12-V02: Präzision eines Stichprobenmittelwerts: Bearbeitungszeit

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Erkläre getrennt, wie die Streuung der Grundgesamtheit und die Stichprobengrösse die Präzision des Stichprobenmittelwerts verändern. Verwende für die Berechnungen folgende Situation:

Eine Populationsvariable für **Bearbeitungszeit** (Einheit: **Minuten**) besitzt den Mittelwert $\mu = 52$ und die Varianz $\sigma^2 = 225$. Betrachte Stichproben mit $n = 36$ unabhängigen Beobachtungen aus dieser Grundgesamtheit. Berichte: (a) bestimme $E(\bar{X})$ und $SD(\bar{X})$; (b) bestimme den Standardfehler, wenn sich die Populationsvarianz auf 144 ändert und $n = 36$ bleibt; (c) bestimme den Standardfehler, wenn die Varianz 225 bleibt und die Stichprobengrösse sich auf $n = 100$ ändert. Zeige klar, welche Angaben gegeben und welche Grössen daraus hergeleitet sind.

T02-A12-V03: Präzision eines Stichprobenmittelwerts: Wohlbefindensindex

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Betrachte die folgenden Angaben. Eine Populationsvariable für **Wohlbefindensindex** (Einheit: **Indexpunkte**) besitzt den Mittelwert $\mu = 71$ und die Varianz $\sigma^2 = 144$. Betrachte Stichproben mit $n = 64$ unabhängigen Beobachtungen aus dieser Grundgesamtheit. Erstelle eine gegliederte Antwort mit diesen Bestandteilen: (a) bestimme $E(\bar{X})$ und $SD(\bar{X})$; (b) bestimme den Standardfehler, wenn sich die Populationsvarianz auf 256 ändert und $n = 64$ bleibt; (c) bestimme den Standardfehler, wenn die Varianz 144 bleibt und die Stichprobengrösse sich auf $n = 81$ ändert. Erkläre getrennt, wie die Streuung der Grundgesamtheit und die Stichprobengrösse die Präzision des Stichprobenmittelwerts verändern. Ergänze die Notation mit vollständigen erklärenden Sätzen.

T02-A12-V04: Präzision eines Stichprobenmittelwerts: Gedächtniswert

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Baue die Analyse mit der folgenden Situation Schritt für Schritt auf. Eine Populationsvariable für **Gedächtniswert** (Einheit: **Wertpunkte**) besitzt den Mittelwert $\mu = 105$ und die Varianz $\sigma^2 = 324$. Betrachte Stichproben mit $n = 81$ unabhängigen Beobachtungen aus dieser Grundgesamtheit. Beginne mit (a) bestimme $E(\bar{X})$ und $SD(\bar{X})$; danach (b) bestimme den Standardfehler, wenn sich die Populationsvarianz auf 225 ändert und $n = 81$ bleibt; danach (c) bestimme den Standardfehler, wenn die Varianz 324 bleibt und die Stichprobengrösse sich auf $n = 144$ ändert. Erkläre getrennt, wie die Streuung der Grundgesamtheit und die Stichprobengrösse die Präzision des Stichprobenmittelwerts verändern. Prüfe jeden Schritt anhand der Annahmen in der Situation.

T02-A12-V05: Präzision eines Stichprobenmittelwerts: Vertrauensbewertung

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Verbinde die Rechnung mit ihrer Bedeutung. Eine Populationsvariable für **Vertrauensbewertung** (Einheit: **Bewertungspunkte**) besitzt den Mittelwert $\mu = 48$ und die Varianz $\sigma^2 = 100$. Betrachte Stichproben mit $n = 25$ unabhängigen Beobachtungen aus dieser Grundgesamtheit. Bearbeite: (a) bestimme $E(\bar{X})$ und $SD(\bar{X})$; (b) bestimme den Standardfehler, wenn sich die Populationsvarianz auf 169 ändert und $n = 25$ bleibt; (c) bestimme den Standardfehler, wenn die Varianz 100 bleibt und die Stichprobengrösse sich auf $n = 64$ ändert. Erkläre getrennt, wie die Streuung der Grundgesamtheit und die Stichprobengrösse die Präzision des Stichprobenmittelwerts verändern. Interpretiere das Ergebnis, statt nur seinen Zahlenwert zu wiederholen.

T02-A12-V06: Präzision eines Stichprobenmittelwerts: Reaktionszeit

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Lies zuerst die Annahmen der Situation. Eine Populationsvariable für **Reaktionszeit** (Einheit: **Millisekunden**) besitzt den Mittelwert $\mu = 480$ und die Varianz $\sigma^2 = 2500$. Betrachte Stichproben mit $n = 100$ unabhängigen Beobachtungen aus dieser Grundgesamtheit. Zeige ohne ausgelassene Zwischenschritte: (a) bestimme $E(\bar{X})$ und $SD(\bar{X})$; (b) bestimme den Standardfehler, wenn sich die Populationsvarianz auf 1600 ändert und $n = 100$ bleibt; (c) bestimme den Standardfehler, wenn die Varianz 2500 bleibt und die Stichprobengrösse sich

auf $n = 400$ ändert. Erkläre getrennt, wie die Streuung der Grundgesamtheit und die Stichprobengrösse die Präzision des Stichprobenmittelwerts verändern. Zeige genug Rechenweg, damit eine andere lernende Person die Argumentation nachvollziehen kann.

T02-A12-V07: Präzision eines Stichprobenmittelwerts: Zuversichtswert

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Diese Aufgabe besitzt 3 zusammenhängende Teile. Eine Populationsvariable für **Zuversichtswert** (Einheit: **Wertpunkte**) besitzt den Mittelwert $\mu = 59$ und die Varianz $\sigma^2 = 121$. Betrachte Stichproben mit $n = 49$ unabhängigen Beobachtungen aus dieser Grundgesamtheit. Gefordert sind: (a) bestimme $E(\bar{X})$ und SD $(\bar{X})$; (b) bestimme den Standardfehler, wenn sich die Populationsvarianz auf 196 ändert und $n = 49$ bleibt; (c) bestimme den Standardfehler, wenn die Varianz 121 bleibt und die Stichprobengrösse sich auf $n = 100$ ändert. Schliesse mit Folgendem ab: Erkläre getrennt, wie die Streuung der Grundgesamtheit und die Stichprobengrösse die Präzision des Stichprobenmittelwerts verändern. Prüfe am Schluss kurz, ob das Ergebnis die ursprüngliche Frage beantwortet.

T02-A12-V08: Präzision eines Stichprobenmittelwerts: Besuchsdauer

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Verwende das angegebene Modell als Arbeitsmodell. Eine Populationsvariable für **Besuchsdauer** (Einheit: **Minuten**) besitzt den Mittelwert $\mu = 82$ und die Varianz $\sigma^2 = 400$. Betrachte Stichproben mit $n = 64$ unabhängigen Beobachtungen aus dieser Grundgesamtheit. Gliedere deine Antwort in: (a) bestimme $E(\bar{X})$ und SD $(\bar{X})$; (b) bestimme den Standardfehler, wenn sich die Populationsvarianz auf 256 ändert und $n = 64$ bleibt; (c) bestimme den Standardfehler, wenn die Varianz 400 bleibt und die Stichprobengrösse sich auf $n = 144$ ändert. Erkläre getrennt, wie die Streuung der Grundgesamtheit und die Stichprobengrösse die Präzision des Stichprobenmittelwerts verändern. Unterscheide Modellannahmen von Schlussfolgerungen, die das Modell liefert.

T02-A12-V09: Präzision eines Stichprobenmittelwerts: Genauigkeitswert

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Halte vor dem Rechnen fest, was gegeben, bedingt oder modellbasiert ist. Eine Populationsvariable für **Genauigkeitswert** (Einheit: **Wertpunkte**) besitzt den Mittelwert $\mu = 88$ und die Varianz $\sigma^2 = 81$. Betrachte Stichproben mit $n = 36$ unabhängigen Beobachtungen aus dieser Grundgesamtheit. Beantworte nun: (a) bestimme $E(\bar{X})$ und SD $(\bar{X})$; (b) bestimme den Standardfehler, wenn sich die Populationsvarianz auf 144 ändert und $n = 36$ bleibt; (c) bestimme den Standardfehler, wenn die Varianz 81 bleibt und die Stichprobengrösse sich auf $n = 49$ ändert. Erkläre getrennt, wie die Streuung der Grundgesamtheit und die Stichprobengrösse die Präzision des Stichprobenmittelwerts verändern. Nenne die relevanten Ereignisdefinitionen oder Messeinheiten ausdrücklich.

T02-A12-V10: Präzision eines Stichprobenmittelwerts: Schallindex

Überlege zuerst. Nenne vor dem Rechnen den Zusammenhang, die Regel oder das erwartete Muster, das die Berechnung begründet.

Eine Populationsvariable für **Schallindex** (Einheit: **Indexpunkte**) besitzt den Mittelwert $\mu = 42$ und die Varianz $\sigma^2 = 169$. Betrachte Stichproben mit $n = 25$ unabhängigen Beobachtungen aus dieser Grundgesamtheit. Schreibe eine kurze Analyse mit folgenden Bestandteilen:

- (a) bestimme $E(\bar{X})$ und SD $(\bar{X})$
- (b) bestimme den Standardfehler, wenn sich die Populationsvarianz auf 100 ändert und $n = 25$ bleibt
- (c) bestimme den Standardfehler, wenn die Varianz 169 bleibt und die Stichprobengrösse sich auf $n = 64$ ändert

Erkläre getrennt, wie die Streuung der Grundgesamtheit und die Stichprobengrösse die Präzision des Stichprobenmittelwerts verändern. Halte die Kennzeichnungen der Teilaufgaben und der verlangten Ergebnisse deckungsgleich.

A13: Intervalle unter einem Normalmodell

T02-A13-V01: Intervallwahrscheinlichkeiten: Fokuswert

X bezeichnet **Fokuswert** (Einheit: **Wertpunkte**) und folgt $N(50, 81)$, wobei der zweite Parameter die Varianz ist. Bearbeite diese Aufträge: (a) berechne $P(50 < X \leq 59)$; (b) berechne $P(43 < X \leq 61)$. Standardisiere bei beiden Intervallen jede Grenze, subtrahiere die CDF-Werte in der richtigen Reihenfolge und interpretiere das Ergebnis als modellierten Anteil. Setze jede Regel unmittelbar neben das Ergebnis, das sie begründet.

T02-A13-V02: Intervallwahrscheinlichkeiten: Lesewert

Standardisiere bei beiden Intervallen jede Grenze, subtrahiere die CDF-Werte in der richtigen Reihenfolge und interpretiere das Ergebnis als modellierten Anteil. Verwende für die Berechnungen folgende Situation:

X bezeichnet **Lesewert** (Einheit: **Wertpunkte**) und folgt $N(70, 100)$, wobei der zweite Parameter die Varianz ist. Berichte: (a) berechne $P(65 < X \leq 82)$; (b) berechne $P(58 < X \leq 76)$. Zeige klar, welche Angaben gegeben und welche Grössen daraus hergeleitet sind.

T02-A13-V03: Intervallwahrscheinlichkeiten: Besuchsdauer

Betrachte die folgenden Angaben. X bezeichnet **Besuchsdauer** (Einheit: **Minuten**) und folgt $N(80, 225)$, wobei der zweite Parameter die Varianz ist. Erstelle eine gegliederte Antwort mit diesen Bestandteilen: (a) berechne $P(80 < X \leq 95)$; (b) berechne $P(62 < X \leq 101)$. Standardisiere bei beiden Intervallen jede Grenze, subtrahiere die CDF-Werte in der richtigen Reihenfolge und interpretiere das Ergebnis als modellierten Anteil. Ergänze die Notation mit vollständigen erklärenden Sätzen.

T02-A13-V04: Intervallwahrscheinlichkeiten: Gedächtniswert

Baue die Analyse mit der folgenden Situation Schritt für Schritt auf. X bezeichnet **Gedächtniswert** (Einheit: **Wertpunkte**) und folgt $N(105, 144)$, wobei der zweite Parameter die Varianz ist. Beginne mit (a) berechne $P(96 < X \leq 117)$; danach (b) berechne $P(88 < X \leq 122)$. Standardisiere bei beiden Intervallen jede Grenze, subtrahiere die CDF-Werte in der richtigen Reihenfolge und interpretiere das Ergebnis als modellierten Anteil. Prüfe jeden Schritt anhand der Annahmen in der Situation.

T02-A13-V05: Intervallwahrscheinlichkeiten: Vertrauensindex

Verbinde die Rechnung mit ihrer Bedeutung. X bezeichnet **Vertrauensindex** (Einheit: **Indexpunkte**) und folgt $N(44, 64)$, wobei der zweite Parameter die Varianz ist. Bearbeite: (a) berechne $P(40 < X \leq 52)$; (b) berechne $P(33 < X \leq 49)$. Standardisiere bei beiden Intervallen jede Grenze, subtrahiere die CDF-Werte in der richtigen Reihenfolge und interpretiere das Ergebnis als modellierten Anteil. Interpretiere das Ergebnis, statt nur seinen Zahlenwert zu wiederholen.

T02-A13-V06: Intervallwahrscheinlichkeiten: Reaktionszeit

Lies zuerst die Annahmen der Situation. X bezeichnet **Reaktionszeit** (Einheit: **Millisekunden**) und folgt $N(500, 2500)$, wobei der zweite Parameter die Varianz ist. Zeige ohne ausgelassene Zwischenschritte: (a) berechne $P(475 < X \leq 560)$; (b) berechne $P(410 < X \leq 535)$. Standardisiere bei beiden Intervallen jede Grenze, subtrahiere die CDF-Werte in der richtigen Reihenfolge und interpretiere das Ergebnis als modellierten Anteil. Zeige genug Rechenweg, damit eine andere lernende Person die Argumentation nachvollziehen kann.

T02-A13-V07: Intervallwahrscheinlichkeiten: Wohlbefindenswert

Diese Aufgabe besitzt 2 zusammenhängende Teile. X bezeichnet **Wohlbefindenswert** (Einheit: **Wertpunkte**) und folgt $N(62, 121)$, wobei der zweite Parameter die Varianz ist. Gefordert sind: (a) berechne $P(62 < X \leq 74)$; (b) berechne $P(48 < X \leq 69)$. Schliesse mit Folgendem ab: Standardisiere bei beiden Intervallen jede Grenze, subtrahiere die CDF-Werte in der richtigen Reihenfolge und interpretiere das Ergebnis als modellierten Anteil. Prüfe am Schluss kurz, ob das Ergebnis die ursprüngliche Frage beantwortet.

T02-A13-V08: Intervallwahrscheinlichkeiten: Katalogisierungswert

Verwende das angegebene Modell als Arbeitsmodell. X bezeichnet **Katalogisierungswert** (Einheit: **Wertpunkte**) und folgt $N(86, 49)$, wobei der zweite Parameter die Varianz ist. Gliedere deine Antwort in: (a) berechne $P(81 < X \leq 93)$; (b) berechne $P(74 < X \leq 90)$. Standardisiere bei beiden Intervallen jede Grenze, subtrahiere die CDF-Werte in der richtigen Reihenfolge und interpretiere das Ergebnis als modellierten Anteil. Unterscheide Modellannahmen von Schlussfolgerungen, die das Modell liefert.

T02-A13-V09: Intervallwahrscheinlichkeiten: Schallpegel

Halte vor dem Rechnen fest, was gegeben, bedingt oder modellbasiert ist. X bezeichnet **Schallpegel** (Einheit: **Dezibel**) und folgt $N(36, 36)$, wobei der zweite Parameter die Varianz ist. Beantworte nun: (a) berechne $P(36 < X \leq 42)$; (b) berechne $P(27 < X \leq 39)$. Standardisiere bei beiden Intervallen jede Grenze, subtrahiere die CDF-Werte in der richtigen Reihenfolge und interpretiere das Ergebnis als modellierten Anteil. Nenne die relevanten Ereignisdefinitionen oder Messeinheiten ausdrücklich.

T02-A13-V10: Intervallwahrscheinlichkeiten: Zuversichtsbewertung

X bezeichnet **Zuversichtsbewertung** (Einheit: **Bewertungspunkte**) und folgt $N(55, 64)$, wobei der zweite Parameter die Varianz ist. Schreibe eine kurze Analyse mit folgenden Bestandteilen:

- (a) berechne $P(51 < X \leq 63)$
- (b) berechne $P(43 < X \leq 59)$

Standardisiere bei beiden Intervallen jede Grenze, subtrahiere die CDF-Werte in der richtigen Reihenfolge und interpretiere das Ergebnis als modellierten Anteil. Halte die Kennzeichnungen der Teilaufgaben und der verlangten Ergebnisse deckungsgleich.