

Vollständige Lösungen

Einfache lineare Regression

Ratiomera Statistics

Diese vollständigen Lösungen verwenden dieselben Kennungen und dieselbe Reihenfolge wie das Übungsblatt. Zwischenwerte werden bis zum angegebenen Rundungsschritt beibehalten. Kleine Abweichungen durch früheres Runden sind deshalb dort zulässig, wo dies vermerkt ist. Alle Kontexte, Werte, Daten und Softwareausgaben sind eigens erstelltes Lehrmaterial; sie sind keine empirischen Befunde.

Teil I: Theorie

A08: Schwache Evidenz sorgfältig interpretieren

T05-A08-V01: Wöchentliches Üben und statistisches Denken

Fragestellung bestimmen

Weil $p = 0.276 > 0.05$, lehnen wir $H_0 : \beta_1 = 0$ nicht ab.

Das angenäherte Intervall ist $0.16 \pm 2(0.14) = [-0.1200, 0.4400]$ und enthält null.

Evidenz schrittweise beurteilen

Die Anpassung ist $R^2 = (1.11)^2 / [(1.11)^2 + 28 - 2] = 0.0452$, also 4.5% der Stichprobenvariation.

Die geschätzte Steigung beträgt 0.16 Punkte pro Stunde; die Daten bleiben jedoch mit null und nahe gelegenen Steigungen vereinbar.

Schluss und Grenzen festhalten

Der passende Schluss lautet schwache oder nicht eindeutige lineare Evidenz und nicht Beweis für fehlenden Zusammenhang.

Weder das Vorzeichen noch ein kleiner p-Wert würde ohne geeignetes Design Kausalität belegen.

T05-A08-V02: Archiverfahrung und Suchzeit

Fragestellung bestimmen

Weil $p = 0.288 > 0.05$, lehnen wir $H_0 : \beta_1 = 0$ nicht ab.

Das angenäherte Intervall ist $-0.12 \pm 2(0.11) = [-0.3400, 0.1000]$ und enthält null.

Evidenz schrittweise beurteilen

Die Anpassung ist $R^2 = (-1.08)^2 / [(-1.08)^2 + 34 - 2] = 0.0352$, also 3.5% der Stichprobenvariation.

Die geschätzte Steigung beträgt -0.12 Minuten pro Monat; die Daten bleiben jedoch mit null und nahe gelegenen Steigungen vereinbar.

Schluss und Grenzen festhalten

Der passende Schluss lautet schwache oder nicht eindeutige lineare Evidenz und nicht Beweis für fehlenden Zusammenhang.

Weder das Vorzeichen noch ein kleiner p-Wert würde ohne geeignetes Design Kausalität belegen.

T05-A08-V03: Museumsbesuche und Wissen

Fragestellung bestimmen

Weil $p = 0.283 > 0.05$, lehnen wir $H_0 : \beta_1 = 0$ nicht ab.

Das angenäherte Intervall ist $0.1 \pm 2(0.09) = [-0.0800, 0.2800]$ und enthält null.

Evidenz schrittweise beurteilen

Die Anpassung ist $R^2 = (1.09)^2 / [(1.09)^2 + 40 - 2] = 0.0303$, also 3.0% der Stichprobenvariation.

Die geschätzte Steigung beträgt 0.1 Punkte pro Besuch; die Daten bleiben jedoch mit null und nahe gelegenen Steigungen vereinbar.

Schluss und Grenzen festhalten

Der passende Schluss lautet schwache oder nicht eindeutige lineare Evidenz und nicht Beweis für fehlenden Zusammenhang.

Weder das Vorzeichen noch ein kleiner p-Wert würde ohne geeignetes Design Kausalität belegen.

T05-A08-V04: Lesezeit und Verständnis

Fragestellung bestimmen

Weil $p = 0.329 > 0.05$, lehnen wir $H_0 : \beta_1 = 0$ nicht ab.

Das angenäherte Intervall ist $0.08 \pm 2(0.08) = [-0.0800, 0.2400]$ und enthält null.

Evidenz schrittweise beurteilen

Die Anpassung ist $R^2 = (0.99)^2 / [(0.99)^2 + 46 - 2] = 0.0218$, also 2.2% der Stichprobenvariation.

Die geschätzte Steigung beträgt 0.08 Punkte pro Stunde; die Daten bleiben jedoch mit null und nahe gelegenen Steigungen vereinbar.

Schluss und Grenzen festhalten

Der passende Schluss lautet schwache oder nicht eindeutige lineare Evidenz und nicht Beweis für fehlenden Zusammenhang.

Weder das Vorzeichen noch ein kleiner p-Wert würde ohne geeignetes Design Kausalität belegen.

T05-A08-V05: Streckenkenntnis und Navigationsfehler

Fragestellung bestimmen

Weil $p = 0.323 > 0.05$, lehnen wir $H_0 : \beta_1 = 0$ nicht ab.

Das angenäherte Intervall ist $-0.07 \pm 2(0.07) = [-0.2100, 0.0700]$ und enthält null.

Evidenz schrittweise beurteilen

Die Anpassung ist $R^2 = (-1.00)^2 / [(-1.00)^2 + 52 - 2] = 0.0196$, also 2.0% der Stichprobenvariation.

Die geschätzte Steigung beträgt -0.07 Fehler pro Punkt; die Daten bleiben jedoch mit null und nahe gelegenen Steigungen vereinbar.

Schluss und Grenzen festhalten

Der passende Schluss lautet schwache oder nicht eindeutige lineare Evidenz und nicht Beweis für fehlenden Zusammenhang.

Weder das Vorzeichen noch ein kleiner p-Wert würde ohne geeignetes Design Kausalität belegen.

T05-A08-V06: Workshopteilnahme und Selbstvertrauen

Fragestellung bestimmen

Weil $p = 0.326 > 0.05$, lehnen wir $H_0 : \beta_1 = 0$ nicht ab.

Das angenäherte Intervall ist $0.06 \pm 2(0.06) = [-0.0600, 0.1800]$ und enthält null.

Evidenz schrittweise beurteilen

Die Anpassung ist $R^2 = (0.99)^2 / [(0.99)^2 + 60 - 2] = 0.0166$, also 1.7% der Stichprobenvariation.

Die geschätzte Steigung beträgt 0.06 Punkte pro Sitzung; die Daten bleiben jedoch mit null und nahe gelegenen Steigungen vereinbar.

Schluss und Grenzen festhalten

Der passende Schluss lautet schwache oder nicht eindeutige lineare Evidenz und nicht Beweis für fehlenden Zusammenhang.

Weder das Vorzeichen noch ein kleiner p-Wert würde ohne geeignetes Design Kausalität belegen.

T05-A08-V07: Benachrichtigungen und Konzentration

Fragestellung bestimmen

Weil $p = 0.326 > 0.05$, lehnen wir $H_0 : \beta_1 = 0$ nicht ab.

Das angenäherte Intervall ist $-0.05 \pm 2(0.05) = [-0.1500, 0.0500]$ und enthält null.

Evidenz schrittweise beurteilen

Die Anpassung ist $R^2 = (-0.99)^2 / [(-0.99)^2 + 70 - 2] = 0.0142$, also 1.4% der Stichprobenvariation.

Die geschätzte Steigung beträgt -0.05 Punkte pro Benachrichtigung; die Daten bleiben jedoch mit null und nahe gelegenen Steigungen vereinbar.

Schluss und Grenzen festhalten

Der passende Schluss lautet schwache oder nicht eindeutige lineare Evidenz und nicht Beweis für fehlenden Zusammenhang.

Weder das Vorzeichen noch ein kleiner p-Wert würde ohne geeignetes Design Kausalität belegen.

T05-A08-V08: Suchübung und Genauigkeit

Fragestellung bestimmen

Weil $p = 0.32 > 0.05$, lehnen wir $H_0 : \beta_1 = 0$ nicht ab.

Das angenäherte Intervall ist $0.05 \pm 2(0.05) = [-0.0500, 0.1500]$ und enthält null.

Evidenz schrittweise beurteilen

Die Anpassung ist $R^2 = (1.00)^2 / [(1.00)^2 + 80 - 2] = 0.0127$, also 1.3% der Stichprobenvariation.

Die geschätzte Steigung beträgt 0.05 Punkte pro Übung; die Daten bleiben jedoch mit null und nahe gelegenen Steigungen vereinbar.

Schluss und Grenzen festhalten

Der passende Schluss lautet schwache oder nicht eindeutige lineare Evidenz und nicht Beweis für fehlenden Zusammenhang.

Weder das Vorzeichen noch ein kleiner p-Wert würde ohne geeignetes Design Kausalität belegen.

T05-A08-V09: Reisedistanz und Besuchsdauer

Fragestellung bestimmen

Weil $p = 0.325 > 0.05$, lehnen wir $H_0 : \beta_1 = 0$ nicht ab.

Das angenäherte Intervall ist $0.04 \pm 2(0.04) = [-0.0400, 0.1200]$ und enthält null.

Evidenz schrittweise beurteilen

Die Anpassung ist $R^2 = (0.99)^2 / [(0.99)^2 + 90 - 2] = 0.0110$, also 1.1% der Stichprobenvariation.

Die geschätzte Steigung beträgt 0.04 Minuten pro Kilometer; die Daten bleiben jedoch mit null und nahe gelegenen Steigungen vereinbar.

Schluss und Grenzen festhalten

Der passende Schluss lautet schwache oder nicht eindeutige lineare Evidenz und nicht Beweis für fehlenden Zusammenhang.

Weder das Vorzeichen noch ein kleiner p-Wert würde ohne geeignetes Design Kausalität belegen.

T05-A08-V10: Diskussionsbeteiligung und statistisches Denken

Fragestellung bestimmen

Weil $p = 0.32 > 0.05$, lehnen wir $H_0 : \beta_1 = 0$ nicht ab.

Das angenäherte Intervall ist $-0.04 \pm 2(0.04) = [-0.1200, 0.0400]$ und enthält null.

Evidenz schrittweise beurteilen

Die Anpassung ist $R^2 = (-1.00)^2 / [(-1.00)^2 + 100 - 2] = 0.0101$, also 1.0% der Stichprobenvariation.

Die geschätzte Steigung beträgt -0.04 Punkte pro Beitrag; die Daten bleiben jedoch mit null und nahe gelegenen Steigungen vereinbar.

Schluss und Grenzen festhalten

Der passende Schluss lautet schwache oder nicht eindeutige lineare Evidenz und nicht Beweis für fehlenden Zusammenhang.

Weder das Vorzeichen noch ein kleiner p-Wert würde ohne geeignetes Design Kausalität belegen.

A09: Verteilung der Residuen prüfen

T05-A09-V01: Wöchentliches Üben und statistisches Denken

Fragestellung bestimmen

Die vollständige Koordinatenangabe der Balken lautet (-3.0, 2), (-2.0, 7), (-1.0, 15), (0.0, 22), (1.0, 15), (2.0, 7), (3.0, 2); jeweils die zweite Koordinate ist die Balkenhöhe an der ersten.

Das entstehende Muster ist annähernd normal.

Evidenz schrittweise beurteilen

Annähernde Normalität der Residuen erscheint anhand dieses groben Histogramms plausibel.

Diese Prüfung ist vor allem für die t- und F-Referenzverteilungen bei kleinen Stichproben sowie ihre Intervalle und p-Werte wichtig.

Schluss und Grenzen festhalten

Die angepasste Gerade lässt sich auch ohne perfekte Normalität berechnen.

Ein Histogramm ignoriert die angepassten Werte und zeigt deshalb weder eine Krümmung des mittleren Residuums mit dem Prädiktor noch wechselnde Residuenstreuung.

Dafür braucht es ein Diagramm der Residuen gegen die angepassten Werte.

T05-A09-V02: Archiverfahrung und Suchzeit

Fragestellung bestimmen

Die vollständige Koordinatenangabe der Balken lautet (-3.0, 18), (-2.0, 20), (-1.0, 14), (0.0, 8), (1.0, 4), (2.0, 2), (3.0, 1); jeweils die zweite Koordinate ist die Balkenhöhe an der ersten.

Das entstehende Muster ist rechtsschief.

Evidenz schrittweise beurteilen

Annähernde Normalität der Residuen ist fraglich und sollte anhand der ursprünglichen Residuen und eines Normalquantildiagramms untersucht werden.

Diese Prüfung ist vor allem für die t- und F-Referenzverteilungen bei kleinen Stichproben sowie ihre Intervalle und p-Werte wichtig.

Schluss und Grenzen festhalten

Die angepasste Gerade lässt sich auch ohne perfekte Normalität berechnen.

Ein Histogramm ignoriert die angepassten Werte und zeigt deshalb weder eine Krümmung des mittleren Residuums mit dem Prädiktor noch wechselnde Residuenstreuung.

Dafür braucht es ein Diagramm der Residuen gegen die angepassten Werte.

T05-A09-V03: Museumsbesuche und Wissen

Fragestellung bestimmen

Die vollständige Koordinatenangabe der Balken lautet (-3.0, 1), (-2.0, 6), (-1.0, 14), (0.0, 20), (1.0, 14), (2.0, 6), (3.0, 1); jeweils die zweite Koordinate ist die Balkenhöhe an der ersten.

Das entstehende Muster ist annähernd normal.

Evidenz schrittweise beurteilen

Annähernde Normalität der Residuen erscheint anhand dieses groben Histogramms plausibel.

Diese Prüfung ist vor allem für die t- und F-Referenzverteilungen bei kleinen Stichproben sowie ihre Intervalle und p-Werte wichtig.

Schluss und Grenzen festhalten

Die angepasste Gerade lässt sich auch ohne perfekte Normalität berechnen.

Ein Histogramm ignoriert die angepassten Werte und zeigt deshalb weder eine Krümmung des mittleren Residuums mit dem Prädiktor noch wechselnde Residuenstreuung.

Dafür braucht es ein Diagramm der Residuen gegen die angepassten Werte.

T05-A09-V04: Lesezeit und Verständnis

Fragestellung bestimmen

Die vollständige Koordinatenangabe der Balken lautet (-4.0, 3), (-3.0, 8), (-2.0, 16), (-1.0, 22), (0.0, 15), (1.0, 5), (2.0, 1), (3.0, 0), (4.0, 1); jeweils die zweite Koordinate ist die Balkenhöhe an der ersten.

Das entstehende Muster ist ein oberer Ausreisser oder ein schwerer rechter Verteilungsschwanz.

Evidenz schrittweise beurteilen

Annähernde Normalität der Residuen ist fraglich und sollte anhand der ursprünglichen Residuen und eines Normalquantildiagramms untersucht werden.

Diese Prüfung ist vor allem für die t- und F-Referenzverteilungen bei kleinen Stichproben sowie ihre Intervalle und p-Werte wichtig.

Schluss und Grenzen festhalten

Die angepasste Gerade lässt sich auch ohne perfekte Normalität berechnen.

Ein Histogramm ignoriert die angepassten Werte und zeigt deshalb weder eine Krümmung des mittleren Residuums mit dem Prädiktor noch wechselnde Residuenstreuung.

Dafür braucht es ein Diagramm der Residuen gegen die angepassten Werte.

T05-A09-V05: Streckenkenntnis und Navigationsfehler

Fragestellung bestimmen

Die vollständige Koordinatenangabe der Balken lautet (-3.0, 5), (-2.0, 9), (-1.0, 12), (0.0, 13), (1.0, 12), (2.0, 9), (3.0, 5); jeweils die zweite Koordinate ist die Balkenhöhe an der ersten.

Das entstehende Muster ist symmetrisch, aber flacher als eine Normalverteilung.

Evidenz schrittweise beurteilen

Annähernde Normalität der Residuen ist fraglich und sollte anhand der ursprünglichen Residuen und eines Normalquantildiagramms untersucht werden.

Diese Prüfung ist vor allem für die t- und F-Referenzverteilungen bei kleinen Stichproben sowie ihre Intervalle und p-Werte wichtig.

Schluss und Grenzen festhalten

Die angepasste Gerade lässt sich auch ohne perfekte Normalität berechnen.

Ein Histogramm ignoriert die angepassten Werte und zeigt deshalb weder eine Krümmung des mittleren Residuums mit dem Prädiktor noch wechselnde Residuenstreuung.

Dafür braucht es ein Diagramm der Residuen gegen die angepassten Werte.

T05-A09-V06: Workshopteilnahme und Selbstvertrauen

Fragestellung bestimmen

Die vollständige Koordinatenangabe der Balken lautet (-3.0, 1), (-2.0, 2), (-1.0, 4), (0.0, 8), (1.0, 14), (2.0, 20), (3.0, 18); jeweils die zweite Koordinate ist die Balkenhöhe an der ersten.

Das entstehende Muster ist linksschief.

Evidenz schrittweise beurteilen

Annähernde Normalität der Residuen ist fraglich und sollte anhand der ursprünglichen Residuen und eines Normalquantildiagramms untersucht werden.

Diese Prüfung ist vor allem für die t- und F-Referenzverteilungen bei kleinen Stichproben sowie ihre Intervalle und p-Werte wichtig.

Schluss und Grenzen festhalten

Die angepasste Gerade lässt sich auch ohne perfekte Normalität berechnen.

Ein Histogramm ignoriert die angepassten Werte und zeigt deshalb weder eine Krümmung des mittleren Residuums mit dem Prädiktor noch wechselnde Residuenstreuung.

Dafür braucht es ein Diagramm der Residuen gegen die angepassten Werte.

T05-A09-V07: Benachrichtigungen und Konzentration

Fragestellung bestimmen

Die vollständige Koordinatenangabe der Balken lautet (-3.0, 2), (-2.0, 8), (-1.0, 17), (0.0, 24), (1.0, 17), (2.0, 8), (3.0, 2); jeweils die zweite Koordinate ist die Balkenhöhe an der ersten.

Das entstehende Muster ist annähernd normal.

Evidenz schrittweise beurteilen

Annähernde Normalität der Residuen erscheint anhand dieses groben Histogramms plausibel.

Diese Prüfung ist vor allem für die t- und F-Referenzverteilungen bei kleinen Stichproben sowie ihre Intervalle und p-Werte wichtig.

Schluss und Grenzen festhalten

Die angepasste Gerade lässt sich auch ohne perfekte Normalität berechnen.

Ein Histogramm ignoriert die angepassten Werte und zeigt deshalb weder eine Krümmung des mittleren Residuums mit dem Prädiktor noch wechselnde Residuenstreuung.

Dafür braucht es ein Diagramm der Residuen gegen die angepassten Werte.

T05-A09-V08: Suchübung und Genauigkeit

Fragestellung bestimmen

Die vollständige Koordinatenangabe der Balken lautet $(-3.5, 3)$, $(-2.5, 12)$, $(-1.5, 18)$, $(-0.5, 7)$, $(0.5, 6)$, $(1.5, 17)$, $(2.5, 11)$, $(3.5, 3)$; jeweils die zweite Koordinate ist die Balkenhöhe an der ersten.

Das entstehende Muster ist bimodal.

Evidenz schrittweise beurteilen

Annähernde Normalität der Residuen ist fraglich und sollte anhand der ursprünglichen Residuen und eines Normalquantildiagramms untersucht werden.

Diese Prüfung ist vor allem für die t- und F-Referenzverteilungen bei kleinen Stichproben sowie ihre Intervalle und p-Werte wichtig.

Schluss und Grenzen festhalten

Die angepasste Gerade lässt sich auch ohne perfekte Normalität berechnen.

Ein Histogramm ignoriert die angepassten Werte und zeigt deshalb weder eine Krümmung des mittleren Residuums mit dem Prädiktor noch wechselnde Residuenstreuung.

Dafür braucht es ein Diagramm der Residuen gegen die angepassten Werte.

T05-A09-V09: Reisedistanz und Besuchsdauer

Fragestellung bestimmen

Die vollständige Koordinatenangabe der Balken lautet $(-3.0, 5)$, $(-2.0, 7)$, $(-1.0, 12)$, $(0.0, 20)$, $(1.0, 12)$, $(2.0, 7)$, $(3.0, 5)$; jeweils die zweite Koordinate ist die Balkenhöhe an der ersten.

Das entstehende Muster ist symmetrisch mit schwereren Verteilungsschwänzen.

Evidenz schrittweise beurteilen

Annähernde Normalität der Residuen ist fraglich und sollte anhand der ursprünglichen Residuen und eines Normalquantildiagramms untersucht werden.

Diese Prüfung ist vor allem für die t- und F-Referenzverteilungen bei kleinen Stichproben sowie ihre Intervalle und p-Werte wichtig.

Schluss und Grenzen festhalten

Die angepasste Gerade lässt sich auch ohne perfekte Normalität berechnen.

Ein Histogramm ignoriert die angepassten Werte und zeigt deshalb weder eine Krümmung des mittleren Residuums mit dem Prädiktor noch wechselnde Residuenstreuung.

Dafür braucht es ein Diagramm der Residuen gegen die angepassten Werte.

T05-A09-V10: Diskussionsbeteiligung und statistisches Denken

Fragestellung bestimmen

Die vollständige Koordinatenangabe der Balken lautet $(-3.0, 1)$, $(-2.0, 4)$, $(-1.0, 10)$, $(0.0, 30)$, $(1.0, 10)$, $(2.0, 4)$, $(3.0, 1)$; jeweils die zweite Koordinate ist die Balkenhöhe an der ersten.

Das entstehende Muster ist symmetrisch, aber stärker zugespitzt.

Evidenz schrittweise beurteilen

Annähernde Normalität der Residuen ist fraglich und sollte anhand der ursprünglichen Residuen und eines Normalquantildiagramms untersucht werden.

Diese Prüfung ist vor allem für die t- und F-Referenzverteilungen bei kleinen Stichproben sowie ihre Intervalle und p-Werte wichtig.

Schluss und Grenzen festhalten

Die angepasste Gerade lässt sich auch ohne perfekte Normalität berechnen.

Ein Histogramm ignoriert die angepassten Werte und zeigt deshalb weder eine Krümmung des mittleren Residuums mit dem Prädiktor noch wechselnde Residuenstreuung.

Dafür braucht es ein Diagramm der Residuen gegen die angepassten Werte.

A10: Muster von Residuen gegen vorhergesagte Werte

T05-A10-V01: Wöchentliches Üben und statistisches Denken

Fragestellung bestimmen

Die vollständigen mittleren Koordinaten sind $(1, -0.1)$, $(2, 0.2)$, $(3, -0.2)$, $(4, 0.1)$, $(5, 0.0)$.

Die Endpunkte der fünf vertikalen Balken sind Band 1: $[-2.2, 2.0]$, Band 2: $[-1.8, 2.2]$, Band 3: $[-2.4, 2.0]$, Band 4: $[-2.0, 2.2]$, Band 5: $[-2.0, 2.0]$.

Zusammen zeigt die gruppierte Darstellung ein zufälliges horizontales Band.

Evidenz schrittweise beurteilen

Die mittleren Residuen bleiben nahe null und die Streuungen ähnlich; das ist das erwartete Muster.

In dieser gruppierten Zusammenfassung ist keine deutliche Nichtlinearität oder ungleiche Varianz sichtbar.

Prüfe das Diagramm der einzelnen Residuen gegen die angepassten Werte, statt dich nur auf fünf Bänder zu verlassen.

Schluss und Grenzen festhalten

Bei Krümmung ist zu prüfen, ob ein transformierter Prädiktor oder ein ausdrücklich begründeter nichtlinearer Term zur Forschungsfrage passt.

Bei wechselnder Streuung sind Messung, Untergruppen, Ergebnisskala und Varianzmodellierung zu untersuchen.

Ein sauberes Muster stützt die Diagnosebedingungen, beweist sie aber nicht und begründet keine Kausalität.

T05-A10-V02: Archiverfahrung und Suchzeit

Fragestellung bestimmen

Die vollständigen mittleren Koordinaten sind $(1, 2.4)$, $(2, 0.6)$, $(3, -1.0)$, $(4, 0.5)$, $(5, 2.3)$.

Die Endpunkte der fünf vertikalen Balken sind Band 1: $[0.9, 3.9]$, Band 2: $[-1.0, 2.2]$, Band 3: $[-2.7, 0.7]$, Band 4: $[-1.1, 2.1]$, Band 5: $[0.8, 3.8]$.

Zusammen zeigt die gruppierte Darstellung Krümmung.

Evidenz schrittweise beurteilen

Die mittleren Residuen wechseln systematisch von positiv zu negativ und zurück; dies zeigt Krümmung.

Die geradlinige Mittelwertfunktion ist unzureichend.

Prüfe das Diagramm der einzelnen Residuen gegen die angepassten Werte, statt dich nur auf fünf Bänder zu verlassen.

Schluss und Grenzen festhalten

Bei Krümmung ist zu prüfen, ob ein transformierter Prädiktor oder ein ausdrücklich begründeter nichtlinearer Term zur Forschungsfrage passt.

Bei wechselnder Streuung sind Messung, Untergruppen, Ergebnisskala und Varianzmodellierung zu untersuchen.

Ein sauberes Muster stützt die Diagnosebedingungen, beweist sie aber nicht und begründet keine Kausalität.

T05-A10-V03: Museumsbesuche und Wissen

Fragestellung bestimmen

Die vollständigen mittleren Koordinaten sind (1, 0.0), (2, 0.1), (3, -0.1), (4, 0.2), (5, 0.0).

Die Endpunkte der fünf vertikalen Balken sind Band 1: [-0.8, 0.8], Band 2: [-1.1, 1.3], Band 3: [-1.9, 1.7], Band 4: [-2.4, 2.8], Band 5: [-3.5, 3.5].

Zusammen zeigt die gruppierte Darstellung zunehmende Streuung.

Evidenz schrittweise beurteilen

Die mittleren Residuen bleiben nahe null, aber die Streuung zeigt zunehmende Streuung.

Die Bedingung konstanter Varianz ist fraglich.

Prüfe das Diagramm der einzelnen Residuen gegen die angepassten Werte, statt dich nur auf fünf Bänder zu verlassen.

Schluss und Grenzen festhalten

Bei Krümmung ist zu prüfen, ob ein transformierter Prädiktor oder ein ausdrücklich begründeter nichtlinearer Term zur Forschungsfrage passt.

Bei wechselnder Streuung sind Messung, Untergruppen, Ergebnisskala und Varianzmodellierung zu untersuchen.

Ein sauberes Muster stützt die Diagnosebedingungen, beweist sie aber nicht und begründet keine Kausalität.

T05-A10-V04: Lesezeit und Verständnis

Fragestellung bestimmen

Die vollständigen mittleren Koordinaten sind (1, -2.0), (2, -0.7), (3, 0.8), (4, 0.4), (5, -1.8).

Die Endpunkte der fünf vertikalen Balken sind Band 1: [-3.4, -0.6], Band 2: [-2.2, 0.8], Band 3: [-0.8, 2.4], Band 4: [-1.1, 1.9], Band 5: [-3.2, -0.4].

Zusammen zeigt die gruppierte Darstellung Krümmung.

Evidenz schrittweise beurteilen

Die mittleren Residuen wechseln systematisch von positiv zu negativ und zurück; dies zeigt Krümmung.

Die geradlinige Mittelwertfunktion ist unzureichend.

Prüfe das Diagramm der einzelnen Residuen gegen die angepassten Werte, statt dich nur auf fünf Bänder zu verlassen.

Schluss und Grenzen festhalten

Bei Krümmung ist zu prüfen, ob ein transformierter Prädiktor oder ein ausdrücklich begründeter nichtlinearer Term zur Forschungsfrage passt.

Bei wechselnder Streuung sind Messung, Untergruppen, Ergebnisskala und Varianzmodellierung zu untersuchen.

Ein sauberes Muster stützt die Diagnosebedingungen, beweist sie aber nicht und begründet keine Kausalität.

T05-A10-V05: Streckenkenntnis und Navigationsfehler

Fragestellung bestimmen

Die vollständigen mittleren Koordinaten sind (1, 0.1), (2, -0.1), (3, 0.0), (4, 0.1), (5, -0.1).

Die Endpunkte der fünf vertikalen Balken sind Band 1: [-3.1, 3.3], Band 2: [-2.7, 2.5], Band 3: [-1.9, 1.9], Band 4: [-1.2, 1.4], Band 5: [-0.9, 0.7].

Zusammen zeigt die gruppierte Darstellung abnehmende Streuung.

Evidenz schrittweise beurteilen

Die mittleren Residuen bleiben nahe null, aber die Streuung zeigt abnehmende Streuung.

Die Bedingung konstanter Varianz ist fraglich.

Prüfe das Diagramm der einzelnen Residuen gegen die angepassten Werte, statt dich nur auf fünf Bänder zu verlassen.

Schluss und Grenzen festhalten

Bei Krümmung ist zu prüfen, ob ein transformierter Prädiktor oder ein ausdrücklich begründeter nichtlinearer Term zur Forschungsfrage passt.

Bei wechselnder Streuung sind Messung, Untergruppen, Ergebnisskala und Varianzmodellierung zu untersuchen.

Ein sauberes Muster stützt die Diagnosebedingungen, beweist sie aber nicht und begründet keine Kausalität.

T05-A10-V06: Workshopteilnahme und Selbstvertrauen

Fragestellung bestimmen

Die vollständigen mittleren Koordinaten sind (1, 0.2), (2, -0.2), (3, 0.1), (4, -0.1), (5, 0.0).

Die Endpunkte der fünf vertikalen Balken sind Band 1: [-1.6, 2.0], Band 2: [-2.1, 1.7], Band 3: [-1.6, 1.8], Band 4: [-1.9, 1.7], Band 5: [-1.9, 1.9].

Zusammen zeigt die gruppierte Darstellung ein zufälliges horizontales Band.

Evidenz schrittweise beurteilen

Die mittleren Residuen bleiben nahe null und die Streuungen ähnlich; das ist das erwartete Muster.

In dieser gruppierten Zusammenfassung ist keine deutliche Nichtlinearität oder ungleiche Varianz sichtbar.

Prüfe das Diagramm der einzelnen Residuen gegen die angepassten Werte, statt dich nur auf fünf Bänder zu verlassen.

Schluss und Grenzen festhalten

Bei Krümmung ist zu prüfen, ob ein transformierter Prädiktor oder ein ausdrücklich begründeter nichtlinearer Term zur Forschungsfrage passt.

Bei wechselnder Streuung sind Messung, Untergruppen, Ergebnisskala und Varianzmodellierung zu untersuchen.

Ein sauberes Muster stützt die Diagnosebedingungen, beweist sie aber nicht und begründet keine Kausalität.

T05-A10-V07: Benachrichtigungen und Konzentration

Fragestellung bestimmen

Die vollständigen mittleren Koordinaten sind (1, -1.5), (2, -0.4), (3, 0.6), (4, 0.3), (5, -1.4).

Die Endpunkte der fünf vertikalen Balken sind Band 1: [-2.7, -0.3], Band 2: [-1.7, 0.9], Band 3: [-0.8, 2.0], Band 4: [-1.0, 1.6], Band 5: [-2.6, -0.2].

Zusammen zeigt die gruppierte Darstellung Krümmung.

Evidenz schrittweise beurteilen

Die mittleren Residuen wechseln systematisch von positiv zu negativ und zurück; dies zeigt Krümmung.

Die geradlinige Mittelwertfunktion ist unzureichend.

Prüfe das Diagramm der einzelnen Residuen gegen die angepassten Werte, statt dich nur auf fünf Bänder zu verlassen.

Schluss und Grenzen festhalten

Bei Krümmung ist zu prüfen, ob ein transformierter Prädiktor oder ein ausdrücklich begründeter nichtlinearer Term zur Forschungsfrage passt.

Bei wechselnder Streuung sind Messung, Untergruppen, Ergebnisskala und Varianzmodellierung zu untersuchen.

Ein sauberes Muster stützt die Diagnosebedingungen, beweist sie aber nicht und begründet keine Kausalität.

T05-A10-V08: Suchübung und Genauigkeit

Fragestellung bestimmen

Die vollständigen mittleren Koordinaten sind (1, 0.0), (2, 0.1), (3, 0.0), (4, -0.1), (5, 0.1).

Die Endpunkte der fünf vertikalen Balken sind Band 1: [-0.7, 0.7], Band 2: [-1.0, 1.2], Band 3: [-1.7, 1.7], Band 4: [-2.5, 2.3], Band 5: [-3.1, 3.3].

Zusammen zeigt die gruppierte Darstellung zunehmende Streuung.

Evidenz schrittweise beurteilen

Die mittleren Residuen bleiben nahe null, aber die Streuung zeigt zunehmende Streuung.

Die Bedingung konstanter Varianz ist fraglich.

Prüfe das Diagramm der einzelnen Residuen gegen die angepassten Werte, statt dich nur auf fünf Bänder zu verlassen.

Schluss und Grenzen festhalten

Bei Krümmung ist zu prüfen, ob ein transformierter Prädiktor oder ein ausdrücklich begründeter nichtlinearer Term zur Forschungsfrage passt.

Bei wechselnder Streuung sind Messung, Untergruppen, Ergebnisskala und Varianzmodellierung zu untersuchen.

Ein sauberes Muster stützt die Diagnosebedingungen, beweist sie aber nicht und begründet keine Kausalität.

T05-A10-V09: Reisedistanz und Besuchsdauer

Fragestellung bestimmen

Die vollständigen mittleren Koordinaten sind (1, 0.1), (2, 0.0), (3, -0.1), (4, 0.0), (5, 0.1).

Die Endpunkte der fünf vertikalen Balken sind Band 1: $[-1.9, 2.1]$, Band 2: $[-2.1, 2.1]$, Band 3: $[-2.0, 1.8]$, Band 4: $[-2.0, 2.0]$, Band 5: $[-2.0, 2.2]$.

Zusammen zeigt die gruppierte Darstellung ein zufälliges horizontales Band.

Evidenz schrittweise beurteilen

Die mittleren Residuen bleiben nahe null und die Streuungen ähnlich; das ist das erwartete Muster.

In dieser gruppierten Zusammenfassung ist keine deutliche Nichtlinearität oder ungleiche Varianz sichtbar.

Prüfe das Diagramm der einzelnen Residuen gegen die angepassten Werte, statt dich nur auf fünf Bänder zu verlassen.

Schluss und Grenzen festhalten

Bei Krümmung ist zu prüfen, ob ein transformierter Prädiktor oder ein ausdrücklich begründeter nichtlinearer Term zur Forschungsfrage passt.

Bei wechselnder Streuung sind Messung, Untergruppen, Ergebnisskala und Varianzmodellierung zu untersuchen.

Ein sauberes Muster stützt die Diagnosebedingungen, beweist sie aber nicht und begründet keine Kausalität.

T05-A10-V10: Diskussionsbeteiligung und statistisches Denken

Fragestellung bestimmen

Die vollständigen mittleren Koordinaten sind $(1, 1.8)$, $(2, 0.5)$, $(3, -0.9)$, $(4, 0.4)$, $(5, 1.7)$.

Die Endpunkte der fünf vertikalen Balken sind Band 1: $[0.5, 3.1]$, Band 2: $[-0.9, 1.9]$, Band 3: $[-2.4, 0.6]$, Band 4: $[-1.0, 1.8]$, Band 5: $[0.4, 3.0]$.

Zusammen zeigt die gruppierte Darstellung Krümmung.

Evidenz schrittweise beurteilen

Die mittleren Residuen wechseln systematisch von positiv zu negativ und zurück; dies zeigt Krümmung.

Die geradlinige Mittelwertfunktion ist unzureichend.

Prüfe das Diagramm der einzelnen Residuen gegen die angepassten Werte, statt dich nur auf fünf Bänder zu verlassen.

Schluss und Grenzen festhalten

Bei Krümmung ist zu prüfen, ob ein transformierter Prädiktor oder ein ausdrücklich begründeter nichtlinearer Term zur Forschungsfrage passt.

Bei wechselnder Streuung sind Messung, Untergruppen, Ergebnisskala und Varianzmodellierung zu untersuchen.

Ein sauberes Muster stützt die Diagnosebedingungen, beweist sie aber nicht und begründet keine Kausalität.

Teil II: Rechnerpraxis

A01: Kleinste-Quadrate-Koeffizienten aus Rohsummen

T05-A01-V01: Wöchentliches Üben und statistisches Denken

Berechnung einrichten

Das vollständige Streudiagramm verwendet die Koordinaten $(2, 58)$, $(3, 60)$, $(4, 65)$, $(5, 67)$, $(6, 71)$, $(7, 73)$, $(8, 78)$, $(9, 80)$ mit horizontalem Bereich $[2, 9]$.

Von links nach rechts zeigen die Punkte ein ungefähr geradlinig steigendes Muster; keine einzelne Koordinate ist klar von allen benachbarten Punkten getrennt.

Die Mittelwerte sind $\bar{x} = 44/8 = 5.5000$ Stunden und $\bar{y} = 552/8 = 69.0000$ Punkte.

Die korrigierten Summen sind $S_{xx} = 284 - 44^2/8 = 42.0000$ und $S_{xy} = 3172 - 44(552)/8 = 136.0000$.

Berechnung durchführen

Somit ist $b_1 = 136.0000/42.0000 = 3.2381$ Punkte pro Stunde und $b_0 = 69.0000 - (3.2381)(5.5000) = 51.1905$ Punkte.

Die Steigung ist der angepasste Ergebnisunterschied von 3.2381 Punkte, wenn der Prädiktor «wöchentliche Übungszeit» um eine Einheit zunimmt.

Der Achsenabschnitt ist das angepasste Ergebnis bei $X = 0$.

Null liegt ausserhalb des beobachteten Bereichs $[2, 9]$.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Der Achsenabschnitt wird mathematisch benötigt, darf aber nicht als beobachtete Ausgangslage behandelt werden.

Die angepasste Gleichung ist $\hat{Y} = 51.1905 + (3.2381)X$.

Weil $2 \leq 6 \leq 9$, liegt Interpolation vor.

Bei $X = 6$ gilt $\hat{Y} = 51.1905 + (3.2381)(6) = 70.6190$ Punkte.

Dies ist ein geschätzter bedingter Mittelwert und kein garantiertes Ergebnis eines einzelnen Falls.

T05-A01-V02: Archiverfahrung und Suchzeit

Berechnung einrichten

Das vollständige Streudiagramm verwendet die Koordinaten (2, 68), (4, 64), (6, 61), (8, 57), (10, 55), (12, 50), (14, 48), (16, 45) mit horizontalem Bereich $[2, 16]$.

Von links nach rechts zeigen die Punkte ein ungefähr geradlinig fallendes Muster; keine einzelne Koordinate ist klar von allen benachbarten Punkten getrennt.

Die Mittelwerte sind $\bar{x} = 72/8 = 9.0000$ Monate und $\bar{y} = 448/8 = 56.0000$ Minuten.

Die korrigierten Summen sind $S_{xx} = 816 - 72^2/8 = 168.0000$ und $S_{xy} = 3756 - 72(448)/8 = -276.0000$.

Berechnung durchführen

Somit ist $b_1 = -276.0000/168.0000 = -1.6429$ Minuten pro Monat und $b_0 = 56.0000 - (-1.6429)(9.0000) = 70.7857$ Minuten.

Die Steigung ist der angepasste Ergebnisunterschied von -1.6429 Minuten, wenn der Prädiktor «Monate Archiverfahrung» um eine Einheit zunimmt.

Der Achsenabschnitt ist das angepasste Ergebnis bei $X = 0$.

Null liegt ausserhalb des beobachteten Bereichs $[2, 16]$.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Der Achsenabschnitt wird mathematisch benötigt, darf aber nicht als beobachtete Ausgangslage behandelt werden.

Die angepasste Gleichung ist $\hat{Y} = 70.7857 + (-1.6429)X$.

Weil $2 \leq 9 \leq 16$, liegt Interpolation vor.

Bei $X = 9$ gilt $\hat{Y} = 70.7857 + (-1.6429)(9) = 56.0000$ Minuten.

Dies ist ein geschätzter bedingter Mittelwert und kein garantiertes Ergebnis eines einzelnen Falls.

T05-A01-V03: Museumsbesuche und Wissen

Berechnung einrichten

Das vollständige Streudiagramm verwendet die Koordinaten (0, 45), (1, 48), (2, 52), (3, 56), (4, 61), (5, 65), (6, 68), (7, 74) mit horizontalem Bereich [0, 7].

Von links nach rechts zeigen die Punkte ein ungefähr geradlinig steigendes Muster; keine einzelne Koordinate ist klar von allen benachbarten Punkten getrennt.

Die Mittelwerte sind $\bar{x} = 28/8 = 3.5000$ Besuche und $\bar{y} = 469/8 = 58.6250$ Punkte.

Die korrigierten Summen sind $S_{xx} = 140 - 28^2/8 = 42.0000$ und $S_{xy} = 1815 - 28(469)/8 = 173.5000$.

Berechnung durchführen

Somit ist $b_1 = 173.5000/42.0000 = 4.1310$ Punkte pro Besuch und $b_0 = 58.6250 - (4.1310)(3.5000) = 44.1667$ Punkte.

Die Steigung ist der angepasste Ergebnisunterschied von 4.1310 Punkte, wenn der Prädiktor «Museumsbesuche in diesem Jahr» um eine Einheit zunimmt.

Der Achsenabschnitt ist das angepasste Ergebnis bei $X = 0$.

Null liegt im beobachteten Bereich [0, 7].

Ergebnis interpretieren und prüfen

Deshalb beschreibt der Achsenabschnitt eine durch diese Daten gestützte angepasste Ausgangslage.

Die angepasste Gleichung ist $\hat{Y} = 44.1667 + (4.1310)X$.

Weil $0 \leq 4 \leq 7$, liegt Interpolation vor.

Bei $X = 4$ gilt $\hat{Y} = 44.1667 + (4.1310)(4) = 60.6905$ Punkte.

Dies ist ein geschätzter bedingter Mittelwert und kein garantiertes Ergebnis eines einzelnen Falls.

T05-A01-V04: Lesezeit und Verständnis

Berechnung einrichten

Das vollständige Streudiagramm verwendet die Koordinaten (1, 52), (2, 56), (3, 60), (4, 63), (5, 69), (6, 72), (7, 76), (8, 81) mit horizontalem Bereich [1, 8].

Von links nach rechts zeigen die Punkte ein ungefähr geradlinig steigendes Muster; keine einzelne Koordinate ist klar von allen benachbarten Punkten getrennt.

Die Mittelwerte sind $\bar{x} = 36/8 = 4.5000$ Stunden und $\bar{y} = 529/8 = 66.1250$ Punkte.

Die korrigierten Summen sind $S_{xx} = 204 - 36^2/8 = 42.0000$ und $S_{xy} = 2553 - 36(529)/8 = 172.5000$.

Berechnung durchführen

Somit ist $b_1 = 172.5000/42.0000 = 4.1071$ Punkte pro Stunde und $b_0 = 66.1250 - (4.1071)(4.5000) = 47.6429$ Punkte.

Die Steigung ist der angepasste Ergebnisunterschied von 4.1071 Punkte, wenn der Prädiktor «wöchentliche Lesezeit» um eine Einheit zunimmt.

Der Achsenabschnitt ist das angepasste Ergebnis bei $X = 0$.

Null liegt ausserhalb des beobachteten Bereichs [1, 8].

Ergebnis interpretieren und prüfen

Der Achsenabschnitt wird mathematisch benötigt, darf aber nicht als beobachtete Ausgangslage behandelt werden.

Die angepasste Gleichung ist $\hat{Y} = 47.6429 + (4.1071)X$.

Weil $1 \leq 5 \leq 8$, liegt Interpolation vor.

Bei $X = 5$ gilt $\hat{Y} = 47.6429 + (4.1071)(5) = 68.1786$ Punkte.

Dies ist ein geschätzter bedingter Mittelwert und kein garantiertes Ergebnis eines einzelnen Falls.

T05-A01-V05: Streckenkenntnis und Navigationsfehler

Berechnung einrichten

Das vollständige Streudiagramm verwendet die Koordinaten (2, 14), (3, 12), (4, 11), (5, 9), (6, 8), (7, 6), (8, 5), (9, 4) mit horizontalem Bereich [2, 9].

Von links nach rechts zeigen die Punkte ein ungefähr geradlinig fallendes Muster; keine einzelne Koordinate ist klar von allen benachbarten Punkten getrennt.

Die Mittelwerte sind $\bar{x} = 44/8 = 5.5000$ Punkte und $\bar{y} = 69/8 = 8.6250$ Fehler.

Die korrigierten Summen sind $S_{xx} = 284 - 44^2/8 = 42.0000$ und $S_{xy} = 319 - 44(69)/8 = -60.5000$.

Berechnung durchführen

Somit ist $b_1 = -60.5000/42.0000 = -1.4405$ Fehler pro Punkt und $b_0 = 8.6250 - (-1.4405)(5.5000) = 16.5476$ Fehler.

Die Steigung ist der angepasste Ergebnisunterschied von -1.4405 Fehler, wenn der Prädiktor «Punktwert der Streckenkenntnis» um eine Einheit zunimmt.

Der Achsenabschnitt ist das angepasste Ergebnis bei $X = 0$.

Null liegt ausserhalb des beobachteten Bereichs [2, 9].

Ergebnis interpretieren und prüfen

Der Achsenabschnitt wird mathematisch benötigt, darf aber nicht als beobachtete Ausgangslage behandelt werden.

Die angepasste Gleichung ist $\hat{Y} = 16.5476 + (-1.4405)X$.

Weil $2 \leq 6 \leq 9$, liegt Interpolation vor.

Bei $X = 6$ gilt $\hat{Y} = 16.5476 + (-1.4405)(6) = 7.9048$ Fehler.

Dies ist ein geschätzter bedingter Mittelwert und kein garantiertes Ergebnis eines einzelnen Falls.

T05-A01-V06: Workshopteilnahme und Selbstvertrauen

Berechnung einrichten

Das vollständige Streudiagramm verwendet die Koordinaten (0, 38), (1, 43), (2, 47), (3, 53), (4, 56), (5, 62), (6, 65), (7, 70) mit horizontalem Bereich [0, 7].

Von links nach rechts zeigen die Punkte ein ungefähr geradlinig steigendes Muster; keine einzelne Koordinate ist klar von allen benachbarten Punkten getrennt.

Die Mittelwerte sind $\bar{x} = 28/8 = 3.5000$ Sitzungen und $\bar{y} = 434/8 = 54.2500$ Punkte.

Die korrigierten Summen sind $S_{xx} = 140 - 28^2/8 = 42.0000$ und $S_{xy} = 1710 - 28(434)/8 = 191.0000$.

Berechnung durchführen

Somit ist $b_1 = 191.0000/42.0000 = 4.5476$ Punkte pro Sitzung und $b_0 = 54.2500 - (4.5476)(3.5000) = 38.3333$ Punkte.

Die Steigung ist der angepasste Ergebnisunterschied von 4.5476 Punkte, wenn der Prädiktor «besuchte Workshopsitzungen» um eine Einheit zunimmt.

Der Achsenabschnitt ist das angepasste Ergebnis bei $X = 0$.

Null liegt im beobachteten Bereich $[0, 7]$.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Deshalb beschreibt der Achsenabschnitt eine durch diese Daten gestützte angepasste Ausgangslage.

Die angepasste Gleichung ist $\hat{Y} = 38.3333 + (4.5476)X$.

Weil $0 \leq 4 \leq 7$, liegt Interpolation vor.

Bei $X = 4$ gilt $\hat{Y} = 38.3333 + (4.5476)(4) = 56.5238$ Punkte.

Dies ist ein geschätzter bedingter Mittelwert und kein garantiertes Ergebnis eines einzelnen Falls.

T05-A01-V07: Benachrichtigungen und Konzentration

Berechnung einrichten

Das vollständige Streudiagramm verwendet die Koordinaten (10, 88), (20, 84), (30, 79), (40, 73), (50, 69), (60, 64), (70, 58), (80, 54) mit horizontalem Bereich $[10, 80]$.

Von links nach rechts zeigen die Punkte ein ungefähr geradlinig fallendes Muster; keine einzelne Koordinate ist klar von allen benachbarten Punkten getrennt.

Die Mittelwerte sind $\bar{x} = 360/8 = 45.0000$ Benachrichtigungen und $\bar{y} = 569/8 = 71.1250$ Punkte.

Die korrigierten Summen sind $S_{xx} = 20400 - 360^2/8 = 4200.0000$ und $S_{xy} = 23520 - 360(569)/8 = -2085.0000$.

Berechnung durchführen

Somit ist $b_1 = -2085.0000/4200.0000 = -0.4964$ Punkte pro Benachrichtigung und $b_0 = 71.1250 - (-0.4964)(45.0000) = 93.4643$ Punkte.

Die Steigung ist der angepasste Ergebnisunterschied von -0.4964 Punkte, wenn der Prädiktor «tägliche Anzahl Benachrichtigungen» um eine Einheit zunimmt.

Der Achsenabschnitt ist das angepasste Ergebnis bei $X = 0$.

Null liegt ausserhalb des beobachteten Bereichs $[10, 80]$.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Der Achsenabschnitt wird mathematisch benötigt, darf aber nicht als beobachtete Ausgangslage behandelt werden.

Die angepasste Gleichung ist $\hat{Y} = 93.4643 + (-0.4964)X$.

Weil $10 \leq 45 \leq 80$, liegt Interpolation vor.

Bei $X = 45$ gilt $\hat{Y} = 93.4643 + (-0.4964)(45) = 71.1250$ Punkte.

Dies ist ein geschätzter bedingter Mittelwert und kein garantiertes Ergebnis eines einzelnen Falls.

T05-A01-V08: Suchübung und Genauigkeit

Berechnung einrichten

Das vollständige Streudiagramm verwendet die Koordinaten (1, 55), (2, 59), (3, 63), (4, 68), (5, 72), (6, 77), (7, 81), (8, 86) mit horizontalem Bereich [1, 8].

Von links nach rechts zeigen die Punkte ein ungefähr geradlinig steigendes Muster; keine einzelne Koordinate ist klar von allen benachbarten Punkten getrennt.

Die Mittelwerte sind $\bar{x} = 36/8 = 4.5000$ Übungen und $\bar{y} = 561/8 = 70.1250$ Punkte.

Die korrigierten Summen sind $S_{xx} = 204 - 36^2/8 = 42.0000$ und $S_{xy} = 2711 - 36(561)/8 = 186.5000$.

Berechnung durchführen

Somit ist $b_1 = 186.5000/42.0000 = 4.4405$ Punkte pro Übung und $b_0 = 70.1250 - (4.4405)(4.5000) = 50.1429$ Punkte.

Die Steigung ist der angepasste Ergebnisunterschied von 4.4405 Punkte, wenn der Prädiktor «abgeschlossene Suchübungen» um eine Einheit zunimmt.

Der Achsenabschnitt ist das angepasste Ergebnis bei $X = 0$.

Null liegt ausserhalb des beobachteten Bereichs [1, 8].

Ergebnis interpretieren und prüfen

Der Achsenabschnitt wird mathematisch benötigt, darf aber nicht als beobachtete Ausgangslage behandelt werden.

Die angepasste Gleichung ist $\hat{Y} = 50.1429 + (4.4405)X$.

Weil $1 \leq 5 \leq 8$, liegt Interpolation vor.

Bei $X = 5$ gilt $\hat{Y} = 50.1429 + (4.4405)(5) = 72.3452$ Punkte.

Dies ist ein geschätzter bedingter Mittelwert und kein garantiertes Ergebnis eines einzelnen Falls.

T05-A01-V09: Reisedistanz und Besuchsdauer

Berechnung einrichten

Das vollständige Streudiagramm verwendet die Koordinaten (2, 65), (4, 70), (6, 75), (8, 82), (10, 88), (12, 94), (14, 101), (16, 107) mit horizontalem Bereich [2, 16].

Von links nach rechts zeigen die Punkte ein ungefähr geradlinig steigendes Muster; keine einzelne Koordinate ist klar von allen benachbarten Punkten getrennt.

Die Mittelwerte sind $\bar{x} = 72/8 = 9.0000$ Kilometer und $\bar{y} = 682/8 = 85.2500$ Minuten.

Die korrigierten Summen sind $S_{xx} = 816 - 72^2/8 = 168.0000$ und $S_{xy} = 6650 - 72(682)/8 = 512.0000$.

Berechnung durchführen

Somit ist $b_1 = 512.0000/168.0000 = 3.0476$ Minuten pro Kilometer und $b_0 = 85.2500 - (3.0476)(9.0000) = 57.8214$ Minuten.

Die Steigung ist der angepasste Ergebnisunterschied von 3.0476 Minuten, wenn der Prädiktor «Reisedistanz» um eine Einheit zunimmt.

Der Achsenabschnitt ist das angepasste Ergebnis bei $X = 0$.

Null liegt ausserhalb des beobachteten Bereichs [2, 16].

Ergebnis interpretieren und prüfen

Der Achsenabschnitt wird mathematisch benötigt, darf aber nicht als beobachtete Ausgangslage behandelt werden.

Die angepasste Gleichung ist $\hat{Y} = 57.8214 + (3.0476)X$.

Weil $2 \leq 9 \leq 16$, liegt Interpolation vor.

Bei $X = 9$ gilt $\hat{Y} = 57.8214 + (3.0476)(9) = 85.2500$ Minuten.

Dies ist ein geschätzter bedingter Mittelwert und kein garantiertes Ergebnis eines einzelnen Falls.

T05-A01-V10: Diskussionsbeteiligung und statistisches Denken

Berechnung einrichten

Das vollständige Streudiagramm verwendet die Koordinaten (0, 50), (1, 54), (2, 58), (3, 61), (4, 66), (5, 69), (6, 73), (7, 78) mit horizontalem Bereich [0, 7].

Von links nach rechts zeigen die Punkte ein ungefähr geradlinig steigendes Muster; keine einzelne Koordinate ist klar von allen benachbarten Punkten getrennt.

Die Mittelwerte sind $\bar{x} = 28/8 = 3.5000$ Beiträge und $\bar{y} = 509/8 = 63.6250$ Punkte.

Die korrigierten Summen sind $S_{xx} = 140 - 28^2/8 = 42.0000$ und $S_{xy} = 1946 - 28(509)/8 = 164.5000$.

Berechnung durchführen

Somit ist $b_1 = 164.5000/42.0000 = 3.9167$ Punkte pro Beitrag und $b_0 = 63.6250 - (3.9167)(3.5000) = 49.9167$ Punkte.

Die Steigung ist der angepasste Ergebnisunterschied von 3.9167 Punkte, wenn der Prädiktor «Diskussionsbeiträge» um eine Einheit zunimmt.

Der Achsenabschnitt ist das angepasste Ergebnis bei $X = 0$.

Null liegt im beobachteten Bereich [0, 7].

Ergebnis interpretieren und prüfen

Deshalb beschreibt der Achsenabschnitt eine durch diese Daten gestützte angepasste Ausgangslage.

Die angepasste Gleichung ist $\hat{Y} = 49.9167 + (3.9167)X$.

Weil $0 \leq 4 \leq 7$, liegt Interpolation vor.

Bei $X = 4$ gilt $\hat{Y} = 49.9167 + (3.9167)(4) = 65.5833$ Punkte.

Dies ist ein geschätzter bedingter Mittelwert und kein garantiertes Ergebnis eines einzelnen Falls.

A02: Von Mittelwerten, Standardabweichungen und Kovarianz zur Geraden

T05-A02-V01: Wöchentliches Üben und statistisches Denken

Vor dem Rechnen begründen

Die Korrelation ist $r = 11.0/(2.2 \times 8.0) = 0.6250$.

Die Steigung ist $b_1 = 11.0/2.2^2 = 2.2727$ Punkte pro Einheit von X und $b_0 = 68 - (2.2727)(5.5) = 55.5000$ Punkte.

Berechnung durchführen

Bei $X = 7.0$ gilt $\hat{Y} = 55.5000 + (2.2727)(7.0) = 71.4091$ Punkte.

Korrelation ist einheitsfrei und symmetrisch zwischen X und Y .

Ergebnis interpretieren und prüfen

Die Regressionssteigung bezeichnet Y als Ergebnis, behält die Messeinheiten und beschreibt die angepasste Ergebnisänderung pro Prädiktoreinheit.

Beide beginnen mit derselben vorzeichenbehafteten Kovariation.

T05-A02-V02: Archiverfahrung und Suchzeit**Vor dem Rechnen begründen**

Die Korrelation ist $r = -36.0 / (6.0 \times 9.0) = -0.6667$.

Die Steigung ist $b_1 = -36.0 / 6.0^2 = -1.0000$ Minuten pro Einheit von X und $b_0 = 42 - (-1.0000)(18) = 60.0000$ Minuten.

Berechnung durchführen

Bei $X = 24$ gilt $\hat{Y} = 60.0000 + (-1.0000)(24) = 36.0000$ Minuten.

Korrelation ist einheitsfrei und symmetrisch zwischen X und Y .

Ergebnis interpretieren und prüfen

Die Regressionssteigung bezeichnet Y als Ergebnis, behält die Messeinheiten und beschreibt die angepasste Ergebnisänderung pro Prädiktoreinheit.

Beide beginnen mit derselben vorzeichenbehafteten Kovariation.

T05-A02-V03: Museumsbesuche und Wissen**Vor dem Rechnen begründen**

Die Korrelation ist $r = 13.5 / (1.8 \times 10.0) = 0.7500$.

Die Steigung ist $b_1 = 13.5 / 1.8^2 = 4.1667$ Punkte pro Einheit von X und $b_0 = 62 - (4.1667)(4.5) = 43.2500$ Punkte.

Berechnung durchführen

Bei $X = 6$ gilt $\hat{Y} = 43.2500 + (4.1667)(6) = 68.2500$ Punkte.

Korrelation ist einheitsfrei und symmetrisch zwischen X und Y .

Ergebnis interpretieren und prüfen

Die Regressionssteigung bezeichnet Y als Ergebnis, behält die Messeinheiten und beschreibt die angepasste Ergebnisänderung pro Prädiktoreinheit.

Beide beginnen mit derselben vorzeichenbehafteten Kovariation.

T05-A02-V04: Lesezeit und Verständnis**Vor dem Rechnen begründen**

Die Korrelation ist $r = 15.75 / (2.5 \times 9.0) = 0.7000$.

Die Steigung ist $b_1 = 15.75 / 2.5^2 = 2.5200$ Punkte pro Einheit von X und $b_0 = 74 - (2.5200)(7) = 56.3600$ Punkte.

Berechnung durchführen

Bei $X = 9$ gilt $\hat{Y} = 56.3600 + (2.5200)(9) = 79.0400$ Punkte.

Korrelation ist einheitsfrei und symmetrisch zwischen X und Y .

Ergebnis interpretieren und prüfen

Die Regressionssteigung bezeichnet Y als Ergebnis, behält die Messeinheiten und beschreibt die angepasste Ergebnisänderung pro Prädiktoreinheit.

Beide beginnen mit derselben vorzeichenbehafteten Kovariation.

T05-A02-V05: Streckenkenntnis und Navigationsfehler**Vor dem Rechnen begründen**

Die Korrelation ist $r = -25.2 / (12.0 \times 3.0) = -0.7000$.

Die Steigung ist $b_1 = -25.2 / 12.0^2 = -0.1750$ Fehler pro Einheit von X und $b_0 = 8 - (-0.1750)(55) = 17.6250$ Fehler.

Berechnung durchführen

Bei $X = 65$ gilt $\hat{Y} = 17.6250 + (-0.1750)(65) = 6.2500$ Fehler.

Korrelation ist einheitsfrei und symmetrisch zwischen X und Y .

Ergebnis interpretieren und prüfen

Die Regressionssteigung bezeichnet Y als Ergebnis, behält die Messeinheiten und beschreibt die angepasste Ergebnisänderung pro Prädiktoreinheit.

Beide beginnen mit derselben vorzeichenbehafteten Kovariation.

T05-A02-V06: Workshopteilnahme und Selbstvertrauen

Vor dem Rechnen begründen

Die Korrelation ist $r = 7.35 / (1.5 \times 7.0) = 0.7000$.

Die Steigung ist $b_1 = 7.35 / 1.5^2 = 3.2667$ Punkte pro Einheit von X und $b_0 = 51 - (3.2667)(3.5) = 39.5667$ Punkte.

Berechnung durchführen

Bei $X = 5$ gilt $\hat{Y} = 39.5667 + (3.2667)(5) = 55.9000$ Punkte.

Korrelation ist einheitsfrei und symmetrisch zwischen X und Y .

Ergebnis interpretieren und prüfen

Die Regressionssteigung bezeichnet Y als Ergebnis, behält die Messeinheiten und beschreibt die angepasste Ergebnisänderung pro Prädiktoreinheit.

Beide beginnen mit derselben vorzeichenbehafteten Kovariation.

T05-A02-V07: Benachrichtigungen und Konzentration

Vor dem Rechnen begründen

Die Korrelation ist $r = -82.5 / (15.0 \times 11.0) = -0.5000$.

Die Steigung ist $b_1 = -82.5 / 15.0^2 = -0.3667$ Punkte pro Einheit von X und $b_0 = 70 - (-0.3667)(48) = 87.6000$ Punkte.

Berechnung durchführen

Bei $X = 35$ gilt $\hat{Y} = 87.6000 + (-0.3667)(35) = 74.7667$ Punkte.

Korrelation ist einheitsfrei und symmetrisch zwischen X und Y .

Ergebnis interpretieren und prüfen

Die Regressionssteigung bezeichnet Y als Ergebnis, behält die Messeinheiten und beschreibt die angepasste Ergebnisänderung pro Prädiktoreinheit.

Beide beginnen mit derselben vorzeichenbehafteten Kovariation.

T05-A02-V08: Suchübung und Genauigkeit

Vor dem Rechnen begründen

Die Korrelation ist $r = 11.2 / (2.0 \times 8.0) = 0.7000$.

Die Steigung ist $b_1 = 11.2/2.0^2 = 2.8000$ Punkte pro Einheit von X und $b_0 = 76 - (2.8000)(6) = 59.2000$ Punkte.

Berechnung durchführen

Bei $X = 9$ gilt $\hat{Y} = 59.2000 + (2.8000)(9) = 84.4000$ Punkte.

Korrelation ist einheitsfrei und symmetrisch zwischen X und Y .

Ergebnis interpretieren und prüfen

Die Regressionssteigung bezeichnet Y als Ergebnis, behält die Messeinheiten und beschreibt die angepasste Ergebnisänderung pro Prädiktoreinheit.

Beide beginnen mit derselben vorzeichenbehafteten Kovariation.

T05-A02-V09: Reisedistanz und Besuchsdauer

Vor dem Rechnen begründen

Die Korrelation ist $r = 54.0/(5.0 \times 18.0) = 0.6000$.

Die Steigung ist $b_1 = 54.0/5.0^2 = 2.1600$ Minuten pro Einheit von X und $b_0 = 95 - (2.1600)(14) = 64.7600$ Minuten.

Berechnung durchführen

Bei $X = 18$ gilt $\hat{Y} = 64.7600 + (2.1600)(18) = 103.6400$ Minuten.

Korrelation ist einheitsfrei und symmetrisch zwischen X und Y .

Ergebnis interpretieren und prüfen

Die Regressionssteigung bezeichnet Y als Ergebnis, behält die Messeinheiten und beschreibt die angepasste Ergebnisänderung pro Prädiktoreinheit.

Beide beginnen mit derselben vorzeichenbehafteten Kovariation.

T05-A02-V10: Diskussionsbeteiligung und statistisches Denken

Vor dem Rechnen begründen

Die Korrelation ist $r = 18.0/(3.0 \times 10.0) = 0.6000$.

Die Steigung ist $b_1 = 18.0/3.0^2 = 2.0000$ Punkte pro Einheit von X und $b_0 = 67 - (2.0000)(8) = 51.0000$ Punkte.

Berechnung durchführen

Bei $X = 11$ gilt $\hat{Y} = 51.0000 + (2.0000)(11) = 73.0000$ Punkte.

Korrelation ist einheitsfrei und symmetrisch zwischen X und Y .

Ergebnis interpretieren und prüfen

Die Regressionssteigung bezeichnet Y als Ergebnis, behält die Messeinheiten und beschreibt die angepasste Ergebnisänderung pro Prädiktoreinheit.

Beide beginnen mit derselben vorzeichenbehafteten Kovariation.

A03: Unstandardisierte und standardisierte Steigungen

T05-A03-V01: Wöchentliches Üben und statistisches Denken

Berechnung einrichten

Die unstandardisierte Steigung 3.2 bedeutet, dass ein Unterschied von einer Einheit im Prädiktor «wöchentliche Übungszeit» mit einem angepassten Unterschied von 3.2 Punkte im Ergebnis «Punktwert im statistischen Denken» einhergeht.

Berechnung durchführen

Die Vorhersage ist $\hat{Y} = 42 + (3.2)(2) = 48.4000$ Punkte.

Die standardisierte Steigung ist $\beta^* = (3.2)(1.5)/8.0 = 0.6000$.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Ein Unterschied von einer Standardabweichung im Prädiktor, also 1.5 Stunden, geht somit mit einem angepassten Unterschied von 0.6000 Ergebnisstandardabweichungen einher.

Die unstandardisierte Zahl beantwortet eine Frage in Origineleinheiten, die standardisierte Zahl eine Frage in Standardabweichungen.

T05-A03-V02: Archiverfahrung und Suchzeit

Berechnung einrichten

Die unstandardisierte Steigung -1.2 bedeutet, dass ein Unterschied von einer Einheit im Prädiktor «Monate Archiverfahrung» mit einem angepassten Unterschied von -1.2 Minuten im Ergebnis «Suchzeit» einhergeht.

Berechnung durchführen

Die Vorhersage ist $\hat{Y} = 75 + (-1.2)(20) = 51.0000$ Minuten.

Die standardisierte Steigung ist $\beta^* = (-1.2)(6.0)/9.0 = -0.8000$.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Ein Unterschied von einer Standardabweichung im Prädiktor, also 6.0 Monate, geht somit mit einem angepassten Unterschied von -0.8000 Ergebnisstandardabweichungen einher.

Die unstandardisierte Zahl beantwortet eine Frage in Origineleinheiten, die standardisierte Zahl eine Frage in Standardabweichungen.

T05-A03-V03: Museumsbesuche und Wissen

Berechnung einrichten

Die unstandardisierte Steigung 4.5 bedeutet, dass ein Unterschied von einer Einheit im Prädiktor «Museumsbesuche in diesem Jahr» mit einem angepassten Unterschied von 4.5 Punkte im Ergebnis «Punktwert im historischen Wissen» einhergeht.

Berechnung durchführen

Die Vorhersage ist $\hat{Y} = 48 + (4.5)(3) = 61.5000$ Punkte.

Die standardisierte Steigung ist $\beta^* = (4.5)(1.8)/10.0 = 0.8100$.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Ein Unterschied von einer Standardabweichung im Prädiktor, also 1.8 Besuche, geht somit mit einem angepassten Unterschied von 0.8100 Ergebnisstandardabweichungen einher.

Die unstandardisierte Zahl beantwortet eine Frage in Origineleinheiten, die standardisierte Zahl eine Frage in Standardabweichungen.

T05-A03-V04: Lesezeit und Verständnis

Berechnung einrichten

Die unstandardisierte Steigung 2.8 bedeutet, dass ein Unterschied von einer Einheit im Prädiktor «wöchentliche Lesezeit» mit einem angepassten Unterschied von 2.8 Punkte im Ergebnis «Verständnispunktwert» einhergeht.

Berechnung durchführen

Die Vorhersage ist $\hat{Y} = 55 + (2.8)(8) = 77.4000$ Punkte.

Die standardisierte Steigung ist $\beta^* = (2.8)(2.5)/9.0 = 0.7778$.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Ein Unterschied von einer Standardabweichung im Prädiktor, also 2.5 Stunden, geht somit mit einem angepassten Unterschied von 0.7778 Ergebnisstandardabweichungen einher.

Die unstandardisierte Zahl beantwortet eine Frage in Origineleinheiten, die standardisierte Zahl eine Frage in Standardabweichungen.

T05-A03-V05: Streckenkenntnis und Navigationsfehler

Berechnung einrichten

Die unstandardisierte Steigung -0.12 bedeutet, dass ein Unterschied von einer Einheit im Prädiktor «Punktwert der Streckenkenntnis» mit einem angepassten Unterschied von -0.12 Fehler im Ergebnis «Anzahl Navigationsfehler» einhergeht.

Berechnung durchführen

Die Vorhersage ist $\hat{Y} = 18 + (-0.12)(60) = 10.8000$ Fehler.

Die standardisierte Steigung ist $\beta^* = (-0.12)(12.0)/3.0 = -0.4800$.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Ein Unterschied von einer Standardabweichung im Prädiktor, also 12.0 Punkte, geht somit mit einem angepassten Unterschied von -0.4800 Ergebnisstandardabweichungen einher.

Die unstandardisierte Zahl beantwortet eine Frage in Origineleinheiten, die standardisierte Zahl eine Frage in Standardabweichungen.

T05-A03-V06: Workshopteilnahme und Selbstvertrauen

Berechnung einrichten

Die unstandardisierte Steigung 3.5 bedeutet, dass ein Unterschied von einer Einheit im Prädiktor «besuchte Workshopsitzungen» mit einem angepassten Unterschied von 3.5 Punkte im Ergebnis «Punktwert des Selbstvertrauens» einhergeht.

Berechnung durchführen

Die Vorhersage ist $\hat{Y} = 35 + (3.5)(4) = 49.0000$ Punkte.

Die standardisierte Steigung ist $\beta^* = (3.5)(1.5)/7.0 = 0.7500$.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Ein Unterschied von einer Standardabweichung im Prädiktor, also 1.5 Sitzungen, geht somit mit einem angepassten Unterschied von 0.7500 Ergebnisstandardabweichungen einher.

Die unstandardisierte Zahl beantwortet eine Frage in Origineleinheiten, die standardisierte Zahl eine Frage in Standardabweichungen.

T05-A03-V07: Benachrichtigungen und Konzentration

Berechnung einrichten

Die unstandardisierte Steigung -0.3 bedeutet, dass ein Unterschied von einer Einheit im Prädiktor «tägliche Anzahl Benachrichtigungen» mit einem angepassten Unterschied von -0.3 Punkte im Ergebnis «Konzentrationspunktwert» einhergeht.

Berechnung durchführen

Die Vorhersage ist $\hat{Y} = 82 + (-0.3)(50) = 67.0000$ Punkte.

Die standardisierte Steigung ist $\beta^* = (-0.3)(15.0)/11.0 = -0.4091$.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Ein Unterschied von einer Standardabweichung im Prädiktor, also 15.0 Benachrichtigungen, geht somit mit einem angepassten Unterschied von -0.4091 Ergebnisstandardabweichungen einher.

Die unstandardisierte Zahl beantwortet eine Frage in Origineleinheiten, die standardisierte Zahl eine Frage in Standardabweichungen.

T05-A03-V08: Suchübung und Genauigkeit**Berechnung einrichten**

Die unstandardisierte Steigung 4.0 bedeutet, dass ein Unterschied von einer Einheit im Prädiktor «abgeschlossene Suchübungen» mit einem angepassten Unterschied von 4.0 Punkte im Ergebnis «Punktwert der Suchgenauigkeit» einhergeht.

Berechnung durchführen

Die Vorhersage ist $\hat{Y} = 60 + (4.0)(7) = 88.0000$ Punkte.

Die standardisierte Steigung ist $\beta^* = (4.0)(2.0)/8.0 = 1.0000$.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Ein Unterschied von einer Standardabweichung im Prädiktor, also 2.0 Übungen, geht somit mit einem angepassten Unterschied von 1.0000 Ergebnisstandardabweichungen einher.

Die unstandardisierte Zahl beantwortet eine Frage in Origineleinheiten, die standardisierte Zahl eine Frage in Standardabweichungen.

T05-A03-V09: Reisedistanz und Besuchsdauer**Berechnung einrichten**

Die unstandardisierte Steigung 2.4 bedeutet, dass ein Unterschied von einer Einheit im Prädiktor «Reisedistanz» mit einem angepassten Unterschied von 2.4 Minuten im Ergebnis «Besuchsdauer» einhergeht.

Berechnung durchführen

Die Vorhersage ist $\hat{Y} = 50 + (2.4)(16) = 88.4000$ Minuten.

Die standardisierte Steigung ist $\beta^* = (2.4)(5.0)/18.0 = 0.6667$.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Ein Unterschied von einer Standardabweichung im Prädiktor, also 5.0 Kilometer, geht somit mit einem angepassten Unterschied von 0.6667 Ergebnisstandardabweichungen einher.

Die unstandardisierte Zahl beantwortet eine Frage in Origineleinheiten, die standardisierte Zahl eine Frage in Standardabweichungen.

T05-A03-V10: Diskussionsbeteiligung und statistisches Denken**Berechnung einrichten**

Die unstandardisierte Steigung 3.0 bedeutet, dass ein Unterschied von einer Einheit im Prädiktor «Diskussionsbeiträge» mit einem angepassten Unterschied von 3.0 Punkte im Ergebnis «Punktwert im statistischen Denken» einhergeht.

Berechnung durchführen

Die Vorhersage ist $\hat{Y} = 40 + (3.0)(10) = 70.0000$ Punkte.

Die standardisierte Steigung ist $\beta^* = (3.0)(3.0)/10.0 = 0.9000$.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Ein Unterschied von einer Standardabweichung im Prädiktor, also 3.0 Beiträge, geht somit mit einem angepassten Unterschied von 0.9000 Ergebnisstandardabweichungen einher.

Die unstandardisierte Zahl beantwortet eine Frage in Origineleinheiten, die standardisierte Zahl eine Frage in Standardabweichungen.

A04: Zwei Ausgaben einfacher Regressionen vergleichen

T05-A04-V01: Wöchentliches Üben und statistisches Denken

Vor dem Rechnen begründen

Die Prädiktorkoeffizienten sind 2.6 in Ausgabe A und 3.1 in Ausgabe B; 38 und 45 sind Achsenabschnitte.

Wenn der Prädiktor «wöchentliche Übungszeit» um eine Einheit zunimmt, steigt das angepasste Ergebnis «Punktwert im statistischen Denken» um 2.60 Punkte.

Berechnung durchführen

Wenn der Prädiktor «angeleitete Lernsitzungen» um eine Einheit zunimmt, steigt das angepasste Ergebnis um 3.10 Punkte.

Die standardisierten Steigungen sind 0.49 und 0.58.

Sie geben angepasste Änderungen in Ergebnisstandardabweichungen pro Prädiktorstandardabweichung an; deshalb sind ihre Beträge vergleichbar: Der Prädiktor «angeleitete Lernsitzungen» hat in den zwei getrennten Modellen den grösseren absoluten standardisierten Zusammenhang.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Bei einfacher Regression mit Achsenabschnitt entspricht jede standardisierte Steigung zudem der Pearson-Korrelation zwischen Prädiktor und Ergebnis.

Die rohen Steigungen dürfen nicht als Stärken geordnet werden, weil die Einheit «Stunde» beim Prädiktor «wöchentliche Übungszeit» nicht dieselbe Skala wie die Einheit «Sitzung» beim Prädiktor «angeleitete Lernsitzungen» hat.

Es sind zwei bivariate Zusammenhänge; keiner hält den jeweils anderen Prädiktor konstant oder belegt einen kausalen Effekt.

T05-A04-V02: Archiverfahrung und Suchzeit

Vor dem Rechnen begründen

Die Prädiktorkoeffizienten sind -1.5 in Ausgabe A und -2.2 in Ausgabe B; 80 und 70 sind Achsenabschnitte.

Wenn der Prädiktor «Monate Archiverfahrung» um eine Einheit zunimmt, sinkt das angepasste Ergebnis «Suchzeit» um 1.50 Minuten.

Berechnung durchführen

Wenn der Prädiktor «Abrufsitzungen» um eine Einheit zunimmt, sinkt das angepasste Ergebnis um 2.20 Minuten.

Die standardisierten Steigungen sind -0.46 und -0.35.

Sie geben angepasste Änderungen in Ergebnisstandardabweichungen pro Prädiktorstandardabweichung an; deshalb sind ihre Beträge vergleichbar: Der Prädiktor «Monate Archiverfahrung» hat in den zwei getrennten Modellen den grösseren absoluten standardisierten Zusammenhang.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Bei einfacher Regression mit Achsenabschnitt entspricht jede standardisierte Steigung zudem der Pearson-Korrelation zwischen Prädiktor und Ergebnis.

Die rohen Steigungen dürfen nicht als Stärken geordnet werden, weil die Einheit «Monat» beim Prädiktor «Monate Archiverfahrung» nicht dieselbe Skala wie die Einheit «Sitzung» beim Prädiktor «Abrufsitzungen» hat.

Es sind zwei bivariate Zusammenhänge; keiner hält den jeweils anderen Prädiktor konstant oder belegt einen kausalen Effekt.

T05-A04-V03: Museumsbesuche und Wissen

Vor dem Rechnen begründen

Die Prädiktorkoeffizienten sind 4.2 in Ausgabe A und 3.6 in Ausgabe B; 45 und 50 sind Achsenabschnitte.

Wenn der Prädiktor «Museumsbesuche in diesem Jahr» um eine Einheit zunimmt, steigt das angepasste Ergebnis «Punktwert im historischen Wissen» um 4.20 Punkte.

Berechnung durchführen

Wenn der Prädiktor «historische Lesesitzungen» um eine Einheit zunimmt, steigt das angepasste Ergebnis um 3.60 Punkte.

Die standardisierten Steigungen sind 0.58 und 0.44.

Sie geben angepasste Änderungen in Ergebnisstandardabweichungen pro Prädiktorstandardabweichung an; deshalb sind ihre Beträge vergleichbar: Der Prädiktor «Museumsbesuche in diesem Jahr» hat in den zwei getrennten Modellen den grösseren absoluten standardisierten Zusammenhang.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Bei einfacher Regression mit Achsenabschnitt entspricht jede standardisierte Steigung zudem der Pearson-Korrelation zwischen Prädiktor und Ergebnis.

Die rohen Steigungen dürfen nicht als Stärken geordnet werden, weil die Einheit «Besuch» beim Prädiktor «Museumsbesuche in diesem Jahr» nicht dieselbe Skala wie die Einheit «Sitzung» beim Prädiktor «historische Lesesitzungen» hat.

Es sind zwei bivariate Zusammenhänge; keiner hält den jeweils anderen Prädiktor konstant oder belegt einen kausalen Effekt.

T05-A04-V04: Lesezeit und Verständnis

Vor dem Rechnen begründen

Die Prädiktorkoeffizienten sind 3.0 in Ausgabe A und 0.9 in Ausgabe B; 52 und 48 sind Achsenabschnitte.

Wenn der Prädiktor «wöchentliche Lesezeit» um eine Einheit zunimmt, steigt das angepasste Ergebnis «Verständnispunktwert» um 3.00 Punkte.

Berechnung durchführen

Wenn der Prädiktor «annotierte Seiten pro Woche» um eine Einheit zunimmt, steigt das angepasste Ergebnis um 0.90 Punkte.

Die standardisierten Steigungen sind 0.4 und 0.55.

Sie geben angepasste Änderungen in Ergebnisstandardabweichungen pro Prädiktorstandardabweichung an; deshalb sind ihre Beträge vergleichbar: Der Prädiktor «annotierte Seiten pro Woche» hat in den zwei getrennten Modellen den grösseren absoluten standardisierten Zusammenhang.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Bei einfacher Regression mit Achsenabschnitt entspricht jede standardisierte Steigung zudem der Pearson-Korrelation zwischen Prädiktor und Ergebnis.

Die rohen Steigungen dürfen nicht als Stärken geordnet werden, weil die Einheit «Stunde» beim Prädiktor «wöchentliche Lesezeit» nicht dieselbe Skala wie die Einheit «Seite» beim Prädiktor «annotierte Seiten pro Woche» hat.

Es sind zwei bivariate Zusammenhänge; keiner hält den jeweils anderen Prädiktor konstant oder belegt einen kausalen Effekt.

T05-A04-V05: Streckenkenntnis und Navigationsfehler

Vor dem Rechnen begründen

Die Prädiktorkoeffizienten sind -0.1 in Ausgabe A und -0.55 in Ausgabe B; 15 und 13 sind Achsenabschnitte.

Wenn der Prädiktor «Punktwert der Streckenkenntnis» um eine Einheit zunimmt, sinkt das angepasste Ergebnis «Anzahl Navigationsfehler» um 0.10 Fehler.

Berechnung durchführen

Wenn der Prädiktor «frühere Streckenversuche» um eine Einheit zunimmt, sinkt das angepasste Ergebnis um 0.55 Fehler.

Die standardisierten Steigungen sind -0.35 und -0.62 .

Sie geben angepasste Änderungen in Ergebnisstandardabweichungen pro Prädiktorstandardabweichung an; deshalb sind ihre Beträge vergleichbar: Der Prädiktor «frühere Streckenversuche» hat in den zwei getrennten Modellen den grösseren absoluten standardisierten Zusammenhang.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Bei einfacher Regression mit Achsenabschnitt entspricht jede standardisierte Steigung zudem der Pearson-Korrelation zwischen Prädiktor und Ergebnis.

Die rohen Steigungen dürfen nicht als Stärken geordnet werden, weil die Einheit «Punkt» beim Prädiktor «Punktwert der Streckenkenntnis» nicht dieselbe Skala wie die Einheit «Versuch» beim Prädiktor «frühere Streckenversuche» hat.

Es sind zwei bivariate Zusammenhänge; keiner hält den jeweils anderen Prädiktor konstant oder belegt einen kausalen Effekt.

T05-A04-V06: Workshopteilnahme und Selbstvertrauen

Vor dem Rechnen begründen

Die Prädiktorkoeffizienten sind 3.8 in Ausgabe A und 2.7 in Ausgabe B; 33 und 40 sind Achsenabschnitte.

Wenn der Prädiktor «besuchte Workshopsitzungen» um eine Einheit zunimmt, steigt das angepasste Ergebnis «Punktwert des Selbstvertrauens» um 3.80 Punkte.

Berechnung durchführen

Wenn der Prädiktor «Sitzungen mit Peer-Feedback» um eine Einheit zunimmt, steigt das angepasste Ergebnis um 2.70 Punkte.

Die standardisierten Steigungen sind 0.55 und 0.47.

Sie geben angepasste Änderungen in Ergebnisstandardabweichungen pro Prädiktorstandardabweichung an; deshalb sind ihre Beträge vergleichbar: Der Prädiktor «besuchte Workshopsitzungen» hat in den zwei getrennten Modellen den grösseren absoluten standardisierten Zusammenhang.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Bei einfacher Regression mit Achsenabschnitt entspricht jede standardisierte Steigung zudem der Pearson-Korrelation zwischen Prädiktor und Ergebnis.

Die rohen Steigungen dürfen nicht als Stärken geordnet werden, weil die Einheit «Sitzung» beim Prädiktor «besuchte Workshopsitzungen» nicht dieselbe Skala wie die Einheit «Sitzung» beim Prädiktor «Sitzungen mit Peer-Feedback» hat.

Es sind zwei bivariate Zusammenhänge; keiner hält den jeweils anderen Prädiktor konstant oder belegt einen kausalen Effekt.

T05-A04-V07: Benachrichtigungen und Konzentration

Vor dem Rechnen begründen

Die Prädiktorkoeffizienten sind -0.28 in Ausgabe A und 2.4 in Ausgabe B; 85 und 78 sind Achsenabschnitte.

Wenn der Prädiktor «tägliche Anzahl Benachrichtigungen» um eine Einheit zunimmt, sinkt das angepasste Ergebnis «Konzentrationspunktwert» um 0.28 Punkte.

Berechnung durchführen

Wenn der Prädiktor «geplante Konzentrationsblöcke» um eine Einheit zunimmt, steigt das angepasste Ergebnis um 2.40 Punkte.

Die standardisierten Steigungen sind -0.42 und 0.51 .

Sie geben angepasste Änderungen in Ergebnisstandardabweichungen pro Prädiktorstandardabweichung an; deshalb sind ihre Beträge vergleichbar: Der Prädiktor «geplante Konzentrationsblöcke» hat in den zwei getrennten Modellen den grösseren absoluten standardisierten Zusammenhang.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Bei einfacher Regression mit Achsenabschnitt entspricht jede standardisierte Steigung zudem der Pearson-Korrelation zwischen Prädiktor und Ergebnis.

Die rohen Steigungen dürfen nicht als Stärken geordnet werden, weil die Einheit «Benachrichtigung» beim Prädiktor «tägliche Anzahl Benachrichtigungen» nicht dieselbe Skala wie die Einheit «Block» beim Prädiktor «geplante Konzentrationsblöcke» hat.

Es sind zwei bivariate Zusammenhänge; keiner hält den jeweils anderen Prädiktor konstant oder belegt einen kausalen Effekt.

T05-A04-V08: Suchübung und Genauigkeit

Vor dem Rechnen begründen

Die Prädiktorkoeffizienten sind 4.4 in Ausgabe A und 1.5 in Ausgabe B; 58 und 62 sind Achsenabschnitte.

Wenn der Prädiktor «abgeschlossene Suchübungen» um eine Einheit zunimmt, steigt das angepasste Ergebnis «Punktwert der Suchgenauigkeit» um 4.40 Punkte.

Berechnung durchführen

Wenn der Prädiktor «Monate Archiverfahrung» um eine Einheit zunimmt, steigt das angepasste Ergebnis um 1.50 Punkte.

Die standardisierten Steigungen sind 0.63 und 0.39 .

Sie geben angepasste Änderungen in Ergebnisstandardabweichungen pro Prädiktorstandardabweichung an; deshalb sind ihre Beträge vergleichbar: Der Prädiktor «abgeschlossene Suchübungen» hat in den zwei getrennten Modellen den grösseren absoluten standardisierten Zusammenhang.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Bei einfacher Regression mit Achsenabschnitt entspricht jede standardisierte Steigung zudem der Pearson-Korrelation zwischen Prädiktor und Ergebnis.

Die rohen Steigungen dürfen nicht als Stärken geordnet werden, weil die Einheit «Übung» beim Prädiktor «abgeschlossene Suchübungen» nicht dieselbe Skala wie die Einheit «Monat» beim Prädiktor «Monate Archi-verfahrung» hat.

Es sind zwei bivariate Zusammenhänge; keiner hält den jeweils anderen Prädiktor konstant oder belegt einen kausalen Effekt.

T05-A04-V09: Reisedistanz und Besuchsdauer

Vor dem Rechnen begründen

Die Prädiktorkoeffizienten sind 2.1 in Ausgabe A und 4.5 in Ausgabe B; 47 und 55 sind Achsenabschnitte.

Wenn der Prädiktor «Reisedistanz» um eine Einheit zunimmt, steigt das angepasste Ergebnis «Besuchsdauer» um 2.10 Minuten.

Berechnung durchführen

Wenn der Prädiktor «geplante Stopps» um eine Einheit zunimmt, steigt das angepasste Ergebnis um 4.50 Minuten.

Die standardisierten Steigungen sind 0.38 und 0.66.

Sie geben angepasste Änderungen in Ergebnisstandardabweichungen pro Prädiktorstandardabweichung an; deshalb sind ihre Beträge vergleichbar: Der Prädiktor «geplante Stopps» hat in den zwei getrennten Modellen den grösseren absoluten standardisierten Zusammenhang.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Bei einfacher Regression mit Achsenabschnitt entspricht jede standardisierte Steigung zudem der Pearson-Korrelation zwischen Prädiktor und Ergebnis.

Die rohen Steigungen dürfen nicht als Stärken geordnet werden, weil die Einheit «Kilometer» beim Prädiktor «Reisedistanz» nicht dieselbe Skala wie die Einheit «Stopp» beim Prädiktor «geplante Stopps» hat.

Es sind zwei bivariate Zusammenhänge; keiner hält den jeweils anderen Prädiktor konstant oder belegt einen kausalen Effekt.

T05-A04-V10: Diskussionsbeteiligung und statistisches Denken

Vor dem Rechnen begründen

Die Prädiktorkoeffizienten sind 2.7 in Ausgabe A und 3.4 in Ausgabe B; 43 und 49 sind Achsenabschnitte.

Wenn der Prädiktor «Diskussionsbeiträge» um eine Einheit zunimmt, steigt das angepasste Ergebnis «Punktwert im statistischen Denken» um 2.70 Punkte.

Berechnung durchführen

Wenn der Prädiktor «Vorbereitungszeit» um eine Einheit zunimmt, steigt das angepasste Ergebnis um 3.40 Punkte.

Die standardisierten Steigungen sind 0.45 und 0.52.

Sie geben angepasste Änderungen in Ergebnisstandardabweichungen pro Prädiktorstandardabweichung an; deshalb sind ihre Beträge vergleichbar: Der Prädiktor «Vorbereitungszeit» hat in den zwei getrennten Modellen den grösseren absoluten standardisierten Zusammenhang.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Bei einfacher Regression mit Achsenabschnitt entspricht jede standardisierte Steigung zudem der Pearson-Korrelation zwischen Prädiktor und Ergebnis.

Die rohen Steigungen dürfen nicht als Stärken geordnet werden, weil die Einheit «Beitrag» beim Prädiktor «Diskussionsbeiträge» nicht dieselbe Skala wie die Einheit «Stunde» beim Prädiktor «Vorbereitungszeit» hat.

Es sind zwei bivariate Zusammenhänge; keiner hält den jeweils anderen Prädiktor konstant oder belegt einen kausalen Effekt.

A05: Koeffizienten und erklärte Variation

T05-A05-V01: Wöchentliches Üben und statistisches Denken

Berechnung einrichten

Die Steigung ist $b_1 = S_{xy}/S_{xx} = 120/180 = 0.6667$.

Die erklärte Variation ist $SSR = 720 - 640.0000 = 80.0000$; dies entspricht auch $b_1 S_{xy} = 0.6667(120) = 80.0000$.

Berechnung durchführen

Somit ist $R^2 = 80.0000/720 = 0.1111$.

Der angepasste Wert lautet $\hat{Y} = 40 + (0.6667)(8) = 45.3333$.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Das Modell erklärt 11.1% der gesamten quadrierten Stichprobenvariation um $\bar{y}$; die verbleibenden 88.9% werden durch quadrierte Residualvariation dargestellt.

Dies ist eine Variationszerlegung für die angepasste Stichprobe, keine Erfolgsrate und keine kausale Evidenz.

T05-A05-V02: Archiverfahrung und Suchzeit

Berechnung einrichten

Die Steigung ist $b_1 = S_{xy}/S_{xx} = -84/210 = -0.4000$.

Die erklärte Variation ist $SSR = 630 - 596.4000 = 33.6000$; dies entspricht auch $b_1 S_{xy} = -0.4000(-84) = 33.6000$.

Berechnung durchführen

Somit ist $R^2 = 33.6000/630 = 0.0533$.

Der angepasste Wert lautet $\hat{Y} = 42 + (-0.4000)(20) = 34.0000$.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Das Modell erklärt 5.3% der gesamten quadrierten Stichprobenvariation um $\bar{y}$; die verbleibenden 94.7% werden durch quadrierte Residualvariation dargestellt.

Dies ist eine Variationszerlegung für die angepasste Stichprobe, keine Erfolgsrate und keine kausale Evidenz.

T05-A05-V03: Museumsbesuche und Wissen

Berechnung einrichten

Die Steigung ist $b_1 = S_{xy}/S_{xx} = 144/240 = 0.6000$.

Die erklärte Variation ist $SSR = 840 - 753.6000 = 86.4000$; dies entspricht auch $b_1 S_{xy} = 0.6000(144) = 86.4000$.

Berechnung durchführen

Somit ist $R^2 = 86.4000/840 = 0.1029$.

Der angepasste Wert lautet $\hat{Y} = 36 + (0.6000)(6) = 39.6000$.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Das Modell erklärt 10.3% der gesamten quadrierten Stichprobenvariation um $\bar{y}$; die verbleibenden 89.7% werden durch quadrierte Residualvariation dargestellt.

Dies ist eine Variationszerlegung für die angepasste Stichprobe, keine Erfolgsrate und keine kausale Evidenz.

T05-A05-V04: Lesezeit und Verständnis

Berechnung einrichten

Die Steigung ist $b_1 = S_{xy}/S_{xx} = 135/225 = 0.6000$.

Die erklärte Variation ist $SSR = 900 - 819.0000 = 81.0000$; dies entspricht auch $b_1 S_{xy} = 0.6000(135) = 81.0000$.

Berechnung durchführen

Somit ist $R^2 = 81.0000/900 = 0.0900$.

Der angepasste Wert lautet $\hat{Y} = 50 + (0.6000)(9) = 55.4000$.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Das Modell erklärt 9.0% der gesamten quadrierten Stichprobenvariation um $\bar{y}$; die verbleibenden 91.0% werden durch quadrierte Residualvariation dargestellt.

Dies ist eine Variationszerlegung für die angepasste Stichprobe, keine Erfolgsrate und keine kausale Evidenz.

T05-A05-V05: Streckenkenntnis und Navigationsfehler

Berechnung einrichten

Die Steigung ist $b_1 = S_{xy}/S_{xx} = -66/132 = -0.5000$.

Die erklärte Variation ist $SSR = 528 - 495.0000 = 33.0000$; dies entspricht auch $b_1 S_{xy} = -0.5000(-66) = 33.0000$.

Berechnung durchführen

Somit ist $R^2 = 33.0000/528 = 0.0625$.

Der angepasste Wert lautet $\hat{Y} = 44 + (-0.5000)(60) = 14.0000$.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Das Modell erklärt 6.2% der gesamten quadrierten Stichprobenvariation um $\bar{y}$; die verbleibenden 93.8% werden durch quadrierte Residualvariation dargestellt.

Dies ist eine Variationszerlegung für die angepasste Stichprobe, keine Erfolgsrate und keine kausale Evidenz.

T05-A05-V06: Workshopeteiligung und Selbstvertrauen

Berechnung einrichten

Die Steigung ist $b_1 = S_{xy}/S_{xx} = 114/190 = 0.6000$.

Die erklärte Variation ist $SSR = 760 - 691.6000 = 68.4000$; dies entspricht auch $b_1 S_{xy} = 0.6000(114) = 68.4000$.

Berechnung durchführen

Somit ist $R^2 = 68.4000/760 = 0.0900$.

Der angepasste Wert lautet $\hat{Y} = 38 + (0.6000)(5) = 41.0000$.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Das Modell erklärt 9.0% der gesamten quadrierten Stichprobenvariation um $\bar{y}$; die verbleibenden 91.0% werden durch quadrierte Residualvariation dargestellt.

Dies ist eine Variationszerlegung für die angepasste Stichprobe, keine Erfolgsrate und keine kausale Evidenz.

T05-A05-V07: Benachrichtigungen und Konzentration

Berechnung einrichten

Die Steigung ist $b_1 = S_{xy}/S_{xx} = -96/240 = -0.4000$.

Die erklärte Variation ist $SSR = 960 - 921.6000 = 38.4000$; dies entspricht auch $b_1 S_{xy} = -0.4000(-96) = 38.4000$.

Berechnung durchführen

Somit ist $R^2 = 38.4000/960 = 0.0400$.

Der angepasste Wert lautet $\hat{Y} = 48 + (-0.4000)(45) = 30.0000$.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Das Modell erklärt 4.0% der gesamten quadrierten Stichprobenvariation um $\bar{y}$; die verbleibenden 96.0% werden durch quadrierte Residualvariation dargestellt.

Dies ist eine Variationszerlegung für die angepasste Stichprobe, keine Erfolgsrate und keine kausale Evidenz.

T05-A05-V08: Suchübung und Genauigkeit

Berechnung einrichten

Die Steigung ist $b_1 = S_{xy}/S_{xx} = 138/230 = 0.6000$.

Die erklärte Variation ist $SSR = 920 - 837.2000 = 82.8000$; dies entspricht auch $b_1 S_{xy} = 0.6000(138) = 82.8000$.

Berechnung durchführen

Somit ist $R^2 = 82.8000/920 = 0.0900$.

Der angepasste Wert lautet $\hat{Y} = 46 + (0.6000)(8) = 50.8000$.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Das Modell erklärt 9.0% der gesamten quadrierten Stichprobenvariation um $\bar{y}$; die verbleibenden 91.0% werden durch quadrierte Residualvariation dargestellt.

Dies ist eine Variationszerlegung für die angepasste Stichprobe, keine Erfolgsrate und keine kausale Evidenz.

T05-A05-V09: Reisedistanz und Besuchsdauer

Berechnung einrichten

Die Steigung ist $b_1 = S_{xy}/S_{xx} = 104/208 = 0.5000$.

Die erklärte Variation ist $SSR = 832 - 780.0000 = 52.0000$; dies entspricht auch $b_1 S_{xy} = 0.5000(104) = 52.0000$.

Berechnung durchführen

Somit ist $R^2 = 52.0000/832 = 0.0625$.

Der angepasste Wert lautet $\hat{Y} = 52 + (0.5000)(18) = 61.0000$.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Das Modell erklärt 6.2% der gesamten quadrierten Stichprobenvariation um $\bar{y}$; die verbleibenden 93.8% werden durch quadrierte Residualvariation dargestellt.

Dies ist eine Variationszerlegung für die angepasste Stichprobe, keine Erfolgsrate und keine kausale Evidenz.

T05-A05-V10: Diskussionsbeteiligung und statistisches Denken**Berechnung einrichten**

Die Steigung ist $b_1 = S_{xy}/S_{xx} = 100/200 = 0.5000$.

Die erklärte Variation ist $SSR = 800 - 750.0000 = 50.0000$; dies entspricht auch $b_1 S_{xy} = 0.5000(100) = 50.0000$.

Berechnung durchführen

Somit ist $R^2 = 50.0000/800 = 0.0625$.

Der angepasste Wert lautet $\hat{Y} = 40 + (0.5000)(10) = 45.0000$.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Das Modell erklärt 6.2% der gesamten quadrierten Stichprobenvariation um $\bar{y}$; die verbleibenden 93.8% werden durch quadrierte Residualvariation dargestellt.

Dies ist eine Variationszerlegung für die angepasste Stichprobe, keine Erfolgsrate und keine kausale Evidenz.

A06: Tests und Konfidenzintervalle für die Steigung**T05-A06-V01: Wöchentliches Üben und statistisches Denken****Vor dem Rechnen begründen**

Die Statistik ist $t = 2.4/0.75 = 3.2000$ mit $df = 22$.

Der exakte zweiseitige p-Wert der t-Verteilung ist $p = 2P(T_{22} \geq |3.2000|) = 0.0041$.

Berechnung durchführen

Der kritische 95%-Wert ist $t_{0.975}(22) = 2.0739$; das Intervall lautet $2.4 \pm 2.0739(0.75) = [0.8446, 3.9554]$.

Null liegt ausserhalb des Intervalls, weshalb der passende zweiseitige Test H_0 ablehnt.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Die geschätzte angepasste Änderung beträgt 2.4 Punkte, wenn der Prädiktor «wöchentliche Übungszeit» um eine Einheit zunimmt.

Das Intervall zeigt unter den linearen Modellannahmen den Bereich von Populationssteigungen, die mit diesem Verfahren und der Stichprobe vereinbar sind. p-Wert und Intervall verwenden dieselbe t-Referenzverteilung und stimmen deshalb in der Entscheidung überein.

T05-A06-V02: Archiverfahrung und Suchzeit**Vor dem Rechnen begründen**

Die Statistik ist $t = -1.6/0.6 = -2.6667$ mit $df = 28$.

Der exakte zweiseitige p-Wert der t-Verteilung ist $p = 2P(T_{28} \geq |-2.6667|) = 0.0126$.

Berechnung durchführen

Der kritische 95%-Wert ist $t_{0.975}(28) = 2.0484$; das Intervall lautet $-1.6 \pm 2.0484(0.6) = [-2.8290, -0.3710]$.

Null liegt ausserhalb des Intervalls, weshalb der passende zweiseitige Test H_0 ablehnt.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Die geschätzte angepasste Änderung beträgt -1.6 Minuten, wenn der Prädiktor «Monate Archiverfahrung» um eine Einheit zunimmt.

Das Intervall zeigt unter den linearen Modellannahmen den Bereich von Populationssteigungen, die mit diesem Verfahren und der Stichprobe vereinbar sind. p-Wert und Intervall verwenden dieselbe t-Referenzverteilung und stimmen deshalb in der Entscheidung überein.

T05-A06-V03: Museumsbesuche und Wissen**Vor dem Rechnen begründen**

Die Statistik ist $t = 3.1/1.05 = 2.9524$ mit $df = 34$.

Der exakte zweiseitige p-Wert der t-Verteilung ist $p = 2P(T_{34} \geq |2.9524|) = 0.0057$.

Berechnung durchführen

Der kritische 95%-Wert ist $t_{0.975}(34) = 2.0322$; das Intervall lautet $3.1 \pm 2.0322(1.05) = [0.9661, 5.2339]$.

Null liegt ausserhalb des Intervalls, weshalb der passende zweiseitige Test H_0 ablehnt.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Die geschätzte angepasste Änderung beträgt 3.1 Punkte, wenn der Prädiktor «Museumsbesuche in diesem Jahr» um eine Einheit zunimmt.

Das Intervall zeigt unter den linearen Modellannahmen den Bereich von Populationssteigungen, die mit diesem Verfahren und der Stichprobe vereinbar sind. p-Wert und Intervall verwenden dieselbe t-Referenzverteilung und stimmen deshalb in der Entscheidung überein.

T05-A06-V04: Lesezeit und Verständnis**Vor dem Rechnen begründen**

Die Statistik ist $t = 2.0/0.68 = 2.9412$ mit $df = 40$.

Der exakte zweiseitige p-Wert der t-Verteilung ist $p = 2P(T_{40} \geq |2.9412|) = 0.0054$.

Berechnung durchführen

Der kritische 95%-Wert ist $t_{0.975}(40) = 2.0211$; das Intervall lautet $2.0 \pm 2.0211(0.68) = [0.6257, 3.3743]$.

Null liegt ausserhalb des Intervalls, weshalb der passende zweiseitige Test H_0 ablehnt.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Die geschätzte angepasste Änderung beträgt 2.0 Punkte, wenn der Prädiktor «wöchentliche Lesezeit» um eine Einheit zunimmt.

Das Intervall zeigt unter den linearen Modellannahmen den Bereich von Populationssteigungen, die mit diesem Verfahren und der Stichprobe vereinbar sind. p-Wert und Intervall verwenden dieselbe t-Referenzverteilung und stimmen deshalb in der Entscheidung überein.

T05-A06-V05: Streckenkenntnis und Navigationsfehler**Vor dem Rechnen begründen**

Die Statistik ist $t = -0.11/0.05 = -2.2000$ mit $df = 48$.

Der exakte zweiseitige p-Wert der t-Verteilung ist $p = 2P(T_{48} \geq |-2.2000|) = 0.0327$.

Berechnung durchführen

Der kritische 95%-Wert ist $t_{0.975}(48) = 2.0106$; das Intervall lautet $-0.11 \pm 2.0106(0.05) = [-0.2105, -0.0095]$.

Null liegt ausserhalb des Intervalls, weshalb der passende zweiseitige Test H_0 ablehnt.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Die geschätzte angepasste Änderung beträgt -0.11 Fehler, wenn der Prädiktor «Punktwert der Streckenkenntnis» um eine Einheit zunimmt.

Das Intervall zeigt unter den linearen Modellannahmen den Bereich von Populationssteigungen, die mit diesem Verfahren und der Stichprobe vereinbar sind. p-Wert und Intervall verwenden dieselbe t-Referenzverteilung und stimmen deshalb in der Entscheidung überein.

T05-A06-V06: Workshopteilnahme und Selbstvertrauen**Vor dem Rechnen begründen**

Die Statistik ist $t = 2.8/0.9 = 3.1111$ mit $df = 58$.

Der exakte zweiseitige p-Wert der t-Verteilung ist $p = 2P(T_{58} \geq |3.1111|) = 0.0029$.

Berechnung durchführen

Der kritische 95%-Wert ist $t_{0.975}(58) = 2.0017$; das Intervall lautet $2.8 \pm 2.0017(0.9) = [0.9985, 4.6015]$.

Null liegt ausserhalb des Intervalls, weshalb der passende zweiseitige Test H_0 ablehnt.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Die geschätzte angepasste Änderung beträgt 2.8 Punkte, wenn der Prädiktor «besuchte Workshopsitzungen» um eine Einheit zunimmt.

Das Intervall zeigt unter den linearen Modellannahmen den Bereich von Populationssteigungen, die mit diesem Verfahren und der Stichprobe vereinbar sind. p-Wert und Intervall verwenden dieselbe t-Referenzverteilung und stimmen deshalb in der Entscheidung überein.

T05-A06-V07: Benachrichtigungen und Konzentration**Vor dem Rechnen begründen**

Die Statistik ist $t = -0.24/0.1 = -2.4000$ mit $df = 68$.

Der exakte zweiseitige p-Wert der t-Verteilung ist $p = 2P(T_{68} \geq |-2.4000|) = 0.0191$.

Berechnung durchführen

Der kritische 95%-Wert ist $t_{0.975}(68) = 1.9955$; das Intervall lautet $-0.24 \pm 1.9955(0.1) = [-0.4395, -0.0405]$.

Null liegt ausserhalb des Intervalls, weshalb der passende zweiseitige Test H_0 ablehnt.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Die geschätzte angepasste Änderung beträgt -0.24 Punkte, wenn der Prädiktor «tägliche Anzahl Benachrichtigungen» um eine Einheit zunimmt.

Das Intervall zeigt unter den linearen Modellannahmen den Bereich von Populationssteigungen, die mit diesem Verfahren und der Stichprobe vereinbar sind. p-Wert und Intervall verwenden dieselbe t-Referenzverteilung und stimmen deshalb in der Entscheidung überein.

T05-A06-V08: Suchübung und Genauigkeit**Vor dem Rechnen begründen**

Die Statistik ist $t = 3.6/1.1 = 3.2727$ mit $df = 78$.

Der exakte zweiseitige p-Wert der t-Verteilung ist $p = 2P(T_{78} \geq |3.2727|) = 0.0016$.

Berechnung durchführen

Der kritische 95%-Wert ist $t_{0.975}(78) = 1.9908$; das Intervall lautet $3.6 \pm 1.9908(1.1) = [1.4101, 5.7899]$.

Null liegt ausserhalb des Intervalls, weshalb der passende zweiseitige Test H_0 ablehnt.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Die geschätzte angepasste Änderung beträgt 3.6 Punkte, wenn der Prädiktor «abgeschlossene Suchübungen» um eine Einheit zunimmt.

Das Intervall zeigt unter den linearen Modellannahmen den Bereich von Populationssteigungen, die mit diesem Verfahren und der Stichprobe vereinbar sind. p-Wert und Intervall verwenden dieselbe t-Referenzverteilung und stimmen deshalb in der Entscheidung überein.

T05-A06-V09: Reisedistanz und Besuchsdauer**Vor dem Rechnen begründen**

Die Statistik ist $t = 1.5/0.72 = 2.0833$ mit $df = 88$.

Der exakte zweiseitige p-Wert der t-Verteilung ist $p = 2P(T_{88} \geq |2.0833|) = 0.0401$.

Berechnung durchführen

Der kritische 95%-Wert ist $t_{0.975}(88) = 1.9873$; das Intervall lautet $1.5 \pm 1.9873(0.72) = [0.0692, 2.9308]$.

Null liegt ausserhalb des Intervalls, weshalb der passende zweiseitige Test H_0 ablehnt.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Die geschätzte angepasste Änderung beträgt 1.5 Minuten, wenn der Prädiktor «Reisedistanz» um eine Einheit zunimmt.

Das Intervall zeigt unter den linearen Modellannahmen den Bereich von Populationssteigungen, die mit diesem Verfahren und der Stichprobe vereinbar sind. p-Wert und Intervall verwenden dieselbe t-Referenzverteilung und stimmen deshalb in der Entscheidung überein.

T05-A06-V10: Diskussionsbeteiligung und statistisches Denken**Vor dem Rechnen begründen**

Die Statistik ist $t = 1.2/0.62 = 1.9355$ mit $df = 98$.

Der exakte zweiseitige p-Wert der t-Verteilung ist $p = 2P(T_{98} \geq |1.9355|) = 0.0558$.

Berechnung durchführen

Der kritische 95%-Wert ist $t_{0.975}(98) = 1.9845$; das Intervall lautet $1.2 \pm 1.9845(0.62) = [-0.0304, 2.4304]$.

Null liegt innerhalb des Intervalls, weshalb der passende zweiseitige Test H_0 nicht ablehnt.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Die geschätzte angepasste Änderung beträgt 1.2 Punkte, wenn der Prädiktor «Diskussionsbeiträge» um eine Einheit zunimmt.

Das Intervall zeigt unter den linearen Modellannahmen den Bereich von Populationssteigungen, die mit diesem Verfahren und der Stichprobe vereinbar sind. p-Wert und Intervall verwenden dieselbe t-Referenzverteilung und stimmen deshalb in der Entscheidung überein.

A07: Der Modelltest der einfachen Regression über R-Quadrat**T05-A07-V01: Wöchentliches Üben und statistisches Denken****Berechnung einrichten**

Die Nullhypothese ist $H_0 : \beta_1 = 0$, gleichbedeutend mit $H_0 : R_{population}^2 = 0$ für dieses lineare Modell mit einem Prädiktor.

$$F = [0.28/1]/[(1 - 0.28)/(20 - 2)] = 7.0000.$$

Berechnung durchführen

Da 7.0000 den Wert 4.414 überschreitet, lehnen wir die Nullhypothese bei 5% ab.

Die Stichprobe liefert Evidenz für eine von null verschiedene lineare Populationssteigung.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Bei einem Prädiktor ist $F = t^2$ für den Steigungstest.

Deshalb stellen globaler Modelltest und zweiseitiger Koeffiziententest dieselbe Frage und ergeben dieselbe Entscheidung.

T05-A07-V02: Archiverfahrung und Suchzeit

Berechnung einrichten

Die Nullhypothese ist $H_0 : \beta_1 = 0$, gleichbedeutend mit $H_0 : R_{population}^2 = 0$ für dieses lineare Modell mit einem Prädiktor.

$$F = [0.22/1]/[(1 - 0.22)/(25 - 2)] = 6.4872.$$

Berechnung durchführen

Da 6.4872 den Wert 4.279 überschreitet, lehnen wir die Nullhypothese bei 5% ab.

Die Stichprobe liefert Evidenz für eine von null verschiedene lineare Populationssteigung.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Bei einem Prädiktor ist $F = t^2$ für den Steigungstest.

Deshalb stellen globaler Modelltest und zweiseitiger Koeffiziententest dieselbe Frage und ergeben dieselbe Entscheidung.

T05-A07-V03: Museumsbesuche und Wissen

Berechnung einrichten

Die Nullhypothese ist $H_0 : \beta_1 = 0$, gleichbedeutend mit $H_0 : R_{population}^2 = 0$ für dieses lineare Modell mit einem Prädiktor.

$$F = [0.18/1]/[(1 - 0.18)/(30 - 2)] = 6.1463.$$

Berechnung durchführen

Da 6.1463 den Wert 4.196 überschreitet, lehnen wir die Nullhypothese bei 5% ab.

Die Stichprobe liefert Evidenz für eine von null verschiedene lineare Populationssteigung.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Bei einem Prädiktor ist $F = t^2$ für den Steigungstest.

Deshalb stellen globaler Modelltest und zweiseitiger Koeffiziententest dieselbe Frage und ergeben dieselbe Entscheidung.

T05-A07-V04: Lesezeit und Verständnis

Berechnung einrichten

Die Nullhypothese ist $H_0 : \beta_1 = 0$, gleichbedeutend mit $H_0 : R_{population}^2 = 0$ für dieses lineare Modell mit einem Prädiktor.

$$F = [0.15/1]/[(1 - 0.15)/(35 - 2)] = 5.8235.$$

Berechnung durchführen

Da 5.8235 den Wert 4.139 überschreitet, lehnen wir die Nullhypothese bei 5% ab.

Die Stichprobe liefert Evidenz für eine von null verschiedene lineare Populationssteigung.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Bei einem Prädiktor ist $F = t^2$ für den Steigungstest.

Deshalb stellen globaler Modelltest und zweiseitiger Koeffiziententest dieselbe Frage und ergeben dieselbe Entscheidung.

T05-A07-V05: Streckenkenntnis und Navigationsfehler

Berechnung einrichten

Die Nullhypothese ist $H_0 : \beta_1 = 0$, gleichbedeutend mit $H_0 : R_{population}^2 = 0$ für dieses lineare Modell mit einem Prädiktor.

$$F = [0.12/1]/[(1 - 0.12)/(40 - 2)] = 5.1818.$$

Berechnung durchführen

Da 5.1818 den Wert 4.098 überschreitet, lehnen wir die Nullhypothese bei 5% ab.

Die Stichprobe liefert Evidenz für eine von null verschiedene lineare Populationssteigung.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Bei einem Prädiktor ist $F = t^2$ für den Steigungstest.

Deshalb stellen globaler Modelltest und zweiseitiger Koeffiziententest dieselbe Frage und ergeben dieselbe Entscheidung.

T05-A07-V06: Workshopeteiligung und Selbstvertrauen

Berechnung einrichten

Die Nullhypothese ist $H_0 : \beta_1 = 0$, gleichbedeutend mit $H_0 : R_{population}^2 = 0$ für dieses lineare Modell mit einem Prädiktor.

$$F = [0.1/1]/[(1 - 0.1)/(50 - 2)] = 5.3333.$$

Berechnung durchführen

Da 5.3333 den Wert 4.043 überschreitet, lehnen wir die Nullhypothese bei 5% ab.

Die Stichprobe liefert Evidenz für eine von null verschiedene lineare Populationssteigung.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Bei einem Prädiktor ist $F = t^2$ für den Steigungstest.

Deshalb stellen globaler Modelltest und zweiseitiger Koeffiziententest dieselbe Frage und ergeben dieselbe Entscheidung.

T05-A07-V07: Benachrichtigungen und Konzentration

Berechnung einrichten

Die Nullhypothese ist $H_0 : \beta_1 = 0$, gleichbedeutend mit $H_0 : R_{population}^2 = 0$ für dieses lineare Modell mit einem Prädiktor.

$$F = [0.08/1]/[(1 - 0.08)/(60 - 2)] = 5.0435.$$

Berechnung durchführen

Da 5.0435 den Wert 4.007 überschreitet, lehnen wir die Nullhypothese bei 5% ab.

Die Stichprobe liefert Evidenz für eine von null verschiedene lineare Populationssteigung.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Bei einem Prädiktor ist $F = t^2$ für den Steigungstest.

Deshalb stellen globaler Modelltest und zweiseitiger Koeffiziententest dieselbe Frage und ergeben dieselbe Entscheidung.

T05-A07-V08: Suchübung und Genauigkeit

Berechnung einrichten

Die Nullhypothese ist $H_0 : \beta_1 = 0$, gleichbedeutend mit $H_0 : R_{population}^2 = 0$ für dieses lineare Modell mit einem Prädiktor.

$$F = [0.07/1]/[(1 - 0.07)/(75 - 2)] = 5.4946.$$

Berechnung durchführen

Da 5.4946 den Wert 3.972 überschreitet, lehnen wir die Nullhypothese bei 5% ab.

Die Stichprobe liefert Evidenz für eine von null verschiedene lineare Populationssteigung.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Bei einem Prädiktor ist $F = t^2$ für den Steigungstest.

Deshalb stellen globaler Modelltest und zweiseitiger Koeffiziententest dieselbe Frage und ergeben dieselbe Entscheidung.

T05-A07-V09: Reisedistanz und Besuchsdauer

Berechnung einrichten

Die Nullhypothese ist $H_0 : \beta_1 = 0$, gleichbedeutend mit $H_0 : R_{population}^2 = 0$ für dieses lineare Modell mit einem Prädiktor.

$$F = [0.06/1]/[(1 - 0.06)/(90 - 2)] = 5.6170.$$

Berechnung durchführen

Da 5.6170 den Wert 3.949 überschreitet, lehnen wir die Nullhypothese bei 5% ab.

Die Stichprobe liefert Evidenz für eine von null verschiedene lineare Populationssteigung.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Bei einem Prädiktor ist $F = t^2$ für den Steigungstest.

Deshalb stellen globaler Modelltest und zweiseitiger Koeffiziententest dieselbe Frage und ergeben dieselbe Entscheidung.

T05-A07-V10: Diskussionsbeteiligung und statistisches Denken

Berechnung einrichten

Die Nullhypothese ist $H_0 : \beta_1 = 0$, gleichbedeutend mit $H_0 : R_{population}^2 = 0$ für dieses lineare Modell mit einem Prädiktor.

$$F = [0.05/1]/[(1 - 0.05)/(120 - 2)] = 6.2105.$$

Berechnung durchführen

Da 6.2105 den Wert 3.921 überschreitet, lehnen wir die Nullhypothese bei 5% ab.

Die Stichprobe liefert Evidenz für eine von null verschiedene lineare Populationssteigung.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Bei einem Prädiktor ist $F = t^2$ für den Steigungstest.

Deshalb stellen globaler Modelltest und zweiseitiger Koeffiziententest dieselbe Frage und ergeben dieselbe Entscheidung.