

Übungsblatt

Partielle Korrelation

Ratiomera Statistics

Dieses Blatt enthält 20 Übungen in 2 Gruppen von Lernzielen. Bearbeite jede Übung, bevor du die passende vollständige Lösung anschaust. Zeige die relevante Formel oder Regel, die eingesetzten Werte, die Einheiten und eine Interpretation. Alle Kontexte, Werte, Daten und Softwareausgaben sind eigens erstelltes Lehrmaterial; sie sind keine empirischen Befunde.

Teil I: Theorie

A02: Bivariate und partielle Korrelation vergleichen

T06-A02-V01: Übungszeit, Vorwissen und statistisches Denken

Eine hypothetische Studie berichtet die bivariate Korrelation $r_{XY} = 0.68$ zwischen den Variablen «**wöchentliche Übungszeit**» und «**Punktwert im statistischen Denken**». Nach der linearen Bereinigung um die Variable «**Vorwissen**» berichtet sie die partielle Korrelation $r_{XY.Z} = 0.34$. (a) Zeichne ein Diagramm mit drei Variablen, das diese Veränderung plausibel machen könnte. (b) Vergleiche Vorzeichen und Beträge und sage, ob die Bereinigung den Zusammenhang abgeschwächt oder verstärkt hat. (c) Erkläre die Residualinterpretation. (d) Begründe, weshalb keiner der beiden Koeffizienten für sich allein einen kausalen Effekt identifiziert. (e) Erkläre, welche Informationen du benötigst, bevor du «**Vorwissen**» als Kontrollvariable begründest, und nenne eine Grenze der linearen Bereinigung.

T06-A02-V02: Suchzeit, Archiverfahrung und Genauigkeit

Eine hypothetische Studie berichtet die bivariate Korrelation $r_{XY} = -0.57$ zwischen den Variablen «**Suchzeit**» und «**Genauigkeit**». Nach der linearen Bereinigung um die Variable «**Archiverfahrung**» berichtet sie die partielle Korrelation $r_{XY.Z} = -0.26$. (a) Zeichne ein Diagramm mit drei Variablen, das diese Veränderung plausibel machen könnte. (b) Vergleiche Vorzeichen und Beträge und sage, ob die Bereinigung den Zusammenhang abgeschwächt oder verstärkt hat. (c) Erkläre die Residualinterpretation. (d) Begründe, weshalb keiner der beiden Koeffizienten für sich allein einen kausalen Effekt identifiziert. (e) Erkläre, welche Informationen du benötigst, bevor du «**Archiverfahrung**» als Kontrollvariable begründest, und nenne eine Grenze der linearen Bereinigung.

T06-A02-V03: Lesezeit, Kursarbeitslast und Textverständnis

Eine hypothetische Studie berichtet die bivariate Korrelation $r_{XY} = 0.18$ zwischen den Variablen «**Lesezeit**» und «**Textverständnis**». Nach der linearen Bereinigung um die Variable «**Arbeitslast im Kurs**» berichtet sie die partielle Korrelation $r_{XY.Z} = 0.41$. (a) Zeichne ein Diagramm mit drei Variablen, das diese Veränderung plausibel machen könnte. (b) Vergleiche Vorzeichen und Beträge und sage, ob die Bereinigung den Zusammenhang abgeschwächt oder verstärkt hat. (c) Erkläre die Residualinterpretation. (d) Begründe, weshalb keiner der beiden Koeffizienten für sich allein einen kausalen Effekt identifiziert. (e) Erkläre, welche Informationen du benötigst, bevor du «**Arbeitslast im Kurs**» als Kontrollvariable begründest, und nenne eine Grenze der linearen Bereinigung.

T06-A02-V04: Benachrichtigungen, Aufgabenlast und Konzentration

Eine hypothetische Studie berichtet die bivariate Korrelation $r_{XY} = -0.49$ zwischen den Variablen «**Anzahl der Benachrichtigungen**» und «**Konzentration**». Nach der linearen Bereinigung um die Variable «**Aufgabenlast**» berichtet sie die partielle Korrelation $r_{XY.Z} = -0.20$. (a) Zeichne ein Diagramm mit drei Variablen,

das diese Veränderung plausibel machen könnte. (b) Vergleiche Vorzeichen und Beträge und sage, ob die Bereinigung den Zusammenhang abgeschwächt oder verstärkt hat. (c) Erkläre die Residualinterpretation. (d) Begründe, weshalb keiner der beiden Koeffizienten für sich allein einen kausalen Effekt identifiziert. (e) Erkläre, welche Informationen du benötigst, bevor du «**Aufgabenlast**» als Kontrollvariable begründest, und nenne eine Grenze der linearen Bereinigung.

T06-A02-V05: Museumsbesuche, Bildungsstand und historisches Wissen

Eine hypothetische Studie berichtet die bivariate Korrelation $r_{XY} = 0.54$ zwischen den Variablen «**Museumsbesuche**» und «**historisches Wissen**». Nach der linearen Bereinigung um die Variable «**Bildungsstand**» berichtet sie die partielle Korrelation $r_{XY.Z} = 0.29$. (a) Zeichne ein Diagramm mit drei Variablen, das diese Veränderung plausibel machen könnte. (b) Vergleiche Vorzeichen und Beträge und sage, ob die Bereinigung den Zusammenhang abgeschwächt oder verstärkt hat. (c) Erkläre die Residualinterpretation. (d) Begründe, weshalb keiner der beiden Koeffizienten für sich allein einen kausalen Effekt identifiziert. (e) Erkläre, welche Informationen du benötigst, bevor du «**Bildungsstand**» als Kontrollvariable begründest, und nenne eine Grenze der linearen Bereinigung.

T06-A02-V06: Streckenkenntnis, Streckenlänge und Reisezeit

Eine hypothetische Studie berichtet die bivariate Korrelation $r_{XY} = -0.21$ zwischen den Variablen «**Streckenkenntnis**» und «**Reisezeit**». Nach der linearen Bereinigung um die Variable «**Streckenlänge**» berichtet sie die partielle Korrelation $r_{XY.Z} = -0.48$. (a) Zeichne ein Diagramm mit drei Variablen, das diese Veränderung plausibel machen könnte. (b) Vergleiche Vorzeichen und Beträge und sage, ob die Bereinigung den Zusammenhang abgeschwächt oder verstärkt hat. (c) Erkläre die Residualinterpretation. (d) Begründe, weshalb keiner der beiden Koeffizienten für sich allein einen kausalen Effekt identifiziert. (e) Erkläre, welche Informationen du benötigst, bevor du «**Streckenlänge**» als Kontrollvariable begründest, und nenne eine Grenze der linearen Bereinigung.

T06-A02-V07: Workshopteilnahme sowie anfängliches und abschliessendes Selbstvertrauen

Eine hypothetische Studie berichtet die bivariate Korrelation $r_{XY} = 0.61$ zwischen den Variablen «**Workshopteilnahme**» und «**abschliessendes Selbstvertrauen**». Nach der linearen Bereinigung um die Variable «**anfängliches Selbstvertrauen**» berichtet sie die partielle Korrelation $r_{XY.Z} = 0.25$. (a) Zeichne ein Diagramm mit drei Variablen, das diese Veränderung plausibel machen könnte. (b) Vergleiche Vorzeichen und Beträge und sage, ob die Bereinigung den Zusammenhang abgeschwächt oder verstärkt hat. (c) Erkläre die Residualinterpretation. (d) Begründe, weshalb keiner der beiden Koeffizienten für sich allein einen kausalen Effekt identifiziert. (e) Erkläre, welche Informationen du benötigst, bevor du «**anfängliches Selbstvertrauen**» als Kontrollvariable begründest, und nenne eine Grenze der linearen Bereinigung.

T06-A02-V08: Aufgabenwechsel, Arbeitslast und Aufgabenerledigung

Eine hypothetische Studie berichtet die bivariate Korrelation $r_{XY} = -0.52$ zwischen den Variablen «**Häufigkeit des Aufgabenwechsels**» und «**Punktwert für die Aufgabenerledigung**». Nach der linearen Bereinigung um die Variable «**Arbeitslast**» berichtet sie die partielle Korrelation $r_{XY.Z} = -0.28$. (a) Zeichne ein Diagramm mit drei Variablen, das diese Veränderung plausibel machen könnte. (b) Vergleiche Vorzeichen und Beträge und sage, ob die Bereinigung den Zusammenhang abgeschwächt oder verstärkt hat. (c) Erkläre die Residualinterpretation. (d) Begründe, weshalb keiner der beiden Koeffizienten für sich allein einen kausalen Effekt identifiziert. (e) Erkläre, welche Informationen du benötigst, bevor du «**Arbeitslast**» als Kontrollvariable begründest, und nenne eine Grenze der linearen Bereinigung.

T06-A02-V09: Diskussionsbeiträge, Engagement und statistisches Denken

Eine hypothetische Studie berichtet die bivariate Korrelation $r_{XY} = 0.59$ zwischen den Variablen «**Anzahl der Diskussionsbeiträge**» und «**Punktwert im statistischen Denken**». Nach der linearen Bereinigung um die Variable «**allgemeines Engagement**» berichtet sie die partielle Korrelation $r_{XY.Z} = 0.19$. (a) Zeichne ein Diagramm mit drei Variablen, das diese Veränderung plausibel machen könnte. (b) Vergleiche Vorzeichen und Beträge und sage, ob die Bereinigung den Zusammenhang abgeschwächt oder verstärkt hat. (c) Erkläre die Residualinterpretation. (d) Begründe, weshalb keiner der beiden Koeffizienten für sich allein einen kausalen

Effekt identifiziert. (e) Erkläre, welche Informationen du benötigst, bevor du «**allgemeines Engagement**» als Kontrollvariable begründest, und nenne eine Grenze der linearen Bereinigung.

T06-A02-V10: Regelmässigkeit, gesamte Lernzeit und Behaltensleistung

Eine hypothetische Studie berichtet die bivariate Korrelation $r_{XY} = 0.33$ zwischen den Variablen «**Regelmässigkeit des Übens**» und «**Behaltensleistung**». Nach der linearen Bereinigung um die Variable «**gesamte Lernzeit**» berichtet sie die partielle Korrelation $r_{XY.Z} = 0.47$. (a) Zeichne ein Diagramm mit drei Variablen, das diese Veränderung plausibel machen könnte. (b) Vergleiche Vorzeichen und Beträge und sage, ob die Bereinigung den Zusammenhang abgeschwächt oder verstärkt hat. (c) Erkläre die Residualinterpretation. (d) Begründe, weshalb keiner der beiden Koeffizienten für sich allein einen kausalen Effekt identifiziert. (e) Erkläre, welche Informationen du benötigst, bevor du «**gesamte Lernzeit**» als Kontrollvariable begründest, und nenne eine Grenze der linearen Bereinigung.

Teil II: Rechnerpraxis

A01: Partielle Korrelation mit Residualisierung und direkter Formel

T06-A01-V01: Übungszeit und statistisches Denken nach Bereinigung um den Ausgangswert

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

Nachdem die beiden interessierenden Variablen X und Y getrennt auf die Kontrollvariable Z regressiert wurden, lauten die Residualspalten $e_X = (-3.000, -2.000, -1.000, 0.000, 1.000, 2.000, 3.000)$ und $e_Y = (-2.057, -0.357, -1.457, 0.743, 0.143, 2.043, 0.943)$. Die ursprünglichen paarweisen Korrelationen sind $r_{XZ} = 0.5200$, $r_{YZ} = 0.4800$ und $r_{XY} = 0.8761$. (a) Berechne die Pearson-Korrelation zwischen den beiden Residualspalten. (b) Überprüfe das Ergebnis mit $r_{XY.Z} = (r_{XY} - r_{XZ}r_{YZ}) / \sqrt{(1 - r_{XZ}^2)(1 - r_{YZ}^2)}$. (c) Erkläre in einfachen Worten, welche linearen Anteile bei der Bereinigung entfernt wurden und was der verbleibende Koeffizient beschreibt.

T06-A01-V02: Suchzeit und Genauigkeit nach Bereinigung um die Archiverfahrung

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

Nachdem die beiden interessierenden Variablen X und Y getrennt auf die Kontrollvariable Z regressiert wurden, lauten die Residualspalten $e_X = (-3.000, -2.000, -1.000, 0.000, 1.000, 2.000, 3.000)$ und $e_Y = (1.800, 0.100, 1.200, -0.800, 0.200, -2.000, -0.500)$. Die ursprünglichen paarweisen Korrelationen sind $r_{XZ} = -0.4600$, $r_{YZ} = 0.5500$ und $r_{XY} = -0.7997$. (a) Berechne die Pearson-Korrelation zwischen den beiden Residualspalten. (b) Überprüfe das Ergebnis mit $r_{XY.Z} = (r_{XY} - r_{XZ}r_{YZ}) / \sqrt{(1 - r_{XZ}^2)(1 - r_{YZ}^2)}$. (c) Erkläre in einfachen Worten, welche linearen Anteile bei der Bereinigung entfernt wurden und was der verbleibende Koeffizient beschreibt.

T06-A01-V03: Lesezeit und Textverständnis nach Bereinigung um das Vorwissen

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

Nachdem die beiden interessierenden Variablen X und Y getrennt auf die Kontrollvariable Z regressiert wurden, lauten die Residualspalten $e_X = (-4.000, -2.000, -1.000, 0.000, 1.000, 2.000, 4.000)$ und $e_Y = (-1.643, -0.343, -1.243, 0.857, 0.157, 1.857, 0.357)$. Die ursprünglichen paarweisen Korrelationen sind $r_{XZ} = 0.5800$, $r_{YZ} = 0.4400$ und $r_{XY} = 0.7834$. (a) Berechne die Pearson-Korrelation zwischen den beiden Residualspalten. (b) Überprüfe das Ergebnis mit $r_{XY.Z} = (r_{XY} - r_{XZ}r_{YZ}) / \sqrt{(1 - r_{XZ}^2)(1 - r_{YZ}^2)}$. (c) Erkläre in einfachen Worten, welche linearen Anteile bei der Bereinigung entfernt wurden und was der verbleibende Koeffizient beschreibt.

T06-A01-V04: Benachrichtigungen und Konzentration nach Bereinigung um die Arbeitslast

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

Nachdem die beiden interessierenden Variablen X und Y getrennt auf die Kontrollvariable Z regressiert wurden, lauten die Residualspalten $e_X = (-3.000, -2.000, -1.000, 0.000, 1.000, 2.000, 3.000)$ und $e_Y = (1.400, 0.000, 1.300, -0.700, 0.100, -1.800, -0.300)$. Die ursprünglichen paarweisen Korrelationen sind $r_{XZ} = -0.5100$, $r_{YZ} = 0.4900$ und $r_{XY} = -0.7628$. (a) Berechne die Pearson-Korrelation zwischen den beiden Residualspalten. (b) Überprüfe das Ergebnis mit $r_{XY \cdot Z} = (r_{XY} - r_{XZ}r_{YZ}) / \sqrt{(1 - r_{XZ}^2)(1 - r_{YZ}^2)}$. (c) Erkläre in einfachen Worten, welche linearen Anteile bei der Bereinigung entfernt wurden und was der verbleibende Koeffizient beschreibt.

T06-A01-V05: Museumsbesuche und Wissen nach Bereinigung um den Bildungsstand

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

Nachdem die beiden interessierenden Variablen X und Y getrennt auf die Kontrollvariable Z regressiert wurden, lauten die Residualspalten $e_X = (-4.000, -2.000, -1.000, 0.000, 1.000, 2.000, 4.000)$ und $e_Y = (-1.171, 0.029, -0.971, 0.729, -0.371, 1.529, 0.229)$. Die ursprünglichen paarweisen Korrelationen sind $r_{XZ} = 0.4700$, $r_{YZ} = 0.5300$ und $r_{XY} = 0.7074$. (a) Berechne die Pearson-Korrelation zwischen den beiden Residualspalten. (b) Überprüfe das Ergebnis mit $r_{XY \cdot Z} = (r_{XY} - r_{XZ}r_{YZ}) / \sqrt{(1 - r_{XZ}^2)(1 - r_{YZ}^2)}$. (c) Erkläre in einfachen Worten, welche linearen Anteile bei der Bereinigung entfernt wurden und was der verbleibende Koeffizient beschreibt.

T06-A01-V06: Streckenkenntnis und Reisezeit nach Bereinigung um die Streckenlänge

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

Nachdem die beiden interessierenden Variablen X und Y getrennt auf die Kontrollvariable Z regressiert wurden, lauten die Residualspalten $e_X = (-3.000, -2.000, -1.000, 0.000, 1.000, 2.000, 3.000)$ und $e_Y = (1.700, 0.300, 0.900, -1.000, 0.400, -1.500, -0.800)$. Die ursprünglichen paarweisen Korrelationen sind $r_{XZ} = -0.4300$, $r_{YZ} = 0.6000$ und $r_{XY} = -0.8235$. (a) Berechne die Pearson-Korrelation zwischen den beiden Residualspalten. (b) Überprüfe das Ergebnis mit $r_{XY \cdot Z} = (r_{XY} - r_{XZ}r_{YZ}) / \sqrt{(1 - r_{XZ}^2)(1 - r_{YZ}^2)}$. (c) Erkläre in einfachen Worten, welche linearen Anteile bei der Bereinigung entfernt wurden und was der verbleibende Koeffizient beschreibt.

T06-A01-V07: Workshopeteiligung und Selbstvertrauen nach Bereinigung um den Ausgangswert

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

Nachdem die beiden interessierenden Variablen X und Y getrennt auf die Kontrollvariable Z regressiert wurden, lauten die Residualspalten $e_X = (-4.000, -2.000, -1.000, 0.000, 1.000, 2.000, 4.000)$ und $e_Y = (-1.843, -0.243, -0.943, 0.557, 0.057, 1.757, 0.657)$. Die ursprünglichen paarweisen Korrelationen sind $r_{XZ} = 0.6200$, $r_{YZ} = 0.4000$ und $r_{XY} = 0.8300$. (a) Berechne die Pearson-Korrelation zwischen den beiden Residualspalten. (b) Überprüfe das Ergebnis mit $r_{XY \cdot Z} = (r_{XY} - r_{XZ}r_{YZ}) / \sqrt{(1 - r_{XZ}^2)(1 - r_{YZ}^2)}$. (c) Erkläre in einfachen Worten, welche linearen Anteile bei der Bereinigung entfernt wurden und was der verbleibende Koeffizient beschreibt.

T06-A01-V08: Aufgabenwechsel und Aufgabenerledigung nach Bereinigung um die Aufgabenlast

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

Nachdem die beiden interessierenden Variablen X und Y getrennt auf die Kontrollvariable Z regressiert wurden, lauten die Residualspalten $e_X = (-3.000, -2.000, -1.000, 0.000, 1.000, 2.000, 3.000)$ und $e_Y = (1.200, -0.100, 1.400, -0.600, 0.300, -1.600, -0.600)$. Die ursprünglichen paarweisen Korrelationen sind

$r_{XZ} = -0.5500$, $r_{YZ} = 0.4500$ und $r_{XY} = -0.7617$. (a) Berechne die Pearson-Korrelation zwischen den beiden Residualspalten. (b) Überprüfe das Ergebnis mit $r_{XY.Z} = (r_{XY} - r_{XZ}r_{YZ})/\sqrt{(1 - r_{XZ}^2)(1 - r_{YZ}^2)}$. (c) Erkläre in einfachen Worten, welche linearen Anteile bei der Bereinigung entfernt wurden und was der verbleibende Koeffizient beschreibt.

T06-A01-V09: Diskussionsbeiträge und statistisches Denken nach Bereinigung um das Engagement

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

Nachdem die beiden interessierenden Variablen X und Y getrennt auf die Kontrollvariable Z regressiert wurden, lauten die Residualspalten $e_X = (-4.000, -2.000, -1.000, 0.000, 1.000, 2.000, 4.000)$ und $e_Y = (-1.529, -0.129, -1.029, 0.671, -0.229, 1.471, 0.771)$. Die ursprünglichen paarweisen Korrelationen sind $r_{XZ} = 0.5000$, $r_{YZ} = 0.5700$ und $r_{XY} = 0.8460$. (a) Berechne die Pearson-Korrelation zwischen den beiden Residualspalten. (b) Überprüfe das Ergebnis mit $r_{XY.Z} = (r_{XY} - r_{XZ}r_{YZ})/\sqrt{(1 - r_{XZ}^2)(1 - r_{YZ}^2)}$. (c) Erkläre in einfachen Worten, welche linearen Anteile bei der Bereinigung entfernt wurden und was der verbleibende Koeffizient beschreibt.

T06-A01-V10: Regelmässigkeit des Übens und Behaltensleistung nach Bereinigung um die Lernzeit

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

Nachdem die beiden interessierenden Variablen X und Y getrennt auf die Kontrollvariable Z regressiert wurden, lauten die Residualspalten $e_X = (-3.000, -2.000, -1.000, 0.000, 1.000, 2.000, 3.000)$ und $e_Y = (-1.214, 0.086, -1.514, 0.786, -0.114, 1.386, 0.586)$. Die ursprünglichen paarweisen Korrelationen sind $r_{XZ} = 0.5600$, $r_{YZ} = 0.4600$ und $r_{XY} = 0.7637$. (a) Berechne die Pearson-Korrelation zwischen den beiden Residualspalten. (b) Überprüfe das Ergebnis mit $r_{XY.Z} = (r_{XY} - r_{XZ}r_{YZ})/\sqrt{(1 - r_{XZ}^2)(1 - r_{YZ}^2)}$. (c) Erkläre in einfachen Worten, welche linearen Anteile bei der Bereinigung entfernt wurden und was der verbleibende Koeffizient beschreibt.