

Vollständige Lösungen

Kovarianz und Korrelation

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

A02: Drittvariablen und die Grenze kausaler Aussagen

T04-A02-V01: Bibliotheksbesuche und Kursnoten

Fragestellung bestimmen

Ein plausibles Diagramm setzt die Drittvariable «Lernmotivation und Arbeitsbelastung im Kurs» zeitlich vor die zwei interessierenden Variablen.

Ein Pfeil führt zu «wöchentliche Bibliotheksbesuche», ein zweiter zu «Kursnoten».

Evidenz schrittweise beurteilen

Der angenommene Mechanismus lautet: Motivierte Lernende besuchen möglicherweise häufiger die Bibliothek und lernen zugleich wirkungsvoller.

Der berichtete Koeffizient beschreibt den linearen Zusammenhang der zwei gemessenen Variablen in der Stichprobe.

Er bestimmt weder die Wirkungsrichtung noch schliesst er gemeinsame Ursachen aus oder belegt einen kausalen Effekt.

Schluss und Grenzen festhalten

Ein stärkerer Ansatz würde wichtige Lerngewohnheiten vorausschauend erfassen und den bereinigten Zusammenhang nicht als kausalen Effekt bezeichnen.

Auch nach der Bereinigung um gemessene Drittvariablen bleiben nicht gemessene Störfaktoren und Designgrenzen bestehen.

Ohne kausal identifizierendes Design muss der Schluss modellbasiert und nicht kausal bleiben.

T04-A02-V02: Parkzugang und Vertrauen im Wohnquartier

Fragestellung bestimmen

Ein plausibles Diagramm setzt die Drittvariable «Einkommen im Wohnquartier und öffentliche Investitionen» zeitlich vor die zwei interessierenden Variablen.

Ein Pfeil führt zu «nahe gelegene Parkflächen», ein zweiter zu «durchschnittliches Vertrauen».

Evidenz schrittweise beurteilen

Der angenommene Mechanismus lautet: besser ausgestattete Quartiere können sowohl Parks als auch vertrauensfördernde Dienstleistungen erhalten.

Der berichtete Koeffizient beschreibt den linearen Zusammenhang der zwei gemessenen Variablen in der Stichprobe.

Er bestimmt weder die Wirkungsrichtung noch schliesst er gemeinsame Ursachen aus oder belegt einen kausalen Effekt.

Schluss und Grenzen festhalten

Ein stärkerer Ansatz würde Veränderungen rund um geplante Parkeröffnungen mit vergleichbaren Quartieren und Messungen bei den Bewohnenden untersuchen.

Auch nach der Bereinigung um gemessene Drittvariablen bleiben nicht gemessene Störfaktoren und Designgrenzen bestehen.

Ohne kausal identifizierendes Design muss der Schluss modellbasiert und nicht kausal bleiben.

T04-A02-V03: Remote-Arbeit und Freiwilligenstunden

Fragestellung bestimmen

Ein plausibles Diagramm setzt die Drittvariable «zeitliche Flexibilität und Beruf» zeitlich vor die zwei interessierenden Variablen.

Ein Pfeil führt zu «Häufigkeit von Remote-Arbeit», ein zweiter zu «Freiwilligenstunden».

Evidenz schrittweise beurteilen

Der angenommene Mechanismus lautet: flexible Berufe können sowohl Remote-Arbeit als auch Freiwilligenarbeit ermöglichen.

Der berichtete Koeffizient beschreibt den linearen Zusammenhang der zwei gemessenen Variablen in der Stichprobe.

Er bestimmt weder die Wirkungsrichtung noch schliesst er gemeinsame Ursachen aus oder belegt einen kausalen Effekt.

Schluss und Grenzen festhalten

Ein stärkerer Ansatz würde die zeitliche Reihenfolge messen und eine glaubwürdige politische Vergleichssituation oder, wenn möglich, zufällig vergebenen Zugang nutzen.

Auch nach der Bereinigung um gemessene Drittvariablen bleiben nicht gemessene Störfaktoren und Designgrenzen bestehen.

Ohne kausal identifizierendes Design muss der Schluss modellbasiert und nicht kausal bleiben.

T04-A02-V04: Museumsmitgliedschaft und kulturelle Teilhabe

Fragestellung bestimmen

Ein plausibles Diagramm setzt die Drittvariable «früheres Interesse an kulturellen Aktivitäten» zeitlich vor die zwei interessierenden Variablen.

Ein Pfeil führt zu «Museumsmitgliedschaft», ein zweiter zu «Besuche kultureller Veranstaltungen».

Evidenz schrittweise beurteilen

Der angenommene Mechanismus lautet: bestehendes Interesse kann sowohl zur Mitgliedschaft als auch zu mehr Veranstaltungsbesuchen führen.

Der berichtete Koeffizient beschreibt den linearen Zusammenhang der zwei gemessenen Variablen in der Stichprobe.

Er bestimmt weder die Wirkungsrichtung noch schliesst er gemeinsame Ursachen aus oder belegt einen kausalen Effekt.

Schluss und Grenzen festhalten

Ein stärkerer Ansatz würde das Ausgangsinteresse messen und Vorhersage klar von einem Effekt der Mitgliedschaft unterscheiden.

Auch nach der Bereinigung um gemessene Drittvariablen bleiben nicht gemessene Störfaktoren und Designgrenzen bestehen.

Ohne kausal identifizierendes Design muss der Schluss modellbasiert und nicht kausal bleiben.

T04-A02-V05: Velowege und Besuche im Detailhandel

Fragestellung bestimmen

Ein plausibles Diagramm setzt die Drittvariable «Zentralität der Strasse und Zusammensetzung der Geschäfte» zeitlich vor die zwei interessierenden Variablen.

Ein Pfeil führt zu «geschützte Veloinfrastruktur», ein zweiter zu «Wochenendbesuche in Geschäften».

Evidenz schrittweise beurteilen

Der angenommene Mechanismus lautet: zentrale Strassen können aus verschiedenen Gründen sowohl Infrastruktur als auch viele Besuchende anziehen.

Der berichtete Koeffizient beschreibt den linearen Zusammenhang der zwei gemessenen Variablen in der Stichprobe.

Er bestimmt weder die Wirkungsrichtung noch schliesst er gemeinsame Ursachen aus oder belegt einen kausalen Effekt.

Schluss und Grenzen festhalten

Ein stärkerer Ansatz würde wiederholte Vorher-Nachher-Zählungen auf behandelten und vergleichbaren unbehandelten Strassen verwenden.

Auch nach der Bereinigung um gemessene Drittvariablen bleiben nicht gemessene Störfaktoren und Designgrenzen bestehen.

Ohne kausal identifizierendes Design muss der Schluss modellbasiert und nicht kausal bleiben.

T04-A02-V06: Verfügbarkeit von Untertiteln und Kursabschluss

Fragestellung bestimmen

Ein plausibles Diagramm setzt die Drittvariable «Produktionsqualität und Fachgebiet des Kurses» zeitlich vor die zwei interessierenden Variablen.

Ein Pfeil führt zu «Verfügbarkeit von Untertiteln», ein zweiter zu «Kursabschluss».

Evidenz schrittweise beurteilen

Der angenommene Mechanismus lautet: besser finanzierte Kurse können sowohl Untertitel als auch stärkere Lernunterstützung anbieten.

Der berichtete Koeffizient beschreibt den linearen Zusammenhang der zwei gemessenen Variablen in der Stichprobe.

Er bestimmt weder die Wirkungsrichtung noch schliesst er gemeinsame Ursachen aus oder belegt einen kausalen Effekt.

Schluss und Grenzen festhalten

Ein stärkerer Ansatz würde ansonsten ähnliche Kurse vergleichen oder die schrittweise Einführung von Untertiteln zufällig festlegen.

Auch nach der Bereinigung um gemessene Drittvariablen bleiben nicht gemessene Störfaktoren und Designgrenzen bestehen.

Ohne kausal identifizierendes Design muss der Schluss modellbasiert und nicht kausal bleiben.

T04-A02-V07: Gartenparzellen und Wohlbefinden

Fragestellung bestimmen

Ein plausibles Diagramm setzt die Drittvariable «Ausgangsgesundheit und soziale Einbindung» zeitlich vor die zwei interessierenden Variablen.

Ein Pfeil führt zu «Teilnahme an einem Gemeinschaftsgarten», ein zweiter zu «Wohlbefinden».

Evidenz schrittweise beurteilen

Der angenommene Mechanismus lautet: gesündere oder stärker eingebundene Personen erhalten und nutzen möglicherweise eher eine Parzelle.

Der berichtete Koeffizient beschreibt den linearen Zusammenhang der zwei gemessenen Variablen in der Stichprobe.

Er bestimmt weder die Wirkungsrichtung noch schliesst er gemeinsame Ursachen aus oder belegt einen kausalen Effekt.

Schluss und Grenzen festhalten

Ein stärkerer Ansatz würde das Wohlbefinden vor der Vergabe messen und zufällige Parzellenangebote nutzen, wenn die Nachfrage das Angebot übersteigt.

Auch nach der Bereinigung um gemessene Drittvariablen bleiben nicht gemessene Störfaktoren und Designgrenzen bestehen.

Ohne kausal identifizierendes Design muss der Schluss modellbasiert und nicht kausal bleiben.

T04-A02-V08: Nutzung des öffentlichen Verkehrs und tägliche Aktivität

Fragestellung bestimmen

Ein plausibles Diagramm setzt die Drittvariable «städtische Dichte und Zugang zu einem Auto» zeitlich vor die zwei interessierenden Variablen.

Ein Pfeil führt zu «Nutzung des öffentlichen Verkehrs», ein zweiter zu «tägliche Schrittzahl».

Evidenz schrittweise beurteilen

Der angenommene Mechanismus lautet: dichte Wohngebiete können sowohl die Nutzung des öffentlichen Verkehrs als auch das Gehen fördern.

Der berichtete Koeffizient beschreibt den linearen Zusammenhang der zwei gemessenen Variablen in der Stichprobe.

Er bestimmt weder die Wirkungsrichtung noch schliesst er gemeinsame Ursachen aus oder belegt einen kausalen Effekt.

Schluss und Grenzen festhalten

Ein stärkerer Ansatz würde Informationen zu Wohngebiet und Mobilität erheben und Längsschnittdaten oder Änderungen der Verkehrspolitik untersuchen.

Auch nach der Bereinigung um gemessene Drittvariablen bleiben nicht gemessene Störfaktoren und Designgrenzen bestehen.

Ohne kausal identifizierendes Design muss der Schluss modellbasiert und nicht kausal bleiben.

T04-A02-V09: Musikunterricht und Gedächtnis

Fragestellung bestimmen

Ein plausibles Diagramm setzt die Drittvariable «familiäre Ressourcen und Bildungsunterstützung» zeitlich vor die zwei interessierenden Variablen.

Ein Pfeil führt zu «Jahre mit Musikunterricht», ein zweiter zu «Gedächtniswert».

Evidenz schrittweise beurteilen

Der angenommene Mechanismus lautet: Ressourcen können sowohl den Zugang zu Musikunterricht als auch kognitive Lerngelegenheiten beeinflussen.

Der berichtete Koeffizient beschreibt den linearen Zusammenhang der zwei gemessenen Variablen in der Stichprobe.

Er bestimmt weder die Wirkungsrichtung noch schliesst er gemeinsame Ursachen aus oder belegt einen kausalen Effekt.

Schluss und Grenzen festhalten

Ein stärkerer Ansatz würde Ausgangswerte und relevante familiäre Bedingungen messen oder zufällig vergebenen Zugang zu Musikunterricht untersuchen.

Auch nach der Bereinigung um gemessene Drittvariablen bleiben nicht gemessene Störfaktoren und Designgrenzen bestehen.

Ohne kausal identifizierendes Design muss der Schluss modellbasiert und nicht kausal bleiben.

T04-A02-V10: Online-Diskussionen und Prüfungsleistung

Fragestellung bestimmen

Ein plausibles Diagramm setzt die Drittvariable «Vorwissen und Engagement» zeitlich vor die zwei interessierenden Variablen.

Ein Pfeil führt zu «Beiträge in Online-Diskussionen», ein zweiter zu «Prüfungswert».

Evidenz schrittweise beurteilen

Der angenommene Mechanismus lautet: engagierte Studierende können sowohl mehr Beiträge schreiben als auch gründlicher für die Prüfung lernen.

Der berichtete Koeffizient beschreibt den linearen Zusammenhang der zwei gemessenen Variablen in der Stichprobe.

Er bestimmt weder die Wirkungsrichtung noch schliesst er gemeinsame Ursachen aus oder belegt einen kausalen Effekt.

Schluss und Grenzen festhalten

Ein stärkerer Ansatz würde frühere Leistungen messen und eine geplante Ermutigung oder einen anderen glaubwürdigen Vergleich verwenden.

Auch nach der Bereinigung um gemessene Drittvariablen bleiben nicht gemessene Störfaktoren und Designgrenzen bestehen.

Ohne kausal identifizierendes Design muss der Schluss modellbasiert und nicht kausal bleiben.

A07: Zusammenhänge und kausale Aussagen beurteilen

T04-A07-V01: Puzzle-Apps und Navigation

Fragestellung bestimmen

Die Beobachtungseinheiten und die Aussageebene sind: einzelne Befragte; beide Variablen wurden auf Personenebene erfasst.

Der berichtete Vergleich stützt höchstens einen Zusammenhang auf dieser aufgezeichneten Ebene.

Evidenz schrittweise beurteilen

Zu den zentralen Gefahren gehören Selbstselektion, Selbstauskunft, unklare zeitliche Reihenfolge sowie Unterschiede in Alter oder früherem räumlichem Interesse.

Vertretbar wäre die Aussage, dass die gemessenen Variablen in dieser Stichprobe oder diesem aggregierten Datensatz zusammenhängen, ohne zu behaupten, die eine habe die andere erzeugt oder jedes Individuum folge dem Gruppenmuster.

Schluss und Grenzen festhalten

Eine stärkere Untersuchung würde die Navigation zu Beginn und später objektiv messen und den Zugang zu vergleichbaren Aktivitäten nach Möglichkeit zufällig zuweisen.

Zudem muss sie Stichprobenrahmen, fehlende Werte, Messqualität, zeitliche Reihenfolge und verbleibende Grenzen berichten.

Kein Korrelationskoeffizient allein verwandelt einen beobachteten Vergleich in einen kausalen Effekt.

T04-A07-V02: Parks und individuelles Vertrauen

Fragestellung bestimmen

Die Beobachtungseinheiten und die Aussageebene sind: Bezirke; beide Messungen wurden auf Bezirksebene zusammengefasst, bevor die Aussage auf Einzelpersonen übertragen wurde.

Der berichtete Vergleich stützt höchstens einen Zusammenhang auf dieser aufgezeichneten Ebene.

Evidenz schrittweise beurteilen

Zu den zentralen Gefahren gehören der unzulässige Sprung von Bezirksmittelwerten zu Einzelpersonen, Einkommen, Dichte, Sicherheit und öffentliche Investitionen.

Vertretbar wäre die Aussage, dass die gemessenen Variablen in dieser Stichprobe oder diesem aggregierten Datensatz zusammenhängen, ohne zu behaupten, die eine habe die andere erzeugt oder jedes Individuum folge dem Gruppenmuster.

Schluss und Grenzen festhalten

Eine stärkere Untersuchung würde wiederholte repräsentative Messungen bei Bewohnenden rund um Parkveränderungen durchführen und vergleichbare Bezirke einbeziehen.

Zudem muss sie Stichprobenrahmen, fehlende Werte, Messqualität, zeitliche Reihenfolge und verbleibende Grenzen berichten.

Kein Korrelationskoeffizient allein verwandelt einen beobachteten Vergleich in einen kausalen Effekt.

T04-A07-V03: Blaue Notizbücher und Gedächtnis

Fragestellung bestimmen

Die Beobachtungseinheiten und die Aussageebene sind: einzelne Teilnehmende einer Online-Umfrage; Notizbuchwahl und angegebene Note wurden auf Personenebene erfasst.

Der berichtete Vergleich stützt höchstens einen Zusammenhang auf dieser aufgezeichneten Ebene.

Evidenz schrittweise beurteilen

Zu den zentralen Gefahren gehören freiwillige Teilnahme, ungeprüfte Ergebnisse, Lerngewohnheiten, Unterschiede zwischen Schulen und umgekehrte zeitliche Reihenfolge.

Vertretbar wäre die Aussage, dass die gemessenen Variablen in dieser Stichprobe oder diesem aggregierten Datensatz zusammenhängen, ohne zu behaupten, die eine habe die andere erzeugt oder jedes Individuum folge dem Gruppenmuster.

Schluss und Grenzen festhalten

Eine stärkere Untersuchung würde ansonsten gleiche Notizbuchfarben zufällig zuweisen und ein gemeinsames objektives Ergebnis messen.

Zudem muss sie Stichprobenrahmen, fehlende Werte, Messqualität, zeitliche Reihenfolge und verbleibende Grenzen berichten.

Kein Korrelationskoeffizient allein verwandelt einen beobachteten Vergleich in einen kausalen Effekt.

T04-A07-V04: Remote-Arbeit und Freiwilligenarbeit

Fragestellung bestimmen

Die Beobachtungseinheiten und die Aussageebene sind: einzelne Beschäftigte; Arbeitsform und Freiwilligenstunden wurden auf Personenebene erfasst.

Der berichtete Vergleich stützt höchstens einen Zusammenhang auf dieser aufgezeichneten Ebene.

Evidenz schrittweise beurteilen

Zu den zentralen Gefahren gehören Beruf, zeitliche Flexibilität, Pendelzeit, Einkommen, Betreuungspflichten und persönliche Präferenzen.

Vertretbar wäre die Aussage, dass die gemessenen Variablen in dieser Stichprobe oder diesem aggregierten Datensatz zusammenhängen, ohne zu behaupten, die eine habe die andere erzeugt oder jedes Individuum folge dem Gruppenmuster.

Schluss und Grenzen festhalten

Eine stärkere Untersuchung würde Ergebnisse vor und nach einer glaubwürdigen Richtlinienänderung bei vergleichbaren Beschäftigten messen.

Zudem muss sie Stichprobenrahmen, fehlende Werte, Messqualität, zeitliche Reihenfolge und verbleibende Grenzen berichten.

Kein Korrelationskoeffizient allein verwandelt einen beobachteten Vergleich in einen kausalen Effekt.

T04-A07-V05: Morgenmärkte und Ernährung

Fragestellung bestimmen

Die Beobachtungseinheiten und die Aussageebene sind: Orte; die Ernährungsvielfalt wurde über Haushalte zusammengefasst, bevor die Aussage auf jeden Haushalt übertragen wurde.

Der berichtete Vergleich stützt höchstens einen Zusammenhang auf dieser aufgezeichneten Ebene.

Evidenz schrittweise beurteilen

Zu den zentralen Gefahren gehören Aggregation auf Ortsebene, Wohlstand, Landwirtschaft, Verkehr, Tourismus und nicht gemessene Marktbesuche.

Vertretbar wäre die Aussage, dass die gemessenen Variablen in dieser Stichprobe oder diesem aggregierten Datensatz zusammenhängen, ohne zu behaupten, die eine habe die andere erzeugt oder jedes Individuum folge dem Gruppenmuster.

Schluss und Grenzen festhalten

Eine stärkere Untersuchung würde Haushalte direkt befragen und Veränderungen in passenden Orten vor und nach Markteröffnungen vergleichen.

Zudem muss sie Stichprobenrahmen, fehlende Werte, Messqualität, zeitliche Reihenfolge und verbleibende Grenzen berichten.

Kein Korrelationskoeffizient allein verwandelt einen beobachteten Vergleich in einen kausalen Effekt.

T04-A07-V06: Digitale Erinnerungen und Anwesenheit

Fragestellung bestimmen

Die Beobachtungseinheiten und die Aussageebene sind: Termine oder Patientinnen und Patienten, zusammengefasst über zwei Zeiträume derselben Klinik.

Der berichtete Vergleich stützt höchstens einen Zusammenhang auf dieser aufgezeichneten Ebene.

Evidenz schrittweise beurteilen

Zu den zentralen Gefahren gehören veränderte Zusammensetzung der Patientengruppe, Personal, Terminarten, Jahreszeit, Planung und Definition des Nenners.

Vertretbar wäre die Aussage, dass die gemessenen Variablen in dieser Stichprobe oder diesem aggregierten Datensatz zusammenhängen, ohne zu behaupten, die eine habe die andere erzeugt oder jedes Individuum folge dem Gruppenmuster.

Schluss und Grenzen festhalten

Eine stärkere Untersuchung würde Erinnerungen zufällig zuweisen oder eine zeitgleiche vergleichbare Klinik mit gleichbleibender Ergebnisdefinition einbeziehen.

Zudem muss sie Stichprobenrahmen, fehlende Werte, Messqualität, zeitliche Reihenfolge und verbleibende Grenzen berichten.

Kein Korrelationskoeffizient allein verwandelt einen beobachteten Vergleich in einen kausalen Effekt.

T04-A07-V07: Lyrikgruppen und Empathie

Fragestellung bestimmen

Die Beobachtungseinheiten und die Aussageebene sind: einzelne Gruppenmitglieder und getrennt erhobene Online-Befragte aus nicht vergleichbaren Stichproben.

Der berichtete Vergleich stützt höchstens einen Zusammenhang auf dieser aufgezeichneten Ebene.

Evidenz schrittweise beurteilen

Zu den zentralen Gefahren gehören Selbstselektion, nicht vergleichbare Stichproben, Selbstauskunft und bereits vorhandenes literarisches Interesse.

Vertretbar wäre die Aussage, dass die gemessenen Variablen in dieser Stichprobe oder diesem aggregierten Datensatz zusammenhängen, ohne zu behaupten, die eine habe die andere erzeugt oder jedes Individuum folge dem Gruppenmuster.

Schluss und Grenzen festhalten

Eine stärkere Untersuchung würde Empathie zu Beginn in vergleichbaren Gruppen messen und Einladungen nach Möglichkeit zufällig vergeben.

Zudem muss sie Stichprobenrahmen, fehlende Werte, Messqualität, zeitliche Reihenfolge und verbleibende Grenzen berichten.

Kein Korrelationskoeffizient allein verwandelt einen beobachteten Vergleich in einen kausalen Effekt.

T04-A07-V08: Velowege und Kundenfrequenz

Fragestellung bestimmen

Die Beobachtungseinheiten und die Aussageebene sind: Strassen; die Besuchszahlen wurden auf Strassenebene zusammengefasst.

Der berichtete Vergleich stützt höchstens einen Zusammenhang auf dieser aufgezeichneten Ebene.

Evidenz schrittweise beurteilen

Zu den zentralen Gefahren gehören Zentralität der Strasse, Zusammensetzung der Geschäfte, Veranstaltungen, Parkplätze, Zugang zu Fuss und frühere Besuchszahlen.

Vertretbar wäre die Aussage, dass die gemessenen Variablen in dieser Stichprobe oder diesem aggregierten Datensatz zusammenhängen, ohne zu behaupten, die eine habe die andere erzeugt oder jedes Individuum folge dem Gruppenmuster.

Schluss und Grenzen festhalten

Eine stärkere Untersuchung würde wiederholte Zählungen vor und nach dem Bau auf behandelten und passenden unbehandelten Strassen durchführen.

Zudem muss sie Stichprobenrahmen, fehlende Werte, Messqualität, zeitliche Reihenfolge und verbleibende Grenzen berichten.

Kein Korrelationskoeffizient allein verwandelt einen beobachteten Vergleich in einen kausalen Effekt.

T04-A07-V09: Gartenparzellen und Wohlbefinden

Fragestellung bestimmen

Die Beobachtungseinheiten und die Aussageebene sind: einzelne Mietende und Personen auf der Warteliste; Teilnahme und Wohlbefinden wurden auf Personenebene erfasst.

Der berichtete Vergleich stützt höchstens einen Zusammenhang auf dieser aufgezeichneten Ebene.

Evidenz schrittweise beurteilen

Zu den zentralen Gefahren gehören Gesundheit, Mobilität, Motivation, soziale Beziehungen, selektive Vergabe und fehlende Ausgangsmessung.

Vertretbar wäre die Aussage, dass die gemessenen Variablen in dieser Stichprobe oder diesem aggregierten Datensatz zusammenhängen, ohne zu behaupten, die eine habe die andere erzeugt oder jedes Individuum folge dem Gruppenmuster.

Schluss und Grenzen festhalten

Eine stärkere Untersuchung würde validierte Ergebnisse vor der Vergabe messen und bei knappen Parzellen eine Lotterie nutzen.

Zudem muss sie Stichprobenrahmen, fehlende Werte, Messqualität, zeitliche Reihenfolge und verbleibende Grenzen berichten.

Kein Korrelationskoeffizient allein verwandelt einen beobachteten Vergleich in einen kausalen Effekt.

T04-A07-V10: Kurse mit Untertiteln und Abschluss

Fragestellung bestimmen

Die Beobachtungseinheiten und die Aussageebene sind: Kurse; die Abschlussrate wurde über Lernende auf Kursebene zusammengefasst.

Der berichtete Vergleich stützt höchstens einen Zusammenhang auf dieser aufgezeichneten Ebene.

Evidenz schrittweise beurteilen

Zu den zentralen Gefahren gehören Kursthema, Budget, Unterrichtsqualität, Unterstützung, Zusammensetzung der Lernenden und Aggregation auf Kursebene.

Vertretbar wäre die Aussage, dass die gemessenen Variablen in dieser Stichprobe oder diesem aggregierten Datensatz zusammenhängen, ohne zu behaupten, die eine habe die andere erzeugt oder jedes Individuum folge dem Gruppenmuster.

Schluss und Grenzen festhalten

Eine stärkere Untersuchung würde passende Kurse vergleichen oder Untertitel schrittweise und zufällig einführen und Ergebnisse auf Lernendenebene messen.

Zudem muss sie Stichprobenrahmen, fehlende Werte, Messqualität, zeitliche Reihenfolge und verbleibende Grenzen berichten.

Kein Korrelationskoeffizient allein verwandelt einen beobachteten Vergleich in einen kausalen Effekt.

Teil II: Rechnerpraxis

A01: Pearson-Korrelation und verborgene Nichtlinearität

T04-A01-V01: Hintergrundgeräusche und Korrekturlesefehler

Vor dem Rechnen begründen

Die Mittelwerte sind $\bar{x} = 4.000$ und $\bar{y} = 6.000$.

Symmetrische tiefe und hohe X -Werte besitzen dieselben Y -Werte.

Berechnung durchführen

Deshalb heben sich positive und negative Kreuzprodukte auf: $\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = 0.000$.

Der Nenner ist $\sqrt{28.000(84.000)}$; damit ergibt sich $r = 0.0000$.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Das Streudiagramm bildet eine U-Form: Die Ergebnisvariable ist nahe der Mitte der Prädiktorvariable am tiefsten und steigt zu beiden Extremen.

Pearsons r fasst nur ein geradliniges Muster zusammen.

Hier liegt er nahe null, weil keine allgemeine auf- oder absteigende Gerade vorliegt, nicht weil der sichtbare nichtlineare Zusammenhang fehlt.

T04-A01-V02: Raumtemperatur und Konzentrationsverlust

Vor dem Rechnen begründen

Die Mittelwerte sind $\bar{x} = 22.000$ und $\bar{y} = 10.000$.

Symmetrische tiefe und hohe X -Werte besitzen dieselben Y -Werte.

Berechnung durchführen

Deshalb heben sich positive und negative Kreuzprodukte auf: $\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = 0.000$.

Der Nenner ist $\sqrt{28.000(336.000)}$; damit ergibt sich $r = 0.0000$.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Das Streudiagramm bildet eine U-Form: Die Ergebnisvariable ist nahe der Mitte der Prädiktorvariable am tiefsten und steigt zu beiden Extremen.

Pearsons r fasst nur ein geradliniges Muster zusammen.

Hier liegt er nahe null, weil keine allgemeine auf- oder absteigende Gerade vorliegt, nicht weil der sichtbare nichtlineare Zusammenhang fehlt.

T04-A01-V03: Tägliche Übungszeit und Ermüdung an beiden Extremen

Vor dem Rechnen begründen

Die Mittelwerte sind $\bar{x} = 4.000$ und $\bar{y} = 6.000$.

Symmetrische tiefe und hohe X -Werte besitzen dieselben Y -Werte.

Berechnung durchführen

Deshalb heben sich positive und negative Kreuzprodukte auf: $\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = 0.000$.

Der Nenner ist $\sqrt{28.000(84.000)}$; damit ergibt sich $r = 0.0000$.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Das Streudiagramm bildet eine U-Form: Die Ergebnisvariable ist nahe der Mitte der Prädiktorvariable am tiefsten und steigt zu beiden Extremen.

Pearsons r fasst nur ein geradliniges Muster zusammen.

Hier liegt er nahe null, weil keine allgemeine auf- oder absteigende Gerade vorliegt, nicht weil der sichtbare nichtlineare Zusammenhang fehlt.

T04-A01-V04: Gedränge im Museum und Unbehagen beim Besuch

Vor dem Rechnen begründen

Die Mittelwerte sind $\bar{x} = 4.000$ und $\bar{y} = 14.000$.

Symmetrische tiefe und hohe X -Werte besitzen dieselben Y -Werte.

Berechnung durchführen

Deshalb heben sich positive und negative Kreuzprodukte auf: $\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = 0.000$.

Der Nenner ist $\sqrt{28.000(756.000)}$; damit ergibt sich $r = 0.0000$.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Das Streudiagramm bildet eine U-Form: Die Ergebnisvariable ist nahe der Mitte der Prädiktorvariable am tiefsten und steigt zu beiden Extremen.

Pearsons r fasst nur ein geradliniges Muster zusammen.

Hier liegt er nahe null, weil keine allgemeine auf- oder absteigende Gerade vorliegt, nicht weil der sichtbare nichtlineare Zusammenhang fehlt.

T04-A01-V05: Textgrösse und Leseschwierigkeit

Vor dem Rechnen begründen

Die Mittelwerte sind $\bar{x} = 12.000$ und $\bar{y} = 10.000$.

Symmetrische tiefe und hohe X -Werte besitzen dieselben Y -Werte.

Berechnung durchführen

Deshalb heben sich positive und negative Kreuzprodukte auf: $\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = 0.000$.

Der Nenner ist $\sqrt{28.000(336.000)}$; damit ergibt sich $r = 0.0000$.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Das Streudiagramm bildet eine U-Form: Die Ergebnisvariable ist nahe der Mitte der Prädiktorvariable am tiefsten und steigt zu beiden Extremen.

Pearsons r fasst nur ein geradliniges Muster zusammen.

Hier liegt er nahe null, weil keine allgemeine auf- oder absteigende Gerade vorliegt, nicht weil der sichtbare nichtlineare Zusammenhang fehlt.

T04-A01-V06: Häufigkeit von Benachrichtigungen und Aufgabenunterbrechung

Vor dem Rechnen begründen

Die Mittelwerte sind $\bar{x} = 3.000$ und $\bar{y} = 6.000$.

Symmetrische tiefe und hohe X -Werte besitzen dieselben Y -Werte.

Berechnung durchführen

Deshalb heben sich positive und negative Kreuzprodukte auf: $\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = 0.000$.

Der Nenner ist $\sqrt{28.000(84.000)}$; damit ergibt sich $r = 0.0000$.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Das Streudiagramm bildet eine U-Form: Die Ergebnisvariable ist nahe der Mitte der Prädiktorvariable am tiefsten und steigt zu beiden Extremen.

Pearsons r fasst nur ein geradliniges Muster zusammen.

Hier liegt er nahe null, weil keine allgemeine auf- oder absteigende Gerade vorliegt, nicht weil der sichtbare nichtlineare Zusammenhang fehlt.

T04-A01-V07: Routenkomplexität und Navigationsbelastung

Vor dem Rechnen begründen

Die Mittelwerte sind $\bar{x} = 5.000$ und $\bar{y} = 14.000$.

Symmetrische tiefe und hohe X -Werte besitzen dieselben Y -Werte.

Berechnung durchführen

Deshalb heben sich positive und negative Kreuzprodukte auf: $\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = 0.000$.

Der Nenner ist $\sqrt{28.000(756.000)}$; damit ergibt sich $r = 0.0000$.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Das Streudiagramm bildet eine U-Form: Die Ergebnisvariable ist nahe der Mitte der Prädiktorvariable am tiefsten und steigt zu beiden Extremen.

Pearsons r fasst nur ein geradliniges Muster zusammen.

Hier liegt er nahe null, weil keine allgemeine auf- oder absteigende Gerade vorliegt, nicht weil der sichtbare nichtlineare Zusammenhang fehlt.

T04-A01-V08: Sitzungsdauer und Unruhe

Vor dem Rechnen begründen

Die Mittelwerte sind $\bar{x} = 6.000$ und $\bar{y} = 6.000$.

Symmetrische tiefe und hohe X -Werte besitzen dieselben Y -Werte.

Berechnung durchführen

Deshalb heben sich positive und negative Kreuzprodukte auf: $\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = 0.000$.

Der Nenner ist $\sqrt{28.000(84.000)}$; damit ergibt sich $r = 0.0000$.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Das Streudiagramm bildet eine U-Form: Die Ergebnisvariable ist nahe der Mitte der Prädiktorvariable am tiefsten und steigt zu beiden Extremen.

Pearsons r fasst nur ein geradliniges Muster zusammen.

Hier liegt er nahe null, weil keine allgemeine auf- oder absteigende Gerade vorliegt, nicht weil der sichtbare nichtlineare Zusammenhang fehlt.

T04-A01-V09: Luftfeuchtigkeit im Archiv und Erhaltungsrisiko

Vor dem Rechnen begründen

Die Mittelwerte sind $\bar{x} = 5.000$ und $\bar{y} = 10.000$.

Symmetrische tiefe und hohe X -Werte besitzen dieselben Y -Werte.

Berechnung durchführen

Deshalb heben sich positive und negative Kreuzprodukte auf: $\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = 0.000$.

Der Nenner ist $\sqrt{28.000(336.000)}$; damit ergibt sich $r = 0.0000$.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Das Streudiagramm bildet eine U-Form: Die Ergebnisvariable ist nahe der Mitte der Prädiktorvariable am tiefsten und steigt zu beiden Extremen.

Pearsons r fasst nur ein geradliniges Muster zusammen.

Hier liegt er nahe null, weil keine allgemeine auf- oder absteigende Gerade vorliegt, nicht weil der sichtbare nichtlineare Zusammenhang fehlt.

T04-A01-V10: Beleuchtungsstärke und visuelles Unbehagen

Vor dem Rechnen begründen

Die Mittelwerte sind $\bar{x} = 4.000$ und $\bar{y} = 10.000$.

Symmetrische tiefe und hohe X -Werte besitzen dieselben Y -Werte.

Berechnung durchführen

Deshalb heben sich positive und negative Kreuzprodukte auf: $\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = 0.000$.

Der Nenner ist $\sqrt{28.000(336.000)}$; damit ergibt sich $r = 0.0000$.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Das Streudiagramm bildet eine U-Form: Die Ergebnisvariable ist nahe der Mitte der Prädiktorvariable am tiefsten und steigt zu beiden Extremen.

Pearsons r fasst nur ein geradliniges Muster zusammen.

Hier liegt er nahe null, weil keine allgemeine auf- oder absteigende Gerade vorliegt, nicht weil der sichtbare nichtlineare Zusammenhang fehlt.

A03: Eine gerichtete Populationskorrelation testen

T04-A03-V01: Übungszeit und logisches Denken

Vor dem Rechnen begründen

Zuerst gilt $r = s_{xy}/(s_x s_y) = 4.1000/[2.00(5.00)] = 0.4100$.

Die Nullhypothese lautet $H_0 : \rho = 0$.

Berechnung durchführen

Die Teststatistik ist $t = 0.4100\sqrt{(20-2)/(1-(0.4100)^2)} = 1.9071$ mit $df = 18$.

Sie überschreitet die gerichtete Grenze 1.7341; deshalb lehnen wir H_0 bei 5% ab.

Der Stichprobenzusammenhang ist positiv: Grössere Werte der Prädiktorvariable treten im linearen Sinn tendenziell mit grösseren Werten der Ergebnisvariable auf.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Der Betrag $|r| = 0.41$ beschreibt den beobachteten linearen Zusammenhang.

Statistische Evidenz hängt von r und n ab; praktische Bedeutung zusätzlich von Variablen, Folgen, Präzision und Design.

Auch ein signifikanter Koeffizient würde keine Kausalität belegen.

T04-A03-V02: Suchzeit und Archivgenauigkeit

Vor dem Rechnen begründen

Zuerst gilt $r = s_{xy}/(s_x s_y) = -4.3200/[4.00(3.00)] = -0.3600$.

Die Nullhypothese lautet $H_0 : \rho = 0$.

Berechnung durchführen

Die Teststatistik ist $t = -0.3600\sqrt{(25-2)/(1-(-0.3600)^2)} = -1.8506$ mit $df = 23$.

Sie überschreitet die gerichtete Grenze -1.7139 ; deshalb lehnen wir H_0 bei 5% ab.

Der Stichprobenzusammenhang ist negativ: Grössere Werte der Prädiktorvariable treten im linearen Sinn tendenziell mit kleineren Werten der Ergebnisvariable auf.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Der Betrag $|r| = 0.36$ beschreibt den beobachteten linearen Zusammenhang.

Statistische Evidenz hängt von r und n ab; praktische Bedeutung zusätzlich von Variablen, Folgen, Präzision und Design.

Auch ein signifikanter Koeffizient würde keine Kausalität belegen.

T04-A03-V03: Lesezeit und Textverständnis

Vor dem Rechnen begründen

Zuerst gilt $r = s_{xy}/(s_x s_y) = 5.6000/[2.50(8.00)] = 0.2800$.

Die Nullhypothese lautet $H_0 : \rho = 0$.

Berechnung durchführen

Die Teststatistik ist $t = 0.2800\sqrt{(30-2)/(1-(0.2800)^2)} = 1.5434$ mit $df = 28$.

Sie überschreitet nicht die gerichtete Grenze 1.7011 ; deshalb lehnen wir H_0 bei 5% nicht ab.

Der Stichprobenzusammenhang ist positiv: Grössere Werte der Prädiktorvariable treten im linearen Sinn tendenziell mit grösseren Werten der Ergebnisvariable auf.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Der Betrag $|r| = 0.28$ beschreibt den beobachteten linearen Zusammenhang.

Statistische Evidenz hängt von r und n ab; praktische Bedeutung zusätzlich von Variablen, Folgen, Präzision und Design.

Auch ein signifikanter Koeffizient würde keine Kausalität belegen.

T04-A03-V04: Navigationsfehler und Routenvertrauen

Vor dem Rechnen begründen

Zuerst gilt $r = s_{xy}/(s_x s_y) = -5.9400/[3.00(6.00)] = -0.3300$.

Die Nullhypothese lautet $H_0 : \rho = 0$.

Berechnung durchführen

Die Teststatistik ist $t = -0.3300\sqrt{(35-2)/(1-(-0.3300)^2)} = -2.0082$ mit $df = 33$.

Sie überschreitet die gerichtete Grenze -1.6924 ; deshalb lehnen wir H_0 bei 5% ab.

Der Stichprobenzusammenhang ist negativ: Grössere Werte der Prädiktorvariable treten im linearen Sinn tendenziell mit kleineren Werten der Ergebnisvariable auf.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Der Betrag $|r| = 0.33$ beschreibt den beobachteten linearen Zusammenhang.

Statistische Evidenz hängt von r und n ab; praktische Bedeutung zusätzlich von Variablen, Folgen, Präzision und Design.

Auch ein signifikanter Koeffizient würde keine Kausalität belegen.

T04-A03-V05: Workshop-Teilnahme und Konzeptverständnis

Vor dem Rechnen begründen

Zuerst gilt $r = s_{xy}/(s_x s_y) = 3.6000/[1.50(10.00)] = 0.2400$.

Die Nullhypothese lautet $H_0 : \rho = 0$.

Berechnung durchführen

Die Teststatistik ist $t = 0.2400\sqrt{(40-2)/(1-(0.2400)^2)} = 1.5240$ mit $df = 38$.

Sie überschreitet nicht die gerichtete Grenze 1.6860 ; deshalb lehnen wir H_0 bei 5% nicht ab.

Der Stichprobenzusammenhang ist positiv: Grössere Werte der Prädiktorvariable treten im linearen Sinn tendenziell mit grösseren Werten der Ergebnisvariable auf.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Der Betrag $|r| = 0.24$ beschreibt den beobachteten linearen Zusammenhang.

Statistische Evidenz hängt von r und n ab; praktische Bedeutung zusätzlich von Variablen, Folgen, Präzision und Design.

Auch ein signifikanter Koeffizient würde keine Kausalität belegen.

T04-A03-V06: Benachrichtigungen und Konzentration

Vor dem Rechnen begründen

Zuerst gilt $r = s_{xy}/(s_x s_y) = -2.2000/[5.00(2.00)] = -0.2200$.

Die Nullhypothese lautet $H_0 : \rho = 0$.

Berechnung durchführen

Die Teststatistik ist $t = -0.2200\sqrt{(45-2)/(1-(-0.2200)^2)} = -1.4789$ mit $df = 43$.

Sie überschreitet nicht die gerichtete Grenze -1.6811 ; deshalb lehnen wir H_0 bei 5% nicht ab.

Der Stichprobenzusammenhang ist negativ: Grössere Werte der Prädiktorvariable treten im linearen Sinn tendenziell mit kleineren Werten der Ergebnisvariable auf.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Der Betrag $|r| = 0.22$ beschreibt den beobachteten linearen Zusammenhang.

Statistische Evidenz hängt von r und n ab; praktische Bedeutung zusätzlich von Variablen, Folgen, Präzision und Design.

Auch ein signifikanter Koeffizient würde keine Kausalität belegen.

T04-A03-V07: Museumsbesuche und historisches Wissen

Vor dem Rechnen begründen

Zuerst gilt $r = s_{xy}/(s_x s_y) = 2.8000/[2.00(7.00)] = 0.2000$.

Die Nullhypothese lautet $H_0 : \rho = 0$.

Berechnung durchführen

Die Teststatistik ist $t = 0.2000\sqrt{(50-2)/(1-(0.2000)^2)} = 1.4142$ mit $df = 48$.

Sie überschreitet nicht die gerichtete Grenze 1.6772; deshalb lehnen wir H_0 bei 5% nicht ab.

Der Stichprobenzusammenhang ist positiv: Grössere Werte der Prädiktorvariable treten im linearen Sinn tendenziell mit grösseren Werten der Ergebnisvariable auf.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Der Betrag $|r| = 0.20$ beschreibt den beobachteten linearen Zusammenhang.

Statistische Evidenz hängt von r und n ab; praktische Bedeutung zusätzlich von Variablen, Folgen, Präzision und Design.

Auch ein signifikanter Koeffizient würde keine Kausalität belegen.

T04-A03-V08: Antwortverzögerung und Zufriedenheit

Vor dem Rechnen begründen

Zuerst gilt $r = s_{xy}/(s_x s_y) = -2.8800/[4.00(4.00)] = -0.1800$.

Die Nullhypothese lautet $H_0 : \rho = 0$.

Berechnung durchführen

Die Teststatistik ist $t = -0.1800\sqrt{(60-2)/(1-(-0.1800)^2)} = -1.3936$ mit $df = 58$.

Sie überschreitet nicht die gerichtete Grenze -1.6716; deshalb lehnen wir H_0 bei 5% nicht ab.

Der Stichprobenzusammenhang ist negativ: Grössere Werte der Prädiktorvariable treten im linearen Sinn tendenziell mit kleineren Werten der Ergebnisvariable auf.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Der Betrag $|r| = 0.18$ beschreibt den beobachteten linearen Zusammenhang.

Statistische Evidenz hängt von r und n ab; praktische Bedeutung zusätzlich von Variablen, Folgen, Präzision und Design.

Auch ein signifikanter Koeffizient würde keine Kausalität belegen.

T04-A03-V09: Übungsserien und Selbstvertrauen

Vor dem Rechnen begründen

Zuerst gilt $r = s_{xy}/(s_x s_y) = 2.5500/[3.00(5.00)] = 0.1700$.

Die Nullhypothese lautet $H_0 : \rho = 0$.

Berechnung durchführen

Die Teststatistik ist $t = 0.1700\sqrt{(80-2)/(1-(0.1700)^2)} = 1.5236$ mit $df = 78$.

Sie überschreitet nicht die gerichtete Grenze 1.6646; deshalb lehnen wir H_0 bei 5% nicht ab.

Der Stichprobenzusammenhang ist positiv: Grössere Werte der Prädiktorvariable treten im linearen Sinn tendenziell mit grösseren Werten der Ergebnisvariable auf.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Der Betrag $|r| = 0.17$ beschreibt den beobachteten linearen Zusammenhang.

Statistische Evidenz hängt von r und n ab; praktische Bedeutung zusätzlich von Variablen, Folgen, Präzision und Design.

Auch ein signifikanter Koeffizient würde keine Kausalität belegen.

T04-A03-V10: Routenkenntnis und Reisezeit

Vor dem Rechnen begründen

Zuerst gilt $r = s_{xy}/(s_x s_y) = -2.1000/[6.00(2.50)] = -0.1400$.

Die Nullhypothese lautet $H_0 : \rho = 0$.

Berechnung durchführen

Die Teststatistik ist $t = -0.1400\sqrt{(100-2)/(1-(-0.1400)^2)} = -1.3997$ mit $df = 98$.

Sie überschreitet nicht die gerichtete Grenze -1.6606; deshalb lehnen wir H_0 bei 5% nicht ab.

Der Stichprobenzusammenhang ist negativ: Grössere Werte der Prädiktorvariable treten im linearen Sinn tendenziell mit kleineren Werten der Ergebnisvariable auf.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Der Betrag $|r| = 0.14$ beschreibt den beobachteten linearen Zusammenhang.

Statistische Evidenz hängt von r und n ab; praktische Bedeutung zusätzlich von Variablen, Folgen, Präzision und Design.

Auch ein signifikanter Koeffizient würde keine Kausalität belegen.

A04: Spearman-Korrelation aus getrennten Rangfolgen

T04-A04-V01: Lesehäufigkeit und Wortschatzrang

Berechnung einrichten

Die Rangdifferenzen sind $d = (0, -1, 1, -1, 1, 0)$; somit gilt $\sum d_i^2 = 4$.

Berechnung durchführen

Mit $n = 6$ ergibt sich $r_s = 1 - 6(4)/[6(6^2 - 1)] = 0.8857$.

Das positive Vorzeichen bedeutet, dass Fälle mit höheren Rängen bei einer Variable tendenziell höhere Ränge bei der anderen besitzen.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Der Betrag $|r_s| = 0.8857$ beschreibt, wie einheitlich die Ordnung einer monotonen Richtung folgt.

Weil Ränge die ursprünglichen Werte ersetzen, beschreibt das Ergebnis keine Steigung in Originaleinheiten.

T04-A04-V02: Sucheeffizienz und Genauigkeitsrang

Berechnung einrichten

Die Rangdifferenzen sind $d = (-1, 1, -1, 1, -1, 0)$; somit gilt $\sum d_i^2 = 6$.

Berechnung durchführen

Mit $n = 7$ ergibt sich $r_s = 1 - 6(6)/[7(7^2 - 1)] = 0.8929$.

Das positive Vorzeichen bedeutet, dass Fälle mit höheren Rängen bei einer Variable tendenziell höhere Ränge bei der anderen besitzen.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Der Betrag $|r_s| = 0.8929$ beschreibt, wie einheitlich die Ordnung einer monotonen Richtung folgt.

Weil Ränge die ursprünglichen Werte ersetzen, beschreibt das Ergebnis keine Steigung in Origineleinheiten.

T04-A04-V03: Übungsrang und Rang des logischen Denkens

Berechnung einrichten

Die Rangdifferenzen sind $d = (0, 0, -1, 1, -1, 1)$; somit gilt $\sum d_i^2 = 4$.

Berechnung durchführen

Mit $n = 6$ ergibt sich $r_s = 1 - 6(4)/[6(6^2 - 1)] = 0.8857$.

Das positive Vorzeichen bedeutet, dass Fälle mit höheren Rängen bei einer Variable tendenziell höhere Ränge bei der anderen besitzen.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Der Betrag $|r_s| = 0.8857$ beschreibt, wie einheitlich die Ordnung einer monotonen Richtung folgt.

Weil Ränge die ursprünglichen Werte ersetzen, beschreibt das Ergebnis keine Steigung in Origineleinheiten.

T04-A04-V04: Teilnehmerang und Selbstvertrauensrang

Berechnung einrichten

Die Rangdifferenzen sind $d = (0, -1, 1, 0, -1, -1, 2)$; somit gilt $\sum d_i^2 = 8$.

Berechnung durchführen

Mit $n = 7$ ergibt sich $r_s = 1 - 6(8)/[7(7^2 - 1)] = 0.8571$.

Das positive Vorzeichen bedeutet, dass Fälle mit höheren Rängen bei einer Variable tendenziell höhere Ränge bei der anderen besitzen.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Der Betrag $|r_s| = 0.8571$ beschreibt, wie einheitlich die Ordnung einer monotonen Richtung folgt.

Weil Ränge die ursprünglichen Werte ersetzen, beschreibt das Ergebnis keine Steigung in Origineleinheiten.

T04-A04-V05: Navigationsfähigkeit und Fehlerrang

Berechnung einrichten

Die Rangdifferenzen sind $d = (-5, -3, 0, 0, 3, 5)$; somit gilt $\sum d_i^2 = 68$.

Berechnung durchführen

Mit $n = 6$ ergibt sich $r_s = 1 - 6(68)/[6(6^2 - 1)] = -0.9429$.

Das negative Vorzeichen bedeutet, dass Fälle mit höheren Rängen bei einer Variable tendenziell tiefere Ränge bei der anderen besitzen.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Der Betrag $|r_s| = 0.9429$ beschreibt, wie einheitlich die Ordnung einer monotonen Richtung folgt.

Weil Ränge die ursprünglichen Werte ersetzen, beschreibt das Ergebnis keine Steigung in Origineleinheiten.

T04-A04-V06: Antwortverzögerung und Zufriedenheitsrang**Berechnung einrichten**

Die Rangdifferenzen sind $d = (-6, -3, -3, 0, 2, 5, 5)$; somit gilt $\sum d_i^2 = 108$.

Berechnung durchführen

Mit $n = 7$ ergibt sich $r_s = 1 - 6(108)/[7(7^2 - 1)] = -0.9286$.

Das negative Vorzeichen bedeutet, dass Fälle mit höheren Rängen bei einer Variable tendenziell tiefere Ränge bei der anderen besitzen.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Der Betrag $|r_s| = 0.9286$ beschreibt, wie einheitlich die Ordnung einer monotonen Richtung folgt.

Weil Ränge die ursprünglichen Werte ersetzen, beschreibt das Ergebnis keine Steigung in Origineleinheiten.

T04-A04-V07: Museumsbesuche und Wissensrang**Berechnung einrichten**

Die Rangdifferenzen sind $d = (-1, 1, 0, -1, 1, 0)$; somit gilt $\sum d_i^2 = 4$.

Berechnung durchführen

Mit $n = 6$ ergibt sich $r_s = 1 - 6(4)/[6(6^2 - 1)] = 0.8857$.

Das positive Vorzeichen bedeutet, dass Fälle mit höheren Rängen bei einer Variable tendenziell höhere Ränge bei der anderen besitzen.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Der Betrag $|r_s| = 0.8857$ beschreibt, wie einheitlich die Ordnung einer monotonen Richtung folgt.

Weil Ränge die ursprünglichen Werte ersetzen, beschreibt das Ergebnis keine Steigung in Origineleinheiten.

T04-A04-V08: Regelmässigkeit des Übens und Behaltensrang**Berechnung einrichten**

Die Rangdifferenzen sind $d = (0, 0, -1, 1, 0, -1, 1)$; somit gilt $\sum d_i^2 = 4$.

Berechnung durchführen

Mit $n = 7$ ergibt sich $r_s = 1 - 6(4)/[7(7^2 - 1)] = 0.9286$.

Das positive Vorzeichen bedeutet, dass Fälle mit höheren Rängen bei einer Variable tendenziell höhere Ränge bei der anderen besitzen.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Der Betrag $|r_s| = 0.9286$ beschreibt, wie einheitlich die Ordnung einer monotonen Richtung folgt.

Weil Ränge die ursprünglichen Werte ersetzen, beschreibt das Ergebnis keine Steigung in Origineleinheiten.

T04-A04-V09: Aufgabenwechsel und Konzentrationsrang**Berechnung einrichten**

Die Rangdifferenzen sind $d = (-4, -4, -1, 1, 4, 4)$; somit gilt $\sum d_i^2 = 66$.

Berechnung durchführen

Mit $n = 6$ ergibt sich $r_s = 1 - 6(66)/[6(6^2 - 1)] = -0.8857$.

Das negative Vorzeichen bedeutet, dass Fälle mit höheren Rängen bei einer Variable tendenziell tiefere Ränge bei der anderen besitzen.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Der Betrag $|r_s| = 0.8857$ beschreibt, wie einheitlich die Ordnung einer monotonen Richtung folgt.

Weil Ränge die ursprünglichen Werte ersetzen, beschreibt das Ergebnis keine Steigung in Origineleinheiten.

T04-A04-V10: Archiverfahrung und Suchrang

Berechnung einrichten

Die Rangdifferenzen sind $d = (0, -1, 1, -1, 1, -1, 1)$; somit gilt $\sum d_i^2 = 6$.

Berechnung durchführen

Mit $n = 7$ ergibt sich $r_s = 1 - 6(6)/[7(7^2 - 1)] = 0.8929$.

Das positive Vorzeichen bedeutet, dass Fälle mit höheren Rängen bei einer Variable tendenziell höhere Ränge bei der anderen besitzen.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Der Betrag $|r_s| = 0.8929$ beschreibt, wie einheitlich die Ordnung einer monotonen Richtung folgt.

Weil Ränge die ursprünglichen Werte ersetzen, beschreibt das Ergebnis keine Steigung in Origineleinheiten.

A05: Pearson und Spearman bei monotoner Krümmung

T04-A05-V01: Übungsstunden und flüssiger Abruf

Vor dem Rechnen begründen

Die Koordinaten $(1, 2), (2, 3), (3, 5), (4, 8), (5, 12), (6, 17), (7, 23)$ bilden eine steigende Kurve.

Bei jeder Zunahme von X nimmt Y zu, aber das Ausmass der Veränderung ist nicht konstant.

Berechnung durchführen

Für die Originalwerte gelten $\bar{x} = 4.0000$, $\bar{y} = 10.0000$, $S_{xy} = 98.0000$, $S_{xx} = 28.0000$ und $S_{yy} = 364.0000$.

Somit ist $r = S_{xy}/\sqrt{S_{xx}S_{yy}} = 98.0000/\sqrt{28.0000(364.0000)} = 0.9707$.

Die Rangvektoren sind $R_X = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)$ und $R_Y = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)$, beide mit mittlerem Rang 4.0.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Ihre Kreuzproduktsumme ist 28.0000, die quadrierten Abweichungssummen sind 28.0000 und 28.0000; deshalb $r_s = 28.0000/\sqrt{28.0000(28.0000)} = 1.0000$.

Spearman erreicht 1, weil die Ordnung perfekt monoton ist.

Pearson hat einen kleineren Betrag, weil er die Nähe zu einer Geraden misst und auf die wechselnde Steigung reagiert.

T04-A05-V02: Archiverfahrung und Abrufgeschwindigkeit

Vor dem Rechnen begründen

Die Koordinaten $(1, 70), (2, 53), (3, 41), (4, 32), (5, 26), (6, 22), (7, 19)$ bilden eine fallende Kurve.

Bei jeder Zunahme von X nimmt Y ab, aber das Ausmass der Veränderung ist nicht konstant.

Berechnung durchführen

Für die Originalwerte gelten $\bar{x} = 4.0000$, $\bar{y} = 37.5714$, $S_{xy} = -230.0000$, $S_{xx} = 28.0000$ und $S_{yy} = 2053.7143$.

Somit ist $r = S_{xy}/\sqrt{S_{xx}S_{yy}} = -230.0000/\sqrt{28.0000(2053.7143)} = -0.9591$.

Die Rangvektoren sind $R_X = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)$ und $R_Y = (7, 6, 5, 4, 3, 2, 1)$, beide mit mittlerem Rang 4.0.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Ihre Kreuzproduktsumme ist -28.0000 , die quadrierten Abweichungssummen sind 28.0000 und 28.0000 ; deshalb $r_s = -28.0000/\sqrt{28.0000(28.0000)} = -1.0000$.

Spearman erreicht -1 , weil die Ordnung perfekt monoton ist.

Pearson hat einen kleineren Betrag, weil er die Nähe zu einer Geraden misst und auf die wechselnde Steigung reagiert.

T04-A05-V03: Museumsbesuche und Wissensstand**Vor dem Rechnen begründen**

Die Koordinaten $(1, 10), (2, 13), (3, 17), (4, 22), (5, 28), (6, 35), (7, 43)$ bilden eine steigende Kurve.

Bei jeder Zunahme von X nimmt Y zu, aber das Ausmass der Veränderung ist nicht konstant.

Berechnung durchführen

Für die Originalwerte gelten $\bar{x} = 4.0000$, $\bar{y} = 24.0000$, $S_{xy} = 154.0000$, $S_{xx} = 28.0000$ und $S_{yy} = 868.0000$.

Somit ist $r = S_{xy}/\sqrt{S_{xx}S_{yy}} = 154.0000/\sqrt{28.0000(868.0000)} = 0.9878$.

Die Rangvektoren sind $R_X = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)$ und $R_Y = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)$, beide mit mittlerem Rang 4.0 .

Ergebnis interpretieren und prüfen

Ihre Kreuzproduktsumme ist 28.0000 , die quadrierten Abweichungssummen sind 28.0000 und 28.0000 ; deshalb $r_s = 28.0000/\sqrt{28.0000(28.0000)} = 1.0000$.

Spearman erreicht 1 , weil die Ordnung perfekt monoton ist.

Pearson hat einen kleineren Betrag, weil er die Nähe zu einer Geraden misst und auf die wechselnde Steigung reagiert.

T04-A05-V04: Routenkenntnis und Navigationszeit**Vor dem Rechnen begründen**

Die Koordinaten $(1, 65), (2, 48), (3, 37), (4, 29), (5, 24), (6, 20), (7, 17)$ bilden eine fallende Kurve.

Bei jeder Zunahme von X nimmt Y ab, aber das Ausmass der Veränderung ist nicht konstant.

Berechnung durchführen

Für die Originalwerte gelten $\bar{x} = 4.0000$, $\bar{y} = 34.2857$, $S_{xy} = -213.0000$, $S_{xx} = 28.0000$ und $S_{yy} = 1775.4286$.

Somit ist $r = S_{xy}/\sqrt{S_{xx}S_{yy}} = -213.0000/\sqrt{28.0000(1775.4286)} = -0.9553$.

Die Rangvektoren sind $R_X = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)$ und $R_Y = (7, 6, 5, 4, 3, 2, 1)$, beide mit mittlerem Rang 4.0 .

Ergebnis interpretieren und prüfen

Ihre Kreuzproduktsumme ist -28.0000 , die quadrierten Abweichungssummen sind 28.0000 und 28.0000 ; deshalb $r_s = -28.0000/\sqrt{28.0000(28.0000)} = -1.0000$.

Spearman erreicht -1 , weil die Ordnung perfekt monoton ist.

Pearson hat einen kleineren Betrag, weil er die Nähe zu einer Geraden misst und auf die wechselnde Steigung reagiert.

T04-A05-V05: Übungsserien und Selbstvertrauen**Vor dem Rechnen begründen**

Die Koordinaten $(1, 20), (2, 22), (3, 25), (4, 29), (5, 34), (6, 40), (7, 47)$ bilden eine steigende Kurve.

Bei jeder Zunahme von X nimmt Y zu, aber das Ausmass der Veränderung ist nicht konstant.

Berechnung durchführen

Für die Originalwerte gelten $\bar{x} = 4.0000$, $\bar{y} = 31.0000$, $S_{xy} = 126.0000$, $S_{xx} = 28.0000$ und $S_{yy} = 588.0000$.

Somit ist $r = S_{xy} / \sqrt{S_{xx}S_{yy}} = 126.0000 / \sqrt{28.0000(588.0000)} = 0.9820$.

Die Rangvektoren sind $R_X = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)$ und $R_Y = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)$, beide mit mittlerem Rang 4.0.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Ihre Kreuzproduktsumme ist 28.0000, die quadrierten Abweichungssummen sind 28.0000 und 28.0000; deshalb $r_s = 28.0000 / \sqrt{28.0000(28.0000)} = 1.0000$.

Spearman erreicht 1, weil die Ordnung perfekt monoton ist.

Pearson hat einen kleineren Betrag, weil er die Nähe zu einer Geraden misst und auf die wechselnde Steigung reagiert.

T04-A05-V06: Benachrichtigungsbelastung und Konzentration

Vor dem Rechnen begründen

Die Koordinaten (1, 82), (2, 69), (3, 59), (4, 51), (5, 45), (6, 40), (7, 36) bilden eine fallende Kurve.

Bei jeder Zunahme von X nimmt Y ab, aber das Ausmass der Veränderung ist nicht konstant.

Berechnung durchführen

Für die Originalwerte gelten $\bar{x} = 4.0000$, $\bar{y} = 54.5714$, $S_{xy} = -210.0000$, $S_{xx} = 28.0000$ und $S_{yy} = 1641.7143$.

Somit ist $r = S_{xy} / \sqrt{S_{xx}S_{yy}} = -210.0000 / \sqrt{28.0000(1641.7143)} = -0.9795$.

Die Rangvektoren sind $R_X = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)$ und $R_Y = (7, 6, 5, 4, 3, 2, 1)$, beide mit mittlerem Rang 4.0.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Ihre Kreuzproduktsumme ist -28.0000, die quadrierten Abweichungssummen sind 28.0000 und 28.0000; deshalb $r_s = -28.0000 / \sqrt{28.0000(28.0000)} = -1.0000$.

Spearman erreicht -1, weil die Ordnung perfekt monoton ist.

Pearson hat einen kleineren Betrag, weil er die Nähe zu einer Geraden misst und auf die wechselnde Steigung reagiert.

T04-A05-V07: Lesesitzungen und Wortschatz

Vor dem Rechnen begründen

Die Koordinaten (1, 30), (2, 31), (3, 34), (4, 39), (5, 46), (6, 55), (7, 66) bilden eine steigende Kurve.

Bei jeder Zunahme von X nimmt Y zu, aber das Ausmass der Veränderung ist nicht konstant.

Berechnung durchführen

Für die Originalwerte gelten $\bar{x} = 4.0000$, $\bar{y} = 43.0000$, $S_{xy} = 168.0000$, $S_{xx} = 28.0000$ und $S_{yy} = 1092.0000$.

Somit ist $r = S_{xy} / \sqrt{S_{xx}S_{yy}} = 168.0000 / \sqrt{28.0000(1092.0000)} = 0.9608$.

Die Rangvektoren sind $R_X = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)$ und $R_Y = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)$, beide mit mittlerem Rang 4.0.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Ihre Kreuzproduktsumme ist 28.0000, die quadrierten Abweichungssummen sind 28.0000 und 28.0000; deshalb $r_s = 28.0000 / \sqrt{28.0000(28.0000)} = 1.0000$.

Spearman erreicht 1, weil die Ordnung perfekt monoton ist.

Pearson hat einen kleineren Betrag, weil er die Nähe zu einer Geraden misst und auf die wechselnde Steigung reagiert.

T04-A05-V08: Suchversuche und verbleibende Fehler

Vor dem Rechnen begründen

Die Koordinaten (1, 24), (2, 18), (3, 14), (4, 11), (5, 9), (6, 8), (7, 7) bilden eine fallende Kurve.

Bei jeder Zunahme von X nimmt Y ab, aber das Ausmass der Veränderung ist nicht konstant.

Berechnung durchführen

Für die Originalwerte gelten $\bar{x} = 4.0000$, $\bar{y} = 13.0000$, $S_{xy} = -76.0000$, $S_{xx} = 28.0000$ und $S_{yy} = 228.0000$.

Somit ist $r = S_{xy} / \sqrt{S_{xx}S_{yy}} = -76.0000 / \sqrt{28.0000(228.0000)} = -0.9512$.

Die Rangvektoren sind $R_X = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)$ und $R_Y = (7, 6, 5, 4, 3, 2, 1)$, beide mit mittlerem Rang 4.0.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Ihre Kreuzproduktsumme ist -28.0000 , die quadrierten Abweichungssummen sind 28.0000 und 28.0000 ; deshalb $r_s = -28.0000 / \sqrt{28.0000(28.0000)} = -1.0000$.

Spearman erreicht -1 , weil die Ordnung perfekt monoton ist.

Pearson hat einen kleineren Betrag, weil er die Nähe zu einer Geraden misst und auf die wechselnde Steigung reagiert.

T04-A05-V09: Workshop-Sitzungen und logisches Denken

Vor dem Rechnen begründen

Die Koordinaten (1, 40), (2, 43), (3, 47), (4, 52), (5, 58), (6, 65), (7, 73) bilden eine steigende Kurve.

Bei jeder Zunahme von X nimmt Y zu, aber das Ausmass der Veränderung ist nicht konstant.

Berechnung durchführen

Für die Originalwerte gelten $\bar{x} = 4.0000$, $\bar{y} = 54.0000$, $S_{xy} = 154.0000$, $S_{xx} = 28.0000$ und $S_{yy} = 868.0000$.

Somit ist $r = S_{xy} / \sqrt{S_{xx}S_{yy}} = 154.0000 / \sqrt{28.0000(868.0000)} = 0.9878$.

Die Rangvektoren sind $R_X = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)$ und $R_Y = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)$, beide mit mittlerem Rang 4.0.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Ihre Kreuzproduktsumme ist 28.0000 , die quadrierten Abweichungssummen sind 28.0000 und 28.0000 ; deshalb $r_s = 28.0000 / \sqrt{28.0000(28.0000)} = 1.0000$.

Spearman erreicht 1, weil die Ordnung perfekt monoton ist.

Pearson hat einen kleineren Betrag, weil er die Nähe zu einer Geraden misst und auf die wechselnde Steigung reagiert.

T04-A05-V10: Routenkomplexität und Abschlussrate

Vor dem Rechnen begründen

Die Koordinaten (1, 95), (2, 83), (3, 72), (4, 62), (5, 53), (6, 45), (7, 38) bilden eine fallende Kurve.

Bei jeder Zunahme von X nimmt Y ab, aber das Ausmass der Veränderung ist nicht konstant.

Berechnung durchführen

Für die Originalwerte gelten $\bar{x} = 4.0000$, $\bar{y} = 64.0000$, $S_{xy} = -266.0000$, $S_{xx} = 28.0000$ und $S_{yy} = 2548.0000$.

Somit ist $r = S_{xy} / \sqrt{S_{xx}S_{yy}} = -266.0000 / \sqrt{28.0000(2548.0000)} = -0.9959$.

Die Rangvektoren sind $R_X = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)$ und $R_Y = (7, 6, 5, 4, 3, 2, 1)$, beide mit mittlerem Rang 4.0.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Ihre Kreuzproduktsumme ist -28.0000 , die quadrierten Abweichungssummen sind 28.0000 und 28.0000 ; deshalb $r_s = -28.0000 / \sqrt{28.0000(28.0000)} = -1.0000$.

Spearman erreicht -1 , weil die Ordnung perfekt monoton ist.

Pearson hat einen kleineren Betrag, weil er die Nähe zu einer Geraden misst und auf die wechselnde Steigung reagiert.

A06: Spearman-Korrelation bei Bindungen und positiven Transformationen

T04-A06-V01: Übungstage und Selbstvertrauen

Vor dem Rechnen begründen

Mittlere Ränge ergeben $R_X = (1.5, 1.5, 3, 4.5, 4.5, 6, 7.5, 7.5)$ und $R_Y = (1, 2.5, 2.5, 4, 5.5, 5.5, 7, 8)$.

Beide Rangspalten haben den Mittelwert 4.5.

Berechnung durchführen

Ihre Kreuzproduktsumme beträgt 39.0000 , ihre quadrierten Abweichungssummen 40.5000 und 41.0000 .

Somit ist $r_s = 39.0000 / \sqrt{40.5000(41.0000)} = 0.9571$.

Die Transformation $Y^* = 5 + 2Y$ hat einen positiven Multiplikator und erhält deshalb jede Reihenfolge und jede Bindung.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Somit gelten $R_{Y^*} = (1, 2.5, 2.5, 4, 5.5, 5.5, 7, 8)$ und $r_s^* = 0.9571$, also genau derselbe Koeffizient.

Addition einer Konstante verändert die Lage, Multiplikation mit einer positiven Konstante die Skala; beides verändert die Ränge nicht.

Ein negativer Multiplikator würde die Ordnung und damit das Vorzeichen von Spearmans Koeffizient umkehren.

T04-A06-V02: Museumsbesuche und Wissen

Vor dem Rechnen begründen

Mittlere Ränge ergeben $R_X = (1, 2.5, 2.5, 4, 5.5, 5.5, 7.5, 7.5)$ und $R_Y = (1, 2, 3.5, 3.5, 5, 6.5, 6.5, 8)$.

Beide Rangspalten haben den Mittelwert 4.5.

Berechnung durchführen

Ihre Kreuzproduktsumme beträgt 38.7500 , ihre quadrierten Abweichungssummen 40.5000 und 41.0000 .

Somit ist $r_s = 38.7500 / \sqrt{40.5000(41.0000)} = 0.9509$.

Die Transformation $Y^* = 7 + 3Y$ hat einen positiven Multiplikator und erhält deshalb jede Reihenfolge und jede Bindung.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Somit gelten $R_{Y^*} = (1, 2, 3.5, 3.5, 5, 6.5, 6.5, 8)$ und $r_s^* = 0.9509$, also genau derselbe Koeffizient.

Addition einer Konstante verändert die Lage, Multiplikation mit einer positiven Konstante die Skala; beides verändert die Ränge nicht.

Ein negativer Multiplikator würde die Ordnung und damit das Vorzeichen von Spearmans Koeffizient umkehren.

T04-A06-V03: Archivschichten und Abruffähigkeit

Vor dem Rechnen begründen

Mittlere Ränge ergeben $R_X = (1, 3, 3, 3, 5, 6.5, 6.5, 8)$ und $R_Y = (1, 2.5, 2.5, 4, 5.5, 5.5, 7, 8)$.

Beide Rangspalten haben den Mittelwert 4.5.

Berechnung durchführen

Ihre Kreuzproduktsumme beträgt 38.7500, ihre quadrierten Abweichungssummen 39.5000 und 41.0000.

Somit ist $r_s = 38.7500 / \sqrt{39.5000(41.0000)} = 0.9629$.

Die Transformation $Y^* = 4 + 2Y$ hat einen positiven Multiplikator und erhält deshalb jede Reihenfolge und jede Bindung.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Somit gelten $R_{Y^*} = (1, 2.5, 2.5, 4, 5.5, 5.5, 7, 8)$ und $r_s^* = 0.9629$, also genau derselbe Koeffizient.

Addition einer Konstante verändert die Lage, Multiplikation mit einer positiven Konstante die Skala; beides verändert die Ränge nicht.

Ein negativer Multiplikator würde die Ordnung und damit das Vorzeichen von Spearmans Koeffizient umkehren.

T04-A06-V04: Lesesitzungen und Erinnerung

Vor dem Rechnen begründen

Mittlere Ränge ergeben $R_X = (1.5, 1.5, 3, 4.5, 4.5, 6, 7.5, 7.5)$ und $R_Y = (1.5, 1.5, 3, 4, 5.5, 5.5, 7, 8)$.

Beide Rangspalten haben den Mittelwert 4.5.

Berechnung durchführen

Ihre Kreuzproduktsumme beträgt 39.7500, ihre quadrierten Abweichungssummen 40.5000 und 41.0000.

Somit ist $r_s = 39.7500 / \sqrt{40.5000(41.0000)} = 0.9755$.

Die Transformation $Y^* = 3 + 4Y$ hat einen positiven Multiplikator und erhält deshalb jede Reihenfolge und jede Bindung.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Somit gelten $R_{Y^*} = (1.5, 1.5, 3, 4, 5.5, 5.5, 7, 8)$ und $r_s^* = 0.9755$, also genau derselbe Koeffizient.

Addition einer Konstante verändert die Lage, Multiplikation mit einer positiven Konstante die Skala; beides verändert die Ränge nicht.

Ein negativer Multiplikator würde die Ordnung und damit das Vorzeichen von Spearmans Koeffizient umkehren.

T04-A06-V05: Routenversuche und Genauigkeit

Vor dem Rechnen begründen

Mittlere Ränge ergeben $R_X = (1.5, 1.5, 3.5, 3.5, 5, 6, 7.5, 7.5)$ und $R_Y = (1, 2.5, 2.5, 4, 5.5, 5.5, 7, 8)$.

Beide Rangspalten haben den Mittelwert 4.5.

Berechnung durchführen

Ihre Kreuzproduktsumme beträgt 39.0000, ihre quadrierten Abweichungssummen 40.5000 und 41.0000.

Somit ist $r_s = 39.0000 / \sqrt{40.5000(41.0000)} = 0.9571$.

Die Transformation $Y^* = 6 + 2Y$ hat einen positiven Multiplikator und erhält deshalb jede Reihenfolge und jede Bindung.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Somit gelten $R_{Y^*} = (1, 2.5, 2.5, 4, 5.5, 5.5, 7, 8)$ und $r_s^* = 0.9571$, also genau derselbe Koeffizient.

Addition einer Konstante verändert die Lage, Multiplikation mit einer positiven Konstante die Skala; beides verändert die Ränge nicht.

Ein negativer Multiplikator würde die Ordnung und damit das Vorzeichen von Spearmans Koeffizient umkehren.

T04-A06-V06: Workshop-Teilnahme und logisches Denken

Vor dem Rechnen begründen

Mittlere Ränge ergeben $R_X = (1, 2.5, 2.5, 4.5, 4.5, 6, 7.5, 7.5)$ und $R_Y = (1, 2, 3.5, 3.5, 5, 6.5, 6.5, 8)$.

Beide Rangspalten haben den Mittelwert 4.5.

Berechnung durchführen

Ihre Kreuzproduktsumme beträgt 38.7500, ihre quadrierten Abweichungssummen 40.5000 und 41.0000.

Somit ist $r_s = 38.7500 / \sqrt{40.5000(41.0000)} = 0.9509$.

Die Transformation $Y^* = 8 + 3Y$ hat einen positiven Multiplikator und erhält deshalb jede Reihenfolge und jede Bindung.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Somit gelten $R_{Y^*} = (1, 2, 3.5, 3.5, 5, 6.5, 6.5, 8)$ und $r_s^* = 0.9509$, also genau derselbe Koeffizient.

Addition einer Konstante verändert die Lage, Multiplikation mit einer positiven Konstante die Skala; beides verändert die Ränge nicht.

Ein negativer Multiplikator würde die Ordnung und damit das Vorzeichen von Spearmans Koeffizient umkehren.

T04-A06-V07: Übungsserien und Flüssigkeit

Vor dem Rechnen begründen

Mittlere Ränge ergeben $R_X = (1, 2.5, 2.5, 4, 5.5, 5.5, 7.5, 7.5)$ und $R_Y = (1, 2.5, 2.5, 4, 5, 6.5, 6.5, 8)$.

Beide Rangspalten haben den Mittelwert 4.5.

Berechnung durchführen

Ihre Kreuzproduktsumme beträgt 39.5000, ihre quadrierten Abweichungssummen 40.5000 und 41.0000.

Somit ist $r_s = 39.5000 / \sqrt{40.5000(41.0000)} = 0.9693$.

Die Transformation $Y^* = 2 + 5Y$ hat einen positiven Multiplikator und erhält deshalb jede Reihenfolge und jede Bindung.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Somit gelten $R_{Y^*} = (1, 2.5, 2.5, 4, 5, 6.5, 6.5, 8)$ und $r_s^* = 0.9693$, also genau derselbe Koeffizient.

Addition einer Konstante verändert die Lage, Multiplikation mit einer positiven Konstante die Skala; beides verändert die Ränge nicht.

Ein negativer Multiplikator würde die Ordnung und damit das Vorzeichen von Spearmans Koeffizient umkehren.

T04-A06-V08: Sucherfahrung und Geschwindigkeit**Vor dem Rechnen begründen**

Mittlere Ränge ergeben $R_X = (1.5, 1.5, 3, 4.5, 4.5, 6.5, 6.5, 8)$ und $R_Y = (8, 6.5, 6.5, 5, 3.5, 3.5, 2, 1)$.

Beide Rangspalten haben den Mittelwert 4.5.

Berechnung durchführen

Ihre Kreuzproduktsumme beträgt -38.7500 , ihre quadrierten Abweichungssummen 40.5000 und 41.0000 .

Somit ist $r_s = -38.7500 / \sqrt{40.5000(41.0000)} = -0.9509$.

Die Transformation $Y^* = 100 + 2Y$ hat einen positiven Multiplikator und erhält deshalb jede Reihenfolge und jede Bindung.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Somit gelten $R_{Y^*} = (8, 6.5, 6.5, 5, 3.5, 3.5, 2, 1)$ und $r_s^* = -0.9509$, also genau derselbe Koeffizient.

Addition einer Konstante verändert die Lage, Multiplikation mit einer positiven Konstante die Skala; beides verändert die Ränge nicht.

Ein negativer Multiplikator würde die Ordnung und damit das Vorzeichen von Spearmans Koeffizient umkehren.

T04-A06-V09: Diskussionsbeiträge und Selbstvertrauen**Vor dem Rechnen begründen**

Mittlere Ränge ergeben $R_X = (1, 2.5, 2.5, 4, 5.5, 5.5, 7, 8)$ und $R_Y = (1, 2, 3.5, 3.5, 5, 6.5, 6.5, 8)$.

Beide Rangspalten haben den Mittelwert 4.5.

Berechnung durchführen

Ihre Kreuzproduktsumme beträgt 39.5000 , ihre quadrierten Abweichungssummen 41.0000 und 41.0000 .

Somit ist $r_s = 39.5000 / \sqrt{41.0000(41.0000)} = 0.9634$.

Die Transformation $Y^* = 9 + 2Y$ hat einen positiven Multiplikator und erhält deshalb jede Reihenfolge und jede Bindung.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Somit gelten $R_{Y^*} = (1, 2, 3.5, 3.5, 5, 6.5, 6.5, 8)$ und $r_s^* = 0.9634$, also genau derselbe Koeffizient.

Addition einer Konstante verändert die Lage, Multiplikation mit einer positiven Konstante die Skala; beides verändert die Ränge nicht.

Ein negativer Multiplikator würde die Ordnung und damit das Vorzeichen von Spearmans Koeffizient umkehren.

T04-A06-V10: Navigationsübung und Fehler**Vor dem Rechnen begründen**

Mittlere Ränge ergeben $R_X = (1, 2.5, 2.5, 4.5, 4.5, 6, 7.5, 7.5)$ und $R_Y = (8, 6.5, 6.5, 5, 3.5, 3.5, 2, 1)$.

Beide Rangspalten haben den Mittelwert 4.5.

Berechnung durchführen

Ihre Kreuzproduktsumme beträgt -39.7500 , ihre quadrierten Abweichungssummen 40.5000 und 41.0000 .

Somit ist $r_s = -39.7500 / \sqrt{40.5000(41.0000)} = -0.9755$.

Die Transformation $Y^* = 20 + 3Y$ hat einen positiven Multiplikator und erhält deshalb jede Reihenfolge und jede Bindung.

Ergebnis interpretieren und prüfen

Somit gelten $R_{Y^*} = (8, 6.5, 6.5, 5, 3.5, 3.5, 2, 1)$ und $r_s^* = -0.9755$, also genau derselbe Koeffizient.

Addition einer Konstante verändert die Lage, Multiplikation mit einer positiven Konstante die Skala; beides verändert die Ränge nicht.

Ein negativer Multiplikator würde die Ordnung und damit das Vorzeichen von Spearmans Koeffizient umkehren.