

Ich habe eine Frage bezüglich Aufgabe 2a des Übungsblattes 7. Konkret geht es um die Interpretation des Odds-Ratio. Ich kann mir nämlich zwei Interpretationen vorstellen und frage mich nun, wie ich nun wissen soll, welche richtig ist (bzw, wieso die andere falsch ist). Um das ganze zu erläutern, gehe ich dabei so umfangreich vor wie bei der Übungsaufgabe 1 des Übungsblattes 6 (ich hoffe, meine Gedankengänge werden dadurch verständlich).

		Warenrücksendung		Σ
		Y_1 : zufrieden	Y_2 : unzufrieden	
Pünktlichkeit	X_1 : zufrieden	80	12	92
	X_2 : unzufrieden	3	5	8
Σ		83	17	100

Abkürzungen: WR = Warenrücksendung PK = Pünktlichkeit

Fall 1: Man geht so vor, wie schon bei der Aufgabe 1 aus Übung 6. Das Risiko ist also Y (sind also die Spalten WR zufrieden bzw. unzufrieden).

$$RR_{Y_1} = \frac{\text{Relatives Risiko für } Y_1 \text{ in Schicht } X_1}{\text{Relatives Risiko für } Y_1 \text{ in Schicht } X_2} \rightarrow RR_{WR_{zufrieden}} = \frac{\frac{80}{92}}{\frac{3}{8}} = \frac{160}{69} \approx 2,32$$

Das Risiko für 'Warenrücksendung zufrieden' ist bei 'Pünktlichkeit zufrieden' also 2,32 mal höher als bei 'Pünktlichkeit unzufrieden'.

$$RR_{Y_2} = \frac{\text{Relatives Risiko für } Y_2 \text{ in Schicht } X_1}{\text{Relatives Risiko für } Y_2 \text{ in Schicht } X_2} \rightarrow RR_{WR_{unzufrieden}} = \frac{\frac{12}{92}}{\frac{5}{8}} = \frac{24}{115} \approx 0,21$$

Das Risiko für 'Warenrücksendung unzufrieden' ist bei 'Pünktlichkeit zufrieden' also nur 0,2 mal so hoch wie bei 'Pünktlichkeit unzufrieden' (d.h. das Risiko für 'Warenrücksendung unzufrieden' ist bei 'Pünktlichkeit unzufrieden' 4,8 mal höher als bei 'Pünktlichkeit zufrieden').

Odds Pünktlichkeit zufrieden:

$$O_{X_1} = \frac{\text{Risiko für } Y_1 \text{ bei } X_1}{\text{Risiko für } Y_2 \text{ bei } X_1} \rightarrow O_{PK_{zufrieden}} = \frac{80/92}{12/92} = 6,6\bar{6}$$

Die Chance auf 'Warenrücksendung zufrieden' liegt bei 'Pünktlichkeit zufrieden' also bei 6,67.

Odds Pünktlichkeit unzufrieden:

$$O_{X_2} = \frac{\text{Risiko für } Y_1 \text{ bei } X_2}{\text{Risiko für } Y_2 \text{ bei } X_2} \rightarrow O_{PK_{unzufrieden}} = \frac{3/8}{5/8} = 0,6$$

Die Chance auf 'Warenrücksendung zufrieden' liegt bei 'Pünktlichkeit unzufrieden' also bei 0.6

Odds-Ratio:

$$OR = \frac{O_{X_1}}{O_{X_2}} = \frac{\text{Odds Pünktlichkeit zufrieden}}{\text{Odds Pünktlichkeit unzufrieden}} = \frac{80/12}{0,6} = 11,1\bar{1}$$

Die Chance auf 'Warenrücksendung zufrieden' ist bei 'Pünktlichkeit zufrieden' circa 11,1 mal höher als bei 'Pünktlichkeit unzufrieden'. D.h., die Chance, mit der Möglichkeit der Warenrücksendung zufrieden zu sein ist bei Kunden, die mit der Pünktlichkeit der Lieferung zufrieden sind, 11,1 mal höher als bei Kunden, die mit der Möglichkeit der Warenrücksendung unzufrieden sind.

Wenn man jetzt jedoch die Pünktlichkeit als Risiko auffasst, kommt man zu der Interpretation aus der Übung (Das Risiko ist also X):

$$RR_{X_1} = \frac{\text{Relatives Risiko für } X_1 \text{ in Schicht } Y_1}{\text{Relatives Risiko für } X_1 \text{ in Schicht } Y_2} \rightarrow RR_{PK_{zufrieden}} = \frac{\frac{80}{83}}{\frac{12}{17}} = \frac{340}{249} \approx 1,36$$

Das Risiko für 'Pünktlichkeit zufrieden' ist bei 'Warenrücksendung zufrieden' also 1,36 mal höher als bei 'Warenrücksendung unzufrieden'.

$$RR_{X_2} = \frac{\text{Relatives Risiko für } X_2 \text{ in Schicht } Y_1}{\text{Relatives Risiko für } X_2 \text{ in Schicht } Y_2} \rightarrow RR_{PK_{unzufrieden}} = \frac{\frac{3}{83}}{\frac{5}{17}} = \frac{51}{415} \approx 0,12$$

Das Risiko für 'Pünktlichkeit unzufrieden' ist bei 'Warenrücksendung zufrieden' also nur 0,12 mal so hoch wie bei 'Warenrücksendung unzufrieden' (d.h. das Risiko für 'Pünktlichkeit unzufrieden' ist bei 'Warenrücksendung unzufrieden' 8,14 mal höher als bei 'Warenrücksendung zufrieden').

Odds Warenrücksendung zufrieden:

$$O_{Y_1} = \frac{\text{Risiko für } X_1 \text{ bei } Y_1}{\text{Risiko für } X_2 \text{ bei } Y_1} \rightarrow O_{WR_{zufrieden}} = \frac{80/83}{3/83} = 26,6\bar{6}$$

Die Chance auf 'Pünktlichkeit zufrieden' liegt bei 'Warenrücksendung zufrieden' also bei 26,67.

Odds Warenrücksendung unzufrieden:

$$O_{Y_2} = \frac{\text{Risiko für } X_1 \text{ bei } Y_2}{\text{Risiko für } X_2 \text{ bei } Y_2} \rightarrow O_{WR_{unzufrieden}} = \frac{12/17}{5/17} = 2,4$$

Die Chance auf 'Pünktlichkeit zufrieden' liegt bei 'Warenrücksendung unzufrieden' also bei 2,4

Odds-Ratio:

$$OR = \frac{O_{X_Y}}{O_{X_Y}} = \frac{\text{Odds Warenrücksendung zufrieden}}{\text{Odds Warenrücksendung unzufrieden}} = \frac{80/3}{2,4} = 11,1\bar{1}$$

Die Chance auf 'Pünktlichkeit zufrieden' ist bei 'Warenrücksendung zufrieden' circa 11,1 mal höher als bei 'Warenrücksendung unzufrieden'. D.h., die Chance, mit der Pünktlichkeit der Lieferung zufrieden zu sein, ist bei Kunden, die mit der Möglichkeit der Warenrücksendung zufrieden sind, 11,1 mal höher als bei Kunden, die mit der Möglichkeit der Warenrücksendung unzufrieden sind.

Bei beiden Interpretationen kommt also das gleiche Ergebnis raus. Woher soll ich nun wissen, welche Interpretation 'die richtige' ist? In der Übung wurde Fall 2 besprochen. 1) Wieso? 2) Heißt das nun, dass die erste Interpretation falsch wäre? Auf welche Interpretation man kommt, hängt doch davon ab, was man als Risiko ansieht. Ob man jetzt die Pünktlichkeit oder die Möglichkeit der Warenrücksendung als Risiko ansieht ist jedoch eine sehr subjektive Entscheidung (mir fällt es zB schwer, die Pünktlichkeit oder die Möglichkeit der Warenrücksendung als ein Risiko bzw. eine Chance anzusehen) und nicht so klar zu beantworten, wie wenn man zB Personen und Krankheiten gegenüber stehen hat.

Was sagt es darüber hinaus über den Odds-Ratio aus, dass bei beiden Risiko-Betrachtungen die gleichen Ergebnisse rauskommen? (Dies muss ja immer so sein, ob man nun $(a/c)/(b/d)$ berechnet oder $(a/b)/(c/d)$ kommt auf das Gleiche hinaus. Aber wieso ist als auf inhaltlicher Ebene so?

Antwort:

Der Odds Ratio ist das Kreuzproduktverhältnis und stellt ein Zusammenhangsmaß zwischen zwei binären Merkmalen dar. Dieser stellt einen Zusammenhang zwischen festen Populationen dar, die Anzahlen der Personen in den jeweiligen Gruppen bleibt gleich, unabhängig ob die Spalten und die Zeilen der Kontingenztafel vertauscht werden.

Dabei werden die Relativen Risiken der Gruppen verglichen, bei der Interpretation kommt es nur darauf an welches Merkmal als Schichtungsmerkmal, z.B. Pünktlichkeit und Risikomerkmal, z.B. Warenrücksendung wählt.

In diesem Fall ist die Interpretation des Odds Ratios das Verhältnis mit den Möglichkeiten der Warenrücksendung zufrieden zu sein, bei Personen die mit der Pünktlichkeit zufrieden sind im Vergleich zu Personen die mit der Pünktlichkeit unzufrieden sind.

Wird nun das Schichtungs- und Risikomerkmal vertauscht, interpretiert man die Chance mit der Pünktlichkeit zufrieden zu sein von Personen die mit den Möglichkeiten der Rücksendung zufrieden sind, im Vergleich zu Personen die mit der Rücksendung unzufrieden sind.

Im aktuellen Beispiel von Warenrücksendung und Pünktlichkeit gibt es kein eindeutiges Risikomerkmal beziehungsweise Schichtungsmerkmal. Beide Merkmale könnten Schichtungs- bzw Risikomerkmal sein, daher sind auch beide Interpretationen richtig. Gibt es allerdings ein eindeutiges Schichtungsmerkmal (vgl. Geschlecht in Aufgabe 6/1) muss dieses Merkmal auch als Schichtungsmerkmal gewählt werden. Vergleiche hierzu Videoaufzeichnung Kapitel 6, Kreuzproduktverhältnis oder Odds Ratio.

Anmerkung:

In der Fragestellung gibt es auf Seite 1 (ganz unten) eine falsche Formulierung:

„... die Chance, mit der Möglichkeit der Warenrücksendung zufrieden zu sein ist bei Kunden, die mit der Pünktlichkeit der Lieferung zufrieden sind, 11,1 mal höher als bei Kunden, die mit der Möglichkeit der Warenrücksendung unzufrieden sind.“

müsste korrekterweise heißen

„... die Chance, mit der Möglichkeit der Warenrück- sendung zufrieden zu sein ist bei Kunden, die mit der Pünktlichkeit der Lieferung zufrieden sind, 11,1 mal höher als bei Kunden, die mit der **Pünktlichkeit** unzufrieden sind.“