Dr. Rudolf Riedi
HTA-FR, 2017-18

Statistik
Serie 2: Wahrscheinlichkeitsrechnung

1. (3 Punkte) Ein System besteht aus zwei Bauteilen. Die Wahrscheinlichkeit p1, dass Bauteil 1 ausfällt ist 0.5; die Wahrscheinlichkeit p2, dass Bauteil 2 ausfällt ist 0.25. Die Bauteil fallen unabhängig voneinander aus.

   Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass

   (a) beide Bauteile ausfallen. (1 Punkt)

   (b) ein Bauteil ausfällt. (1 Punkt)

   (c) kein Bauteil ausfällt. (1 Punkt)

2. In einer Firma kommen alle Leute entweder mit dem Auto oder mit öffentlichen Verkehrsmitteln (Fussgänger eingeschlossen) zur Arbeit. Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Person den Arbeitsweg mit den öffentlichen Verkehr zurücklegt, ist 80%. Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Person, die den Arbeitsweg mit dem öffentlichen Verkehr zurücklegt, ein Auto besitzt, ist 50%. Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine Person ein Auto besitzt und trotzdem den Arbeitsweg mit den öffentlichen Verkehr zurücklegt? (5 Punkte)

   Hinweis: Man unterscheide sorgfältig zwischen bedingten Wahrscheinlichkeiten (also $P[A|B]$) und der Wahrscheinlichkeit, dass zwei Ereignisse gleichzeitig eintreffen (also $P[A \cap B]$). Im ersten Fall kann man den deutschen Satz so umformen, dass es irgendwo heisst "wobei wir **wissen** dass", oder es ist zu entnehmen, dass wir nur einen Teil aller Möglichkeiten betrachten (also, es gibt eine Bedingung). Im zweiten Fall kann man den deutschen Satz so umformen, dass es heisst "dies **sowohl als auch** das tritt ein".

3. (10 Punkte) Aus insgesamt 50 Studierenden studieren 10 WIW, 20 WINFO und 20 INFO. Aus den WIW Studierenden besuchen 50% die Mathematik. Aus den anderen Studierenden besuchen 40% die Mathematik. Wir betrachten die folgenden Ereignisse:

   - A = studiert WIW
   - B = besucht die Mathematik

   (a) (4 Punkte) Berechnen Sie die folgenden Wahrscheinlichkeiten und drücken Sie diese in "normaler" Sprache (wie unten) aus (hier bezeichnet B^c das Komplement von B).

      i. $P(A)$
      ii. $P(B|A)$
      iii. $P(B|A^c)$
      iv. $P(B^c)$

   (b) (4 Punkte) Berechnen Sie die folgenden Wahrscheinlichkeiten und drücken Sie diese in "mathematischer" Sprache (wie oben) aus.

      i. Wahrscheinlichkeit, dass eine(r) aus den Studierenden WIW nicht studiert.
      ii. Wahrscheinlichkeit, dass eine(r) aus den Studierenden die Mathematik besucht.
      iii. Wahrscheinlichkeit, dass eine(r) aus den Studierenden WIW studiert und die Mathematik besucht.
      iv. Wahrscheinlichkeit, dass eine(r) aus den Studierenden WIW studiert oder die Mathematik besucht.

   (c) (2 Punkte) Anhand vom Bayes' Theorem berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass eine(r) aus den Studierenden, die die Mathematik besuchen, WIW studiert.

4. (5 Punkte) Die Wahrscheinlichkeit, eine leitende Stelle innezuhaben ist 10%. Von denjenigen, die eine leitende Stelle innehaben, haben 60% promoviert. Von denjenigen, die keine leitende Stelle innehaben, haben 40% promoviert. Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine promovierte Person eine leitende Stelle innehat?

5. Ein Online-Shop funktioniert grob wie folgt: Ein Kunde sieht das Angebot durch; er legt die interessanten Dinge in den Einkaufskorb (panier, carrello); er kann Dinge auch wieder aus dem Einkaufskorb entfernen. Er kann zu jedem Zeitpunkt weitersuchen, die Dinge in seinem Einkaufskorb kaufen oder den Shop verlassen.

   Es wird eine Erhebung ausgeführt. Unter den Kunden, die während des Besuchs mindestens einmal etwas in den Einkaufskorb legen, kaufen 40% etwas. Ausserdem, 80% aller Kunden kaufen nichts.

   Das Ereignis, dass ein Kunde etwas kauft, wird mit K bezeichnet, das Ereignis, dass er während des Besuchs mindestens einmal etwas in seinen Einkaufskorb legt, mit E.

   (a) (2 Punkte) Aus den Angaben lassen sich durch Überlegen die Wahrscheinlichkeiten $p = P[K|E^c]$ und $q = P[E|K]$ bestimmen. Geben Sie diese an.

   (b) (3 Punkte) Füllen Sie die Kontigenztabelle aus. Wiederum lassen sich Teile der Tabelle durch Überlegen wie in (a) ausfüllen.

	K (kauft)	K^c (kauft nicht)	Total
E (legt etwas in Einkaufskorb)			
E^c (legt nichts in Einkaufskorb)			
Total			