

**Technische Hochschule Köln**  
**Fakultät für Wirtschafts- und Rechtswissenschaften**  
 Prof. Dr. Arrenberg  
 Raum 221, Tel. 39 14  
 jutta.arrenberg@th-koeln.de

## Wiederholung für die W-Statistik-Klausur am 20.07.2017

### Aufgabe 1 (27.09.2010)

Ein international tätiges Unternehmen mit mehreren Niederlassungen in Deutschland und dem übrigen Europa hat seine überfälligen Forderungen in Millionen Euro (Mio. EUR) untersucht, nach Fälligkeit in Tagen eingeteilt und einander gegenüber gestellt.

Klasse Nr.	Fälligkeit von über ... bis maximal ... (in Tagen)	Höhe überfälliger Forderungen	
		in Deutschland (in Mio. EUR)	im übrigen Europa (in Mio. EUR)
1	0 bis 30	24	12
2	30 bis 90	48	36
3	90 bis 180	72	66
4	180 bis 360	16	6
Summe		160	120

- a) Wie lange sind 30 Prozent der Forderungen in Deutschland höchstens überfällig?
- b) Wie viel Prozent der Forderungen im übrigen Europa sind länger als 225 Tage überfällig?
- c) Ermitteln Sie unter Zugrundelegung des arithmetischen Mittels, ob die Forderungen in Deutschland oder die Forderungen im übrigen Europa durchschnittlich länger überfällig sind.
- d) In welcher der beiden Regionen schwankt die Fälligkeit der Forderungen stärker? Begründen Sie Ihre Antwort durch Berechnung einer geeigneten statistischen Maßzahl.
- e) Wie ist die Spannweite definiert? Kann diese bei den vorliegenden klassierten Daten als Parameter verwendet werden? Begründen Sie bitte kurz Ihre Antwort.

### Aufgabe 3 (08.02.2012)

Ein Versicherungsunternehmen, das Kosten bei einem Reiserücktritt erstattet, weiß aus Erfahrung, dass etwa 12% der abgeschlossenen Verträge einen Reiserücktritt anzeigen. Nehmen Sie an, dass Reiserücktritte stochastisch unabhängig voneinander auftreten.

- a) Pro Tag bestehen etwa zehn Verträge.
  1. Wie hoch ist die erwartete Anzahl von Reiserücktritten pro Tag?
  2. Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass an einem Tag kein Reiserücktritt angezeigt wird?
  3. Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass an einem Tag mehr als zwei Verträge einen Reiserücktritt anzeigen?

b) Pro Jahr bestehen etwa 320 Verträge.

1. Wie hoch ist die erwartete Anzahl von Reiserücktritten pro Jahr?
2. Berechnen Sie die Standardabweichung der Zufallsvariable  $X$ =Anzahl der Reiserücktritte pro Jahr.
3. Über welcher Mindestanzahl liegt mit der Wahrscheinlichkeit von 90% die Anzahl der Reiserücktritte pro Jahr?

### Aufgabe 3 (05.07.2012)

a) Bei einer Sicherheitskontrolle am Flughafen I wird etwa bei jedem fünfzigsten Handgepäckstück Alarm ausgelöst, dass sich ein verbotener Gegenstand in diesem Gepäckstück befindet. Bei jedem zwanzigsten Gepäckstück, bei dem Alarm ausgelöst wurde, stellt sich anschließend heraus, dass es einwandfrei ist. In etwa jedem zweitausendfünfhundertsten Gepäckstück befindet sich ein verbotener Gegenstand, aber es passiert ohne Alarm die Sicherheitskontrolle.

1. Sind die Ereignisse „zufällig ausgewähltes Gepäcksstück ist einwandfrei“ und „bei zufällig ausgewähltem Gepäckstück löst die Sicherheitskontrolle einen Alarm aus“ stochastisch unabhängig?
2. Wie viel Prozent der Gepäckstücke mit verbotenen Gegenständen bleiben bei der Sicherheitskontrolle unentdeckt?

b) Bei einer Sicherheitskontrolle am Flughafen II wird etwa bei jedem fünfzigsten Handgepäckstück Alarm ausgelöst, dass sich ein verbotener Gegenstand in diesem Gepäckstück befindet. Bei den Gepäckstücken, die einwandfrei sind, wird etwa bei jedem hundertsten Gepäckstück trotzdem ein Alarm ausgelöst. Bei den Gepäckstücken, die verbotene Gegenstände enthalten, passiert etwa jedes fünfundzwanzigste Gepäckstück ohne Alarm die Sicherheitskontrollen.

Bei einem Gepäckstück wurde Alarm ausgelöst. Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass es tatsächlich verbotene Gegenstände enthält?

## Wiederholung für die W-Statistik-Klausur Sept./Okt. 2017

### Aufgabe 3 (11.07.2014)

In einem Versicherungsunternehmen sollen Rückstellungen für zukünftig zu zahlende Leistungen gebildet werden. Einer internen Analyse des Unternehmens können die möglichen Höhen der Leistungen (in GE) und ihre Wahrscheinlichkeiten entnommen werden.

Leistungen (in GE)	100	120	150	180	200	500
Wahrscheinlichkeit	8%	10%	40%	20%	16%	6%

Die Zufallsvariable  $X$  bezeichne die Höhe der zu zahlenden Leistungen.

a) Es wird vorgeschlagen, Rückstellungen in Höhe der erwarteten zu zahlenden Leistungen  $E[X]$  zu bilden. Wie hoch sind diese Rückstellungen?

- b) Welchen Wert (Median) müssen die Rückstellungen mindestens annehmen, damit sie mit einer Wahrscheinlichkeit von 50% ausreichen?
- c) Die Versicherungsaufsicht verlangt, dass auch die Streuung der Zufallsvariable bei der Rückstellungsberechnung berücksichtigt werden muss. Berechnen Sie dazu die Standardabweichung  $\sigma_X$ !
- d) Schließlich beschließt das Versicherungsunternehmen, dass die Rückstellungen  $R$  nach folgender Formel gebildet werden sollen:

$$R = E[X] + 2 \cdot \frac{\sigma_X}{E[X]} \cdot (E[X] - \text{Median}).$$

Bestimmen Sie  $R$ . Mit welcher Wahrscheinlichkeit ist  $R$  nicht ausreichend?

### Aufgabe 1 (22.09.2014)

Seit Sommer 2013 hat Facebook die automatische Erfassung von Nutzerzahlen unterbunden. Deshalb soll anhand eines 0,96-Konfidenzintervalls der Anteil der Facebook-Nutzer in der BRD geschätzt werden.

- a) Im Sommer 2013 betrug der Anteil der Facebook-Nutzer unter den über 13-Jährigen in der BRD etwa 34%. Wie viele über 13 Jahre alten Einwohner in der BRD sind zu befragen, damit das gesuchte Konfidenzintervall um höchstens drei Prozentpunkte vom wahren Wert abweicht?
- b) Von 1 200 befragten über 13-Jährigen gaben 421 Befragte an, Facebook zu nutzen.
1. Berechnen Sie anhand der Stichprobe das gesuchte Konfidenzintervall.
  2. Interpretieren Sie das berechnete Konfidenzintervall.

### Aufgabe 2 (27.09.2010)

- a) Bei dreißig Nonstop-Flügen von Hamburg nach New York wurde die reine Flugzeit  $X$  (in Stunden) pro Flug gemessen. Es ergaben sich die folgenden Daten:

$i$	$x_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	8,84	+0,22	0,0483
2	8,51	-0,11	0,0119
$\vdots$			
30	8,16	-0,47	0,2187
$\Sigma$	258,70	0	8,4413

1. Berechnen Sie ein 0,95-Konfidenzintervall für die erwartete Flugzeit auf dieser Strecke.
  2. Interpretieren Sie das unter a) erhaltene Konfidenzintervall.
- b) Die reine Flugzeit (in Stunden) pro Flug von Hamburg nach New York kann als normalverteilte Zufallsvariable aufgefasst werden mit dem Erwartungswert 8,5 Stunden und der Standardabweichung von 0,5 Stunden.
1. Mit welcher Flugzeit ist mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% mindestens zu rechnen?

2. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Flugzeit eines Fluges genau 8,5 Stunden beträgt?
3. In welchem zentralen Intervall liegen 95% aller Flugzeiten auf dieser Strecke?