



1. Übungsblatt zur „Mathematik und Statistik für Biologen“

Aufgabe 1

(3 Punkte)

In der Wochenzeitung “Die Zeit” vom 23.12.2002 wurde unter der Überschrift NICHT OHNE MEINEN PAPA unter anderem das Folgende berichtet:

Seit die Scheidung durch Abschaffung des Schuldprinzips zum Massenphänomen wurde, kommen in Deutschland jährlich etwa 150.000 (eheliche) Kinder hinzu, die irgendwie ohne ihren Vater auskommen müssen. Jahrelang hat man sich angewöhnt, die wachsende Vaterlosigkeit nicht als Problem zu begreifen. Gebraucht wurde bloß der Unterhalt, nicht der Vater selbst. Doch nun wird der Vater wiederentdeckt als VIP, als “very important person” im Leben des Kindes.

Die Trendumkehr wurde zuerst – vor mehr als zehn Jahren – in Amerika sichtbar. *Es war aufgefallen, dass unter den Schulversagern, Drogenabhängigen, Vergewaltigern und Gefängnisinsassen der Anteil der Kinder, die ohne Vater aufwachsen, überproportional hoch war. Fast zwei Drittel aller Vergewaltigter, drei Viertel der jugendlichen Mörder und ein ähnlich hoher Prozentsatz jugendlicher Gefängnisinsassen sind ohne Vater groß geworden.* Ob es sich um die Zünder an der Lübecker Synagoge oder die Totschläger eines Obdachlosen handelt, fast alle teilen eine negative biografische Erfahrung mit dem Vater: Vater tot, Vater Alkoholiker, Vater unbekannt, Vater abgetaucht. *Die Sozialforscher McLanahan und Sandefur haben ausgerechnet, dass für ein Mittelklasse mädchen aus einer zerbrochenen Familie die Gefahr einer Teenagerschwangerschaft fünfmal und die Gefahr eines Schulabbruchs dreimal so groß ist wie bei einem Kind aus einer vollständigen Familie.*

Betrachten Sie die drei *kursiv* gedruckten Sätze und geben sie für jeden dieser drei Sätze separat an, was man aus ihm aus statistischer Sicht folgern kann. Gehen Sie dabei insbesondere auf die Möglichkeit ein, aus den hier gemachten Angaben auf **kausale** Zusammenhänge zwischen Aufwachsen ohne Vater und Kriminalität oder Teenagerschwangerschaft bei den Kindern zu schließen.

Aufgabe 2

(3 Punkte)

Eine Studie in den USA beschäftigte sich mit dem Einfluss von (Röntgen-) Vorsorgeuntersuchungen auf die Todesrate durch Brustkrebs. Dazu wurden 62.000 Frauen im Alter zwischen 40 und 64 zufällig in zwei gleich große Gruppen (SG und KG) unterteilt. Diejenigen in der SG wurden aufgefordert, einmal pro Jahr zu einer Vorsorgeuntersuchung zu gehen, die aus einer Röntgenuntersuchung sowie einer Untersuchung durch eine Ärztin / einen Arzt bestand. Ungefähr 20.200 der Frauen aus der SG nahmen an dieser Untersuchung teil, ungefähr 10.800 verweigerten die Untersuchung. Bei der Kontrollgruppe wurde keine spezielle Vorsorgeuntersuchung durchgeführt. Betreffend der Todesrate (Todesfälle pro 1000 Frauen) nach 5 Jahren ergab sich das folgende Resultat:

	Anzahl	Todesursache Brustkrebs	Rate	Sonst. Todesursache	Rate
Studiengruppe					
Untersucht	20.200	23	1.1	428	21
Verweigert	10.800	16	1.5	409	38
Alle	31.000	39	1.3	837	27
Kontrollgruppe	31.000	63	2.0	879	28

Bei der Auswertung der Studie ergab sich darüber hinaus, dass

- die Vorsorgeuntersuchung keinen bzw. kaum Einfluss auf Krankheiten verschieden von Brustkrebs hatte,
 - ärmere Frauen häufiger die Vorsorgeuntersuchung verweigerten als reichere Frauen,
 - die meisten Krankheiten stärker bei ärmeren Frauen als bei reicheren Frauen auftraten.
- (a) Hat die Vorsorgeuntersuchung Leben gerettet? Welche der Zahlen aus obiger Tabelle begründen ihre Antwort?
- (b) Warum ist die Todesrate bezüglich sonstiger Todesursachen bei der gesamten Studiengruppe (Alle) ungefähr so groß wie in der Kontrollgruppe?
- (c) Warum ist die Todesrate bezüglich sonstiger Todesursachen bei den Frauen, die die Untersuchung verweigert haben (Verweigert) höher als bei den Frauen, die an der Untersuchung teilgenommen haben (Untersucht)?
- (d) Brustkrebs tritt bei reicheren Frauen häufiger auf als bei armen Frauen. Wo kann man das in obiger Tabelle ablesen?
- (e) Um zu begründen, dass die Vorsorgeuntersuchung Leben rettet, möchte jemand 1.1 mit 1.5 vergleichen. Ist dies sinnvoll?
- (f) Jemand behauptet, dass die Aufforderung an die Frauen, an der Vorsorgeuntersuchung teilzunehmen, ihr Gesundheitsbewußtsein stärkt, was zu einer gesünderen Lebensweise und längerem Leben führt. Kann man dies mit den Zahlen in obiger Tabelle begründen oder widerlegen?
- (g) Im ersten Jahr der Studie wurden in der Gruppe der Frauen, die der Untersuchung zugestimmt haben, 67 Fälle von Brustkrebs entdeckt. In der Gruppe, die die Untersuchung verweigert haben, wurden aber nur 12 und in der Kontrollgruppe nur 58 Fälle von Brustkrebs entdeckt. Folgt daraus, dass die Vorsorgeuntersuchung Brustkrebs auslöst?

Aufgabe 3

(3 Punkte)

Zur Evaluierung des Nutzens des Zeitschriftenbestandes hat die Universitätsbibliothek der Universität Stuttgart eine Umfrage durchgeführt. Befragt wurden dabei alle Personen, die entweder die im Lesesaal vorhandenen Zeitschriften oder den elektronischen Zugang über das Internet zu den elektronischen Ausgaben dieser Zeitschriften nutzten. Die Befragung erfolgte durch Ausfüllen eines im Internet bereitgestellten Formulars.

Zur Auswahl der Befragten wurden im Vorfeld der Umfrage unter anderem die beiden folgenden Möglichkeiten diskutiert:

- (a) Anschreiben aller Institute der Universität Stuttgart mit der Bitte, alle Mitarbeiter auf die Umfrage aufmerksam zu machen und um Ausfüllen der Fragebögen zu bitten.
- (b) Anschreiben aller Institute der Universität Stuttgart mit der Bitte, den Fragebogen durch den Institutsdirektor ausfüllen zu lassen.

Was können Sie über den *sampling bias* und den *non response bias* bei den beiden Umfragearten aussagen ?