

# Einführung in die Stochastik

## 1. Übungsblatt



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

Fachbereich Mathematik  
M. Kohler  
A. Fromkorth  
D. Furer

SS 2011  
15.04.2011

### Gruppen und Hausübung

#### Aufgabe 1

(4 Punkte)

Im Darmstädter Echo vom 18.05.2010 wurde unter der Überschrift „STUDIE ZUR GEFAHR VON HANDYSTRALLEN“ das Folgende berichtet:

*Wissenschaftler haben in einer internationalen Studie keinen Zusammenhang zwischen der Handynutzung und Hirntumoren feststellen können. Das brachte das wichtigste Ergebnis der Untersuchung mit 13000 Teilnehmern hervor, deren Ergebnisse heute im „International Journal of Epidemiology“ erscheinen sollen. Der Mobilfunk erhöht demnach generell weder das Risiko von Meningeomen, einer häufig vorkommenden gutartigen Tumorart, noch das von Gliomen, einer seltenen Form von Krebs. Im Hinblick auf Handy-Nutzer, die besonders häufig telefonieren, seien die Resultate allerdings unklar. Die Experten kamen zu dem Schluss, dass es Andeutungen gibt, starke Handynutzung könnte Gliome auslösen. Für einen wissenschaftlichen Nachweis sei der Zusammenhang aber nicht deutlich genug. Auftraggeber der Studie war die Weltgesundheitsorganisation WHO.*

- Was glauben Sie, um was für eine Art von Studie handelt es sich hierbei im Sinne der Vorlesung? Begründen Sie Ihre Antwort.
- Was sind in der obigen Studie Studien- und Kontrollgruppe?
- Inwiefern kann man aus der obigen Studie schließen, dass kein kausaler Zusammenhang zwischen der Handynutzung und Hirntumoren besteht? Begründen Sie ihre Antwort.

#### Lösung:

- Aus der Beschreibung geht nicht genau hervor um welche Art von Studie es sich handelt. Es gibt aber klare Hinweise, dass es eine Beobachtungsstudie sein muss. Zum einen wegen der hohen Teilnehmerzahl, zum Anderen müsste man bei einer kontrollierten Studie den Teilnehmern vorschreiben, wieviel diese telefonieren dürfen, was nicht realistisch ist.
- Auch dies ist nicht klar. Es ist davon auszugehen, dass die viel telefonierenden Teilnehmer die Studiengruppe und die wenig telefonierenden Teilnehmer die Kontrollgruppe bilden.
- Auf kausale Zusammenhänge kann man bei Beobachtungsstudien nicht schließen.

#### Aufgabe 2

(4 Punkte)

Psychologen der Universität Leipzig beschäftigten sich in einer im Jahr 2008 veröffentlichten Studie mit der Frage, ob bei der Entstehung von Freundschaft eher die Ähnlichkeit der Persönlichkeiten oder der Zufall eine Rolle spielt. Dazu fingen sie einen ganzen Jahrgang neuer Psychologiestudenten vor ihrer ersten Vorlesung ab und teilten ihnen per Losnummer willkürlich Sitzplätze im Hörsaal zu. Ein Jahr später fragten sie die Studenten dieses Jahrgangs, wie gut sie mit ihren Kommilitonen befreundet seien. Dabei stellte sich heraus, dass diejenigen Personen, die zu Beginn des Studiums in der ersten Vorlesung nebeneinander gesessen hatten, im Schnitt besser befreundet waren als der Rest.

- Wenn Sie die obige Studie als Studie im Sinne der Vorlesung auffassen, welches ist dann die Studiengruppe, welches die Kontrollgruppe, und um was für eine Art Studie handelt es sich?
- Interpretieren Sie das Resultat dieser Studie. Gehen Sie dabei insbesondere auf die Frage ein, inwieweit es diese Studie erlaubt, auf einen Zusammenhang zwischen Freundschaft und Zufall zu schließen.

#### Lösung:

- (a) Um festzustellen, ob Freundschaft vorliegt oder nicht, müssen Personenpaare betrachtet werden. Versuchsobjekte sind also alle ungeordneten Paare von Teilnehmern der Vorlesung. Die Studiengruppe besteht aus denjenigen Paaren von Personen, die in der ersten Vorlesung nebeneinander gesessen haben. Die Kontrollgruppe besteht aus allen anderen Personenpaaren. Da die Aufteilung in Studien- und Kontrollgruppe das Ergebnis eines Zufallsexperiments war, handelt es sich um eine prospektiv kontrollierte Studie mit Randomisierung.
- (b) Prospektiv kontrollierte Studien mit Randomisierung erlauben grundsätzlich den Nachweis von Zusammenhängen. Im Vorliegenden Fall besteht allerdings der betrachtete Personenkreis nur aus Studierenden der Psychologie des ersten Semesters. Weshalb dieser Zusammenhang auch nur für diese Personengruppe nachgewiesen wurde. Es ist Naheliegend, dass die Personen der betrachteten Personengruppe ohnehin ähnliche Interessen haben und es ist nicht klar, ob ein Zusammenhang zwischen Freundschaft und Zufall auch noch dann vorliegen würde, wenn eine inhomogenere Gruppe betrachtet würde.
- Ein weiteres Problem liegt darin, dass ein relativ hoher Anteil Studenten das Studium im Verlauf des ersten Semesters abbricht. Dies kann das Ergebnis der Studie enorm verfälschen.

### Aufgabe 3

(4 Punkte)

In der sogenannten PISA-Studie werden in verschiedenen Ländern jeweils Schulen zufällig ausgewählt und Leistungstests für Schüler dieser Schulen in mehreren Fächern durchgeführt. Anschließend werden die Ergebnisse der einzelnen Länder nach Jahrgangsstufen getrennt miteinander verglichen.

- (a) Um was für eine Art Studie handelt es sich bei der PISA-Studie?
- (b) Inwieweit kann man anhand der PISA-Studie Unterschiede in den Leistungen der Schüler in den verschiedenen Ländern auf Eigenschaften des Schulunterrichts in den einzelnen Ländern zurückführen? Begründen Sie Ihre Antwort.

### Lösung:

- (a) Da kein Einfluss auf die Studienobjekte ausgeübt wird (wenn man mal von dem Test absieht, der allerdings lediglich der Leistungsfeststellung dient), handelt es sich um eine Beobachtungsstudie.
- (b) Ein Schließen von Leistungen der Schüler im Test auf Eigenschaften des Schulunterrichts ist anhand solcher Studien nicht möglich. So gibt es konfundierende Faktoren wie z.B. die Mentalität der Bevölkerung oder das Einschulungsalter, die auf die Leistungen Einfluss haben können, aber durch die Studie nicht berücksichtigt werden können.

### Aufgabe 4

(4 Punkte)

- (a) In einem berühmten Experiment der Sozialpsychologen Latané und Darley hörten zufällig in Studien- und Kontrollgruppe unterteilte Studierende über eine Sprechanlage, wie in einem benachbarten Raum jemand einen epileptischen Anfall erleidet. Den Studierenden in der Studiengruppe wurde mitgeteilt, dass noch vier Personen zuhören, während der Kontrollgruppe erzählt wurde, dass niemand sonst zuhört. Von der Studiengruppe eilte nur jeder Dritte dem angeblichen Kranken zu Hilfe, dagegen wollten 85 Prozent der Kontrollgruppe dem angeblichen Kranken helfen.

Um was für eine Studie im Sinne der Vorlesung handelt es sich bei dem oben beschriebenen Experiment? Begründen Sie kurz ihre Antwort.

- (b) Kreuzen Sie für jede der folgenden vier Aussagen an, ob diese richtig oder falsch ist:
- Mit Hilfe von Studien kann man niemals auf kausale Zusammenhänge zurückschließen, da alle Studien durch konfundierende Faktoren verfälscht sein können.  
 Richtig  
 Falsch
  - Mit Hilfe von prospektiv kontrollierten Studien mit Randomisierung kann man auf kausale Zusammenhänge zurückschließen.  
 Richtig  
 Falsch
  - Mit Hilfe von Beobachtungsstudien kann man Vermutungen über kausale Zusammenhänge aufstellen, aber diese nicht beweisen.  
 Richtig  
 Falsch
  - Bei Studien können konfundierende Faktoren nicht auftreten, sofern man Studien- und Kontrollgruppe so wählt, dass sie bzgl. Alter und Geschlecht gleich zusammengesetzt sind.

- 
- Richtig
  - Falsch

**Lösung:**

- (a) Es handelt sich um eine prospektiv kontrollierte Studie mit Randomisierung: Es wurde Einfluss auf die Versuchsobjekte ausgeübt (Mitteilung über die Sprechanlage) und Studien- und Kontrollgruppe wurden zufällig unterteilt.
- (b)
  - i. Falsch
  - ii. Richtig
  - iii. Richtig
  - iv. Falsch

---

Dieses Übungsblatt wird im Rahmen der Übungen am 18. bzw. 26.04.2011 besprochen. Ihre Ausarbeitungen geben Sie am 02. bzw. 03.05.2011 in Ihrer Übungsgruppe ab. Sie erhalten diese am 09. bzw. 10.05.2011 korrigiert zurück.