



1. Übungsblatt zur „Mathematik und Statistik für Biologie“

Aufgabe 1

(3 Punkte)

Psychologen der Universität Leipzig beschäftigten sich in einer im Jahr 2005 veröffentlichten Studie mit der Frage, ob Freundschaft eher durch Ähnlichkeit der Persönlichkeiten oder durch Zufall entsteht. Dazu fingen sie einen ganzen Jahrgang von neuen Psychologiestudenten vor ihrer ersten Vorlesung ab und teilten ihnen per Losnummer willkürlich Sitzplätze im Hörsaal zu. Ein Jahr später fragten sie die Teilnehmer, wie gut sie mit ihren Kommilitonen bekannt seien. Dabei waren die Personen, die zu Beginn des Studiums in der ersten Vorlesung nebeneinander gesessen haben, im Schnitt besser befreundet als der Rest.

- Wenn Sie die obige Studie als Studie im Sinne der Vorlesung auffassen, was ist dann die Studiengruppe, was ist die Kontrollgruppe, und um was für eine Art von Studie handelt es sich?
- Interpretieren Sie das Resultat dieser Studie. Gehen Sie insbesondere auf die Frage ein, inwieweit aufgrund dieser Studie auf einen Zusammenhang zwischen Freundschaft und Zufall geschlossen werden kann.

Lösung:

- Die Studiengruppe ist die Menge der ungeordneten Paare $\{Student; Sitznachbar\}$ von Studenten, die nebeneinander sitzen. Die Kontrollgruppe ist die Menge von ungeordneten Paaren $\{Student; Student, \text{ der kein Nachbar ist}\}$ von Studenten, die nicht nebeneinander sitzen. Es handelt sich um eine prospektiv kontrollierte Studie mit Randomisierung (durch Los).
- Die Studie zeigt, dass eine Freundschaft zwischen Sitznachbarn eher zustande kommt als zwischen nicht nebeneinander sitzenden Studenten. Konfundierende Faktoren werden bei Studien und Kontrollgruppe weitgehend durch Randomisierung vermieden. Problematisch ist, dass aufgrund von Studienabbruchern gegen Semesterende die randomisierte Gruppenaufteilung zerstört wird und daher wieder konfundierende Faktoren eine Rolle spielen könnten.

Aufgabe 2

(3 Punkte)

Mit Hilfe einer Studie soll die Auswirkung von Kaugummikauen auf die Konzentration von Studenten untersucht werden. Hierzu führt eine zufällig ausgewählte Gruppe von Studenten einen Konzentrationstest zunächst ohne Kaugummi und eine Woche später kaugummikauend durch.

- Um welche Art Studie handelt es sich im Sinne der Vorlesung? Was ist die Studien- und was die Kontrollgruppe?
- Geben Sie mögliche konfundierende Faktoren und Vorschläge zur Eliminierung dieser Faktoren an.

Lösung:

- a) Es handelt sich um eine retrospektiv kontrollierte Studie. Die Studien- und Kontrollgruppe ist jeweils durch die komplette Studentengruppe gegeben.
- b)
 - Die Testergebnisse könnten durch die Tagesform der Studenten beeinflusst werden. Eine Lösung für dieses Problem wäre, beide Tests am gleichen Tag durchzuführen.
 - Der Test muss so beschaffen sein, dass die erste Testdurchführung keinen Einfluss auf die zweite hat, insbesondere darf es also keine Lerneffekte geben.
 - etc.

Aufgabe 3

(3 Punkte)

Eine Gruppe von Psychologen beschäftigte sich in einer Studie mit der Frage, ob es eine Verbindung zwischen Schüchternheit und gewalttätigem Verhalten gibt. Dazu wurden 19 Männer, die wegen Mordes verurteilt worden waren, befragt. Diese wurden in zwei Gruppen eingeteilt: Die eine Gruppe von Tätern hatte vor dem ersten Mord bereits eine Reihe von Straftaten begangen ("Gewohnheitstäter"), bei der anderen Gruppe ("Affekttäter") gab es keine kriminelle Vorgeschichte. Alle Täter füllten unter anderem einen Schüchternheitsfragebogen (Stanford Shyness Survey) aus. Dabei gaben 8 der 10 Affekttäter und einer der 9 Gewohnheitstäter an, dass Sie schüchtern sind.

- a) Um was für eine Art von Studie handelt es sich im obigen Beispiel?
- b) Inwiefern kann man aufgrund der obigen Studie auf eine Verbindung bzw. auf einen kausalen Zusammenhang zwischen Schüchternheit und gewalttätigen Verhalten schließen?

Lösung:

- a) Es handelt sich um eine Beobachtungsstudie, da kein Einfluß auf die Versuchspersonen genommen wird.
- b) Es lässt sich auf eine Verbindung, nicht aber auf einen kausalen Zusammenhang schließen, da konfundierende Faktoren vorhanden sein können.

Aufgabe 4

(3 Punkte)

Ein Team von Biologen stellt die These auf, dass Hühner in Bodenhaltung mehr Eier legen, als Hühner in Käfighaltung.

- a) Wie würde eine retrospektiv kontrollierte Studie, bzw. eine prospektiv kontrollierte Studie ohne Randomisierung, bzw. eine prospektiv kontrollierte Studie mit Randomisierung bzw. eine Beobachtungsstudie aussehen, mit der man den Wahrheitsgehalt der obigen These überprüfen könnte?
- b) Geben Sie für die in a) beschriebenen Studien an, inwieweit man aus einer solchen Studie Schlüsse auf die Gültigkeit der obigen These ziehen kann und welche konfundierenden Faktoren auftreten können.

Lösung:

- a) Retrospektiv kontrollierte Studie:

Halte eine Gruppe von Hühnern in Bodenhaltung über einen gewissen Zeitraum und vergleiche die durchschnittliche Anzahl gelegter Eier pro Tag mit der durchschnittlichen Anzahl gelegter Eier pro Tag von Hühnern in Käfighaltung, welche in einer zurückliegenden Studie gewonnen wurde.

Prospektiv kontrollierte Studie ohne Randomisierung:

Teile unsere Ausgangsgruppe in gleich große Studien- und Kontrollgruppe. Halte die Kontrollgruppe in Käfigen, die Studiengruppe in Bodenhaltung. Vergleiche die Anzahl der gelegten

Eier von Studien- und Kontrollgruppe.

Prospektiv kontrollierte Studie mit Randomisierung:

Wie oben nur mit zufälliger Aufteilung der Gruppe in Studien- und Kontrollgruppe. Konfundierende Faktoren sind nun weitgehend ausgeschlossen.

Beobachtungsstudie:

Beobachte eine Gruppe von Hühnern in Bodenhaltung über einen gewissen Zeitraum und vergleiche die durchschnittliche Anzahl gelegter Eier pro Tag mit der durchschnittlichen Anzahl gelegter Eier pro Tag von einer Gruppe von Hühnern in Käfighaltung.

b) Retrospektiv kontrollierte Studie:

Ein möglicher konfundierender Faktor könnten unterschiedliche Futterzusammensetzungen in der vergangenen und der aktuellen Studie sein. Es lässt sich keine allgemeine Aussage über die Gültigkeit der These treffen.

Prospektiv kontrollierte Studie ohne Randomisierung:

Studien- und Kontrollgruppe könnten nicht homogen sein. Dies wäre z.B. der Fall, wenn in einer der beiden Gruppe eher ältere und in der anderen eher jüngere Hühner wären. Wie oben ließe sich dann keine allgemeine Aussage über die Gültigkeit der These treffen.

Prospektiv kontrollierte Studie mit Randomisierung:

Der Vorteil der Randomisierung könnte dadurch zunichte gemacht werden, dass Hühner während des Beobachtungszeitraumes sterben. Ansonsten sind konfundierende Faktoren jedoch weitgehend ausgeschlossen und die These lässt sich am ehesten mit einer Studie diesen Typs überprüfen.

Beobachtungsstudie:

Ein konfundierender Faktor könnte auch hier die Futterzusammensetzung sein. Es lässt sich keine allgemeine Aussage über die Gültigkeit der These treffen.