MATHEMATISCHES INSTITUT
DER UNIVERSITÄT ZU KÖLN
Johannes Schropp, Michael Kurth

SS 2003
8.5.2003

2. Übung zu Mathematik für Biologen II

http://www.mi.uni-koeln.de/∼mkurth/statistik

Aufgabe 1

Der Bestand einer Obstbaum-Plantage weist starke Schäden auf: 60% sind von einer parasitären Raupe befallen und 50% leiden unter einer Pilzkrankheit, 20% sowohl unter Raupen als auch unter dem Pilz. Sei nun A das Ereignis "Raupenbefall" und B das Ereignis "Pilzbefall".

(i) Beschreiben Sie das Ereignis $A \cap B$ in Worten und geben den Wert von $P(A \cap B)$ an.

(ii) Geben Sie einen Ausdruck in A und B für das Ereignis "Baum gesund" an und berechnen die zugehörige Wahrscheinlichkeit.

(iii) Wieviele Bäume leiden unter mindestens einem der beiden Schädlinge ?

Aufgabe 2

Beim Einkauf auf dem Nippeser Wochenmarkt möchten Sie einen Apfel beim Bauern Ihres Vertrauens erwerben. Dieser bietet drei verschieden Kisten Äpfel aus verschiedenen Anbaugebieten an. Dem Bauer ist im Gegensatz zu Ihnen bekannt, dass in der ersten Kiste 2%, in der zweiten Kiste 5% und in der dritten Kiste 10% aller Äpfel wurmstichig sind.

(i) Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit beim Zug eines Apfels (aus einer beliebigen Kiste) einen gesunden zu ziehen ?

(ii) Was ändert sich, falls der Bauer Ihnen von der dritten Kiste abrät ?

Aufgabe 3

Unter den beiden Geschlechtern einer Population tauchen die Genotypen AA, Aa und aa mit den relativen Häufigkeiten x, $2y$ und z auf, also $x + 2y + z = 1$. Falls im Genotyp beide Merkmale auftauchen, schreibt man üblicherweise das dominante zuerst. Bei der Zeugung geben Vater und Mutter unabhängig voneinander je ein zufällig ausgewähltes Gen wieder.

(i) Geben Sie den Ereignisraum an, also die Menge aller möglichen Kombinationen. Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass bei einer zufälligen Paarung beide Eltern den Genotypen AA besitzen ?

(ii) Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass

- aus einer Paarung von AA und aa der Genotyp AA entsteht ?
- aus einer Paarung von Aa und Aa der Genotyp AA entsteht ?
- aus einer Paarung von AA und AA der Genotyp AA entsteht ?

(iii) Berechnen Sie mit dem Satz von der totalen Wahrscheinlichkeit, die Wahrscheinlichkeit dafür, dass bei einer zufälligen Paarung das Genotyp AA entsteht.

Abgabe am 15.5.2003 in der Übungsstunde.