

Aufgabe 1:

Um die Belastbarkeit eines neuen Werkstoffes zu überprüfen, werden aus diesem gefertigte Werkstücke unterschiedlichen Belastungsgraden $x_i, i = 1, \dots, 15$, ausgesetzt. Es werden jeweils n_i Werkstücke dem Belastungsgrad x_i ausgesetzt, wobei innerhalb dieser Stichprobe y_i Werkstücke versagen. Die Daten finden sich in Datensatz `bauteile.csv`.

Von Interesse ist die Wahrscheinlichkeit π_i für das Versagen eines Werkstückes in Abhängigkeit vom Belastungsgrad.

- (a) Passen Sie ein logistisches Modell an die Daten an. Interpretieren Sie die geschätzten Parameter. Vergleichen Sie die vom Modell implizierten Wahrscheinlichkeiten für das Versagen (gegeben den Belastungsgrad) mit den beobachteten relativen Häufigkeiten für Versagen (gegeben den Belastungsgrad).
- (b) Berechnen Sie aus diesem Modell den Belastungsgrad x_{50} , für den die Hälfte aller Werkstücke versagt. Wie lautet ein naheliegender Schätzer?
- (c) Wie hoch ist die geschätzte Wahrscheinlichkeit eines Versagens des Werkstückes bei einer Belastung von 5000?

Aufgabe 2:

Betrachten Sie wieder den `teengamb` Datensatz. Legen Sie eine neue Variable an, die angibt, ob sich die Glücksspielausgaben (`gamble`) auf über 3 Pfund/Jahr belaufen.

Modellieren Sie die Wahrscheinlichkeit für Glücksspielausgaben von mehr als 3 Pfund/Jahr in Abhängigkeit des Einkommens (`income`) und des Geschlechts (`sex`). Führen Sie die folgenden Aufgaben mit Stift und Papier durch:

- (a) Interpretieren Sie die Parameterschätzer ausführlich.

```
summary(glm.gamble)

##
## Call:
## glm(formula = gambbin ~ income + sex, family = binomial(), data = teengamb)
##
## Deviance Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -1.8259  -0.9854   0.3519   1.0042   1.7163
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
## (Intercept)  -0.5870     0.6450  -0.910   0.3627
## income         0.3338     0.1455   2.293   0.0218 *
## sexfemale    -1.1261     0.6792  -1.658   0.0973 .
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## (Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)
##
##      Null deviance: 64.109  on 46  degrees of freedom
## Residual deviance: 53.148  on 44  degrees of freedom
## AIC: 59.148
##
## Number of Fisher Scoring iterations: 5
```

- (b) Wie hoch ist bei einem männlichen Teenager mit einem Einkommen von 5 Pfund/Woche die Wahrscheinlichkeit mehr als 3 Pfund/Jahr für Glücksspiel auszugeben? Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit bei einem weiblichen Teenager mit gleichem Einkommen.
- (c) Wie ändert sich die Chance auf Glücksspielausgaben von mehr als 3 Pfund/Jahr bei einem Jugendlichen mit einem Einkommen von 6 Pfund/Woche ggü. einer weiblichen Jugendlichen mit einem Einkommen von 10 Pfund/Woche?
- (d) Betrachten Sie einen männlichen Jugendlichen. Wie hoch müsste das wöchentliche Einkommen sein, damit die Wahrscheinlichkeit auf Glücksspielausgaben von mehr als 3 Pfund/Jahr 80 Prozent beträgt? Wie hoch bei einer weiblichen Jugendlichen?