

Dr. Sebastian Menke
Institut für Evolutionsökologie und
Naturschutzgenomik
sebastian.menke@uni-ulm.de

Hohe -Wartungen: Statistikausbildung in der Biologie

Dr. Cornelia Estner
Zentrum für Lehrentwicklung
Abteilung Hochschuldidaktik
cornelia.estner@uni-ulm.de



Status quo in der Statistikausbildung

Statistik ist ein ungeliebtes Fach (Salkind, 2016). Dies ist ein Problem, da hier die wichtigen Fähigkeiten vermittelt werden, wie man komplexe Daten auswertet und Ergebnisse richtig interpretiert. Daher bieten wir im Biologiestudium an der Universität Ulm eine überarbeitete, semesterbegleitende, umfassende "Einführung in die Statistik" an. Hier lernen Studierende im ersten Kursteil die Grundprinzipien statistischer Tests kennen und analysieren Datensätze mit einem Point-and-Click Interface. Im zweiten Kursteil werden komplexere Modelle und kommandozeilenbasierte Datenauswertung eingeführt. Ziel ist es, innerhalb dieser kurzen Zeit und dieser Rahmenbedingungen, den Studierenden bestmöglich statistische Grundkompetenzen zu vermitteln, die sie für ihre weitere Karriere benötigen.

Kursziele

Im Detail wurden mit der Neukonzeption des Statistikkurses zwei zentrale Ziele verfolgt:

1) Studierende sollen Statistik in  umsetzen können!

```
setwd("C:/Statistik_Vorlesung/2018")
#Install the R-package 'titanic'
install.packages("titanic")
#Activate this package
library(titanic)
#Select a subset of the dataset "titanic_train" including all rows from the columns 1, 4, 9, and 11 and call it "DATA"
DATA <- titanic_train[, -c(1,4,9,11)]
#Run a glm with the respective error distribution for the full model
M1 <- glm(formula = Survived ~ Age + Fare + Sex + Pclass + Parch, data = DATA, family = binomial(link = logit))
```

2) Studierende sollen Ergebnisse stat. Tests interpretieren können!

```
summary(M1)
Deviance Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-2.6961  -0.6758  -0.4060   0.6316   2.4483

Coefficients:
(Intercept)  5.045543  0.577886  8.731 < 2e-16 ***
Age          -0.037805  0.007782 -4.858 1.19e-06 ***
Fare         0.001367  0.002327  0.587  0.557
Sexmale     -2.583005  0.214412 -12.047 < 2e-16 ***
Pclass      -1.239414  0.160459 -7.724 1.13e-14 ***
Parch       -0.164923  0.119646 -1.378  0.168
---
Signif. codes:
  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

    Null deviance: 964.52  on 713  degrees of freedom
Residual deviance: 645.25  on 708  degrees of freedom
(177 observations deleted due to missingness)
AIC: 657.25

Number of Fisher Scoring iterations: 5
```

Didaktisches Konzept

Das didaktische Konzept orientierte sich am "Constructive Alignment" (Biggs, 1996, Abb.1). Zur Vermittlung des Lerninhaltes wurden Frontalunterricht, Lernen durch Nachahmung, Lösung von Übungsaufgaben als Vorbereitung zur nächsten Einheit, Einzel- und Gruppenarbeit und Diskussion im Plenum eingesetzt.

<p>Die ersten 2/3 gehalten von Dozent 1: Einführung in die Statistik Point-and-Click</p> <p>Inhalte:</p> <p>Ziele von Statistik, Normalverteilung Hypothesen, Beschreibende und analysierende Statistik, Signifikanzlevel und Wahrscheinlichkeit, Niveau von t-Test bis einfache Regression</p>	<p>Das 3/3 gehalten von Dozent 2: Weiterführende Statistik R-Kommandozeile</p> <p>Inhalte:</p> <p>Datenexploration, Testen von Testbedingungen stat. Modelle, Graphische Analyse und Modelloptimierung, Niveau von 'LMs', 'GAMs' bis zu 'GLMs'</p>
<p>Abschlussklausur</p> <p>Wissensabfrage und Transferleistung</p>	

Abb. 1: Kursaufbau der "Einführung in Statistik" in der Biologie.

Erfahrungen mit dem Konzept

Trotz des guten konzeptionellen Aufbaus im Sinne des „Constructive Alignment“ zeigte sich, dass ein Semester zu kurz ist, um die Studierenden in die Statistik einzuführen und gleichzeitig auf das Niveau zu bringen, das später von ihnen abverlangt werden wird. Um dem Konzept gerecht zu werden, sollten zukünftige Abschlussklausuren auch einen Teil der Softwarebeherrschung abfragen. Der Spagat im zweiten Kursteil zwischen der nun komplexeren Statistik bei gleichzeitiger Einführung in eine kommandozeilenbasierten Software bereitet vielen Studierenden Schwierigkeiten.

Ausblick

Als Antwort auf die Kritik am bisherigen Modell wird an der Universität Ulm der Lehrraum in der Statistik ab dem Sommersemester 2018 erweitert und eine wöchentliche Vorlesung schon in das Bachelorstudium der Biologie integriert. Mit diesem Volumen dürften die Studierenden langsamer, jedoch vertiefter an die Statistik herangeführt werden und eine Grundlage erwerben, auf der im Masterstudiengang der Biologie dann aufgebaut werden kann.

Referenzen

Biggs, J. (1996). Enhancing teaching through constructive alignment. Higher Education, 32(3), 347–364. doi:10.1007/BF00138871
Salkind, N. J. (2016). Statistics for people who (think they) hate statistics. SAGE Publications.