

Lösungen zu den Aufgaben

1. Aufgabe

Laden Sie den Datensatz `toothgrowth`, da wird ein einfaches Experiment geschildert:

Forschungsfrage:

Hat die Darreichungsform (supp, OJ vs. VC) einen (kausalen) Effekt auf die AV?

Aufgabe

Berechnen Sie ein 95%-HDI oder 95%-PI für den Effekt!

Lösung

1. Schritt: Modell berechnen

Zur Erinnerung: Bei der Regressionsformel gilt immer $av \sim uv$.

2. Schritt: Posteriori-Verteilung betrachten

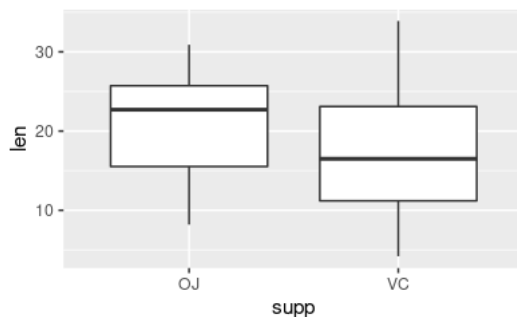
Mit `summary()` kriegt man einen guten Überblick:

```
##
## Model Info:
## function:      stan_glm
## family:        gaussian [identity]
## formula:       len ~ supp
## algorithm:     sampling
## sample:        4000 (posterior sample size)
## priors:        see help('prior_summary')
## observations:  60
## predictors:    2
##
## Estimates:
##           mean    sd  10%   50%   90%
## (Intercept) 20.7   1.4 18.8  20.7  22.5
## suppVC      -3.7   2.0  -6.2  -3.7  -1.1
## sigma        7.6   0.7   6.7   7.5   8.5
##
## Fit Diagnostics:
##           mean    sd  10%   50%   90%
## mean_PPD 18.8   1.4 17.1  18.8  20.6
##
## The mean_ppd is the sample average posterior predictive distribution of the outcome variable (for details see help('summary.stanreg'))
##
## MCMC diagnostics
##           mcse  Rhat  n_eff
## (Intercept)  0.0   1.0  3541
## suppVC       0.0   1.0  3653
## sigma        0.0   1.0  3465
## mean_PPD     0.0   1.0  3872
## log-posterior 0.0   1.0  1827
##
## For each parameter, mcse is Monte Carlo standard error, n_eff is a crude measure of effective sample size, and Rhat is the potential s
```

Aber man kann z.B. auch mit `posterior_interval()` sich sein Wunsch-Intervall ausgeben lassen:

```
##           2.5%    97.5%
## (Intercept) 17.847889 23.4781348
## suppVC      -7.621699  0.1361652
## sigma        6.326847  9.1958483
```

Schauen wir uns mal zum Vergleich die Stichproben-Daten an:



2. Aufgabe

Laden Sie den Datensatz `toothgrowth`, da wird ein einfaches Experiment geschildert:

Forschungsfrage:

Hat die Darreichungsform (`dose`) einen (kausalen) Effekt auf die AV?

Wir gehen mal einfach davon aus, dass der Faktor experimentell (also randomisiert und auf Störeffekte hin kontrolliert) verabreicht wurde. Sonst wäre eine Kausalinterpretation nicht (ohne Weiteres) möglich.

Aufgabe

Berechnen Sie ein 95%-HDI oder 95%-PI für den Effekt!

Lösung

1. Schritt: Modell berechnen

Zur Erinnerung: Bei der Regressionsformel gilt immer $av \sim uv$.

2. Schritt: Posteriori-Verteilung betrachten

Mit `summary()` kriegt man einen guten Überblick:

```
## Error in summary(lm1): object 'lm1' not found
```

Aber man kann z.B. auch mit `posterior_interval()` sich sein Wunsch-Intervall (PI) ausgeben lassen:

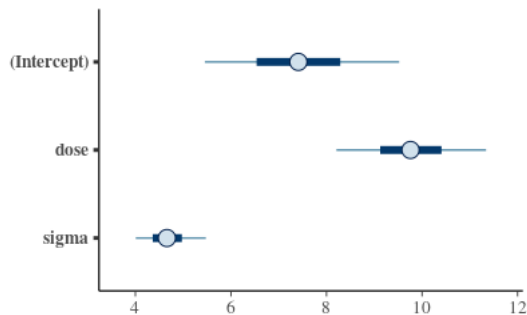
```
##               2.5%      97.5%
## (Intercept) 5.005455  9.961171
## dose        7.857502 11.599158
## sigma       3.905292  5.682683
```

Das Modell zeigt einen positiven Effekt für `dose`:

Pro Einheit von `dose` steigt die Zahnlänge (`len`) um ca. 8-12 mm im Schnitt (laut unserem Modell).

Null ist nicht im Intervall enthalten; die Nullhypothese ist demnach auszuschließen (falls das jemanden interessiert).

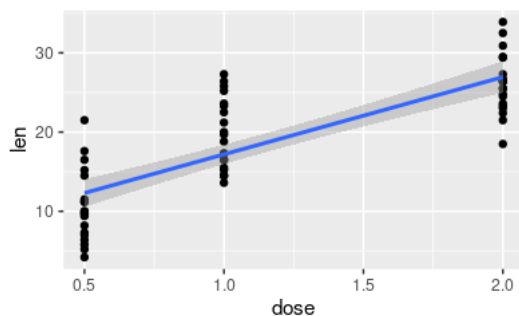
Das können wir auch plotten:



Man kann sich auch ein HDI ausgeben, aber nicht mit `rstanarm`, das kann nur PI. Aber mit `{bayesTestR}` geht das:

```
## Highest Density Interval
##
## Parameter |      95% HDI
## -----|-----
## (Intercept) | [5.12, 10.04]
## dose        | [7.85, 11.58]
```

Schauen wir uns mal zum Vergleich die Stichproben-Daten an:



Man sieht deutlich einen positiven Effekt: Die Regressiongerade steigt.

