

Onlinebeispiel 6.1. Erfassung von Fischottern (*Lutra lutra*) anhand von Spuren

Kapitel 6.2.2 aus Henle, K., A. Grimm-Seyfarth & B. Gruber: Erfassung und Analyse von Tierpopulationen. Ulmer Verlag

Bernd Gruber, Annegret Grimm-Seyfarth

20.12.2022

Totalerfassung auf homogenen Untersuchungsflächen

Für die Berechnung der Totalerfassung auf homogenen Untersuchungsflächen benötigen wir die folgenden Eingabeparameter:

- TF : Anzahl der Teilflächen
- t : Anzahl der Probeflächen
- n_i : Anzahl gefundener Individuen auf Probefläche i [als Vektor]

Schreiben wir zunächst die benötigte Funktion (entspricht Formeln 6.2–6.5 im Kapitel 6.2.2 des Buches):

```
#Funktionen
#geschätzte Anzahl estN
est.N<- function(TF,funde) {
  return(TF/sum(funde$anz_probeflaeichen) * sum(funde$anz_probeflaeichen*funde$anz_funde))
}

var.N <- function(TF,funde, conf=0.9) {
  t <- funde$anz_probeflaeichen
  n <- funde$anz_funde

  mean.n <- sum(n*t)/sum(t)
  s2 <- sum(((n-mean.n)^2)*t)/ (sum(t)-1)
  var.N <- TF^2*s2/sum(t)*(1-sum(t)/TF)
  est.N <- round(est.N(TF,funde))
  tv <- qt((1-conf)/2, sum(t)-1, lower.tail = F)
  ci <- (tv*sqrt(var.N))
  N.low <- est.N - ci
  N.up <- est.N + ci
  res <- paste0("Geschätzte Anzahl von Funden:\n est(N): ",
    format(round(est.N,2), decimal.mark = ",", nsmall = 0),
    "\n Var(N): ",
    format(round(var.N,2), decimal.mark = ",", nsmall = 2),
    "\n Konfidenzintervall(N) [",conf*100," %]: ",floor(N.low)," - ",
    ceiling(N.up) )
}
```

```
cat(res)
return(list(N=est.N, var.N=round(var.N,2), N.low=N.low, N.up=N.up))
}
```

Beispiel anhand Fischotterspuren im Schnee

Labes et al. (1991) erfassten den Bestand des Fischotters im Einzugsgebiet der Warnow (Mecklenburg-Vorpommern) mittels Spurennachweisen auf Probeflächen. Dazu teilten sie das Gebiet mit einer Uferlänge von 257 km in $TF = 514$ Segmente von 500 m Länge ein. An acht Tagen nach Neuschnee wurden $t = 50$ zufällig ausgewählte Segmente nach Spuren abgesucht. Gefundene Otterspuren wurden soweit wie möglich verfolgt, um Doppelzählungen zu vermeiden. Die Erfassungsdaten stellen sich wie folgt dar:

```
funde <- data.frame(anz_funde=c(0,1,2), anz_probeflaechen=c(45,4,1))
funde
```

```
##   anz_funde anz_probeflaechen
## 1         0                45
## 2         1                 4
## 3         2                 1
```

Mithilfe der oben erstellten Funktion `est.N` können wir nun unter Angabe der Anzahl Teilflächen und den Erfassungsdaten die Gesamtzahl berechnen.

```
est.N(TF = 514, funde = funde)
```

```
## [1] 61.68
```

Die geschätzte Populationsgröße beträgt demnach 62 Individuen.

Die Varianz berechnen wir mit dem 90 % Vertrauensintervall als:

```
erg1 <- var.N(TF = 514, funde = funde, conf = 0.9)
```

```
## Geschätzte Anzahl von Funden:
## est(N): 62
## Var(N): 708,67
## Konfidenzintervall(N)[90 %]: 17 - 107
```

Vorausgesetzt in den Probeflächen konnten alle Fischotter erfasst werden, die sich in ihnen aufhielten, liegt also die Populationsgröße im Einzugsgebiet der Warnow mit 90 % Wahrscheinlichkeit zwischen 17 und 107 Otter.

Mit dem 95% Vertrauensintervall beträgt die Varianz:

```
erg2 <- var.N(TF = 514, funde = funde, conf = 0.95)
```

```
## Geschätzte Anzahl von Funden:
## est(N): 62
## Var(N): 708,67
## Konfidenzintervall(N)[95 %]: 8 - 116
```

Vorausgesetzt in den Probeflächen konnten alle Fischotter erfasst werden, die sich in ihnen aufhielten, liegt also die Populationsgröße im Einzugsgebiet der Warnow mit 95 % Wahrscheinlichkeit zwischen 8 und 116 Otter.

Literaturverzeichnis

Labes, R., Labes, S., Labes, H. (1991): Der Fischotterbestand (*Lutra lutra* L.) des Einzugsgebietes der Warnow (Mecklenburg) im Winter 1991. — S. 22–27 in: Landesumweltamt Brandenburg (Hrsg.): Schutz des Fischotters. — Landesumweltamt Brandenburg, Potsdam.