

# Lösung zu Blatt 20 (RStudio)

## Aufgabe 3

### Teil 1

Wir definieren die folgenden Variablen:

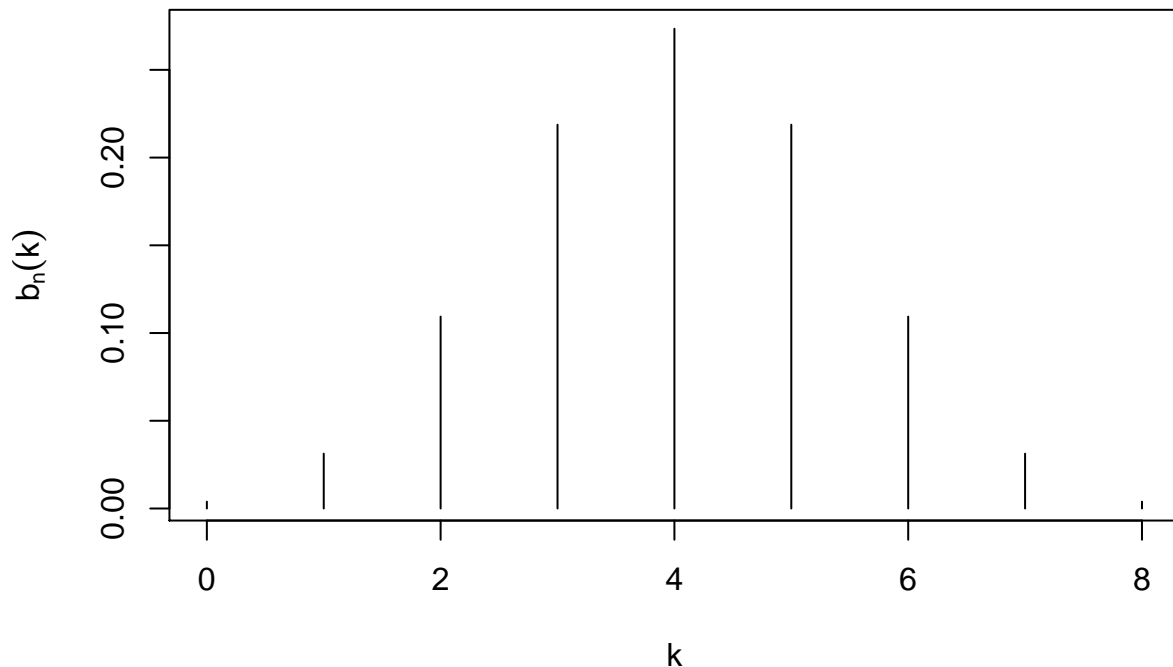
```
n = 8
p = .5
mu = n*p #Erwartungswert
sigma = sqrt(n*p*(1-p)) #Standardabweichung
k = 0:n
```

Die Werte der Wahrscheinlichkeitsfunktion von  $X$  sind gegeben durch:

```
b_np = dbinom(k, size=n, prob=p)
```

Somit erhalten wir folgendes Bild:

```
plot(k, b_np, type = 'h', xlab = 'k', ylab = expression(b[n,p](k)))
```



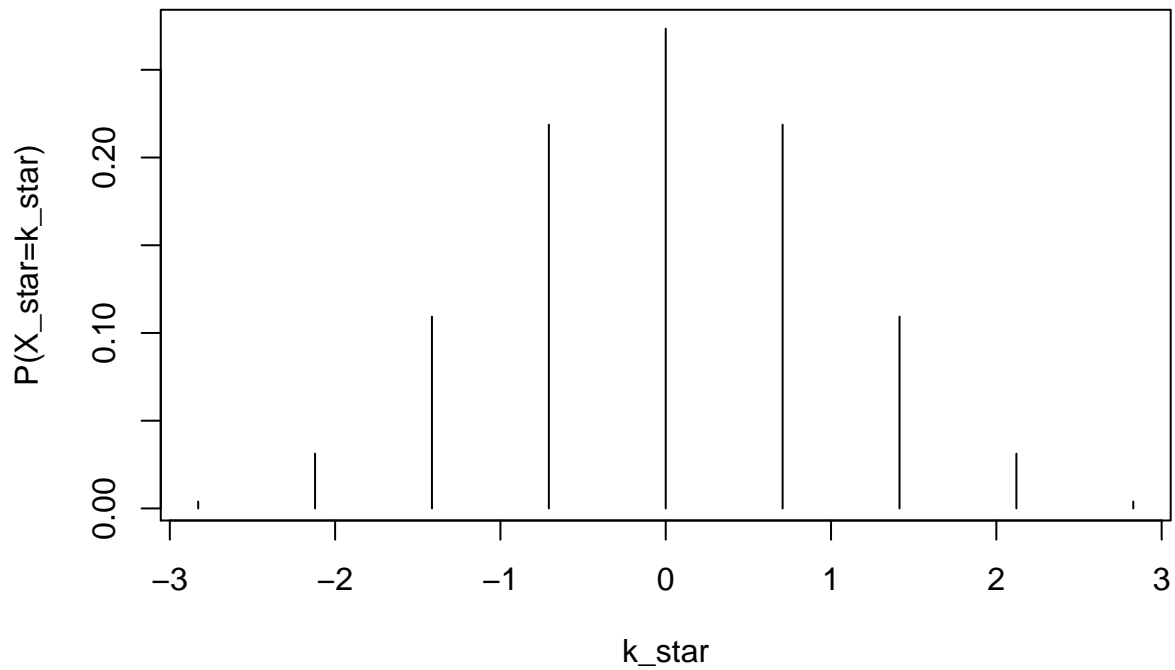
### Teil 2

Die Standardisierung ist gegeben durch:

```
k_star = (k-mu)/sigma
```

Somit erhalten wir folgendes Bild:

```
plot(k_star, b_np, type = 'h', xlab = expression(k_star), ylab = 'P(X_star=k_star)')
```



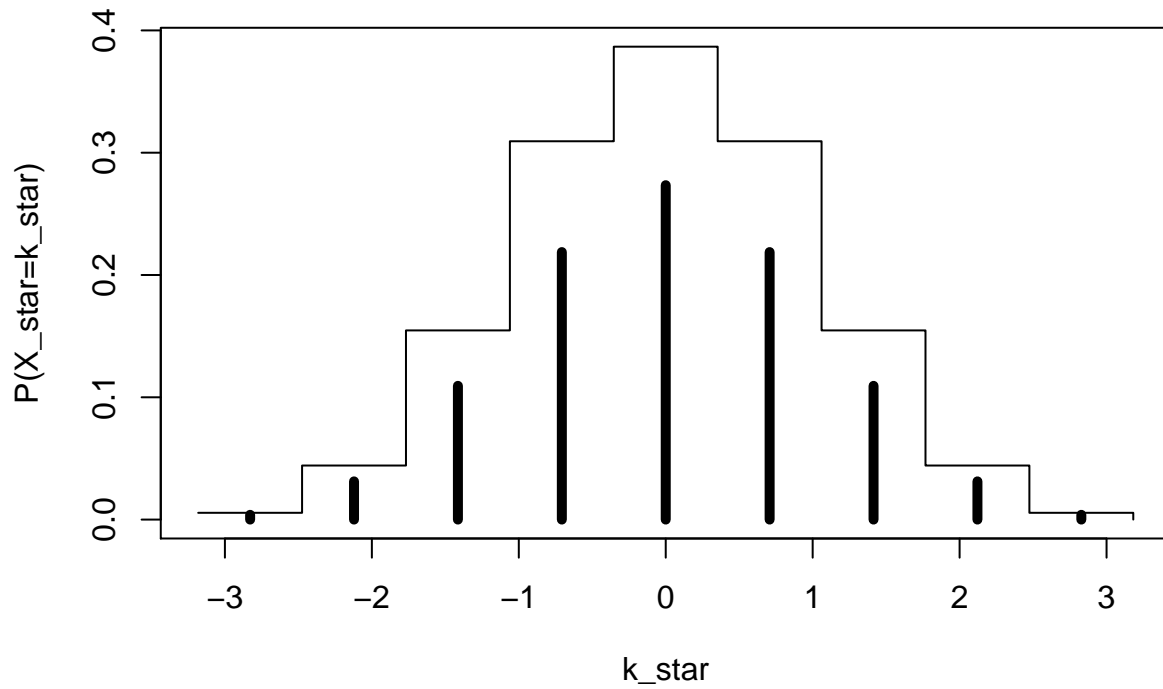
### Teil 3

Wir definieren die Stützstellen  $s_k$  und die Werte der Treppenfunktion  $\psi$ :

```
l = 0:(n+1)
s_k = (l-.5-mu)/sigma
h_k = c(sigma*b_np, 0)
```

Nun fügen wir die Treppenfunktion in den Plot aus Teil 2 ein:

```
plot(s_k, h_k, type='s', xlab = expression(k_star), ylab = 'P(X_star=k_star)')
lines(k_star, b_np, type = 'h', lwd = 5)
```



#### Teil 4

Zuletzt fügen wir die Dichtefunktion der Standardnormalverteilung hinzu:

```
x = seq(-4,4,.1)
plot(x, 1/sqrt(2*pi)*exp(-1/2*x^2), col='red', type='l',
      xlab = expression(k_star), ylab = 'P(X_star=k_star)')
lines(s_k, h_k, type='s')
lines(k_star, b_np, type = 'h', lwd = 5)
```

