

# From Poisson to Exp

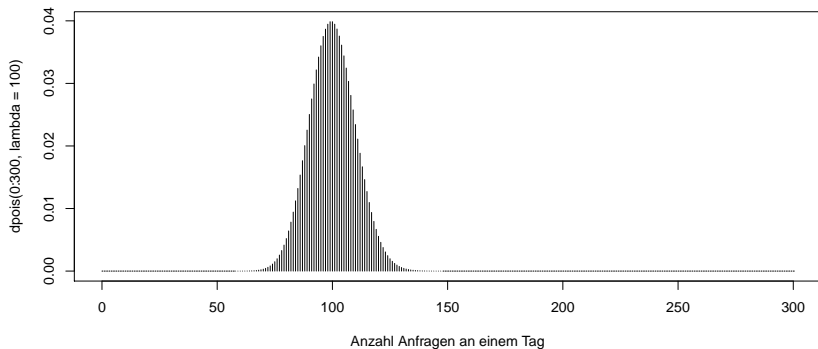
Oliver Dürr

11/20/2018

# Herleitung der Exponentialverteilung

- ▶ Server im Mittel 100 Anfragen / Tag (unabhängig von Tageszeit und vorigen Ereignissen).
  - ▶ Poisson Verteilung mit  $\lambda = 100$

```
plot(0:300, dpois(0:300, lambda = 100), type='h', xlab='Anzahl Anfragen an einem Tag')
```



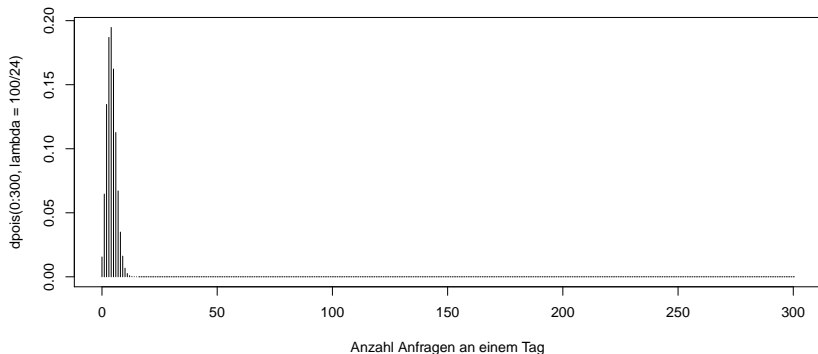
# Herleitung der Exponentialverteilung

- ▶ Server im Mittel 100 Anfragen / Tag (unabhängig von Tageszeit und vorigen Ereignissen).
  - ▶ Poisson Verteilung mit  $\lambda = 100$
- ▶ Es ist in Ordnung die Verteilung pro Stunde, Minute und Sekunde usw. zu betrachten.
- ▶ Die Voraussetzungen bleiben erhalten, nur die erwartete Anzahl ändert sich.
- ▶  $\lambda$  ist der Erwartungswert der Poissonverteilung
- ▶  $\lambda_{\text{tag}} = 100 \rightarrow \lambda_{\text{stunde}} = 100/24 \rightarrow \lambda_{\text{minute}} = 100/(24 * 60) \dots$

## Zoom: Anfragen pro Stunde

►  $\lambda = 100 \rightarrow \lambda = 100/24$

```
plot(0:300, dpois(0:300, lambda = 100/24), type='h', xlab=
```

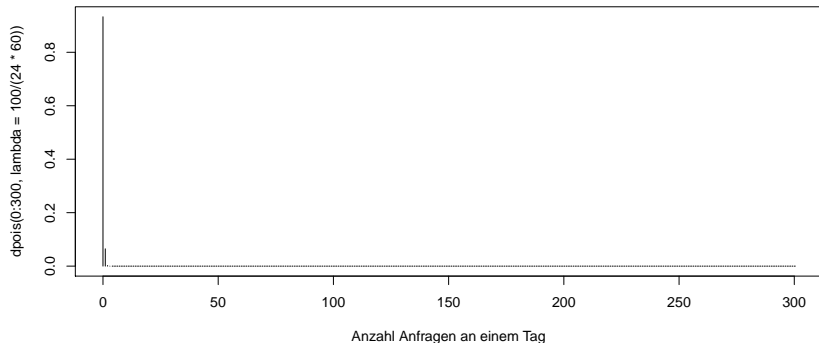


## Zoom: Anfragen pro Minute

►  $\lambda = 100 \rightarrow \lambda = 100/24$

```
plot(0:300, dpois(0:300, lambda = 100/(24*60)), type='h', xlab='Number of calls', ylab='Probability', main='Distribution of the number of calls received by a call center agent in a 24-hour period')

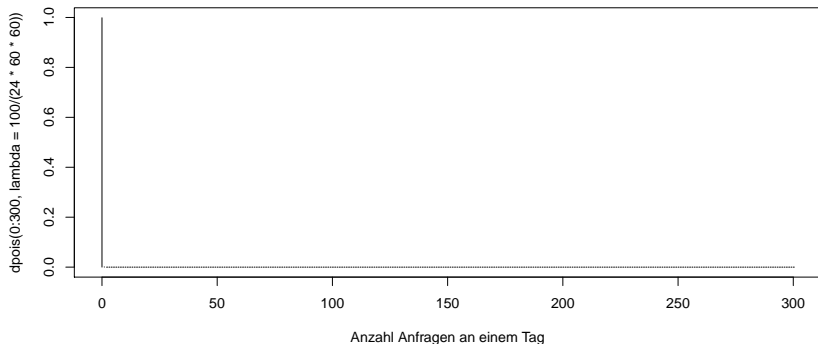
```



## Zoom: Anfragen pro Sekunde

►  $\lambda = 100 \rightarrow \lambda = 100 / (24 * 60 * 60)$

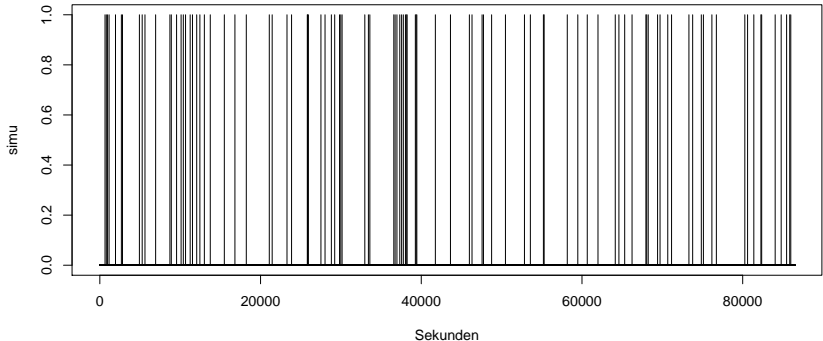
```
plot(0:300, dpois(0:300, lambda = 100/(24*60*60)), type='h')
```



# Zu welchen Zeiten gibt es eine Anfrage (Simulation)?

- ▶ Zeitpunkte an denen eine Anfrage stattgefunden hat
- ▶ Simulation mit `rpois(..., lambda = 100/86400)`

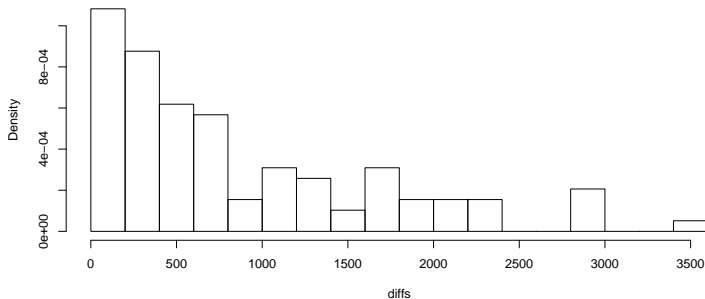
**Serveranfragen an einem Tag (Simulation)**



# Dauer zwischen 2 Anfragen?

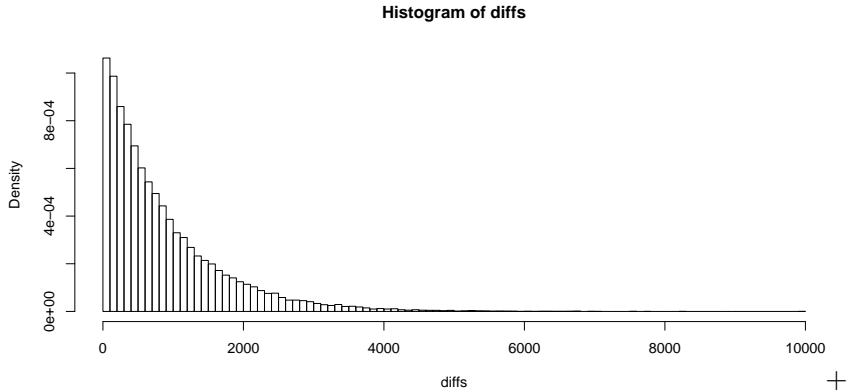
- ▶ Dauer zwischen 2 Anfragen kann man als stetig ansehen
  - ▶ Noch zwischen 0 und 84600, können aber zu bel. kleinen Einheiten gehen

Histogram of diffs





# Längere Beobachtungszeitraum (1 Jahr)

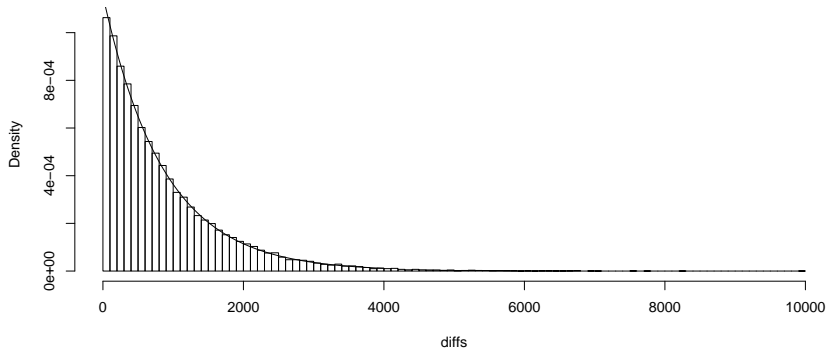


Kennen Sie diese Funktion?

# Exponentialfunktion

```
hist(diffs,90, freq = FALSE)  
lines(0:4000, dexp(0:4000, rate=1.0/mean(diffs)))
```

Histogram of diffs



*#Trick mit 1/means(diffs) später*