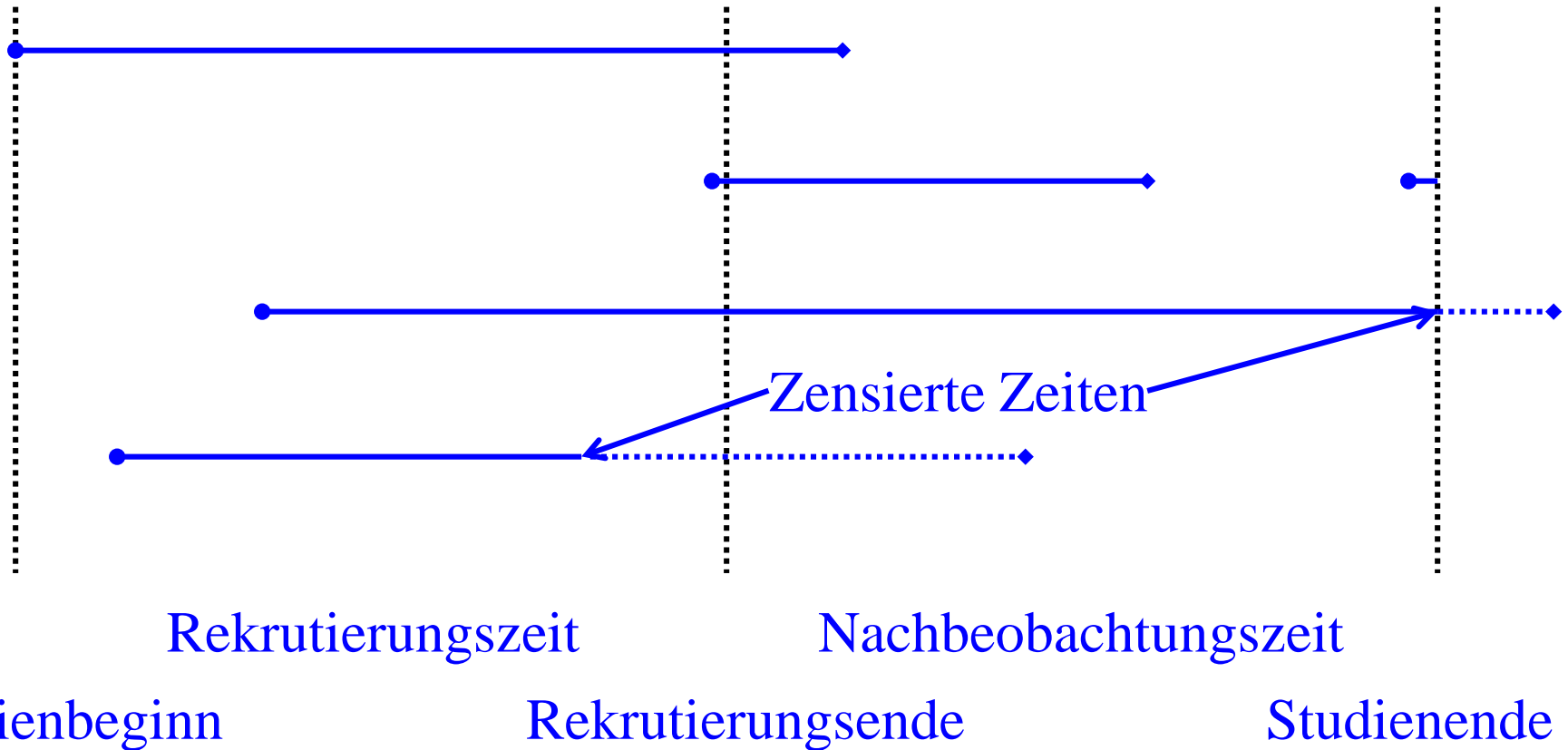


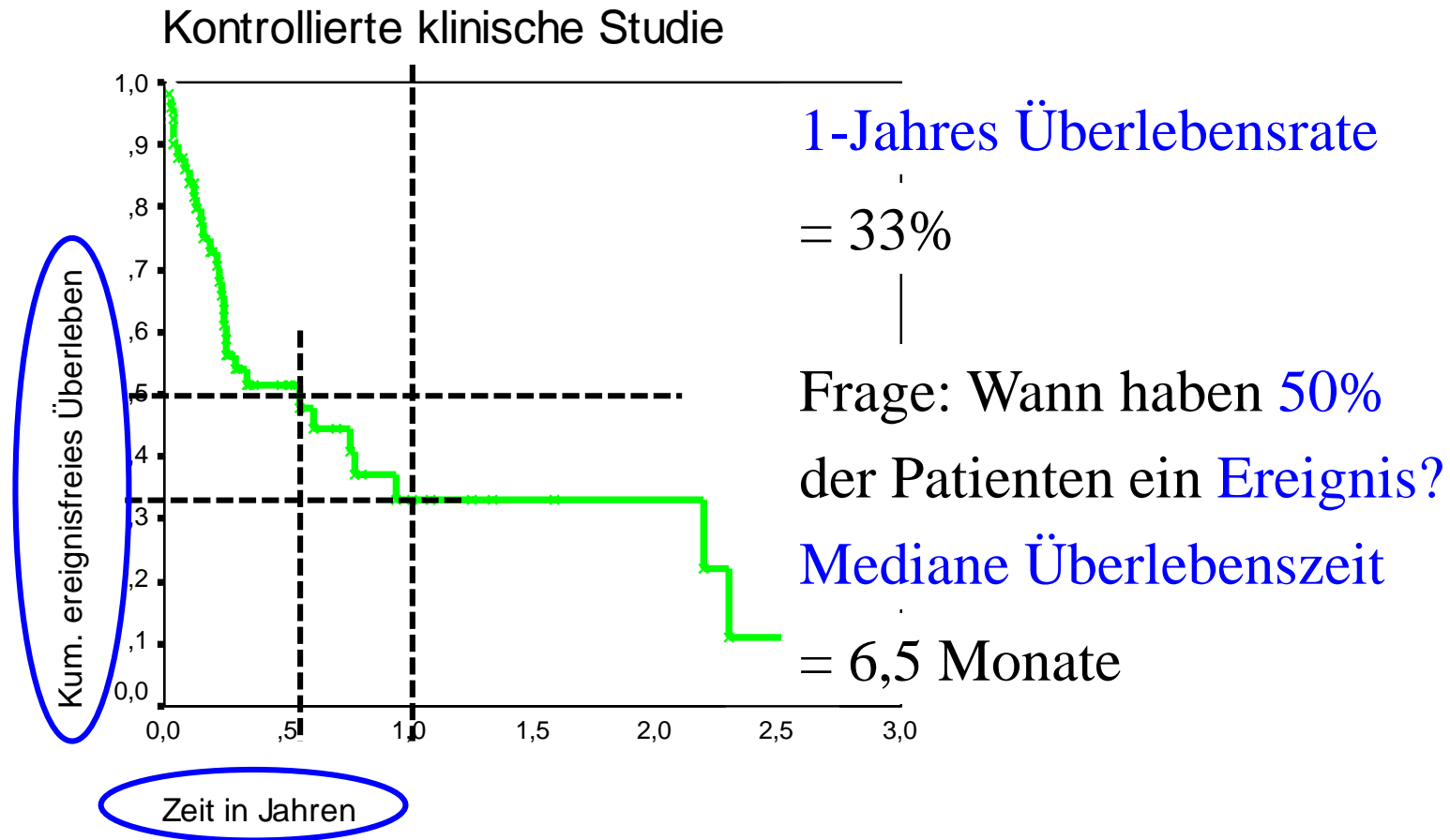
Überlebenszeitstudie



Wie stellt man Überlebenszeiten dar?

- Überlebensrate:
 - Anteil von Patienten ohne Ereignis zu einem festen Zeitpunkt
 - Beispiel: 1-Jahres Überlebensrate von 35%
Nach 1 Jahr: 65% Patienten mit Ereignis erwartet
- Überlebenszeitkurve
 - Überlebenszeitraten zu jedem Zeitpunkt
 - Vorteil: volle Information
- Wichtig: Berücksichtigung von Zensierungen
Methode von Kaplan und Meier

Überlebenszeitkurve nach Kaplan-Meier



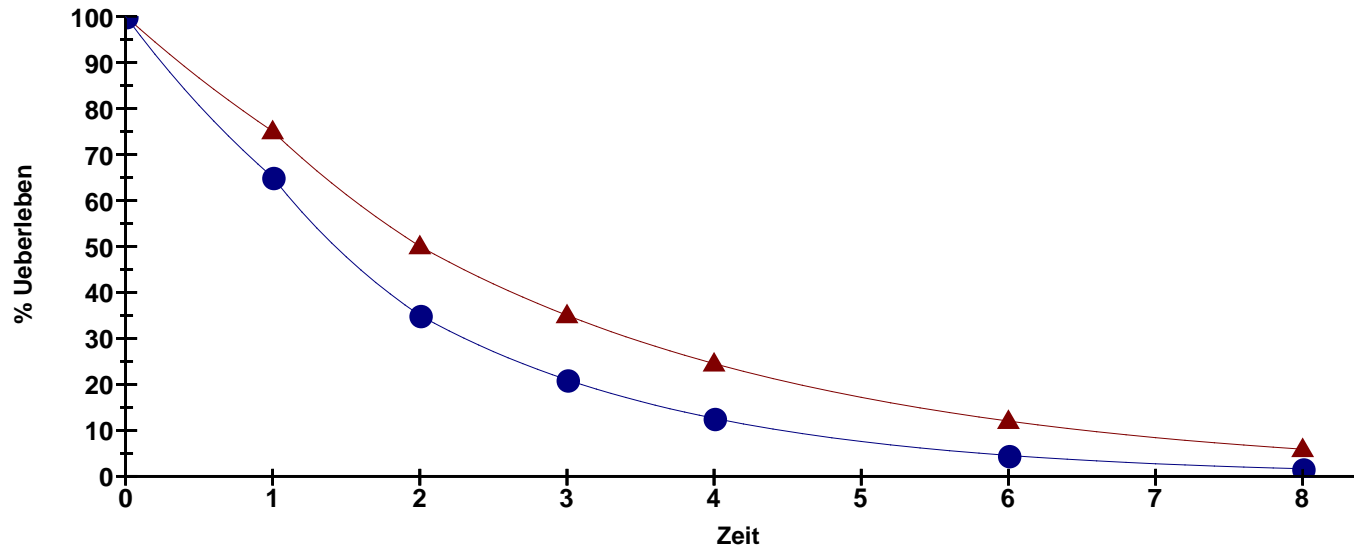
Statistische Tests

- Frage: Sind die Überlebenszeitkurven zufällig unterschiedlich?
- Königstest: Log-Rank Test
- Idee: erwartete – beobachtete Anzahl von Ereignissen
- Voraussetzung: Überlebenszeitkurven schneiden sich nicht
- Optimal: Proportional Hazard
- Alternativen:
 - verallgemeinerter Wilcoxon = Breslow Test
Gewicht auf frühe Ereignisse
 - Tarone-Ware Test
Kompromiss zwischen Logrank und Breslow Test



Proportional Hazard

- ▲ Therapie 1
- Therapie 2



Ähnliche Form der Überlebenszeitkurven

Proportional Hazard

- **Hazard**: das „**Risiko**“ eines **Ereignisses** zum Zeitpunkt t

$$\text{hazard}(t) = \lim_{\Delta \rightarrow 0} \frac{P(\text{Ereignis in } [t, t + \Delta) \mid \text{kein Ereignis in } [0, t])}{\Delta}$$

- **Hazard Ratio** zum Zeitpunkt t :

$$\text{hr}(t) = \frac{\text{hazard}(t) \text{ unter der neuen Therapie}}{\text{hazard}(t) \text{ unter der Standardtherapie}}$$

< 1 : besser

- $\text{hr}(t) = 1 \iff$ die **neue Therapie** ist **gleich gut** zum Zeitpunkt t
- > 1 : schlechter

- **Proportional Hazard**: $\text{hr}(t) = \text{hr} = \text{konstant}$
die Formen der **Überlebenszeitkurven** sind **ähnlich**

Coxregression

- **D.R. Cox**, Regression models and life tables, 1972 J. R. Statist. Soc. B
- Bewertung **mehrerer Einflussgrößen** gleichzeitig
- Modellgleichung:
$$hazard(t) = baseline(t) \exp(\beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k).$$
- Auswahl **erklärender Einflüsse/Wechselwirkungen**
- Angabe des **Hazard Ratios = Risikoerhöhung**
- **Modell** der Überlebenswahrscheinlichkeit
- **Konfidenzintervall** und **p-Wert**
- nur **1 Einflussgröße** (Therapie) \cong **Log-Rank Test**