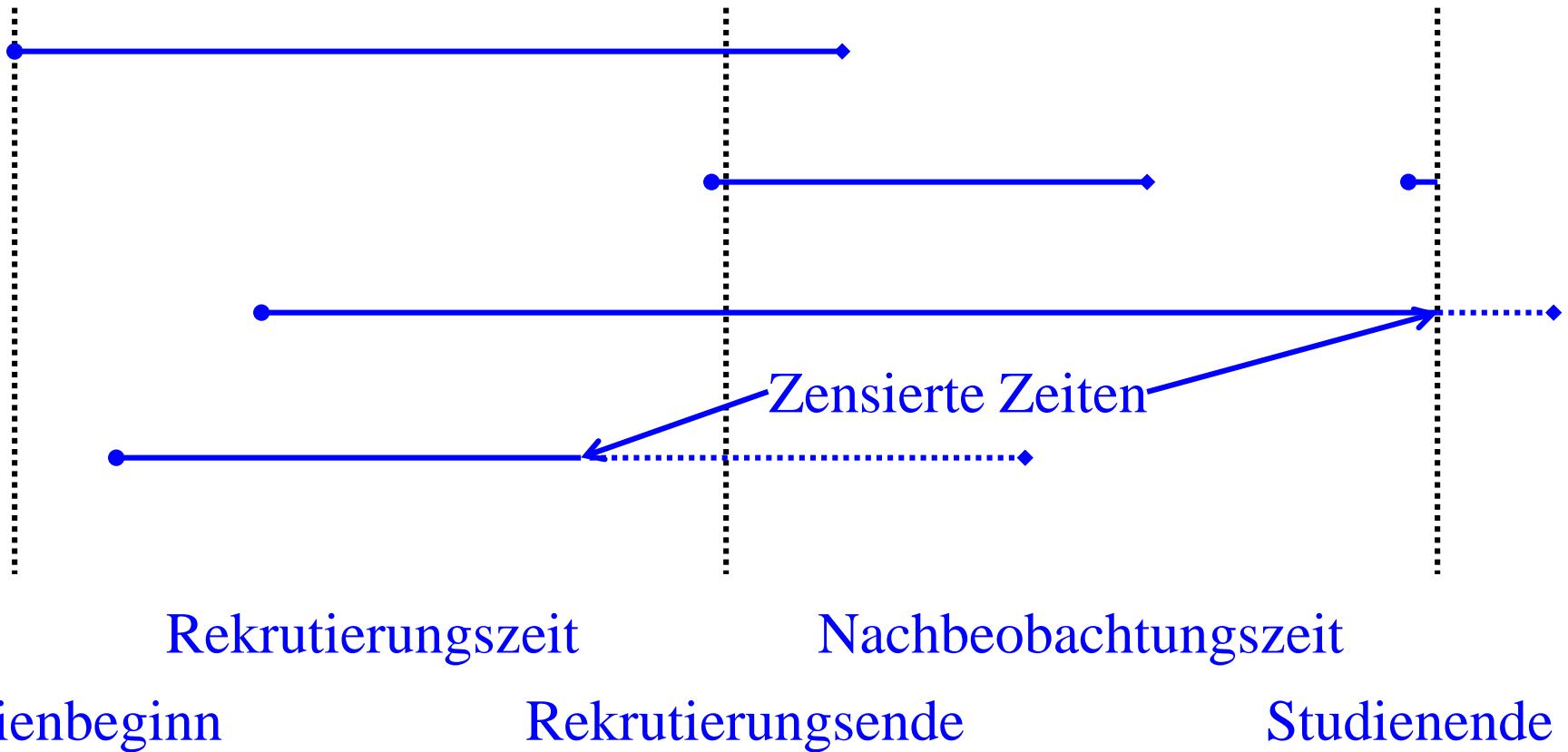


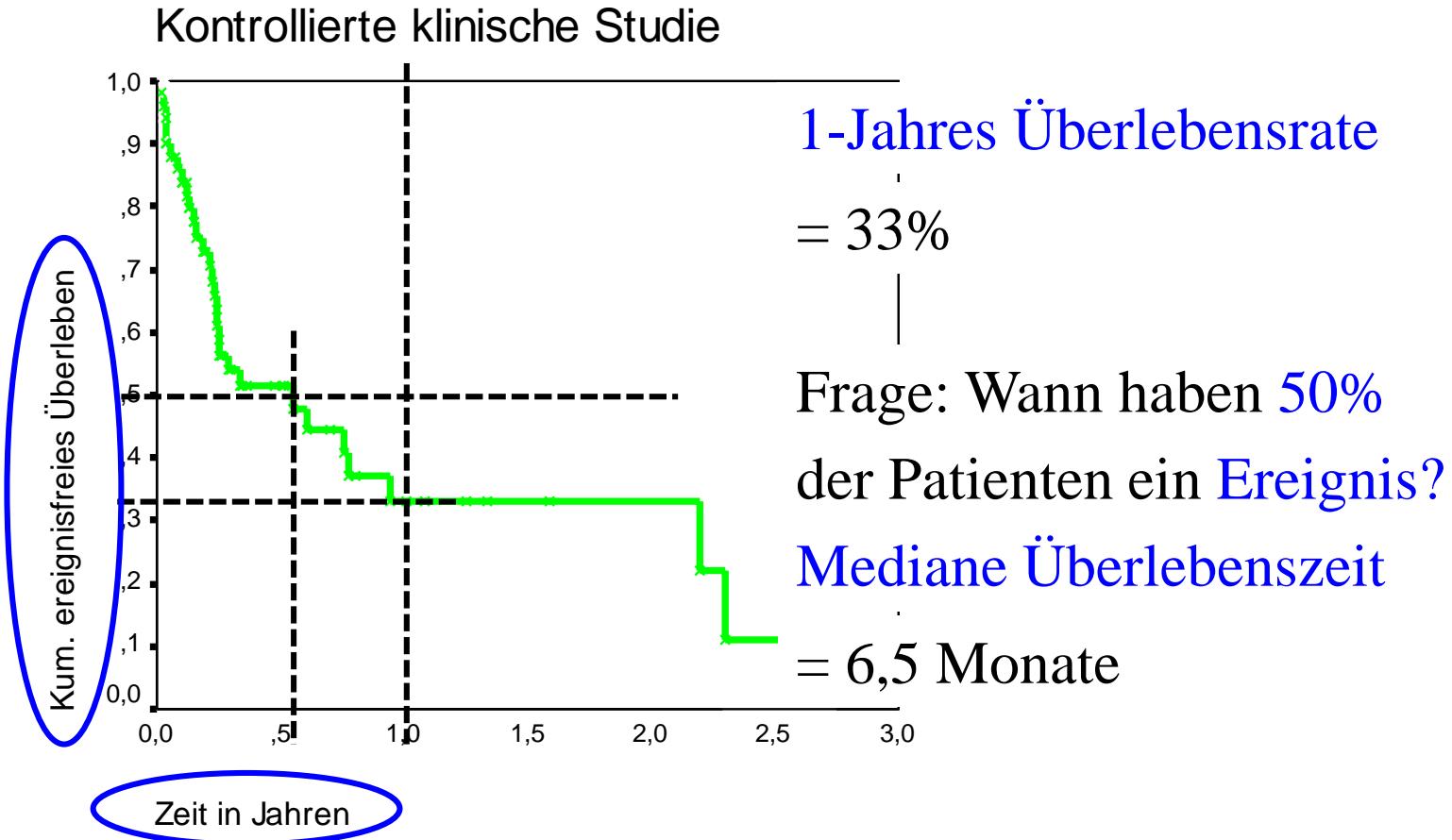
Überlebenszeitstudie



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

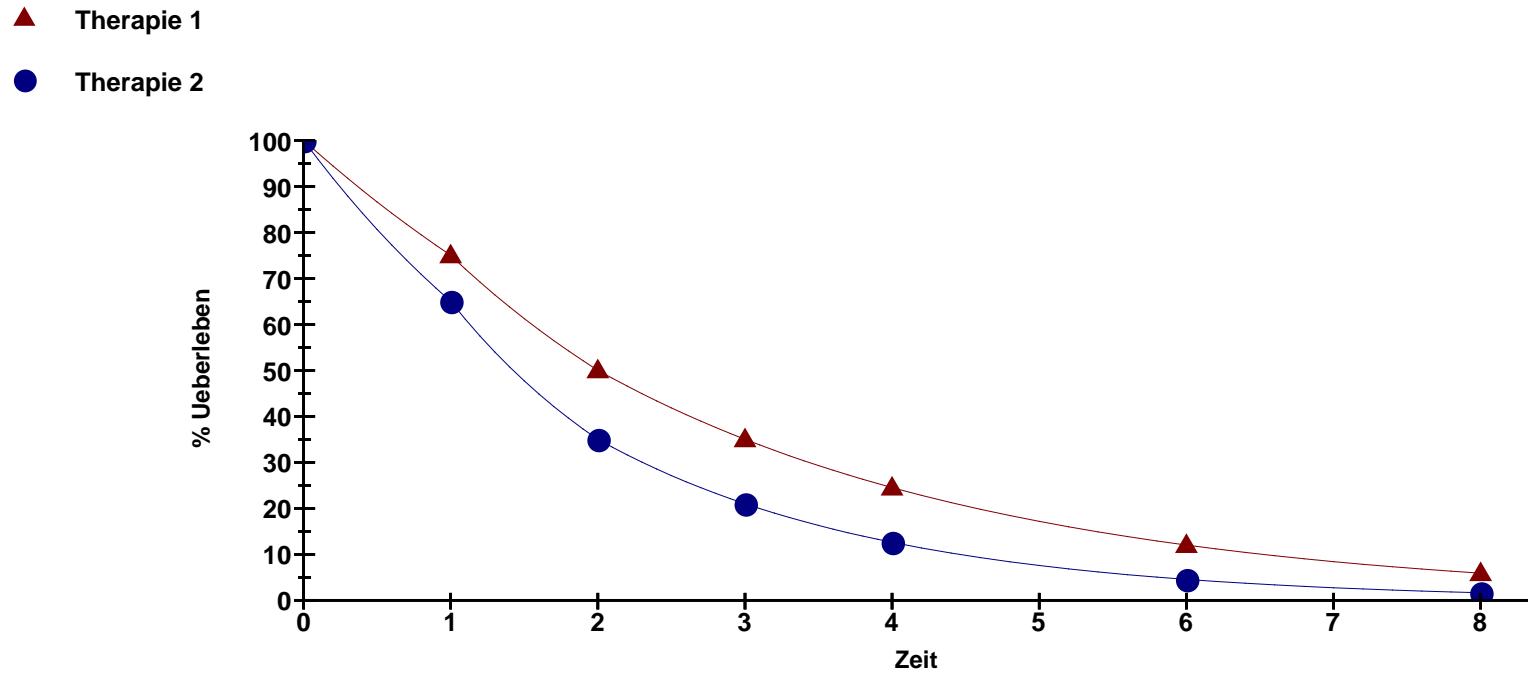


Statistische Tests

- 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



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:

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

< 1 : besser

- $\text{hr}(t) = 1 \Leftrightarrow$ 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:

$$\text{hazard}(t) = \text{baseline}(t) \exp(\beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k).$$

- Auswahl erklärender Einflüsse/Wechselwirkungen
- Angabe des Hazard Ratios = Risikoerhöhung
- Modell der Überlebenswahrscheinlichkeit
- Konfidenzintervall und p-Wert
- nur 1 Einflussgröße (Therapie) \cong Log-Rank Test