

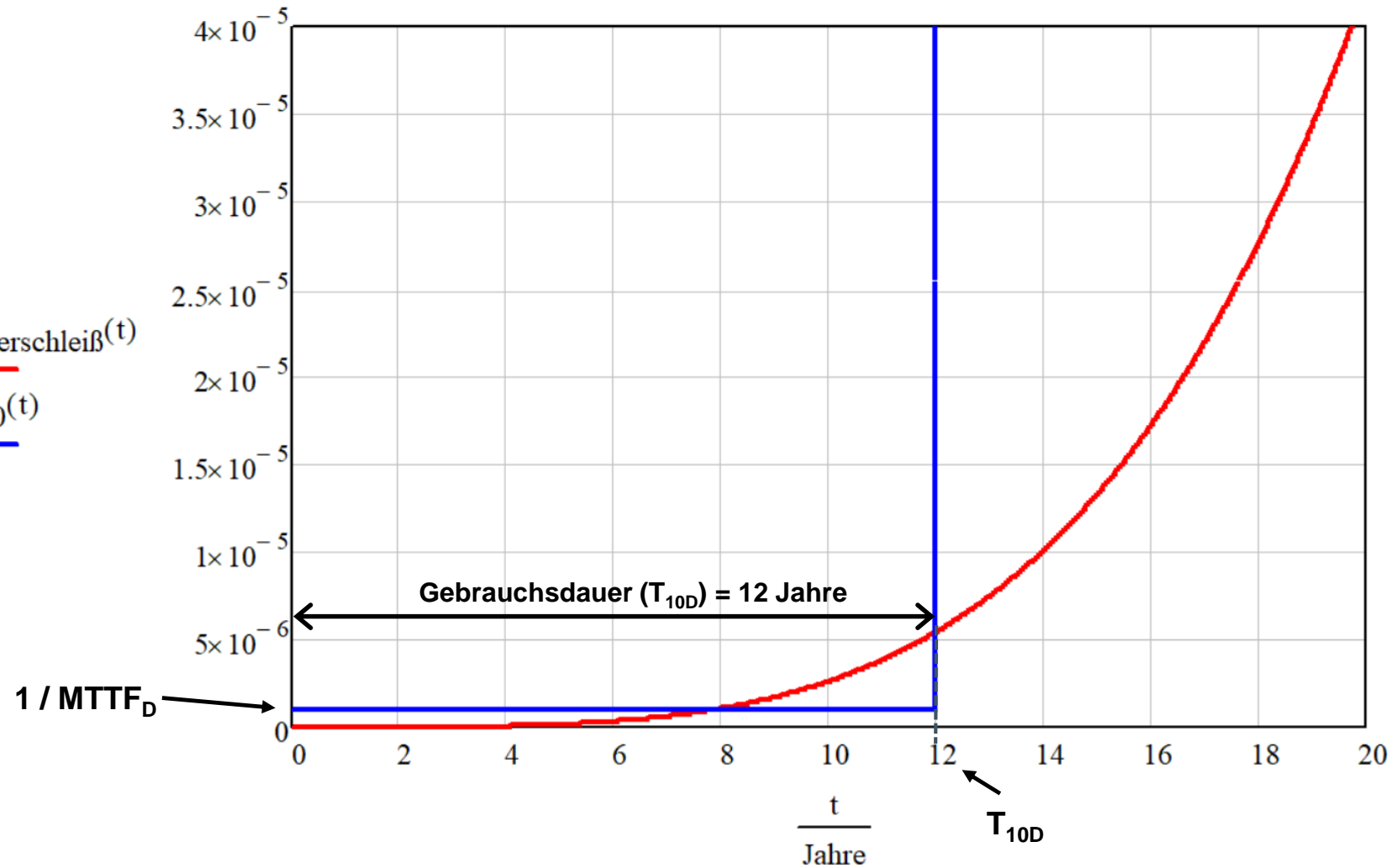
pixabay

# Das Paradoxon der „ewigen Gebrauchsdauer“

„Wogegen ich argumentiere, ist [...] die abergläubische Ehrfurcht vor jedem Gekritzel, das wie Mathematik aussieht.“

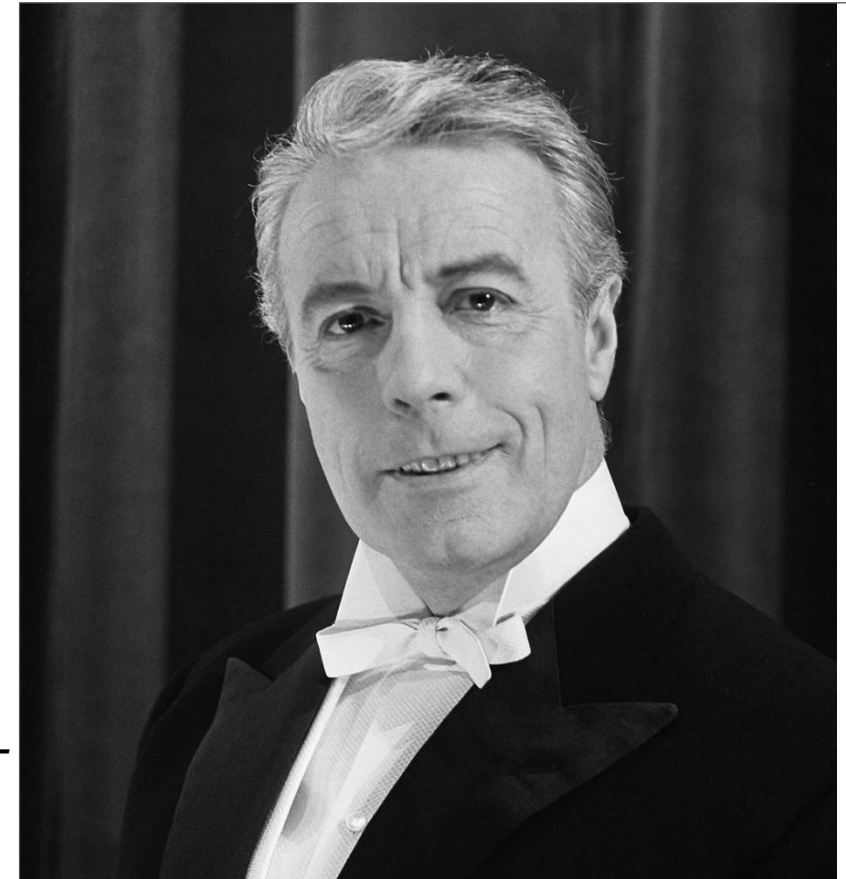
*Stanislav Andreski: Hexenmeister der Sozialwissenschaften, Seite 145*

# Versagenswahrscheinlichkeit 10%



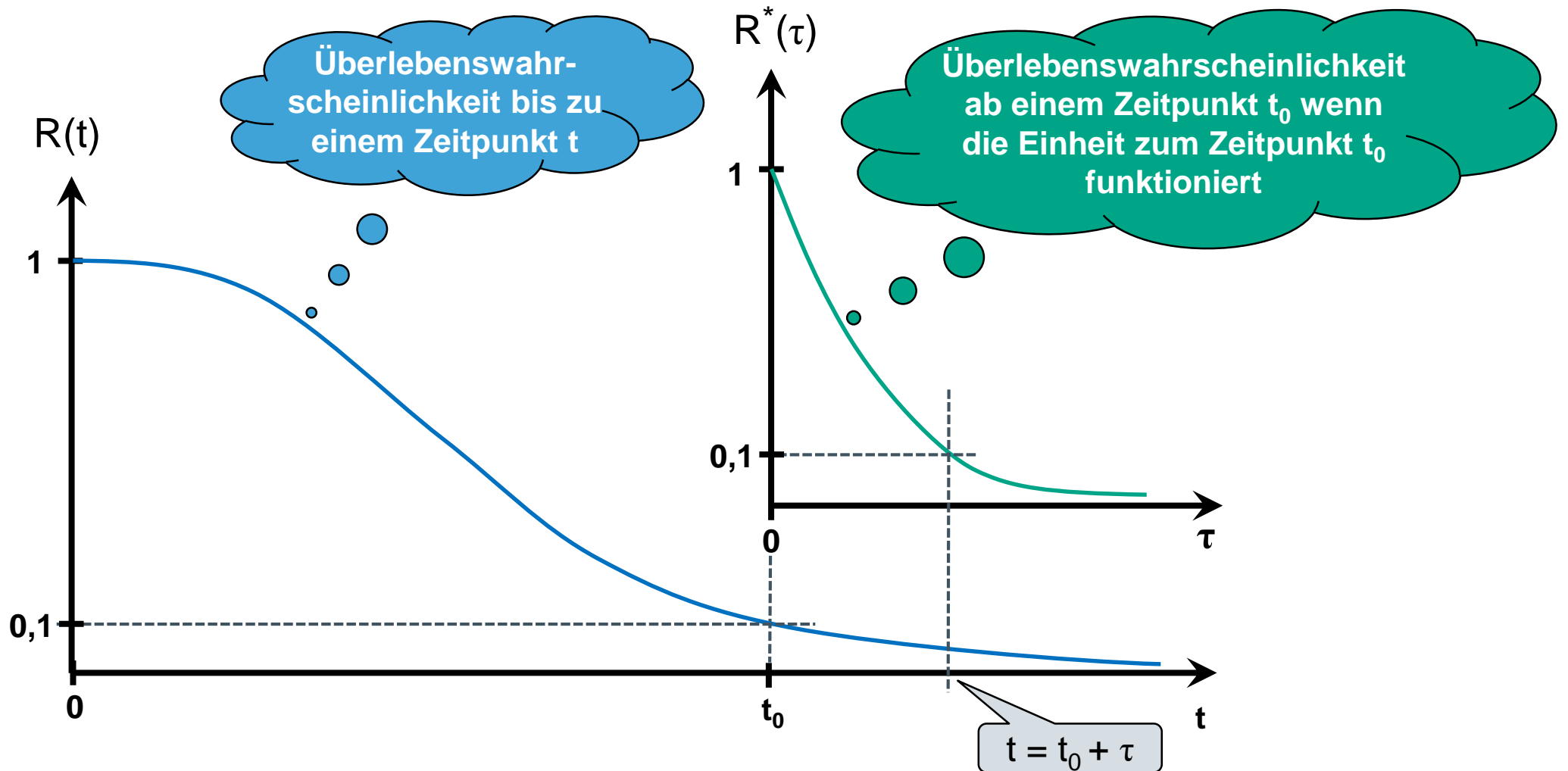
# Überlebenswahrscheinlichkeit 90%

- Die Wahrscheinlichkeit, die Gebrauchsdauer zu überleben, beträgt 90%
- 90% der Männer erleben ihren 59. Geburtstag ( $T_{10}$  Wert von Männern)
- Von den Männern, die die ersten 59 Jahre überlebt haben, überleben 90% auch die kommenden 8 Jahren.
- Hat ein Mann auch diese 8 Jahre überlebt, dann wird er mit 90%iger Wahrscheinlichkeit weitere 5 Jahre überleben.
- Werden auch diese 5 Jahre noch überlebt (das aktuelle Alter ist mittlerweile 72 Jahre), darf man sich auf weitere 3 Lebensjahre freuen (mit 90%iger Wahrscheinlichkeit)
- Und so weiter ...
  - *Johannes Heesters hatte an seinem hundertsten Geburtstag eine fifty-fifty-Chance, seinen hunderteinten Geburtstag noch zu erleben*
- Die Zeitintervalle, die man mit 90%iger Wahrscheinlichkeit überlebt, werden immer kürzer.

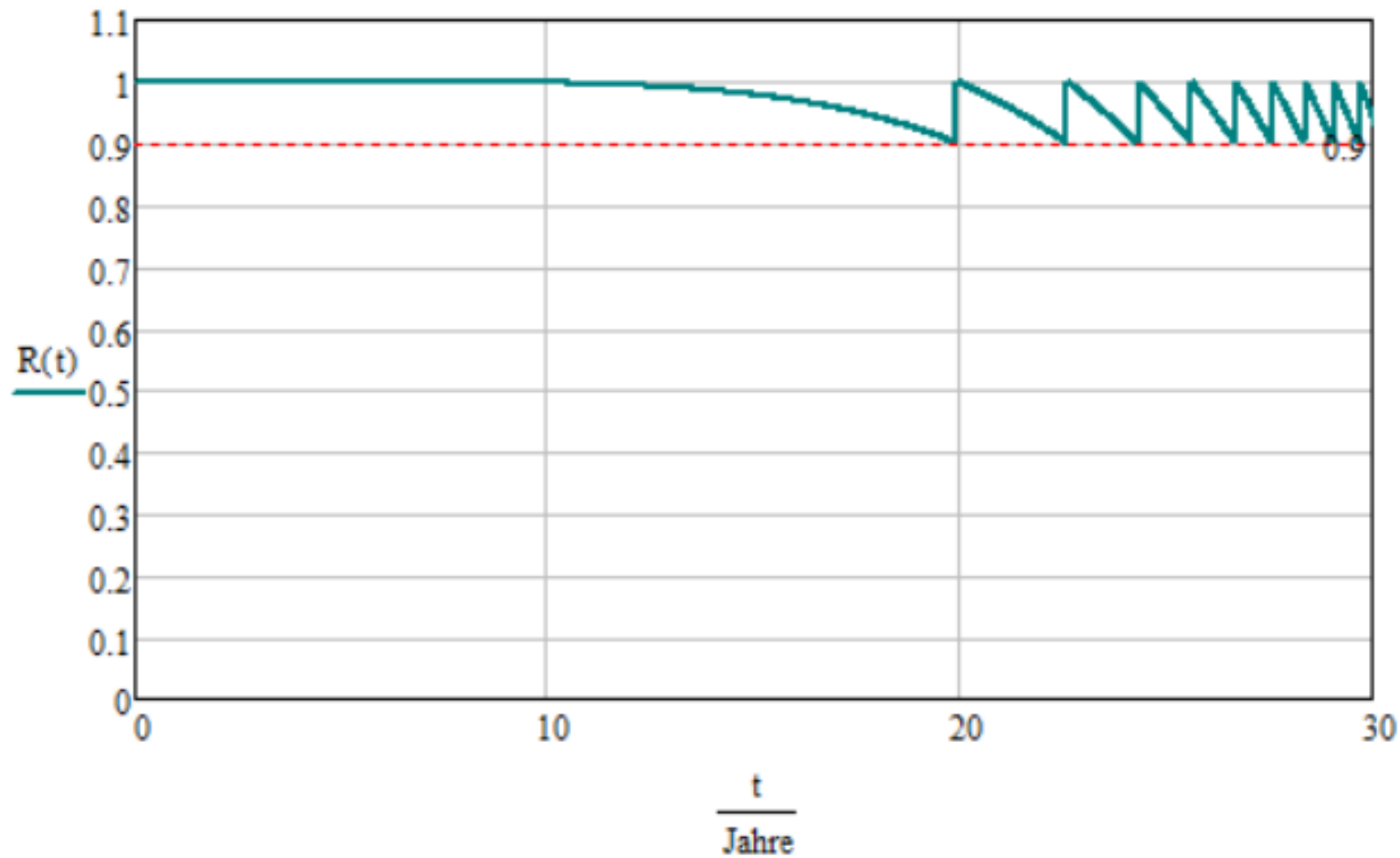


wikimwdia

# Überlebenswahrscheinlichkeit



# Mathcad



# Komponenten austauschen?

- Die Zeitintervalle, die von funktionierenden Einheiten mit 90%iger Wahrscheinlichkeit überlebt werden, können im Voraus berechnet werden
- Zu den fraglichen „90%-Zeitpunkten“ wird die betreffende Komponente (noch) funktionieren
  - *Entweder die Komponente hat überlebt, oder sie ging kaputt und wurde ersetzt*
  - *Für eine bereits erneuerte Komponente gilt die berechnete „weitere Gebrauchsdauer“ erst recht*
- Die „90%-Zeitintervalle“ stellen eine Nullfolge dar
- Die Summe dieser Zeitintervalle strebt nicht gegen einen endlichen Grenzwert
- Wenn man während der Gebrauchsdauer eine 10%ige Versagenswahrscheinlichkeit akzeptiert, wäre demnach ein Austausch einer funktionierenden Komponenten nicht nötig
- Oder doch???

# Worauf kommt es an

- Die Modellierung der Ausfallrate mit Hilfe der Weibullverteilung ist nur für einen begrenzten Zeitraum gültig
- Es gilt:

$$MTTF_D = 10 \cdot T_{10D}$$



# Restrisiko

