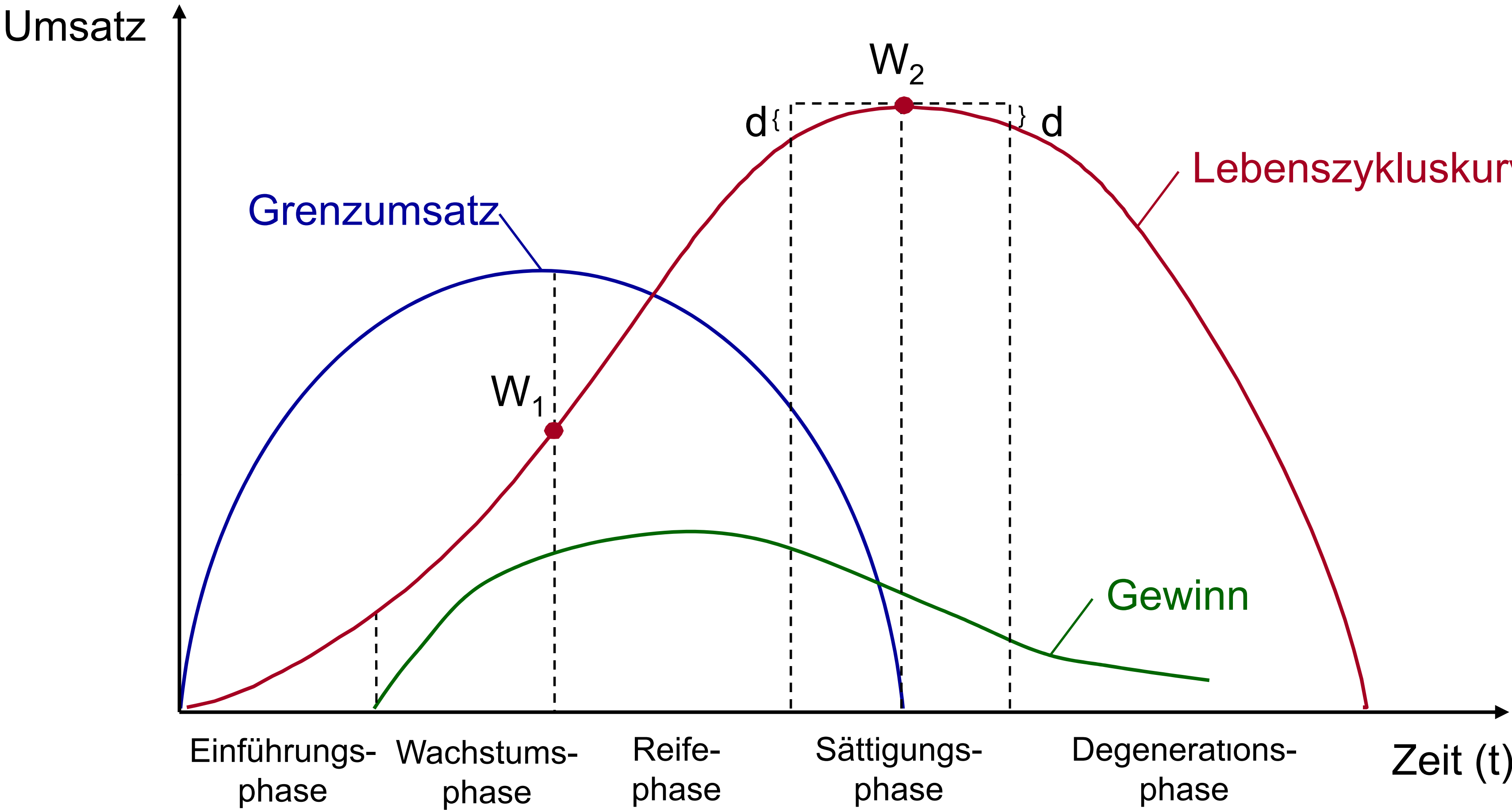
Lebenszyklus
und
Güte der Prognose

Phasen des Produktlebenszyklus



Lebenszyklusfunktion

Umsatz/Produktions-
menge im Jahr t

Zeit

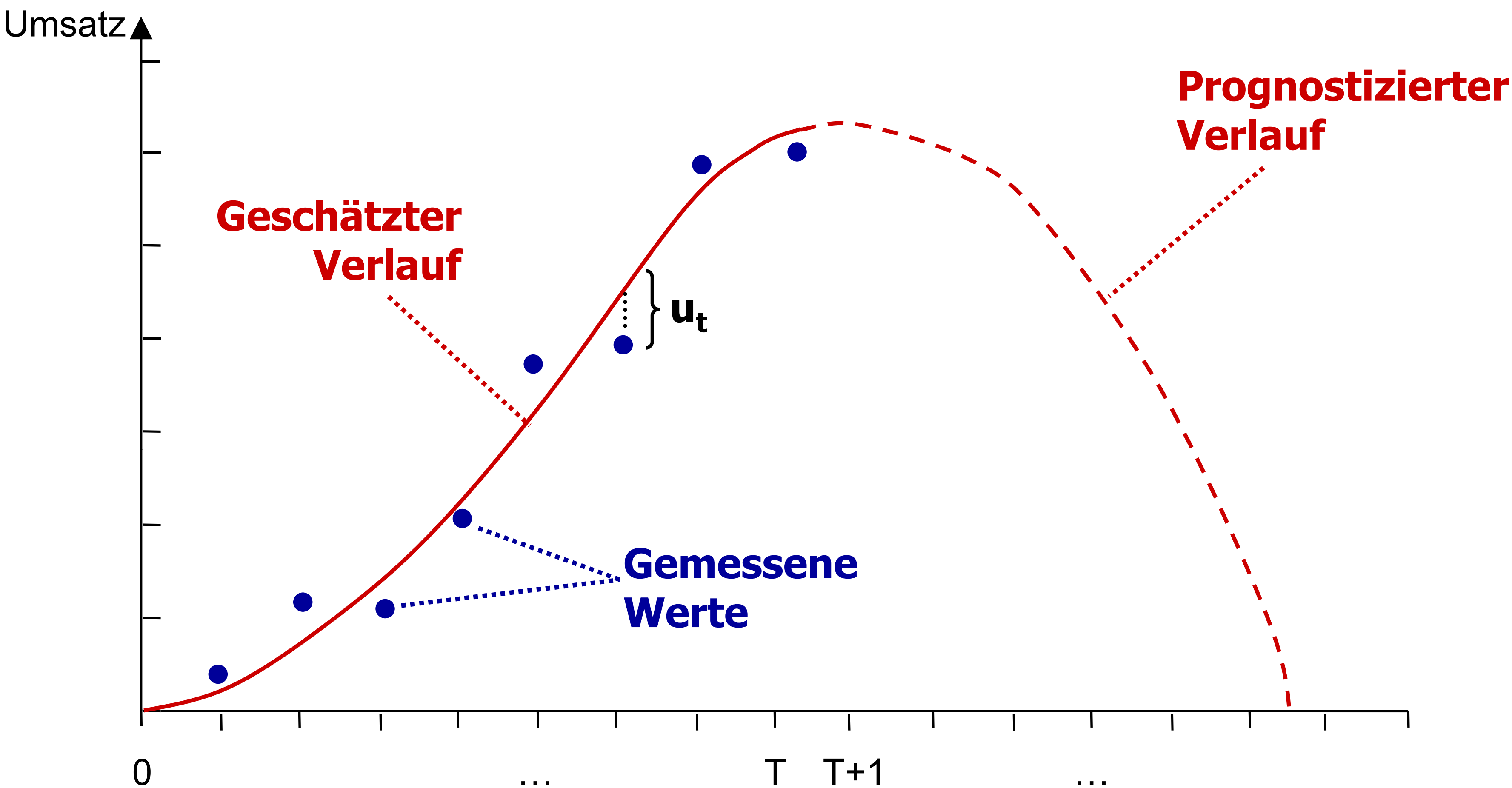
Eulersche Zahl
(2,71828...)

$$P_t = a\, t^{b}\, e^{-ct} + u_t$$

zu schätzende Parameter

Störvariable
im Jahr t

Lebenszyklusschätzung



Lebenszyklusfunktion

Umsatz/Produktions-
menge im Jahr t

Zeit

Eulersche Zahl
(2,71828...)

$$P_t = a\, t^{b}\, e^{-ct} + u_t$$

Störvariable
im Jahr t

zu schätzende Parameter

Zielfunktion: $$\sum_{t=1}^{T} u_t^2 = \sum_{t=1}^{T} (P_t - a t^b e^{-ct})^2 \Rightarrow \min!$$

Prämissen und Kritik am Lebenszykluskonzept

Prämissen

- Zeit als einzige Erklärungsvariable
- begrenzte Lebensdauer des Produktes
- idealtypischer S-förmiger Kurvenverlauf
- Phaseneinteilung

Kritik

- Zeit als einzige Variable
- idealtypische S-Form
- Phasenabgrenzung
- Produktlebenszyklus als Ergebnis von Marketingmaßnahmen
- Prognoseunsicherheiten

Gütemaße der Prognose

- mittlere absolute Abweichung (MAA)
- mittlere quadratische Abweichung (MQA)
- Wurzel aus der MQA (WMQA)

Externe Qualität

- Bestimmtheitsmaß
- F-Test
- t-Test
- Durbin-Watson-Koeffizient

Interne Qualität

Multiple Lineare Regressionsfunktion

$$\hat{y}_t = \hat{b}_0 + \hat{b}_1 x_{1t} + \hat{b}_2 x_{2t} + \ldots + \hat{b}_n x_{nt}$$

Problemstellung:

Es liegen t = 1,…,T Messungen für eine abhängige Variable (Y) und n unabhängige Variablen (X_n) vor.

Der Verlauf der abhängigen Variable soll so gut wie möglich durch die unabhängigen Variablen erklärt werden.

Vorgehensweise:

Schätzen der Parameter b_n nach der Methode der kleinsten Quadrate

Mittlere Absolute/ Quadrierte Abweichung (MAA/MQA)

- $$\text{MAA} = \frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}\left|y_t - \hat{y}_t\right|$$

Gemessener Wert

Prognostizierter Wert

- $$\text{MQA} = \frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}\left(y_t - \hat{y}_t\right)^2$$

Interne Prüfung einer linearen Regressionsfunktion

$$\hat{y}_t = \hat{b}_0 + \hat{b}_1 x_{1t} + \hat{b}_2 x_{2t} + \ldots + \hat{b}_n x_{nt}$$

Prüfung der Regressionsfunktion als **ganzes**

- ☑ Bestimmtheitsmaß
- ☑ F-Test

Prüfung der einzelnen **Regressionskoeffizienten**

- ☑ t-Test

Prüfung der **Annahmen**

- ☑ Durbin-Watson Koeffizient

Bestimmtheitsmaß

$$R^2 = \frac{\sum_{t=1}^{T}(\hat{y}_t - \bar{y})^2}{\sum_{t=1}^{T}(y_t - \bar{y})^2} = 1 - \frac{\sum_{t=1}^{T}\hat{u}_t^{\,2}}{\sum_{t=1}^{T}(y_t - \bar{y})^2}$$

$$\sum_{t=1}^{T}(y_t - \bar{y})^2 = \sum_{t=1}^{T}(\hat{y}_t - \bar{y})^2 + \sum_{t=1}^{T}\hat{u}_t^{\,2}$$

Gesamt-streuung = Erklärte Streuung + Nicht erklärte Streuung