

Betriebswirtschaft für Ingenieure

Der optimale Ersatzzeitpunkt

Dr. Thomas Geiß

Der optimale Ersatzzeitpunkt

Die wirtschaftliche Nutzungsdauer ist noch nicht erreicht, wenn es sich lohnt, eine Anlage ein weiteres Jahr ($n+1$) zu nutzen:

Wird eine Anlage nach n Jahren verkauft, dann kann der erzielte Restwert R_n angelegt werden, am Ende des Jahres $n+1$ beträgt er $R_n (1+i)$

Wird die Anlage $n+1$ Jahre genutzt, dann erhält der Investor im Jahre $n+1$ Nettoeinzahlungen C_{n+1} sowie einen Restwert R_{n+1}

Die Weiternutzung der Anlage im Jahr $n+1$ ist vorteilhaft wenn

$$R_n (1+i) < C_{n+1} + R_{n+1}$$



Der optimale Ersatzzeitpunkt

Die Weiternutzung der Anlage im Jahr $n+1$ ist vorteilhaft wenn

$$R_n (1+i) < C_{n+1} + R_{n+1}$$

Daraus ergibt sich der Zeitliche Grenzgewinn als:

$$G_{n+1} = C_{n+1} + R_{n+1} - R_n (1+i)$$

$G_{n+1} > 0$: Weiterverwendung in Periode $n+1$

$G_{n+1} < 0$: Liquidation am Ende der Periode n



Der optimale Ersatzzeitpunkt

Beispiel Teil 1:

Ein Taxiunternehmer steht vor der Alternative, sein altes Taxi ein weitere Jahr lang zu nutzen oder ein neues Taxi anzuschaffen.

Mit dem alten Taxi lassen sich im kommenden Jahr noch 25000€ verdienen; andererseits sinkt sein Restwert von 20000€ auf 10000 € ab.

Die Weiternutzung des Taxis im Jahr $n+1$ ist vorteilhaft wenn

$$G_{n+1} = C_{n+1} + R_{n+1} - R_n (1+i)$$



Der optimale Ersatzzeitpunkt

Die Weiternutzung des Taxis im Jahr $n+1$ ist vorteilhaft wenn

$$G_{n+1} = C_{n+1} + R_{n+1} - R_n (1+i)$$

Zeitlicher Grenzgewinn

$$G_{n+1} = 25000 + 10000 - 20000 (1+0,1)^1 = 13000\text{€}$$

$G_{n+1} > 0$: Weiterverwendung in Periode $n+1$



Der optimale Ersatzzeitpunkt

Die Frage der wirtschaftlichen Nutzungsdauer ist noch nicht beantwortet, wenn es sich lohnt, eine Anlage ein weiteres Jahr (n+1) zu nutzen, da bei Weiterbetrieb auf den zeitlichen Durchschnittsgewinn ($K \cdot KWF$) verzichtet wird.

Die Weiternutzung ist sinnvoll, wenn gilt

$$G_{n+1} > K \cdot KWF$$

Für den Kapitalwert gilt:

$$K = \frac{K + KWF}{i} \quad \text{mit} \quad K = c \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} - A_0$$



Der optimale Ersatzzeitpunkt

Beispiel Teil 2:

Das neue Taxi hat einen Anschaffungspreis von 60000€, eine Nutzungsdauer von 6 Jahren ($R=0$). Im kommenden Jahr kann der Taxisfahrer 30000€ verdienen.

Der Taxisfahrer rechnet mit einem Zinssatz von 10%

Zeitlicher Durchschnittsgewinn:

$$K \cdot KWF = (30000 \cdot 4,355 - 60000) \cdot 0,2296 = 16221\text{€}$$



Der optimale Ersatzzeitpunkt

Beispiel Teil 2:

Zeitlicher Durchschnittsgewinn:

$$K \cdot KWF = (30000 \cdot 4,355 - 60000) \cdot 0,2296 = 16221 \text{€}$$

$$4,355 = \frac{(1+0,1)^6 - 1}{i0,1 (1+0,1)^6} = \frac{0,771561}{0,177156}$$

$$KWF = \frac{1}{BWF}$$

KWF nennt man
Kapitalwiedergewinnungsfaktor

$$0,2296 = \frac{1}{4,355}$$



Der optimale Ersatzzeitpunkt

Ergebnis:

Zeitlicher Grenzgewinn

$$G_{n+1} = 25000 + 10000 - 20000 (1+0,1)^1 = 13000\text{€}$$

Zeitlicher Durchschnittsgewinn:

$$K \cdot KWF = (30000 \cdot 4,355 - 60000) \cdot 0,2296 = 16221\text{€}$$

Es ist sinnvoll, das alte Taxi sofort durch ein neues zu ersetzen

