

Investition

Bieg / Kußmaul / Waschbusch

4., vollständig überarbeitete Auflage 2025

ISBN 978-3-8006-7660-6

Vahlen

schnell und portofrei erhältlich bei

beck-shop.de

Die Online-Fachbuchhandlung beck-shop.de steht für Kompetenz aus Tradition. Sie gründet auf über 250 Jahre juristische Fachbuch-Erfahrung durch die Verlage C.H.BECK und Franz Vahlen.

beck-shop.de hält Fachinformationen in allen gängigen Medienformaten bereit: über 12 Millionen Bücher, eBooks, Loseblattwerke, Zeitschriften, DVDs, Online-Datenbanken und Seminare. Besonders geschätzt wird beck-shop.de für sein umfassendes Spezialsortiment im Bereich Recht, Steuern und Wirtschaft mit rund 700.000 lieferbaren Fachbuchtiteln.

sich aber ohne Gesetzes- bzw. Vertragsänderungen im Falle einer rechtlichen Nutzungsdauer diese durchsetzen.

Entscheidungen über die Nutzungsdauer von Investitionen können in zweierlei Hinsicht getroffen werden. Zum einen ist **vor** der Realisation eines Investitionsobjekts eine Entscheidung dahingehend zu treffen, wie lange dieses – unter Zugrundelegung ökonomischer Kriterien – genutzt werden soll (**Ex-ante-Entscheidung**); zum anderen stellt sich **nach** dem Beginn der Nutzungsdauer einer Investition die Frage, wie lange die Nutzung noch weitergeführt werden soll (**Ex-post-Entscheidung**).

Daraus lassen sich zwei Fragestellungen ableiten:²⁴⁷

(1) **Nutzungsdauerproblem** (Ex-ante-Entscheidung):

Ist die Frage nach der optimalen Nutzungsdauer eines Investitionsobjekts vor dessen Durchführung (ex ante) zu klären, so lautet sie:

Soll ein noch nicht realisiertes Investitionsobjekt 1, 2, ... oder n Perioden lang genutzt werden, oder ist es vorteilhafter, ganz auf die Investition zu verzichten?

(2) **Ersatzproblem** (Ex-post-Entscheidung):

Ist eine Investition bereits realisiert, so stellt sich für den Investor in jeder der folgenden Perioden (ex post) die Frage nach der Weiterführung oder der Stilllegung der Investition. In diesem Fall lautet die Fragestellung:

Soll eine bereits vorhandene Investition noch 1, 2, ... oder n Perioden lang genutzt werden, oder ist es vorteilhafter, die Nutzung sofort zu beenden?

Beide Arten von Entscheidungen haben damit im Wesentlichen die gleiche Problematik zum Gegenstand, es erfolgt aber eine Betrachtung aus zeitlich voneinander abweichenden Positionen. Im Falle einer Ex-ante-Entscheidung möchte der Investor Kenntnis über die optimale Nutzungsdauer einer in Frage stehenden Investition und damit also auch über die verbundenen Handlungskonsequenzen hinsichtlich Durchführung oder Unterlassung der Anschaffung erhalten, während bei einer Ex-post-Entscheidung der optimale Ersatzzeitpunkt und als Konsequenz daraus die Weiternutzung oder Stilllegung einer bereits realisierten Investition im Mittelpunkt des Interesses steht.

Erfolgt aufgrund einer Ex-post-Berechnung der Entschluss für ein anderes als das ex ante geplante Liquidationsdatum, so bedeutet dies nicht notwendigerweise, dass sich die zuvor angestellte Planung als falsch herausstellt. Eine Korrektur kann u.U. auch dadurch notwendig geworden sein, dass in der Zwischenzeit

²⁴⁷ Vgl. dazu insb. *Busse von Colbe, Walther/Laßmann, Gert*: Betriebswirtschaftstheorie. Band 3, 3. Aufl., Berlin 1990, S. 132; *Däumler, Klaus-Dieter/Grabe, Jürgen*: Anwendung von Investitionsrechnungsverfahren in der Praxis. 5. Aufl., Herne 2010, S. 133–134; *Drexel, Andreas*: Nutzungsdauerentscheidungen bei Sicherheit und Risiko. In: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung 1990, S. 50; *Götze, Uwe*: Investitionsrechnung. 7. Aufl., Berlin/Heidelberg 2014, S. 253–255; *Kruschwitz, Lutz/Lorenz, Daniela*: Investitionsrechnung. 15. Aufl., Berlin/Boston 2019, S. 171–172.

- vorher nicht absehbare Entwicklungen eingetreten sind, z.B. Kostenverschiebungen auf den Rohstoff- und Arbeitsmärkten, Schwierigkeiten bei der Ersatzteilbesorgung durch Ausfall des Herstellers, geänderte gesetzliche Bestimmungen (Umwelt, Steuern), technische Neuerungen oder
- der Entscheidungsträger seine monetäre Zielfunktion geändert hat.

Ex-ante- und Ex-post-Entscheidungen ergänzen sich derart, dass die unerlässliche Vorausbestimmung der wirtschaftlichen Nutzungsdauer nach Realisierung des Objekts in periodischen Abständen auf Grundlage der neuesten Datenkonstellation kontrolliert und ggf. revidiert werden muss.²⁴⁸

Die zur Bestimmung der entscheidungsrelevanten Größen „optimale Nutzungsdauer“ bzw. „optimaler Ersatzzeitpunkt“ eingesetzten Verfahren bzw. Modelle sind vielfältig und unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Zielgrößen.²⁴⁹ Bei den verschiedenen Varianten der MAPI-Methode erfolgt die Berechnung einer Rentabilitätsgröße, die dann der Vorteilhaftigkeitsentscheidung zugrunde gelegt wird.²⁵⁰ Weitere in Frage kommende Zielgrößen sind der Kapitalwert oder die investitionsbedingt anfallenden Kosten. Im Folgenden wird als Zielgröße der Kapitalwert des Investitionsobjekts herangezogen. Es werden deshalb die Prämissen des Kapitalwertmodells als allgemein gültig zugrunde gelegt; insb. wird vorausgesetzt, dass der Investor am vollkommenen und für ihn unbeschränkten Kapitalmarkt operiert.

Darüber hinaus erfolgt die Unterstellung, dass die Nutzungsdauer eines Investitionsobjekts eine Periode oder ein ganzzahliges Vielfaches davon beträgt. Würde man die Zeit als kontinuierliche Variable betrachten, so wäre die Anzahl der alternativen Nutzungsdauern unendlich groß. Da in der Praxis aber zumeist eine grobe Zeiteinteilung als ausreichend erachtet wird, kann man die Zeit ohne hohe informative Einbußen als diskrete Variable betrachten. Diese Voraussetzung ist besonders bei längerfristigen Prognosen sinnvoll, da bei einer sehr feinen Zeiteinteilung die Entwicklung der Zahlungsströme i. Allg. nur sehr schwer vorherzusehen ist.

II. Die Bestimmung der optimalen Nutzungsdauer

1. Einmalige Investitionen

Bei Entscheidungen über die optimale Nutzungsdauer ist die Frage zu beantworten, ob ein noch nicht realisiertes Investitionsobjekt 1, 2, ... oder n Perioden lang genutzt oder gar ganz auf die Investition verzichtet werden soll. Da die optimale Nutzungsdauer eines Investitionsobjekts davon abhängig ist, welche Chancen und Anlagemöglichkeiten sich nach dem

²⁴⁸ Vgl. *Bieg, Hartmut*: Betriebswirtschaftslehre 1: Investition und Unternehmungsbewertung, 2. Aufl., Freiburg i. Br. 1997, S. 108.

²⁴⁹ Bzgl. eines Überblicks über die Modelle zur Nutzungsdauer- bzw. Ersatzzeitpunktermittlung siehe *Seelbach, Horst*: Ersatztheorie. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft 1984, S. 106–127.

²⁵⁰ Vgl. dazu ausführlich *Perridon, Louis/Steiner, Manfred/Rathgeber, Andreas W.*: Finanzwirtschaft der Unternehmung, 18. Aufl., München 2022, S. 86–87.

Nutzungsende der Investition bieten, wird zwischen einmaligen und mehrmaligen Investitionen unterschieden.²⁵¹

Bei einer einmaligen Investition wird unterstellt, dass am Ende der Nutzungsdauer des Objekts kein Ersatz durch eine neue Sachanlageinvestition erfolgt. Für die Nutzungsdauerbestimmung ist in diesem Fall vielmehr charakteristisch, dass jenseits der optimalen Nutzungsdauer nur noch Anschlussinvestitionen in Form von Finanzanlagen zum Kalkulationszinsfuß stattfinden, die aber den Kapitalwert der zu beurteilenden Investition nicht verändern.²⁵² Diese Fragestellung kann z.B. auftreten, wenn die auf einer Anlage hergestellten Produkte nach dem Ende der Nutzungsdauer nicht mehr abgesetzt werden können oder sollen.

Werden – wie in der Mehrzahl der in der Realität eintretenden Fälle – auf längere Sicht tendenziell fallende Einzahlungen (durch zunehmende Marktsättigung) und tendenziell wachsende Auszahlungen (durch steigenden Verschleiß und somit zunehmende Instandhaltungs- und Reparaturkosten) unterstellt und wird darüber hinaus die Annahme getroffen, dass der Restverkaufserlös einer Anlage im Zeitverlauf fällt, so ergibt sich bei der Berechnung der Kapitalwerte in Abhängigkeit von den im Einzelnen zugrunde gelegten Nutzungsdauern eine Kapitalwertfunktion, die bisweilen ein ausgeprägtes Maximum aufweist.²⁵³ Vorteilhaft ist demnach diejenige Nutzungsdauer, bei der der Kapitalwert der Investition am größten ist, m. a. W., die optimale Nutzungsdauer liegt an der Stelle, an der die erste Ableitung der Kapitalwertfunktion nach der Zeit einen Wert von null hat. Im Fall einer einmaligen Investition ohne Nachfolger lautet das Entscheidungskriterium bei Anwendung der Kapitalwertmethode demnach:

Realisiere diejenige Nutzungsdauer n , bei der der (positive) Kapitalwert der Investition maximal wird!

Bestimmt werden kann die optimale Nutzungsdauer auf zwei verschiedene Arten. Zum einen kann eine explizite Berechnung der Kapitalwerte für alle Nutzungsdaueralternativen und somit eine Identifizierung des Maximums erfolgen. Zum anderen kann eine Betrachtung der Grenzgewinne erfolgen. Dieses Verfahren lässt sich aus der Kapitalwertmethode ableiten und führt unter Herausarbeitung der bestimmenden Faktoren zur Lösung des Problems.²⁵⁴

²⁵¹ Vgl. *Drexl, Andreas*: Nutzungsdauerentscheidungen bei Sicherheit und Risiko. In: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung 1990, S. 51; *Kruschwitz, Lutz*: Investitionsrechnung. 14. Aufl., München 2014, S. 186.

²⁵² Vgl. *Bieg, Hartmut*: Betriebswirtschaftslehre 1: Investition und Unternehmungsbewertung. 2. Aufl., Freiburg i. Br. 1997, S. 110.

²⁵³ Vgl. dazu *Perridon, Louis/Steiner, Manfred/Rathgeber, Andreas W.*: Finanzwirtschaft der Unternehmung. 18. Aufl., München 2022, S. 78–81.

²⁵⁴ Vgl. dazu und zum Folgenden u.a. *Adam, Dietrich*: Investitionscontrolling. 3. Aufl., München/Wien 2000, S. 201–217; *Bieg, Hartmut*: Betriebswirtschaftslehre 1: Investition und Unternehmungsbewertung. 2. Aufl., Freiburg i. Br. 1997, S. 111–116; *Busse von Colbe, Walther/Laßmann, Gert*: Betriebswirtschaftstheorie. Band 3, 3. Aufl., Berlin 1990, S. 132–137; *Götze, Uwe*: Investitionsrechnung 7. Aufl. Berlin/Heidelberg 2014, S. 255–260; *Kruschwitz, Lutz/Lorenz, Da-*

1. Lösungsweg: Kapitalwertberechnung

Bei der Bestimmung der optimalen Nutzungsdauer einer Investition mit Hilfe der Kapitalwerte muss im ersten Schritt für jede denkbare Nutzungsdaueralternative die jeweils zugehörige Zahlungsreihe aufgestellt werden. Dabei sind im letzten Jahr der Nutzung der Investition sowohl laufende Einzahlungsüberschüsse als auch der zu diesem Zeitpunkt noch erzielbare Liquidationserlös zu berücksichtigen. Anschließend ist für jede Zahlungsreihe der Kapitalwert der entsprechenden Nutzungsdaueralternativen zu berechnen. Die sich bei den verschiedenen Nutzungsdauern ergebenden Zahlungsreihen und die dazugehörigen Kapitalwerte lassen sich – sofern der Umfang der Zahlungsreihen nicht ein sehr umfassendes Ausmaß annimmt – zweckmäßigerweise in einer Tabelle gegenüberstellen und somit relativ leicht vergleichen. Realisiert werden sollte diejenige Nutzungsdaueralternative, bei der sich ein maximaler positiver Kapitalwert ergibt.

2. Lösungsweg: Grenzwertkalkül

Die zweite Art der Bestimmung der optimalen Nutzungsdauer einer Investition basiert auf einer Analyse der Grenzgewinne, und zwar insoweit, als hier eine Betrachtung der Kapitalwertveränderungen erfolgt, die sich aus der Verlängerung der Nutzungsdauer um jeweils ein Jahr ergeben. Dabei wird die Gegebenheit ausgenutzt, dass sich die Zahlungsreihen zweier benachbarter Nutzungsdaueralternativen nur im vorletzten und letzten Element voneinander unterscheiden. Bei der Verlängerung der Nutzungsdauer um eine weitere Periode kommt es also nur auf die Veränderung des nutzungszeitabhängigen Kapitalwerts an.

Die Veränderung des Kapitalwerts zwischen zwei benachbarten Nutzungsdaueralternativen wird als zeitlicher Grenzgewinn ΔC_0 bezeichnet. Trifft der Investor eine Entscheidung zwischen einer m -jährigen und einer $(m-1)$ -jährigen Nutzung der Investition, so ergibt sich der zeitliche Grenzgewinn $\Delta C_0^{(m)}$ aus der folgenden Formel:²⁵⁵

$$\Delta C_0^{(m)} = C_0^{(m)} - C_0^{(m-1)}$$

Werden die Formeln für $C_0^{(m)}$ und $C_0^{(m-1)}$ in die obige Gleichung zur Berechnung des zeitlichen Grenzgewinns $\Delta C_0^{(m)}$ eingesetzt, so ergibt sich:

$$\Delta C_0^{(m)} = \sum_{t=0}^m Z_t \cdot (1+i)^{-t} + L_m \cdot (1+i)^{-m} - \left[\sum_{t=0}^{m-1} Z_t \cdot (1+i)^{-t} + L_m \cdot (1+i)^{-(m-1)} \right]$$

niela: Investitionsrechnung. 15. Aufl., Berlin/Boston 2019, S. 174–179; *Schneider, Dieter*: Investition, Finanzierung und Besteuerung. 7. Aufl., Wiesbaden 1992, S. 103–104.

²⁵⁵ Vgl. dazu insb. *Bieg, Hartmut*: Betriebswirtschaftslehre 1: Investition und Unternehmungsbewertung. 2. Aufl., Freiburg i. Br. 1997, S. 113.

Da $\sum_{t=0}^m Z_t \cdot (1+i)^{-t} - \sum_{t=0}^{m-1} Z_t \cdot (1+i)^{-t} = Z_m \cdot (1+i)^{-m}$ ist, gilt Folgendes:

$$\Delta C_0^{(m)} = Z_m \cdot (1+i)^{-m} + L_m \cdot (1+i)^{-m} - L_{m-1} \cdot (1+i)^{-(m-1)}$$

Dies lässt sich weiter umformen:

$$\Delta C_0^{(m)} = (Z_m + L_m) \cdot (1+i)^{-m} - L_{m-1} \cdot (1+i)^{-(m-1)}$$

In Worten ausgedrückt ergibt sich der zeitliche Grenzgewinn als Differenz zwischen der abgezinsten Nettozahlung (Einzahlungsüberschuss zzgl. erzielbarer Liquidationserlös) der Periode m und dem abgezinsten Liquidationserlös der Periode $(m-1)$.

Solange der zeitliche Grenzgewinn $\Delta C_0^{(m)}$ positiv ist, erweist sich die Nutzung über m Jahre als vorteilhafter als die Nutzung über einen Zeitraum von $(m-1)$ Jahren.

Damit $\Delta C_0^{(m)} > 0$ ist, muss gelten:

$$(Z_m + L_m) \cdot (1+i)^{-m} > L_{m-1} \cdot (1+i)^{-(m-1)}$$

Zur Vereinfachung der Berechnung des zeitlichen Grenzgewinns ist es allerdings günstiger, mit dem aufgezinnten Grenzgewinn $(1+i)^m \cdot \Delta C_0^{(m)}$ zu arbeiten; dieser ergibt sich durch Multiplikation der oben angeführten Formel mit dem Faktor $(1+i)^m$. Die Formel lautet dann:

$$(1+i)^m \cdot \Delta C_0^{(m)} = (Z_m + L_m) - L_{m-1} \cdot (1+i)$$

Damit lässt sich sagen, dass $(1+i)^m \cdot \Delta C_0^{(m)} > 0$ und somit die Nutzung über einen Zeitraum von m Jahren vorteilhafter ist als Nutzung über $m-1$ Jahre, falls gilt:

$$\begin{aligned} (Z_m + L_m) &> L_{m-1} \cdot (1+i) \\ &\text{bzw.} \\ Z_m &> (L_{m-1} - L_m) + L_{m-1} \cdot i \end{aligned}$$

Diese etwas andere Interpretation des zeitlichen Grenzgewinns bringt zum Ausdruck, dass die Verlängerung der Nutzungsdauer des Investitionsobjekts den Kapitalwert der Investition erhöht und deshalb realisiert werden sollte, solange der durch die Investition verursachte Einzahlungsüberschuss der m -ten Periode Z_m (ohne Liquidationserlös) größer ist als die Summe aus der Minderung des Restverkaufserlöses der Anlage in dieser Periode $(L_{m-1} - L_m)$ und den Zinsen auf den Restverkaufserlös am Ende der Vorperiode $(L_{m-1} \cdot i)$.

Ergibt sich für den Grenzgewinn einer Periode ein Wert von null, so wird der Kapitalwert des Investitionsobjekts bei einer Verlängerung der Nutzungsdauer um eine Periode nicht verändert. Zieht man in diesem Fall als Entscheidungskriterium nur den Kapitalwert heran, so besteht Indifferenz zwischen den einzelnen Nutzungsdaueralternativen.

2. Mehrmalige Investitionen

a) Allgemeine Bemerkungen

Während bisher im Falle einer einmaligen Investition im Sachanlagebereich angenommen wurde, dass der Investor nach Ablauf der optimalen Nutzungsdauer bis zum Ende des Planungshorizontes nur noch Ergänzungsinvestitionen zum Kalkulationszinsfuß durchführt, findet nun eine Abkehr von dieser unrealistischen Annahme statt, da im Anschluss an ein abgelaufenes Investitionsobjekt i. Allg. die Durchführung weiterer Investitionen erfolgt. Aus diesem Grund wird im Folgenden der Fall der Planung mehrmaliger Investitionen untersucht.

Bei mehrmaligen Investitionen werden bei der Berechnung der optimalen Nutzungsdauer des zeitlich ersten Objekts alle innerhalb des Planungszeitraums möglichen **Nachfolgeinvestitionen explizit berücksichtigt**. Wie bei der einmaligen Investition bereits gezeigt wurde, beeinflussen Anschlussinvestitionen die Laufzeit der Vorgängerinvestition; eine Investition gilt danach als nicht mehr vorteilhaft, wenn deren Rendite auf Dauer unter dem Kalkulationszinssatz liegt. Bei mehrmaligen Investitionen dient als Vergleichsalternative nicht mehr der Kalkulationszinssatz, sondern die Rendite (bzw. der Kapitalwert) der Nachfolgeinvestition. Ein Investitionsobjekt wird umso früher beendet, je günstiger sich die Anschlussinvestition erweist; Voraussetzung ist allerdings, dass sich diese jederzeit realisieren lässt und nicht an bestimmte Anfangstermine gebunden ist.

Zu beachten ist, dass hier die Länge des Planungszeitraums und auch die zeitliche Reihenfolge der Einzelobjekte unveränderbar ist; variiert werden können lediglich die Nutzungsdauern der einzelnen Investitionsobjekte innerhalb der gegebenen Reihenfolge, wobei natürlich auch ein Verzicht auf die Realisierung bestimmter Einzelobjekte im Bereich des Möglichen liegt.²⁵⁶

b) Fallunterscheidungen

Bei der Betrachtung der Ausprägungen solcher mehrmaliger Investitionen, also von Investitionsfolgen bzw. -ketten, muss eine Unterscheidung getroffen werden zwischen **identischen** und **nicht identischen** Investitionsketten.

„Identisch“ bedeutet hier nicht etwa physische Identität, sondern vielmehr „gleiche Ertragsfähigkeit“ bei gleichen Anschaffungsauszahlungen bzw. gleichem Kapitalwert,²⁵⁷ abgezielt wird also auf die **wirtschaftliche Identität**.

Unter einer **identischen Investitionskette** ist demnach eine Folge von Investitionen zu verstehen, die alle **den gleichen Kapitalwert** besitzen. Die Investitionsobjekte müssen dazu aber nicht notwendigerweise auch gleiche Zahlungsreihen aufweisen. Voraussetzung für

²⁵⁶ Vgl. *Bieg, Hartmut*: Betriebswirtschaftslehre 1: Investition und Unternehmungsbewertung. 2. Aufl., Freiburg i. Br. 1997, S. 117.

²⁵⁷ Vgl. *Schneider, Dieter*: Investition, Finanzierung und Besteuerung. 7. Aufl., Wiesbaden 1992, S. 104.

diese begriffliche Festlegung ist allerdings, dass ein einheitlicher Kalkulationszinsfuß zugrunde gelegt wird; andernfalls würden sich durch die unterschiedlichen Zinssätze logischerweise unterschiedliche Diskontierungsfaktoren und somit auch unterschiedliche Kapitalwerte in Abhängigkeit vom verwendeten Zinssatz ergeben.

Bei einer **nicht identischen Investitionskette** weichen die Kapitalwerte der einzelnen Investitionsobjekte innerhalb der Kette dagegen i. Allg. voneinander ab.

Möchte man eine Strukturierung der evtl. eintretenden Situationen vornehmen, so ist noch eine Unterscheidung dahingehend zu treffen, ob der hinsichtlich der Entscheidung unterstellte **Planungszeitraum auf begrenzte oder unbegrenzte Dauer** angelegt ist, d.h., ob ein endlicher oder unendlicher Planungszeitraum vorliegt.²⁵⁸

Aus der **Kombination der möglichen Unterscheidungsmerkmale von Nutzungsdauerproblemen bei mehrmaligen Investitionen** ergeben sich die in **Abbildung 36** dargestellten Planungssituationen.

		Investitionskette	
		identisch	nicht identisch
Planungszeitraum	endlich	Abschnitt 4, Kap. C.II.2.d.	Abschnitt 4, Kap. C.II.2.c.
	unendlich	Abschnitt 4, Kap. C.II.2.e.	–

Abbildung 36: Planungssituationen bei der Bestimmung optimaler Nutzungsdauern mehrmaliger Investitionen

Der **Fall nicht identischer Investitionsketten bei Vorliegen eines unendlichen Planungszeitraums wird nicht weiter untersucht**, da es wenig zweckmäßig erscheint, mit Bestimmtheit festzulegen, wie die Zahlungsströme in einer zeitlichen Entfernung von 40, 50 oder sogar 100 Jahren aussehen werden; im Falle eines unendlichen Planungszeitraums ist es sinnvoller und unproblematischer, identische Investitionsketten zu unterstellen.²⁵⁹

Bei einem endlichen Planungszeitraum, d.h. einem Zeitraum, den der Investor oftmals weitgehend überblicken kann, werden dagegen identische Investitionen nur selten vorkommen,²⁶⁰ so dass im Falle eines endlichen Planungszeitraums zunächst eine Betrachtung des in der Praxis realistischeren Falls nicht identischer Investitionsketten erfolgt.

²⁵⁸ Vgl. dazu u.a. Adam, Dietrich: Investitionscontrolling. 3. Aufl., München/Wien 2000, S. 200; Bieg, Hartmut: Betriebswirtschaftslehre 1: Investition und Unternehmungsbewertung. 2. Aufl., Freiburg i. Br. 1997, S. 117; Kruschwitz, Lutz/Lorenz, Daniela: Investitionsrechnung. 15. Aufl., Berlin/Boston 2019, S. 179–182.

²⁵⁹ Vgl. Bieg, Hartmut: Betriebswirtschaftslehre 1: Investition und Unternehmungsbewertung. 2. Aufl., Freiburg i. Br. 1997, S. 118; Kruschwitz, Lutz/Lorenz, Daniela: Investitionsrechnung. 15. Aufl., Berlin/Boston 2019, S. 182.

²⁶⁰ Vgl. Kruschwitz, Lutz/Lorenz, Daniela: Investitionsrechnung. 15. Aufl., Berlin/Boston 2019, S. 182.

c) Endlicher Planungszeitraum und nicht identische Investitionsketten

In diesem Fall kann der Investor innerhalb eines endlichen Planungszeitraums verschiedene zu festliegenden Startterminen realisierbare Investitionsobjekte durchführen, über deren zeitliche Reihenfolge er Kenntnis besitzt. Nicht bekannt sind allerdings die optimalen Nutzungsdauern der Investitionsobjekte, so dass sich das Problem stellt, eine im Zeitablauf bestmögliche Investitionsstrategie zu finden.

Gefunden werden kann die günstigste Folge der Investitionsobjekte bei Vorliegen eines endlichen Planungszeitraums z.B. mit Hilfe einer **vollständigen Enumeration**, also durch eine vollständige Betrachtung aller denkbaren Möglichkeiten. Realisiert werden sollte dabei schließlich diejenige Folge von Objekten und Nutzungsdauern, bei der der größte positive Kapitalwert erreicht wird.²⁶¹

Allerdings wird das Verfahren der vollständigen Enumeration bei steigender Anzahl an Planungsperioden durch den sprunghaften Anstieg der Anzahl der sich bietenden Alternativen extrem unübersichtlich, so dass bei umfangreicheren Problemstellungen besser von einem geeigneten **Verfahren des Operations Research**, z.B. Branch and Bound oder Dynamische Programmierung, Gebrauch gemacht werden sollte.²⁶²

d) Endlicher Planungszeitraum und identische Investitionsketten

Identische Investitionsketten innerhalb eines endlichen Planungszeitraums haben in der Praxis nur eine geringe Relevanz, da sogar Zahlungsströme gleicher Investitionsobjekte bei Anschaffung in verschiedenen Kalenderjahren wegen inflations- oder konjunkturbedingter Änderungen auf den Märkten der betreffenden Investitionsgüter oder der damit hergestellten Produkte meist nicht oder ggf. nur zufällig übereinstimmen. Außerdem kann davon ausgegangen werden, dass die Kapitalmarktzinsen im Zeitablauf einer ständigen Veränderung unterliegen. Aus diesem Grund erscheint es sinnvoll, sich bei der Planung auf den in **Ab-schnitt 4, Kap. C.II.2.c.** behandelten Fall zu konzentrieren. In Situationen, die eine längere Planungsdauer erfordern, ist aber die Unterstellung identischer Investitionsketten in Ermangelung besserer Prognosedaten zumeist vertretbar.²⁶³

Bei Vorliegen der Planungssituation einer einmaligen Reinvestition umfasst die Investitionskette zwei Kettenglieder, nämlich eine Grund- und eine Folgeinvestition. Die Nutzungsdauern der Grund- und Folgeinvestition sind dann optimal, wenn der Kapitalwert der Investitionskette den höchsten positiven Wert annimmt. Der Kapitalwert der gesamten Investitionskette hängt aber von dem Zeitpunkt ab, in dem das erste Investitionsobjekt durch das

²⁶¹ Vgl. *Kruschwitz, Lutz/Lorenz, Daniela*: Investitionsrechnung. 15. Aufl., Berlin/Boston 2019, S. 182–184.

²⁶² Vgl. *Kruschwitz, Lutz/Lorenz, Daniela*: Investitionsrechnung. 15. Aufl., Berlin/Boston 2019, S. 184.

²⁶³ Vgl. *Bieg, Hartmut*: Betriebswirtschaftslehre 1: Investition und Unternehmungsbewertung. 2. Aufl., Freiburg i. Br. 1997, S. 122.