Berlin
ABau Anhang 2

Leitfaden für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen

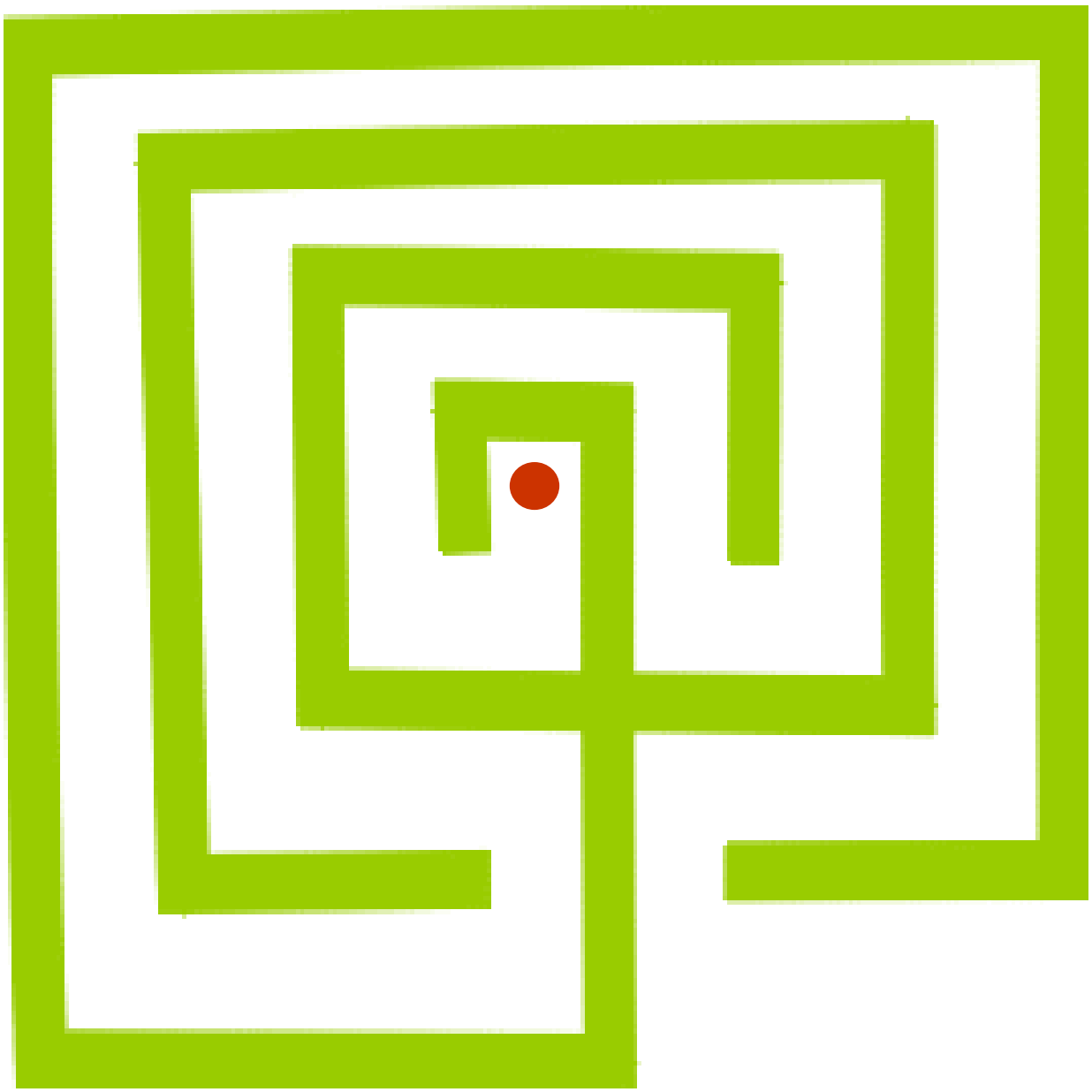
bei der Vorbereitung, Planung und Durchführung von Baumaßnahmen

Ausgabe 2007

3. Austauschlieferung Juni 2007

Berlin

Senatsverwaltung
für Stadtentwicklung



Leitfaden für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen

bei der Vorbereitung, Planung und Durchführung von Baumaßnahmen

Ausgabe 2007

Vorwort der Senatorin



Mehr denn je muss dem Prinzip der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit besondere Bedeutung im Handeln der Verwaltung - und somit auch im Bereich des öffentlichen und öffentlich geförderten Bauens - beigemessen werden.

Mit der nun vorliegenden überarbeiteten Neuausgabe 2007 des Leitfadens für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen wurde eine einfache Handlungsanleitung erarbeitet, die es ermöglicht, mit einfachen Mitteln zu fundierten Aussagen über die Wirtschaftlichkeit von Baumaßnahmen zu kommen, ohne sich dabei – wie es das Titelbild sinnfällig zeigt – im Labyrinth endloser Berechnungen zu verlieren.

Damit wurde der bereits mit der Einführung der Ausgabe 2001 eingeschlagene Weg weiter beschritten.

Da auch Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen selber wirtschaftlich sein müssen, wurde bewusst an der Auswahl einfacher Methoden festgehalten, die auch bei kleinen Maßnahmen praktikabel sind. Zudem werden mit der Ausgabe 2007 auch elektronische Hilfsmittel herausgegeben, die die Arbeit zusätzlich erleichtern.

Der Leitfaden richtet sich dabei nicht nur an die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen der öffentlichen Verwaltung. Sein Ziel ist es, alle am Bau Beteiligten für das Thema zu sensibilisieren.

Je mehr Aufgaben im Bereich des staatlichen Bauens aus der Verwaltung auf freiberuflich Tätige oder Unternehmen verlagert werden, desto größer wird deren Mitverantwortung für die Wirtschaftlichkeit einer Baumaßnahme.

Daher richtet sich dieser Leitfaden auch an Architekten, Ingenieure und Unternehmen, die auf der Seite der Auftragnehmer der öffentlichen Hand Baumaßnahmen planen bzw. durchführen oder deren Interesse es ist, bei diesen Aufgaben mitwirken zu können.

Ich bedanke mich bei allen an der Erarbeitung der Neuauflage Beteiligten, insbesondere dem Rechnungshof von Berlin, und wünsche ein erfolgreiches Arbeiten mit dem Leitfaden.

Ingeborg Junge-Reyer
Senatorin für Stadtentwicklung

Impressum:

Leitfaden für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen
bei der Vorbereitung, Planung und Durchführung von Baumaßnahmen

Herausgegeben von der
Senatsverwaltung für Stadtentwicklung
Abteilung VI - Ministerielle Angelegenheiten des Bauwesens
Württembergische Str. 6
10707 Berlin

Überarbeitete Neuausgabe, Berlin 2007

Bearbeitung:

Grundlagen (Teil A):
Herr Peter Caspari, VI A 15
E-Mail: Peter.Caspari@SenStadt.Verwalt-Berlin.de

Beispiele und Muster (Teil B):

Frau Christine Kamprath, VI B 11
E-Mail: Christine.Kamprath@SenStadt.Verwalt-Berlin.de

Frau Gisela Meyer, VI B 14
E-Mail: Gisela.Meyer@SenStadt.Verwalt-Berlin.de

Inhalt:

Teil A: Grundlagen

1 Einführung 7

1.1 Hintergrund und Ziel dieses Leitfadens 7
1.2 Häufig gestellte Fragen 8

2 Haushaltsrechtliche Grundlagen 9

2.1 Die Grundsätze der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit - § 7 LHO 9
2.2 Die verschiedenen Phasen des Projektverlaufs 10
2.3 Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen als Instrument der Planung und Erfolgskontrolle 11
2.4 Inhalt einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung 12
2.5 Verantwortlichkeiten 12

3 Verfahren für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen 14

3.1 Übersicht 14
3.2 Kostenvergleichsrechnung (KVR) 15
3.3 Kapitalwertberechnung 16
3.4 Nutzwertanalyse 17
3.5 Kosten-Nutzen-Untersuchung (KNU) 17
3.6 Amortisationsrechnung (statisch) 18
3.7 Kosten-Nutzen-Analyse 18

Teil B: Beispiele und Arbeitshilfen

4 Mögliche Themen in verschiedenen Phasen des Projektverlaufs 19

5 Ermittlung wichtiger Rahmendaten 23

5.1 Kalkulationszinssatz 23
5.2 Nutzungsdauer („Lebensdauer") 23
5.3 Nutzungskosten im Hochbau 24
5.4 Restwert 24

6 Beispiele und Muster 25

6.1 Einführung 25
6.2 Kostenvergleichsrechnungen (KVR) 26
6.3 Kapitalwertberechnungen 29
6.4 Kosten-Nutzen-Untersuchung 35
6.5 Amortisationsrechnung (statisch) 38

7 Anhang 39

7.1 Deckblatt für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen und Erfolgskontrollen 39
7.2 Abzinsungsfaktoren (für einzelne, nicht jährlich wiederkehrende Zahlungen) 40
7.3 Barwertfaktoren (für jährlich wiederkehrende Zahlungen ohne Preissteigerung) 41
7.4 Barwertfaktoren (für jährlich wiederkehrende Zahlungen mit Preissteigerung) 42
7.5 Aufzinsungsfaktoren 44
7.6 Übliche Gesamtnutzungsdauer von Gebäuden 45
7.7 Restnutzungsdauer von modernisierten Gebäuden 47

Fachbegriffe 50

Literaturhinweise 51

- Leerseite -

Teil A: Grundlagen

1 Einführung

1.1 Hintergrund und Ziel dieses Leitfadens

Bei der Vorbereitung und Durchführung von Bauaufgaben sind regelmäßig Weichenstellungen vorzunehmen, die darüber entscheiden, ob eine Maßnahme wirtschaftlich wird oder nicht. Dabei muss immer wieder zwischen verschiedenen Varianten abgewogen werden, die auf zum Teil sehr unterschiedliche Art und Weise zur Lösung der gestellten Aufgabe beitragen. Dazu ist ein Abwägen aller Kosten sowie der Vor- und Nachteile notwendig.
Darüber hinaus bedürfen die getroffenen Entscheidungen im Verlauf des Projekts und bei dessen Abschluss einer Überprüfung, ob die ihnen zu Grunde gelegten Annahmen noch zutreffen, ob die damit verbundenen Aussagen zur Wirtschaftlichkeit noch Bestand haben bzw. ob gegengesteuert werden muss.

Ein wichtiges Instrument dabei sind Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen (WU).

Die vorliegende Neuausgabe des bereits im Jahre 2002 eingeführten Leitfadens will bei der Durchführung von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen helfen, indem sie

- die in § 7 der Landeshaushaltsordnung (LHO) und den dazugehörigen Ausführungsvorschriften (AV LHO) seit langem verankerten Grundsätze der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit auf den Bereich des öffentlichen Bauens überträgt,
- die in der Fachliteratur und den zahlreichen Leitfäden und Arbeitshilfen angebotenen Methoden und Ansätze auf wenige, aber prägnante Verfahren konzentriert,
- diese Verfahren mit Beispielen und Hilfsmitteln hinterfüttert und dadurch
- die notwendigen Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen in einem angemessen Rahmen hält.

Der Begriff der Wirtschaftlichkeit umfasst dabei nicht nur die Kosten, sondern stets auch den Nutzen einer Maßnahme. Beide Aspekte müssen in den Abwägungsprozess vor einer Planungs- bzw. Vergabeentscheidung einbezogen werden.

Diese Erkenntnis ist nicht neu:

- Die VOB/A verlangt in § 25 Nr. 3 Abs. 3 Satz 2 bei der Ermittlung des wirtschaftlichsten Angebots neben der Berücksichtigung des Preises die Berücksichtigung aller Gesichtspunkte, wie z.B. Ausführungsfrist, Betriebs- und Folgekosten, Gestaltung, Rentabilität oder technischen Wert.
- Der vom damaligen Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (BMVBW) herausgegebene "Leitfaden Nachhaltiges Bauen" spricht von den - für den Nutzen einer Maßnahme relevanten - ökologischen, gesundheitlichen und soziokulturellen Aspekten des Bauens.

Diese nicht in Geld messbaren (nichtmonetären) Aspekte sind somit bei allen Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen zu berücksichtigen, auch wenn die Verfahren für die monetären Aspekte im Folgenden besonders betont erscheinen.

Der vorliegende Leitfaden bildet die Grundlage bzw. ergänzt andere eingeführte bzw. empfohlene Planungshilfen. Besonders zu nennen sind:

- das Rundschreiben "Wirtschaftliche Standards des öffentlichen Bauens (Hinweise zu Kostenreduzierungen)", der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin (SenStadt VI D Nr. 01-2002),
- der Entwurf der "Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen - EWS -", als Aktualisierung der RAS-W 86, der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen,
- der "Leitfaden Nachhaltiges Bauen", des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (BMVBW; jetzt BMVBS), Januar 2001,
- die Planungs- und Kostendaten ("PLAKODA") der Zentralstelle für Bedarfsbemessung und wirtschaftliches Bauen, Freiburg.

Neben diesen gibt es weitere Arbeitshilfen, die ebenfalls für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen herangezogen werden können.

1.2 Häufig gestellte Fragen

"Warum wird alles auf einmal so förmlich?"

Eine förmliche WU kann helfen, Entscheidungen so vorzubereiten und darzustellen, dass diese auch für andere Beteiligte und zu einem späteren Zeitpunkt noch nachvollziehbar sind. Dies liegt auch im Interesse der Personen, die Entscheidungen zu fällen und zu verantworten haben.

Zudem kann eine vereinheitlichte Systematik bei WU dazu beitragen, zügig zu Aussagen und Entscheidungen zu kommen, ohne jedes mal das Rad neu erfinden zu müssen. Außenstehende müssen sich nicht jedes mal vollständig neu in Aufbau und Systematik einer ihnen vorliegenden WU hineindenken. So wird aus dem scheinbaren "Formalismus" schnell eine Arbeitserleichterung.

"Sind Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen nicht subjektiv?"

Richtig! Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen sind nie "objektiv", da insbesondere Aussagen über zukünftige Kosten und Zinsentwicklungen immer nur Annahmen / Schätzungen sein können. Auch die Gewichtung der Aspekte, die nicht in Geld ausgedrückt werden können, ist stets subjektiv. Gerade deshalb ist es aber wichtig, Annahmen zu treffen, deren Grundlage zu benennen und ggf. mit den am Projekt beteiligten Personen abzustimmen. Es kommt dabei nicht auf übertriebene Genauigkeit an.
Bei Unsicherheit über die Richtigkeit bestimmter Annahmen oder bei Ergebnissen, die nah beieinander liegen, sollte die Schwankungsbreite mit veränderten Rahmenwerten (z.B. veränderten angenommenen Zinssätzen, verkürzter angenommener Gesamtnutzungsdauer) gegengerechnet werden. Durch diese "Sensibilitätsprüfung" kann festgestellt werden, ob und wie weit veränderte Annahmen das Ergebnis verändern.

"Wo bleiben meine Entscheidungsspielräume, wenn die WU alles vorgibt?"

Es ist ein weitverbreitetes Vorurteil, dass das Ergebnis einer WU automatisch eine Entscheidung vorgibt. Die in diesem Leitfaden angebotenen Methoden und Hilfsmittel nehmen niemandem eine Entscheidung ab. Sie helfen vielmehr dabei, Entscheidungen vorzubereiten und fällen zu können.

"Weiß man nicht aus Erfahrung, was wirtschaftlich ist?"

Das Spektrum an baulichen, technischen, organisatorischen Lösungsmöglichkeiten zur Erfüllung ein und der selben Aufgabe wird immer breiter. Spätestens wenn auch zukünftige Kosten für Bauunterhaltung und Betrieb und die Kosten für die Beschaffung des Geldes (die Zinsen) als relevante Größe betrachtet werden müssen, ist Erfahrung allein nicht mehr ausreichend. Zudem ist die "aus dem Gefühl" getroffene Entscheidung oft nicht nachvollziehbar.

"Wer kann denn schon sagen, wie hoch Kosten in der Zukunft sind?"

Natürlich kann niemand voraus sagen, wie hoch bestimmte Kosten in Zukunft sein werden. Auch Wirtschaft, Politik und ihre Berater gehen von Annahmen aus. Zukünftige Kosten aus Mangel an "objektiven" Daten zu ignorieren bedeutet aber letztlich nur, so zu tun, als ob diese gar nicht entstünden.

"Sind die Einflüsse nicht viel zu komplex um sie in einer WU erfassen zu können?"

Bei den geforderten Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen geht es nicht darum, bis ins letzte Detail alles zu erfassen und zu bewerten, jedoch müssen zumindest alle wesentlichen Einflussgrößen berücksichtigt werden. Dabei ist insbesondere die Tiefenschärfe der jeweiligen Planungsstufe zu berücksichtigen und nach Möglichkeit auf die in der jeweiligen Phase üblichen standardisierten Kosten- und Leistungsgrößen zurückzugreifen.

2 Haushaltsrechtliche Grundlagen

2.1 Die Grundsätze der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit - § 7 LHO

Die rechtliche Verpflichtung, bei Bauaufgaben Berlins die Grundsätze der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit zu beachten, ergibt sich aus § 7 LHO in der Fassung vom 20.11.95 (GVBl. S. 805) zuletzt geändert durch Fünftes Gesetz zur Änderung der Landeshaushaltsordnung vom 24.07.2001 (GVBl. S. 303).

Da auch Baumaßnahmen „finanzwirksame Maßnahmen" im Sinne des § 7 LHO sind, gelten die o.g. Grundsätze auch für öffentliche und öffentlich geförderte Bauaufgaben.

Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen sind daher als Teil der haushaltsrechtlich notwendigen Planungsunterlagen nach den Ergänzenden AV zu den AV § 24 LHO verankert.

Der Grundsatz der Wirtschaftlichkeit kennt zwei Grundprinzipien:

- Das Sparsamkeitsprinzip (Minimalprinzip) verlangt, ein vorgegebenes Ziel (z.B. ein festgestellter Bedarf oder eine zuvor genehmigte Planung) mit möglichst geringem Mitteleinsatz (unterhalb der genehmigten Kosten) zu erzielen.
- Das Ergiebigkeitsprinzip (Maximalprinzip) verlangt, mit einem bestimmten Mitteleinsatz (z.B. einem festen Budget) das beste Ergebnis zu erzielen.

Bei Baumaßnahmen - denen eine konkrete Planung zu Grunde liegt - steht zunächst das Sparsamkeitsprinzip im Vordergrund. Durch die verstärkte Arbeit mit Kostenobergrenzen ("Kostendeckelung") gewinnt im Projektverlauf das Ergiebigkeitsprinzip an Bedeutung.

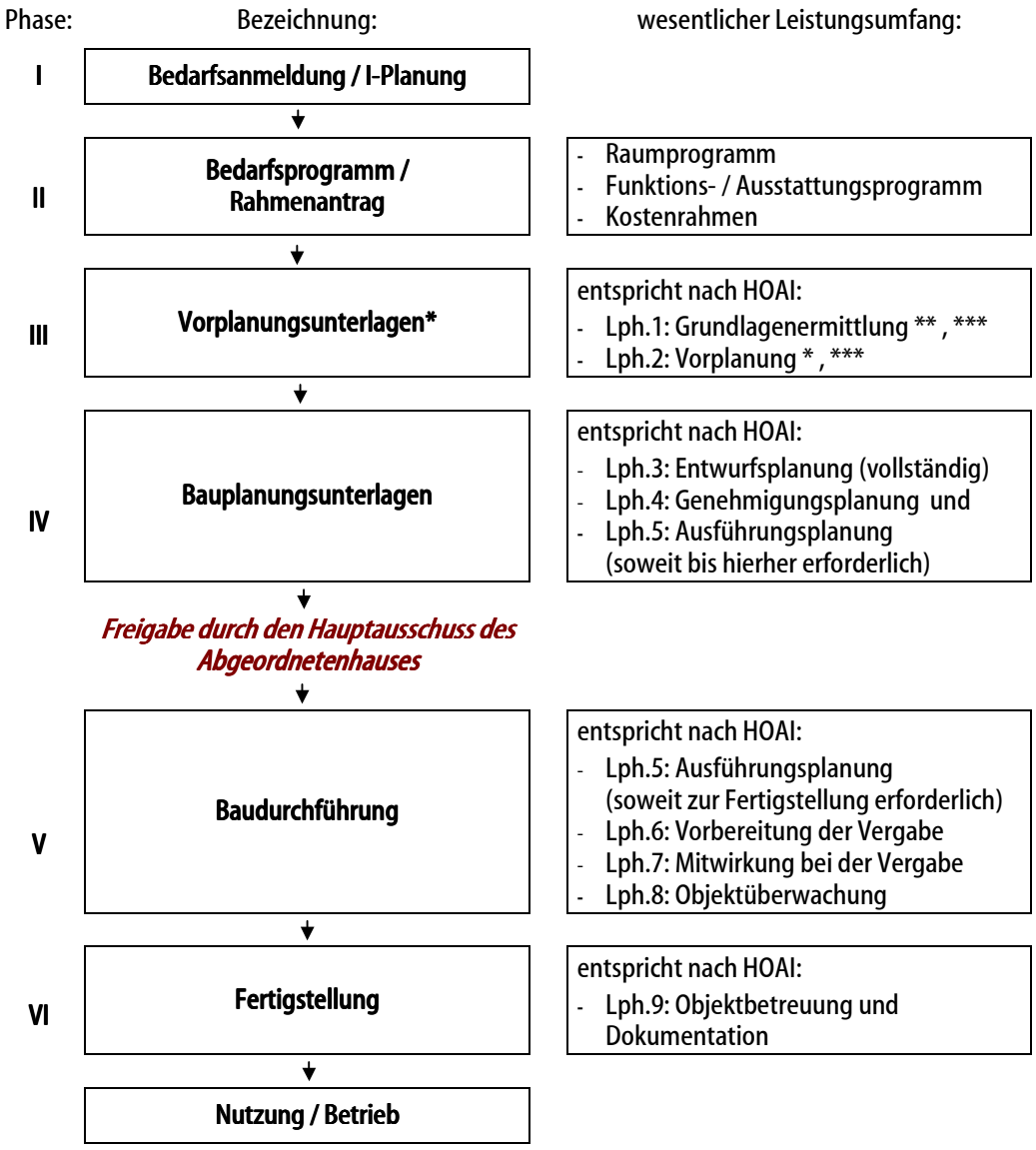
Wirtschaftlichkeitsuntersuchung ("WU") ist der Oberbegriff für alle Maßnahmen zur Ermittlung der Wirtschaftlichkeit.

Wirtschaftlichkeitsberechnungen sind ein Teil der WU.

Besteht für den Erwerb, die Errichtung oder die Nutzung von Vermögensgegenständen eine Wahlmöglichkeit zwischen Werk-, Kauf-, Miet-, Leasing-, Mietkauf- und ähnlichen Verträgen, so ist vor dem Vertragsabschluss zu prüfen, welche Vertragsart für die Verwaltung am wirtschaftlichsten ist; ein Mangel an Haushaltsmitteln für den Erwerb durch Kauf reicht als Rechtfertigungsgrund für die Begründung von Dauerschuldverhältnissen nicht aus.

2.2 Die verschiedenen Phasen des Projektverlaufs

Der Ablauf einer öffentlichen Baumaßnahme im Land Berlin gliedert sich in die folgenden Phasen mit ihren jeweiligen Prüfvorgängen:



* ist bei Ingenieurbauwerken, Verkehrsanlagen und Maßnahmen des Landschaftsbaus, für die Rahmenanträge gestellt werden, bereits in diesen enthalten
** soweit nicht bereits Teil des Bedarfsprogramms
*** soweit nicht bereits Teil des Rahmenantrags

Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen dienen der Optimierung jeder dieser Phasen und sind dabei Hilfsmittel zur Wertung von Alternativen und zur Entscheidung für eine Lösung, bzw. Instrument der Erfolgskontrolle (siehe auch 2.3).

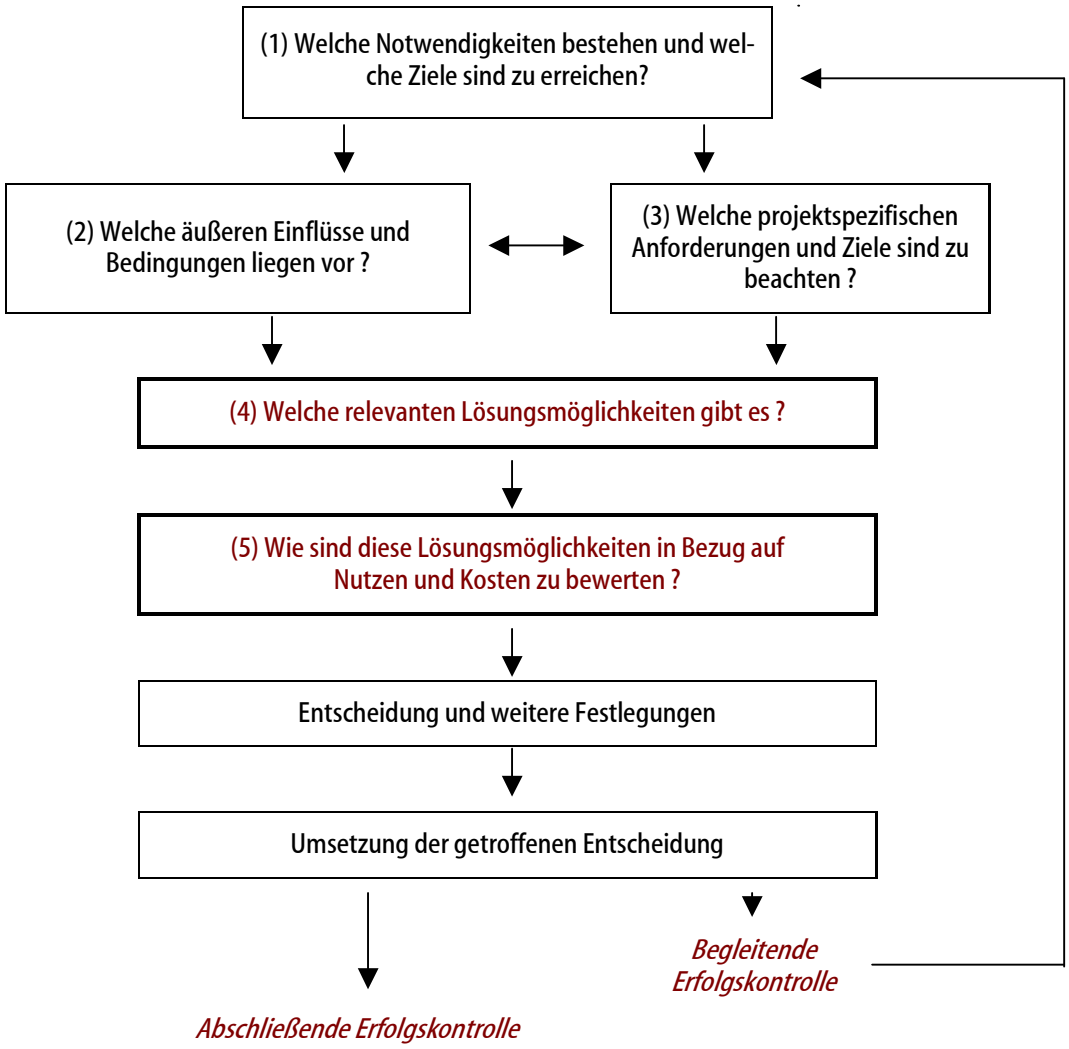
Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen sind stets ergebnisorientiert und deshalb in ihrer Detaillierung an die jeweilige Phase anzupassen. Dabei ist nach Möglichkeit auf die in der jeweiligen Phase üblichen Kosten- und Leistungsgrößen zurückzugreifen.

Bei Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen sind so weit wie möglich bereits die Kriterien zu berücksichtigen, die für spätere Vergabeverfahren / -entscheidungen eine Rolle spielen oder spielen können.

2.3 Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen als Instrument der Planung und Erfolgskontrolle

Innerhalb jeder Phase des Projektverlaufs sind Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen in einen Entscheidungsprozess eingebettet.

Dieser läuft im Prinzip unter folgender Fragestellung ab:



Ausgehend von der Notwendigkeit und dem zu erreichenden Ziel (siehe 1) sind also zunächst die für die jeweilige Entscheidung relevanten Einflüsse und bindenden äußeren Bedingungen (siehe 2) zu erfassen. Dazu parallel (und in Wechselwirkung) sind die Anforderungen und projektspezifischen Ziele zu ermitteln (siehe 3). Diese sind als Beurteilungskriterien für die jeweils zu treffende Entscheidung untereinander nach ihrer Bedeutung zu gewichten.

Anschließend sind die relevanten Lösungsmöglichkeiten in ihren Auswirkungen darzustellen und anhand der vorher festgelegten Kriterien hinsichtlich des Nutzens und der Kosten zu bewerten (siehe 4 und 5).

Daraus ist eine Entscheidung abzuleiten und umzusetzen.

Während des Projektverlaufs sind die Entscheidungen in Form begleitender und (nach Fertigstellung) abschließender Erfolgskontrolle zu überprüfen.

Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen haben bei der Vorbereitung und Durchführung von Baumaßnahmen somit zwei zentrale Funktionen:

- Sie helfen in jeder einzelnen Phase bei der Entscheidung über mögliche Lösungsvarianten (insbesondere im Rahmen der Planung).
- Sie dienen als Instrument der (begleitenden und abschließenden) Erfolgskotrolle während des gesamten Projektverlaufs.

Zwar wird im Haushaltsrecht zwischen Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen als Planungsinstrument und als Instrument der Erfolgskontrolle unterschieden, in der Methodik unterscheiden sich beide Arten aber nur unwesentlich:

- Bei einer WU als Planungsinstrument wird innerhalb einer Planungsphase zwischen verschiedenen Lösungsvarianten auf Grundlage gleicher Ausgangsdaten abgewogen und entschieden.
- Bei WU im Rahmen der begleitenden und abschließenden Erfolgskotrolle wird eine in einer früheren Phase getroffene Entscheidung auf Grundlage eventuell veränderter Daten daraufhin überprüft, ob die Aussage zur Wirtschaftlichkeit noch immer Bestand hat. Ziel ist es bei zwischenzeitlich eingetretenen Veränderungen Entscheidungen darüber treffen zu können, ob und wie die Maßnahme weitergeführt werden soll.

Begleitende Erfolgskontrollen sind gemäß Nr. 2.2 AV §7 LHO durchzuführen

- bei Maßnahmen, die sich über mehr als zwei Jahre erstrecken,
- in sonstigen Fällen - die bei entsprechendem Erfordernis festzulegen sind – zu Zeitpunkten, an denen abgrenzbare Ergebnisse oder Teilrealisierungen einer Maßnahme zu erwarten sind.

2.4 Inhalt einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung

Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen müssen mindestens Aussagen zu folgenden Teilaspekten enthalten:

- Analyse der Ausgangslage und des Handlungsbedarfs,
- Ziele, Prioritätsvorstellungen und mögliche Zielkonflikte,
- relevante Lösungsmöglichkeiten und deren Nutzen und Kosten (einschl. Folgekosten), auch soweit sie nicht in Geld auszudrücken sind,
- finanzielle Auswirkungen auf den Haushalt,
- Eignung der einzelnen Lösungsmöglichkeiten zur Erreichung der Ziele unter Einbeziehung der rechtlichen, organisatorischen und personellen Rahmenbedingungen,
- Zeitplan für die Durchführung einer Maßnahme,
- Kriterien und Verfahren für Erfolgskontrollen.

Die von der Zentralstelle für Bedarfbemessung und wirtschaftliches Bauen (ZBWB) in Freiburg herausgegebenen Planungs- und Kostendaten "PLAKODA" helfen in sehr frühen Planungsphasen ebenfalls bei Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen, können diese aber nicht ersetzen.

Zu Themen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen in den einzelnen Phasen des Projektverlaufs siehe Teil B dieses Leitfadens.

2.5 Verantwortlichkeiten

Grundsätzlich verantwortlich für den Nachweis der Wirtschaftlichkeit der Baumaßnahme sind in der Regel:

- im Stadium der Bedarfsermittlung die jeweils zuständige Fachbehörde (ggf. unter Beteiligung der Bauverwaltung),
- im Stadium der Planung die zuständige Bauverwaltung, bzw.
- der Zuwendungsempfänger.

Diese grundsätzliche Verantwortung bleibt unberührt von der Frage ob und wie weit die eigentliche Durchführung der WU an Dritte (z.B. freiberuflich Tätige) übertragen wurde.

Soweit keine anderweitigen Weisungen vorliegen, ist es ins Ermessen der Projektverantwortlichen gestellt, die zu untersuchenden Objekte und den Umfang des methodischen Vorgehens nach einer vertretbaren Maßgabe selbst zu bestimmen.

Die Untersuchungen und Entscheidungen sind in jedem Fall nachvollziehbar zu begründen, zu dokumentieren und zu den Akten zu nehmen.

Sollen freiberuflich Tätige mit der Durchführung von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen beauftragt werden, ist Folgendes zu beachten:

- Nach der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) gehört es zu den Grundleistungen bei der Vorplanung, alternative Lösungsmöglichkeiten zeichnerisch und mit erläuternden Angaben bei der Erarbeitung des Planungskonzeptes darzustellen.
- Nach § 15 HOAI ist das Klären und Erläutern wirtschaftlicher Zusammenhänge und Bedingungen durch die Objektplaner mit dem Honorar für die Grundleistungen abgegolten.
- Nach § 73 HOAI ist eine Wirtschaftlichkeitsvorbetrachtung durch den Ingenieur für die Technische Ausrüstung mit dem Honorar für die Grundleistungen ebenfalls abgegolten.

Umfangreiche Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen und -nachweise zu Planungsalternativen und -ergebnissen können nur dann als Besondere Leistungen anerkannt und honoriert werden, wenn die Leistung im Verhältnis zu den Grundleistungen einen nicht unwesentlichen Darstellungs- und Zeitaufwand verursachen (vgl. § 5 HOAI).

Sollen freiberuflich Tätige über die Grundleistungen der HOAI hinaus mit der Aufstellung von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen beauftragt werden, ist dies vertraglich zu vereinbaren.

3 Verfahren für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen

3.1 Übersicht

Bei der Durchführung von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen ist stets die nach den Erfordernissen des Einzelfalles einfachste und wirtschaftlichste Methode anzuwenden.

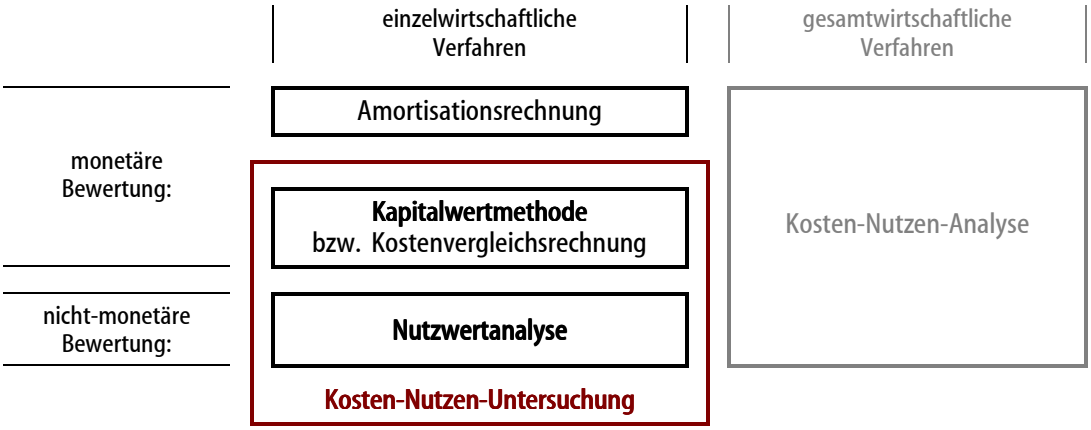
Es wird dabei grundsätzlich unterschieden in:

- einzelwirtschaftlich orientierte Verfahren, die für Maßnahmen geeignet sind, die sich in erster Linie auf den betrachteten Verwaltungsbereich (z.B. Senatsverwaltung) beziehen,
- gesamtwirtschaftlich orientierte Verfahren, die für alle Maßnahmen mit erheblichen gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen (z.B. große Entwicklungsmaßnahmen) geeignet sind.

Neben der o.g. Unterteilung wird vor allem in

- monetäre Verfahren (die "in Geld" rechnen) und
- nichtmonetäre Verfahren (die anhand von Bewertungspunkten vergleichen) unterschieden.

Daraus ergeben sich die folgenden Ansätze, von denen in der Praxis der Baudienststellen in der Regel die einzelwirtschaftlichen Verfahren zum Einsatz kommen; hier wiederum besonders die Kosten-Nutzen-Untersuchung.



- Die einfache Kostenvergleichsrechnung (KVR) kann eingesetzt werden, wenn Kosten Gegenstand der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung sind, bei denen unterschiedliche Zeitpunkte und Abstände der Fälligkeit nicht berücksichtigt werden müssen.
- Die Kapitalwertberechnung ist einzusetzen, wenn Lösungsmöglichkeiten verglichen werden sollen, bei denen Investitions- und Folgekosten zu unterschiedlichen Zeitpunkten bzw. in unterschiedlichen Zeitabständen anfallen.
- Die Nutzwertanalyse ist einzusetzen, wenn Lösungsmöglichkeiten nur im Hinblick auf nicht in Geld messbare („nichtmonetäre“) Vor-/Nachteile untersucht und bewertet werden sollen.
- Die Kosten-Nutzen-Untersuchung (KNU) ist die Verbindung einer Kapitalwertberechnung oder Kostenvergleichsrechnung mit einer Nutzwertanalyse. Eine KNU ist durchzuführen, wenn Investitions- und Folgekosten mit dem Nutzen einer Maßnahme in Relation gesetzt werden sollen.
- Die "statische" Amortisationsrechnung kann ergänzend eingesetzt werden, um zu veranschaulichen, in welcher Zeit sich (Mehr-)Kosten einer Investition durch Einsparungen bei den Folgekosten „bezahlt machen" (sich amortisieren).
- Kosten-Nutzen-Analyse wird oft fälschlicherweise als Oberbegriff für alle Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsberechnung angesehen. Sie ist - als sehr aufwändiges Verfahren - nur in besonderen Einzelfällen anzuwenden und in diesem Leitfaden nur der Vollständigkeit halber erwähnt.

Alle Verfahren sind in ihrer Genauigkeit der konkreten Maßnahme / Variante anzupassen. Der Grad der Detaillierung ergibt sich aus den Daten und Planungsständen, die in der jeweiligen Phase verfügbar bzw. üblich sind.

Zukünftige Kosten können - wie bei jeder Prognose- wegen der Unsicherheit der Entwicklungen immer nur Annahmen / Schätzungen sein. Daher sollte die "Schwankungsbreite" der ermittelten Ergebnisse mit

veränderten Rahmenwerten (z.B. veränderte angenommene Zinssätze / Nutzungsdauer) gegengerechnet werden. Durch diese "Sensibilitätsprüfung" kann festgestellt werden, ob und wie weit sich das Ergebnis dadurch verändert.

Welches der im folgenden näher vorgestellten Verfahren anzuwenden ist, bestimmt sich nach der Art der Maßnahme, dem mit ihr verfolgten Zweck und den mit der Maßnahme verbundenen Auswirkungen.

In der Praxis der Baudienststellen kommen in der Regel die einzelwirtschaftlichen Verfahren zum Einsatz, insbesondere die Kosten-Nutzen-Untersuchung (KNU).

3.2 Kostenvergleichsrechnung (KVR)

Die Kostenvergleichsrechnung ist das einfachste Verfahren der so genannten "statischen" Investitionsrechnung. Ziel dieses Verfahrens ist es, die Kosten verschiedener Lösungsvorschläge miteinander vergleichbar zu machen, um die kostengünstigste Variante bestimmen zu können.

Vorraussetzung für eine Kostenvergleichsrechnung ist, dass die untersuchten Varianten leistungsgleich sind. Dabei sind grundsätzlich die Kosten je Zeitabschnitt (z.B. Kalenderjahr) oder die Kosten je Leistungseinheit (z.B. pro Vorgang) zum Vergleich heranzuziehen.

Geeignet für den Einsatz von Kostenvergleichsrechnungen sind besonders Maßnahmen ohne weitreichende finanzielle Auswirkungen.

Bei Baumaßnahmen wird die Kostenvergleichsrechnung z.B. angewandt:

- bei Vergleichen verschiedener Bauweisen/-verfahren/-ausführungen, z.B. unterschiedlicher Gebäudeformen, unterschiedlicher Außenwandsysteme,
- der kostenmäßigen Bewertung von Varianten im Bereich der technischen Anlagen.

Kostenvergleichsrechnungen sind grundsätzlich unter Berücksichtigung aller relevanten Kosten vorzunehmen.

In einzelnen Fällen kann zur rechnerischen Vereinfachung ein verkürztes Verfahren angewandt werden, das nur die Mehr- oder Minderkosten erfasst, die sich gegenüber einer vorangegangenen und der aktuellen Lösungsalternative ergeben (so genannter ”Fortführungsfall”).

Zu einer Kostenvergleichsrechnung gehört:

- die Erfassung der laufenden jährlichen Kosten

Hierzu zählen - abhängig vom Gegenstand der Betrachtung - z.B. zum Betrieb der Investition notwendige Personalkosten, Sachkosten einschließlich der Gemeinkosten und andere Folgekosten. Vereinfacht werden kann die Ermittlung der Kosten durch Verwendung durchschnittlicher Personalkostensätze und Sachkostenpauschalen je Arbeitsplatz, soweit vorhanden.

- die Erfassung der Einmalkosten

Hierunter sind die gesamten Investitionskosten zu verstehen. Eine Vergleichbarkeit dieser Kosten wird dadurch erreicht, dass sie - über die gesamte "Lebensdauer" der Investition verteilt - in laufende jährliche Kosten umgerechnet werden. Grund dafür ist, dass bei der Kostenvergleichsrechnung ein beliebiges durchschnittliches Jahr im Verlauf der Maßnahme herausgegriffen und betrachtet wird. Die Kapitalkosten sind ggf. in Form kalkulatorischer Abschreibung und kalkulatorischer Zinsen ebenfalls als jährliche Beträge einzusetzen (Zur Bestimmung des Kalkulationszinssatzes siehe 5.1).

Wird z.B. für eine Investition von einer wirtschaftlichen Nutzungsdauer von fünf Jahren ausgegangen, so sind für die Kostenvergleichsrechnung 20 % des Anschaffungswertes als "kalkulatorische Abschreibung" zu übernehmen (Abschreibung in gleichen Raten).

Die Berechnungsformel für die kalkulatorische Abschreibung lautet:

$$\text{(jährlicher) Abschreibungsbetrag} = \frac{\text{Anschaffungswert}}{\text{Nutzungsdauer}}$$

Dabei ist vom Anschaffungswert ein möglicher Restwert am Ende der Nutzungsdauer abzuziehen; z.B. Erlöse beim Verkauf des gebrauchten Gegenstandes/Bauwerks (siehe hierzu auch unter 5.4).

Die kalkulatorischen Zinsen für das eingesetzte Kapital können vereinfacht berechnet werden:

$$\text{kalkulatorische Zinsen} = \frac{\text{Anschaffungswert}}{2\ *} \times \frac{\text{Kalkulationszinssatz}\ **}{100}$$

* **Statt einer linearen Abschreibung des Kapitals (Am Anfang mit 100 % bewertet, am Ende mit 0%, wird zur Vereinfachung ein Mittelwert von 50 % angesetzt, der Anschaffungswert also durch zwei geteilt).**

** **Zur Bestimmung des Kalkulationszinssatzes siehe 5.1**

Beispiele für Kostenvergleichsrechnungen sind in Teil B dargestellt.

3.3 Kapitalwertberechnung

Bei größeren (Bau-)Maßnahmen, insbesondere bei der Bewertung von Folgekosten oder der Frage der optimalen Finanzierung (z.B. Kauf/Leasing), ist grundsätzlich die Kapitalwertberechnung anzuwenden. Sie ist ein so genanntes „dynamisches" Verfahren und berücksichtigt gegenüber der Kostenvergleichsrechnung und der Amortisationsrechnung zusätzlich die bei verschiedenen Varianten unterschiedlichen Zeitpunkte der Ein- und Auszahlungen.

Alle künftigen Einnahmen und Ausgaben werden bei der Kapitalwertberechnung als Summe der Barwerte (dem Kapitalwert) vergleichbar gemacht, indem ihr Wert zum Zeitpunkt der Einnahme/Ausgabe (Zeitwert) auf den gleichen Zeitpunkt (in der Regel das aktuelle Jahr) bezogen werden. Dieser Vorgang wird Abzinsung genannt.

Dabei gilt: **Barwert = Zeitwert x Abzinsungsfaktor**

Der Abzinsfaktor ergibt sich aus der Formel: $\frac{1}{(1+p/100)^n}$

p = Kalkulationszinssatz (Zu dessen Bestimmung siehe 5.1)

n = Anzahl der Jahre zwischen dem Jahr, auf das alle Zahlungen bezogen werden („Basisjahr") und dem Zeitpunkt der Zahlung oder Einnahme

Müssen Zahlungen oder Einnahmen berücksichtigt werden, die vor dem Basisjahr anfallen, müssen diese entsprechend aufgezinst werden.

Der Auf- bzw. Abzinsungsfaktor kann neben den in Teil C beigefügten Tabellen z.B. auch mit Hilfe des Funktionsassistenten des Programms MS Excel ermittelt werden.

Die Berechnung des Kapitalwertes umfasst folgende Schritte:

- Erfassung der einmaligen Einnahmen und Ausgaben

Einmalige Ausgaben sind mit dem vollen Betrag im Jahr der Auszahlung anzusetzen. Einnahmen z.B. aus dem Verkauf von Gegenständen sind entsprechend einzutragen. Für jede einmalige Ein- und Auszahlung ist der Barwert mittels des Abzinsungsfaktors (⇒ Tabelle) zu ermitteln. So hat eine Zahlung über 100 000 Euro, fällig in zwei Jahren, bei angenommenen 7 % Kalkulationszinssatz einen Barwert von 87 340 Euro (= 100 000 Euro x Abzinsungsfaktor 0,8734).

- Erfassung der laufenden jährlichen Einnahmen und Ausgaben

Die Jahresbeträge der Einzahlungen und Auszahlungen sind für jedes Jahr des betrachteten Zeitraumes mit dem für das Jahr geltenden Abzinsungsfaktor zu multiplizieren und ergeben wiederum den Barwert des betreffenden Jahres.

Die Summe aller Barwerte der einzelnen Jahre ergibt den Barwert der betreffenden Position.

Bei jährlich gleichbleibenden Beträgen vereinfacht sich die Berechnung durch Benutzung des Barwertfaktors (⇒ Tabelle), der die Zwischenberechnung der Barwerte pro Jahr überflüssig macht.

So hat eine jährlich wiederkehrende Zahlung von 70 000 Euro über zehn Jahre bei 5,5 % Zinsen einen Barwert von 527 632 Euro (= 70 000 Euro x Barwertfaktor 7,5376).

- Ergebnisermittlung bei gleicher Nutzungsdauer

Der Kapitalwert einer Maßnahme ergibt sich aus der Differenz der Gesamtbarwerte der Einnahmen und Ausgaben. Ist der Kapitalwert positiv, so ist die Maßnahme wirtschaftlich.

Werden nur Auszahlungen - oder negative Kapitalwerte - betrachtet, so ist die Alternative mit dem betragsmäßig niedrigsten Kapitalwert vorteilhafter. (Bildlich gesprochen: Je weniger ich heute anlegen muss, um zukünftige Zahlungen leisten zu können, desto vorteilhafter)

- Ergänzende Berechnung bei unterschiedlicher Nutzungsdauer

Wenn sich Varianten in der Nutzungsdauer unterscheiden, sind die Kapitalwerte in betragsgleiche Jahreszahlungen während der Nutzungsdauer (d.h. in eine Annuität) umzurechnen. An Stelle der Kapitalwerte sind dann die Annuitäten der Varianten zu vergleichen.

Die Berechnung der Annuität ergibt sich aus der Division des Kapitalwertes durch den (Renten-) Barwertfaktor.

Beispiele für Kapitalwertberechnungen sind in Teil B dargestellt.

3.4 Nutzwertanalyse

Regelmäßig muss bei Entscheidungen im Zusammenhang mit Baumaßnahmen auch der nicht monetär erfassbare Nutzen einer Maßnahme bewertet werden (z.B. Gestaltung, Qualität, Sicherheit, Nutzerfreundlichkeit). Dazu dient die Nutzwertanalyse. Sie kommt in ihrer Reinform - als Verfahren ohne Betrachtung der Kosten - in der täglichen Praxis des öffentlichen Bauens aber nur selten zum Einsatz. Sie tritt vielmehr in Form der Kosten-Nutzen-Untersuchung auf, die Aussagen über die Kosten in ihre Wertung integriert.

3.5 Kosten-Nutzen-Untersuchung (KNU)

Die Kosten-Nutzen-Untersuchung kann als das „Regelverfahren" für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen angesehen werden. Hier werden die monetären und nichtmonetären Verfahren nicht unabhängig voneinander betrachtet sondern miteinander verknüpft.

Die Kosten-Nutzen-Untersuchung umfasst folgende Schritte:

- Festlegung der Bewertungskriterien

Zunächst sind die Kriterien (auch Ziele), die zur Beurteilung der Maßnahme dienen, festzulegen.

Im Gegensatz zur Nutzwertanalyse fließen bei der KNU auch die Kosten - in Form einer einzelnen Kenngröße - als ein Kriterium in die Bewertungsmatrix ein.
Diese kann z.B. das Ergebnis einer zuvor durchgeführten Kostenvergleichsrechnung sein oder der im Rahmen einer Kapitalwertberechnung zuvor ermittelte Barwert einer Variante.

- Gewichtung der Bewertungskriterien

Anschließend sind die Bewertungskriterien entsprechend ihrer Bedeutung zu gewichten.

Die Summe aller Gewichtungen muss in jedem Fall 100% ergeben.

Es wird empfohlen, die Gewichtung mit den beteiligten Entscheidungsträgern gemeinsam festzulegen.

- Beurteilung der Maßnahmen/Alternativen

Anschließend ist für jede Maßnahme/Variante zu beurteilen, ob die zuvor festgelegten Kriterien erfüllt, teilweise erfüllt oder nicht erfüllt werden. Entsprechend sind dafür 0 bis 10 Punkte zu vergeben. Andere Punkteaufteilungen sind möglich.

Der für jedes Kriterium benutzte Maßstab zur Beurteilung ist so genau wie möglich festzuhalten. Es wird empfohlen, die Beurteilung von mindestens zwei Personen(-gruppen) unabhängig voneinander durchführen zu lassen und die Ursachen von ggf. auftretenden Abweichungen zu ermitteln.

Die Punktwertung für die Kosten erfolgt rein mathematisch: Die hinsichtlich der Kosten günstigste Variante bekommt die höchste Punktzahl. In dem Maße in dem die teureren Angebote jeweils vom günstigsten Angebot abweichen, reduziert sich deren Punktzahl.

Die Formel zur Punkteermittlung der kostenmäßig schlechteren Varianten lautet:

$$\frac{\text{Kosten der günstigsten Variante} \times \text{höchste zu vergebene Punktzahl}}{\text{Kosten der teureren Variante}} = \text{Punktzahl der teureren Variante}$$

Beispiel:

Kosten (Herstellung und Nutzung) **Variante 1** = **100.000 EUR**

Kosten (Herstellung und Nutzung) **Variante 2** = **300.000 EUR**

Kosten (Herstellung und Nutzung) **Variante 3** = **500.000 EUR**

Punkteberechnung:

Punktzahl Variante 1 = maximal zu vergebene Punktzahl = **10 Punkte**

$$\text{Punktzahl Variante 2} = \frac{100.000\ (\text{EUR}) \times 10\ (\text{Punkte})}{300.000\ (\text{EUR})} = 3{,}3\ \text{Punkte}$$

$$\text{Punktzahl Variante 3} = \frac{100.000\ (\text{EUR}) \times 10\ (\text{Punkte})}{500.000\ (\text{EUR})} = 2{,}0\ \text{Punkte}$$

- Berechnung des Ergebnisses

Der Teilnutzen einer Maßnahme hinsichtlich eines Kriteriums ergibt sich durch Multiplikation der vergebenen Punkte mit der Gewichtung.

Der Gesamt-Nutzwert einer Maßnahme errechnet sich anschließend aus der Addition aller Teilnutzen und dient als Vergleichsmaßstab zur Bewertung der Varianten.

Ausführlichere Beispiele für Kosten-Nutzen-Untersuchungen sind in Teil B dargestellt.

3.6 Amortisationsrechnung (statisch)

Sollen Investitionen untersucht werden, durch die künftige Einsparungen zu erwarten sind, liefert die Amortisationsrechnung zusätzliche Anhaltspunkte zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit.

Mit der statischen Amortisationsrechnung wird der Zeitraum berechnet, in dem sich eine geplante (Mehr-)Investition durch Einsparungen bei den Folgekosten „bezahlt gemacht" (sich amortisiert) hat.

Investitionen sind – finanziell betrachtet – immer nur dann wirtschaftlich, wenn sie sich innerhalb der Nutzungsdauer des Investitionsgutes amortisieren. Sie sind umso wirtschaftlicher, je kürzer die Amortisationszeit ist.

Die Berechnungsformel für die Amortisationszeit lautet:

$$\text{Amortisationszeit (in Jahren)} = \frac{\text{(Mehr-)Investition}}{\text{jährliche Einsparung}}$$

Ein Beispiel für eine Amortisationsrechnung ist in Teil B dargestellt.

3.7 Kosten-Nutzen-Analyse

Die Kosten-Nutzen-Analyse ist das sicherlich aufwändigste Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsuntersuchung und daher nur für die grundsätzlichen Entscheidungen bei Maßnahmen von erheblicher finanzieller Bedeutung oder erheblichen Auswirkung anzuwenden.

Anders als bei den bisher vorgestellten einzelwirtschaftlichen Verfahren findet bei der Kosten-Nutzen-Analyse eine gesamtwirtschaftliche Betrachtung statt. Das bedeutet, dass alle positiven wie negativen Auswirkungen der Maßnahme in Ansatz gebracht werden, unabhängig davon, wo und bei wem sie anfallen.

Im alltäglichen Geschäft der Baudienststellen ist die Kosten-Nutzen-Analyse nur in besonderen Einzelfällen einzusetzen.

Teil B: Beispiele und Arbeitshilfen

4 Mögliche Themen in verschiedenen Phasen des Projektverlaufs

Grundlage für die nachfolgende Gliederung für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen und Erfolgskontrollen bildet das Regelverfahren für Hochbaumaßnahmen, wie es in den Ergänzenden Regelungen zu den AV §24 LHO, Teil I (ABau, Abschnitt II Nr. 11) dargestellt ist. Darüber hinaus ist in allen Phasen des Projektablaufes durch Sammlung und Auswertung von Hinweisen und Daten die Entwicklung einer Maßnahme zu beurteilen. Ändern sich Ausgangslage, allgemeine Planungsgrundlagen, Planungsrahmen und / oder Ziele, ist unverzüglich der Bedarf zu überprüfen und zu entscheiden, ob und wie die Maßnahme weitergeführt werden soll. Die Wirtschaftlichkeit ist zu überprüfen, indem die bisherigen Berechnungen mit den neuen Daten aktualisiert und die erforderlichen Schlüsse gezogen werden, d.h. Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen sind in Form von Erfolgskontrollen nach AV § 7 LHO Nr.2.2 durchzuführen.

Die folgenden Ausführungen sind als Arbeitshilfe zu verstehen und ersetzen nicht bestehende Vorgaben.

4.1 Phase I: Bedarfsanmeldung / Investitionsplanung

Feststellen und Bewerten der alternativen Lösungsmöglichkeiten

Lässt sich aus Anforderungen der Nutzer ein Bedarf nachweisen und begründen , sind unterschiedliche Lösungsansätze zur Deckung dieses Bedarfs zu untersuchen.
Die Bedarfsdeckung kann sowohl durch organisatorische Veränderungen, als auch bauliche Maßnahmen erfolgen.

- Organisatorische Veränderungen (ohne wesentliche bauliche Folgen)
  - Möglichkeiten durch Umorganisation vorhandener baulicher Anlagen
  - oder arbeitstechnologischer Prozesse (Zentralisierung, Dezentralisierung u.a.)
- Gebäudenutzung ohne eigene Baumaßnahme
  - grobes Erfassen und Bewerten von Kosten und Bedingungen, die durch Mieten, Kaufen, Outsourcen, Leasen oder ggf. ÖPP-Modelle entstehen
- Eigenbaumaßnahme
  - Entscheidung zwischen Neubau, Umbau oder Erweiterung unter Abwägung der Vor- und Nachteile, Kosten (Investitions- und Betriebskosten) und Nutzen

Entscheidung und weitere Festlegungen

Hat die Untersuchung ergeben, das eine Bauinvestition notwendig wird, erfolgt die Investitionsanmeldung nach § 31 LHO (mit Erläuterungsbericht zur I-Planung *Anlage II 4 A-Bau*).

4.2 Phase II: Bedarfsprogramm / Rahmenantrag

Feststellen und Bewerten der alternativen Lösungsmöglichkeiten

- Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen zu Investitions- und Betriebskosten (DIN 276 und 18960)
  - Gegenüberstellung von Flächen- und Raumkennwerten (nur wesentliche Kostenunterschiede der Varianten untersuchen, da in dieser Phase eine Ermittlung der Investitionskosten - Kostenrahmen - ohne konstruktive und qualitative Erläuterungen nur grob möglich ist)
  - Abschätzung der Betriebskosten (Beschränkung auf voraussichtlichen Wärmeverbrauch und Reinigungskosten, da diese den größten Anteil an den Nutzungskosten darstellen)
- Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen zum Funktions- und Raumprogramm
  - Überlegungen zur Optimierung von Raum- und Flächenvorgaben, zur funktionellen und betriebswirtschaftlichen Anordnung der Räume, zu Mehrfachnutzungen von Räumen etc.
  - Vorhandene Standardprogramme ggf. anpassen
  - Berücksichtigung standortspezifischer Rahmenbedingungen, Auswahl des Baugrundstückes (Baumbestand, Besonderheiten bei der Gründung, planungsrechtliche Rahmenbedingungen u.a.). Auswirkungen aus der Grundstücksentscheidung haben einen erheblichen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der Bauplanung

Grundsätzliche Festlegungen zum Bauwerk

- Kosten- und Planungsrichtwerte aus Vergleichsbauten heranziehen und benennen, z.B. aus Kostendatenprogrammen oder eigenen Datensammlungen
- bei schwierigen Grundstücks- und Gebäudebedingungen Einpassungsplanungen

Falls ein Architektenwettbewerb stattfindet, sind Wirtschaftlichkeitskriterien bezogen auf Baukosten, Instandhaltungs- und Betriebskosten für die Auswahl zugrunde zu legen.

Entscheidung und weitere Festlegungen

Im Ergebnis der Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen sind die Festlegungen aus der Vorstufe weiter zu konkretisieren.

4.3 Phase III: Vorplanung

Feststellen und Bewerten der alternativen Lösungsmöglichkeiten

In dieser Phase werden konkrete bauliche Planungsteile Gegenstand der Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen, z. B. Gebäudeform, Fassade, technische Systeme. Variantenentscheidungen aus wirtschaftlicher Sicht sind zu diesem Zeitpunkt für alle Planungsbereiche unabdingbar und Teil der Grundleistungen nach HOAI.

Nur wenn umfangreiche Wirtschaftlichkeitsberechnungen über Planungsalternativen oder detaillierte Wirtschaftlichkeitsnachweise gefordert werden, sind solche vertraglich zu regeln und zusätzlich zu vergüten.

Bei vorgeschaltetem Wettbewerb kann die Variantenuntersuchung entfallen.

- Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen zu Investitions- und Betriebskosten (DIN 276 und 18960)
  - vollständige Kostenerfassung (Kostenschätzung) , soweit in dieser Phase erkennbar
  - neben den Kosten auch nichtmonetäre Faktoren berücksichtigen, wie z.B. Funktion, Gestaltung, Bauphysik, Brandschutz, Behaglichkeit, Erreichbarkeit usw.
  - Aspekte der Nachhaltigkeit der Maßnahme einbeziehen
  - optimales Verhältnis BGF/NF wesentlich; gilt auch für Umbauten, Vergleich zum Neubau
  - Berücksichtigung der Betriebskosten

Entscheidung und weitere Festlegungen

Die Auswahl des geeigneten Entwurfskonzepts und präzise Festlegungen zu den Planungsinhalten bilden die Grundlage für die weitere Bearbeitung.

Abweichungen von den Vorgaben des Bedarfsprogramms sind zu begründen.

4.4 Phase IV: Bauplanungsunterlagen (BPU)

(Entwurfs-, Genehmigungs- und Ausführungsplanung)

Feststellen und Bewerten der alternativen Lösungsmöglichkeiten

In diesem Planungsabschnitt sind die Festlegungen aus den Vorphasen nochmals wirtschaftlich abzuwägen und auf optimierte Lösungsmöglichkeiten zu untersuchen.

Eine vollständige Kostenerfassung (Kostenberechnung) ist zugrunde zu legen.

Änderungen zu Entscheidungen, die sich nach detaillierter Planung gegenüber der Vorplanung ergeben haben, sind darzustellen und zu begründen.

- Untersuchen alternativer Konstruktionsweisen und Details
- Entscheidung über Alternativen in der Ausstattung unter Berücksichtigung der Betriebs- und Instandsetzungskosten
- Bewertung der Nachhaltigkeit der Maßnahme, ökologisches Gesamtkonzept, Verhältnismäßigkeit

Entscheidung und weitere Festlegungen

Für die anschließende Durchführung der Baumaßnahme sind in diesem Zeitraum Kriterien und Verfahren für die Erfolgskontrollen (§ 7 LHO) während und nach Abschluss der Baumaßnahme festzulegen.
(Zum Vergleich können auch die Zuschlagskriterien in den Angeboten zu den Bauleistungen *nach Anlage III 8 A-Bau* herangezogen werden.)

4.5 Phase V: Baudurchführung - begleitende Erfolgskontrolle

(Ausschreibung/Vergabe/Errichtung)

Erfordernis

Vor Ausschreibung und Vergabe der Leistungen und dem Abschluss von Verträgen ist im Einvernehmen mit dem Bedarfsträger nochmals zu überprüfen, ob der zugrunde gelegte Bedarf unverändert besteht.
Die Wirtschaftlichkeit der Angebote ist zu bewerten (VOB/A §25 Nr. 3 Abs. 3).

Vergleich mit den Vorgaben der BPU

Soll / Ist – Vergleich: Abgleich der Vergaben (VOB/VOL) mit den Planungsansätzen

- Beurteilung der adäquaten Umsetzung der BPU bzw. eventuelle Fortschreibungen hinsichtlich der Qualitäten und Raumanforderungen im ausgeführten Bauwerk
- Bei notwendigen Planungsänderungen sind diese wirtschaftlich zu bewerten. Hierzu können die gleichen Berechnungsmethoden angewandt werden wie bei den Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen in der Planungsphase.

Terminplan / Baufortschritt

- Beurteilung des Baufortschritts im Terminplan.
- Im Fall eines Terminverzuges ist zu beurteilen, welche Maßnahmen eingeleitet wurden, um den Terminverzug aufzuholen und wirtschaftliche Nachteile daraus zu vermeiden (kostenträchtige Bauzeitverlängerung, Kosten durch Lohngleitklauseln, vorher nicht kalkulierter Winterbau, entstehende Kosten durch späteren Bezug des Gebäudes u.a.)

Kostenstand

Prüfung der Kostenstandsübersicht *Anlage IV 2 A-Bau*

- Darstellung der Mehr- und Minderkosten und der Kostenprognose in den einzelnen Kostengruppen
- Vollständigkeit der Kostenerfassung
- Vergleich des Kostenanschlages mit der Kostenberechnung aus der BPU und Bewertung

Für den Fall der Kostenüberschreitung sind Festlegungen zu treffen, wie Mehr- und Minderkosten auszugleichen sind. Hierbei sind wirtschaftliche Gesichtspunkte zu berücksichtigen (Kosten für Baustopp, Kosten für bereits submittierte/beauftragte und nicht auszuführende Bauleistungen, Kosten für Rückbau, Auswirkungen auf spätere Betriebskosten u.ä.).
Bei extremer Unwirtschaftlichkeit muss der Abbruch der Maßnahme in Erwägung gezogen werden.

Besondere Probleme / Lösungsansätze

- Darstellung besonderer Schwierigkeiten, die während der Ausschreibung, Vergabe und Baudurchführung entstanden sind und deren Lösung
- Untersuchung und Bewertung ggf. unbeabsichtigter Nebenwirkungen der Baumaßnahme

4.6 Phase VI: Fertigstellung , Nutzung

Grundsätzliches zu abschließenden Erfolgskontrollen

Für alle Maßnahmen ist nach ihrer Beendigung eine abschließende Erfolgskontrolle durchzuführen. Ziel ist es festzustellen, ob und in welchem Ausmaß die angestrebten Ziele erreicht wurden, ob die Maßnahme wirtschaftlich war und welche Rückschlüsse für zukünftige Planungen gezogen werden können.

Vergleich mit den Vorgaben der BPU (Soll / Ist – Vergleich)

- Beurteilung der adäquaten Umsetzung der BPU (bzw. eventuelle Fortschreibungen) hinsichtlich der Qualitäten und der Wirtschaftlichkeit, Vergleich des ursprünglichen Zieles der Baumaßnahme mit der aktuellen Anforderung
- Erhebung und Bewertung der Nutzungskosten sowie Vergleich der früheren Raumanforderungen mit der späteren Nutzung in den Jahren nach der Fertigstellung

Terminplan / Baufortschritt

Beurteilung wirtschaftlicher Auswirkungen bei Terminverzug der Fertigstellung

Kostenstand

Kostenstandsübersicht *Anlage IV 2 A-Bau*

Einschätzung der Ursachen für Mehr- oder Minderkosten

Kostendaten für Vergleichsdatenbanken verwertbar machen, *Anlage V 4 A-Bau*

Besondere Probleme / Lösungsansätze

Abschließende Darstellung besonderer Schwierigkeiten, die während der Ausschreibung, Vergabe und Baudurchführung entstanden sind und deren Lösung

Bewertung durch den Nutzer bzw. die Fachverwaltung

Bewertungskriterien: z.B. funktionell, gestalterisch, bedarfsspezifisch, technisch, wirtschaftlich, Optimierungsmöglichkeiten auch in Hinblick auf vergleichbare noch zu realisierende Vorhaben

5 Ermittlung wichtiger Rahmendaten

5.1 Kalkulationszinssatz

Für die vorgestellten Berechnungsverfahren ist die Ermittlung des sogenannten Kalkulationssatzes unbedingt erforderlich. Dieser entspricht dem aktuellen Jahresdurchschnittswert der Zinsen für 10-jährige Staatsanleihen des Bundes plus einem Zuschlag von 0,2 % (z. B. Juli 2006: 4,0% + 0,2% = 4,2%).

Die jeweils aktuellen Werte sind auf der Titelseite des Handelsblatts und ggf. in der Tagespresse oder z.B. www.handelsblatt.com (unter Börse⇨ Kurse + Charts ⇨ Zinsen ⇨ STAATSANL. 10J. BRD) ersichtlich.

Da der Kalkulationszinssatz keine Inflation berücksichtigt, müssen Preissteigerungen ggf. bei der Ermittlung der Kapitalwerte berücksichtigt werden.

Liegt der Kalkulationszinssatz zwischen den in beigefügten Tabellen ablesbaren Zinssätzen, so sind die dazugehörigen Abzinsungs-, Aufzinsungs- und Barwertfaktoren linear zu interpolieren ("zu mitteln").

Zur Absicherung eines Ergebnisses sollte in jedem Fall mit einem höheren und einem niedrigeren Zinssatz "gegengerechnet" werden.

Diese sogenannte Empfindlichkeitsprüfung (Sensibilitätsprüfung) zeigt deutlich, ob eine Aussage über Wirtschaftlichkeit auch unter Annahme veränderter Zinssätze stabil ist, oder "ins Schwanken" gerät. Dies kann eine getroffenen Aussage unterstreichen oder relativieren. Beides dient der Entscheidungsfindung.

5.2 Nutzungsdauer („Lebensdauer")

Bei der Planung und wirtschaftlichen Bewertung eines Gebäudes bzw. seiner Bauteile ist es erforderlich, die gebäudespezifische Nutzungsdauer („Lebensdauer") in die Bewertung mit einzubeziehen.

Neubau

Für die Bewertung von Neubauten stehen mehrere Quellen zur Verfügung:

- Für einzelne Bauteile und Bauteilschichten kann zur Bewertung konkreter Ausführungsvarianten auf Anlage 6 Nr. 7.1 zum „Leitfaden Nachhaltiges Bauen" des BMVBS zurückgegriffen werden [1].
- Für die Nutzungsdauer ganzer Gebäude, sind unter Tabelle 7.6 dieses Leitfadens Angaben zur üblichen Gesamtnutzungsdauer unterschiedlicher Gebäudetypen aufgelistet.

Die Angaben der Tabelle 7.6 basieren auf einschlägiger Wertermittlungsliteratur, im vorliegenden Fall auf Anlage 4 zu Teil 1 der „Richtlinien für die Ermittlung der Verkehrswerte (Marktwerte) von Grundstücken (Wertermittlungs-Richtlinien - WERTR 2006" des BMVBS [2] i.V.m. Band II der „Handbücher zur Grundstücksbewertung des Wertermittlungs-Forums, Sinzig/Rhein. [3]

Die Werte der Tabelle 7.6 sollten aber nur in frühen Phasen des Projekts verwandt werden, wenn noch keine Ausführungsplanung vorliegt.

Altbau

In den Fällen, in denen z.B. der Umbau eines bestehenden Altbaus mit einem möglichen Neubau verglichen werden soll, spielt die Restnutzungsdauer des Altbaus eine wichtige Rolle .

- Wurde das Gebäude bauunterhalten, ohne modernisiert worden zu sein, ergibt sich die Restnutzungsdauer aus der üblichen Gesamtnutzungsdauer abzüglich der bisherigen „Lebensjahre".
- Wurde das Gebäude nicht nur bauunterhalten sondern zwischenzeitlich modernisiert, erhöht sich die rechnerische Restnutzungsdauer. Dies kann mit Hilfe der Tabellen unter 7.6 eingeschätzt werden.

Auch hier sollten die in den Tabellen enthaltenen Angaben nur in frühen Phasen des Projekts verwandt werden, wenn noch keine konkreten Planungen, bzw. Untersuchungen der vorhandenen Bausubstanz vorliegen.

Anmerkung: Natürlich gibt es viele Gebäude, die bereits viel länger stehen, als es die Tabellen 7.5 und 7.6 angeben. Das sichtbare „Alte" sind aber i.d.R. nur Teilsysteme dieses Gebäudes; und auch in diese ist in der Vergangenheit oft so viel Geld geflossen, dass das Gebäude – rein immobilienwirtschaftlich gesehen - in seiner Gesamtheit als u.U. „mehrfach wieder neu gebaut" angesehen werden muss.

---

[1] Quelle: http://www.bmvbs.de/Anlage/original_8183/Leitfaden-Nachhaltiges-Bauen.pdf
[2] Quelle: http://www.bmvbs.de/dokumente/,-7628/Artikel/dokument.htm
[3] Quelle: Sprengnetter, „Handbücher zur Grundstücksbewertung"; Band II (Arbeitsmaterialien), Wertermittlungsforum, Sinzig/Rhein

5.3 Nutzungskosten im Hochbau

Definition gemäß DIN 18960 (v. August 1999):
„Alle in baulichen Anlagen und deren Grundstücken entstehenden regelmäßig oder unregelmäßig wiederkehrenden Kosten von Beginn ihrer Nutzbarkeit bis zu ihrer Beseitigung."
Nutzungskosten gliedern sich in

- Kapitalkosten,
- Verwaltungskosten,
- Betriebskosten und
- Instandhaltungskosten (Bauunterhaltungskosten).

Achtung: Nutzungskosten sind keine Kosten nach DIN 276

5.4 Restwert

Als Restwert bezeichnet man den tatsächlichen oder kalkulierten Wert einer Immobile oder eines sonstigen Investitionsguts am Ende der geplanten Nutzungszeit (im Fall von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen am Ende des Betrachtungszeitraumes).
Beim Restwert wird in

- Restbuchwert und
- Marktwert

unterschieden.

Der Restbuchwert ist der von der Länge des Betrachtungszeitraums abhängige Wert eines Wirtschaftsgutes, das von der Anschaffung bzw. Herstellung bis zum Zeitpunkt eines möglichen Wiederverkaufs einem kontinuierlichen Werteverzehr (Abschreibung) unterliegt.
Aus der Formel für die (jährliche) Abschreibungssumme (siehe 3.2) ergibt sich für die Berechnung des Restbuchwerts:

$$\text{Restbuchwert} = \frac{\text{Anschaffungswert} \times \text{"Lebensdauer"}}{\text{Restnutzungsdauer}}$$

Dabei ist die Restnutzungsdauer die "Lebensdauer" (siehe 5.2) abzüglich der am Ende des Betrachtungszeitraums bereits "verbrauchten" Jahre.
In den Kapitalwertberechnungen dieses Leitfadens kommt der Restwert in Form des Restbuchwerts zum Einsatz. In den dazugehörigen Excel-Tabellen wird dieser automatisch ermittelt.

Der Marktwert ist der tatsächliche Wert eines Wirtschaftsgutes, der zum Zeitpunkt eines möglichen Verkaufs bei der dann vorherrschenden Marktlage erzielt werden kann.
Der Marktwert ist nur dann als Restwert anzusetzen, wenn fundierte Aussagen über den Wert am Ende des Betrachtungszeitraumes (dem Zeitpunkt eines möglichen Verkaufs) getroffen werden können. Dies ist z.B. dann möglich, wenn in Verträgen (z.B. bei Leasing-Verträgen) bereits ein Restwert vereinbart ist .
In diesen Fällen muss in den zur Kapitalwertberechnung gehörenden Excel-Tabellen die Formel für die Restwertermittlung aus der entsprechenden Zelle gelöscht und durch einen Eintrag des konkreten Marktwerts ersetzt werden.

6 Beispiele und Muster

6.1 Einführung

Die Vielfalt der Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen erfordert ein hohes Maß an Flexibilität für die einzelnen Anwendungsfälle.

Auf den folgenden Seiten sind zu den bereits erläuterten Berechnungsarten Beispiele dargestellt.[4]
Die Dateien werden auch in elektronischer Fassung zur Verfügung gestellt. Sie können aus dem Intranet der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin (Intranet SenStadt ⇨ Abteilung VI ⇨ Referat VI A ⇨ Gruppe VI A1 ⇨ Zusammenstellung gültiger Rundschreiben ⇨ Zusammenstellung ⇨ Anweisung Bau) herunter geladen werden.
Auftragnehmer des Landes Berlin erhalten die Dateien über die auftraggebende Baudienststelle.
Für jede Berechnungsmethode wurden Tabellen im Dateiformat MS Excel™ vorbereitet, die an den Einzelfall angepasst werden können und müssen.
Alle Tabellen sind überschreibbar, so dass sie für ähnliche Berechnungen direkt verwendet werden können. Dabei können die Angaben ergänzt, erweitert oder je nach Anwendungsfall geändert werden.

- Für jede Berechnungsart gibt es Musterblätter mit leeren Feldern und Formeln und verschiedene Beispiele, in denen die Nutzung der Matrix zu sehen ist.
- Formeln in den jeweiligen Zellen können wie folgt sichtbar gemacht werden:
  Variante 1: Für die angeklickte Zelle ist die Formel in den Symbolleisten sichtbar.
  Variante 2: über die so genannte „Detektivfunktion“,
  (Menüleiste Extras ⇨ Detektiv ⇨ Spur zum Vorgänger)
  Variante 3: Menüleiste Extras ⇨ Optionen ⇨ Fensteroptionen ⇨ Formeln aktivieren

  Auf den Musterblättern ist in einigen Zellen „Division /0“ zu sehen. Zugunsten einfacher Formelstrukturen wurde darauf verzichtet, eine „0“ sichtbar zu machen. Nach der Eingabe der Ausgangswerte rechnen die Formeln normal.
- Gelbe Felder (bzw. grau unterlegte im Schwarz-auf-Weiß-Druck) markieren die Eingabefelder.
  In den Mustern und Beispielen werden die übrigen Felder durch Formeln berechnet.
  Die Formeln sind für jeden Einzelfall zu überprüfen, da durch geringfügig andere Vorgehensweise veränderte Formelbezüge entstehen. Zum Beispiel können Wartungskosten in absoluten Zahlen eingegeben werden, ohne die prozentuale Angabe im Muster zu verwenden.
- Das Programm MS Excel™ bietet unabhängig von den gezeigten Mustern und Beispielen einige Funktionen, die für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen komfortabel sind:
  Einfügen – Funktion – in der Kategorie Finanzmathematik sind verschiedene Funktionen zum Einfügen beschrieben (z.B. Barwert, Abschreibung, Zins)
- Muster und Beispiele für Kapitalwertberechnung:
  Abweichend von den Blättern anderer Berechnungsarten ist bei den Kapitalwertberechnungen ein Deckblatt für Eingaben und Ergebnisse zu sehen; die Nebenrechnungen der Varianten erfolgen innerhalb von Datenbanken auf den nächsten Seiten. Sofern an den Grundannahmen nichts Wesentliches geändert wird, erfolgt die Berechnung auf der Grundlage der Eingaben automatisch.
  Die Berechnung des Abzinsungsfaktors ist als Nebenrechnung bereits eingefügt. Dies erspart das Suchen in entsprechenden Abzinsungstabellen. In den Mustern wurde bereits zur besseren Verständlichkeit eine Zahl für die Verzinsung eingesetzt, die jeweils aktuell einzusetzen ist.
- Beim Eingeben der Werte in die Musterblätter ist auf die Zellenformatierung zu achten,
  z.B. sind bei der Wartung bzw. Bauunterhalt unterschiedliche Vorgaben,
  entweder in Prozent oder in Euro (z.B. 3% der Investitionssumme oder 5 Euro/m²) zu machen.
- Die Dateien sind mit Schreibschutz zu öffnen und unter anderem Dateinamen zu speichern. Danach können sie verändert werden.

[4] Weiterhin sind Musterdateien für Kostenvergleichs- und Amortisationsrechnungen des Hochbauamtes Frankfurt/Main zu empfehlen: www.stadt-frankfurt.de/energiemanagement .

6.2 Kostenvergleichsrechnungen (KVR)

Kostenvergleichsrechnung Beispiel 1: Außenwandkonstruktion

Aufgabenstellung:
Von zwei Ausführungsvarianten von Außenwänden soll die wirtschaftlichste Lösung ermittelt werden. Hierzu sind für die beiden konstruktiven Schichtenaufbauten Kapitalkosten, Abschreibung, Betriebs- und Bauunterhaltungskosten zu erheben.

1. gleiche Ausgangswerte für die Varianten						
Lebensdauer				50	Jahre	
Zinssatz				5,0%		
2. unterschiedliche Ausgangswerte für die Varianten						
	Variante 1			**Variante 2**		
	massive Mauerwerkswand, beidseitig geputzt			massive Mauerwerkswand, außen Wärmedämmverbundsystem, Innenputz		
Investitionskosten		82,50	€/m²		100,00	€/m²
Bauunterhaltungs-kosten (jährlich)	alle 6 Jahre 5,1 €/m²	0,85	€/m²	alle 6 Jahre 5,5 €/m²	0,92	€/m²
Nutzungskosten		4,88	€/m²		1,30	€/m²
3. Berechnung (in €/m²xJahr)						
Kapitalkosten Zins x Investi-tionskosten / 2		2,06			2,50	
Abschreibung Investitionskosten/ Nutzungsdauer		1,65			2,00	
Betriebskosten		4,88			1,30	
Bauunterhaltungs-kosten		0,85			0,92	
Summe Kosten (in €/m²xJahr)		**9,44**			**6,72**	
Wertung					Vorzugslösung	

Ergebnis:
Variante 1 ist bei alleiniger Betrachtung der Investitionskosten günstiger.
Unter Berücksichtigung der Nutzungskosten ist jedoch Variante 2 die wirtschaftlichere Lösung.

Kostenvergleichsrechnung Beispiel 2: Vergleich unterschiedlicher Gebäudeformen bei gleicher Nutzfläche

Aufgabenstellung:

Unter vier Varianten von Gebäudeformen für eine Bauaufgabe soll die Wirtschaftlichste über eine Kostenvergleichsrechnung ermittelt werden. Als wesentliche Einflussfaktoren sind Gebäudehülle und Heizung zu sehen. Andere werden vernachlässigt. Kapitalkosten, Abschreibung, Betriebs- und Bauunterhaltungskosten sind zu berechnen und gegenüberzustellen.

1. gleiche Ausgangswerte für Varianten		
Kosten f. Fensterreinigung	9	€/m²a
Innenraumreinigung	22	€/m²a
Kapitalkosten	6%	
Nutzungsdauer Gebäudehülle	50	Jahre
Nutzungsdauer Heizung	20	Jahre
Wartung der Heizung	1,5%	der Investitionskosten der Heizung
Bauunterhaltung	1,5%	der Investitionskosten der Baumaßnahme

2. unterschiedliche Ausgangswerte für Varianten	Variante 1 Einfluranlage, zweihüftig, langgestreckt	Variante 2 Einfluranlage, zweihüftig, um einen Innenhof	Variante 3 Zweifluranlage, innenlieg. Räume, langgestreckt	Variante 4 Einfluranlage, zweihüftig, T-förmig
BGF bei gleicher NF in m²	5.443	5.443	5.843	5.443
Summe der Außenflächen, die den beheizten Raum umschließen in m²	4.498	5.382	4.298	4.498
Fensterflächen in m²	1.364	1.148	1.172	1.366
Volumen des beheizten Raumes in m³	14.535	14.535	15.735	14.535
Kosten der Gebäudehülle in €	2.268.370	2.277.330	1.965.170	2.310.050
Kosten der Heizungsanl. in €	222.500	250.900	245.000	222.600
Heizenergiekosten in € / a	38.935	43.910	42.868	38.953
3. Berechnung (in €/Jahr)				
Kapitalkosten				
Zins x Investitionskosten Gebäudehülle / 2	68.051	68.320	58.955	69.302
Zins x Investitionskosten Heizungsanlage / 2	6.675	7.527	7.350	6.678
Abschreibung				
Investitionskosten / Nutzungsdauer Gebäudehülle	45.367	45.547	39.303	46.201
Investitionskosten / Nutzungsdauer Heizung	11.125	12.545	12.250	11.130
Betriebskosten				
Heizenergiekosten	38.935	43.910	42.868	38.953
Kosten f. Fensterreinigung	12.276	10.332	10.548	12.294
Innenraumreinigung	119.746	119.746	128.546	119.746
Wartung der Heizung	3.338	3.764	3.675	3.339
Bauunterhaltungskosten				
Bauunterhaltung Gebäudehülle	34.026	34.160	29.478	34.651
Bauunterhaltung Heizung	3.338	3.764	3.675	3.339
Summe Kosten (in €/Jahr)	342.876	349.613	336.648	345.632
Wertung	2	4	1	3

Ergebnis:

Die vier Varianten unterscheiden sich nicht wesentlich voneinander, obwohl Variante 3 eine wesentlich größere Fläche hat. Weitere Kriterien sollten untersucht werden, um eine eindeutigere Festlegung zu treffen.

Kostenvergleichsrechnung Beispiel 3: Warmwasserbereitung

Aufgabenstellung:

Für weit auseinander liegende Wasserzapfstellen in einem Flughafengebäude ist eine zentrale und eine dezentrale Warmwasserversorgung wirtschaftlich mit Hilfe der Kostenvergleichsrechnung zu bewerten.

1. gleiche Ausgangswerte für die Varianten						
Wasserbedarf für Passagiere, Besucher und Personal				18.720	m³/a	
Zinssatz				4,0%		
2. unterschiedliche Ausgangswerte für die Varianten						
	Variante 1 zentrale Warmwasserversorgung Versorgung mit Fernwärme			**Variante 2** dezentrale Warmwasserversorgung Versorgung mit Elektroenergie (Gas steht nicht zur Verfügung)		
Verbrauchspreis		6,3	€/m³		9,03	€/m³
Nutzungsdauer		20	Jahre		15	Jahre
Investitionskosten		195.778	€		99.300	€
Wartung		1,4%			2,0%	
Bauunterhaltungs-kosten		1,5%			1,8%	
3. Berechnung (in €/Jahr)						
Kapitalkosten Zins x Investitionskosten / 2			3.916			1.986
Abschreibung Investitionskosten / Nutzungsdauer			9.789			6.620
Betriebskosten Verbrauch x Kosten			117.936			169.042
Wartung			2.741			1.986
Bauunterhaltungs-kosten Investitionskosten x Bauunterhaltungs-pauschale (%)			2.937			1.787
Summe Kosten (in €/Jahr)			**134.381**			**179.634**
Wertung			**Vorzugsvariante**			

Ergebnis:

Die zentrale Warmwasserversorgung mit Fernwärme (Variante 1) ist trotz der langen Entfernungen im Gebäude die wirtschaftlichere Lösung.

6.3 Kapitalwertberechnungen

Kapitalwertberechnung Beispiel 1: Errichtung, Anmietung oder Erwerb eines Gebäudes

Aufgabenstellung:

Für die Unterbringung einer Verwaltungsfunktion mit 5.000 m² Nutzfläche sollen 3 Varianten bewertet werden (eigene Errichtung, Anmietung in einem fremden Gebäude oder Erwerb eines fertiggestellten Gebäudes). Im Rahmen einer Kapitalwertberechnung sind Investitions- und laufende Kosten über 20 Jahre zu betrachten.

(Hinweis: Auf den beiden folgenden Seiten sind die Zwischenrechnungen dargestellt.)

Übersicht Ausgangsdaten und Ergebnisse

Maßnahme: **Bauvorhaben**

Datum:

		Variante 1 Errichtung	Variante 2 Anmietung	Variante 3 Erwerb
1. Allgemeine Daten				
Gebäudenutzfläche (NFa) in m²:		5.000	5.000	5.000
Nutzungsdauer in Jahren :		20	20	20
Abschreibungszeit in Jahren:		50		50
Kalkulationszins:		3,0%	3,0%	3,0%
2. Einmalige Ausgaben				
Bausumme in €		8.000.000		
Kaufpreis in €				8.000.000
3. Laufende Ausgaben (jährlich) ggf. mit Steigerung				
Miete in €			250.000	
(Steigerung Miete € / a)	DIN 18 960		2,0%	
Reinigungskosten in €	KG. 300	150.000	150.000	150.000
(Steigerung Reinigungskosten € / a)	KG. 300	2,0%	2,0%	2,0%
Elektrische Energie in €	KG. 300	20.000	20.000	20.000
(Steigerung Elektrische Energie € / a)	KG. 300	1,0%	1,0%	1,0%
Wärmeenergiekosten in €	KG. 300	500.000	500.000	500.000
(Steigerung Wärmeenergiekosten € / a)	KG. 300	1,0%	1,0%	1,0%
Instandsetzungskosten in €	KG. 400	30.000		30.000
(Steigerung Instandsetzung € / a)	KG. 400	1,5%		1,5%
Freier Text 1	KG. 300	150.000	150.000	150.000
(Steigerung 1)	KG. 300	1,5%	1,5%	1,5%
Freier Text 2	KG. 400	0		0
(Steigerung 2)	KG. 400	0,0%		0,0%
Besondere einmalige Nutzungskosten in KG. 300		400.000	200.000	100.000
Besondere einmalige Nutzungskosten in KG. 300 **nach**		15 Jahren	15 Jahren	15 Jahren
Besondere einmalige Instandsetzungskosten in KG. 400		250.000		250.000
Besondere einmalige Instandsetzungskosten in KG. 400 **nach**		13 Jahren		13 Jahren
4. Einnahmen/Restwert				
Restwert		4.800.000		4.800.000
5. Ergebnisse				
		17.156.292	19.530.812	16.963.733
				Vorzugslösung

Ergebnis:

Der Erwerb des Gebäudes (Variante 3) ist die wirtschaftlichste Variante.

Berechnung Variante 1 (Errichtung)
Maßnahme: Bauvorhaben

Datum: 6.10.2006

				Nutzungskosten nach DIN 18960									
				Kostengruppe 300					Kostengruppe 400				
Zeit	Periode	Barwert-Faktor	Barwert_Faktor (Summe)	Reinigung	Elt.energie	Wärmeenergie	B_N_Jahr_Eigenbau	Freier Text 1	Instandsetzg.	B_I_Jahr_Eigenbau	Freier Text 2	Gesamt-Ausgaben	Barwert	Barwert (Summe)
2006	0	1,0000	1,0000	150.000	20.000	500.000	0	150.000	30.000	0	0	850.000	850.000	850.000
2007	1	0,9709	1,9709	153.000	20.200	505.000	0	152.250	30.450	0	0	860.900	835.825	1.685.825
2008	2	0,9426	2,9135	156.060	20.402	510.050	0	154.534	30.907	0	0	871.953	821.899	2.507.724
2009	3	0,9151	3,8286	159.181	20.606	515.151	0	156.852	31.370	0	0	883.160	808.216	3.315.940
2010	4	0,8885	4,7171	162.365	20.812	520.302	0	159.205	31.841	0	0	894.524	794.773	4.110.714
2011	5	0,8626	5,5797	165.612	21.020	525.505	0	161.593	32.319	0	0	906.048	781.565	4.892.279
2012	6	0,8375	6,4172	168.924	21.230	530.760	0	164.016	32.803	0	0	917.735	768.588	5.660.867
2013	7	0,8131	7,2303	172.303	21.443	536.068	0	166.477	33.295	0	0	929.585	755.838	6.416.705
2014	8	0,7894	8,0197	175.749	21.657	541.428	0	168.974	33.795	0	0	941.603	743.310	7.160.016
2015	9	0,7664	8,7861	179.264	21.874	546.843	0	171.508	34.302	0	0	953.790	731.001	7.891.016
2016	10	0,7441	9,5302	182.849	22.092	552.311	0	174.081	34.816	0	0	966.150	718.906	8.609.923
2017	11	0,7224	10,2526	186.506	22.313	557.834	0	176.692	35.338	0	0	978.684	707.023	9.316.945
2018	12	0,7014	10,9540	190.236	22.537	563.413	0	179.343	35.869	0	0	991.397	695.346	10.012.291
2019	13	0,6810	11,6350	194.041	22.762	569.047	0	182.033	36.407	250.000	0	1.254.289	854.110	10.866.401
2020	14	0,6611	12,2961	197.922	22.989	574.737	0	184.763	36.953	0	0	1.017.364	672.598	11.538.998
2021	15	0,6419	12,9379	201.880	23.219	580.484	400.000	187.535	37.507	0	0	1.430.626	918.264	12.457.263
2022	16	0,6232	13,5611	205.918	23.452	586.289	0	190.348	38.070	0	0	1.044.076	650.634	13.107.896
2023	17	0,6050	14,1661	210.036	23.686	592.152	0	193.203	38.641	0	0	1.057.718	639.937	13.747.833
2024	18	0,5874	14,7535	214.237	23.923	598.074	0	196.101	39.220	0	0	1.071.555	629.426	14.377.259
2025	19	0,5703	15,3238	218.522	24.162	604.054	0	199.043	39.809	0	0	1.085.589	619.097	14.996.355
2026	20	0,5537	15,8775	222.892	24.404	610.095	0	202.028	40.406	0	0	1.099.825	608.946	15.605.302

Barwert (Summe) **15.605.302** (2026)

Investitionskosten nach DIN 276

8.000.000 x 15,8775 / 20 Jahre abgezinst auf die Nutzungsdauer **6.350.990**

Summe Barwerte **21.956.292**

Restwert

Jährliche Abschreibung = Bausumme : Abschreibungszeitraum = 160.000

Differenz zwischen Abschreibungszeitraum und Nutzungszeit = 30 Jahre

Restwert = **4.800.000**

Summe Barwerte abzüglich Restwert **17.156.292**

Berechnung Variante 2 (Anmietung)
Maßnahme: Bauvorhaben

Datum: 6.10.2006

					Nutzungskosten nach DIN 18960							
					Kostengruppe 300							
Zeit	Periode	Barwert-Faktor	Barwert_Faktor (Summe)	Miete	Reinigung	Elt.energie	Wärmeenergie	B_N_Jahr_Miete	Freier Text 1	Gesamt-Ausgaben	Barwert	Barwert (Summe)
2006	0	1,0000	1,0000	250.000	150.000	20.000	500.000	0	150.000	1.070.000	1.070.000	1.070.000
2007	1	0,9709	1,9709	255.000	153.000	20.200	505.000	0	152.250	1.085.450	1.053.835	2.123.835
2008	2	0,9426	2,9135	260.100	156.060	20.402	510.050	0	154.534	1.101.146	1.037.935	3.161.770
2009	3	0,9151	3,8286	265.302	159.181	20.606	515.151	0	156.852	1.117.091	1.022.297	4.184.067
2010	4	0,8885	4,7171	270.608	162.365	20.812	520.302	0	159.205	1.133.291	1.006.915	5.190.982
2011	5	0,8626	5,5797	276.020	165.612	21.020	525.505	0	161.593	1.149.750	991.785	6.182.767
2012	6	0,8375	6,4172	281.541	168.924	21.230	530.760	0	164.016	1.166.472	976.902	7.159.669
2013	7	0,8131	7,2303	287.171	172.303	21.443	536.068	0	166.477	1.183.461	962.262	8.121.931
2014	8	0,7894	8,0197	292.915	175.749	21.657	541.428	0	168.974	1.200.723	947.862	9.069.793
2015	9	0,7664	8,7861	298.773	179.264	21.874	546.843	0	171.508	1.218.262	933.696	10.003.489
2016	10	0,7441	9,5302	304.749	182.849	22.092	552.311	0	174.081	1.236.082	919.761	10.923.251
2017	11	0,7224	10,2526	310.844	186.506	22.313	557.834	0	176.692	1.254.190	906.053	11.829.304
2018	12	0,7014	10,9540	317.060	190.236	22.537	563.413	0	179.343	1.272.588	892.568	12.721.872
2019	13	0,6810	11,6350	323.402	194.041	22.762	569.047	0	182.033	1.291.284	879.302	13.601.173
2020	14	0,6611	12,2961	329.870	197.922	22.989	574.737	0	184.763	1.310.281	866.250	14.467.424
2021	15	0,6419	12,9379	336.467	201.880	23.219	580.484	200.000	187.535	1.529.586	981.783	15.449.207
2022	16	0,6232	13,5611	343.196	205.918	23.452	586.289	0	190.348	1.349.203	840.779	16.289.986
2023	17	0,6050	14,1661	350.060	210.036	23.686	592.152	0	193.203	1.369.138	828.351	17.118.337
2024	18	0,5874	14,7535	357.062	214.237	23.923	598.074	0	196.101	1.389.396	816.124	17.934.460
2025	19	0,5703	15,3238	364.203	218.522	24.162	604.054	0	199.043	1.409.984	804.094	18.738.554
2026	20	0,5537	15,8775	371.487	222.892	24.404	610.095	0	202.028	1.430.906	792.258	19.530.812

Barwert (Summe) **19.530.812** (2026)

Investitionskosten nach DIN 276

Keine Investitionskosten **0**

19.530.812

Restwert

Kein Restwert **0**

19.530.812

Berechnung Variante 3 (Erwerb)
Maßnahme: Bauvorhaben

Datum: 6.10.2006

				Nutzungskosten nach DIN 18960										
				Kostengruppe 300					Kostengruppe 400					
Zeit	Periode	Barwert-Faktor	Barwert_Faktor (Summe)	Reinigung	Elt.energie	Wärmeenergie	B_N_Jahr_Erwerb	Freier Text 1	Instandsetzg.	B_I_Jahr_ Erwerb	Freier Text 2	Gesamt -Ausgaben	Barwert	Barwert (Summe)
2006	0	1,0000	1,0000	150.000	20.000	500.000	0	150.000	30.000	0	0	850.000	850.000	850.000
2007	1	0,9709	1,9709	153.000	20.200	505.000	0	152.250	30.450	0	0	860.900	835.825	1.685.825
2008	2	0,9426	2,9135	156.060	20.402	510.050	0	154.534	30.907	0	0	871.953	821.899	2.507.724
2009	3	0,9151	3,8286	159.181	20.606	515.151	0	156.852	31.370	0	0	883.160	808.216	3.315.940
2010	4	0,8885	4,7171	162.365	20.812	520.302	0	159.205	31.841	0	0	894.524	794.773	4.110.714
2011	5	0,8626	5,5797	165.612	21.020	525.505	0	161.593	32.319	0	0	906.048	781.565	4.892.279
2012	6	0,8375	6,4172	168.924	21.230	530.760	0	164.016	32.803	0	0	917.735	768.588	5.660.867
2013	7	0,8131	7,2303	172.303	21.443	536.068	0	166.477	33.295	0	0	929.585	755.838	6.416.705
2014	8	0,7894	8,0197	175.749	21.657	541.428	0	168.974	33.795	0	0	941.603	743.310	7.160.016
2015	9	0,7664	8,7861	179.264	21.874	546.843	0	171.508	34.302	0	0	953.790	731.001	7.891.016
2016	10	0,7441	9,5302	182.849	22.092	552.311	0	174.081	34.816	0	0	966.150	718.906	8.609.923
2017	11	0,7224	10,2526	186.506	22.313	557.834	0	176.692	35.338	0	0	978.684	707.023	9.316.945
2018	12	0,7014	10,9540	190.236	22.537	563.413	0	179.343	35.869	0	0	991.397	695.346	10.012.291
2019	13	0,6810	11,6350	194.041	22.762	569.047	0	182.033	36.407	250.000	0	1.254.289	854.110	10.866.401
2020	14	0,6611	12,2961	197.922	22.989	574.737	0	184.763	36.953	0	0	1.017.364	672.598	11.538.998
2021	15	0,6419	12,9379	201.880	23.219	580.484	100.000	187.535	37.507	0	0	1.130.626	725.706	12.264.704
2022	16	0,6232	13,5611	205.918	23.452	586.289	0	190.348	38.070	0	0	1.044.076	650.634	12.915.338
2023	17	0,6050	14,1661	210.036	23.686	592.152	0	193.203	38.641	0	0	1.057.718	639.937	13.555.275
2024	18	0,5874	14,7535	214.237	23.923	598.074	0	196.101	39.220	0	0	1.071.555	629.426	14.184.700
2025	19	0,5703	15,3238	218.522	24.162	604.054	0	199.043	39.809	0	0	1.085.589	619.097	14.803.797
2026	20	0,5537	15,8775	222.892	24.404	610.095	0	202.028	40.406	0	0	1.099.825	608.946	15.412.743

Barwert (Summe) **15.412.743** (2026)

Investitionskosten nach DIN 276

8.000.000 x 15,8775 / 20 Jahre abgezinst auf die Nutzungsdauer **6.350.990**

Summe Barwerte **21.763.733**

Restwert

Jährliche Abschreibung = Kaufsumme : Abschreibungszeitraum = 160.000

Differenz zwischen Abschreibungszeitraum und Nutzungszeit = 30 Jahre

Restwert = **4.800.000**

Summe Barwerte abzüglich Restwert **16.963.733**

Kapitalwertberechnung Beispiel 2: Verschiedene Bauelemente

Aufgabenstellung:

Drei unterschiedliche Varianten von Bauelementen sollen im Hinblick auf die unterschiedlichen Investitions- und jährlichen Unterhaltungskosten in ihrer Wirtschaftlichkeit verglichen werden. Die technische Lebensdauer beträgt 20 Jahre.

In dem Beispiel ist die Möglichkeit dargestellt, weitere Parameter einzufügen.

(Hinweis: Auf den beiden folgenden Seiten sind die Zwischenrechnungen dargestellt.)

Übersicht Ausgangsdaten und Ergebnisse

Maßnahme: **Bauvorhaben**

Datum:

		Variante 1	Variante 2	Variante 3
		Bauelement X	**Bauelement Y**	**Bauelement Z**
1. Allgemeine Daten				
Nutzungsdauer in Jahren :		**20**	**20**	**20**
Abschreibungszeit in Jahren:		**20**	**20**	**20**
Kalkulationszins:		**5,0%**	**5,0%**	**5,0%**
2. Einmalige Ausgaben				
Investitionssumme in €		**110**	**265**	**180**
Freier Text1		**0**	**0**	**0**
3. Laufende Ausgaben (jährlich) ggf. mit Steigerung				
Freier Text2		**0**	**0**	**0**
(Steigerung Freier Text2)	DIN 18 960	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**
Wartungskosten in €	KG. 300	**0,00**	**0,00**	**0**
(Steigerung Wartungskosten € / a)	KG. 300	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**
Elektrische Energie in €	KG. 300	**0,00**	**0,00**	**0,00**
(Steigerung Elektrische Energie € / a)	KG. 300	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**
Freier Text3		**0**	**0**	**0**
(Steigerung Freier Text3)		**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**
Instandsetzungskosten in €	KG. 400	**2,80**	**0,24**	**1,50**
(Steigerung Instandsetzung € / a)	KG. 400	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**
Besondere einmalige Nutzungskosten in KG. 300		**0**	**0**	**0**
Besondere einmalige Nutzungskosten in KG. 300 **nach**		**0 Jahren**	**0 Jahren**	**0 Jahren**
Besondere einmalige Instandsetzungskosten in KG. 400		**0**	0	**0**
Besondere einmalige Instandsetzungskosten in KG. 400 **nach**		**0 Jahren**	**0 Jahren**	**0 Jahren**
4. Einnahmen/Restwert				
Restwert		**0**	**0**	**0**
5. Ergebnisse				
		112	**182**	**141**
			Vorzugslösung	

Ergebnis:

Variante 1 ist die wirtschaftlichste Lösung.

Berechnung Variante 1
Maßnahme: Bauvorhaben

Datum: 13.10.2006

				Nutzungskosten nach DIN 18960										
				Kostengruppe 300					Kostengruppe 400					
Zeit	Periode	Barwert-Faktor	Barwert_Faktor (Summe)	Wartung	Elt.energie	Freier Text1	B_N_Jahr_Variante1	Freier Text2	Instandsetzg.	B_I_Jahr_Eigenbau	Freier Text3	Gesamt-Ausgaben	Barwert	Barwert (Summe)
2006	0	1,0000	1,0000	0	0	0	0	0	3	0	0	3	3	3
2007	1	0,9524	1,9524	0	0	0	0	0	3	0	0	3	3	5
2008	2	0,9070	2,8594	0	0	0	0	0	3	0	0	3	3	8
2009	3	0,8638	3,7232	0	0	0	0	0	3	0	0	3	2	10
2010	4	0,8227	4,5460	0	0	0	0	0	3	0	0	3	2	13
2011	5	0,7835	5,3295	0	0	0	0	0	3	0	0	3	2	15
2012	6	0,7462	6,0757	0	0	0	0	0	3	0	0	3	2	17
2013	7	0,7107	6,7864	0	0	0	0	0	3	0	0	3	2	19
2014	8	0,6768	7,4632	0	0	0	0	0	3	0	0	3	2	21
2015	9	0,6446	8,1078	0	0	0	0	0	3	0	0	3	2	23
2016	10	0,6139	8,7217	0	0	0	0	0	3	0	0	3	2	24
2017	11	0,5847	9,3064	0	0	0	0	0	3	0	0	3	2	26
2018	12	0,5568	9,8633	0	0	0	0	0	3	0	0	3	2	28
2019	13	0,5303	10,3936	0	0	0	0	0	3	0	0	3	1	29
2020	14	0,5051	10,8986	0	0	0	0	0	3	0	0	3	1	31
2021	15	0,4810	11,3797	0	0	0	0	0	3	0	0	3	1	32
2022	16	0,4581	11,8378	0	0	0	0	0	3	0	0	3	1	33
2023	17	0,4363	12,2741	0	0	0	0	0	3	0	0	3	1	34
2024	18	0,4155	12,6896	0	0	0	0	0	3	0	0	3	1	36
2025	19	0,3957	13,0853	0	0	0	0	0	3	0	0	3	1	37
2026	20	0,3769	13,4622	0	0	0	0	0	3	0	0	3	1	38

Barwert (Summe)	**38**	(2026)		
Investitionskosten nach DIN 276				
110	x	13,4622 /	20 Jahre	abgezinst auf die Nutzungsdauer **74**
				Summe Barwerte **112**
Restwert				
Jährliche Abschreibung = Bausumme : Abschreibungszeitraum	=	6		
Differenz zwischen Abschreibungszeitraum und Nutzungszeit	=	0 Jahre		
Restwert	=	**0**		
Summe Barwerte abzüglich Restwert	**112**			

Berechnung Variante 2
Maßnahme: Bauvorhaben

Datum: 13.10.2006

				Nutzungskosten nach DIN 18960										
				Kostengruppe 300					Kostengruppe 400					
Zeit	Periode	Barwert-Faktor	Barwert_Faktor (Summe)	Wartung	Elt.energie	Freier Text1	B_N_Jahr_Variante1	Freier Text2	Instandsetzg.	B_I_Jahr_Eigenbau	Freier Text3	Gesamt-Ausgaben	Barwert	Barwert (Summe)
2006	0	1,0000	1,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	1	0,9524	1,9524	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2008	2	0,9070	2,8594	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2009	3	0,8638	3,7232	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2010	4	0,8227	4,5460	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2011	5	0,7835	5,3295	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2012	6	0,7462	6,0757	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2013	7	0,7107	6,7864	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2014	8	0,6768	7,4632	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2015	9	0,6446	8,1078	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2016	10	0,6139	8,7217	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2017	11	0,5847	9,3064	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2018	12	0,5568	9,8633	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2019	13	0,5303	10,3936	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2020	14	0,5051	10,8986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
2021	15	0,4810	11,3797	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
2022	16	0,4581	11,8378	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
2023	17	0,4363	12,2741	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
2024	18	0,4155	12,6896	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
2025	19	0,3957	13,0853	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
2026	20	0,3769	13,4622	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3

Barwert (Summe)	**3**	(2026)		
Investitionskosten nach DIN 276				
265	x	13,4622 /	20 Jahre	abgezinst auf die Nutzungsdauer **178**
				Summe Barwerte **182**
Restwert				
Jährliche Abschreibung = Bausumme : Abschreibungszeitraum	=	13		
Differenz zwischen Abschreibungszeitraum und Nutzungszeit	=	0 Jahre		
Restwert	=	**0**		
Summe Barwerte abzüglich Restwert	**182**			

Berechnung Variante 3

Maßnahme: Bauvorhaben

Datum: 13.10.2006

				Nutzungskosten nach DIN 18960											
				Kostengruppe 300					Kostengruppe 400						
Zeit	Periode	Barwert-Faktor	Barwert_Faktor (Summe)	Wartung	Elt.energie	Freier Text1	B_N_Jahr_Variante3	Freier Text2	Instandsetzg.	B_I_Jahr_Eigenbau	Freier Text3	Gesamt-Ausgaben	Barwert	Barwert (Summe)
2006	0	1,0000	1,0000	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	2
2007	1	0,9524	1,9524	0	0	0	0	0	2	0	0	2	1	3
2008	2	0,9070	2,8594	0	0	0	0	0	2	0	0	2	1	4
2009	3	0,8638	3,7232	0	0	0	0	0	2	0	0	2	1	6
2010	4	0,8227	4,5460	0	0	0	0	0	2	0	0	2	1	7
2011	5	0,7835	5,3295	0	0	0	0	0	2	0	0	2	1	8
2012	6	0,7462	6,0757	0	0	0	0	0	2	0	0	2	1	9
2013	7	0,7107	6,7864	0	0	0	0	0	2	0	0	2	1	10
2014	8	0,6768	7,4632	0	0	0	0	0	2	0	0	2	1	11
2015	9	0,6446	8,1078	0	0	0	0	0	2	0	0	2	1	12
2016	10	0,6139	8,7217	0	0	0	0	0	2	0	0	2	1	13
2017	11	0,5847	9,3064	0	0	0	0	0	2	0	0	2	1	14
2018	12	0,5568	9,8633	0	0	0	0	0	2	0	0	2	1	15
2019	13	0,5303	10,3936	0	0	0	0	0	2	0	0	2	1	16
2020	14	0,5051	10,8986	0	0	0	0	0	2	0	0	2	1	16
2021	15	0,4810	11,3797	0	0	0	0	0	2	0	0	2	1	17
2022	16	0,4581	11,8378	0	0	0	0	0	2	0	0	2	1	18
2023	17	0,4363	12,2741	0	0	0	0	0	2	0	0	2	1	18
2024	18	0,4155	12,6896	0	0	0	0	0	2	0	0	2	1	19
2025	19	0,3957	13,0853	0	0	0	0	0	2	0	0	2	1	20
2026	20	0,3769	13,4622	0	0	0	0	0	2	0	0	2	1	20

											Barwert (Summe)	**20**	(2026)	
				Investitionskosten nach DIN 276										
				180	x	13,4622 /	20 Jahre				abgezinst auf die Nutzungsdauer	**121**		
											Summe Barwerte	**141**		
				Restwert										
					Jährliche Abschreibung = Bausumme : Abschreibungszeitraum						=	9		
					Differenz zwischen Abschreibungszeitraum und Nutzungszeit						=	0 Jahre		
					Restwert						=	**0**		
											Summe Barwerte abzüglich Restwert	**141**		

6.4 Kosten-Nutzen-Untersuchung

Kosten-Nutzen-Untersuchung Beispiel 1: Ausführungsvarianten für ein Bauteil

Aufgabenstellung:

Ausführungsvarianten für ein Bauteil sollen wirtschaftlich betrachtet werden. Es gehen monetäre und nichtmonetäre Gesichtspunkte ein (Kosten, denkmalpflegerische Aspekte, bauphysikalische und gestalterische Qualität).

			Variante 1		Variante 2		Variante 3		Variante 4	
		Wichtung in % Summe = 100	Wertg.	Wichtg. x Wertg.	Wertg.	Wichtg. x Wertg.	Wertg.	Wichtg. x Wertg.	Wertg.	Wichtg. x Wertg.
									Die Bewertung erfolgt mit einer Punkteskala von 0 bis max.	10
	Ziele	Wichtung							Kosten der günstigsten Variante	10.000 €
1			10.000 €		12.000 €		13.000 €		16.000 €	
2	Kosten (Herstellung + Nutzung)*	35%	10,00	3,50	8,33	2,92	7,69	2,69	6,25	2,19
3	Erhaltungsaufwand (soweit nicht in Zeile 1erfasst)	10%	5	0,50	8	0,80	4	0,40	7	0,70
4	Erfüllung der Belange des Denkmalschutzes	20%	6	1,20	4	0,80	8	1,60	5	1,00
5	Bauphysikalische Qualität (Wärmeschutz, Schallschutz, Lichtdurchlässigkeit)	25%	4	1,00	4	1,00	6	1,50	8	2,00
6	Gestalterische Qualität	10%	2	0,20	6	0,60	4	0,40	6	0,60
	Summe	100%		6,40		6,12		6,59		6,49
								Vorzugslösung		

Erläuterung:
- in Zeile 1 müssen die Kosten eingegeben werden
- in Zeile 2 werden die Wertungspunkte in Bezug zu den Kosten errechnet

*Die aufgeführten Kosten müssen in einer gesonderten Berechnung, entsprechend Punkt 6.3.dieses Leitfadens ermittelt werden.
Die Variante mit den günstigsten Kosten erhält die höchste Punktzahl, die anderen Angebote werden in ihrem Verhältnis zu den Mehrkosten ermittelt.
In den Zeilen 2-5 muss nach eigener Einschätzung bewertet und mit den % der Wichtung multipliziert werden.

Ergebnis:

Unter Berücksichtigung der o.g. Kriterien ist Variante 3 die wirtschaftlichste Lösung.

Kosten-Nutzen-Untersuchung Beispiel 2.1: Ausführungsvarianten für ein Bauvorhaben

Aufgabenstellung:

Die Aufgabe bezieht sich auf die Bewertung von Ausführungsvarianten für ein Bauteil.

			Variante 1		Variante 2		Variante 3		Variante 4		Variante 5	
		Wichtung in % Summe = 100	Wertg.	Wichtg. x Wertg.	Wertg.	Wichtg. x Wertg.	Wertg.	Wichtg. x Wertg.	Wertg.	Wichtg. x Wertg.	Wertg.	Wichtg. x Wertg.
			Die Bewertung erfolgt mit einer Punkteskala von 0 bis max.							10		
			Kosten der günstigsten Variante							250.000 €		
	Z i e l e	Wichtung										
1			250.000 €		380.000 €		400.000 €		450.000 €		500.000 €	
2	Kosten (Herstellung + Nutzung)*	30%	10	3,00	6,58	1,97	6,25	1,88	5,56	1,67	5	1,50
3	Erhaltungsaufwand (soweit nicht in Zeile 1erfasst)	30%	2	0,60	6	1,80	6	1,80	10	3,00	10	3,00
4	Erfüllung der Belange des Denkmalschutzes	12%	2	0,24	4	0,48	8	0,96	4	0,48	7	0,84
5	Technische Qualität und erwartete Lebensdauer der Konstruktion	15%	2	0,30	6	0,90	6	0,90	9	1,35	8	1,20
6	Bauphysikalische Qualität (Wärmeschutz, Schallschutz, Lichtdurchlässigkeit)	8%	4	0,32	8	0,64	5	0,40	8	0,64	7	0,56
7	Ökologische Qualität (Recyclingfähigkeit, Umweltbelastung)	5%	2	0,10	4	0,20	4	0,20	3	0,15	3	0,15
		100%		4,56		5,99		6,14		7,29		7,25
										Vorzugslösung		

Erläuterung:
- in Zeile 1 müssen die Kosten eingegeben werden
- in Zeile 2 werden die Wertungspunkte in Bezug zu den Kosten errechnet

*Die aufgeführten Kosten müssen in einer gesonderten Berechnung, entsprechend Punkt 6.3.dieses Leitfadens ermittelt werden.
Die Variante mit den günstigsten Kosten erhält die höchste Punktzahl, die anderen Angebote werden in ihrem Verhältnis zu den Mehrkosten ermittelt.
Es wurde nach eigener Einschätzung ohne Berechnung bewertet und mit den % der Wichtung multipliziert.

Ergebnis:

Bei Wichtung der Ziele nach den o.g. Kriterien ist die Variante 4 die wirtschaftlichste Lösung.

Kosten-Nutzen-Untersuchung Beispiel 2.2: Ausführungsvarianten für ein Bauvorhaben (mit geänderter Wichtung)

Aufgabenstellung:

Im Rahmen einer „Empfindlichkeitsprüfung“ wird die Wirtschaftlichkeit der Varianten aus Beispiel 2.1 mit anders gewichteten Kriterien untersucht.

			Variante 1		Variante 2		Variante 3		Variante 4		Variante 5	
		Wichtung in % Summe = 100	Wertg.	Wichtg. x Wertg.	Wertg.	Wichtg. x Wertg.	Wertg.	Wichtg. x Wertg.	Wertg.	Wichtg. x Wertg.	Wertg.	Wichtg. x Wertg.
			Die Bewertung erfolgt mit einer Punkteskala von 0 bis max.							10		
			Kosten der günstigsten Variante							250.000 €		
	Z i e l e	Wichtung										
1			250.000 €		380.000 €		400.000 €		450.000 €		500.000 €	
2	Kosten (Herstellung + Nutzung)*	30%	10	3	6,58	1,97	6,25	1,88	5,56	1,67	5	1,5
3	Erhaltungsaufwand (soweit nicht in Zeile 1erfasst)	25%	2	0,50	6	1,50	8	2,00	8	2,00	10	2,50
4	Erfüllung der Belange des Denkmalschutzes	15%	2	0,30	4	0,60	9	1,35	4	0,60	7	1,05
5	Technische Qualität und erwartete Lebensdauer der Konstruktion	20%	2	0,40	6	1,20	7	1,40	10	2,00	7	1,40
6	Bauphysikalische Qualität (Wärmeschutz, Schallschutz, Lichtdurchlässigkeit)	6%	4	0,24	8	0,48	6	0,36	9	0,54	8	0,48
7	Ökologische Qualität (Recyclingfähigkeit, Umweltbelastung)	4%	2	0,08	4	0,16	5	0,20	8	0,32	5	0,20
	Wertungssumme	100%		4,52		5,91		7,19		7,13		7,13
								Vorzugslösung				

Erläuterung:
- in Zeile 1 müssen die Kosten eingegeben werden
- in Zeile 2 werden die Wertungspunkte in Bezug zu den Kosten errechnet

*Die aufgeführten Kosten müssen in einer gesonderten Berechnung, entsprechend Punkt 6.3.dieses Leitfadens ermittelt werden.
Die Variante mit den günstigsten Kosten erhält die höchste Punktzahl, die anderen Angebote werden in ihrem Verhältnis zu den Mehrkosten ermittelt.
Es wurde nach eigener Einschätzung ohne Berechnung bewertet und mit den % der Wichtung multipliziert.

Ergebnis:

Bei geänderter Wichtung ist die Variante 3 die Vorzugslösung.

6.5 Amortisationsrechnung (statisch)

Amortisationsrechnung Beispiel 1: Vergleich zweier Außenwandkonstruktionen

Aufgabenstellung:
Im Rahmen einer Entscheidung für eine Außenwandkonstruktion soll ergänzend untersucht werden, nach welcher Zeit sich die höhere Investition (hier die Differenz der Kosten beider Varianten) unter Berücksichtigung der Betriebskosten (hier Heizkosten pro m² Fassadenfläche) amortisiert hat.

1. Ausgangswerte

		Variante 1	Variante 2	
Investitionskosten	€/m²	100,00	82,50	
Heizkosten	€/m²Jahr	4,64	7,78	

2. Berechnung

Inv.kosten + Betriebskosten x Anzahl der gesuchten Jahre wird für beide Varianten gleichgesetzt:

100,00	+	4,64	x Jahre	=	
82,50	+	7,78	x Jahre		
gesuchte Anzahl Jahre a	=	100,00	-	82,50	
		4,64	-	7,78	

3. Ergebnis

gesuchte Anzahl Jahre	=	**5,6**	**Jahre**

Ergebnis:
Nach bereits 5,6 Jahren haben sich die erhöhten Investitionskosten der Variante 1 durch Einsparung bei den Heizungskosten ausgeglichen.

7 Anhang

7.1 Deckblatt für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen und Erfolgskontrollen

Nachweis durchgeführter Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen und Erfolgskontrollen in den Phasen der Planung und Durchführung	
Baumaßnahme:	Kapitel / Titel:
Fachlich zuständige Stelle:	Baudienststelle:
Investitionssumme:	
Baubeginn:	Geplante Fertigstellung:

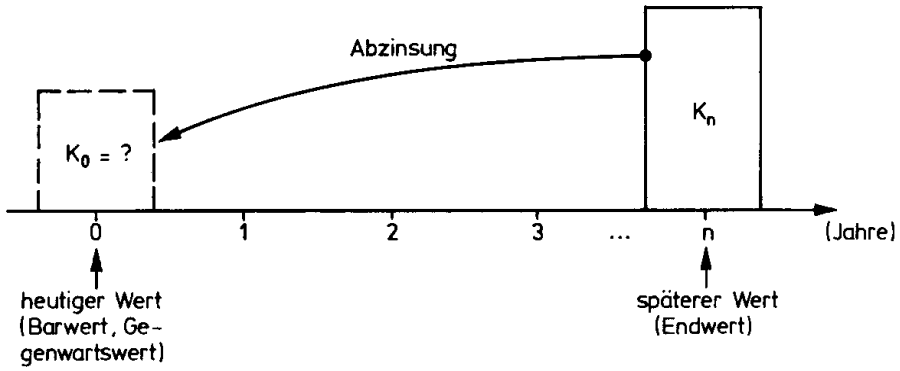
Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen / Erfolgskontrollen			
Phase	Datum	Bearbeiter/in	Bemerkungen/Anlage
Bedarfsüberprüfung / Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen Phase I: Bedarfsermittlung u. Investitionsanmeldung			
Bedarfsüberprüfung / Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen Phase II: Bedarfsprogramm			
Bedarfsüberprüfung / Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen / Erfolgskontrollen Phase III: Vorplanung			
Bedarfsüberprüfung / Wirtschaftlichkeits-untersuchungen / Erfolgskontrollen Phase IV: Bauplanungsunterlage u. Ausführungsplanung			
Erfolgskontrollen während der Durchführung Phase V: Ausschreibung / Vergabe / Errichtung			
Erfolgskontrollen nach Fertigstellung Phase VI: Fertigstellung / Inbetriebnahme			

7.2 Abzinsungsfaktoren (für einzelne, nicht jährlich wiederkehrende Zahlungen)

Der Abzinsungsfaktor dient zur Beantwortung der Frage, welches Anfangskapital (Ko) man heute anlegen muss, um (bei Annahme eines bestimmten Zinssatzes) später (in "n" Jahren) einen dann fälligen (und schon bekannten) Endbetrag (Kn) zahlen zu können.

Das so ermittelte Anfangskapital ist also der auf die Gegenwart bezogene (d.h. abgezinste) Barwert eines einmaligen in der Zukunft benötigten Betrages.

Der folgende "Zeitstrahl" veranschaulicht dies:

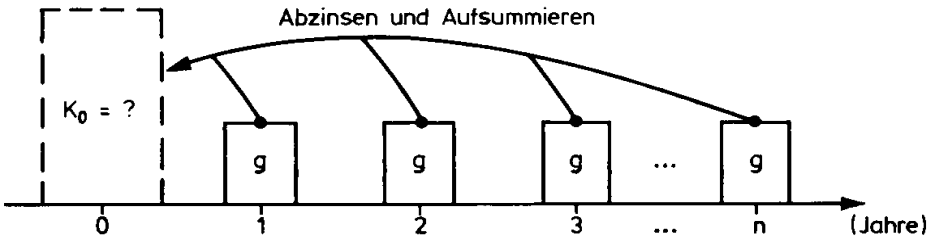


Jahre	Kalkulationszinssatz in %												
n	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9
1	0,9709	0,9662	0,9615	0,9569	0,9524	0,9479	0,9434	0,9390	0,9346	0,9302	0,9259	0,9217	0,9174
2	0,9426	0,9335	0,9246	0,9157	0,9070	0,8985	0,8900	0,8817	0,8734	0,8653	0,8573	0,8495	0,8417
3	0,9151	0,9019	0,8890	0,8763	0,8638	0,8516	0,8396	0,8278	0,8163	0,8050	0,7938	0,7829	0,7722
4	0,8885	0,8714	0,8548	0,8386	0,8227	0,8072	0,7921	0,7773	0,7629	0,7488	0,7350	0,7216	0,7084
5	0,8626	0,8420	0,8219	0,8025	0,7835	0,7651	0,7473	0,7299	0,7130	0,6966	0,6806	0,6650	0,6499
6	0,8375	0,8135	0,7903	0,7679	0,7462	0,7252	0,7050	0,6853	0,6663	0,6480	0,6302	0,6129	0,5963
7	0,8131	0,7860	0,7599	0,7348	0,7107	0,6874	0,6651	0,6435	0,6227	0,6028	0,5835	0,5649	0,5470
8	0,7894	0,7594	0,7307	0,7032	0,6768	0,6516	0,6274	0,6042	0,5820	0,5607	0,5403	0,5207	0,5019
9	0,7664	0,7337	0,7026	0,6729	0,6446	0,6176	0,5919	0,5674	0,5439	0,5216	0,5002	0,4799	0,4604
10	0,7441	0,7089	0,6756	0,6439	0,6139	0,5854	0,5584	0,5327	0,5083	0,4852	0,4632	0,4423	0,4224
11	0,7224	0,6849	0,6496	0,6162	0,5847	0,5549	0,5268	0,5002	0,4751	0,4513	0,4289	0,4076	0,3875
12	0,7014	0,6618	0,6246	0,5897	0,5568	0,5260	0,4970	0,4697	0,4440	0,4199	0,3971	0,3757	0,3555
13	0,6810	0,6394	0,6006	0,5643	0,5303	0,4986	0,4688	0,4410	0,4150	0,3906	0,3677	0,3463	0,3262
14	0,6611	0,6178	0,5775	0,5400	0,5051	0,4726	0,4423	0,4141	0,3878	0,3633	0,3405	0,3191	0,2992
15	0,6419	0,5969	0,5553	0,5167	0,4810	0,4479	0,4173	0,3888	0,3624	0,3380	0,3152	0,2941	0,2745
16	0,6232	0,5767	0,5339	0,4945	0,4581	0,4246	0,3936	0,3651	0,3387	0,3144	0,2919	0,2711	0,2519
17	0,6050	0,5572	0,5134	0,4732	0,4363	0,4024	0,3714	0,3428	0,3166	0,2925	0,2703	0,2499	0,2311
18	0,5874	0,5384	0,4936	0,4528	0,4155	0,3815	0,3503	0,3219	0,2959	0,2720	0,2502	0,2303	0,2120
19	0,5703	0,5202	0,4746	0,4333	0,3957	0,3616	0,3305	0,3022	0,2765	0,2531	0,2317	0,2122	0,1945
20	0,5537	0,5026	0,4564	0,4146	0,3769	0,3427	0,3118	0,2838	0,2584	0,2354	0,2145	0,1956	0,1784
21	0,5375	0,4856	0,4388	0,3968	0,3589	0,3249	0,2942	0,2665	0,2415	0,2190	0,1987	0,1803	0,1637
22	0,5219	0,4692	0,4220	0,3797	0,3418	0,3079	0,2775	0,2502	0,2257	0,2037	0,1839	0,1662	0,1502
23	0,5067	0,4533	0,4057	0,3634	0,3256	0,2919	0,2618	0,2349	0,2109	0,1895	0,1703	0,1531	0,1378
24	0,4919	0,4380	0,3901	0,3477	0,3101	0,2767	0,2470	0,2206	0,1971	0,1763	0,1577	0,1412	0,1264
25	0,4776	0,4231	0,3751	0,3327	0,2953	0,2622	0,2330	0,2071	0,1842	0,1640	0,1460	0,1301	0,1160
26	0,4637	0,4088	0,3607	0,3184	0,2812	0,2486	0,2198	0,1945	0,1722	0,1525	0,1352	0,1199	0,1064
27	0,4502	0,3950	0,3468	0,3047	0,2678	0,2356	0,2074	0,1826	0,1609	0,1419	0,1252	0,1105	0,0976
28	0,4371	0,3817	0,3335	0,2916	0,2551	0,2233	0,1956	0,1715	0,1504	0,1320	0,1159	0,1019	0,0895
29	0,4243	0,3687	0,3207	0,2790	0,2429	0,2117	0,1846	0,1610	0,1416	0,1228	0,1073	0,0939	0,0822
30	0,4120	0,3563	0,3083	0,2670	0,2314	0,2006	0,1741	0,1512	0,1314	0,1142	0,0994	0,0865	0,0754
35	0,3554	0,3000	0,2534	0,2143	0,1813	0,1535	0,1301	0,1103	0,0937	0,0796	0,0676	0,0575	0,0490
40	0,3066	0,2526	0,2083	0,1719	0,1420	0,1175	0,0972	0,0805	0,0668	0,0554	0,0460	0,0383	0,0318
45	0,2644	0,2127	0,1712	0,1380	0,1113	0,0899	0,0727	0,0588	0,0476	0,0386	0,0313	0,0254	0,0207
50	0,2281	0,1791	0,1407	0,1107	0,0872	0,0688	0,0543	0,0429	0,0339	0,0269	0,0213	0,0169	0,0134
55	0,1968	0,1508	0,1157	0,0888	0,0683	0,0526	0,0406	0,0313	0,0242	0,0187	0,0145	0,0113	0,0087
60	0,1697	0,1269	0,0951	0,0713	0,0535	0,0403	0,0303	0,0229	0,0173	0,0130	0,0099	0,0075	0,0057
65	0,1464	0,1069	0,0781	0,0572	0,0419	0,0308	0,0227	0,0167	0,0123	0,0091	0,0067	0,0050	0,0037
70	0,1263	0,0900	0,0642	0,0459	0,0329	0,0236	0,0169	0,0122	0,0088	0,0063	0,0046	0,0033	0,0024

7.3 Barwertfaktoren (für jährlich wiederkehrende Zahlungen ohne Preissteigerung)

Der Barwertfaktor (man nennt ihn auch Abzinsungssummenfaktor, Diskontierungssummenfaktor, Rentenbarwertfaktor oder Kapitalisierungssummenfaktor) dient zur Klärung der Frage, wie groß (bezogen auf die Gegenwart) der Wert (Ko) von künftigen jährlich wiederkehrenden Zahlungen bei einem angenommenen Zinssatz und "n" Zahlungsjahren ist. Der Barwertfaktor unterscheidet sich vom Abzinsungsfaktor dadurch, dass zur Ermittlung des Barwertes nicht eine einzelne künftige Zahlung (Kn) auf die Gegenwart abgezinst wird, sondern eine Summe aus gleich großen regelmäßigen Zahlungen. Preissteigerungen sind hierbei nicht berücksichtigt (anwendbar z.B. für die Fälle, in denen Mietzahlungen als konstante Zahlungen vereinbart werden).

Dies verdeutlicht der folgende "Zeitstrahl":



Jahre	Kalkulationszinssatz in %												
n	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9
1	0,9709	0,9662	0,9615	0,9569	0,9524	0,9479	0,9434	0,9390	0,9346	0,9302	0,9259	0,9217	0,9174
2	1,9135	1,8997	1,8861	1,8727	1,8594	1,8463	1,8334	1,8206	1,8080	1,7956	1,7833	1,7711	1,7591
3	2,8286	2,8016	2,7751	2,7490	2,7232	2,6979	2,6730	2,6485	2,6243	2,6005	2,5771	2,5540	2,5313
4	3,7171	3,6731	3,6299	3,5875	3,5460	3,5052	3,4651	3,4258	3,3872	3,3493	3,3121	3,2756	3,2397
5	4,5797	4,5151	4,4518	4,3900	4,3295	4,2703	4,2124	4,1557	4,1002	4,0459	3,89927	3,9406	3,8897
6	5,4172	5,3286	5,2421	5,1579	5,0757	4,9955	4,9173	4,8410	4,7665	4,6938	4,6229	4,5536	4,4859
7	6,2303	6,1145	6,0021	5,8927	5,7864	5,6830	5,5824	5,4845	5,3893	5,2966	5,2064	5,1185	5,0330
8	7,0197	6,8740	7,7327	6,5959	6,4632	6,3346	6,2098	6,0888	5,9713	5,8573	5,7466	5,6392	5,5348
9	7,7861	7,6077	7,4353	7,2688	7,1078	6,9522	6,8017	6,6561	6,5152	6,3789	6,2469	6,1191	5,9952
10	8,5302	8,3166	8,1109	7,9127	7,7217	7,5376	7,3601	7,1888	7,0236	6,8641	6,7101	6,5613	6,4177
11	9,2526	9,0016	8,7605	8,5289	8,3064	8,0925	7,8869	7,6890	7,4987	7,3154	7,1390	6,9690	6,8052
12	9,9540	9,6633	9,3851	9,1186	8,8633	8,6185	8,3838	8,1587	7,9427	7,7353	7,5361	7,3447	7,1607
13	10,6350	10,3027	9,9856	9,6829	9,3936	9,1171	8,8527	8,5997	8,3577	8,1258	7,9038	7,6910	7,4869
14	11,2961	10,9205	10,5631	10,2228	9,8986	9,5896	9,2950	9,0138	8,7455	8,4892	8,2442	8,0101	7,7862
15	11,9379	11,5174	11,1184	10,7395	10,3797	10,0376	9,7122	9,4027	9,1079	8,8271	8,5595	8,3042	8,0607
16	12,5611	12,0941	11,6523	11,2340	10,8378	10,4622	10,1059	9,7678	9,4466	9,1415	8,8514	8,5753	8,3126
17	13,1661	12,6513	12,1657	11,7072	11,2741	10,8646	10,4773	10,1106	9,7632	9,4340	9,1216	8,8252	8,5436
18	13,7535	13,1897	12,6593	12,1600	11,6896	11,2461	10,8276	10,4325	10,0591	9,7060	9,3719	9,0555	8,7556
19	14,3238	13,7098	13,1339	12,5933	12,0853	11,6077	11,1581	10,7347	10,3356	9,9591	9,6036	9,2677	8,9501
20	14,8775	14,2124	13,5903	13,0079	12,4622	11,9504	11,4699	11,0185	10,5940	10,1945	9,8181	9,4633	9,1285
21	15,4150	14,6980	14,0292	13,4047	12,8212	12,2752	11,7641	11,2850	10,8355	10,4135	10,0168	9,6436	9,2922
22	15,9369	15,1671	14,4511	13,7844	13,1630	12,5832	12,0416	11,5352	11,0612	10,6172	10,2007	9,8098	9,4424
23	16,4436	15,6204	14,8568	14,1478	13,4886	12,8750	12,3034	11,7701	11,2722	10,8067	10,3711	9,9629	9,5802
24	16,9355	16,0584	15,2470	14,4955	13,7986	13,1517	12,5504	11,9907	11,4693	10,9830	10,5288	10,1041	9,7066
25	17,4131	16,4815	15,6221	14,8282	14,0939	13,4139	12,7834	12,1979	11,6536	11,1469	10,6748	10,2342	9,8226
26	17,8768	16,8904	15,9828	15,1466	14,3752	13,6625	13,0032	13,3924	11,8258	11,2995	10,8100	10,3541	9,9290
27	18,3270	17,2854	16,3296	15,4513	14,6430	13,8981	13,2105	12,5750	11,9867	11,4414	10,9352	10,4646	10,0266
28	18,7641	17,6670	16,6631	15,7429	14,8981	14,1214	13,4062	12,7465	12,1371	11,5734	11,0511	10,5665	10,1161
29	19,1885	18,0358	16,9837	16,0219	15,1411	14,3331	13,5907	12,9075	12,2777	11,6962	11,1584	10,6603	10,1983
30	19,6004	18,3920	17,2920	16,2889	15,3725	14,5337	13,7648	13,0587	12,4090	11,8104	11,2578	10,7468	10,2737
35	21,4872	20,0007	18,6646	17,4610	16,3742	15,3906	14,4982	13,6870	12,9477	12,2725	11,6546	11,0878	10,5668
40	23,1148	21,3551	19,7928	18,4016	17,1591	16,0461	15,0463	14,1455	13,3317	12,5944	11,9246	11,3145	10,7574
45	24,5187	22,4955	20,7200	19,1563	17,7741	16,5477	15,4558	14,4802	13,6055	12,8186	12,1084	11,4653	10,8812
50	25,7298	23,4556	21,4822	19,7620	18,2559	16,9315	15,7619	14,7245	13,8007	12,9748	12,2335	11,5656	10,9617
55	26,7744	24,2641	22,1086	20,2480	18,6335	17,2252	15,9905	14,9028	13,9399	13,0836	12,3186	11,6323	11,0140
60	27,6756	24,9447	22,6235	20,6380	18,9293	17,4499	16,1614	15,0330	14,0392	13,1594	12,3766	11,6766	11,0480
65	28,4529	25,5178	23,0467	20,9510	19,1611	17,6218	16,2891	15,1280	14,1099	13,2122	12,4160	11,7061	11,0701
70	29,1234	26,0004	23,3945	21,2021	19,3427	17,7533	16,3845	15,1973	14,1604	13,2489	12,4428	11,7258	11,0844

7.4 Barwertfaktoren (für jährlich wiederkehrende Zahlungen mit Preissteigerung)

Der Barwertfaktor für jährlich wiederkehrende Zahlungen mit Preissteigerung dient zur Klärung der Frage, wie groß (bezogen auf die Gegenwart) der Wert (Ko) von künftigen jährlich wiederkehrenden Zahlungen bei einem angenommenen Zinssatz "i", einer Laufzeit von "n" Jahren und einer angenommenen Preissteigerung "p" ist. Ebenso wie der Barwertfaktor für jährlich wiederkehrende Zahlungen ohne Preissteigerung unterscheidet er sich vom Abzinsungsfaktor dadurch, dass zur Ermittlung des Barwertes nicht eine einzelne künftige Zahlung (Kn) auf die Gegenwart abgezinst wird, sondern eine Summe aus gleich großen regelmäßigen Zahlungen, hier aber zusätzlich unter Berücksichtigung möglicher Preissteigerungen.

	p (%)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
n	i (%)											
	4	4,4518	4,5836	4,7188	4,8576	5,0000	5,1461	5,2960	5,4497	5,6074	5,7691	5,9349
	5	4,3295	4,4568	4,5874	4,7214	4,8589	5,0000	5,1447	5,2931	5,4453	5,6013	5,7613
	6	4,2124	4,3354	4,4616	5,5912	4,7240	4,8603	5,0000	5,1433	5,2902	5,4409	5,5953
5	7	4,1002	4,2192	4,3412	4,4664	4,5948	4,7265	4,8615	5,0000	5,1419	5,2875	5,4366
	8	3,9927	4,1078	4,2259	4,3470	4,4711	4,5984	4,7290	4,8628	5,0000	5,1406	5,2847
	9	3,8897	4,0011	4,1153	4,2325	4,3526	4,4757	4,6020	4,7314	4,8641	5,0000	5,1393
	10	3,7908	3,8987	4,0093	4,1227	4,2289	4,3581	4,4803	4,6055	4,7338	4,8653	5,0000
	4	8,1109	8,5431	9,0010	9,4861	10,0000	10,5444	11,1211	11,7321	12,3793	13,0649	13,9649
	5	7,7217	8,1269	8,5559	9,0100	9,4909	10,0000	10,5391	11,1098	11,7141	12,3539	13,0313
	6	7,3601	7,7403	8,1427	8,5684	9,0188	9,4955	10,0000	10,5338	11,0988	11,6966	12,3291
10	7	7,0236	7,3808	7,7586	8,1581	8,5807	9,0275	9,5001	10,0000	10,5287	11,0879	11,6793
	8	6,7101	7,0461	7,4013	7,7766	8,1734	8,5927	9,0360	9,5046	10,0000	10,5237	11,0773
	9	6,4177	6,7341	7,0684	7,4214	7,7944	8,1884	8,6046	9,0444	9,5090	10,0000	10,5187
	10	6,1446	6,4429	6,7578	7,0903	7,4412	7,8118	8,2031	8,6163	9,0526	9,5134	10,0000
	4	11,1184	11,9636	12,8870	13,8963	15,0000	16,2073	17,5284	18,9744	20,5576	22,2914	24,1904
	5	10,3797	11,1492	11,9889	12,9054	13,9064	15,0000	16,1953	17,5021	18,9312	22,4946	22,2052
	6	9,7122	10,4145	11,1796	12,0137	12,9235	13,9163	15,0000	16,1835	17,4763	18,8890	20,4330
15	7	9,1079	9,7501	10,4488	11,2095	12,0382	12,9413	13,9260	15,0000	16,1719	17,4511	18,8477
	8	8,5595	9,1479	9,7873	10,4826	11,2390	12,0622	12,9588	13,9355	15,0000	16,1606	17,4264
	9	8,0607	8,6010	9,1874	9,8241	10,5159	11,2679	12,0859	12,9759	13,9448	15,0000	16,1495
	10	7,6061	8,1033	8,6421	9,2264	9,8604	10,5487	11,2965	12,1092	12,9928	13,9540	15,0000
	4	13,5903	14,9184	16,4135	18,0986	20,0000	22,1477	24,5758	27,3233	30,4344	33,9596	37,9563
	5	12,4622	13,6381	14,9587	16,4437	18,1156	20,0000	22,1260	24,5267	27,2400	30,3086	33,7815
	6	11,4699	12,5147	13,6852	14,9984	16,4735	18,1324	20,0000	22,1047	24,4787	27,1585	30,1858
20	7	10,5940	11,5254	15,5665	13,7316	15,0374	16,0527	18,1488	20,0000	22,0838	24,4316	27,0788
	8	9,8181	10,6513	11,5803	12,6175	13,7774	15,0759	16,5315	18,1650	20,0000	22,0634	24,3855
	9	9,1285	9,8763	10,7080	11,6344	12,6679	13,8225	15,1138	16,5598	18,1809	20,0000	22,0433
	10	8,5136	9,1868	9,9338	10,7640	11,6879	12,7177	13,8669	15,1511	16,5876	18,1965	20,0000
	4	15,6221	17,4709	19,6136	22,1026	25,0000	28,3793	32,3275	36,9479	42,3624	48,7156	56,1785
	5	14,0939	15,6877	17,5279	19,6576	22,1282	25,0000	28,3445	32,2464	36,8055	42,1399	48,3894
	6	12,7834	14,1641	15,7524	17,5839	19,7009	22,1533	25,0000	28,3105	32,1670	36,6664	41,9230
25	7	11,6536	12,8558	14,2335	15,8162	17,6392	19,7435	22,1780	25,0000	28,2772	32,0894	36,5305
	8	10,6748	11,7267	12,9275	14,3020	15,8792	17,6936	19,7854	22,2022	25,0000	28,2445	32,0134
	9	9,8226	10,7474	11,7991	12,9984	14,3697	15,9414	17,7473	19,8267	22,2261	25,0000	28,2125
	10	9,0770	9,8939	10,8194	11,8708	13,0685	14,4365	16,0028	17,8002	19,8673	22,2495	25,0000

Fortsetzung: Barwertfaktoren (für jährlich wiederkehrende Zahlungen mit Preissteigerung)

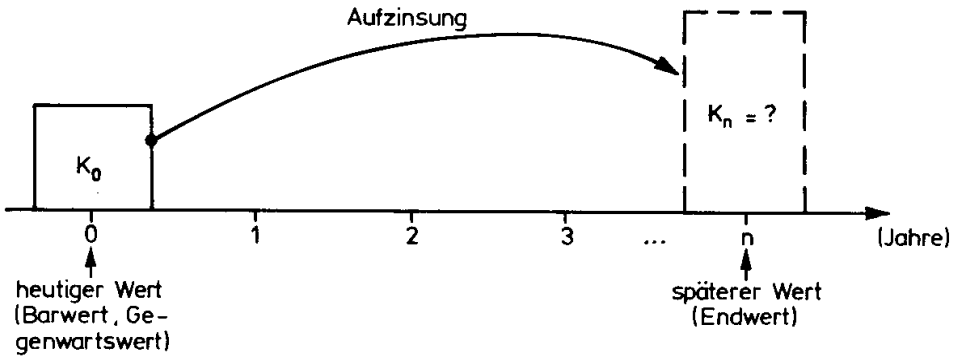
	p (%)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
n	i (%)											
	4	17,2920	19,6759	22,5177	25,9179	30,0000	34,9162	40,8538	48,0430	56,7676	67,3767	80,2996
	5	15,3725	17,3755	19,7503	22,5769	25,9533	30,0000	34,8649	40,7298	47,8178	56,4032	66,8228
	6	13,7648	15,4596	17,4579	19,8237	22,6352	25,9881	30,0000	34,8147	40,6086	47,5980	56,0482
30	7	12,4090	13,8528	15,5458	17,5393	19,8960	22,6925	26,0224	30,0000	34,7654	40,4900	47,3835
	8	11,2578	12,4959	13,9399	15,6310	17,6197	19,9674	22,7490	26,0560	30,0000	34,7172	40,3741
	9	10,2737	11,3424	12,5821	14,0261	15,7153	17,6991	20,0378	22,8047	26,0891	30,0000	34,6699
	10	9,4269	10,3554	11,4265	12,6675	14,1115	15,7986	17,7775	22,1072	22,8595	26,1217	30,0000
	4	18,6646	21,5807	25,1530	29,5531	35,0000	41,7736	50,2320	60,8335	74,1645	90,9761	112,2292
	5	16,3742	18,7654	21,6729	25,2285	29,5997	35,0000	41,7018	50,0525	60,4958	73,5983	90,0834
	6	14,4982	16,4770	18,8650	21,7640	25,3028	29,6454	35,0000	41,6314	49,8771	60,1667	73,0475
35	7	12,9477	14,5998	16,5788	18,9635	21,8538	25,3761	29,6904	35,0000	41,5626	49,7058	59,8458
	8	11,6546	13,0462	14,7006	16,6795	19,0608	21,9424	25,4482	29,7347	35,0000	41,4951	49,5383
	9	10,5668	11,7489	13,1439	14,8004	16,7793	19,1570	22,0299	25,5193	29,7782	35,0000	41,4291
	10	9,6442	10,6565	11,8427	13,2410	14,8994	16,8781	19,2522	22,1163	25,5893	29,8210	35,0000
	4	19,7928	23,2262	27,5446	33,0170	40,0000	48,9670	60,5473	75,5782	95,1745	120,8208	154,4951
	5	17,1591	19,9100	23,3362	27,6370	33,0757	40,0000	48,8704	60,2976	75,0915	94,3279	119,4354
	6	15,0463	17,2760	20,0259	23,4448	27,7282	33,1335	40,0000	48,7759	60,0537	74,6175	93,5056
40	7	13,3317	15,1596	17,3919	20,1406	23,5520	27,8180	33,1903	40,0000	48,6834	59,8156	74,1558
	8	11,9246	13,4397	15,2722	17,5068	20,2541	23,6580	27,9066	33,2462	40,0000	48,5927	59,5829
	9	10,7574	12,0266	13,5471	15,3838	17,6207	20,3664	23,7626	27,9938	33,3011	40,0000	48,5040
	10	9,7791	10,8531	12,1280	13,6538	15,4946	17,7335	20,4776	23,8660	28,0799	33,3552	40,0000
	4	20,7200	24,6476	29,7148	36,3175	45,0000	56,5130	71,8934	92,5759	120,5477	158,5635	210,4435
	5	17,7741	20,8525	24,7750	29,8248	36,3893	45,0000	56,3870	71,5562	91,8948	119,3184	156,4740
	6	15,4558	17,9036	20,9837	24,9008	29,9332	36,4600	45,0000	56,2638	71,2272	91,2323	118,1262
45	7	13,6055	15,5791	18,0321	21,1136	25,0252	30,0401	36,5296	45,0000	56,1431	70,9062	90,5876
	8	12,1084	13,7213	15,7017	18,1595	21,2422	25,1482	30,1455	36,5980	45,0000	56,0251	70,5927
	9	10,8812	12,2162	13,8364	15,8234	18,2860	21,3696	25,2697	30,2495	36,6654	45,0000	55,9094
	10	9,8628	10,9813	12,3236	13,9509	15,9443	18,4114	21,4958	25,3898	30,3521	36,7317	40,0000
	4	21,4822	25,8755	31,6842	39,4623	50,0000	64,4288	84,3732	112,1708	151,1905	206,2943	284,5035
	5	18,2559	21,6287	26,0196	31,8119	39,5482	50,0000	64,2684	83,9288	111,2398	149,4459	203,2122
	6	15,7619	18,3965	21,7739	26,1622	31,9379	39,6326	50,0000	64,1116	83,4954	110,3352	147,7563
50	7	13,807	15,8935	18,5360	21,9178	26,3031	32,0621	39,7158	50,0000	63,9581	83,0728	109,4557
	8	12,2335	13,9225	16,0244	18,6745	22,0604	26,4425	32,1848	39,7976	50,0000	63,8079	82,6604
	9	10,9617	12,3458	14,0440	16,1546	18,8121	22,2017	26,5804	32,3058	39,8781	50,0000	63,6609
	10	9,9148	11,0650	12,4577	14,1648	16,2840	18,9486	22,3418	26,7168	32,4252	39,9574	50,0000
	4	25,0000	33,6667	51,0000	103,000	-	-	-	-	-	-	-
	5	20,0000	25,2500	34,0000	51,5000	104,000	-	-	-	-	-	-
	6	16,6667	20,2000	25,5000	34,3333	52,0000	105,000	-	-	-	-	-
∞	7	14,2857	16,8333	20,4000	25,7500	34,6667	52,0000	106,000	-	-	-	-
	8	12,5000	14,4286	17,0000	20,6000	26,0000	35,0000	53,0000	107,000	-	-	-
	9	11,1111	12,6250	14,5714	17,1667	20,8000	26,2500	35,3333	53,000	108,000	-	-
	10	10,0000	11,2222	12,7500	14,7143	17,3333	21,0000	26,5000	35,6667	54,0000	109,000	-

7.5 Aufzinsungsfaktoren

Der Aufzinsungsfaktor dient zur Beantwortung der Frage, welchen Wert ein bekanntes Anfangskapital (Ko) bei Annahme eines bestimmten Zinssatzes später
(in "n" Jahren) besitzt.

Das so ermittelte Endkapital (Kn) ist also der auf die Zukunft bezogene (d.h. aufgezinste) Wert eines einzelnen heute bekannten Betrages.

In einem "Zeitstrahl" dargestellt, sieht das Ganze so aus:



Bei Kapitalwertberechnungen dient der Aufzinsungsfaktor zur Beantwortung der Frage, welchen Wert eine vor dem Basisjahr liegende Einnahme bzw. Ausgabe bei Annahme eines bestimmten Zinssatzes im Basisjahr (nach "n" Jahren) besitzt.

Das so ermittelte Endkapital ist in diesen Fällen der auf das Basisjahr bezogene (d.h. aufgezinste) Wert eines einzelnen in der Vergangenheit liegenden Betrages.

Jahre	Kalkulationszinssatz in %												
n	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9
1	1,0300	1,0350	1,0400	1,0450	1,0500	1,0550	1,0600	1,0650	1,0700	1,0750	1,0800	1,0850	1,0900
2	1,0609	1,0712	1,0816	1,0920	1,1025	1,1130	1,1236	1,1342	1,1449	1,1556	1,1664	1,1772	1,1881
3	1,0927	1,1087	1,1249	1,1412	1,1576	1,1742	1,1910	1,2079	1,2250	1,2423	1,2597	1,2773	1,2950
4	1,1255	1,1475	1,1699	1,1925	1,2155	1,2388	1,2625	1,2865	1,3108	1,3355	1,3605	1,3859	1,4116
5	1,1593	1,1877	1,2167	1,2462	1,2763	1,3070	1,3382	1,3701	1,4026	1,4356	1,4693	1,5037	1,5386
6	1,1941	1,2293	1,2653	1,3023	1,3401	1,3788	1,4185	1,4591	1,5007	1,5433	1,5869	1,6315	1,6571
7	1,2299	1,2723	1,3159	1,3609	1,4071	1,4547	1,5036	1,5540	1,6058	1,6590	1,7138	1,7701	1,8280
8	1,2668	1,3168	1,3686	1,4221	1,4775	1,5347	1,5938	1,6550	1,7182	1,7835	1,8509	1,9206	1,9926
9	1,3048	1,3629	1,4233	1,4861	1,5513	1,6191	1,6895	1,7626	1,8385	1,9172	1,9990	2,0839	2,1719
10	1,3439	1,4106	1,4802	1,5530	1,6289	1,7081	1,7908	1,8771	1,9672	2,0610	2,1589	2,2610	2,3674
11	1,3842	1,4600	1,5395	1,6229	1,7103	1,8021	1,8983	1,9992	2,1049	2,2156	2,3316	2,1532	2,5804
12	1,4258	1,5111	1,6010	1,6959	1,7959	1,9012	2,0122	2,1291	2,2522	2,3818	2,5182	2,6617	2,8127
13	1,4685	1,5640	1,6651	1,7722	1,8856	2,0058	2,1329	2,2675	2,4098	2,5604	2,7196	2,8879	3,0658
14	1,5126	1,6187	1,7317	1,8519	1,9799	2,1161	2,2609	2,4149	2,5785	2,7524	2,9372	3,1334	3,3417
15	1,5580	1,6753	1,8009	1,9353	2,0789	2,2325	2,3966	2,5718	2,7590	2,9589	3,1722	3,3997	3,6425
20	1,8061	1,9898	2,1911	2,4117	2,6533	2,9178	3,2071	3,5236	3,8697	4,2479	4,6610	5,1120	5,6044

7.6 Übliche Gesamtnutzungsdauer von Gebäuden [5]

Gebäudetyp	übliche Gesamtnutzungsdauer	
Verwaltungsgebäude, Bürohäuser (auch Rathäuser)	50 Jahre (einfacher Standard)	
	60 Jahre (mittlerer Standard)	
	70 Jahre (gehobener Standard)	
	80 Jahre (stark gehobener Standard)	
Wohnheime	50 Jahre (einfacher Standard)	
	60 Jahre (mittlerer Standard)	
	70 Jahre (gehobener Standard)	
	80 Jahre (stark gehobener Standard)	
städtische Hallenbäder (mit Umkleiden)	40 Jahre (einfacher Standard)	1 Geschoss; teilunterkellert; Flachdach oder flach geneigtes Dach
	50 Jahre (mittlerer Standard)	
	60 Jahre (gehobener Standard)	
	70 Jahre (stark gehobener Standard)	
Turnhallen, Tennishallen	30 Jahre (einfacher Standard)	
	40 Jahre (mittlerer Standard)	
	50 Jahre (gehobener Standard)	
Funktionsgebäude für Sportanlagen	40 Jahre (einfacher Standard)	1 Geschoss; Massivbau; ohne Keller; Flachdach oder flach geneigtes Dach
	50 Jahre (mittlerer Standard)	
	60 Jahre (gehobener Standard)	
Veranstaltungszentren, Saalbauten, Kino, Theater	60 Jahre (einfacher Standard)	1 bis 3 Geschosse; (teil-)unterkellert; Flachdach oder flach geneigtes Dach (nicht ausgebaut)
	70 Jahre (mittlerer Standard)	
	80 Jahre (gehobener bis stark gehobener Standard)	
Schulen	50 Jahre (einfacher Standard)	
	60 Jahre (mittlerer Standard)	
	80 Jahre (gehobener bis stark gehobener Standard)	
Krankenhäuser	40 Jahre (einfacher Standard)	2 bis 6 Geschosse; unterkellert; Flachdach oder flach geneigtes Dach (nicht ausgebaut)
	50 Jahre (mittlerer Standard)	
	60 Jahre (gehobener Standard)	
Gerichtsgebäude, JVA	60 Jahre (mittlerer Standard)	
	70 Jahre (gehobener Standard)	
Bürgerhäuser, Büchereien, Gemeindezentren	40 Jahre (einfacher Standard)	1 bis 3 Geschosse; (teil-)unterkellert
	60 Jahre (mittlerer Standard)	
	80 Jahre (gehobener Standard)	
Kindergärten, Kitas	50 Jahre (einfacher Standard)	1 Geschoss; (teil-)unterkellert; Flachdach oder flach geneigtes Dach
	60 Jahre (mittlerer Standard)	
	70 Jahre (gehobener Standard)	
Vereinsheime, Jugendheime, Tagesstätten	40 Jahre (einfacher Standard)	1 Geschoss; Massivbau; Flachdach oder flach geneigtes Dach
	60 Jahre (mittlerer Standard)	
	80 Jahre (gehobener Standard)	
Öff. Bereitschaftsdienste (Polizei, Feuerwehr, Rettungswache)	40 Jahre (einfacher Standard)	
	50 Jahre (mittlerer Standard)	
	60 Jahre (gehobener Standard)	

[5] Quelle: Sprengnetter, „Handbücher zur Grundstücksbewertung"; Band II (Arbeitsmaterialien), Wertermittlungsforum, Sinzig/Rhein

Fortsetzung: Übliche Gesamtnutzungsdauer von Gebäuden

Gebäudetyp	übliche Gesamtnutzungsdauer	
Friedhofsgebäude (Versammlungs- und Nebenräume)	40 Jahre (einfacher Standard)	1 Geschoss; nicht/teilunterkellert
	50 Jahre (mittlerer Standard)	
	60 Jahre (gehobener Standard)	
Werkstattgebäude	40 Jahre (einfacher Standard)	
	50 Jahre (mittlerer Standard)	
	60 Jahre (gehobener Standard)	
Lager-, Produktionsgebäude	40 Jahre (einfacher Standard)	ein Geschoss, ohne Keller; Geschosshöhe (3-) 4 m; Breite 10 m
	60 Jahre (mittlerer Standard)	
Garage, Parkhäuser	50 Jahre (mittlerer Standard)	wenn integriert oder überbaut: üGND wie das Hauptgebäude
Tankstellen mit Pflege-/Waschhalle	30 Jahre (einfacher bis mittlerer Standard)	1 Geschoss; Massiv- oder Skelettbau; nicht unterkellert; Flachdach oder geneigtes Dach
	40 Jahre (gehobener Standard)	
Baubuden	10 Jahre (einfacher Standard)	Elementbauweise; ohne Sanitär; ohne Heizung; mit Strom
	20 Jahre (mittlerem Standard)	
Vordächer an Hallen	30 Jahre (einfacher Standard)	
	40 Jahre (mittlerer Standard)	
Reithallen, Tierställe	30 Jahre	
Gewächshäuser und Gartenhäuser	30 Jahre (einfacher Standard)	
	40 Jahre (mittlerer Standard)	
	20 Jahre (Foliengewächshäuser)	
	40 Jahre (guter Standard)	

7.7 Restnutzungsdauer von modernisierten Gebäuden

Entscheidende Merkmale zur Bestimmung der Restnutzungsdauer von Gebäuden sind deren Alter und der Grad der im Gebäude durchgeführten Modernisierungen. Zu den Modernisierungen werden in diesem Fall auch durchgreifende Instandsetzungsarbeiten gezählt.

Zur Ermittlung der Restnutzungsdauer kann auf die nachfolgenden – im bereich der Wertermittlung verbreiteten - Tabellen zurückgegriffen werden [6].

Ermittlung des Modernisierungsgrades

Zur Ermittlung des Modernisierungsgrades kann auf die nachfolgende Punkte-Tabelle zurückgegriffen werden. Die dort aufgeführten Modernisierungselemente beziehen sich auf Wohn-, Verwaltungs-, Büro- und Geschäftsgebäude.

Aus der Summe der für das jeweilige Projekt vergebenen Punkte ergibt sich der Modernisierungsgrad.

Liegen die Maßnahmen weiter zurück (z.B. mehr als 15 Jahre), ist ggf. zu prüfen, ob nicht eingeringerer als der maximale Tabellenwert angesetzt werden muss, bzw. ob überhaupt Punkte vergeben werden.

Maximal können nur 20 Punkte vergeben werden, da bei Sanitäranlagen entweder die Modernisierung oder der Einbau angesetzt werden.

Modernisierungselemente	maximale Punktzahl
Einbau von Fenstern mit Isolierverglasung	2
Verbesserung der Leitungssysteme (Strom, Wasser, Gas, etc.)	2
Einbau einer (neuen) Sammelheizung bzw. Etagenheizung	2
Wärmedämmung / Fassasensanierung	2
Modernisierung der Sanitäranlagen	2
Einbau von Sanitäranlagen	3
Modernisierung Innenausbau (Decken, Böden, Treppenhaus)	3
wesentliche Änderung und Verbesserung des Grundrisses	3
Erneuerung der Dacheindeckung	3

Feststellung des Modernisierungsstandards

Entsprechend der jeweils ermittelten Gesamtpunktzahl kann der Modernisierungsstandard wie folgt definiert werden:

0 – 1 Punkte	nicht modernisiert
2 – 5 Punkte	leicht modernisiert (kleinere Modernisierungen im Rahmen des Bauunterhalts)
6 – 10 Punkte	mittlerer Modernisierungsstandard
11 – 15 Punkte	überwiegend modernisiert
16 – 20 Punkte	umfassend modernisiert

[6] hier: Sprengnetter, „Handbücher zur Grundstücksbewertung"; Band II (Arbeitsmaterialien), Wertermittlungsforum, Sinzig/Rhein

Ermittlung der (modifizierten) Restnutzungsdauer

(Modifizierte) Restnutzungsdauer bei üblicher Gesamtnutzungsdauer von 100 Jahren

	Modernisierungsstandard (gemäß Ergebnis der Punkte-Ermittlung)				
	0 - 1	2 - 5	6 - 10	11 - 15	16 - 20
Gebäudealter	(modifizierte) Restnutzungsdauer (in Jahren)				
≥ 100 Jahre	10	20	30	40	50
90 Jahre	14	23	32	41	51
80 Jahre	20	26	34	43	52
70 Jahre	30	32	38	46	54
60 Jahre	40	40	43	49	57
50 Jahre	50	50	50	54	60
40 Jahre	60	60	60	60	65
30 Jahre	70	70	70	70	70
20 Jahre	80	80	80	80	80
15 Jahre	85	85	85	85	85
10 Jahre	90	90	90	90	90
0 Jahre	100	100	100	100	100

(Modifizierte) Restnutzungsdauer bei üblicher Gesamtnutzungsdauer von 80 Jahren

	Modernisierungsstandard (gemäß Ergebnis der Punkte-Ermittlung)				
	0 - 1	2 - 5	6 - 10	11 - 15	16 - 20
Gebäudealter	(modifizierte) Restnutzungsdauer (in Jahren)				
≥ 80 Jahre	8	16	24	32	40
70 Jahre	12	19	26	33	41
60 Jahre	20	23	29	35	42
50 Jahre	30	30	34	39	45
40 Jahre	40	40	40	43	48
30 Jahre	50	50	50	50	53
20 Jahre	60	60	60	60	60
15 Jahre	65	65	65	65	65
10 Jahre	70	70	70	70	70
0 Jahre	80	80	80		80

(Modifizierte) Restnutzungsdauer bei üblicher Gesamtnutzungsdauer von 70 Jahren

	Modernisierungsstandard (gemäß Ergebnis der Punkte-Ermittlung)				
	0 - 1	2 - 5	6 - 10	11 - 15	16 - 20
Gebäudealter	(modifizierte) Restnutzungsdauer (in Jahren)				
≥ 70 Jahre	7	14	21	28	35
60 Jahre	11	17	23	29	36
50 Jahre	20	22	26	32	37
40 Jahre	30	30	32	35	40
30 Jahre	40	40	40	41	44
20 Jahre	50	50	50	50	50
15 Jahre	55	55	55	55	55
10 Jahre	60	60	60	60	60
0 Jahre	70	70	70	70	70

(Modifizierte) Restnutzungsdauer bei üblicher Gesamtnutzungsdauer von 60 Jahren

	Modernisierungsstandard (gemäß Ergebnis der Punkte-Ermittlung)				
	0 - 1	2 - 5	6 - 10	11 - 15	16 - 20
Gebäudealter	(modifizierte) Restnutzungsdauer (in Jahren)				
≥ 60 Jahre	6	12	18	24	30
50 Jahre	11	15	20	25	31
40 Jahre	20	21	24	28	33
30 Jahre	30	30	30	32	36
20 Jahre	40	40	40	40	40
15 Jahre	45	45	45	45	45
10 Jahre	50	50	50	50	50
0 Jahre	60	60	60	60	60

(Modifizierte) Restnutzungsdauer bei üblicher Gesamtnutzungsdauer von 50 Jahren

	Modernisierungsstandard (gemäß Ergebnis der Punkte-Ermittlung)				
	0 - 1	2 - 5	6 - 10	11 - 15	16 - 20
Gebäudealter	(modifizierte) Restnutzungsdauer (in Jahren)				
≥ 50 Jahre	5	10	15	20	25
40 Jahre	11	13	17	21	26
30 Jahre	20	20	22	25	28
20 Jahre	30	30	30	30	30
15 Jahre	35	35	35	35	35
10 Jahre	40	40	40	40	40
0 Jahre	50	50	50	50	50

(Modifizierte) Restnutzungsdauer bei üblicher Gesamtnutzungsdauer von 40 Jahren

	Modernisierungsstandard (gemäß Ergebnis der Punkte-Ermittlung)				
	0 - 1	2 - 5	6 - 10	11 - 15	16 - 20
Gebäudealter	(modifizierte) Restnutzungsdauer (in Jahren)				
≥ 40 Jahre	4	8	12	16	20
30 Jahre	10	12	14	17	21
20 Jahre	20	20	20	22	24
15 Jahre	25	25	25	25	25
10 Jahre	30	30	30	30	30
0 Jahre	40	40	40	40	40

(Modifizierte) Restnutzungsdauer bei üblicher Gesamtnutzungsdauer von 30 Jahren

	Modernisierungsstandard (gemäß Ergebnis der Punkte-Ermittlung)				
	0 - 1	2 - 5	6 - 10	11 - 15	16 - 20
Gebäudealter	(modifizierte) Restnutzungsdauer (in Jahren)				
≥ 30 Jahre	3	6	9	12	15
20 Jahre	10	10	12	14	16
15 Jahre	15	15	15	15	15
10 Jahre	20	20	20	20	20
0 Jahre	30	30	30	30	30

Fachbegriffe

Nutzungskosten ⇔ Investitionskosten:

- Unter Investitionskosten versteht man die Summe der Kosten für Maßnahmen zur Herstellung, zum Umbau und zur Modernisierung von Bauwerken sowie der damit zusammenhängenden Aufwendungen.
- Nutzungskosten sind die Summe der nach der Beschaffung anfallenden und regelmäßig oder unregelmäßig wiederkehrenden Kosten für Betrieb, Nutzung, Unterhaltung, die für das die Nutzung ermöglichende (Verwaltungs-)Personal und die damit in Verbindung stehenden Verbrauchskosten; vom Beginn der Nutzung des Gebäudes an bis zum Zeitpunkt seiner Beseitigung.

Kosten ⇔ Leistungen:

- Unter Kosten versteht man den Wert verbrauchter Güter und in Anspruch genommener Dienstleistungen zur Erstellung von Leistungen. Ob dabei "Geld" ausgegeben wird oder nicht, ist für den Kostenbegriff unwesentlich.
- Leistung ist Ausdruck für die Menge und den Wert der erzeugten Güter und Dienstleistungen. Dazu zählen Leistungen für Dritte (andere Verwaltungseinheiten, Bürger), aber auch solche, die intern selbst benötigt werden (z.B. Produkte der Hausdruckerei, des Archivs usw.).

Kostenarten:

Durch Gliederung der Kosten und Zusammenfassung gleicher Kosten - je nach Aufwandsart - entstehen Kostenarten. Die Kostenartenrechnung zeigt die Struktur der Gesamtkosten einer Organisationseinheit auf.

Wichtige Kostenarten im sind Personalkosten, Sachkosten und kalkulatorische Kosten:

- Personalkosten sind alle direkten (z.B. Gehälter) und indirekten (z.B. Beihilfen) Kosten, die durch den Personaleinsatz entstehen. Zu berücksichtigen sind neben den Lohn- / Gehaltsbestandteilen auch alle sonstigen geldlichen oder geldwerten Leistungen (z.B. Unterstützung, verbilligte Wohnung). Die Kostenermittlung vereinfacht sich durch Verwendung der durchschnittlichen Personalkostensätze.
- Sachkosten sind alle Kosten, die durch den Einsatz von Sachmitteln entstehen z.B. Kosten für Raumnutzung, Instandhaltung, Versicherungen, Verbrauchsmaterialien. Zur Vereinfachung der Ermittlung dient die Sachkostenpauschale eines Arbeitsplatzes. Sie umfasst anteilig je Arbeitsplatz Raumkosten, laufende Sachkosten, Kapitalkosten der Büroausstattung sowie einen Zuschlag für deren Unterhaltung sowie sonstige jährliche Investitionskosten.
- Kalkulatorische Kosten verrechnen in der Bezugsperiode Kosten, denen keine Ausgaben / Auszahlungen entsprechen, so z.B. die Abnutzung vorhandenen Anlagevermögens, die Nutzung eigener Gebäude sowie die Verzinsung des Eigenkapitals und des Fremdkapitals (soweit nicht in den Pauschalen bereits enthalten).

Kalkulatorischen Kosten wiederum gliedern sich in:

- kalkulatorische Abschreibung
- kalkulatorische Zinsen

Kalkulatorische Abschreibungen haben die Aufgabe, die tatsächliche Wertminderung des Vermögens (Sachanlagen) zu erfassen und als Kosten in der Abrechnungsperiode zu verrechnen. Die Wertminderung ergibt sich aus der Be- und Abnutzung des Sachmittels oder durch technische Überalterung. Abschreibungen verteilen die Anfangsinvestition für ein Sachmittel auf die gesamte Nutzungsdauer.

So ergibt sich bei linearer Abschreibung folgender jährliche Abschreibungsbetrag:

$$\text{jährliche Abschreibung} = \frac{\text{Anschaffungswert (abzüglich evtl. Restwert)}}{\text{Nutzungsdauer}}$$

Die kalkulatorischen Zinsen sind alle Kosten, die für die Bereitstellung des notwendigen Kapitals in Form von Zinsen, Gebühren usw. entstehen. Dabei ist es gleichgültig, ob es sich um das Eigenkapital des Verwaltungsträgers oder um aufgenommenes Fremdkapital handelt.

Im öffentlichen Bereich ist mit einem einheitlichen Zinssatz für eigen- und fremdfinanziertes Kapital zu rechnen (Gesamtdeckungsprinzip des Haushalts).

Leasing:

Eine Form alternativer Finanzierung; mietweises Überlassen von langlebigen Wirtschaftsgütern durch den Produzenten (direktes Leasing), oder durch eine Leasing-Gesellschaft (indirektes Leasing); z.B.: Finanzierung einer Baumaßnahme durch einen Dritten und Anmietung durch das Land. Das Gebäude gehört dem Leasinggeber, evtl. mit Kaufoption für den Leasingnehmer.

Wirtschaftlichkeitsuntersuchung:

Unter Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen (WU) versteht man die Summe aller Maßnahmen zur Ermittlung der Wirtschaftlichkeit.

Teil der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung ist die Wirtschaftlichkeitsberechnung.

Literaturhinweise

- "Berliner Haushaltsrecht", Hrsg.: Senatsverwaltung für Finanzen, Berlin, i. d. F. Januar 2001
- Rundschreiben SenStadt VI D Nr. 01/2002 - "Wirtschaftliche Standards des öffentlichen Bauens (Hinweise zur Kostenreduzierung)" der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin
- "Leitfaden Nachhaltiges Bauen", Hrsg.: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Januar 2001
- "Arbeitsanleitung Einführung in Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen", des Bundesministeriums der Finanzen, Haushaltsrecht 34, September 2002
- Entwurf der "Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen - EWS -", als Aktualisierung der RAS-W 86, der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 1986
- Richtlinien für die Ermittlung der Verkehrswerte (Marktwerte) von Grundstücken (Wertermittlungsrichtlinien 2006 - WertR 2006) vom 1. März 2006; Hrsg.: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
- Richtlinie zur Durchführung von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen im Rahmen von Instandsetzungs-/Erneuerungsmaßnahmen bei Straßenbrücken (RI-WI-BRÜ), des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (BMVBW), September 2004,
- "Arbeitshinweise zu Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen im Rahmen der Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes im Zuständigkeitsbereich der Finanzbauverwaltungen - RBBauWU -" des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, vom 24.03.88, Ministerialblatt Seite 165
- Dipl.-Ing. Hans Schelle, "Wirtschaftlichkeitsberechnungen für die Angebotsauswertung im Bauwesen", Werner-Verlag 1992
- Egon Leimböck, "Bauwirtschaft", Verlag B. G. Teubner, Stuttgart/Leipzig 2000
- Sprengnetter, „Handbücher zur Grundstücksbewertung"; Band II (Arbeitsmaterialien), Hrsg.: Wertermittlungsforum, Barbarossastraße 2, D-53489 Sinzig/Rhein