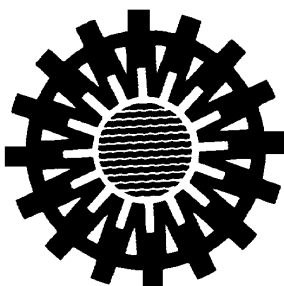


Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
(LAWA)

LEITLINIEN ZUR
DURCHFÜHRUNG DYNAMISCHER
KOSTENVERGLEICHSRECHNUNGEN
(KVR-Leitlinien)



Ausgearbeitet vom LAWA-Unterausschuss
Wirtschaftlichkeitsfragen in der Wasserwirt-
schaft / KVR-Leitlinien

2005

PC-Programm zur Anwendung der KVR-Leitlinien

Für die praktische Umsetzung der „Leitlinien zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen“ (KVR-Leitlinien) gibt es ein begleitendes Software-Paket (Version 2.0/2003), bestehend aus einem PC-Programm (KVR-Software) und dem zugehörigen KVR-Benutzerhandbuch.

Die KVR-Software läuft unter den Betriebssystemen WINDOWS 9x, NT, 2000 und XP. Sie benötigt ca. 65 MByte Festplattenspeicherplatz für die Programminstallation und etwa 5 MByte für den Programmstart. Zur Ausgabe von Texten, Tabellen und Grafiken ist ein entsprechend geeigneter Drucker erforderlich.

Die KVR-Software besteht im Wesentlichen aus vier in sich geschlossenen, aber miteinander verbundenen Teilen (Modulen):

- **Dokumentationsmodul** mit der kompletten Dokumentation der KVR-Leitlinien, 7. Auflage, als Hilfe-Funktion im Online-Modus und dem Software-Benutzerhandbuch
- **Lernmodul** mit Lernprogrammen und Beispielen für elementare finanzmathematische Berechnungen
- **Datendienstmodul** zur Einrichtung und Fortschreibung einer benutzerspezifischen Kostendatenbank
- **Durchführungsmodul** zur dialoggeführten Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen einschließlich Empfindlichkeitsprüfungen und Erstellung von Projektberichten.

Das KVR-Software-Paket kann über die unten angegebene Bezugsquelle erworben werden. Über dessen Inhalt und die Leistungsfähigkeit informiert eine **PowerPoint-Präsentation** in der Homepage der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA). Unter der Internet-Adresse www.dwa.de/kvr kann sie aufgerufen und kostenfrei heruntergeladen werden.

Herausgegeben von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)
Vorsitz (2004-2005): Umweltministerium des Landes Nordrhein-Westfalen

1. Auflage: München 1986
2. Auflage: druckfehlerbereinigte, geringfügig fortgeschriebene Auflage, München 1990
3. Auflage: unveränderter Nachdruck der 2. Auflage, München 1992
4. Auflage: geringfügig fortgeschriebene Auflage, München 1993
5. Auflage: geringfügig fortgeschriebene Auflage, München 1994
6. Auflage: überarbeitete Auflage, Berlin 1998
7. Auflage: überarbeitete Auflage, Berlin 2005

Nachdruck und Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers gestattet.

Die vorliegende Veröffentlichung ist ohne oder mit KVR-Software-Paket zum Preis von 16,- EUR bzw. 490,- EUR (als Update für registrierte Erwerber der Version 1.0/1998 zu 250,- EUR) zuzüglich Versandkosten zu beziehen bei:

Kulturbuchverlag Berlin GmbH, Sprosserweg 3, 12351 Berlin
Tel.: 030/661-8484, Fax: 030/661-7828, E-Mail: kbvinfo@kulturbuch-verlag.de

ISBN 3-88961-240-7

Geleitwort

Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit sind wichtige Grundsätze in der öffentlichen Verwaltung. Sie sind, gerade im Zeichen knapper werdender Haushaltsmittel, auch bei der Entwicklung, dem Ausbau und der Sanierung unserer wasserwirtschaftlichen Infrastruktur zu beachten. Ziel muss es deshalb sein, die vorhandenen Mittel bestmöglich zu verwenden. Das ist nur zu erreichen, wenn die zur Entscheidung stehenden Projektalternativen auf Grund transparenter, nachvollziehbarer Planungen bewertet und damit verglichen werden können. Die heutigen modernen Planungsinstrumentarien ermöglichen es, den Entscheidungsträgern Lösungen für wasserwirtschaftliche Probleme systematisch aufbereitet und nachvollziehbar vorzulegen.

Die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) widmet sich deshalb seit Jahren der Aufgabe, diese modernen Planungs- und Entscheidungsinstrumentarien für die wasserwirtschaftliche Praxis nutzbar zu machen. Ein bedeutendes Instrumentarium ist die Kostenvergleichsrechnung. Sie bildet den Einstieg in die Fragen der Projektbewertung. Der LAWA-Arbeitskreis „Nutzen-Kosten-Untersuchungen in der Wasserwirtschaft“ hat deshalb die vorliegenden „Leitlinien zur Durchführung von Kostenvergleichsrechnungen“ ausgearbeitet. In übersichtlicher, kompakter Form wird dem Planer anhand von Beispielen die Anwendung dieser Vergleichsmethoden aufgezeigt. Ihre Anwendung kann wirkungsvoll dazu beitragen, die knappen Mittel bestmöglich für den Schutz der Umwelt in unserem dicht besiedelten Kultur- und Industriestaat zu verwenden.

Den Mitgliedern des Arbeitskreises sei an dieser Stelle herzlich für die Arbeit gedankt.

München, im Oktober 1986



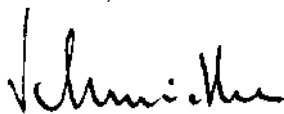
Dr. Karl Hillermeier
Stellvertreter des Bayerischen Ministerpräsidenten
und Bayerischer Staatsminister des Innern
Vorsitzender der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser

Vorwort zur 7. Auflage

Seit längerem haben die nun in 7. Auflage herausgegebenen Leitlinien zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen (KVR-Leitlinien) einen fest verankerten Platz in den Planungs- und Entscheidungsprozessen der Wasserwirtschaft. Ihre Anwendung bei der systematischen Suche nach der jeweils kostengünstigsten Lösung zeigt überzeugende Erfolge. Dabei spielen Effizienz und Qualitätssicherung eine zentrale Rolle. Diese beiden Zielkriterien sind auch der Maßstab, der den Fortschreibungsbedarf des für Wirtschaftlichkeitsberechnungen benötigten Instrumentariums bestimmt.

Da es sich bei der standardisierten Methodik der dynamischen Kostenvergleichsrechnung um eine wissenschaftlich abgesicherte Vorgehensweise handelt und der hohe Wiedererkennungswert der KVR-Leitlinien zu erhalten ist, bleibt der bewährte Aufbau bestehen. Neben einigen Fortschreibungen und der Umstellung auf den Euro hat eine redaktionelle Überarbeitung des Textteils und eine umfassende Aktualisierung der Beispielsammlung stattgefunden. Mit der 6. Auflage (1998) begann für den Anwender der KVR-Leitlinien eine neue Zeit. Ihm wurde gleichzeitig ein entsprechendes KVR-Software-Paket zur Verfügung gestellt, dessen Vorzüge nicht nur in der Rationalisierung von Kostenvergleichsrechnungen, sondern vor allem im interaktiven Einsatz dieses Instrumentariums zur Effizienzsteigerung liegen. Mit der 7. Auflage der Leitlinien kommt nun auch hierfür eine angepasste, noch leistungsstärkere und benutzerfreundlichere Version (Version 2.0/2003) heraus.

München, im Dezember 2003



Prof. Dr.-Ing. R.F. Schmidtke
Obmann des LAWA-Unterausschusses
Wirtschaftlichkeitsfragen in der Wasserwirtschaft / KVR-Leitlinien

Mitglieder des LAWA-Unterausschusses „Wirtschaftlichkeitsfragen in der Wasserwirtschaft / KVR-Leitlinien“ (Stand: Dezember 2003)**Obmann**

Leitender Baudirektor
Prof. Dr.-Ing. Schmidtke

Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft
Lazarettstraße 67, 80636 München

Mitglieder

Dipl.-Ing. Knauth

Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
Wilhelm-Buck-Straße 2, 01097 Dresden

Baudirektor
Dipl.-Ing. Peters

Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft und Küstenschutz, Betriebsstelle Brake
Postfach 1463, 26914 Brake

Dipl.-Ing. Runge

Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt
Reideburger Straße 47, 06116 Halle (Saale)

Beratende Mitglieder

Akademischer Direktor
Dr.-Ing. Buck

Institut für Wasserwirtschaft und Kulturtechnik, Universität Karlsruhe (TH)
Kaiserstraße 12, 76131 Karlsruhe

Dr.-Ing. Hoffmann

RWE Umwelt
Engineering & Service GmbH
Lüpertzender Straße 6, 41061 Mönchengladbach

Dr. rer. pol. Pflügner

PlanEVAL
Nusselstraße 2, 81245 München

Kontaktperson zum BMVEL

Oberamtsrat
Dipl.-Ing. (FH) Schmallenbach

Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft
Rochusstraße 1, 53123 Bonn

Maßgebliche Mitwirkung

Dr. Günther

München (ehemals Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft)

Dr. oec. publ. Störmer

Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft
Lazarettstraße 67, 80636 München

Ehemalige Mitglieder

Dipl.-Ing. Bellmuth, Dipl.-Ing. Fischer, Bauoberrat Fuchs, Dipl.-Ing. Gierk, Oberamtsrat Ing.(grad.) Hecht, Baudirektor Dipl.-Ing. Humann, Regierungsbaudirektor Dipl.-Ing. Kissel, Prof. Dr. Klaus, Dr. rer. pol. Lindstadt, Baudirektor Dipl.-Ing. Lorson, Baurat Dr.-Ing. Meier, Prof. Dr. mult. Mosonyi, Baudirektor Dipl.-Ing. Rolff, Ministerialrat Dipl.-Ing. Spillner, Bauoberamtsrat Dipl.-Ing. Schwark, Dipl.-Ing. (FH) Dipl.-Ök. Seiert

Inhaltsverzeichnis

Gliederung des Textes		Seite
1	Zielsetzung und instrumentelle Einordnung	1-1
1.1	Veranlassung und Zweck	1-1
1.2	Methodische und instrumentelle Abgrenzung	1-2
2	Methodik	2-1
2.1	Vorfeld der Kostenvergleichsrechnung	2-2
2.2	Kostenvergleichsrechnung im engeren Sinn	2-3
2.2.1	Kostenermittlung	2-3
2.2.2	Finanzmathematische Aufbereitung	2-3
2.2.3	Kostengegenüberstellung	2-3
2.2.4	Empfindlichkeitsprüfungen und Ermittlung kritischer Werte	2-3
2.2.5	Gesamtbeurteilung und Ergebnisinterpretation	2-3
3	Kostenermittlung	3-1
3.1	Kostenarten	3-1
3.1.1	Investitions- und laufende Kosten	3-1
3.1.2	Sonstige Kostenbegriffe und -einteilungen	3-2
3.2	Kostenerfassung und -kalkulation	3-3
3.2.1	Verfahren der Kostenermittlung	3-3
3.2.2	Anforderungen für Kostenvergleiche	3-4
3.3	Berücksichtigung von Preisentwicklungen	3-5
3.3.1	Prinzip der Realbewertung	3-5
3.3.2	Aktualisierung von Kostendaten	3-6
3.3.3	Berücksichtigung zukünftiger realer Preisänderungen	3-8
4	Finanzmathematische Aufbereitung der Kosten	4-1
4.1	Grundbegriffe	4-1
4.2	Untersuchungszeitraum	4-2
4.3	Zinssatz	4-3
4.4	Zeitliche Gewichtung von Kostengrößen	4-4
4.4.1	Umrechnung von Einzelkosten in Kostenbarwerte	4-4
4.4.2	Umrechnung von Einzelkosten in gleichförmige Kostenreihen	4-6
4.4.3	Umrechnung gleichförmiger Kostenreihen in Kostenbarwerte	4-8
4.4.4	Umrechnung progressiv steigender Kostenreihen in Kostenbarwerte	4-9

		Seite
5	Kostengegenüberstellung	5-1
5.1	Übersicht	5-1
5.2	Einfacher Vergleich von Projektkostenbarwerten und Jahreskosten	5-2
5.3	Vergleich äquivalenter Projektkostenbarwerte	5-4
5.4	Vergleich der zeitlichen Entwicklung der Projektkostenbarwerte	5-8
6	Empfindlichkeitsprüfungen und Ermittlung kritischer Werte	6-1
6.1	Grundsätzliches	6-1
6.2	Erläuternde Beispiele	6-2
6.3	Ermittlung dynamischer Gestehungskosten	6-5
6.3.1	Methodik	6-5
6.3.2	Zahlenbeispiel	6-6
7	Gesamtbeurteilung und Ergebnisinterpretation	7-1

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung	Bezeichnung	Seite
2-1	Ablaufschema für eine Kostenvergleichsrechnung	2-1
4.1-1	Veranschaulichung einiger Grundbegriffe zur zeitlichen Gewichtung von Kostengrößen	4-1
4.4-1	Umwandlung der Investitionskostenreihe in eine gleichförmige Reihe jährlicher Kapitalkosten (Zahlenbeispiel 4.4.2-1)	4-7
4.4-2	Progressiv steigende Kostenreihe infolge realer Preissteigerung	4-10
5.2-1	Projektkostenreihen der Alternativen 1 und 2 (Zahlenbeispiel 5.2-1)	5-3
5.2-2	Zeitliche Entwicklung der Projektkostenbarwerte für Alternativen mit ungleicher Kostenstruktur (Zahlenbeispiel 5.2-1)	5-5
5.3-1	Projektkostenreihen der Alternativen 1 und 2 (Zahlenbeispiel 5.3-1)	5-5
5.3-2	Maßgebliche Projektkostenreihe für Alternative 2 (Zahlenbeispiel 5.3-1)	5-6
5.4-1	Äquivalente Investitionskostenreihen der Alternativen 1 und 2 (Zahlenbeispiel 5.4-1)	5-8
5.4-2	Zeitliche Entwicklung der Investitionskostenbarwerte (Zahlenbeispiel 5.4-1)	5-9
6.2-1	Empfindlichkeitsprüfung bezüglich des Zinssatzes (Beispiel 6.2-1)	6-2
6.2-2	Empfindlichkeitsprüfung bezüglich realer Preissteigerungen bei den laufenden Kosten (Beispiel 6.2-2)	6-3
6.2-3	Empfindlichkeitsprüfung bezüglich der Ausbauleistung (Beispiel 6.2-3)	6-4
6.3-1	Projektkostenreihe des Ausgangsszenarios (Zahlenbeispiel 6.3.2)	6-6
6.3-2	Projektkostenreihe des Empfindlichkeitsszenarios (Zahlenbeispiel 6.3.2)	6-8
Tabelle		
1-1	Gegenüberstellung grundlegender Bewertungsverfahren anhand eines allgemeinen Verfahrensmusters zur Durchführung von Nutzen-Kosten-Untersuchungen	1-3
3.3-1	Ausgewählte Indizes zur Aktualisierung von Investitions- und laufenden Kosten	3-7
4.2-1	Basis-Untersuchungszeiträume für verschiedene wasserwirtschaftliche Maßnahmenarten (ohne Investitionsphase)	4-2
6.3-1	Einfluss der Unterauslastung des Abwasserentsorgungssystems auf die dynamischen Gestehungskosten (Zahlenbeispiel 6.3.2)	6-8

Anhang

Anlage	Bezeichnung
1	Durchschnittliche Nutzungsdauer wasserbaulicher Anlagen
2	Finanzmathematische Umrechnungsfaktoren
2.1	Akkumulationsfaktor für einmalige Kosten AFAKE(i;n)
2.2	Diskontierungsfaktor für einmalige Kosten DFAKE(i;n)
2.3	Kapitalwiedergewinnungsfaktor KFAKR(i;n)
2.4	Akkumulationsfaktor für gleichförmige Kostenreihen AFAKR(i;n)
2.5	Diskontierungsfaktor für gleichförmige Kostenreihen DFAKR(i;n)
2.6	Diskontierungsfaktor für progressiv steigende Kostenreihen DFAKRP(r;i;n) mit einer
2.6.1	Steigerungsrate $r = 0,5 \%$ p. a.
2.6.2	Steigerungsrate $r = 1,0 \%$ p. a.
2.6.3	Steigerungsrate $r = 1,5 \%$ p. a.
2.6.4	Steigerungsrate $r = 2,0 \%$ p. a.
2.6.5	Steigerungsrate $r = 2,5 \%$ p. a.
2.6.6	Steigerungsrate $r = 3,0 \%$ p. a.
2.6.7	Steigerungsrate $r = 3,5 \%$ p. a.
2.6.8	Steigerungsrate $r = 4,0 \%$ p. a.
3	Rechenbeispiele zur Erläuterung der methodischen Ansätze
3.1	Herstellung des Versorgungsdruckes in einem Trinkwassernetz mittels Hochbehälter oder Druckerhöhungspumpwerk
3.2	Abwasserableitung durch Freispiegelkanalisation oder Druckentwässerung
3.3	Brauchwasserversorgung aus einer Talsperre mittels unterschiedlicher Transportsysteme
3.4	Voll- oder Stufenausbau einer Kläranlage
3.5	Anschluß an eine Fernwasserversorgung oder Erneuerung der örtlichen Wassergewinnungs- und Aufbereitungsanlage
3.6	Abwasserreinigung durch Gruppenkläranlage oder Einzelkläranlagen
3.7	Wärmerückgewinnung
3.8	Faulgasverwertung auf einer Kläranlage
3.9	Ausbau einer Gruppenkläranlage zur weitergehenden Abwasserreinigung
3.10	Wasserüberleitung zur Trinkwasserversorgung mit wahlweiser Energierückgewinnung
3.11	Kanalsanierung
4	Literaturauswahl
5	Stichwortverzeichnis

1 Zielsetzung und instrumentelle Einordnung

1.1 Veranlassung und Zweck

Dem LAWA-Unterausschuss „Wirtschaftlichkeitsfragen in der Wasserwirtschaft / KVR-Leitlinien“ ist als eine seiner wesentlichen Aufgaben die praxisgerechte Aufbereitung von Arbeitsmaterialien zur Durchführung von Wirtschaftlichkeitsrechnungen übertragen worden. In Erfüllung dieses Auftrags zur Umsetzung des Wirtschaftlichkeitsgebotes, das die bestmögliche Nutzung der Ressourcen beinhaltet, widmet er sich sowohl grundlegenden Fragen der Bewertungsverfahren und ihrer zielgerichteten Einbindung in Planungs-, Entscheidungs- und Kontrollprozesse als auch der detaillierten Ausgestaltung einzelner Methoden für den praktischen Vollzug.

Um den jeweils notwendigen Handlungsbedarf feststellen und darauf ausgerichtete Unterlagen erstellen zu können, analysiert der Unterausschuss sehr aufmerksam nicht nur die Anforderungen an das Instrumentarium, sondern auch die Durchführungsqualität von Wirtschaftlichkeitsrechnungen. Gerade deren Einsatz als Hilfsmittel zur Vorbereitung von Investitionsentscheidungen über wasserwirtschaftliche Infrastruktur zeigt die Sinnhaftigkeit, zur Beseitigung vorhandener Unsicherheiten beizutragen. Dem darauf ausgerichteten Bemühen gelten nicht zuletzt die in dieser Publikation abgehandelten **„Leitlinien zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen“ (KVR-Leitlinien)**. Sie stehen im Einklang mit den Qualifizierungsoffensiven der öffentlichen Verwaltungen, die in ihren Prioritäten insbesondere auch das Wirtschaftlichkeitsdenken einschließen: mehr Wirtschaftlichkeit, Flexibilität und Kostenbewusstsein.

Gefordert ist die Abkehr von einer wenig kreativen Reproduktion von Standardlösungen. An Stelle einer buchstabengetreuen Umsetzung fachtechnischer Regelwerke muss eine Berücksichtigung der jeweiligen fallspezifischen Gegebenheiten erfolgen. Die sich daraus ergebenden Handlungsspielräume sind auszuschöpfen, um zu einer individuell optimierten Lösung zu gelangen. Entsprechende Verbesserungen der Planungsleistungen beruhen mithin auf einer verstärkten **Einbeziehung transparenter und nachvollziehbarer Abwägungen**, die geeignet sind, die Entscheidungsqualität anzuheben. Als **Basisverfahren** steht hierfür die **dynamische Kostenvergleichsrechnung** zur Verfügung.

Bewertungsverfahren sind mithin in erster Linie Planungsinstrumente. Sie bilden daneben die Grundlage für begleitende und abschließende Erfolgskontrollen. Ihre Anwendungsbereiche liegen in sämtlichen Planungsphasen; sie sind integraler Bestandteil des gesamten Planungsprozesses. In dessen Fortschritt verlagert sich dabei ihr Einsatz von der Auswahl der vorteilhaftesten Systemkonzeptionen zu den Fragen der Kostenoptimierung der verschiedenen Anlagenteile und der Betriebsabläufe.

Neben einer umfassenden Sicht der möglichen Anwendungsbereiche muss das fachliche Können auf diesem Gebiet Gewähr leisten sein. Immer wieder zu beobachtende Qualitätsmängel haben häufig ihre Ursache in der **Verkennung von Unzulänglichkeiten** bei der konkreten Projektarbeit. Für den Kostenvergleich sind insbesondere zu nennen:

- unvollständige Berücksichtigung aller auftretenden Kostenwirkungen
- unbegründbare Annahmen bei den Kalkulationsgrundlagen, wie Nutzungsdauer wasserbaulicher Anlagen, Zinssatz, Preissteigerungen (Schätzungen!)
- Übernahme unpassender Näherungsansätze aus der allgemeinen Betriebs- und Finanzwirtschaft, insbesondere solcher, die nicht auf die Langlebigkeit wasserwirtschaftlicher Infrastrukturmaßnahmen abgestellt sind.

Die aufgezeigte Situation wird im Wesentlichen dadurch bedingt, dass auf diesem Gebiet nur wenig geeignetes Anleitmaterial zur Verfügung steht. Zur Abdeckung des praktischen Bedarfs sollen die hiermit vorgelegten „Leitlinien zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen“ beitragen. Sie sind hauptsächlich auf folgende **fünf Einzelziele** abgestellt:

- Die Darlegungen zur Abgrenzung der Kostenvergleichsrechnung gegenüber anderen Methoden der Projektbewertung sollen die bedarfsgerechte Verfahrensauswahl Gewähr leisten.

Die geschlossene Dokumentation der für korrekte Kostenvergleiche benötigten Rechentechniken, Verfahrensgrundsätze und Parameter soll unstatthafte Vereinfachungen und Unsicherheiten in der praktischen Handhabung vermeiden helfen.

- Die Schematisierung des Berechnungsablaufs soll dazu beitragen, Kostenvergleichsrechnungen zweckmäßig, einheitlich und transparent zu gestalten, damit deren Bearbeitung, Durchsicht und Prüfung erleichtert werden.
- Die Zusammenstellung der wesentlichen Kalkulationsgrundlagen soll die benötigten Arbeitsmittel bündeln.
- Die in den Textteil eingefügten Zahlenbeispiele und insbesondere die 11 ausführlichen Projektbeispiele in Anlage 3 sollen die Anwendung der einzelnen Rechentechniken und Vorgehensweisen praxisgerecht verdeutlichen sowie die Einarbeitung erleichtern.

1.2 Methodische und instrumentelle Abgrenzung

Zur Gewährleistung eines korrekten Umgangs mit der Kostenvergleichsrechnung ist es erforderlich, sowohl ihre methodische Stellung im Rahmen der gängigen Bewertungsverfahren als auch ihre Abgrenzung gegenüber anderen Instrumenten zu kennen, die mit ähnlichen, teilweise auch gleichen Kostenansätzen oder Rechengrößen arbeiten, aber eine andere Zielsetzung verfolgen.

Eine erste Abgrenzung ist gegenüber den anderen grundlegenden Bewertungsverfahren vorzunehmen. Um die **Einordnung in diese Systematik** zu erleichtern, ist in Tab. 1-1 die Gegenüberstellung anhand eines elfstufigen allgemeinen Verfahrensmusters zur Durchführung von Nutzen-Kosten-Untersuchungen vorgenommen worden. Die Kostenvergleichsrechnung stellt danach die einfachste Methode dieser Bewertungsverfahren dar. Sie muss als das Minimum an ökonomischer Information angesehen werden, das für eine rationale Entscheidung über alternative wasserwirtschaftliche Maßnahmen benötigt wird.

Der Kostenvergleich dient dazu, aus den entscheidungsrelevanten Alternativen zur Erreichung einer vorgegebenen Leistung die kostengünstigste Lösung zu ermitteln. Im Vollzug des Grundsatzes der Wirtschaftlichkeit instrumentalisiert er damit das **Sparsamkeitsprinzip**, wonach ein bestimmtes Ergebnis mit dem geringstmöglichen Mitteleinsatz zu erzielen ist. Bei dieser Zielsetzung bietet er in vielen Fällen eine ausreichende Hilfestellung zur **Lösung des Auswahlproblems** bei Investitionsentscheidungen, und zwar sowohl bei Fragen von Erst- als auch von Ersatzinvestitionen. Die Rechnung stellt ein einseitig an der Kostenseite orientiertes Bewertungsverfahren dar. Es erfolgt lediglich eine Gegenüberstellung der monetär bewerteten kostenmäßigen Wirkungen der Alternativen, ohne dass die Nutzenseite in den Vergleich eingeht. Solche weiter gehenden Betrachtungen entsprechen dem **Ergiebigkeitsprinzip**, das auf die Maximierung der Ertrags-Aufwand-Relation ausgerichtet ist.

Die Anwendung der Kostenvergleichsrechnung unterliegt somit im Wesentlichen folgenden **einschränkenden Bedingungen**:

- **normative Zielvorgabe**, d. h. eine bestimmte vorgegebene Leistung ist zwingend zu erbringen
- **Nutzengleichheit der Alternativen**; Ausnahme: die kostengünstigste Alternative weist zudem die größten Nutzenüberschüsse gegenüber den anderen Alternativen aus
- **Äquivalenz monetär nicht bewertbarer Kostenwirkungen**, d. h. in Geldeinheiten nicht bewertbare negative Konsequenzen (intangibile Sozialkosten) dürfen keine Bedeutung haben bzw. müssen bei den Alternativen in gleicher Größenordnung auftreten, da sie in dieser Art von Vergleichsrechnung nicht berücksichtigt werden können. Das schließt ihre verbal-argumentative Behandlung in der Gesamtbeurteilung der Alternativen aber keineswegs aus.

Als Konsequenz aus diesen Einschränkungen ergibt sich, dass die Kostenvergleichsrechnung nur eine Aussage über die **relative Vorteilhaftigkeit** zulässt, d. h. darüber informiert, in welchem Grad die eine Alternative kostengünstiger ist als die andere. Über die **absolute Vorteilhaftigkeit**, also die Frage, ob die Nutzen größer als die Kosten sind, wird keine Aussage gemacht, da die Nutzenseite in diesem ausschließlich kostenorientierten Alternativenvergleich gänzlich unberücksichtigt bleibt.

Tab. 1-1: Gegenüberstellung grundlegender Bewertungsverfahren anhand eines allgemeinen Verfahrensmusters zur Durchführung von Nutzen-Kosten-Untersuchungen

Bewertungsverfahren	Kostenvergleichsrechnung	Erweiterte Kostenvergleichsrechnung	Kosten-Nutzen-Analyse	Nutzwertanalyse	Kostenwirksamkeitsanalyse (Kosten-Nutzwert-Analyse)	Kombinationen und offene Bewertungsverfahren
Arbeitsschritt	KVR	EKVR	KNA	NWA	KWA	OBV
1. Problemdefinition	Arbeiten zur Vorklärung der Aufgabe richten sich nach Zweck der Untersuchung (vgl. Abschnitt 2.1), Umfang und Komplexität der Maßnahmen sowie der Bestimmtheit der vorgegebenen Ziele					
2. Konkretisieren des Zielsystems, analytische Bewertung erfolgt in Hinblick auf	gesamt-/ einzelwirtschaftliche Kostenwirkungen (Voraussetzung: Nutzengleichheit)	+ ökonomische Differenznutzen zwischen den Alternativen	ökonomische Effizienz (gesamtwirtschaftlich, regional, u.a.)	problemspezifisch zu entwickelndes Zielsystem	einzubeziehende Kostenwirkungen und problemspezifisch zu entwickelndes Zielsystem	im umfassendsten Fall: gesamtwirtschaftliche Effizienz, Umweltqualität, Regionalentwicklung, soziales Wohlbefinden
Zielgewichtung	entfällt			Zielgewichte für sämtliche Zielkriterien		in Teilbereichen
3. Bestimmung des Entscheidungsfeldes	keine verfahrensspezifischen Unterschiede					
4. Vorauswahl der im weiteren Ablauf zu analysierenden Maßnahmen	keine verfahrensspezifischen Unterschiede					
5. Ermitteln der entscheidungsrelevanten Maßnahmenwirkungen (Wirkungsanalyse)	kostenverursachende Einsatzmengen + Differenzenerträge zwischen den Alternativen		Einsatzmengen, mengenmäßige Erträge und Einsparungen	Zielerträge	kostenverursachende Einsatzmengen + Zielerträge	im umfassendsten Fall: sämtliche positiven und negativen (Mengen) -Effekte
6. Festlegen der Messskala und der Messgrößen	Verhältnisskala monetäre Einheiten			anzustreben: Kardinalskalen nichtmonetäre Einheiten	kostenwirksame Nachteile wie NWA	verschiedene Skalen, monetäre und nichtmonetäre Einheiten
7. Bewerten der Maßnahmenwirkungen	Kostenreihen	Kostenreihen und Reihen der Differenznutzen	Kosten und Nutzenreihen	Zielwerte	Kostenreihen und Zielwerte	Kosten und Nutzenreihen, Zielwerte, Indikatoren
8. Nutzen-Kosten-Vergleich	entfällt, lediglich Vergleich der Kostenbarwerte bzw. der Jahreskosten	teilweise: Vergleich der Kostenbarwerte unter Aufrechnung der Differenznutzenbarwerte	Vergleich der Kapitalwerte oder Nutzen-Kosten-Verhältnisse (problemunabhängig)	Vergleich der Nutzwerte	Anwendung des Effizienz- bzw. Sparsamkeitsprinzips oder Vergleich der Nutzwert-Kosten-Verhältnisse (problemabhängig)	Teilbilanzierungen, Gegenüberstellung von Zielgewinnen und Zielverzichten (trade-offs)
liefert im Hinblick auf die Bewertungsziele (Stufe 2)	relative Aussage über die Vorteilhaftigkeit bei sich gegenseitig ausschließenden Alternativen		absolute Aussage bei sich gegenseitig ausschließenden und nicht ausschließenden Alternativen	relative Aussage		relative Aussage wie nebenstehend bzw. offen
9. Empfindlichkeitsprüfung	Eingrenzen der Unsicherheits- und Risikomomente in den Kalkulationen der Stufe 6 und 7 sowie in den Rechenannahmen der Stufe 8 und deren Auswirkungen auf die Ergebnisse der Stufe 8. Ermittlung kritischer Werte; Unterschiede in der Bearbeitung ergeben sich unmittelbar aus Art und Umfang der in den genannten Stufen verwendeten Eingangsdaten					
10. Darlegen der nicht-rechenbaren Maßnahmenwirkungen	intangible Kosten, monetäre Nutzendifferenzen	intangible Kosten und Nutzendifferenzen	intangible und außerökonomische Effekte	entfällt	entfällt	in einzelnen Teilbilanzen je nach Verknüpfung der Bewertungsverfahren
11. Gesamtbeurteilung der Maßnahmen	Zusammenführen der Teilergebnisse aus den Stufen 8 und 9 mit denen der Stufe 10 zu einer Gesamtausgabe			Entwicklung einer Gesamtausgabe aus dem Ergebnis der Stufe 8 unter Einbeziehung der Erkenntnisse der Stufe 9		bei offenen Verfahren Aufbereitung der Ergebnisse für den Abstimmungsprozess

Sind die genannten Bedingungen nicht eingehalten, so kann die Kostenvergleichsrechnung nur den ersten Teilschritt der Gesamtbewertung darstellen. Darauf müssen dann leistungsfähigere Verfahren aufbauen, um den erforderlichen Informationsbedarf zur rationalen Entscheidung über die anstehende Investition abzudecken.

Beim Kostenvergleich selbst - wie aber auch bei allen anderen Bewertungsverfahren - ist zu unterscheiden, ob es sich um eine **gesamt- oder einzelwirtschaftliche (betriebswirtschaftliche) Betrachtung** der Kostenvorteilhaftigkeit handelt. Auf Grund der Langlebigkeit wasserwirtschaftlicher Infrastruktur ist beiden gemeinsam, dass stets eine **dynamische Berechnung** vorzunehmen ist. Diese berücksichtigt den unterschiedlichen Wert der zu verschiedenen Zeitpunkten anfallenden Kosten und kann zeitliche Entwicklungen von Eingangsgrößen verarbeiten.

Das **Problem der Geldwertänderung** wird durch Verwendung realer Kosten und eines realen Zinssatzes ausgegrenzt. Somit ist das in diesen Leitlinien vorgestellte Rechenschema allgemein gültig. Worin sich hingegen gesamt- und betriebswirtschaftliche Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen vor allem unterscheiden, sind die Kostendefinition und die daraus resultierende unterschiedliche Einbeziehung von Kostenarten sowie mitunter die Höhe des Zinssatzes.

Eine zweite generelle Abgrenzung der Kostenvergleichsrechnung ist von grundsätzlicher instrumenteller Art, und zwar gegenüber **Haushalts- und Finanzplanungen**: Das in diesen Leitlinien dargelegte Instrumentarium ist abgestellt auf die kostenmäßige Bewertung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen im Rahmen von **Investitionsentscheidungen**. Es liefert damit allein eine Aussage über die kostenmäßige Vorteilhaftigkeit einer Alternative beim Vergleich unterschiedlicher Möglichkeiten zur Erbringung einer bestimmten Leistung. Hierauf muss mit besonderem Nachdruck hingewiesen werden. Es existieren nämlich auch Versuche, die Kostenvergleichsrechnung so aufzubauen, dass die daraus gewonnenen Daten unmittelbar für Finanzplanungen, Vermögensbewertungen, Gebühren- oder Beitragsrechnungen verwendet werden können. Zur Vermeidung grundlegender Fehler ist demgegenüber in jedem Fall eine getrennte Behandlung dieser Fragenkomplexe angezeigt.

Auch ist darauf zu achten, unter welchen **Rahmenbedingungen** Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen angestellt werden. So erfolgen beispielsweise Maßnahmenplanungen in der kommunalen Abwasserentsorgung häufig primär aus dem Blickwinkel von Liquiditätsengpässen. Darauf ausgerichtete langfristige Investitionsplanungen für ein Gesamtsystem lassen sich mit dem in diesen Leitlinien bereitgestellten Instrumentarium nicht abdecken. Die hier abgehandelte Kostenvergleichsrechnung ist vielmehr auf die Einzelmaßnahme abgestellt. Sie zeigt auf, welches die kostengünstigste Alternative zur Lösung des anstehenden Problems ist. Inwieweit und in welcher Form zusätzliche Kriterien in der jeweiligen Investitionsentscheidung Berücksichtigung finden sollen, ist nicht Gegenstand dieses Anleitmaterials.