



DIPLOMARBEIT Master Thesis

Bestbieterkriterien

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades
eines Diplom-Ingenieurs

unter der Leitung von

Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Andreas Kropik

und als verantwortlich mitwirkende Assistentin

Univ.Ass. DDipl.-Ing.in Magdalena Steinbauer

E234-1

Institut für interdisziplinäres Bauprozessmanagement – Baubetrieb und Bauwirtschaft

eingereicht an der Technischen Universität Wien
Fakultät für Bauingenieurwesen

von

Ibrahim Čović, B.Sc.

0426908

Thaliastraße 25/32
1160 Wien

Wien, am

Danksagung

Mein besonderer Dank gilt an Herrn Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Andreas Kropik, der mir die Bearbeitung dieser Diplomarbeit ermöglicht hat.

Großer Dank gebührt auch Frau DDip.-Ing.in Magdalena Steinbauer für die wissenschaftliche Betreuung meiner Arbeit und ihrer wertvollen Anregungen.

Zudem möchte ich meinen Schwestern Melisa und Sadeta Covic sowie meiner zukünftigen Gemahlin Amina Covic danken, die mir während meines gesamten Studiums eine moralische Unterstützung waren.

Meine Diplomarbeit möchte ich meinen Eltern Esma und Sead Covic widmen, die mir nicht nur das Studium ermöglicht, sondern mich auch auf meinem Lebensweg stets unterstützt haben.

Weiters möchte ich mich beim Herrn Hazbi Balkan für seine Unterstützung und Ratschläge, besonders in schwierigen Zeiten bedanken.

Dem Bmstr. Dipl. Ing. Gerhart Brandt gilt außerdem mein herzlicher Dank für sein verständnisvolles entgegenkommen mir gegenüber als Arbeitgeber.

Nicht zuletzt möchte ich mich auch bei meinem gesamten Freundeskreis und allen anderen Personen bedanken, die hier nicht speziell angeführt sind, aber mich während meiner Studienzeit konstant begleitet haben.

Kurzfassung

Ist bei Vergabe der angebotenen Leistung deren Qualitätsstandard nicht klar und eindeutig definierbar, muss nach dem BVergG 2006 das technisch und wirtschaftlich günstigste Angebot ermittelt werden. Genaue Berechnungsmodelle, mit denen dieses Angebot ermittelt werden soll sowie auch die Wahl der Zuschlagskriterien, anhand der die Angebote bewertet werden sollen, sind im BVergG 2006 nicht konkret festgelegt und liegen im freien Ermessen des Auftraggebers. Dieser ist dabei an die Vorlagen des BVergG 2006 gebunden, wonach die Wahl der Zuschlagskriterien und der gesamte Bewertungsvorgang nicht im Widerspruch mit den gemeinschaftsrechtlichen Grundfreiheiten sowie dem Diskriminierungsverbot stehen darf. Weiters muss das Vergabeverfahren unter der Beachtung der Grundsätze des freien, fairen und lautereren Wettbewerbes wie auch unter der Gleichbehandlung aller Bewerber und Bieter durchgeführt werden können. Eine Tatsache, die den Auftraggeber vor eine nicht so einfache Aufgabe stellt. Fakt ist jedenfalls, dass durch Ausarbeitung von vorlageartigen Kriterienkatalogen, Sortierung und Analyse der gängigen Bestbieterermittlungsmethoden sowie der Simulation eines Bewertungsvorganges am konkreten Beispiel, diese Aufgabe erleichtert werden soll.

Abstract

If quality standard of assignment of offered achievement can't be clearly and precisely defined, the cheapest technical and economical offer according to BVergG 2006 must be taken into consideration. The exact calculation models, the ones which should determine this offer as also the election of additional criteria contribute to the evaluation of offers. Furthermore, the models aren't concretely defined. Therefore, they lie arbitrary in employer's hands. In order to decide about the models he must follow the submission of BVergG 2006 after which the choice of additional criteria and the whole evaluation process shouldn't be in contradiction with the under Community Law and prohibition of discrimination. Moreover, competitive tendering procedure can only be completed due to observance of free, fair and loud competition principles and an equal treatment of all applicants and tenderers. This fact doesn't make an easy assignment for its employer. In any case, the fact is that this assignment can be easier completed. In order to achieve it, the lists of criteria that are submissions alike, analysis of current methods which are determined by best value and simulation of evaluation process at a concrete example must be elaborated and sorted out.

Abkürzungsverzeichnis

[€]	Euro
[h]	Stunde
[Kg]	Kilogramm
[lfm]	Laufmeter
[Stk.]	Stück
[Wo]	Woche
A	Alternative
Abs.	Absatz
AG	Arbeitgeber
AN	Arbeitnehmer
BVA	Bundesvergabeamt
BVergG	Bundesvergabegesetz
bzw.	beziehungsweise
d.h.	das heißt
EGV	Vertrag zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft
EG-Vertrag	Vertrag zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft
etc.	Et cetera (Latein „und im übrigen“)
EU	Europäische Union
EuGH	Europäischer Gerichtshof
Exp.	Experte
g	Gewicht
GPA	Government Procurement Agreement
GWL-V	Gewährleistungsverlängerung
K	Kriterium
KNA	Kosten-Nutzen-Analyse
KWA	Kostenwirksamkeitsanalyse
MAT	Matrix
max.	maximal
min.	minimal
mind.	mindestens

NW	Numerischer Wirksamkeitsmaß
NWA	Nutzwertanalyse
ÖBA	örtliche Bauaufsicht
öff.	öffentlich
ÖN	ÖNORM
Pkt.	Punkt
R	Rang
RL	Richtlinie
u.a.	unter anderen
UK	Unterkriterium
usw.	und so weiter
Vgl.	vergleiche
VIBÖ	Vereinigung Industrieller Bauunternehmungen Österreichs
Vv	Vergabeverfahren
WTO	World Trade Organization
z.B.	zum Beispiel

Inhaltsverzeichnis

I Einleitung	1
I.1 Vergaberecht	1
I.2 Bestbieterermittlung	4
I.3 Ziel der Arbeit	5
II Bestbieterermittlung nach dem BVergG 2006	7
II.1 Geltungsbereich und Grundsätze	7
II.1.1 Auftragsart.....	7
II.1.2 Grundsätze des Vergabeverfahrens im Hinblick auf die Zuschlagskr.....	8
II.2 Arten und Wahl der Vergabeverfahren	11
II.2.1 Arten der Vergabeverfahren.....	11
II.2.2 Wahl der Vergabeverfahren.....	12
II.3 Bestimmungen für die Durchführung von Vergabeverfahren	13
II.3.1 Eignung der Unternehmer.....	13
II.3.2 Die Ausschreibung.....	14
II.3.3 Das Zuschlagsverfahren.....	17
III Bewertungsmöglichkeiten im Rahmen des Bestbieterprinzips	18
III.1 Einleitung	18
III.2 Systemwissenschaft, Systemtechnik	19
III.2.1 Das System.....	22
III.2.2 Systembewertung und (Auswahlentscheidung).....	24
III.3 Methodik bei der Aufstellung eines Zielsystems (Kriterienkatalog)	27
III.3.1 Allgemeiner, vergaberelevanter Kriterienkatalog.....	29
III.3.1.1 Aufzählung der Kriterien (Phase I).....	29
III.3.1.2 Aufstellung von Kriterienkatalogen (Phase II).....	29

III.3.1.2.1 Sortierung der Kriterien	31
III.3.2 Fachspezifischer Kriterienkatalog	33
III.4 Bestbieterermittlungsmethoden.....	35
III.4.1 Eindimensionale Bewertungsmethoden.....	35
III.4.1.1 Nominale Skalierung	37
III.4.1.2 Ordinale Skalierung.....	38
III.4.1.2.1 Rangordnungsverfahren.....	39
III.4.1.2.2 Vollständiger Paarvergleich.....	43
III.4.1.3 Intervallskalierung	44
III.4.1.3.1 Direkte Bewertung	45
III.4.1.3.2 Indirekte Bewertung	51
III.4.1.3.2.1 Transformation des Rangordnungsverfahren.....	51
III.4.1.3.2.2 Transformation von Vorzugshäufigkeiten.....	54
III.4.1.4 Verhältnisskalierung	58
III.4.1.4.1 Sukzessiver Vergleich	59
III.4.1.4.2 Verhältnisskalierung durch Verhältnisherstellung	61
III.4.1.4.3 Verhältnisskalierung durch direkte Verhältnisschätzung.....	74
III.4.2 Analytische Bewertungsmethoden.....	75
III.4.2.1 Kosten-Nutzen-Analyse.....	76
III.4.2.2 Nutzwertanalyse.....	77
III.4.2.3 Kosten-Wirksamkeits-Analyse.....	79
III.4.3 Sensitivitätsanalyse	81
IV Resümee und Ausblick.....	87
V Quellenverzeichnis.....	89
V.1 Literaturverzeichnis	89
V.2 Gesetze und Normen.....	90
V.3 Judikatur	91

V.4	Zeitschriften	91
V.5	Webverzeichnis	92
VI	Abbildungsverzeichnis	93
VII	Tabellenverzeichnis	94
VIII	Anhang I – Vergabe - relevanter Kriterien	
IX	Anhang II – Allgemeiner Kriterienkatalog	
X	Anhang III – Standardisierte Normalverteilung	

I. Einleitung

I.1 Vergaberecht

Das Vergaberecht ist ein Regelwerk mit Vorschriften, die die Beschaffung von Gütern und Dienstleistungen der öffentlichen Hand beschreiben mit dem Ziel, öffentliche Mittel möglichst sparsam und wirtschaftlich zu verwenden und angesichts der Nachfragemacht öffentlicher Auftraggeber eine gleichmäßige und sachgerechte Behandlung der Bieter zu gewährleisten.

Verbunden damit, um welche Auftragsart es sich handelt, wird zwischen Bauaufträgen, Liefer- und Dienstleistungsaufträgen, nicht vorab eindeutig beschreibbaren freiberuflichen Leistungen und Aufträgen im Sektorenbereich unterschieden. Abhängig nun von der Art des zu vergebenden Auftrages, unterliegt die Vergabe verschiedenen Rechtsnormen, die anhand der festgelegten Schwellenwerte der jeweiligen Rechtsnorm zugeordnet werden. Um dies näher zu verdeutlichen, sind im unterstehenden Abbild 1 die verschiedenen Vergaberechtsnormen dargestellt:

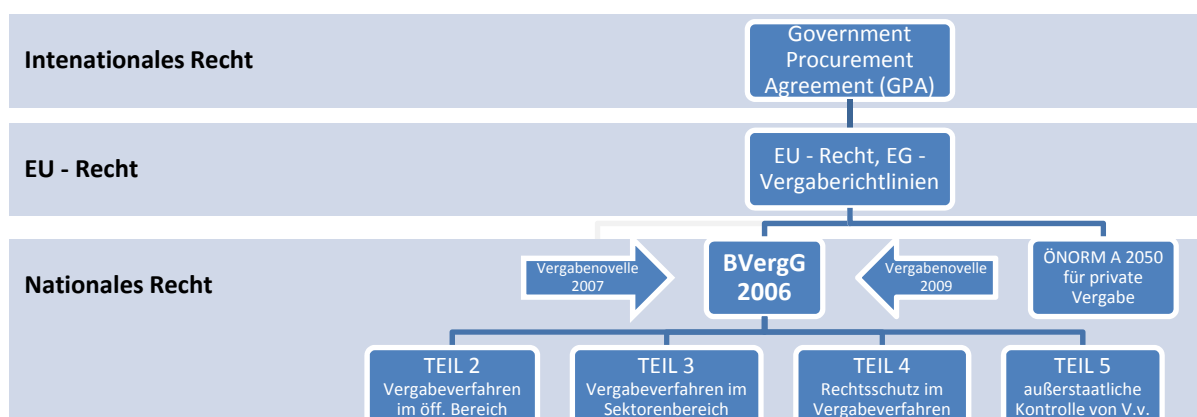


Abb. 1: Vergaberechtsnormen (eigene Darstellung)

Auf internationaler Ebene besteht ein multilaterales Übereinkommen über das öffentliche Beschaffungswesen (kurz GPA), das zwischen den einzelnen Vertragsstaaten der WTO abgeschlossen wurde, um den Zugang zu öffentlichen Aufträgen auf internationaler Ebene zu erleichtern, weil die protektionistischen Verhaltensweisen der Vertragsstaaten und national unterschiedliche Regelungen zur Abschottung der nationalen Märkte führen.

Um diese Tatsache auf europäischer Ebene zu unterbinden, ergab sich im Zuge der Verwirklichung des Binnenmarktes - in dem gemäß Art 14 EGV Ware, Personen, Dienstleistungen

und Kapital frei zirkulieren können - die Notwendigkeit einer rechtlichen Regulierung des öffentlichen Auftragswesens auf europäischer Ebene.

Der Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union ermächtigte die Organe der EU Maßnahmen zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten - welche die Errichtung und das Funktionieren des Binnenmarkts zum Gegenstand haben - zu erlassen.¹ Ziel dieser Eingriffe war die Schaffung der erforderlichen Wettbewerbsbedingungen, damit öffentliche Aufträge ohne Diskriminierung vergeben werden; die rationelle Verwendung öffentlicher Mittel durch die Wahl des besten Angebots; der freie und gleichberechtigte Zugang zu öffentlichen Aufträgen und die Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Unternehmen.

Die Grundfreiheiten - die sich aus dem Vertrag zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft (EG-Vertrag) ergeben - und das allgemeine Diskriminierungsverbot, stellten die primären Rechtsquellen dar, die bis 1971 die einzigen maßgeblichen Rechtsgrundlagen auf europäischer Ebene darstellten, anhand derer Diskriminierungen bei der Vergabe öffentlicher Aufträge unterbunden werden konnten.

Die ersten Richtlinien, die sich mit dem Vergaberecht beschäftigten, waren die RL 71/304 EWG und RL 77/62/EWG. Inhaltlich befassten sie sich erstmals mit der Form des Vergabeprozesses und verpflichteten weiters zur europaweiten Ausschreibung öffentlicher Aufträge. Durch die Harmonisierung des gemeinschaftlichen Vergabewesens, wurde der Anwendungsbereich der Vergaberichtlinien im Laufe der Zeit erweitert. Die aktuellen Vergaberichtlinien regulieren die Vergabe für Bau- und Dienstleistungsaufträge (RL 2004/18/EG²), Sektoraufträge (2004/17/EG³) sowie die Vergabe in den Bereichen der Verteidigung und Sicherheit (RL 2009/81/EG⁴).

Vor der Anpassung des Bundesvergabegesetzes und der neun Landesvergabegesetze an die EU-Vergaberichtlinien wurde der nationale Vergabebereich primär durch die ÖNORM A 2050 „Vergabe von Aufträgen über Leistungen“ abgedeckt. Die erste Fassung der ÖNORM A 2050 stammte aus dem Jahr 1957 und bis zum Jahr 1994 stand sie nicht nur privaten, sondern auch nahezu allen öffentlichen Auftragsvergaben zu Grunde, da die einzelnen Ver-

¹ Siehe Art. 114 Abs. 1 AEUV.

² Richtlinie 2004/18/EG über die Koordinierung der Verfahren zur Vergabe öffentlicher Bauaufträge, Lieferaufträge und Dienstleistungsaufträge.

³ Richtlinie 2004/17/EG zur Koordinierung der Zuschlagserteilung durch Auftraggeber im Bereich der Wasser-, Energie- und Verkehrsversorgung sowie der Postdienste.

⁴ Richtlinie 2009/81/EG über die Koordinierung der Verfahren zur Vergabe bestimmter Bau-, Liefer- und Dienstleistungsaufträge in den Bereichen Verteidigung und Sicherheit und zur Änderung der Richtlinien 2004/17/EG und 2004/18/EG.

gabeordnungen von Bund, Ländern und Gemeinden meist auf der ÖNORM A 2050 basierten.

Mit dem Erscheinen des BVergG 2002 wurde die ÖNORM A 2050 von 1.3.2000 als nicht rechtsverbindlich für die Vergabe von Leistung im öffentlichen und Sektorenbereich erklärt. Die Bedeutung der ÖNORM A 2050 verbleibt noch bei der Vergabe von Leistungen durch Private.

Mit dem Erscheinen der Vergaberichtlinien 2004/17/EG und 2004/18/EG war es erforderlich das BVergG 2002 neu anzupassen und den Anwendungsbereich zu erweitern. Am 31. Jänner 2006 erschien dann letztendlich das BVergG 2006 und später noch zwei Novellen mit denen die Vergabeverfahren im öffentlichen Bereich geregelt werden.

Auf das BVergG 2006 wird in dieser Arbeit besonders eingegangen, denn es bildet den gesetzlichen Rahmen für die Bestbieterermittlung im öffentlichen Bereich. Dies gilt insbesondere für die in nachfolgender Abbildung dargestellten Abschnitte des BVergG 2006. In ihnen sind die Geltungsbereiche und Grundsätze des Vergabeverfahrens definiert, die Arten der Vergabeverfahren bestimmt und die Durchführung der einzelnen Vergabeverfahren beschrieben, mit denen der Zuschlag erteilt werden kann.



Abb. 2: Bestbieterermittlung im BVergG 2006 (eigene Darstellung)

I.2 Bestbieterermittlung

Der Zuschlag kann laut BVergG 2006 dem technisch und wirtschaftlich günstigsten Angebot (Bestbieterprinzip) oder - sofern der Qualitätsstandard der Leistung klar und eindeutig definiert ist - dem Angebot mit dem niedrigsten Preis (Billigstbieterprinzip) erteilt werden.

Soll der Zuschlag dem technisch und wirtschaftlich günstigsten Angebot erteilt werden, so hat der Auftraggeber in den Ausschreibungsunterlagen alle Zuschlagskriterien, deren Verwendung er vorsieht, im Verhältnis der ihnen zuerkannten Bedeutung anzugeben. Der Auftraggeber hat dann das für ihn beste Angebot gemäß den bekannt gemachten Zuschlagskriterien zu ermitteln. Darüber hinaus hat er bei der Wahl der Zuschlagskriterien, nach dem BVergG 2006, grundsätzlich freie Wahl und es liegt in seinem Ermessen, welche Bedeutung er den gewählten Zuschlagskriterien in Bezug zueinander erteilt.

Allerdings ist der Auftraggeber bei der Wahl der Zuschlagskriterien an die Vorschriften des Gemeinschaftsrechts gebunden. Dementsprechend darf die Wahl und die Gewichtung der Zuschlagskriterien nicht im Widerspruch mit den gemeinschaftsrechtlichen Grundfreiheiten sowie dem Diskriminierungsverbotes stehen.⁵

Folglich muss der Auftraggeber den Auftrag so ausschreiben, dass die gewählten Zuschlagskriterien alle Bieter gleichbehandeln (Gleichheitsgrundsatz); transparent sind (Transparenzgebot); auf den Auftrag bezogen sind (Auftragsbezogenheit) und bis zur Zuschlagsentscheidung unverändert bleiben (Unveränderbarkeit).

Zudem müssen die Zuschlagskriterien für die Ermittlung des Bestbieters geeignet sein (Eignetheit). D.h. sie müssen objektiven Nutzen für den Auftraggeber bringen und nicht willkürlich gewählt sein (Willkürverbot).

Wichtig ist auch, dass der Auftraggeber bei einer konstruktiven Leistungsbeschreibung⁶ sowie der Formulierung der Zuschlagskriterien bzw. der Gewichtung neutral bleibt und dadurch keinen Bieter bevorzugt oder benachteiligt (Neutralitätsgebot).

Die Auswahl der Zuschlagskriterien und die Art der Gewichtung soll so gestaltet werden, dass die anschließende Zuschlagsentscheidung für die Bieter nachvollziehbar (Sachlichkeitsgebot) und überprüfbar (Überprüfbarkeit) ist.

Aus der Tatsache hervorgehend, dass die Wahl der Zuschlagskriterien auftragsbezogen ist, spricht bei jedem Auftrag andere Zuschlagskriterien zur Anwendung kommen können, sind die Zuschlagskriterien im BVergG 2006, außer einiger beispielhafter Aufzählungen, nicht

⁵ Nach BVergG 2006 §19.

⁶ BVergG 2006 §74 Abs. 1.

explizit aufgelistet⁷, sondern liegen im freien Ermessen des Auftraggebers. Dadurch liegt auch das ganze Risiko der Zuschlagskriterienwahl in der Auftraggebersphäre, was nicht zu unterschätzen ist. Denn eine Wahl von Zuschlagskriterien, die den oben angeführten Grundsätzen widerspricht, kann verheerende Folgen für den Auftraggeber haben und sogar zum Widerruf der Ausschreibung führen.⁸

Durch die Ausarbeitung von Kriterienkatalogen soll die Auswahl der einzelnen Zuschlagskriterien erleichtert werden. Sofern eine falsche Wahl an Zuschlagskriterien erfolgt, so wird versucht, eine belanglose Problemstellung zu lösen. Fehlentscheidungen sind dann auch im Falle einer sorgfältigen Bewertung unvermeidbar. Wird hingegen eine falsche Bewertungsmethode bei richtiger Problemstellung gewählt, so fällt die Wahl lediglich auf eine nicht optimale Bewertungsmethode.⁹

Anhand der Eigenschaften der Einzelkriterien (Bezugsgröße, Art des Vergleiches, Maßstab, usw.), werden verschiedene Bestbieterermittlungsmethoden angewendet, um die einzelnen Angebote anhand eines Einzelkriteriums zueinander zu bewerten.

Um das beste Angebot zu bestimmen, müssen die festgelegten Einzelkriterien zueinander in Beziehung gesetzt werden. Abhängig von der Eigenart des Leistungsgegenstandes, geschieht das entweder durch Gewichtung, Festlegung einer Marge, oder Reihung der Zuschlagskriterien.

Liegt zwischen den Einzelkriterien ein einheitliches Bezugssystem vor, so können die einzelnen Teilergebnisse verzerrungsfrei miteinander verknüpft werden. Ist das nicht der Fall, muss ein Relativvergleich als Bezugssystem herangezogen werden, d.h. die methodisch bedingten unterschiedlichen Bandbreiten der Evaluierungsergebnisse müssen vor der Gewichtung normiert werden. Dadurch wird gewährleistet, dass die Bandbreite zwischen dem jeweils ersten und letzten dieser Evaluierungsergebnisse in jedem Einzelkriterium tatsächlich auch jene Bandbreite entspricht, die durch die Gewichtung des entsprechenden Kriteriums vorgegeben ist.¹⁰

I.3 Ziel der Arbeit

Da der Auftraggeber bei der Wahl der Zuschlagskriterien einen großen Spielraum hat, ist insbesondere auf Grundsätze für die Festlegung von Zuschlagskriterien einzugehen. Anhand

⁷ Mayr 2002, S. 221.

⁸ Nach BVergG 2006 §138, §139 Abs.1.

⁹ Vgl. Hall 1962, S. 105 oder Zangemeister 1971, S. 89.

¹⁰ Vgl. Vavrovsky: In: RPA (2002), S. 141 oder Vavrovsky: In: ZVB (2004), S. 220.

von Beispielen sollen Zuschlagskriterienkataloge ausgearbeitet werden, die geeignet sein müssen, das „technisch und wirtschaftlich günstigste Angebot“ zu ermitteln.

Durch kategoriale Ordnung der Kriterienarten, soll die Trennung von Eignungs-, Auswahl- und Zuschlagskriterien durchgeführt werden und dabei auf mögliche Überschneidungen, die in der Praxis vorgekommen sind¹¹, aufmerksam gemacht werden. Die Frage, wie hoch das Preiskriterium bei einem Bestbieterprinzip maximal gewichtet sein darf, um nicht einem Billigstbieterprinzip gleich zu kommen, ist im BVergG 2006 nicht beantwortet. Deshalb wird die Erstellung einer groben Orientierungshilfe anhand der Vergabekontrolljudikatur notwendig sein.

Darüber hinaus sind die verschiedenen Bestbieterermittlungsmethoden zu analysieren und zudem vor allem mögliche Vor- und Nachteile aufzuzeigen. Dabei ist einerseits auch auf die getroffenen Grundannahmen und die sich daraus ergebenden Probleme einzugehen, während andererseits besonders die Bewertung anhand einiger konkreter Beispiele simuliert sowie auf mögliche Bewertungsfehler aufmerksam gemacht werden soll.

¹¹ VwGH 1.3.2005, 2002/04/0125 – „LKH Universitätsklinikum Graz“ (Unzulässige Verwendung von Eignungs- als Zuschlagskriterien).

II. Bestbieterermittlung nach dem BVergG 2006

II.1 Geltungsbereich und Grundsätze

II.1.1 Auftragsart

Um bei einem Vergabeverfahren die öffentlichen Mittel möglichst sparsam und wirtschaftlich zu verwenden ist die Wahl des Preises als einziges Zuschlagskriterium für die Entscheidungsfindung häufig unzureichend und kann bei manchen Auftragsarten, bei denen die Leistung nicht im Voraus festgelegt ist, auch nicht als maßgebendes Zuschlagskriterium angesehen werden. In diesen Fällen sind viel mehr Bewertungsverfahren notwendig, mit deren Hilfe entscheidungsrelevante Zuschlagskriterien zur Anwendung kommen.

Um solchen Anforderungen gerecht zu werden, ist es erforderlich, eine Kategorisierung der Aufträge durchzuführen, sodass vorhinein bekannt ist, welche Vergabeverfahren und welche Bestbieterermittlungsmethoden bei dem jeweiligen Auftrag angewendet werden können. Das BVergG 2006 unterscheidet dabei folgende Auftragsarten:

- Bauaufträge
- Lieferaufträge
- Dienstleistungsaufträge
- Baukonzessionsverträge
- Dienstleistungskonzessionsverträge

Die Bauaufträge sind entgeltliche Aufträge, deren Vertragsgegenstand die Ausführung oder die gleichzeitige Ausführung und Planung von Bauvorhaben ist, gleichgültig mit welchen Mitteln dies erfolgt.¹² Bei dieser Art von Aufträgen liegt entweder eine vorgegebene Leistung oder ein festgelegtes Ziel zugrunde. Liegt eine vollständig beschriebene Leistung vor, bildet der Preis naturgemäß ein maßgebendes Kriterium. Sind allerdings Alternativangebote zugelassen, ist jede Wahlmöglichkeit mit der Ausschreibungsvariante anhand von geeigneten Kriterien einer Bewertung zu unterziehen.

Eine vollständig beschriebene Leistung liegt auch bei den Lieferaufträgen zugrunde. Denn die Lieferaufträge sind entgeltliche Aufträge, deren Vertragsgegenstand der Kauf, das Leasing, die Miete, die Pacht oder der Ratenkauf ist. Der wesentliche Unterschied zwischen den

¹² Im Anhang I und II des BVergG 2006 sind diese Tätigkeiten explicit angeführt.

Liefer- und Bauaufträgen ergibt sich aus den unterschiedlichen Schwellenwerten auf die wir später noch eingehen werden.

Das BVergG 2006 definiert die Dienstleistungsaufträge als entgeltliche Aufträge, die keine Bau- oder Lieferaufträge sind und deren Vertragsgegenstand Dienstleistungen im Sinne der Anhänge III (prioritäre Dienstleistungsaufträge) oder IV (nicht prioritäre Dienstleistungsaufträge) sind. Da der wesentliche Inhalt in der Lösung einer Aufgabenstellung durch Erbringung geistiger Arbeit besteht, führen die Dienstleistungen nicht unbedingt zum gleichen Ergebnis. Dadurch ist für solche Leistungen nur eine Definierung der Ziele oder einer Aufgabenbeschreibung möglich, nicht aber eine vorher eindeutige Beschreibung der Leistung. Die Qualität und der jeweilige Wert des Produktes sind vorher nicht bekannt, sodass, jedes Angebot, das im Hinblick auf die gestellte Aufgabe am ehesten Gewähr für eine sachgerechte und qualitätsvolle Leistungserbringung bietet, anhand von vorgegebenen Zuschlagskriterien vergaberechtskonform auszuwählen ist.

Baukonzessionsverträge sind Verträge, deren Vertragsgegenstand von Bauaufträgen nur insoweit abweicht, als die Gegenleistung für die Bauleistungen ausschließlich in dem Recht zur Nutzung des Bauwerkes oder in diesem Recht zuzüglich der Zahlung eines Preises besteht.

Im Vergleich dazu sind Dienstleistungskonzessionsverträge Verträge, deren Vertragsgegenstand von Dienstleistungsaufträgen nur insoweit abweicht, als die Gegenleistung für die Erbringung der Dienstleistungen ausschließlich in dem Recht zur Nutzung der Dienstleistung oder in diesem Recht zuzüglich der Zahlung eines Preises besteht.

II.1.2 Grundsätze des Vergabeverfahrens im Hinblick auf die Zuschlagskriterien

Im BVergG 2006 sind die grundsätzlichen Anforderungen an die Zuschlagskriterien nicht explizit erwähnt, sie können sich aber aus den §19 des BVergG ableiten.

Der §19 Abs.1 des BVergG 2006 besagt, dass der Auftraggeber bei der Wahl der Zuschlagskriterien an die Vorschriften des Gemeinschaftsrechts (RL 2004/18/EG) gebunden ist, d.h. Zuschlagskriterien müssen allen einschlägigen Vorschriften des Gemeinschaftsrechts entsprechen, sowie insbesondere dessen allgemeine Grundsätze respektieren, so-

dass auch die Grundsätze der Leistungsvergabe eingehalten werden, die sich aus dem EGV¹³ ergeben:

- Die vier Grundfreiheiten der EG:
 - Freiheit des Warenverkehrs
 - Freiheit des Personenverkehrs (Niederlassungsfreiheit)
 - Freiheit des Dienstleistungsverkehrs
 - Freiheit des Kapitalverkehrs
- Verbot der Diskriminierung auf Grund der Staatsangehörigkeit
- Verbot von Maßnahmen gleicher Wirkung

Weiter besagt §19 Abs.1, dass die Vergabeverfahren unter der Beachtung der Grundsätze des freien, fairen und lautereren Wettbewerbes und unter der Gleichbehandlung aller Bewerber und Bieter durchzuführen ist, sodass die Zuschlagskriterien auch diese Anforderungen erfüllen müssen.

- Der Gleichbehandlungsgrundsatz besagt, dass die Bieter sowohl zum Zeitpunkt, zu dem sie ihre Angebote vorbereiten, als auch in jenem Moment, in dem diese vom öffentlichen Auftraggeber beurteilt werden, gleich behandelt werden. Nach der Ansicht des EuGH ist das Gleichbehandlungsgebot und die damit einhergehende Berechenbarkeit des Bewertungsvorganges Garantie dafür, dass sich der öffentliche Auftraggeber an die von ihm definierten Zuschlagskriterien hält.¹⁴

Grundsätze, mit denen die ausgewählten Zuschlagskriterien übereinstimmen müssen, sind:

- Sachlichkeitsgebot

Die Zuschlagskriterien müssen eine nachvollziehbare, plausible und überprüfbare Bestbieterermittlung ermöglichen, sodass der Auftraggeber sein ihm zustehendes Beurteilungsermessen nach objektiven Gesichtspunkten vornimmt. Daraus folgt, dass die Zuschlagskriterien keine willkürlichen Auswahlelemente enthalten dürfen.

- Bestimmtheitsgebot/Transparenzgebot

Die Zuschlagskriterien müssen so festgelegt werden, dass es dem Bieter objektiv möglich ist zu erkennen, worauf es dem Auftraggeber ankommt.¹⁵ Dieser hat im Vorfeld einer Ausschreibung darauf zu achten, dass ein Zuschlagskriterium nicht mehr-

¹³ Vertrag zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft.

¹⁴ Vergleiche EuGH Rs C-87/94, Wallonische Autobusse, Slg 1996, 2043.

¹⁵ Schramm [Hrsg.] 2009, §2 Z20 lit d Abs.5.

deutig ausgelegt werden kann. Nach der Rechtsprechung des EuGH müssen die Zuschlagskriterien in den Verdingungsunterlagen oder in den Bekanntmachungen so gefasst sein, dass alle durchschnittlichen fachkundigen Bieter sie bei Anwendung der üblichen Sorgfalt in gleicher Weise auslegen können.¹⁶

Die Zuschlagskriterien dürfen nicht nur schlagwortartig verwendet, sondern müssen konkret beschrieben werden, sodass alle Bieter in der Lage sind, sie unmissverständlich zu verstehen. Weiteres muss der Auftraggeber gewähren, dass alle Bieter bei der Erstellung ihrer Angebote über denselben Informationsstand verfügen.

- Überprüfbarkeit

Die Zuschlagskriterien müssen so ausgelegt sein, dass der Auftraggeber in der Lage ist, die Richtigkeit der Angaben der Bieter zu überprüfen. Nach dem EuGH, verstößt ein Zuschlagskriterium, „das nicht mit Anforderungen verbunden ist, die eine effektive Kontrolle der Richtigkeit der Angaben der Bieter ermöglichen“, gegen die für die Vergabe öffentlichen Aufträge geltenden Grundsätze des Gemeinschaftsrechts.¹⁷

- Geeignetheit

Die vom Auftraggeber festgelegten Zuschlagskriterien müssen objektiv der Ermittlung des technisch und wirtschaftlich besten Angebots dienen, bzw. geeignet sein. Durch die Zuschlagskriterien soll der Auftraggeber in der Lage sein, einzelne Angebote objektiv miteinander zu vergleichen und das für ihn günstigste auszuwählen. Dadurch ist sichergestellt, dass der Zuschlag an jenen Bieter erteilt wird, der tatsächlich die beste Leistung erbringt.

- Neutralität

Die zu vergebenden Leistungen sind bei einer konstruktiven Leistungsbeschreibung so eindeutig, vollständig und neutral zu beschreiben, dass die Vergleichbarkeit der Angebote gewährleistet ist und das keiner der Bieter dadurch bevorzugt oder benachteiligt wird.

- Auftragsbezogenheit

Die Zuschlagskriterien müssen eng mit dem Gegenstand des Auftrags zusammenhängen und nicht bieterbezogen sein. Zuschlagskriterien sollen der Ermittlung des

¹⁶ EuGH Rs C-19/00 – „SIAC Construction Ltd“, Slg 2001, 7725.

¹⁷ EuGH Rs C-448/1 – „EVN und Wienstrom“, 4.12.2003.

technisch und wirtschaftlich günstigsten Angebotes dienen und nicht zur Ermittlung des „besten Bieters“.

- Unveränderbarkeit

Der Auftraggeber ist nach § 80 an die bekannt gemachten Zuschlagskriterien gebunden, sodass von den einmal festgelegten Zuschlagskriterien weder abgewichen werden darf, noch diese geändert oder ergänzt werden dürfen. Ausgenommen von dieser Regel ist eine Berechtigung gemäß § 90, die allerdings nur während der Angebotsfrist erfolgen kann und nach Ansicht des BVA immer als Einzelfall zu überprüfen ist.

II.2 Arten und Wahl der Vergabeverfahren

II.2.1 Arten der Vergabeverfahren

Entsprechend den Begriffsbestimmungen in § 25 Abs. 2 bis 10 des BVergG 2006, teilen sich die Vergabeverfahren zur Vergabe von Aufträgen in folgende Punkte:

- Offene Verfahren
- Nicht offene Verfahren mit vorheriger Bekanntmachung
- Nicht offene Verfahren ohne vorheriger Bekanntmachung
- Verhandlungsverfahren mit vorheriger Bekanntmachung
- Verhandlungsverfahren ohne vorheriger Bekanntmachung
- Rahmenvereinbarungen
- Dynamische Beschaffungssysteme
- Wettbewerblicher Dialog

Aus der Art des Vergabeverfahrens ergeben sich für die Kriterien entsprechende Anforderungen, die sich wie folgt charakterisieren lassen:

- Eignungskriterien sind Mindestvoraussetzungen, die die Bewerber oder Bieter erfüllen müssen, um am Vergabeverfahren überhaupt teilnehmen zu dürfen. Diese Mindestanforderungen sind für alle Vergabeverfahren zwingend festzulegen und gemäß den Bestimmungen des BVergG 2006 nachzuweisen.

- Auswahlkriterien „sind mit den Eignungskriterien verwandt, stellen aber nicht Mindestkriterien dar, sondern Zusatzkriterien für eine vergleichende und reihende Wertung von Bewerber insbesondere im 2-stufigen nicht offenen Verfahren und Verhandlungsverfahren.“¹⁸ Mit den Auswahlkriterien soll der Auftraggeber in der Lage sein die Qualität des Bewerbers zu beurteilen. Um diese Anforderungen zu gewährleisten, müssen die Auswahlkriterien so gestaltet sein, dass sie eine Maßstabfunktion erfüllen können.
- Zuschlagskriterien sind Kriterien, die mit dem Auftragsgegenstand zusammenhängen und durch welche das technisch und wirtschaftlich günstigste Angebot ermittelt wird. Bei der Wahl des Angebotes mit dem niedrigsten Preis, ist der Preis das Zuschlagskriterium.

Die Wettbewerbe werden laut dem § 25 des BVergG 2006 in zwei verschiedene Verfahren gegliedert:

- Ideenwettbewerbe
- Realisierungswettbewerbe

Die Durchführung dieser Wettbewerbe erfolgt dann in:

- Offenen Wettbewerb
- Nicht offenen Wettbewerb
- Geladenen Wettbewerb

Die Festlegung des Siegers wird durch das Preisgericht bestimmt, das seine Entscheidungen mittels gesonderter Beurteilungskriterien trifft.

II.2.2 Wahl der Vergabeverfahren

Nach dem BVergG 2006 können die Auftraggeber bei der Vergabe von Aufträgen frei zwischen dem offenen Verfahren und dem nicht offenen Verfahren mit vorheriger Bekanntmachung wählen. Das nicht offene Verfahren mit vorheriger Bekanntmachung ist, aufgrund der Beschränkung der Bieter, leichter überschaubar und transparenter als das offene Verfahren, setzt aber vom Auftraggeber die genaue Kenntnis des Marktes, in dem die Leistung ausgeschrieben ist, voraus. Aufgrund seiner Zweistufigkeit, birgt es insgesamt längere Verfahrensdauer mit sich als beim offenen Verfahren. Die Fristen betragen dabei folgende Zeiträume:

¹⁸ Gölls, Leißer 2003, S 89.

- **Oberschwellenbereich:**
 - Offenes Verfahren: 52 Tage
 - Nicht offenes Verfahren: 77 Tage (Summe aus Antrags- und Angebotsfrist)
- **Unterschwellenbereich:**
 - Offenes Verfahren: 22 Tage
 - Nicht offenes Verfahren: 36 Tage (Summe aus Antrags- und Angebotsfrist)

Unter gewissen Umständen können aber auch andere Verfahren zur Anwendung kommen, deren Voraussetzungen zur Anwendung sind in den §28 bis §42 des BVergG 2006 festgelegt.

II.3 Bestimmungen für die Durchführung von Vergabeverfahren

II.3.1 Eignung der Unternehmer

Die Eignung der Unternehmer ist eine zwingende Voraussetzung für die Teilnahme an einem Vergabeverfahren. „Der Auftraggeber hat daher festzulegen, über welche Eignung ein Bewerber oder Bieter verfügen muss.“¹⁹ Das BVergG 2006 sieht vor, dass der Auftraggeber die Mindestanforderungen und die Nachweise bestimmt und diese dann

- in der Bekanntmachung,
- in der Einladung zur Angabe von Teilnahmeanträgen, oder
- in den Ausschreibungsunterlagen

anführt.

Die Eignungskriterien stellen sogenannte „K.O.“ - Kriterien²⁰ dar. Der Bewerber oder Bieter kann sie entweder erfüllen oder nicht erfüllen, bei nicht erfüllen ist er nicht zur Angebotsabgabe einzuladen bzw. auszuschließen oder es sind seine Angebote auszuschneiden.

Im Gegensatz zu den Zuschlagskriterien sind die Eignungskriterien unternehmerbezogen und beziehen sich auf Eigenschaften des Bewerbers oder Bieters, die für den konkreten Auftrag von Bedeutung sind. Mit den Eignungskriterien werden vom Auftraggeber die grundsätzlichen Kenntnisse und Fähigkeiten der Bieter anhand von bereits erbrachten Leistungen beurteilt. Dabei müssen die vom Auftraggeber festgelegten Mindestanforderungen mit dem

¹⁹ Gölles, Leißer 2003, S. 92.

²⁰ Schramm [Hrsg.] 2009, § 2 Z 20 lit c, Abs. 7.

Auftragsgegenstand zusammenhängend und dem Auftragsgegenstand entsprechend angemessen sein.

Die nachfolgende Abbildung veranschaulicht die Gliederung der Bestimmungen für die Eignungskriterien nach dem BVergG 2006.



Abb. 3: Bestimmungen für die Eignungskriterien (eigene Darstellung)

II.3.2 Die Ausschreibung

Das BVergG 2006 legt im §80 Abs.3 fest, dass der Auftraggeber in der Bekanntmachung oder in den Ausschreibungsunterlagen angeben muss, ob der Zuschlag dem technisch und wirtschaftlich günstigsten Angebot oder – sofern der Qualitätsstandard der Leistung in der Bekanntmachung oder in den Ausschreibungsunterlagen klar und eindeutig definiert ist – dem Angebot mit dem niedrigsten Preis erteilt werden soll.

Aus der Abbildung 4 ist zu erkennen, dass das BVergG 2006 von zwei einander ausschließenden Zuschlagsprinzipien ausgeht und dass die Systeme abschließend sind, sodass keine anderen Zuschlagsprinzipien angewendet werden dürfen.²¹ Das Zuschlagsprinzip „technisch und wirtschaftlich günstigstes Angebot“ (Bestbieterprinzip) stellt dabei die Regel dar, dass nur beim Vorliegen der in Abbildung 4 dargestellten Voraussetzungen, das Zuschlagsprinzip „Angebot mit dem niedrigsten Preis“ (Billigstbieterprinzip) angewendet werden kann.

²¹ Vgl. Schramm [Hrsg.] 2009, §80 Abs.48.

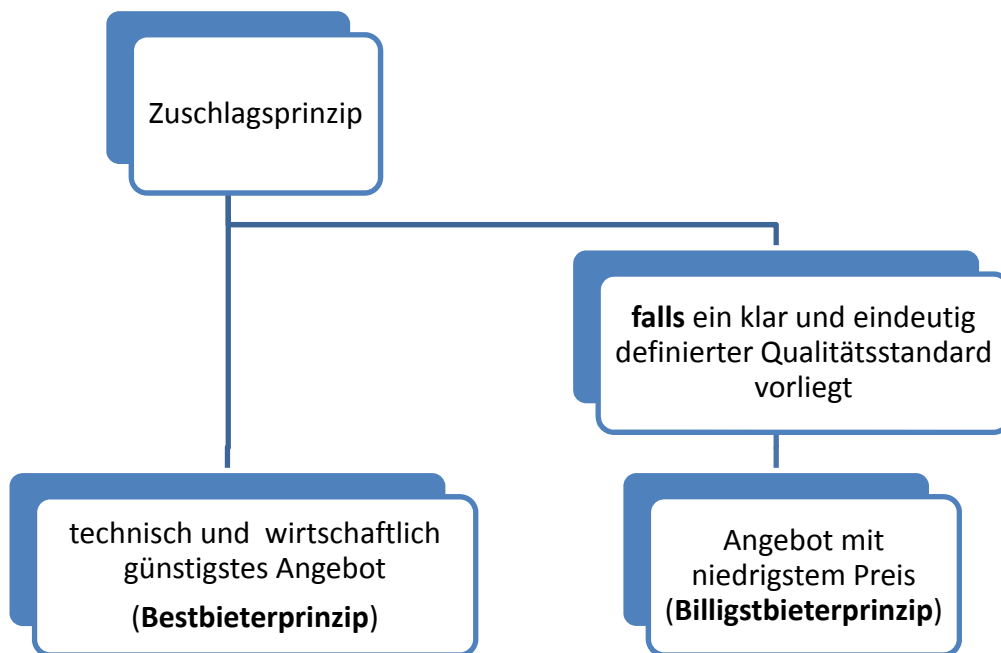


Abb. 4: Zuschlagsprinzipien (eigene Darstellung)

Soll der Zuschlag dem technisch und wirtschaftlich günstigsten Angebot erteilt werden, muss der Auftraggeber in der Bekanntmachung oder in den Ausschreibungsunterlagen:

- alle Zuschlagskriterien, deren Verwendung er vorsieht, im Verhältnis der ihnen zuerkannten Bedeutung angeben, oder
- eine Marge festlegen, deren größte Bandbreite angemessen sein muss und wenn das nicht möglich ist, sind
- alle Zuschlagskriterien, die vorkommen sollen, in der Reihenfolge der ihnen zuerkannten Bedeutung anzugeben.

D.h. ist es sachlich möglich die Gewichtung der Zuschlagskriterien durchzuführen, so hat das auch zu erfolgen. Die Gewichtung kann als ein mathematisches Verhältnis der Kriterien zueinander angegeben oder durch ein Punktsystem dargestellt werden.

Ist aufgrund der Eigenart des Leistungsgegenstandes die exakte Gewichtung der Zuschlagskriterien nicht möglich, kann diese auch im Zuge einer Festlegung einer Marge, deren größte Bandbreite angemessen sein muss, erfolgen. Nach der Definition ist eine Marge eine „Bandbreite der gewichteten Kriterien innerhalb der sich der Wert eines Kriteriums befinden muss²²“, wobei die Angabe einer Marge eine besondere Form der Gewichtung darstellt. Die Größe der Bandbreite ist in der Regel sehr klein und bewegt sich um die 5%. Durch die Angabe der Marge ist der Auftraggeber in der Lage, die Gewichtung der einzelnen Zuschlagskriterien erst im Nachhinein zu fixieren. Z.B. kann ein Zuschlagskriterium mit einer Marge von

²² Schramm [Hrsg.] 2009, §67 Abs.89.

40-45% bei der Ermittlung des besten Angebotes mit einer Gewichtung von 44% durch den Auftraggeber konkretisiert werden.

Sollte auf Grund der Eigenart der ausgeschriebenen Leistung ausnahmsweise auch die Festlegung einer Marge nicht möglich sein, so hat der Auftraggeber alle Zuschlagskriterien, die zur Anwendung kommen werden, in der Reihenfolge der ihnen zuerkannten Bedeutung anzugeben. Diese Ausnahmebestimmung gilt vor allem dann, wenn die vertraglichen Spezifikationen nicht hinreichend genau festgelegt werden können.²³

Versäumt der Auftraggeber eine Festlegung bezüglich des Zuschlagsprinzips zu machen, ist der Zuschlag automatisch dem Angebot mit dem niedrigsten Preis zu erteilen.

„Der Begriff „technisch und wirtschaftlich günstigstes Angebot“ bedeutet, dass bei Ermittlung des Angebotes, das den Zuschlag erhalten soll, nicht auf den Preis, sondern auch auf andere Merkmale, insbesondere die Qualität abgestellt wird“²⁴. Denn der Preis als einziges Zuschlagskriterium für die Auswahl des „besten“ Angebotes, ist häufig unzureichend und kann bei komplexen Angebotsalternativen oft auch nicht angegeben werden. In diesen Fällen sind vielmehr Verfahren notwendig, mit deren Hilfe die Vielfalt der Zuschlagskriterien berücksichtigt, und die in den unterschiedlichen Größen indizierten Zuschlagserträge²⁵ von Angebotsalternativen zu einer eindeutigen Aussage über den gesamten Projektwert zusammengefasst werden können. Diese Verfahren, mit den die Zuschlagskriterien miteinander bewertet werden, sind nicht im BVergG 2006 konkret festgelegt und liegen, wie auch die Wahl der Zuschlagskriterien, im freien Ermessen des Auftraggebers.

Der Grund für diese Umstände liegt in der Natur der Sache, denn die Wahl der Zuschlagskriterien und des Bewertungsmodells sind sehr projektspezifisch und hängen unter anderem von allgemeinen Grundsetzen der Vergabe (Gleichbehandlungsgrundsatz, Diskriminierungsverbot,...), der Auftragsart (Bauaufträge, Dienstleistungsaufträge,...), Art des Vergabeverfahrens (offene Verfahren, nicht offene Verfahren,...), Anzahl der beteiligten Bieter, etc., sodass die Regelung dieser Bereiche durch den Gesetzgeber nicht gerade zielführend wäre und deshalb dem Auftraggeber überlassen ist. Diese Tatsache stellt den Auftraggeber jedoch vor eine nicht so leichte Aufgabe. Auf der einen Seite muss er zunächst die projektrelevanten Ziele definieren und diese so ordnen, dass keine wesentlichen Gesichtspunkte bei der Bewertung unberücksichtigt bleiben. Anhand der zuvor ermittelten Ziele muss er dann auf der anderen Seite die Zuschlagskriterien wählen, mit deren Hilfe er in der Lage sein muss, den Zieleerfüllungsgrad der einzelnen Alternative zu quantifizieren. Dabei hat er sich an alle Auflagen des BVergG 2006 zu halten und die Zuschlagskriterien müssen jegliche Anforderun-

²³ Schramm [Hrsg.] 2009, §67 Abs.94 und 95.

²⁴ Vgl. Schramm [Hrsg.] 2009, §80 Abs.66.

²⁵ Ein Zuschlagsertrag repräsentiert einen Punkt auf der Skala des zugrunde liegenden Zuschlagskriteriums.

gen des BVergG 2006 erfüllen. Sobald dies geschehen ist, steht der Auftraggeber jedoch vor einem weiteren Problem: Es müssen in dem erforderlichen Bewertungsvorgang die jeweils angebotsspezifischen Zuschlagsserträge auf Basis der zielrelevanten Präferenzen untereinander verglichen und die Gesamtheit der Vergleichsergebnisse durch eine Präferenzordnung der Angebote dargestellt werden. Wenn das erfolgt, kann der Zuschlag dem „besten“ Bieter erteilt werden.

Zudem ist noch zu erwähnen, dass die Angabe der Wertigkeit der vorgesehenen Zuschlagskriterien in der Bekanntmachung oder in den Ausschreibungsunterlagen eine normierte Pflicht des Auftraggebers ist. Um dem Gleichbehandlungs- sowie Transparenzgebot gerecht zu werden, muss die Zuschlagsentscheidung des Auftraggebers auch nachvollziehbar sein.

II.3.3 Das Zuschlagsverfahren

Die Erteilung des Zuschlages nach dem Prinzip des technisch und wirtschaftlich günstigsten Angebotes, wird durch den §130 des BVergG 2006 geregelt.²⁶

Der Auftraggeber hat, gemäß §130 des BVergG 2006, die Evaluierung der nicht ausgeschiedenen Angebote nach den festgelegten Angaben aus der Ausschreibung durchzuführen. Die nicht ausgeschiedenen Angebote sind entweder dem technisch und wirtschaftlich günstigsten Angebot oder dem Angebot mit dem niedrigsten Preis zu erteilen.

Die Gründe für die Zuschlagsentscheidung samt der Angabe der Bewertungsart und der Bewertungsergebnisse, sind schriftlich festzuhalten und zu dokumentieren.

²⁶ Vgl. Schramm [Hrsg.] 2009, §80 Abs.65.

III. Bewertungsmöglichkeiten im Rahmen des Bestbieterprinzips

III.1 Einleitung

Die grundlegende Bewertungsaufgabe des Auftraggebers nach dem BVergG ist die Festlegung der optimalen Wahl zwischen mehreren realisierbaren Alternativen. In der Entscheidungstheorie heißt das, diejenige Alternative zu ermitteln, deren Zielwertkombination²⁷ den höchsten wirtschaftlichen und technischen Nutzwert für die Entscheidungsträger bzw. Auftraggeber verspricht.

Die Vergabeverfahren des BVergG sind so konzipiert, dass bei allen Bestbieterermittlungsmethoden das Prinzip der direkten Bewertung angewendet wird, d.h. der Entscheidungsträger (Auftraggeber) hat eine Menge von Alternativen zur Auswahl, aus denen er dann die am höchsten bewertete auswählt. Somit kann es auch vorkommen, dass lediglich die Beste aus an sich schlechten Alternativen gewählt wird. Dieses Problem lässt sich dadurch begründen, dass falsche Annahmen und technische-ökonomische Unkenntnis nicht durch formallogisch richtige Entscheidungsfindung kompensiert werden können.

Die Wissenschaft hat eine Vielzahl von Methoden entwickelt, mit der sich der Bestbieter bei Zuschlagserteilung nach dem technisch und wirtschaftlich günstigsten Angebot bestimmen lassen kann. In der Literatur kommen diese Methoden in verschiedenen Variationen vor, und stehen immer vor derselben Aufgabe: Der Verknüpfung der nichtmonetären (technischen) und monetären (wirtschaftlichen) Bewertungsmaßstäbe, sodass die Vergleichbarkeit der Ergebnisse gewährleistet ist.

Die Basisbewertungsverfahren für komplexe Entscheidungen, die sich im Laufe der Zeit durchgesetzt haben, sind die analytischen Bewertungsmethoden: Kosten-Nutzen-, Nutzwert- und Kostenwirksamkeitsanalyse.

- Kosten-Nutzen-Analyse (KNA): ist eine Methode, welche den erwartenden Nutzen und die dafür anfallenden Kosten einer Alternative monetär bewertet. Sie strebt eine rein monetäre Bewertung an und weist somit auf eine große Marktnähe im Vergleich zu den anderen Methoden hin.

²⁷ Siehe Kapitel III.2.

- Die Nutzwertanalyse (NWA): ist eine Methode mit einer sehr großen Marktdistanz, da die Bestimmung des Projektwertes nicht allein aufgrund objektiver Informationen über die Zielerträge der Projektalternativen erfolgt, sondern auch über die subjektiven Informationen der Zielerträge. Die NWA spaltet das komplexe multidimensionale Bewertungsproblem auf. Anschließend bewertet es zuerst alle Projektalternativen durch komparative Teilbeurteilung anhand eindimensionaler, projektrelevanter Kriterien, schätzt dann die Wertigkeit der einzelnen Kriterien ab und ordnet ihnen relative Gewichte entsprechend der Präferenzordnung des Entscheidungsträgers zu. Der endgültige Projektgesamtnutzen mit dem die einzelnen Alternativen untereinander bewertet werden, ermittelt sich als Summe der Produkte der erreichten Zielwerte und der zugehörigen relativen Gewichte.
- Die Kostenwirksamkeitsanalyse (KWA): ähnelt sehr der NWA, da die Ermittlung der Nutzwerte identisch ist, womit für beide Verfahren dieselben Voraussetzungen gelten. Der einzige Unterschied zur NWA liegt lediglich in der Gegenüberstellung der Ergebnisse. Die KWA versucht die Marktnähe zu wahren, sodass die monetär erfassten Kosten einer Alternative nicht mit den in Geldeinheiten messbaren Nutzen verglichen werden. Der Vergleich erfolgt entweder durch die Festlegung eines:
 - *Kostenlimits* (Fixed Cost Approach, Wirksamkeitsmaximierung), oder durch die Bestimmung der
 - *Sollwirksamkeit* (Fixed Effectiveness Approach, Kostenminimierung).

Allen drei angeführten Methoden ist gemeinsam, dass sie auf dem systemwissenschaftlichen Ansatz beruhen, auf den wir im nächsten Kapitel näher eingehen werden.

III.2 Systemwissenschaft, Systemtechnik

Die Bestbieterermittlungsmethoden sind systematische Entscheidungsvorbereitungen bei der Auswahl von Unternehmen, Angeboten oder komplexen Projektalternativen. Diese Formen von Bewertungsmodellen und das dabei angewandte Systemmanagement, finden heute in allen sozio-ökonomischen-technischen Bereichen Anwendung.

Die Entwicklung, Analyse und Bewertung von Bestbieterermittlungsmethoden ist ein Verdienst der Systemwissenschaft, die eine interdisziplinäre Wissenschaft vom zweckrationalen Handeln ist und darauf abzielt, Erkenntnisse zu gewinnen und Methoden zu entwickeln, mit deren Hilfe Handlungsempfehlungen im Hinblick auf konkrete Aufgaben gegeben werden

können.²⁸ Eine von diesen Aufgaben wäre beispielsweise die systematische Auswahl von Handlungsalternativen, mit denen eine rational begründete Entscheidung getroffen werden kann.

Die Systemwissenschaft stützt sich dabei auf zwei Grundprinzipien:

- Das Systemdenken ist eine interdisziplinäre und ganzheitliche Betrachtungsweise von realen oder gedachten Systemen, bestehend aus Elementen, Beziehungen und Systemgrenzen. Es verfolgt das kontinuierliche Ziel, die komplexe Realität mit einem vereinfachten und leichter nachvollziehbaren Modell darzustellen; sich eine Übersicht zu schaffen und Aussagen über das Verhalten des Systems zu machen.
- Black-Box-Prinzip ist eine methodische, wirkungsorientierte Betrachtungsweise des Systemverhaltens, dabei wird lediglich das äußere Systemverhalten betrachtet und die Input-Output-Beziehung analysiert. Die innere Struktur mit den Elementen und ihren Beziehungen bleibt unberücksichtigt und führt somit zur Reduktion der Komplexität des betrachteten Systems.

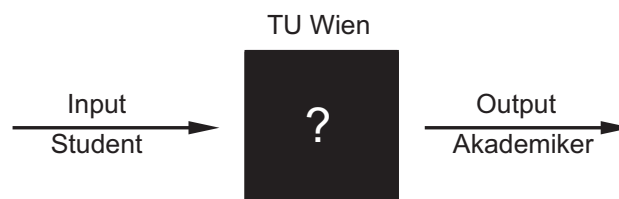


Abb. 5: *Black-Box-Prinzip* (eigene Darstellung)

Die Struktur der Systemwissenschaft und die Beziehungen zwischen den einzelnen Aktivitätsschwerpunkten, soll die Abbildung 6 veranschaulichen und so einen Überblick über das recht breite Forschungsgebiet des zweckrationalen Handelns bieten.

Der Aufbau der Systemwissenschaft basiert auf vier Säulen, durch welche die Grundsätze und Regeln ausgearbeitet werden, die das zweckrationale Handeln ermöglichen. Zwei der Säulen dienen der Informationsgewinnung (Systemforschung und Systemtheorie), die anderen zwei der Informationsverarbeitung (Entscheidungsforschung und Entscheidungstheorie). Die so gewonnenen systemwissenschaftlichen Erkenntnisse kommen dann mit Hilfe der Systemtechnik zur praktischen Anwendung bei Umsetzung von Methoden zur Konzipierung, Analyse, Auswahl und Realisierung komplexer Systeme. Mit anderen Worten meint dies:

- Systemtechnik bedeutet die systematische Anwendung technischer Hilfsmittel und wissenschaftlich begründeter Methoden auf komplexe Systeme.²⁹

²⁸ Vgl. Zangemeister 1971, S. 23-24.

²⁹ Burchard 1975, S. 188.

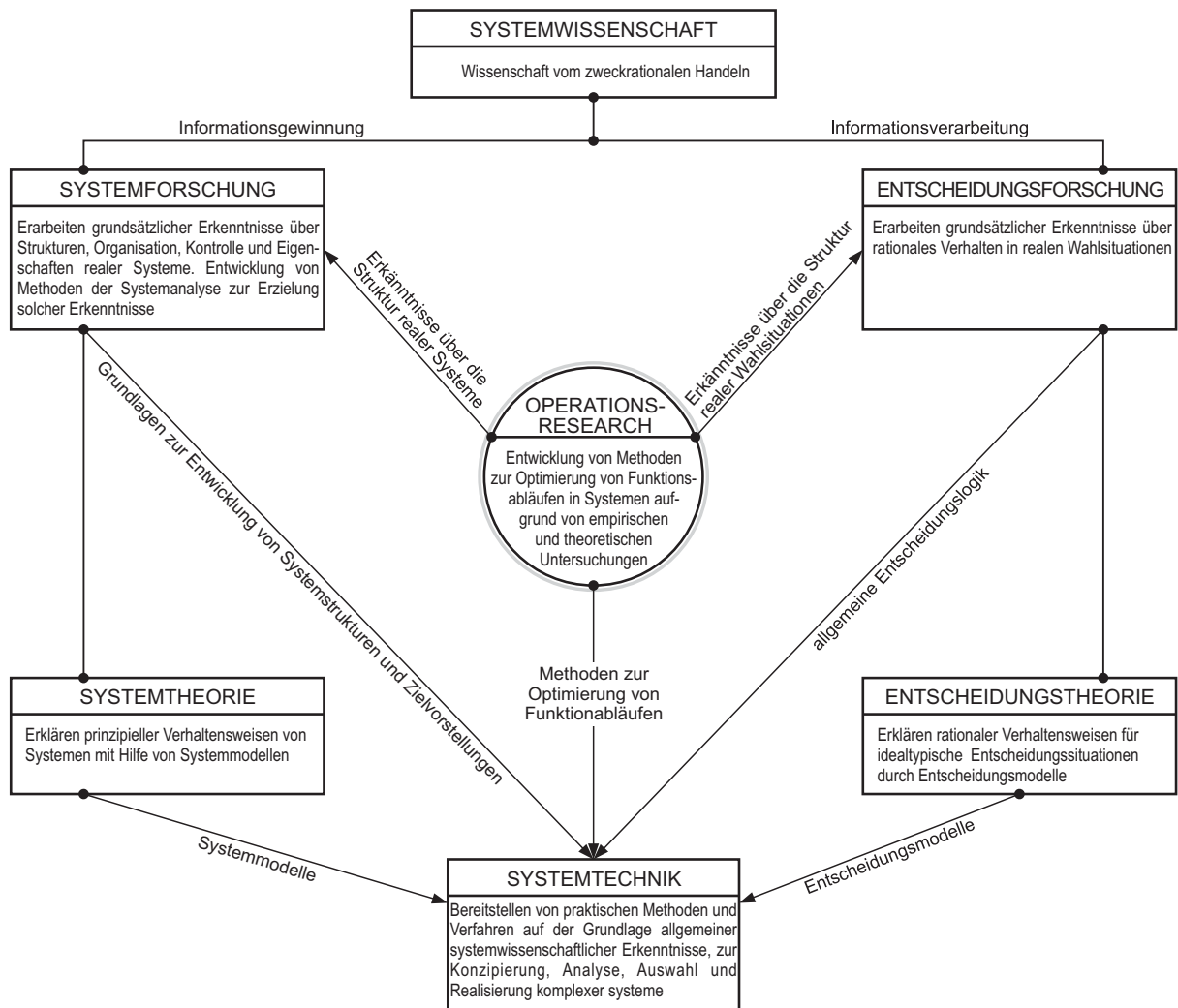


Abb. 6: Systematik der Systemwissenschaft
(Verändert nach: Zangemeister 1971, S. 23)

Dabei lassen sich acht charakteristische Stufen unterscheiden, die in der Praxis, bei Realisierung von Projekten, im Sinne eines Rückkopplungsprozesses mehrmals wiederholt und in der Abbildung 7 mitsamt drei typischen Phasen der Projektrealisierung dargestellt werden (Systemanalyse im weiten Sinne, Systemauswahl, Systemrealisierung):

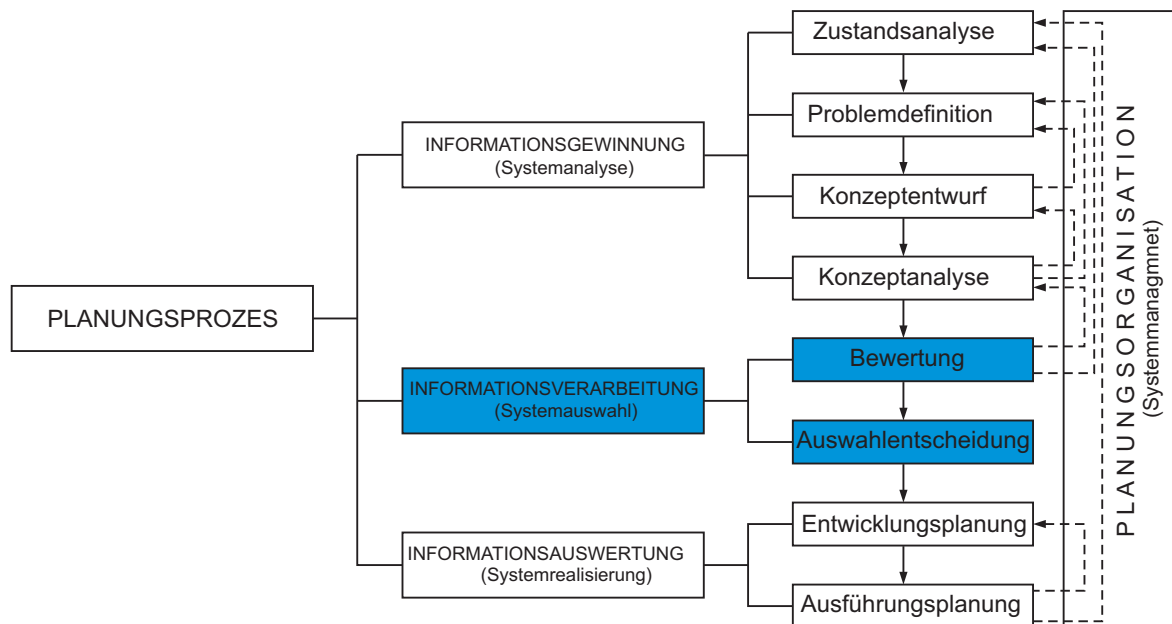


Abb. 7: Makrologik der systemtechnischen Methodik
(Verändert nach: Zangemeister 1971, S. 32)

Die zweite Phase bzw. Systemauswahl befasst sich mit der allgemeinen Bewertung von Alternativen, dem Auswahlproblem und den allgemeinen Lösungsansätzen.

Ehe auf Anwendungen technischer Hilfsmittel bzw. Bestbieterermittlungsmethoden näher eingegangen wird, soll noch der Begriff „System“ und die damit zusammenhängende Methodik erläutert werden.

III.2.1 Das System

In der Systemtheorie versteht man unter einem System eine Menge von Elementen, die mit diskreten Attributen (Eigenschaften) ausgestattet sind, wobei die Elemente durch Relationen (Verknüpfungen, Beziehungen, Kommunikation) miteinander in einer organisierten Beziehung stehen.³⁰

Nach dieser Theorie ist die Realität z.B. „das Vergabewesen“ mit einem vereinfachten und leichter nachvollziehbaren Modell - genannt System -, darstellbar. Es besitzt nämlich eine Vielzahl an Elementen (zehn Vergabegesetze, vier relevante ÖN, sechs RL usw.), die in verschiedenartigen Beziehungen zueinander stehen.

Um sich eine Übersicht zu schaffen und Aussagen über das Verhalten eines Systems zu machen, wird das System gedanklich in seine Elemente (AG, Bieter A, Angebot A, Bieter B,

³⁰ Koreimann 1972, S 38.

Angebot B usw.) zerlegt. Diesen Bausteinen werden dann die zugehörigen Attribute (Eigenschaften) zugeordnet. Z.B. könnten so dem Element „Bieter B“ Eigenschaften wie Befugnis, Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit zugeordnet werden.

Durch Relationen (in diesen Fall ökonomische und/oder rechtliche Beziehungen) können die einzelnen Elemente in einer wechselseitigen Verbindung dargestellt werden (Z.B. Vertrag zwischen dem „Arbeitgeber“ und „Bieter B“). Die formale Abbildung dieser Beziehungen wird als Struktur des Systems bezeichnet.

Jedes System kann in mehrere Teilsysteme (Subsysteme) zerlegt werden oder Element eines anderen Systems sein (Supersystem), mit Ausnahme des Systems „Universum“.

Beispiel für ein Subsystem innerhalb des Systems „Vergabewesen“:

System:	Auftraggeber
Elemente:	Bauherr, Grundstückseigentümer, Kapital, Schulden, Planer, Statiker, ÖBA, usw.
Relationen zwischen den Elementen:	ökonomische und/oder rechtliche Beziehungen (z.B. Werkverträge, Kaufverträge)
Eigenschaften des Elementes „Planer“:	Berufserfahrung, Referenzprojekte, Aus- und Weiterbildung, Vorentwurf
Messgröße des Kriteriums „Referenzprojekte“:	Größe und Anzahl der bis jetzt abgewickelten Projekte

Tabelle 1: System
(Verändert nach: Schwarz 2001, S. 11)

Die so geschaffenen Systeme können dann einer Systembewertung unterzogen werden und durch systematische Analyse des Problemsachverhaltes Ziel und Zielkonflikte erkannt, Prioritäten gesetzt und die Gesamtheit von Alternativen zutreffend beurteilt werden.

Bei den Bestbieterermittlungsmethoden wird das System so modelliert, dass die Zuschlagskriterien die Eigenschaften von Elementen repräsentieren, die dann isoliert bewertet werden, wie etwa Flexibilität bei Änderungen der Bauausführung im Rahmen des Elementes „technische Leistungsfähigkeit“. Unter Bewerten wird in diesen Fall das Einschätzen und Zumessen eines Wertes zu einem Objekt unter Beachtung einer auf einem Wertsystem basierenden subjektiven Präferenzstruktur verstanden. Deswegen können nur die Eigenschaften von Elementen bewertet werden und nicht die Elemente an sich. Um bei dem Entscheidungsfindungsprozess unwesentliche Parameter aus der Betrachtung ausschließen zu können, ist die Festlegung des Umfangs bzw. Inhalts des Systems erforderlich. Dies kann grundsätzlich nach inhaltlicher, räumlicher und zeitlicher Abgrenzung erfolgen. Wobei zu

beachten ist, dass bei einem zu eng gewählten System, die entscheidungsrelevanten Elemente außer Acht bleiben, was zur Folge negative Auswirkungen auf die Entscheidung hat.³¹

Die inhaltliche Abgrenzung wird durch die Angabe situationsrelevanter Ziele durch den Entscheidungsträger vollführt. Je genauer der Entscheidungsträger die Ziele definieren kann, desto genauer kann die Abgrenzung erfolgen, die die geographische Begrenzung des Systems ist. Ist dies jedoch nicht der Fall, werden der Entscheidung maßgebliche Informationen vorenthalten.³²

Durch die Angabe des Betrachtungszeitraumes erfolgt die zeitliche Abgrenzung des Systems. Um die Auswirkungen der Entscheidungsvarianten verfolgen zu können, darf der Betrachtungszeitraum nicht zu kurz gewählt sein. Ein zu langer Betrachtungszeitraum führt dagegen wiederum dazu, dass die ermittelten Ergebnisse mit großen Unsicherheiten verbunden sind.

III.2.2 Systembewertung und (Auswahlentscheidung)

Durch die Systembewertung kann der subjektive Wert³³ hinsichtlich des (Netto-) Nutzens der einzelnen vorliegenden Alternative ermittelt werden, um im Zuge der anschließenden Zuschlagsentscheidung aus den zur Auswahl stehenden Alternativen die subjektiv Beste auszuwählen. Die Bewertung und Präferenzentscheidungen basieren generell auf der Optimierung der Systemeffizienz,³⁴ d.h. der Systemnutzen und der nötige Aufwand einer Alternative wird mit dem Systemnutzen und dem zugehörigen Aufwand der anderen zur Wahl stehenden Alternative verglichen und durch eine Präferenzordnung in Relation gesetzt.

Um die zur Auswahl stehenden Alternativen vergleichen zu können, ist es als erstes erforderlich die Bedeutung der einzelnen Elemente im Betrachtungssystem zu bestimmen. Durch Zuordnung der Werte zu den einzelnen Elementen, wird diese Vorgabe erbracht. Danach ist ein gesamt-subjektives Urteil über das Betrachtungssystem zu machen sowie das umfassende Erscheinungsbild als Ganzes - hinsichtlich des Wertes bzw. der Bedeutung für den Beurteiler (Auftraggeber) - zu betrachten. Solch ein Vorgang bei dem mehrere Werte zu einem Gesamtwert (Nutzen) zusammengefasst werden, wird als Wertesynthese bezeichnet.

³¹ Beispiel dafür ist die Vergabe des Zuschlages an das Angebot mit dem niedrigsten Angebotspreis, obwohl objektiv gesehen, weitere sachliche Zuschlagskriterien möglich sind und der Zuschlag nach dem Zuschlagsprinzip „technisch und wirtschaftlich günstigstes Angebot“ erfolgen hätte sollen.

³² Vgl. Schwarz 2001, S. 11.

³³ Der subjektive Wert (konkreter Wert) ist der Wert eines Objekts: -für eine bestimmte Person bzw. Personen-Gruppe zu einem bestimmten Zeitpunkt an einem bestimmten Ort. (z.B. Ein Kanister Benzin für eine Person die den Tank auf der Autobahn lehrgefahren hat).

³⁴ Patzak 1982, S. 267.

Die ganzheitliche Betrachtung wird durch Gewichtung der einzelnen Elemente vollführt. Dies gibt dabei die relative Bedeutung an, die ein Element bzw. dessen Eigenschaft innerhalb des Bewertungssystems einnimmt. Je größer die Bedeutung des Elementes für den Beurteiler ist desto größer ist auch das zugehörige Gewicht im Bewertungssystem. Durch die Angabe von Vorzugsverhältnissen innerhalb einer Menge von Entweder-Oder-Objekten, wird die Gewichtung durchgeführt.

Der Wert eines Elementes ist an die subjektiv erlebten und artikulierten Werturteile des wertenden Subjekts gebunden. Die dabei vorhandenen Relationen werden durch Präferenz- bzw. Zielsysteme definiert, die es dann erlauben, die Zuordnung der Werte zu bewerkstelligen. Durch Ziele werden notwendige Prämissen eines Entscheidungsmodells in Form von Aussagen imperativen Charakters festgelegt, aus denen sich dann relevante Zielkriterien (Zuschlagskriterien) für die Bewertung von Alternativen ergeben.³⁵ Diese Ziele bilden ein miteinander in Beziehung stehendes Komplex, das man als Zielsystem betrachten kann. Im Kapitel III.3 wird näher auf das Vorgehen und die Methodik bei der Aufstellung eines Zielsystems (Kriterienkatalog) eingegangen.

Da die Werturteile einer wertenden Person nur ihre Gefühlsausdrücke abbilden und als Einzelurteile letztlich, nur durch Intuition zur Kenntnis gelangende Gegebenheiten sind³⁶ und die Vergabe Grundsätze an der anderen Seite Objektivität und Überprüfbarkeit der Zuschlagsentscheidung fordern, muss eine Rationalität der Entscheidungsfindung gewährleistet werden. Dies geschieht durch Beachtung nachstehender Kriterien:

- Inhaltliche Rationalität: bedeutet die Entscheidung ist ausreichend begründet und vollständig unter Berücksichtigung der möglichen Konsequenzen gefällt worden, während ihr Inhalt der Entscheidung einer „allgemeinen“ Wertnorm entspricht.
- Formale Rationalität: setzt einen logischen und richtigen Ablauf in der Entscheidungsfindung voraus, der dokumentierbar und nachvollziehbar ist. Sie fordert ein widerspruchsfreies Wertesystem.

Sind diese zwei Aspekte der Rationalität bei der Entscheidungsfindung gegeben, kann von der Objektivität und Überprüfbarkeit der Zuschlagsentscheidung sowie Einhaltung des Gleichbehandlungs- und Sachlichkeitsgebots im Sinne des BVergG 2006 gesprochen werden. Wenn das nicht der Fall ist, basiert die Entscheidungsfindung entweder auf:

- Intuition bzw. Emotion: Gefühlsmäßige Entscheidungen, die ohne bewusste Schlussfolgerungen getroffen werden.

³⁵ Vgl. Zangemeister 1971, S. 92.

³⁶ Vgl. Patzak 1982, S. 266.

- Tradition: Gewohnheitsmäßige Entscheidung, die sich nicht auf das Verständnis sondern auf Überlieferungen stützt.
- Zufall: nicht orientierte Entscheidungen, bei denen keine kausale Erklärung gegeben werden kann.
- Inkonsistenz: widerspruchsvolle Entscheidungen, die keinen Zusammenhang mit den Gegebenheiten vorweisen.

Die Voraussetzung für die rationale Lösung eines Auswahlproblems - bei dem mehrere Alternativen vorhanden sind - ist die Zielorientiertheit und Widerspruchsfreiheit, formal abgebildet durch eine vollständige und konsistente Präferenzrelation³⁷. Erfüllt werden diese zwei Axiome durch folgende Bedingungen:

- Vollständigkeit der Ordnung, ist gegeben wenn:
 - die zur Auswahl stehende Menge von entweder-oder Alternativen untereinander eindeutig vergleichbar sind und es keine unvergleichbare Alternative gibt.
 - für alle zur bewertenden Alternativen eine gültige Messskala (Ordinalskala, Kardinalskala) vorhanden ist, bei der zwei Alternativen (A_i, A_j) in folgender wertmäßiger Relation zueinander stehen:

$A_i > A_j$	A_i ist höher eingeschätzt als A_j
$A_i < A_j$	A_i ist niedriger eingeschätzt als A_j
$A_i = A_j$	A_i ist gleich hoch eingeschätzt wie A_j
- Konsistenz, setzt sich zusammen aus Transitivität und Reflexivität und ist bei Vorhandensein von folgenden Bedingungen gegeben:
 - Ist A_i höher eingeschätzt als A_j ($A_i > A_j$) und ist A_j höher eingeschätzt als A_k ($A_j > A_k$), dann muss $A_i > A_k$ bei Vorhandensein der Transitivität sein. Durch diese Vorgabe ist die monotone Reihung der Präferenzen möglich, denn anders als bei den intuitiven Entscheidungen, kann so eine widerspruchsfreie Ordnung der Alternativen gewährleistet werden. Jedoch nicht ausgeschlossen ist bei dieser Form von Entscheidungen ein Diskriminierungsverhalten, da der Mensch nicht in der Lage ist, alle Alternativen auf einmal zu betrachten. Es kann deshalb bei einer solchen Bewertung durchaus zu zirkulären Präferenzstrukturen kommen.
 - Stimmen zwei Alternativen A_j und A_k in allen Erträgen hinsichtlich der Einzelziele überein, dann gilt: $A_i \sim A_j$. Bei intuitiven Entscheidungen ist das nicht der

³⁷ Die Präferenzrelation bildet die relative Vorzugswürdigkeit des Entscheidungsträgers innerhalb einer Menge von entweder-oder Objekten (Alternativen).

Fall. Sie werden noch durch unbewusst berücksichtigte Zielerträge beeinflusst.

III.3 Methodik bei der Aufstellung eines Zielsystems (Kriterienkatalog)

Wie schon in der Einleitung kurz angesprochen wurde, ist die produktive Formulierung der Problemstellung bei der Lösung von Auswahlproblemen die Hälfte der Problemlösung. Wird nämlich ein falsches Ziel bei der Lösung von Auswahlproblemen gewählt, dann versucht man lediglich eine irrelevante Problemstellung zu lösen. Fehlentscheidungen sind dann auch bei sorgfältiger Bewertung unvermeidbar.

Die normative Zielvorgabe des BVergG 2006, wonach bei der Vergabe eines bestimmten Auftrages die Zuschlagserteilung an denjenigen Bieter erteilt werden soll, dessen Angebot bei der Wertung aller technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkte am Besten abschneidet, ist als Zielformulierung nicht genug. Um eine handlungsbestimmende Wirkung zu besitzen und um in eindeutigen Größen ausgedrückt zu sein, muss ein Ziel operational formuliert sein, sprich exakt und eindeutig sein und das ist es nur dann, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- wenn der Bereich auf den sich das Erstreben richtet festgelegt ist (Zielgegenstand),
- wenn die Ziele durch bestimmte Merkmale beschrieben sind (Zielinhalt),
- wenn das Ausmaß der Zielerreichung quantifiziert werden kann (Zielausmaß),
- wenn für die Ziele ein zeitlicher Bezug angegeben ist (Zielzeitpunkt).

Die Gesamtheit der so formulierten Ziele kann dann in einem Zielsystem³⁸ dargestellt werden. Das Vorgehen bei der Erstellung des Zielsystems kann auf drei verschiedene Weisen erfolgen:

- Deduktiv: Durch Zergliederung des Oberzieles in Teil- und Einzelziel.
- Induktiv: Durch analytisches Anhäufen von Zielen und schrittweiser Zusammensetzung dieser Ziele zu einem Zielsystem.
- Kombiniert: Durch paralleles Anwenden der zuvor beschriebenen Strategien.

³⁸ Die geordnete Menge aller handlungsbestimmenden Ziele, die bei einer rationalen Entscheidungsempfehlung zu berücksichtigen sind.

Bei der Vergabe wird meistens das Oberziel (technisch und wirtschaftlich günstigstes Angebot) aus Mangel an Messbarkeit der Zielerreichung in operational artikulierte Unterziele aufgelöst und in Form einer Zielhierarchie dargestellt. Auf der niedrigsten Ebene einer solchen Zielbaumhierarchie stehen operationale handlungsbestimmende Zuschlagskriterien, die bei der Systembewertung als Entscheidungskriterien herangezogen werden.

Durch den Umstand, dass die Zuschlagskriterien eng mit dem Auftragsgegenstand zusammenhängen müssen, wurden sie vom Gesetzgeber nicht festgelegt, sondern stehen bei jeder Auswahlentscheidung im freien Ermessen des Auftraggebers/Entscheidungsträgers. Allein der Auftraggeber bestimmt die zur Anwendung beabsichtigten Zuschlagskriterien und überprüft anschließend, ob diese einerseits den Anforderungen der Vergabegrundsätze entsprechen und andererseits operational formuliert sind.

Sind die Anforderungen an die Zuschlagskriterien erfüllt, kann zur Auswahl der geeigneten Bestbieterermittlungsmethode übergegangen werden.

Um die fachgemäße Auswahl der Zuschlagskriterien für die Ermittlung des technisch und wirtschaftlich günstigsten Angebots zu erleichtern, werden in dieser Arbeit einige Zuschlagskriterienkataloge erstellt. Anders als bei den Richtlinien, die lediglich eine beispielhafte Aufzählung von Zuschlagskriterien anführen, die der Auftraggeber bei der Vergabe verwenden kann, sollen durch die hier ausgearbeiteten Kriterienkataloge folgende Vorgaben erfüllt werden:

- Aufzählung von „typischen“ Kriterien, die für die öffentliche Vergabe relevant sind:
 - Trennung zwischen K.O.-Kriterien (Exklusionskriterien) und Zuschlagskriterien im engeren Sinne.³⁹
 - Einordnen der Kriterien in Abhängigkeit von Vergabeverfahren in Auswahl-, Beurteilungs-, Eignungs- und Zuschlagskriterien.
 - Angabe von Unterlagen, mit denen der Bieter nachweisen kann, dass sein Angebot diesen Kriterien entspricht oder Erläuterung des jeweiligen Kriteriums.
- Darstellung eines fachspezifischen Vorlagekatalogs, der als Ausgangsmodell für die Auswahl der projektspezifischen Kriterien dient.

Die Aufstellung eines allgemeinen Kriterienkataloges erfolgt induktiv in zwei Phasen. In der ersten Phase werden durch Literaturrecherche und „Brainstorming“ alle nur denkbaren Kriterien überschneidungsfrei und ungeordnet aufgezählt, sowie die nicht operationalen Kriterien

³⁹ Zuschlagskriterien im engen Sinne sind Kriterien deren Intensität der Merkmalsausprägung gemessen wird und bei denen schlechte Merkmalsausprägungen keine zwingende Ausscheidung aus dem Vergabewettbewerb mit sich ziehen.

eliminiert. Die Sortierung, Kategorisierung und Beschreibung der Kriterien erfolgt dann in der zweiten Phase.

Da die Bedeutung der einzelnen Kriterien sehr stark mit dem Auftragsgegenstand zusammenhängt, wäre es sinnvoll fachspezifische Kriterienkataloge auszuarbeiten, jedoch würde dies je Fachgebiet den Rahmen dieser Arbeit weitaus sprengen. Deshalb beschränken wir uns auf Ausarbeitung nur eines fachspezifischen Kriterienkatalogs, nämlich für das Fachgebiet Straßenbau.

Am Rande ist noch zu erwähnen, dass die hier erstellten Kriterienkataloge nicht abschließend sind und dass es auch kein Ziel des Autors ist alle überhaupt nur möglichen Zuschlagskriterien anzuführen. So können auch aus projektspezifischen Gründen andere, hier nicht angeführte Kriterien, bei der Vergabe zur Anwendung kommen.

III.3.1 Allgemeiner, vergaberelevanter Kriterienkatalog

III.3.1.1 Aufzählung der Kriterien (Phase I)

Nach der Durchführung des „Brainstormings“ und der Literaturrecherche wurden operationale Kriterien, die im Anhang I ersichtlich sind, ermittelt.

III.3.1.2 Aufstellung von Kriterienkatalogen (Phase II)

Wenn mehrere Kriterien als Teil einer Zielgesamtheit⁴⁰ auftreten, sind sie unter Umständen durch ihre Eigenschaften gegenseitig beeinflusst. Deshalb wird vor der systematischen Ordnung der Kriterien auf die Wechselwirkung zwischen den einzelnen Kriterien eingegangen.

Sind zwei Kriterien eines Zielsystems auf derselben Ebene, dann ist ihre Beziehung zueinander - im Falle, dass sie sich nicht gegenseitig ausschließen - entweder konkurrierend, komplementär oder indifferent.

Zielkriterien scheiden dann aus, wenn die Erfüllung des K_1 Kriteriums die Erfüllung des K_2 Kriteriums unmöglich macht. Das wäre z.B. dann der Fall, wenn man für das Zuschlagskriterium „Qualifikation der Mitarbeiter“, bestehend aus zwei Unterkriterien

⁴⁰ Ist eine vollständig in sich geschlossene Zielmenge aus Unterzielen, repräsentiert durch die einzelnen Kriterien.

- UK₁...Handelsrechtlicher Geschäftsführer und gewerberechtlicher Geschäftsführer sind eine Person.
- UK₂... Handels- und gewerberechtlicher Geschäftsführer sind jeweils 39 Stunden im Unternehmen angestellt,

jeweils zwei Punkte vorgesehen hätte, also maximal vier Punkte bei erfüllen von UK₁ und UK₂.

Konkurrierende Beziehung ist dann vorhanden, wenn bei zwei Zielen, repräsentiert durch die Kriterien K₁ und K₂, ein Ertragszuwachs bezüglich K₁ um + ΔK_1 eine Ertragsabnahme von K₂ um ΔK_2 hervorruft. Dabei kann die Konkurrenzbeziehung progressiv, konstant oder degressiv sein. Das nachfolgende Abbild illustriert diese drei Formen von Beziehungstyp an hand von Beispielen.

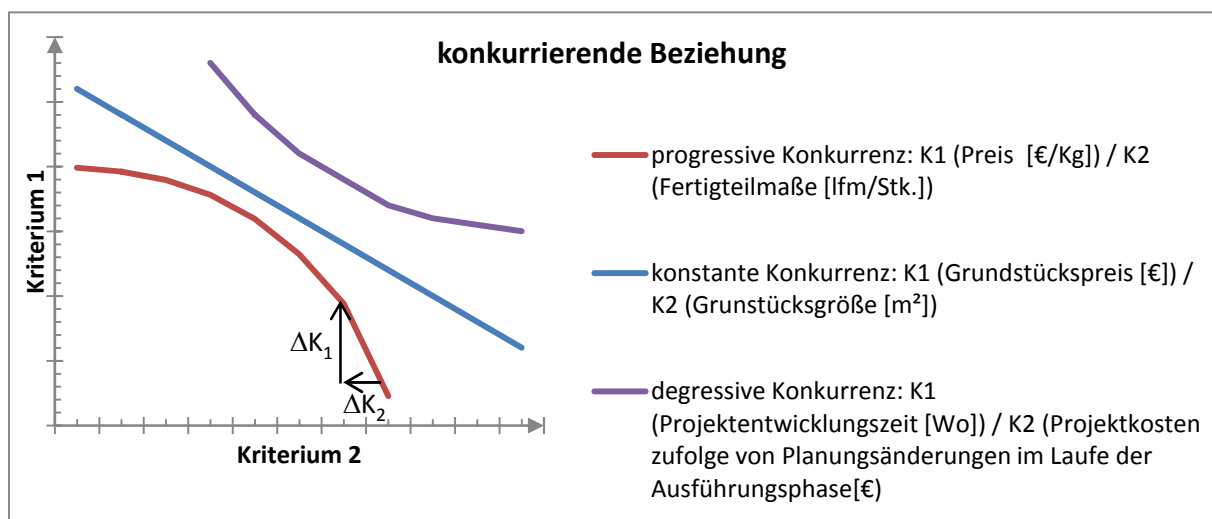


Abb. 8: konkurrierende Beziehung (eigene Darstellung)

Die Zielkonkurrenz ist die eigentliche Ursache von Entscheidungskonflikten und wird durch die nachfolgenden Optimierungsmöglichkeiten behandelt:

- Gewichtung: durch die Festlegung von Gewichten werden die konkurrierenden Kriterien entsprechend ihrer Wichtigkeit für den Entscheidungsträger gewertet.
- Prioritätensetzung: Zuerst wird das Ziel mit der größten Bedeutung als einziges Kriterium berücksichtigt. Liefert der erste Ansatz mehrere gleichgute Alternativen, wird das nächstwichtigste Ziel als Kriterium dazu gezogen. Das BVerG 2006 äußert sich auch in diesen Fall und besagt, dass der Auftraggeber in der Bekanntmachung oder in den Ausschreibungsunterlagen alle Zuschlagskriterien, deren Verwendung er vorsieht, in der Reihenfolge der ihnen zuerkannten Bedeutung angeben muss, sollte die

Festlegung der Zuschlagskriterien im Verhältnis der ihnen zuerkannten Bedeutung aus nachvollziehbaren Gründen nach Ansicht des Auftraggebers nicht möglich sein.

- Sollgrenzen Festlegung: es werden kritische Kriterienwerte festgelegt, die von Handlungsalternativen nicht über- oder unterschritten werden dürfen.

In Gegensatz zu den konkurrierenden Beziehung, wirkt sich bei den komplementären Beziehung ein Ertragszuwachs bezüglich K_1 um $+\Delta K_1$ auch auf den Ertragszuwachs von K_2 um ΔK_2 . Die Abbildung 9 zeigt durch drei Beispiele den typischen Verlauf der komplementären Zielbeziehungsfunktionen.

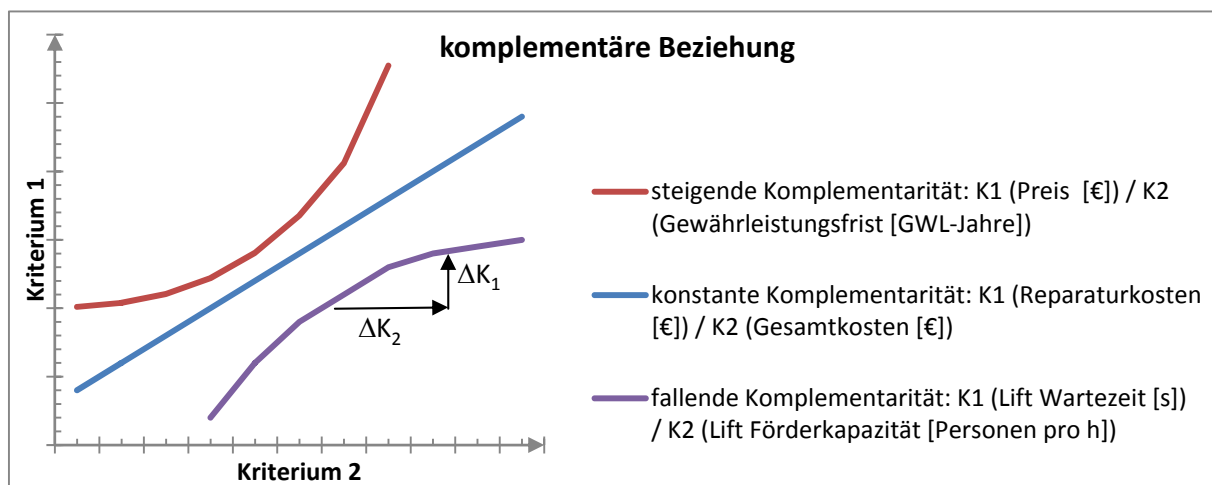


Abb. 9: *komplementäre Beziehung* (eigene Darstellung)

Sind zwei Ziele voneinander unabhängig, bezeichnet man ihre Beziehung als indifferent. Die Erfüllung eines Kriteriums hat keine Auswirkungen auf die Erfüllung eines anderen Kriteriums.

III.3.1.2.1 Sortierung der Kriterien

Um eine bessere Übersicht zu erhalten, sind die Kriterien aus dem Anhang I analysiert, erläutert und in einem Vierebenensystem eingeordnet. Dieses ist im Anhang II ersichtlich. In der ersten Ebene sind die Kriterien in Abhängigkeit des jeweiligen Verwendungszwecks in Bau-, Liefer- und Dienstleistungsaufträge gegliedert. Die zweite Ebene unterteilt die Kriterien nach der Kriterienart, die dritte und vierte nach dem Kriterienbezug.

Es ist bekannt, dass die Vermischung von Zuschlags- und Eignungskriterien Vergaberechtskonform ist. Dennoch kam es in der Praxis vor, dass die Bestbieterermittlung scheitert, da bei der Angebotsbewertung Eignungskriterien statt Zuschlagskriterien zur Anwendung ka-

men⁴¹. Um mögliche Überschneidungen zwischen den Eignungs- und Zuschlagskriterien aber auch Auswahl- und Beurteilungskriterien zu vermeiden, sind die Kriterien in der zweiten Ebene in Eignungs-/Auswahlkriterien auf der einen Seite und in Zuschlags-/Beurteilungskriterien auf der anderen Seite eingeteilt. Die genauen Begriffsdefinitionen der Kriterienarten sind im BVergG 2006 § 2 Z 20 lit a bis d definiert und hier wie folgt erläutert:

Mit Hilfe der Auswahlkriterien kann der Auftraggeber bei zweistufigen Verfahren die Qualität des Bewerbers beurteilen. Im Gegensatz zu den Eignungskriterien, die lediglich die Mindestanforderungen an die Bieter festlegen, ermöglichen die Auswahlkriterien eine qualitativ-quantitative Wertung der Bewerber mit der die Auswahl von Bieter mit „der Besseren-Eignung“ für die zweite Stufe erfolgt. Die Auswahlkriterien sind Unternehmerbezogen und dienen ausschließlich der Beurteilung der Qualität der Unternehmen. Eine Angebotsbewertung ist wie bei den Eignungskriterien nicht gestattet.

Um die Mindestanforderungen bei der Eignungsprüfung der Bieter oder Bewerber festzulegen, bedient sich der Ausschreibende der Eignungskriterien. Sie werden auch als „K.O.“-Kriterien bezeichnet und beziehen sich ausschließlich an die Anforderungen der Bewerber und Bieter. Ein Unternehmer kann sie entweder erfüllen oder nicht erfüllen. Auch die mehr als erforderliche Erfüllung eines Kriteriums, kann keine Kompensation für die nicht Erfüllung eines anderen Kriteriums sein. Angebote von Bieter oder Bewerber, die die Mindestanforderungen nicht erfüllen, werden bei der Bewertung nicht in Betracht genommen.

Die Beurteilungskriterien nach welchen das Preisgericht bei Wettbewerben seine Entscheidung trifft, sind in den Gruppen mit den Zuschlagskriterien dargestellt. Sie werden leicht mit den Zuschlagskriterien verwechselt und unterscheiden sich lediglich durch die angewendete Verfahrensart bei der Bestbieterermittlung. Anders als die Zuschlagskriterien, die sowohl vom Auftraggeber festgelegt, als auch in der Regel angewendet werden, sind die Beurteilungskriterien durch den Auslober festgelegt und durch eine vergabekonforme Jury realisiert. Um dieser Kommission einen größeren Spielraum bei der Auswahl zu gestatten, ist es üblich, dass der Auslober die Beurteilungskriterien in der Reihenfolge ihrer Bedeutung angibt. So wird die aus Experten zusammengesetzte Jury - die durch ihre Tätigkeit subjektive Eindrücke strukturiert sammelt und zu einem Gesamteindruck formuliert – nicht stark eingeschränkt.⁴² Man kann die Beurteilungskriterien als eine Art Wegweiser für die Bewerber und Preisrichter verstehen.

Die eigentlichen Kriterien, mit denen schlussendlich die einzelnen Angebote untereinander verglichen werden, sind die Zuschlagskriterien. Diese müssen, anders als die Eignungs- und

⁴¹ VwGH 1.3.2005, 2002/04/0125 – „LKH Universitätsklinikum Graz“ (Unzulässige Verwendung von Eignungs- als Zuschlagskriterien).

⁴² Vgl. Schramm [Hrsg.] 2009, § 2 Z 20 lit b Abs. 5.

Auswahlkriterien, mit dem Auftragsgegenstand zusammenhängen, nicht aber unbedingt wirtschaftlicher Art sein. Auch Umweltschutzkriterien und Kriterien mit sozialen Belangen, die nicht unmittelbar auf betriebswirtschaftlichen Erfordernissen ruhen, können unter Umständen berücksichtigt werden.

Die dritte Ebene gibt an, ob es sich um ein Preis- oder Qualitätskriterium handelt und wie hoch das Kriterium bei jeweiliger Auftragsart maximal bzw. minimal gewichtet sein darf, um den Wirtschaftlichkeits- und Sachlichkeitsgebot zu entsprechen. Die angegebenen Schranken sind nicht vom Gesetzesgeber festgelegt, sondern aus Entscheidungen der Vergabe Kontrollämter abgeleitet und dienen hier nur als eine grobe Orientierungshilfe.⁴³ In der vierten Ebene wird der allgemeine Bezug des Kriteriums angegeben.

III.3.2 Fachspezifischer Kriterienkatalog

In der Tabelle 2 ist ein fachspezifischer Vorlage-Katalog dargestellt, der als Ausgangsmodell für die Auswahl der projektspezifischen Kriterien dient. Dieser wurde von Experten der Straßenbau-Sondergesellschaften, der Ministerien, der Wissenschaft und der VIBÖ erarbeitet⁴⁴ und dient hier als Beispiel. Die Nutzung von ausgearbeiteten, fachspezifischen Kriterienkatalogen kann als erste Stufe in der Auswahl der Kriterien angesehen werden. Die endgültige projektspezifische/auftragsbezogene Konkretisierung erfolgt dann in der zweiten Stufe, durch den Auftraggeber bei Erstellung der Ausschreibung.

Lieferfrist / Ausführungsdauer	generell: Verkürzung der Frist laut Ausschreibung (insbesondere bei Aufträgen für bauliche Erhaltung)
Betriebskosten, Rentabilität	bei Tunnelausrüstung: z.B. besserer Wirkungsgrad von Anlagen <ul style="list-style-type: none"> • die vom AN ausschreibungsgemäß angeboten werden • die vom AN alternativ angeboten werden
	geringerer Energieverbrauch von Anlagen, geringere Auswirkungen von Bauteilen auf Energieverbrauch <ul style="list-style-type: none"> • die vom AN ausschreibungsgemäß angeboten werden • die vom AN alternativ angeboten werden
	geringere Betriebskosten von Anlagen (z.B. geringe Energiekosten oder Kosten von Betriebspersonal auf bestimmte Zeit) <ul style="list-style-type: none"> • die vom AN ausschreibungsgemäß angeboten werden • die vom AN alternativ angeboten werden

⁴³ Vgl. BVA vom 15.09.2001 (GZ N-79/01-27) oder UVS Tirol vom 05.11.2001 (Verg 22/01).

⁴⁴ Gölls, Leißer 2003, S 109.

	geringere Wartungskosten für das Bauwerk aufgrund eines Alternativangebotes
	geringere Entsorgungskosten (Im Straßenbau kaum)
	bei Tunnelausrüstung: geringere Serviceintervalle oder geringere Reparaturkosten für Anlagen (Maschinen- oder E-Technik) längere Lebensdauer (z.B. für Schaltschränke) längerer Korrosionsschutz (z.B. für Schaltschränke) <ul style="list-style-type: none"> • die vom AN ausschreibungsgemäß angeboten werden • die vom AN alternativ angeboten werden
Qualität	generell: bessere Funktionalität der ... Anlagenteile / Bauteile für den Benutzer (z.B. höhere Griffigkeit oder größere Lärminderung der Deckenoberfläche, besserer Lärmschutz)
	bei Tunnelausrüstung: bessere Bedienbarkeit der ... Anlagenteile (z.B. bei Anlagenteilen, die regelmäßig manuell bedient werden: z.B. Tunnelwarte mit nur eine statt zwei Benützeroberflächen)
	eventuell in Sonderfällen: empirisch nachgewiesene geringere Störungsanfälligkeit von maschinellen/elektronischen Bauteilen/Geräten
	als nicht geeignet wird angesehen: ein QM-System, weil dieses grundsätzlich unter die Eignungskriterien zu subsumieren ist.
	als nicht geeignet wird angesehen: geringerer Subunternehmerbeschäftigungsgrad (als Indiz für höhere Qualität durch „Selbstaufführung“ des AN?). Entsprechend der Judikatur des EuGH (vgl. Ballast Nedam II), kann (u.a.) die technische Leistungsfähigkeit des Bieters durch im Angebot genannte verfügbare Subunternehmer dargestellt werden; eine Bewertung von solchen genannten SU fällt unter die Eignungskriterien.
Ästhetik und Zweckmäßigkeit	bei Brückenbau: für technische Ausarbeitung des Bieters laut Ausschreibung oder für Alternativprojekt
technischer Wert	eventuell in Sonderfällen: höherwertige Komponenten der maschinellen/elektrischen Anlagenteile <ul style="list-style-type: none"> • die vom AN ausschreibungsgemäß angeboten werden • die vom AN alternativ angeboten werden
	generell: technischer Mehrwert von technischen Konzepten <ul style="list-style-type: none"> • die als Angebotsbestandteile in der Ausschreibung gefordert werden • die vom AN alternativ angeboten werden
Kundendienst und technische Hilfe	eventuell in Sonderfällen (bei maschinellen Anlagen oder Tunnelausrüstung): bessere Verfügbarkeit des Kundendienstpersonals des AN oder allenfalls eines Subunternehmers des AN (zur Wartung oder Störungsbehebung)
Verpflichtungen hinsichtlich der Ersatzteile	eventuell für Tunnelausrüstung <ul style="list-style-type: none"> • größere Sicherheit für Ersatzteilversorgung • umfangreicheres Kommissionslager am Betriebsort (oder in der Nähe des Betriebsortes) laut Angebot des AN (ausschreibungsgemäß oder laut Alternativangebot)
Versorgungssicherheit	im Straßenbau kaum
Umweltverträglichkeit	Generell möglich, wenn ein Nutzen in technischer oder wirtschaftlicher Hinsicht gegeben ist; auch ohne unmittelbaren wirtschaftlichen Vorteil für den AG: <ul style="list-style-type: none"> • geringere Emissionen (z.B. bei Betriebsanlagen) • Maßnahmen zur Minimierung der Beeinträchtigung der Nachbarn und der Umwelt durch den Baustellenbetrieb

Gewährleistung	generell: längere Gewährleistungsfrist (eventuell in Verbindung mit Sicherstellung der Durchsetzbarkeit) <ul style="list-style-type: none"> • die vom Bieter ausschreibungsgemäß (z.B. als Variante) oder • die vom Bieter alternativ angeboten wird
----------------	---

Tabelle 2: Zuschlagskriterienkatalog bei Straßenbau-Ausschreibungen
(Gölles, Leißer 2003, S 110-111)

III.4 Bestbieterermittlungsmethoden

III.4.1 Eindimensionale Bewertungsmethoden

Die eindimensionalen Bewertungsmethoden werden vor allem bei Bewertungsproblemen mit nur einem Kriterium angewendet. Die formale Bewertungsaufgabe besteht jeweils darin, eine Menge von Elementen (Alternativen) unter einheitlichen Gesichtspunkten miteinander zu vergleichen. Die Anwendung beruht nicht nur bei einfachen Systemen, sondern auch innerhalb eines für komplexe Systeme einzusetzenden analytischen Systems.⁴⁵

Der Vergleich der Elemente bedeutet nichts anderes als die Messung und Einordnung deren Eigenschaften (Kriterienwerte). Um die adäquaten Zahlen zu den bewertenden Elementen bzw. deren Eigenschaften zuordnen zu können, muss eine Skala mit Regeln (Urteil, Kalkulation) aufgestellt werden, wodurch eine systematische Zuordnung von Skalenwerten ermöglicht ist.

Die axiomatischen Grundlagen für die messende Bewertung ergeben sich aus den Eigenschaften Identität, Ordnung und Additivität und gehen aus nachfolgender Tabelle hervor.

Axiome	Zahleneigenschaften
Entweder $x = y$ oder $x \neq y$	Identität
Falls $x = y$, dann $y = x$	
Falls $x = y$ und $y = z$, dann $x = z$	
Falls $x > y$, dann $y \leq x$	Ordnung
Falls $x > y$ und $y > z$, dann $x > z$	
Falls $x > q$ und $y > 0$, dann $x + y > q$	Additivität
$x + y = y + x$	
Falls $x = q$ und $y = r$, dann $x + y = q + r$	
$(x + y) + z = x + (y + z)$	

Tabelle 3: Die Axiome von Zahlen und ihre Eigenschaften
(Verändert nach: Zangemeister 1971, S. 150)

⁴⁵ Vgl. auch Schwarz 2001, S. 11.

Abhängig davon welche Eigenschaften die konkrete Bewertungssituation besitzt, wird zwischen folgende Skalentypen unterschieden:

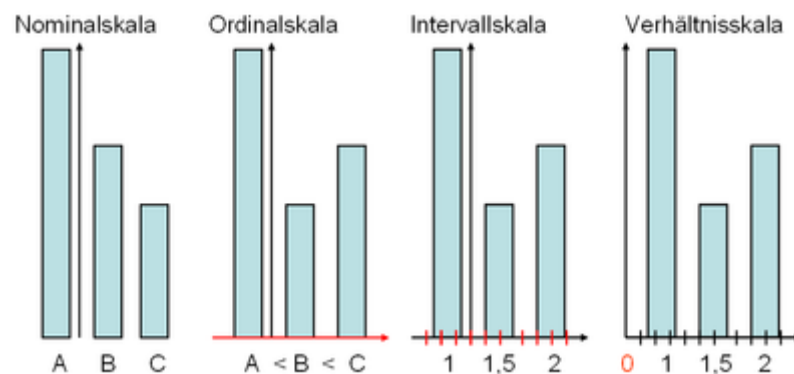


Abb. 10: Skalentypen

(Online im Internet: URL: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e3/Skalenniveau.png> [Stand 14.03.2012])

- **Nominalskalen:** stellen die primitivste Form der Messskala dar. Durch Erfüllung der Axiome 1, 2, und 3 wird das Vorhandensein bestimmter Eigenschaften am Element überprüft.
- **Ordinalskalen:** überprüfen nicht nur das Vorhandensein einer bestimmten Eigenschaft am Element, sondern machen auch Aussagen über den Wertunterschied im Vergleich zu anderen Elementen. Durch Erfüllung des 1. bis 5. Axiomes ist es möglich, die bewertenden Elemente in eine Rangordnung zu bringen.
- **Intervallskalen:** drücken die zur Abbildung der Präferenzen verwendeten Zahlen in Form von numerischen Differenzen aus, d.h. der Wertabstand zwischen den einzelnen Elementen wird dargestellt. Im Gegensatz zu der Ordinalskalierung, bei der nur die Wertgrößen vorhanden sind, sind hier auch die Abstände zwischen den Werten bekannt. Diese können eventuell mit einer Konstante multipliziert und/oder durch Addition verändert werden, um eine bessere Vergleichsdarstellung zu erzielen.⁴⁶ Der Nullpunkt und die Werteinheit sind bei dieser Form von Darstellung irrelevant und können beliebig gewählt werden.
- **Verhältnisskalen:** Die Abbildungen von Präferenzen mit Hilfe einer Verhältnisskala stellen das höchste Skalierungsniveau dar. Im Gegensatz zur Intervallskalierung, die nur Aussagen über das Verhältnis zwischen unterschiedlich gemessenen Ausprägungen erlaubt, ermöglichen Verhältnisskalen auch eindeutige Aussagen über das Verhältnis von Ausprägungen zueinander.⁴⁷ Daneben besitzen diese alle Eigenschaften der zuvor genannten Skalen und darüber hinaus auch die Eigenschaft der Ad-

⁴⁶ Die Intervallskalen sind linear transformierbar.

⁴⁷ Denk 1981, S. 342.

dierbarkeit von Messwerten, definiert durch die Axiome 6 bis 9. Ein weiterer Unterschied zur Intervallskala liegt in der Existenz eines absoluten Nullpunkts, denn die empirische Gültigkeit der zuvor erwähnten Axiome setzt voraus, dass der Nullpunkt bei Verhältnisskalen eindeutig festgelegt ist. Durch diesen Umstand ist nur noch eine multiplikative Skalartransformation erlaubt, womit das Verhältnis der Messwerte unverändert bleibt.

Welche Skalierungsmethode wann zweckmäßig anzuwenden ist, kann nicht generell angegeben werden. Ein höheres Skalenniveau fordert auch einen höheren Informationsgrad sowie größere Urteilskraft und Erfahrung der Urteilstperson. Sind die Urteilsergebnisse mehrerer Urteilsfolgen näherungsweise wiederholungsstabil, so kann die Anwendung der benutzten Skalierungsmethode als gerechtfertigt angesehen werden. Treten dagegen starke Unregelmäßigkeiten auf, etwa wenn der Sachverhalt zu komplex und/oder die Urteilstperson sachlich inkompetent ist, empfiehlt es sich ein niedrigeres Skalenniveau zu wählen.

III.4.1.1 Nominale Skalierung

Prinzip: Durch Beschreibung von Kategorien wird von der Urteilstperson verlangt die jeweils betrachteten Elemente (Alternativen) in Hinblick auf ein bestimmtes Merkmal (Kriterium) zuzuordnen. Die einzelnen Elemente innerhalb einer Kategorie haben dabei nicht unbedingt den gleichen Nutzen. Abhängig von der Anzahl vordefinierter Kategorien, wird die Gleichheit der Alternativen einer Kategorie gesteuert. Sind mehrere Urteilstpersonen bei der Bewertung inkludiert, ist vorher die Angabe des angestrebten Zielertragsniveaus⁴⁸ erforderlich, da andernfalls die abgegebenen Werturteile nicht rational vergleichbar sind.

Vorteile: Ohne großen Informationsaufwand ist schnell eine grobe Einstufung der Elemente möglich.

Nachteile: Aufgrund der fehlenden Ordnung innerhalb einer Kategorie, können die Elemente untereinander nicht bewertet werden.

Anwendung in der Vergabe: In der Vergabepaxis kommen meistens Urteilsschemata mit zwei Kategorien „positiv“ oder „negativ“ zur Anwendung, die vor allem bei der Vorauswahl für die Überprüfung von Mindestanforderungen an Bieter und Angebote angewendet werden.

⁴⁸ Der Zielertrag gibt die objektive Ausprägung einer Eigenschaft eines Elementes hinsichtlich des Zugehörigen Zielkriteriums wieder. Sie sind durch Zahlenangaben oder verbale Beschreibung repräsentiert.

Die Wertung von Angeboten ist auch, wie das nachkommende Beispiel zeigt, möglich:

Beispiel: Lehrlingsausbildung: (max. 1 Pkt. Erzielbar)

- Bewertung: mind. 1 Lehrling pro 10 Dienstnehmer bedeutet 1 Punkt

III.4.1.2 Ordinale Skalierung

Prinzip: Die Urteilstperson entscheidet, ob der Wert einer Alternative bezüglich des betrachteten Kriteriums größer, kleiner oder gleich groß wie die andere Alternative ist. Die Wahlmöglichkeiten werden relativ zueinander bewertet, somit existieren nur relative Zielerfüllungsgrade⁴⁹ und kein konkret, zahlenmäßig feststehendes Ziel. Die Reihung der Alternativen erfolgt entweder nach dem Rangordnungsverfahren oder nach dem Verfahren des Vollständigen Paarvergleichs. Diese Prozesse sind auch als Vergleichsverfahren oder Ranking-Verfahren bekannt.

Vorteile: Die Alternativen können ohne große Anforderung an das Urteilsvermögen untereinander verglichen werden.

Nachteile: Über die Abstände zwischen den benachbarten Alternativen ist jedoch nichts ausgesagt. Die Anzahl der Elemente (Angebote, Wettbewerbsarbeiten) ist einzuschränken, weil der Beurteilungsaufwand mit wachsender Anzahl an Elementen enorm ansteigt.

Anwendung in der Vergabe: Das BVergG 2006 besagt dazu folgendes:

Ist die Festlegung der Zuschlagskriterien im Verhältnis der ihnen zuerkannten Bedeutung aus nachvollziehbaren Gründen nach Ansicht des Auftraggebers nicht möglich, so hat der Auftraggeber in der Bekanntmachung oder in den Ausschreibungsunterlagen alle Zuschlagskriterien, deren Verwendung er vorsieht, in der Reihenfolge der ihnen zuerkannten Bedeutung anzugeben.⁵⁰

Diesen Grundsatz wendet man auch bei der Bewertung von Alternativen anhand eines einzigen Kriteriums an. Aber im Falle, dass man ein Kriterium betrachtet, das weder monetarisiert noch anhand eines objektiven Maßstabes bezüglich eines fachlich begründeten und im Vorhinein eindeutig definierten Ziels bewertet werden kann, so ist eine Reihung der Alternativen basierend auf einem Relativvergleich durchzuführen.

⁴⁹ Mit Zielerfüllungsgrad meint man den Quotient von Zielwert zu dem maximal möglichen Soll-Wert. Zielerfüllungsgrad = Zielwert / Maximalwert ≤ 1.

⁵⁰ BVergG 2006 § 80 Abs.3.

Da die Anwendung dieses Verfahrens eine Beurteilungskommission voraussetzt, wird die Ordinale Skalierung vor allem in der Phase der Zuschlagsentscheidung bei der Vergabe von geistigschöpferischen Dienstleistungen oder bei Wettbewerben angewandt. Dabei ist zu beachten, dass die Qualitätsbeurteilungen vor Öffnung der Preisangebote erfolgt, z.B. durch ein Zwei-Kuvert Verfahren.

III.4.1.2.1 Rangordnungsverfahren

Prinzip: Die Urteilstperson betrachtet alle Elemente (Alternativen) gleichzeitig in einer Zusammenschau und ordnet sie - seiner persönlichen Präferenz entsprechend - in das vorgegebene Urteilsschema, das gewöhnlich aus der Zahlenfolge 1 bis n besteht, wobei der Rang 1 den höchsten Zielwert besitzt.

In der Praxis werden derartige Beurteilungen in zwei Phasen abgewickelt. In der ersten Phase erfolgt die Reihung durch mehrere Urteilstpersonen einer Kommission. Dabei entstehen unterschiedliche Reihungen, die zu einer repräsentativen Reihe vereint werden müssen.

Beispiel: Das nachfolgende Beispiel besteht aus acht Wettbewerbsarbeiten, die von einer sechsköpfigen Jury beurteilt werden.

Alternative	Kommission						Σ (n)	Mittlere Rangfolge		
	Experte 1	Experte 2	Experte 3	Experte 4	Experte 5	Experte 6		A	B	C
A 1	1	2	2	2	1	3	11	2	1	1
A 2	8	5	5	3	8	2	31	4	7	4
A 3	2	4	3	1	2	6	18	3	3	3
A 4	3	1	1	4	3	1	13	1	2	2
A 5	5	3	4	7	6	7	32	5	5	5
A 6	4	7	6	8	5	5	35	6	4	6
A 7	7	8	7	6	7	4	39	8	6	8
A 8	6	6	8	5	4	8	37	7	8	7

Tabelle 4: Beispiel für ein Rangordnungsverfahren (eigene Darstellung)

Um die „mittlere“ Rangfolge zu bestimmen, werden drei verschiedene Vorgehensweisen angewendet:

- Methode A: Die Alternativen werden nach der Anzahl der ihnen zugewiesenen ersten Plätze, zweiten Plätze usw. geordnet.

A 4 hat drei erste Plätze

→ 1.Platz

A 1 hat zwei erste Plätze und drei zweite Plätze → 2. Platz

usw.

- Methode B: Die Alternativen werden nach der Anzahl der ihnen zugewiesenen n-ten Plätze, (n-1)-ten Plätze usw. geordnet.

A 8 hat zwei achte Plätze und zwei sechste Plätze → 8. Platz

A 2 hat zwei achte Plätze und zwei fünfte Plätze → 7. Platz

usw.

- Methode C: Die Alternativen werden nach der Summe der ihnen zugewiesenen Plätze geordnet, wobei jener Wettbewerbsarbeit mit der niedrigsten Rangsumme der 1. Platz zugewiesen wird.

Persönliche Kritik dazu: Aus der Tabelle 4 ist ersichtlich, dass die drei Methoden zu unterschiedlichen Ergebnissen führen. Vor allem die Methoden A und B, bei denen zwar die Vorgehensweisen in der Logik ident sind, jedoch bei Methode B mit dem Rang n, anstatt mit dem Rang 1 begonnen wird, was zu verschiedenen Urteilen führt. Daraus folgt, dass die vorliegende Verfahrenslogik nicht konsistent ist. Die Lösung nach der Methode C ist dagegen eindeutig und kann durch die Methode der kleinsten Quadrate⁵¹ noch optimiert werden.

In der Abbildung 12 sind die Bewertungsergebnisse als lineare Funktionen dargestellt. Die noch undeutigen Ergebnisse werden durch lineare Ausgleichsgeraden approximiert. Mit Hilfe von Modellfunktionen in Form von $f(x) = \alpha_0 + \alpha_1 x$ werden Geraden ermittelt, die möglichst nahe an den Beurteilungswerten der Experten verlaufen.

⁵¹ Die Methode der kleinsten Quadrate ist ein Verfahren zur Anpassung einer Funktion an eine Punktwolke. Die Parameter der zu schätzenden Funktion werden so bestimmt, dass die Summe der Abweichungsquadrate der Messwerte von den Werten der Funktion minimal wird.

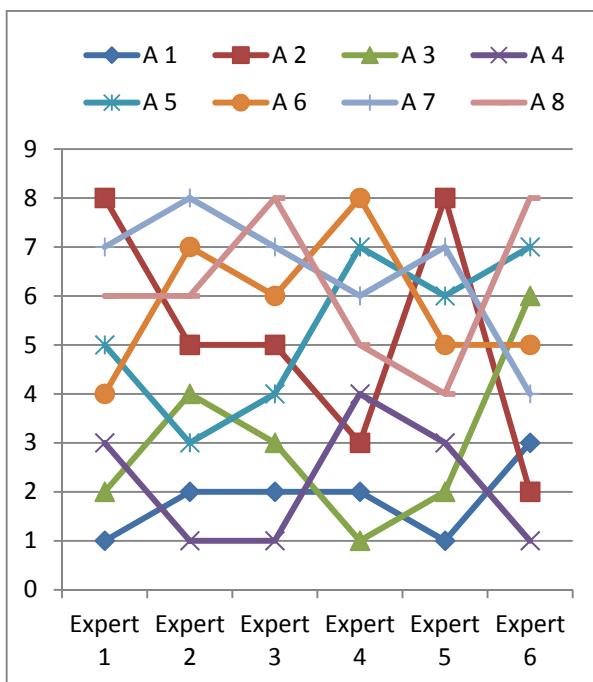


Abb. 11: Darstellung der Bewertungsergebnisse als lineare Funktionen (eigene Darstellung)

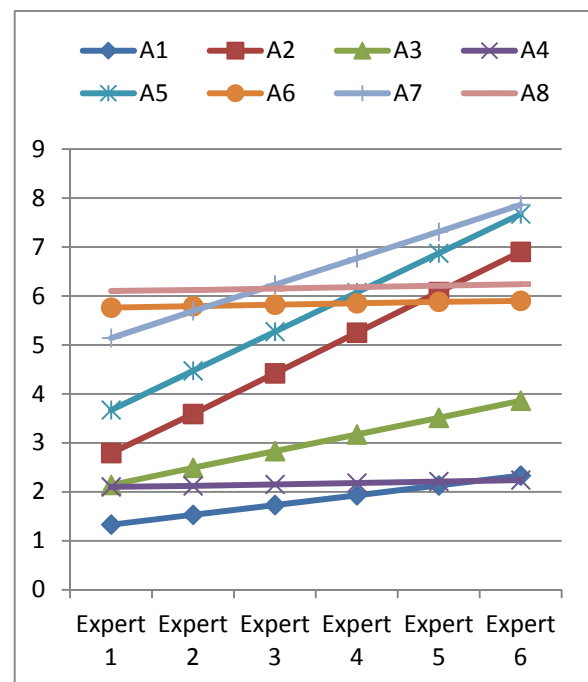


Abb. 12: Darstellung der Bewertungsergebnisse mittels Ausgleichsgeraden (eigene Darstellung)

Die erforderlichen Koeffizienten α_0, α_1 errechnen sich aus:

$$\alpha_1 = \frac{\|\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})\|}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad \text{und} \quad \alpha_0 = \bar{y} - \alpha_1 \bar{x}$$

wobei

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 \quad \text{und} \quad \bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 \quad \text{ist.}$$

Die angepasste Darstellung ist in der Abbildung 13 ersichtlich. Man sieht, dass die ermittelte Reihung sehr aussagekräftig ist und dass sie mit der Reihenfolge der Methode C übereinstimmt.

In der Tabelle 5 sind abschließend die Berechnungswege für die linearen Ausgleichsgeraden zusammen mit den Zwischenergebnissen angeführt.

Alternative	\bar{x}	x_i	1	2	3	4	5	6	$\Sigma(x_i - \bar{x})^2$	$\Sigma(x_i - \bar{x}) * (y_i - \bar{y})$	α_0	α_1
		3,5	$x_i - \bar{x}$	-2,50	-1,50	-0,50	0,50	1,50	2,50	17,500		
A 1	\bar{y}	y_i	1	2	2	2	1	3				
	1,83	$y_i - \bar{y}$	-0,83	0,17	0,17	0,17	-0,83	1,17				
		$(x_i - \bar{x}) * (y_i - \bar{y})$	2,08	-0,25	-0,08	0,08	-1,25	2,92				
		$f(x)$	1,33	1,53	1,53	1,53	1,33	1,73			1,13	0,20
A 2	\bar{y}	y_i	8	5	5	3	8	2				
	5,17	$y_i - \bar{y}$	2,83	-0,17	-0,17	-2,17	2,83	-3,17				
		$(x_i - \bar{x}) * (y_i - \bar{y})$	-7,08	0,25	0,08	-1,08	4,25	-7,92				
		$f(x)$	2,21	4,18	4,18	5,50	2,21	6,15			7,47	-0,66
A 3	\bar{y}	y_i	2	4	3	1	2	6				
	3,00	$y_i - \bar{y}$	-1,00	1,00	0,00	-2,00	-1,00	3,00				
		$(x_i - \bar{x}) * (y_i - \bar{y})$	2,50	-1,50	0,00	-1,00	-1,50	7,50				
		$f(x)$	2,49	3,17	2,83	2,14	2,49	3,86			1,80	0,34
A 4	\bar{y}	y_i	3	1	1	4	3	1				
	2,17	$y_i - \bar{y}$	0,83	-1,17	-1,17	1,83	0,83	-1,17				
		$(x_i - \bar{x}) * (y_i - \bar{y})$	-2,08	1,75	0,58	0,92	1,25	-2,92				
		$f(x)$	2,18	2,24	2,24	2,15	2,18	2,24			2,27	-0,03
A 5	\bar{y}	y_i	5	3	4	7	6	7				
	5,33	$y_i - \bar{y}$	-0,33	-2,33	-1,33	1,67	0,67	1,67				
		$(x_i - \bar{x}) * (y_i - \bar{y})$	0,83	3,50	0,67	0,83	1,00	4,17				
		$f(x)$	6,28	5,02	5,65	7,53	6,90	7,53			3,13	0,63
A 6	\bar{y}	y_i	4	7	6	8	5	5				
	5,83	$y_i - \bar{y}$	-1,83	1,17	0,17	2,17	-0,83	-0,83				
		$(x_i - \bar{x}) * (y_i - \bar{y})$	4,58	-1,75	-0,08	1,08	-1,25	-2,08				
		$f(x)$	5,85	5,93	5,90	5,96	5,88	5,88			5,73	0,03
A 7	\bar{y}	y_i	7	8	7	6	7	4				
	6,50	$y_i - \bar{y}$	0,50	1,50	0,50	-0,50	0,50	-2,50				
		$(x_i - \bar{x}) * (y_i - \bar{y})$	-1,25	-2,25	-0,25	-0,25	0,75	-6,25				
		$f(x)$	4,60	4,06	4,60	5,14	4,60	6,23			8,40	-0,54
A 8	\bar{y}	y_i	6	6	8	5	4	8				
	6,17	$y_i - \bar{y}$	-0,17	-0,17	1,83	-1,17	-2,17	1,83				
		$(x_i - \bar{x}) * (y_i - \bar{y})$	0,42	0,25	-0,92	-0,58	-3,25	4,58				
		$f(x)$	6,24	6,24	6,30	6,21	6,18	6,30			6,07	0,03

Tabelle 5: Methode der kleinsten Quadrate (eigene Darstellung)

III.4.1.2.2 Vollständiger Paarvergleich

Prinzip: Die Ermittlung der Rangfolge erfolgt indirekt über einen vollständigen, ordinalen Paarvergleich. Dabei werden sämtliche Elemente (Alternativen) in einer sogenannten Dominanzmatrix $[e_{ih}]$ miteinander verglichen. Das angewendete Vergleichsschema besteht lediglich aus zwei möglichen Urteilen („größer“ oder „kleiner“), die die Urteilstperson zu treffen hat. Die $[e_{ih}]$ Matrix wird nach folgender Regel aufgestellt:

in Falle das $A_h > A_i$, wird $e_{ih} = 1$

in Falle das $A_h < A_i$, wird $e_{ih} = 0$

wobei $i \neq h$.

Die Rangfolge der bewerteten Elemente ergibt sich aus der Formel:

$$R_h = n - \sum_{i=1}^n e_{ih}$$

Die Alternative, die am häufigsten überwiegt, erhält folglich den Rang $R = 1$ etc.

Beispiel: Bei einem Wettbewerb mit dem Themenschwerpunkt „Schließung einer Baulücke in einem gründerzeitlichen Block“ wurden die einzelnen Entwürfe nach der Methode des vollständigen Paarvergleichs gereiht. Das Ergebnis der Reihung ist in der Tabelle 6 ersichtlich. Die Reihung der Bewerber entsprechend dem Kriterium „Themenschwerpunkt“ ergab das $A_6 > A_5 > A_2 > A_3 > A_1 > A_4$ ist.

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	-	1	1	0	1	1
A2	0	-	0	0	1	1
A3	0	1	-	0	1	1
A4	1	1	1	-	1	1
A5	0	0	0	0	-	1
A6	0	0	0	0	0	-
$\sum_{i=1}^6 e_{ih}$	1	3	2	0	4	5
Rang R_h	5	3	4	6	2	1

Tabelle 6: Dominanzmatrix $[e_{ih}]$ einer Rangreihe (eigene Darstellung)

Persönliche Kritik dazu: Bei diesem Verfahren werden von der Urteilstperson insgesamt $n^2 - n$ binäre Ordinalurteile abverlangt, also zwei Urteile für ein und dieselbe Urteilssituation. Sodass im Vergleich zum Rangordnungsverfahren die Rangfolgebestimmung n-Ordnung mehr Zeit in Anspruch nimmt. Der Grund für die doppelte Beurteilung von ein und derselben Entscheidungssituation liegt in der Tatsache, dass man durch die Spiegelung der Matrix bezüglich der Hauptdiagonale die Konsistenz der gefallenen Entscheidungen überprüfen kann.

Ein weiterer Unterschied zum vorhin behandelten Verfahren, ist die Möglichkeit widersprüchliche Ordnungsurteile aufzudecken, da beim Rangordnungsverfahren der Entscheidungsträger gezwungen ist, eine eindeutige und vollständige Reihenfolge anzugeben. Durch das Zulassen von intransitiver Urteilsverkettung, können bei diesem Verfahren auch innerhalb einer Matrixhälfte Urteile in Form von:

$$A_3 > A_1,$$

$$A_1 > A_2,$$

$$A_2 > A_3$$

auftreten. Auf solche unklaren Präferenzsituationen muss dann aufgezeigt und gegebenenfalls reagiert werden, sodass sich die Qualität der Entscheidungen verbessert oder zumindest auf die Urteilsfähigkeit bzw. fachliche Kompetenz des Beurteilers hingewiesen wird.

Auf die kollektiven Entscheidungsprozesse, bei denen mehrere Urteilstpersonen die Methode der vollständigen Paarvergleiche anwenden und die Problematik die bei $u \cdot (n^2 - n)$ Urteilen entsteht, wird im Kapitel III.4.1.3.2.2 eingegangen.

III.4.1.3 Intervallskalierung

Prinzip: Bei dieser Skalierung wird der Messwert als ein Vielfaches einer willkürlich festgelegten Nutzeneinheit verstanden.⁵² Nach C. Zangemeister sind zwei methodische Ansätze von praktischer Bedeutung, nämlich einerseits die sogenannte direkte und andererseits die indirekte Bewertung.

Die direkte Intervallskalierung setzt voraus, dass die Urteilstperson in der Lage ist, jedem Element einen eindeutigen Wert auf der Messskala zuzuordnen. Ist sie dazu nicht fähig, kann sie jedoch ihre Präferenzreaktion auf einer Ordinalskala entfalten und anschließend die empirisch relevanten Werte mit Hilfe von mathematischen Funktionen in eine Intervallskala transformieren. Diese Methode wird als indirekte Intervallskalierung bezeichnet.

⁵² Vgl. Burchard 1975, S. 21.

Vorteile: Durch diese Verfahren ist man nicht nur in der Lage Wertgrößen von Alternative in Vergleich zum anderen zu bestimmen, sondern auch deren Wertdifferenzen zu betrachten.

Nachteile: Wie auch bei der Ordinal Skalierung ist die Anzahl der Elemente (Angebote, Wettbewerbsarbeiten) einzuschränken, denn der Beurteilungsaufwand steigt mit wachsender Anzahl an Elementen enorm an.

Anwendung in der Vergabe: Das Hauptanwendungsgebiet der Intervallskalierungsverfahren liegt ganzallgemein bei Beurteilungen anhand von Qualitätskriterien. Die meisten Bewertungsvarianten dieser Form setzen eine Beurteilungskommission voraus und finden daher vor allem Anwendung bei Wettbewerben und in der zweiten Phase zweistufiger Verfahren, wobei der Einsatz in der ersten Phase nicht ausgeschlossen ist. Auch hier sollte die Qualitätsbeurteilung vor Öffnung der Preisangebote erfolgen, um die Befangenheit der Kommissionsmitglieder zu vermeiden.

III.4.1.3.1 Direkte Bewertung

Prinzip: Das theoretische Grundkonzept dieser Skalierungsmethode basiert auf folgenden Annahmen:

Die Urteilsperson kann das jeweilige Ausmaß ihrer Reaktion auf die verschiedenen Ausprägungen einer eindimensionalen Größe direkt durch quantitative Urteile so abbilden, dass jedem Urteil derselbe, jedoch willkürliche Skalenursprung und dieselbe Skaleneinheit zugrunde liegt⁵³ nämlich in der Art, dass die numerische Differenz der zugeordneten Werte möglichst gut der Distanz der subjektiven Wertschätzung der einzelnen Alternativen entspricht.⁵⁴

Abweichende Ergebnisse bei Urteilswiederholungen werden als Messfehler interpretiert und durch Mittelwertbildung $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ der Einzelurteile ersetzt.

Beispiel 1: In der Tabelle 7 sind die Bewertungsergebnisse von drei Experten bezüglich vier Alternativen dargestellt.

⁵³ Vgl. Zangemeister 1971, S. 163.

⁵⁴ Patzak 1982, S. 275.

Alternative	Kommission			$\frac{1}{3} \sum_{n=1}^3 n_{ij}^u$	
	Exp. 1	Exp. 2	Exp. 3		
A 1	1	2	2	5/3	1,67
A 2	2	3	4	9/3	3,00
A 3	3	4	6	13/3	4,33
A 4	5	6	10	21/3	7,00

Tabelle 7: Intervallskalierung, Beispiel 1 (eigene Darstellung)

Die Aufgabe der Experten war es, die Alternativen anhand von individuellen Skalen so zu bewerten, dass die numerische Differenz der vergebenden Werte deren subjektive Wert-einsetzung der einzelnen Alternativen entspricht.

Persönliche Kritik dazu: Auf den ersten Blick würde man meinen, dass die drei Beurteiler zu verschiedenen Ergebnissen gekommen sind. Der E_1 hat dem A_4 5 Punkte vergeben, der E_3 dagegen 10 Punkte. Die Punktedifferenz zwischen A_2 und A_3 beträgt beim E_3 2 Punkte, beim E_2 dagegen nur 1 Punkt.

Werden aber die Quotienten von zugeordneten Wertdifferenzen der einzelnen Beurteiler miteinander in unten angegebener Form verglichen,

$$\frac{n_{2j}^1 - n_{1j}^1}{n_{4j}^1 - n_{3j}^1} = \frac{n_{2j}^2 - n_{1j}^2}{n_{4j}^2 - n_{3j}^2} = \frac{n_{2j}^3 - n_{1j}^3}{n_{4j}^3 - n_{3j}^3} = \frac{1}{2}$$

ergeben diese einen übereinstimmenden Wert, d.h. die drei Experten haben mit deren individuellen Skalen die Alternativen gleichermaßen eingestuft. Da diese aber linear ineinander überführbar sind, ergeben sie durch lineare Transformation folgende Gleichung,

$$\frac{2 - 1}{5 - 3} = \frac{(3 - 1) - (2 - 1)}{(6 - 1) - (4 - 1)} = \frac{4/2 - 2/2}{10/2 - 6/2} = \frac{1}{2}$$

die zeigt, dass die Zielwertdifferenzen anders als die Zielwerte Nullpunkt invariant⁵⁵ sind.

Wie aus Abbild 14 ersichtlich ist, haben:

E_1 und E_2 dieselbe Einheit, aber einen unterschiedlichen Ursprung,

E_1 und E_3 denselben Ursprung, aber eine unterschiedliche Einheit

⁵⁵ Sind zwei Zielwerte n_{1j}^1 und n_{2j}^1 einer Bewertungsskala dann gilt:

$$\frac{n_{1j}^1}{n_{2j}^1} \neq \frac{n_{1j}^1 + a}{n_{2j}^1 + a} \quad ; \quad \frac{1}{2} \neq \frac{1+1}{2+1} = \frac{2}{3}$$

d.h. es kann nicht behauptet werden n_{2j}^1 ist doppelt so groß wie n_{1j}^1 .

E_2 und E_3 weder dieselbe Einheit, noch denselben Ursprung verwendet.

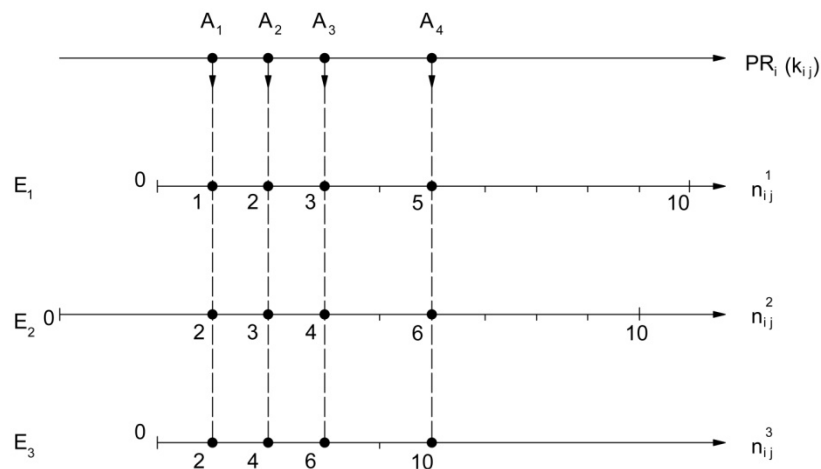


Abb. 13: Zielwertspektrum von Intervallskala ohne Angabe des Ursprunges und Einheit (Verändert nach: Zangemeister 1971, S. 167)

Wie das oben angeführte Beispiel⁵⁶ zeigt, sind die Bewertungsergebnisse der einzelnen Beurteiler nicht direkt miteinander vergleichbar deren Zielwertdifferenzen aber schon. Daher ist für die Evaluierung der Ergebnisse sinnvoll arithmetische Mittel

$$\frac{1}{r} \sum_{n=1}^r n_{ij}^u$$

als die „wahren“ Zielwerte zu benutzen und diese entsprechend der Abbildung 15 darzustellen. Denn das arithmetische Mittel der Quotienten aus den individuellen Zielwertdifferenzen

$$\frac{\frac{1}{r} \cdot \left((n_{2j}^1 - n_{1j}^1) + (n_{2j}^2 - n_{1j}^2) + (n_{2j}^3 - n_{1j}^3) \right)}{\frac{1}{r} \cdot \left((n_{4j}^1 - n_{3j}^1) + (n_{4j}^2 - n_{3j}^2) + (n_{4j}^3 - n_{3j}^3) \right)} = \frac{\frac{1}{3} \cdot (1 + 1 + 2)}{\frac{1}{3} \cdot (2 + 2 + 4)} = \frac{\frac{4}{3}}{\frac{8}{3}} = \frac{1}{2}$$

ist bis auf einen Faktor $1/r$ mit dem Quotienten aus den arithmetisch gemittelten Zielwertdifferenzen ident.

$$\frac{\frac{1}{r} \cdot \sum_{n=1}^r n_{2j}^u - \frac{1}{r} \cdot \sum_{n=1}^r n_{1j}^u}{\frac{1}{r} \cdot \sum_{n=1}^r n_{4j}^u - \frac{1}{r} \cdot \sum_{n=1}^r n_{3j}^u} = \frac{\frac{9}{3} - \frac{5}{3}}{\frac{9}{3} - \frac{5}{3}} = \frac{\frac{4}{3}}{\frac{4}{3}} = \frac{1}{1}$$

⁵⁶ Vgl. Zangemeister 1971, S. 165-167.

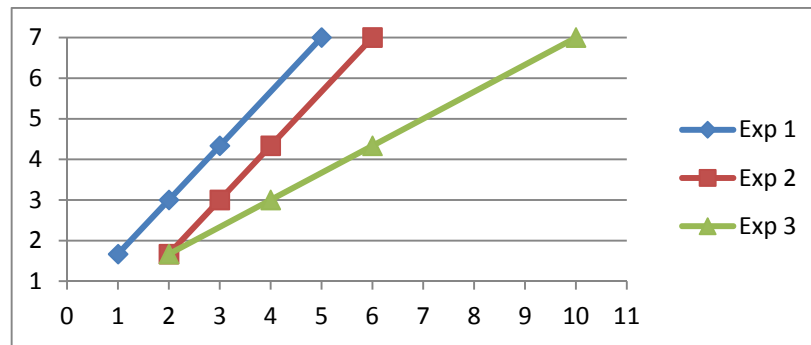


Abb. 14: Darstellung der Bewertungsergebnisse als arithmetisches Mittel der n_{ij}^u Zielwerte (eigene Darstellung)

Beispiel 2: Gegeben sind vier Alternativen, die durch eine fünfköpfige Kommission anhand einer Intervallskala beurteilt werden. Der Auslober hat eine 1 bis 10 Messskala mit einem einheitlichen Skalenursprung und einer einheitlichen Skaleneinheit für die Beurteilung vorgesehen.

Nach Durchführung der Bewertung, wurden die äußerst abweichenden Einzelurteile durch Mittelwertbildung in ein einheitliches Kommissionsurteil zusammengeführt. Die Bewertungsergebnisse der einzelnen Experten sind in der Tabelle 8 ersichtlich. In der Spalte ganz rechts ist das einheitliche Kommissionsurteil.

Alternative	Kommission					Σ	$\frac{1}{5} \sum_{n=1}^5 n_{ij}^u$
	Exp. 1	Exp. 2	Exp. 3	Exp. 4	Exp. 5		
A 1	7	8	6	7	9	37	7,40
A 2	4	7	6	6	5	28	5,60
A 3	6	5	3	7	5	26	5,20
A 4	8	7	7	9	10	41	8,20

Tabelle 8: Intervallskalierung, Beispiel 2 (eigene Darstellung)

Persönliche Kritik dazu: Vergleicht man die Urteilsergebnisse der einzelnen Experten stellt man fest, dass diese im Vergleich zum vorherigen Beispiel gravierende Abweichungen von einander aufweisen.

Die Zielwertdifferenzen stimmen nicht überein, die Reihenordnung auch nicht. Z.B. hat der Experte 3 die Alternative 3 als niedrigste Werteinheit eingestuft, der Experte 1 dagegen die Alternative 2. Fast alle Experten haben verschiedene Alternativen als gleich eingestuft, sodass mit der Zielwertdifferenzenbildung keine Aussage möglich ist, denn der Großteil der Ergebnisse ist entweder Null oder dividiert durch Null.

Daher kann man sich fragen:

- Warum kommt es zu so großen Urteilsschwankungen bei den einzelnen Experten?

- Welchen Aussagen kann man über das Gesamturteil machen?
- Gibt es eine Möglichkeit die Aussagekraft des Gesamturteils zu verbessern?

Es gibt eine Fülle von möglichen Ursachen für die geringe Übereinstimmung der einzelnen Expertenurteile bei subjektiver Bewertung von Kriterien durch Jurymitglieder. Welche konkrete Gegebenheit im Einzelfall tatsächlich vorahnden ist, kann aber nicht gesagt werden.

Die Tatsache, dass Experte 3 die Alternative 3 und der Experte 1 die Alternative 2 als die geringste Alternative einstuft, könnte darauf zurückschließen, dass die zwei Experten verschiedene Wertaspekte bei dem gegebenen Kriterium betrachten. Ist dieses undeutig ausgelegt, kann es vorkommen, dass die Experten verschiedene Aspekte des Kriteriums bewerten. Ein solcher Sachverhalt ist im nachfolgenden Abbild dargestellt.

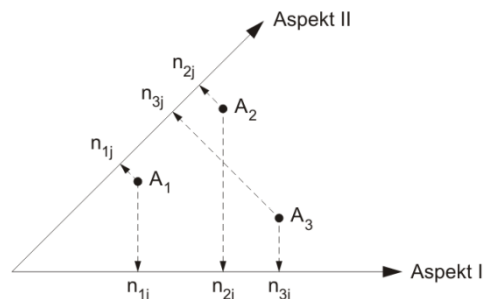


Abb. 15: Bewertung eines Kriteriums unter zwei Aspekten
Aspekt I führt zu: $n_{1j} < n_{2j} < n_{3j}$
Aspekt II führt zu: $n_{1j} < n_{3j} < n_{2j}$
 (Verändert nach: Zangemeister 1971, S. 246)

Die Abweichungen bei den Ergebnissen können auch durch divergente Wertvorstellungen der einzelnen Experten hervorgerufen werden. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, dass die einzelnen Jurymitglieder ihre Entscheidungsmotive schriftlich festhalten. Im Falle, dass die Wertvorstellungen divergieren, ist eine Bewertungswiederholung unumgänglich, denn die Ergebnisabweichungen können nicht als Messfehler interpretiert werden.

Geringe Wertunterschiede führen auch zu Inkonsistenz der Ergebnisse, diese Art von Urteilsschwankung ist aber nicht so gravierend, denn sie gibt den wahren Sachverhalt wieder.

Ein anderes Problem ist bei der mangelnden Fachkompetenz von einzelnen Experten, da diese die Mittelwerte verfälschen. Sie fallen dann auf, wenn die Ergebnisse eines Beurteilers stark von den Ergebnissen der Mehrheit abweichen.

Der Grad der Übereinstimmung des Gesamturteiles mit den Einzelurteilen der Experten, kann mit Hilfe der Formel von Paul Horst⁵⁷

⁵⁷ Horst: In: Psychometrika (1949), S.21.

$$\ddot{U}_j = 1 - \frac{\frac{1}{r-1} \sum_{i=1}^n \left[\frac{1}{r} \sum_{u=1}^r (n_i^u)^2 - \left(\frac{1}{r} \sum_{u=1}^r n_i^u \right)^2 \right]}{\sum_{i=1}^n \left[\frac{1}{r} \sum_{u=1}^r n_i^u \right]^2 - \frac{1}{n} \left[\sum_{i=1}^n \frac{1}{r} \sum_{u=1}^r n_i^u \right]^2}$$

bestimmt werden und liegt in unserem Beispiel bei einem Wert von 79% (siehe wie folgt in Tabelle 9).

	Kommission					Σ	$\frac{1}{r} \sum_{u=1}^r n_i^u$	$\left[\frac{1}{r} \sum_{u=1}^r n_i^u \right]^2$	$\sum_{u=1}^r (n_i^u)^2$	$\frac{1}{r} \sum_{u=1}^r (n_i^u)^2$	$\frac{1}{r} \sum_{u=1}^r (n_i^u)^2 - \left[\frac{1}{r} \sum_{u=1}^r n_i^u \right]^2$	$\frac{1}{r-1} \left(\frac{1}{r} \sum_{u=1}^r (n_i^u)^2 - \left[\frac{1}{r} \sum_{u=1}^r n_i^u \right]^2 \right)$	\ddot{U}_j
	E1	E2	E3	E4	E5								
A1	7	8	6	7	9	37	7,40	54,76	279,00	55,80	1,04	0,26	0,79
A2	4	7	6	6	5	28	5,60	31,36	162,00	32,40	1,04	0,26	
A3	6	5	3	7	5	26	5,20	27,04	144,00	28,80	1,76	0,44	
A4	8	7	7	9	10	41	8,20	67,24	343,00	68,60	1,36	0,34	
							26,40	180,40			1,30		

Tabelle 9: Ermittlung des Konsistenzkoeffizienten \ddot{U}_j (eigene Darstellung)

Um die Konsistenz der Bewertungsergebnisse zu verbessern, wäre es durchaus sinnvoll, falls die Möglichkeit besteht, die Bewertung mehrmals zu wiederholen. Durch die mehrmalige Urteilstwiederholung in verschiedenen Zeitabständen, wird die Eigenkonsistenz der einzelnen Beurteilungen verbessert, weil zufällig gefallene Urteile durch eine Urteilstwiederholung relativiert werden.

Eine einfachere und gängige Möglichkeit ist dagegen das Eliminieren der besten und schlechtesten Werte der jeweiligen Alternative. Dadurch werden die Ausschweifer eliminiert und die Urteilsübereinstimmung verbessert sich.

In der Tabelle 10 ist dieses Verfahren auf unser Beispiel angewandt. Man sieht, dass sich die Übereinstimmungskonsistenz \ddot{U}_j um 9% verbessert.

	Kommission					Σ	$\frac{1}{r} \sum_{u=1}^r n_i^u$	$\left[\frac{1}{r} \sum_{u=1}^r n_i^u \right]^2$	$\sum_{u=1}^r (n_i^u)^2$	$\frac{1}{r} \sum_{u=1}^r (n_i^u)^2$	$\frac{1}{r} \sum_{u=1}^r (n_i^u)^2 - \left[\frac{1}{r} \sum_{u=1}^r n_i^u \right]^2$	$\frac{1}{r-1} \left(\frac{1}{r} \sum_{u=1}^r (n_i^u)^2 - \left[\frac{1}{r} \sum_{u=1}^r n_i^u \right]^2 \right)$	\ddot{U}_j
	E1	E2	E3	E4	E5								
A1	7	8	6	7	9	22	7,33	53,78	162,00	54,00	0,22	0,11	0,87
A2	4	7	6	6	5	17	5,67	32,11	97,00	32,33	0,22	0,11	
A3	6	5	3	7	5	16	5,33	28,44	86,00	28,67	0,22	0,11	
A4	8	7	7	9	10	24	8,00	64,00	194,00	64,67	0,67	0,33	
							26,33	178,33			0,67		

Tabelle 10: Verbesserung der Übereinstimmungskonsistenz (eigene Darstellung)

Ein solches Vorgehen bringt auch Gefahren mit sich, denn die Anpassung der einzelnen Urteile an die Mehrheit führt nicht unbedingt zum „wahren“ Ergebnis. Auf Kosten der individuellen Expertenmeinungen wird das „mainstream“ Ergebnis unterstrichen.

III.4.1.3.2 Indirekte Bewertung

Prinzip: Ordinäre Werturteile werden anhand mathematischer Formeln in eine Intervallskala transformiert. Dabei wird zwischen zwei grundsätzlich verschiedenen Ansätzen unterschieden: Die Transformation von vollständigen Rangreihen (Transformation des Rangordnungsverfahrens) und die Transformation von binären Vorzugshäufigkeiten (Transformation des Vollständigen Paarvergleiches).

III.4.1.3.2.1 Transformation des Rangordnungsverfahrens

Die Transformation von Rangreihen n -ter Ordnung in eine Intervallskala erfolgt durch die Ermittlung des mittleren Zielwertes n_{ij} , der sich aus der Reihung von n Alternativen durch r Urteilstpersonen bezüglich eines Kriteriums k_j ergibt. Durch Berechnung der Häufigkeit f_{iR} , mit der einer Alternative A_i bezüglich des Kriteriums k_j ein Rang R zugeordnet wurde, sowie durch invertieren der Ränge R , mittels Umkehrung der Zahlenfolge der Rangreihe, werden die Reihungsergebnisse aus dem Kapitel III.4.1.2.1 in eine Intervallskala transformiert (Siehe Tabelle 11).

	Kommission						$n_{ij} = \frac{1}{r} \sum_{R=1}^n f_{iR} \cdot (n + 1 - R)$	f_{iR}	f_{i1}	f_{i2}	f_{i3}	f_{i4}	f_{i5}	f_{i6}	f_{i7}	f_{i8}
	E1	E2	E3	E4	E5	E6		R ⁺	8	7	6	5	4	3	2	1
A1	1	2	2	2	1	3	1,1944	$f_{iR} \cdot (n + 1 - R)$	2,67	3,50	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A2	8	5	5	3	6	2	0,6944		0,00	1,17	1,00	0,00	1,33	0,50	0,00	0,17
A3	2	4	3	1	2	6	1,0000		1,33	2,33	1,00	0,83	0,00	0,50	0,00	0,00
A4	3	1	1	4	3	1	1,1389		4,00	0,00	2,00	0,83	0,00	0,00	0,00	0,00
A5	5	3	4	7	8	7	0,5556		0,00	0,00	1,00	0,83	0,67	0,00	0,67	0,17
A6	4	7	6	8	5	5	0,5278		0,00	0,00	0,00	0,83	1,33	0,50	0,33	0,17
A7	7	8	7	6	7	4	0,4167		0,00	0,00	0,00	0,83	0,00	0,50	1,00	0,17
A8	6	6	8	5	4	8	0,4722		0,00	0,00	0,00	0,83	0,67	1,00	0,00	0,33

Tabelle 11: Transformation einer Rangreihe in eine Intervallskala unter der Annahme einer äquidistanten Verteilung der n Alternativen auf dem subjektiven Präferenzkontinuum (eigene Darstellung)

Diese sehr rudimentäre Verfahrensweise bei der angenommen wird, dass die zu vergleichenden n Objekte auf dem subjektiven Präferenzkontinuum äquidistant verteilt sind, führt

erstaunlicher Weise, auf sehr gute Ergebnisse. Wie schon Eckenrode⁵⁸ bewies, indem er auf dieselbe Verfahrensweise relative Gewichte g_i von Kriterien k_j bestimmte und diese dann mit Hilfe theoretisch anspruchsvoller und zeitaufwändiger Skalierungsmethoden verglich.

Realistischer als die äquidistante Verteilung der n Alternativen A_i ist jedoch die Annahme einer Normalverteilung der Alternativen. Das bedeutet, es wird unterstellt, dass die subjektiven Distanzen zweier Alternativen mit aufeinanderfolgenden Rängen gegen die Mitte der Verteilung hin zunehmend kleiner werden. Dieser Sachverhalt ist in der kommenden Abbildung dargestellt. Die blauen Linien kennzeichnen die Grenzen gleichgroßer n Flächenanteile der Normalverteilung, die jedem Rang zugeordnet werden. Die Basispunkte der strichpunktierten Flächenhalbierenden repräsentieren die gesuchten Skalenwerte x_R , die mit Hilfe der tabellierten Normalverteilung aus Anhang III ermittelt werden können.

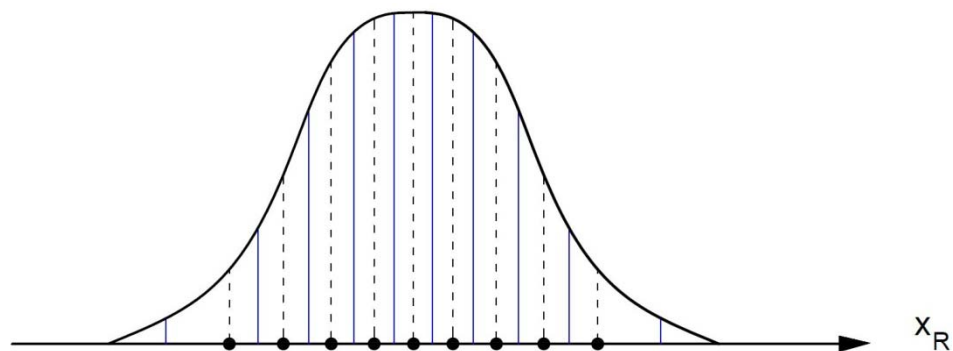


Abb. 16: Darstellung der zu P_R gehörenden Abzissenwerte x_R der Normalverteilung
Verändert nach: Zangemeister 1971, S. 174

Die Flächenanteile P_R unter der Normalverteilungskurve berechnen sich bis zu Mitte jedes Intervalls mit folgender Formel, wobei R^+ der invertierte Rang R ist:

$$P_R = \frac{(R^+ - 0,5) \cdot 100}{n}$$

Da die Standardnormalverteilung für Flächen, die kleiner als die Hälfte der Gesamtfläche sind, negative x – Werte liefert, wird eine Nullpunkttransformation vorgenommen.

$$x_R^+ = x_R + konst.$$

Beispiel: Die Tabelle 12 zeigt die Ermittlung der normalisierten Ränge einer Rangreihe 8-ter Ordnung, sowie die Transformation der ordinalen Skalenwerte aus dem Kapitel III.4.1.2.1 mit der Annahme der Normalverteilung. Die Transformationsergebnisse sind auf der Abbildung 17 illustriert.

⁵⁸ Vgl. Eckenrode: In: Management Science, Vol. 12 – Series A (1966), S. 180 – 192.

	Kommission						$n_{ij} = \frac{1}{r} \sum_{R=1}^n f_{iR} \cdot x_{R}^+$	f_{iR}	f_{i1}	f_{i2}	f_{i3}	f_{i4}	f_{i5}	f_{i6}	f_{i7}	f_{i8}
	E1	E2	E3	E4	E5	E6		R^+	P_R	x_{R}	x_{R}^+					
A1	1	2	2	2	1	3	0,5957		1,36	1,71	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A2	8	5	5	3	6	2	0,3961		0,00	0,57	0,50	0,00	0,79	0,34	0,00	0,17
A3	2	4	3	1	2	6	0,5195		0,68	1,14	0,50	0,45	0,00	0,34	0,00	0,00
A4	3	1	1	4	3	1	0,5819		2,04	0,00	1,00	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00
A5	5	3	4	7	8	7	0,3440		0,00	0,00	0,50	0,45	0,40	0,00	0,55	0,17
A6	4	7	6	8	5	5	0,3380		0,00	0,00	0,00	0,45	0,79	0,34	0,27	0,17
A7	7	8	7	6	7	4	0,2975		0,00	0,00	0,00	0,45	0,00	0,34	0,82	0,17
A8	6	6	8	5	4	8	0,3113		0,00	0,00	0,00	0,45	0,40	0,69	0,00	0,33

Tabelle 12: Transformation einer Rangreihe in eine Intervallskala unter der Annahme einer Normalverteilung der n Alternativen auf dem subjektiven Präferenzkontinuum (eigene Darstellung)

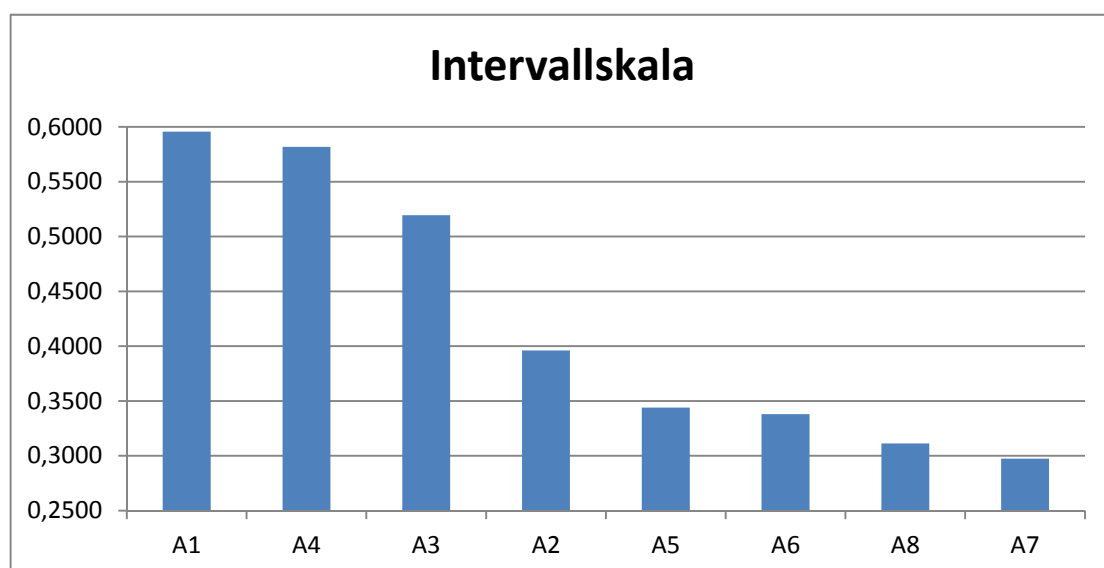


Abb. 17: Transformierte Intervallskala (eigene Darstellung)

Persönliche Kritik dazu: Vergleicht man die Ergebnisse der Abbildung 17 mit denen der Abbildung 12, sieht man, dass sich die Ergebnisse decken, Alternative 5 ist in beiden Fällen um einen Hauch besser bewertet als die Alternative 6. Die Abbildung 17 verdeutlicht auch die Vorzüge der Intervallskalierung gegenüber der ordinalen Skalierung in Bezug auf die Qualität der Ergebnisse.

III.4.1.3.2.2 Transformation von Vorzugshäufigkeiten

Anders als bei der Transformation der Rangreihen wird im diesen Verfahren angenommen, dass die subjektiv empfundenen Distanzen zwischen zwei Vergleichsobjekten umso größer sind, je öfter eine Alternative der anderen vorgezogen wird. Voraussetzung für die Anwendung dieser Methode ist das Vorhandensein von Urteilsinstabilität, d.h. bei r -maligem Vergleich zweier Alternativen A_i und A_h muss die Häufigkeit des Vorzugs der Alternative A_i vor A_h kleiner r sein, da andernfalls nur eine Ordinalskalierung vorliegt.⁵⁹

In Abhängigkeit davon, ob die Alternativen nur paarweise miteinander verglichen oder ob sie in Bezug auf eine relative Lage zu den Kategoriengrenzen eines Urteilschemas ordinal eingeschätzt werden, lässt sich zwischen zwei möglichen Lösungsansätzen, die in Form von Gleichungssystemen als „Gesetz vom komparativen Urteil“ und „Gesetz vom kategorialen Urteil“ bekannt sind, unterscheiden. Auf das Gesetz vom komparativen Urteil wird in den nächsten zwei Beispielen näher eingegangen. Denn die Lösung seiner Gleichungssysteme ermöglicht die Transformation einer, schon behandelten ordinalen Skalierungsmethode (vollständiger Paarvergleich) in eine Intervallskala. Auf die Herleitung der Gleichungssysteme wird aber aufgrund ihrer Komplexität verzichtet und stattdessen auf die entsprechende Literatur⁶⁰ verwiesen.

Beispiel: Durch vollständige Paarvergleiche haben neun Experten neun Alternativen beurteilt. Dabei sind durch Bildung von $r \cdot n \cdot \frac{n-1}{2}$ binäre Ordinalurteile $r = 9$ Dominanzmatrizen entstanden (siehe Tabelle 13 auf der folgenden Seite).

⁵⁹ Vgl. Hermann Witte, Verkehrswertigkeit 1977, S. 68.

⁶⁰ Torgerson 1958, S. 159-204 oder Zangemeister 1971, S. 179-194.

E1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	E2	A1	A2	A3	A4	A5	A6	E3	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	-	1	1	0	1	1	A1	-	0	0	1	0	0	A1	-	1	0	1	0	0
A2	0	-	0	0	1	1	A2	1	-	0	1	1	0	A2	0	-	1	0	1	1
A3	0	1	-	0	1	1	A3	1	1	-	1	0	1	A3	1	0	-	0	1	1
A4	1	1	1	-	1	1	A4	0	0	0	-	0	1	A4	0	1	1	-	1	1
A5	0	0	0	0	-	1	A5	1	0	1	1	-	1	A5	1	0	0	0	-	0
A6	0	0	0	0	0	-	A6	1	1	0	0	0	-	A6	1	0	0	0	1	-
E4	A1	A2	A3	A4	A5	A6	E5	A1	A2	A3	A4	A5	A6	E6	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	-	0	1	0	1	0	A1	-	0	0	0	1	1	A1	-	0	1	1	1	0
A2	1	-	0	0	0	0	A2	1	-	1	1	1	1	A2	1	-	1	1	1	1
A3	0	1	-	1	1	1	A3	1	0	-	0	1	0	A3	0	0	-	0	1	1
A4	1	1	0	-	0	0	A4	1	0	1	-	1	1	A4	0	0	1	-	0	1
A5	0	1	0	1	-	1	A5	0	0	0	0	-	1	A5	0	0	0	1	-	1
A6	1	1	0	1	0	-	A6	0	0	1	0	0	-	A6	1	0	0	0	0	-
E7	A1	A2	A3	A4	A5	A6	E8	A1	A2	A3	A4	A5	A6	E9	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	-	0	0	1	1	1	A1	-	1	1	0	0	1	A1	-	1	1	0	1	1
A2	1	-	0	1	0	1	A2	0	-	1	1	1	1	A2	0	-	0	1	1	0
A3	1	1	-	0	0	1	A3	0	0	-	1	0	1	A3	0	1	-	1	0	0
A4	0	0	1	-	0	1	A4	1	0	0	-	0	0	A4	1	0	0	-	1	1
A5	0	1	1	1	-	0	A5	1	0	1	1	-	1	A5	0	0	1	0	-	1
A6	0	0	0	0	1	-	A6	0	0	0	1	0	-	A6	0	1	1	0	0	-

Tabelle 13: Bewertungsergebnisse in Form von Dominanzmatrizen (eigene Darstellung)

Die so entstandenen $r = 9$ vollständige Paarvergleiche werden durch Addition der e'_{ih} zu einer Matrix der Vorzugshäufigkeit $[f'_{ih}]$ zusammengefasst:

$$f'_{ih} = \sum_{u=1}^r e'_{ih}$$

wobei gilt:

$$f'_{ih} + f'_{hi} = r$$

Durch Division der Matrix $[f'_{ih}]$ mit r erhält man die Prozentmatrix $[p'_{ih}]$, welche die relative Vorzugshäufigkeit darstellt und in Prozenten angibt, in wieviel der r Urteilsfolgen die Alternative A_h gegenüber der Alternative A_i dominiert. Anders ausgedrückt:

$$p'_{ih} = \frac{f'_{ih}}{r}$$

mit

$$p_{ih} + p_{hi} = 1,0$$

Die entsprechenden Standardwerte x'_{ih} der relativen Häufigkeit p_{ih} - mit denen schlussendlich die Skalenwerte n_{ij} berechnet werden - können mit Hilfe der tabellierten Normalverteilung aus dem Anhang III oder mit der Formel:

$$p_{ih} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \int_{-\infty}^{x_p} e^{-z^2} dz$$

ermittelt werden. Für den Fall das sich $x'_{ih} = \infty$ ergibt⁶¹, lässt man die entsprechende Zelle der Matrix $[x'_{ih}]$ leer. In solchen Fällen wird von einer unvollständigen Datenmatrix gesprochen.

In Abhängigkeit davon, ob es sich um eine vollständige oder unvollständige Datenmatrix handelt, splittet sich der Lösungsweg für die Berechnung der Skalenwerte n_h in zwei Richtungen. In unserem Beispiel liegt der eher seltenere Fall vor, eine vollständige Datenmatrix, sodass sich die gesuchten Skalenwerte n_h aus dem arithmetischen Mittel, der Spaltensummen der Matrix $[x'_{ih}]$ ergeben (siehe Tabelle 14).

Berechnung von Skalenwerten n'_h bei vollständiger Datenmatrix																	
MAT		A1	A2	A3	A4	A5	A6		MAT		A1	A2	A3	A4	A5	A6	
$[p'_{ih}]$	A1	-	0,44	0,56	0,44	0,67	0,56	Prüfsumme	A1	-	-0,14	0,14	-0,14	0,43	0,14	Prüfsumme	
	A2	0,56	-	0,44	0,67	0,78	0,67		A2	0,14	-	-0,14	0,43	0,77	0,43		
	A3	0,44	0,56	-	0,44	0,56	0,78		A3	-0,14	0,14	-	-0,14	0,14	0,77		
	A4	0,56	0,33	0,56	-	0,44	0,78		A4	0,14	-0,43	0,14	-	-0,14	0,77		
	A5	0,33	0,22	0,44	0,56	-	0,78		A5	-0,43	-0,77	-0,14	0,14	-	0,77		
	A6	0,44	0,33	0,22	0,22	0,22	-		A6	-0,14	-0,43	-0,77	-0,77	-0,77	-		
$\sum p'_{ih}$		2,33	1,89	2,22	2,33	2,67	3,56	15,0	$\sum x'_{ih}$		-0,43	-1,63	-0,77	-0,47	0,43	2,87	0,0
										$n'_h = \frac{1}{n} \sum x'_{ih}$							
										$n_h = n'_h + \min(n'_h)$							
										1,20 1,00 1,14 1,19 1,34 1,75							

Tabelle 14: Berechnung von Skalenwerten n'_h bei vollständiger Datenmatrix (eigene Darstellung)

Beispiel 2: Der viel häufigere Fall ist aber das Vorhandensein einer unvollständigen Datenmatrix, sprich A_i ist in allen Urteilsfolgen r dominanter als A_h , sodass $p_{ih} = 1,0$ oder $0,0$ ist, womit x'_{ih} unendlich wird und die entsprechenden Zellen der Datenmatrix unbesetzt bleiben.

⁶¹ Das ist bei $p'_{ih} = 1$ oder $p'_{ih} = 0$.

Sodass sich die gesuchten Skalenwerte n_h aus dem arithmetischen Mittel, der noch besetzten Spaltenzellen b der Matrix $[x'_{ih}]$ errechnen müssen.

Es sei folgende Vorzugshäufigkeits Matrix $[f'_{ih}]$ aus vollständigen Paarvergleichen entstanden und es seien die Skalenwerte n_h zu ermitteln:

Zusammengefasste Kommissionsergebnisse																	
MAT		A1	A2	A3	A4	A5	A6		MAT		A1	A2	A3	A4	A5	A6	
$[f'_{ih}]$	A1	-	3	2	3	7	3	Prüfsumme	$[p'_{ih}]$	A1	-	0,33	0,22	0,33	0,78	0,33	Prüfsumme
	A2	6	-	1	3	9	7			A2	0,67	-	0,11	0,33	1,00	0,78	
	A3	7	8	-	4	5	5			A3	0,78	0,89	-	0,44	0,56	0,56	
	A4	6	6	5	-	4	6			A4	0,67	0,67	0,56	-	0,44	0,67	
	A5	2	0	4	5	-	0			A5	0,22	0,00	0,44	0,56	-	0,00	
	A6	6	2	4	3	9	-			A6	0,67	0,22	0,44	0,33	1,00	-	
$r \cdot n \cdot \frac{n-1}{2}$								135	$\sum p'_{ih}$	3,00	2,11	1,78	2,00	3,78	2,33	15,0	

Tabelle 15: Zusammengefasste Kommissionsergebnisse (eigene Darstellung)

Durch das Auslassen von leeren Zellen können die Distanzen zwischen zwei Objekten A_h und A_{h+a} nicht direkt berechnet werden, sondern ergeben sich aus der jeweiligen Referenzdistanz zu einem dritten Objekt A_i .

$$d_{ih,h+a} = x'_{i,h+a} - x'_{ih}$$

Daher ist es sinnvoll, die Spalten der Matrix $[x'_{ih}]$ in steigender Reihenfolge der Spaltensummen von $[p'_{ih}]$ zu ordnen, sodass die Vergleichsobjekte entsprechend ihrer Rangfolge auf dem Präferenzkontinuum nebeneinander stehen. So erhält man auch mehr Distanzdifferenzen als bei einem Vergleich weit auseinander liegender Objekte.⁶²

Die Berechnung der Skalenwerte erfolgt durch Addition der Distanzdifferenzen $d_{ih,h+a}$ zu den davor liegenden Skalenwert n_{ih} , wobei der Wert für n'_1 frei wählbar ist.

$$\begin{aligned} n'_1 &= 1 \\ n'_2 &= n'_1 + d'_{12} \\ n'_3 &= n'_2 + d'_{23} \\ &\cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ &\cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ &\cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ n'_n &= n'_{n-1} + d'_{n-1,n} \end{aligned}$$

⁶² Vgl. Zangemeister 1971, S. 191.

Berechnung von Skalenwerten n_h bei unvollständiger Datenmatrix																	
MAT		A3	A4	A2	A6	A1	A5		MAT		A3	A4	A2	A6	A1	A5	
$[p'_{ih}]$	A1	0,22	0,33	0,33	0,33	-	0,78	Prüfsumme	$[x'_{ih}]$	A1	-0,8	-0,4	-0,4	-0,4	0,0	0,8	Prüfsumme
	A2	0,11	0,33	-	0,78	0,67	1,00			A2	-1,3	-0,4	0,0	0,8	0,4		
	A3	-	0,44	0,89	0,56	0,78	0,56			A3	0,0	-0,1	1,3	0,1	0,8	0,1	
	A4	0,56	-	0,67	0,67	0,67	0,44			A4	0,1	0,0	0,4	0,4	0,4	-0,1	
	A5	0,44	0,56	0,00	0,00	0,22	-			A5	-0,1	0,1			-0,8	0,0	
	A6	0,44	0,33	0,22	-	0,67	1,00			A6	-0,1	-0,4	-0,8	0,0	0,4		
$\sum p'_{ih}$		1,78	2,00	2,11	2,33	3,00	3,78	15	$\sum x'_{ih}$		-2,2	-1,3	0,5	0,9	1,3	0,8	0,0
	MAT		A3	A4	A2	A6	A1	A5									
	$x'_{i,h+a} - x'_{ih}$	A1		0,3	0,0	0,0	0,4	0,8									
		A2		0,8	0,4	0,8	-0,3										
		A3		-0,1	1,4	-1,1	0,6	-0,6									
		A4		-0,1	0,4	0,0	0,0	-0,6									
		A5		0,3				0,8									
		A6		-0,3	-0,3	0,8	0,4										
	$\sum d_{ih,h+a}$		0,9	1,9	0,4	1,2	0,3										
	b_h		6,0	5,0	5,0	5,0	4,0										
	$\frac{1}{b_h} \sum d_{ih,h+a}$		0,15	0,39	0,08	0,23	0,08										
	bei		n_1	n_2	n_3	n_4	n_5	n_6									
	$n_1 = 1$		1,00	1,15	1,54	1,62	1,85	1,93									

Tabelle 16: Berechnung von Skalenwerten n_h bei unvollständiger Datenmatrix (eigene Darstellung)

III.4.1.4 Verhältnisskalierung

Prinzip: Bei dieser Skalierungsmethode wird unterstellt, dass der Beurteiler in der Lage ist, die Quotienten zwischen den subjektiven Werten der verschiedenen Alternativen wahrzunehmen und mit Hilfe von Zahlen so abbilden kann, dass die Urteile reale metrische Eigenschaften der Reaktionen reflektieren. Die Bedingung hierfür ist, dass sich alle Bewertungsurteile auf denselben natürlichen Skalennullpunkt beziehen,⁶³ sodass nur noch eine multiplikative Skalartransformation erlaubt ist, wodurch das Verhältnis der Messwerte unverändert bleibt.

⁶³ Vgl. Witte, Verkehrswertigkeit 1977, S. 74.

Vorteile: Da dieses Verfahren eindeutige Aussagen über das Verhältnis von Ausprägungen zueinander ermöglicht, kann es sowohl bei der Ermittlung von Gewichten g_j als auch für die Ermittlung von Zielwerten n_{ij} verwendet werden.

Nachteile: Ein höheres Skalenniveau fordert auch einen höheren Informationsgrad, sowie größere Urteilskraft und Erfahrung der Urteilstperson.

Anwendung: Die Verhältnisskalierung ist, wie die Nominale Skalierung auch, bei einer großen Anzahl von Teilnehmern am Vergabeverfahren einsetzbar. In Abhängigkeit vom jeweiligen Skalierungsverfahren, wird sie für die Zuschlagsermittlung beim einstufigen als auch zweistufigen Verfahren eingesetzt. Da die Anwendung dieser Skalierungsmethoden nur dann in Betracht kommt, wenn mit Hilfe von objektiv feststellbaren Messgrößen (z.B. Zeit-, Metrische-, Monetäreinheit) Aussagen über die Qualitätsmerkmale der jeweiligen Angebote machbar sind, kann der Gebrauch zur Bewertung von Qualitätskriterien nur in sehr beschränktem Umfang empfohlen werden.

III.4.1.4.1 Sukzessiver Vergleich

Prinzip: Die Methode des sukzessiven Vergleichs wird vor allem für die Bestimmung der Kriteriengewichte angewendet. Das Prinzip beruht auf einem iterativen Herantasten an die präferenzkonforme Abbildung der einzelnen Kriterien, die bei einem multidimensionalen Bewertungsproblem (Bestbieterprinzip na BVergG 2006) eingesetzt werden.

Anhand des nachfolgenden Beispiels, soll das schrittweise Antasten an die Kriteriengewichte dargelegt werden:

Beispiel: Bei der Ermittlung des Bestbieters kommen fünf Kriterien (K_1, K_2, K_3, K_4, K_5) zur Anwendung. Es soll der relative Wert der zueinander stehenden Kriterien ermittelt werden (siehe Tabelle 17 auf nächster Seite).

1. Schritt:	Bestimmung der Rangfolge der Kriterien: Diese ist ident mit der Rangfolge der Gewichte, daher:	$K_2 > K_1 > K_4 > K_3$ $g_2 > g_1 > g_4 > g_3$
2. Schritt:	Der Rangfolge entsprechend, werden die Gewichte provisorisch zugeordnet. Das am höchsten eingestufte Kriterium erhält den Wert 1	$1,0 > 0,8 > 0,5 > 0,3$
3. Schritt: Sukzessiver Vergleich und Korrektur der Schätzwerte		
3.1)	Es sei da erfolgt Korrektur	$g_2 > g_1 + g_4 + g_3$ $1,0 \not> 0,8 + 0,5 + 0,3$ $2,0 > 0,8 + 0,5 + 0,3$
3.2)	Es sei da erfolgt Korrektur	$g_1 < g_4 + g_3$ $0,8 < 0,5 + 0,3$ $0,7 < 0,5 + 0,3$
3.3)	Es sei da erfolgt keine Korrektur	$g_4 > g_3$ $0,5 > 0,3$
3.4)	Damit liegen folgende Gewichte vor Summe	$g_1 = 0,7$ $g_2 = 2,0$ $g_3 = 0,3$ $g_4 = 0,5$ $\Sigma = 3,5$
4. Schritt:	Normierung der ermittelten Gewichte Summe	$g'_1 = g_1/3,5 = 0,20$ $g'_2 = g_2/3,5 = 0,57$ $g'_3 = g_3/3,5 = 0,09$ $g'_4 = g_4/3,5 = 0,14$ $\Sigma = 1,00$

Tabelle 17: Ablaufschema zur Bestimmung der Gewichte g_i von vier Kriterien K_i
(Verändert nach: Zangemeister 1971, S. 211)

Persönliche Kritik dazu: Je mehr Forderungen an die Verknüpfungen der Elemente gestellt werden, desto feiner wird das Gewichtungsverhältnis. Da der verursachte Aufwand mit der Anzahl der gestellten Gleichungen steigt, ist ab einer gewissen Anzahl der zu bewertenden Kriterien, die Aufstellung eines hierarchischen Zielsystems zweckmäßig.

Diejenigen Faktoren, die sich auf einer Ebene befinden und ein gemeinsames, übergeordnetes Zielkriterium haben, werden gegeneinander abgewogen. So wird auf eine übersichtliche Weise (siehe Abbildung 20), nur ein Teil der Kriterien gegeneinander gewertet und die iterative Aufgabe kann in einem verträglichen Rahmen bleiben.

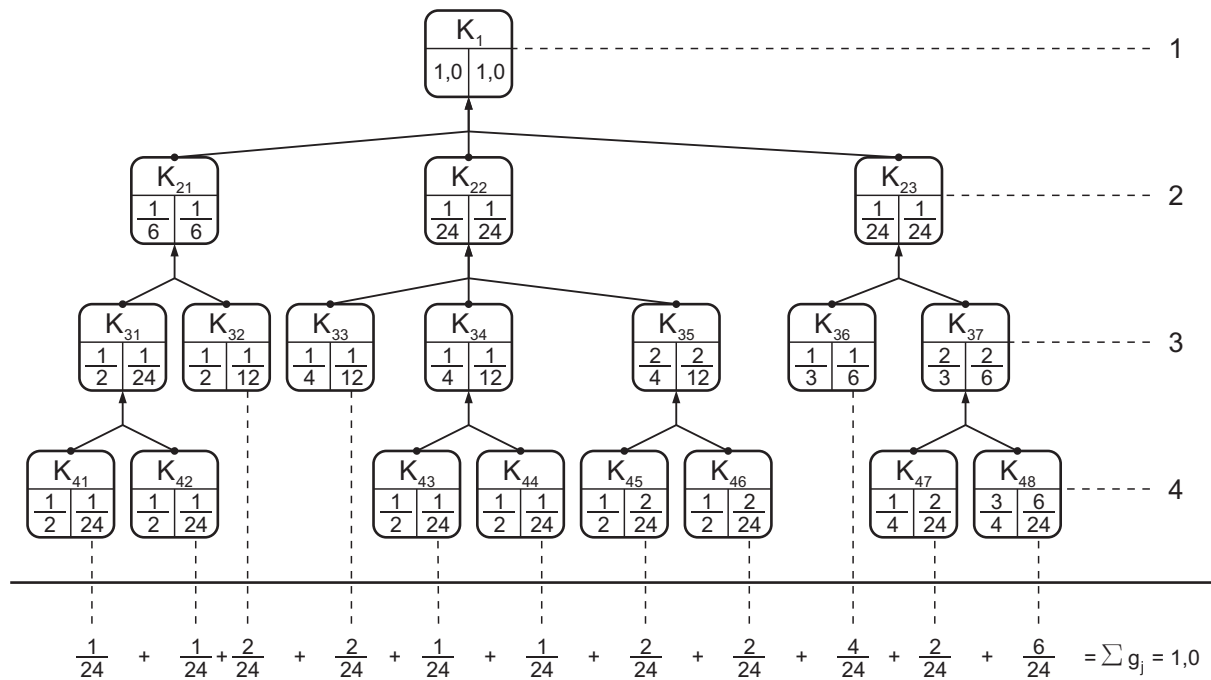


Abb. 18: Zielkriterien Baum (eigene Darstellung)

III.4.1.4.2 Verhältnisskalierung durch Verhältnisherstellung

Prinzip: Sind die Zielerträge durch einen empirischen Index wie z.B. [€] oder [kg] quantitativ beschreibbar, dann ist der entscheidungsrelevante Bereich des Zielertragskontinuums durch eine Zielwertfunktion darstellbar. Anhand dieser Funktion können dann die Zielwerte ermittelt werden.

Durch die Darstellung der Zielwertfunktionen werden der Wertzuwachs und die Vergabe der Punkte objektiv sichtbar.

Grundsätzlich werden dabei zwei Ansätze differenziert, anhand der die Zielwertfunktionen abgeschätzt werden können:

Psychometrischer Ansatz: Durch empirische Approximation einer Wertfunktion wird der gesuchte Verlauf der Zielwertfunktion punktweise bestimmt. Das zweckmäßige Vorgehen wird in den folgenden Punkten beschrieben, nämlich

- Eingrenzung des Zielertragsspektrums durch Angabe der minimalen und maximalen Zielerträge k_j ,
- Festlegung der Standardbezugspunkte k_{sj} ,
- Schätzung der k_{vj} Punkte, für deren Zielwert n_{vj} im Vergleich zu einem Standardbezugspunkt k_{sj} aus dem Zielertragsspektrum folgendes gilt:

$$n_{vj} = \frac{1}{a} \cdot n_{sj}$$

Die Konstante $1/a$ ist dabei ein als Urteilsschema vorgegebenes Nutzenverhältnis. Für die Ermittlung konsistenter Bewertungsergebnisse haben sich die Werte 2, 3 und 4 für die Konstante a erfahrungsgemäß als besonders brauchbar erwiesen.

- Die erhaltenen k_{vj} Punkte werden in ein Diagramm über den k_{sj} aufgetragen und näherungsweise durch eine Kurve miteinander verbunden.
- Die so erhaltene Schätzfunktion ermöglicht eine schrittweise Bestimmung der Wertkurve. Indem man auf die Horizontal-Achse, eines $k_{sj} - n_{sj}$ Diagrammes, die Zilerträge so aufträgt, dass jeweils der nächste Zilertrag einen um die Konstante a höheren Zielwert aufweist, erhält man die Zielwertkoordinaten auf der Vertikal-Achse. Die gewünschte Wertkurve ergibt sich dann schließlich aus der Verbindung der erhaltenen Punkte.
- Da die Einheiten von Verhältnisskalen multiplikativ transformierbar sind, können die Zielwerte der Vertikal-Achse anhand der folgenden Formel

$$n_{sj}^+ = \frac{n_{sj}}{(n_{sj})_{max}}$$

normiert werden, sodass dem maximalen Wert des Zilertragsspektrum der Wert $n_{sj} = 1$ zugeordnet wird.

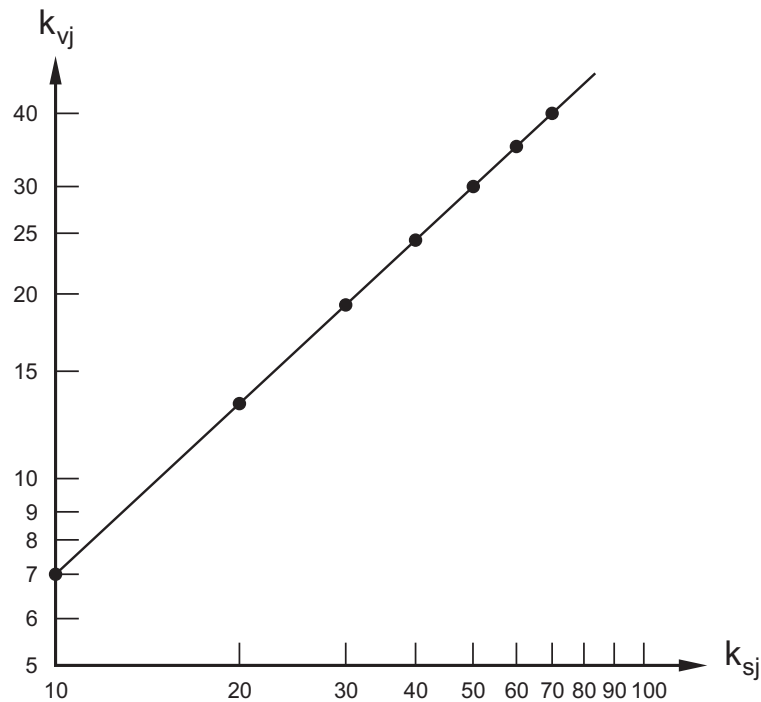
Beispiel:⁶⁴ In der Tabelle 18 sind die Schätzwerte k_{vj} , die der oben angeführten Formel entsprechen, bestimmt. Für die Konstante a wurde 2 gewählt, sodass die zugehörigen Zielwerte n_{vj} jeweils 50% der Zielwerte k_{sj} der Standardbezugspunkte k_{sj} betragen.

k_{sj}	10	20	30	40	50	60	70
k_{vj}	7	13	19	24	30	35	40

**Tabelle 18: Schätzwerte k_{vj}
(Torgerson 1958, S. 98)**

Die gewonnenen k_{vj} und k_{sj} Punkte werden, entsprechend der Abbildung 19, in ein Koordinatensystem aufgetragen und näherungsweise durch eine Kurve miteinander verbunden. Dabei ist es sinnvoll, eine logarithmische Achseinteilung zu verwenden.

⁶⁴ Vgl. Torgerson 1958, S. 98-101.



**Abb. 19: Darstellung der k_{vj} und k_{sj} Punkte in einem Koordinatensystem
(Verändert nach: Torgerson 1958, S. 99)**

Die Zielwertfunktion ergibt sich dann dadurch, dass man dem am niedrigsten eingestufteten Zielertrag $k_{vj} = 7$ dem Zielwert $n_{vj} = 1$ zuordnet. In der Abbildung 20 sucht man dann den Zielertrag - dessen Zielwert doppelt so hoch eingeschätzt ist wie der vom Zielertrag $k_{vj} = 7$ - und ordnet ihm den Zielwert $n_{vj} = 2$ zu. In unserem Fall ist das der Zielertrag $k_{sj} = 10$, der sich auf der x-Axis unterhalb von $k_{vj} = 7$ befindet.

Die so ermittelten zwei Punkte, A und B genannt, trägt man, wie in Abbild 20 gezeigt, in ein neues Koordinatensystem ein. Nun wiederholt man den Vorgang wie zuvor, indem man wieder in die Abbildung 19 geht und den Zielertrag mit einem doppelt so hohen eingeschätzten Zielwert als dem von B oder vierfach so hohen eingeschätzten Zielwert als dem von A versieht und ihn dem Zielwert $n_{vj} = 4$ zuordnet. Der gesuchte Zielertrag $k_{sj} = 14,90$ befindet sich auf der x-Axis unterhalb von $k_{vj} = 10$, wird als Punkt C getauft und mit den Koordinaten $(14,90; 4)$ in die Abbildung 20 eingetragen. Die Bestimmung der restlichen Punkte der Zielwertfunktion erfolgt analog, d.h. auf dieselbe Weise.

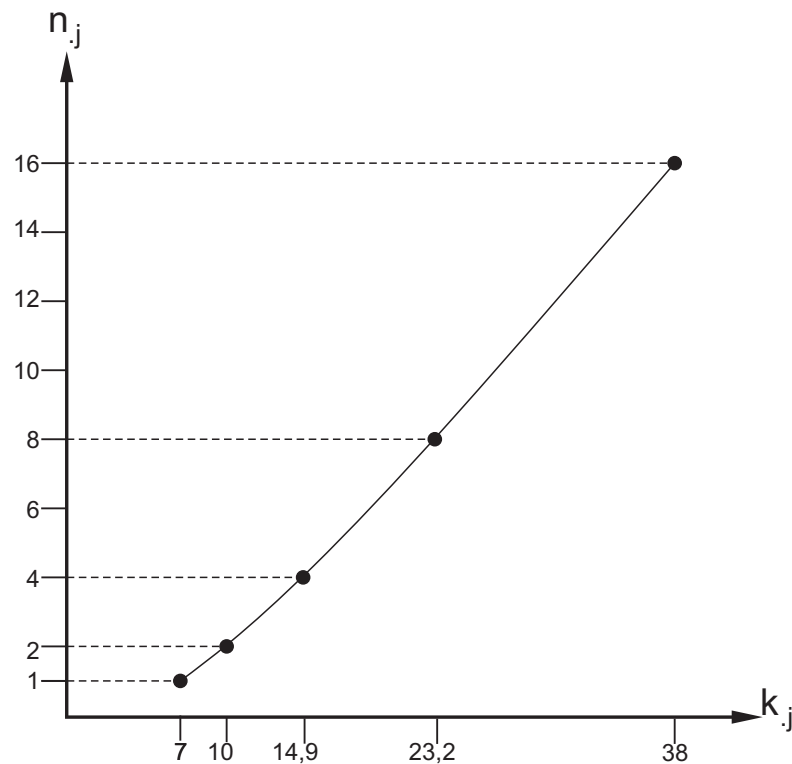


Abb. 20: Zielwertfunktion
(Verändert nach: Torgerson 1958, S. 100)

Normativer Ansatz: Es wird eine Zielwertfunktion festgelegt, dessen Verlauf als rationale Entscheidungsgrundlage akzeptiert werden kann. Dieser ist frei wählbar, er muss jedoch den Zielwertzuwachs mit wachsender Erfüllung des Kriteriums repräsentieren. Bei der Bestimmung der adäquaten Funktion geht man folgendermaßen vor:

Zuerst wird eine situationsrelevante Funktion gewählt und durch die minimalen und maximalen Zielwerte gelegt. Als Anhaltspunkt für die Auswahl der passenden Funktion können Rechtsvorschriften, Richtlinien, Umfragen, statistische Auswertungen oder verhaltensorientierte Ansätze sein.

Danach werden die übrigen Punkte des Zielertragspektrums auf ihre Situationsrelevanz überprüft.

In der Abbildung 21 sind die wichtigsten Funktionen dargestellt, die eine Wertfunktion zu einer Zielgröße beschreiben. Die Y-Axis zeigt dabei den Zielwert und die X-Axis die Zielerträge. A, b und c sind dabei konstante Faktoren und größer als Null.

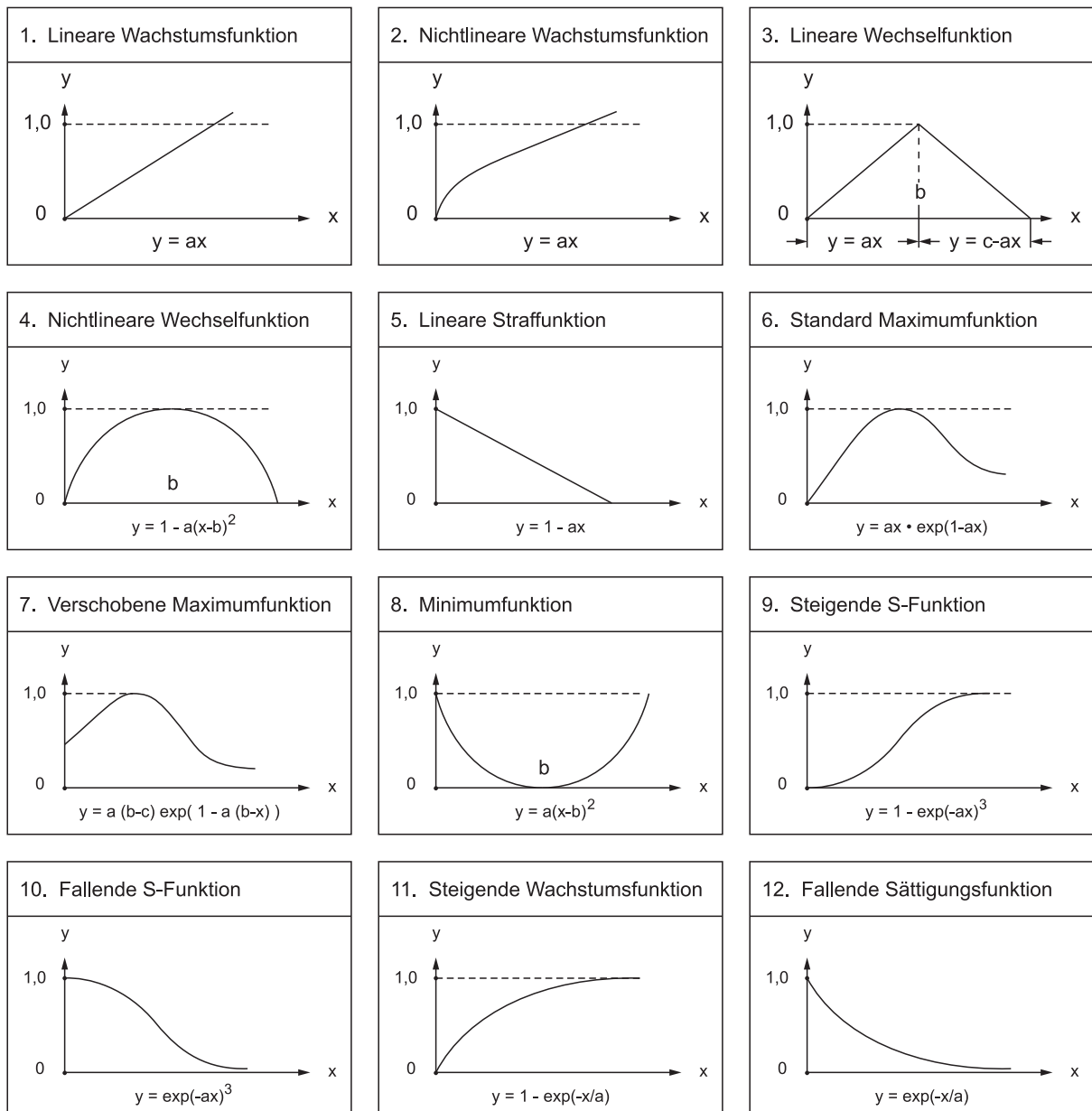


Abb. 21: Typische Zielwertfunktionen
(Verändert nach: Zangemeister 1971, S. 220)

Der Normative Ansatz zur Ermittlung einer Wertefunktion eignet sich besonders, wenn Funktionen für mehrere Kriterien aufgestellt werden sollen. Dabei ist zu beachten, dass die Wahl nicht adäquater Wertkurven bei einer Bestbieterermittlung - auch bei sehr eindeutig ausgelegter Gewichtung zugunsten von einem der Kriterien - zu unsachlichen Ergebnissen führen kann.

Das nachfolgende Beispiel zeigt einige Möglichkeiten, wie man mittels Wertkurven die Zielerträge in Zielwerte transformieren kann und wie die Wertdifferenzen in Abhängigkeit von der gewählten Wertkurve stark divergieren.

Beispiel: Im Zuge einer Bestbieterermittlung werden die Angebote anhand zweier Zuschlagskriterien bewertet:

Preis: Anzahl der erreichten Punkte [Pkt.] = Billigster [€] / Preis [€]	95%
Gewährleistungsverlängerung (GWL-V) von 3 auf 8 Jahre: Anzahl der erreichten Punkte [Pkt.] = 50 [Pkt.] + 16,66 [Pkt.] x Anzahl der Jahre	5%

Bei der Angebotsöffnung werden folgenden Werte verlesen:

Bieter	Preis	GWL-V
A	2.379.000 €	3
B	2.350.000 €	0
C	2.359.300 €	2
D	2.428.500 €	5

Nach der Tabelle 19 hat der Bieter A mit 98,84 Punkten den Zuschlag erhalten.

Bieter	Preis [Pkt.]	Preis Gewichtet [Pkt.]	GWL-V [Pkt.]	GWL-V Gewichtet [Pkt.]	Gesamt [Pkt.]
A	98,78	93,84	100,00	5,00	98,84
B	100,00	95,00	50,00	2,50	97,50
C	99,61	94,63	83,33	4,17	98,79
D	96,77	91,93	133,33	6,67	98,60

Tabelle 19: Bestbieterermittlung Ergebnisse (eigene Darstellung)

Persönliche Kritik dazu: Im Falle, dass die Beurteilung nach folgender Art

METHODE 2	
Preis: Anzahl der erreichten Punkte [Pkt.] = Billigster [€] / Preis [€]	95%
Gewährleistungsverlängerung (GWL-V) von 3 auf 8 Jahre: 100 [Pkt.] für 8 Jahre 0 [Pkt.] für 3 Jahre	5%

festgelegt worden wäre, wäre der Bieter D mit 96,93 Punkten Bestbieter (siehe Tabelle 20).

Bieter	Preis [Pkt.]	Preis Gewichtet [Pkt.]	GWL-V [Pkt.]	GWL-V Gewichtet [Pkt.]	Gesamt [Pkt.]
A	98,78	93,84	60,00	3,00	96,84
B	100,00	95,00	0,00	0,00	95,00
C	99,61	94,63	40,00	2,00	96,63
D	96,77	91,93	100,00	5,00	96,93

Tabelle 20: *Bestbieterermittlung nach Methode 2* (eigene Darstellung)

Hätte man die Bewertung auf folgende Weise durchgeführt, so wäre der Bieter C mit 74,47 Punkten Bestbieter (siehe Tabelle 21).

METHODE 3		
Preis:	100 [Pkt.] 2.18 Mio. 0 [Pkt.] 2.90 Mio.	95%
Gewährleistungsverlängerung (GWL-V) von 3 auf 8 Jahre:	100 [Pkt.] für 8 Jahre 0 [Pkt.] für 0 Jahre	5%

Bieter	Preis [Pkt.]	Preis Gewichtet [Pkt.]	GWL-V [Pkt.]	GWL-V Gewichtet [Pkt.]	Gesamt [Pkt.]
A	72,36	68,74	75,00	3,75	72,49
B	76,39	72,57	37,50	1,88	74,44
C	75,10	71,34	62,50	3,13	74,47
D	65,49	62,21	100,00	5,00	67,21

Tabelle 21: *Bestbieterermittlung nach Methode 3* (eigene Darstellung)

Der Bieter B hätte theoretisch auch erster sein können, hätte man nach Methode 4 gewertet:

METHODE 4		
Preis:	100 [Pkt.] Billigster 0 [Pkt.] Teuerster	95%
Gewährleistungsverlängerung (GWL-V) von 3 auf 8 Jahre:	100 [Pkt.] für 8 Jahre 0 [Pkt.] für 3 Jahre	5%

Bieter	Preis [Pkt.]	Preis Gewichtet [Pkt.]	GWL-V [Pkt.]	GWL-V Gewichtet [Pkt.]	Gesamt [Pkt.]
A	63,06	59,90	60,00	3,00	62,90
B	100,00	95,00	0,00	0,00	95,00
C	88,15	83,75	40,00	2,00	85,75
D	0,00	0,00	100,00	5,00	5,00

Tabelle 22: Bestbieterermittlung nach Methode 4 (eigene Darstellung)

Deutlich zu erkennen ist, dass der Versuch, die einzelnen Bewertungsergebnisse unbedacht miteinander zu verbinden, zu ungewünschten Gewichtsverzerrungen führt und die Folge davon eine falsche Bestbieterermittlung ist. Die Wertkurven anhand der die einzelnen Alternativen in Bezug gebracht sind, müssen bei Verknüpfung von mehreren Kriterien so gewichtet werden, dass die Bandbreite zwischen dem jeweils Besten und Schlechtesten in beiden Kriterien gleich groß ist. Eine solche Normierung der Bandbreiten setzt voraus, dass der Beste innerhalb des jeweiligen Kriteriums gleichviele Punkte zugeordnet bekommt.⁶⁵ Denn nur, wenn der gewichtete Prozentpunkt in allen Kriterien gleich großen Wert für den Auftraggeber besitzt, kann ein konsistentes Endergebnis durch Summation der erreichten Punkte pro Kriterium ermittelt werden.

Steht man jedoch vor der Aufgabe das Kriterium „Gewährleistungsverlängerung“ mit dem Preis zu werten, ist erst einmal zu prüfen, ob zwischen den Wertkurven der angewandten Kriterien ein einheitliches Bezugssystem vorliegt. Das ist dann der Fall, „wenn die Bezugsgrößen in sämtlichen zu verknüpfenden Einzelkriterien von vornherein bekannt sind.“⁶⁶ Dies ist hier zutreffend, da eine vorgegebene Leistung monetär bewertet und anschließend mit einem vorgegebenen Ziel des zweiten Kriteriums in Bezug gesetzt wird.

Wäre das aber nicht der Fall, so wären die Bezugsgrößen, die zu verknüpfen sind, in allen Einzelkriterien im Voraus unbekannt. Ein einheitliches Bezugssystem wäre also nur durch einen über alle Kriterien durchgängigen Relativvergleich der Bewerber bzw. Angebote zu gewährleisten.⁶⁷

Um das vorgegebene Ziel - Gewährleistungsverlängerung für eine bestimmte Zeit - in Bezug mit dem monetären Kriterium zu setzen, muss der Präferenzwert des jeweiligen Kriteriums für den Auftraggeber bekannt sein. Daher nehmen wir für dieses Beispiel folgenden Wert an:

⁶⁵ Vgl. Vavrovsky: In: RPA (2002), S. 146.

⁶⁶ Vavrovsky: In: RPA (2002), S. 146.

⁶⁷ Vgl. ebd., S. 147.

Gewährleistungsverlängerung (GWL-V) für ein Jahr ist ungefähr 1,25% der geschätzten Auftragssumme.						
Jahre	3	4	5	6	7	8
	€ 0	€ 29.740	€ 59.480	€ 89.220	€ 118.960	€ 148.700

In der Praxis kann dieser Wert aus Vergleichsprojekten oder Erfahrungswerten ermittelt werden.

Nun wollen wir die vorhin geäußerte Behauptung - „die gewichteten Bandbreiten zwischen dem jeweils Besten und Schlechtesten müssen in allen Kriterien gleich groß sein“ - experimentell überprüfen, indem wir die vier Bewertungsmethoden simulieren. Dabei setzen wir anstatt der angebotenen Gewährleistungsverlängerungszeit, den geschätzten monetären Wert für den Auftraggeber. Der Kontrollwert für die Bestbieterermittlung wird durch Subtraktion der zukünftigen Kosten - entstanden durch den Verzicht auf die Gewährleistung – vom angebotenen Preis ermittelt.

Als erstes schauen wir uns hierbei die Methode 1, bei der wir folgende Situation vorfinden:

Bieter	K_{1j}	ΔK_{1j}	$\frac{\min(K_{1j})}{K_{1j}}$	K_{2j}	ΔK_{2j}	$a + b \cdot J$	g_1	g_2	Ergebnis	R	Kontrolle	R
		78.500			148.700		0,950	0,050				
A	2.379.000	29.000	98,78%	89.220	59.480	100,00%	93,84P	5,00P	98,84P	1	2.289.780	2
B	2.350.000	-	100,00%	-	148.700	50,00%	95,00P	2,50P	97,50P	4	2.350.000	4
C	2.359.300	9.300	99,61%	59.480	89.220	83,33%	94,63P	4,17P	98,79P	2	2.299.820	3
D	2.428.500	78.500	96,77%	148.700	-	133,33%	91,93P	6,67P	98,60P	3	2.279.800	1

Tabelle 23: Bestbieterermittlung nach Methode 1 im Detail (eigene Darstellung)

Bei dem Kriterium „Preis“ beträgt die Spanne ΔK_{1j} zwischen dem Ersten und Letzten 78.500€ und führt nach der Gewichtung zu einem Punktunterschied von $\Delta P'_1 = 95 - 91,93 = 3,07$. Das bedeutet, dass ein Bieter, der um 78.500€ teurer als der Erste ist, 3,07 Punkte weniger oder ein Punkt weniger für jede 25.563,16€ bekommt, um die er teurer ist. Beim zweiten Kriterium hingegen erhält der Bieter für ein 148.700€ schlechteres Angebot 4,17 Punkteabzug oder einen Punkt weniger für 35.688,00 € um die er teurer ist. Somit führt die Methode 1 zu einer falschen Bestbieterermittlung.

Verändert man die Gewichtung zu Gunsten von K_2 , wie beispielsweise in Tabelle 24 dargestellt, so erlangt man eine Bandbreite, die beinahe in beiden Kriterien gleich groß ist, sodass die Bewertungsergebnisse mit den Kontrolleergebnissen übereinstimmen.

Bieter	K_{1j}	ΔK_{1j}	$\frac{\min(K_{1j})}{K_{1j}}$	K_{2j}	ΔK_{2j}	$a + b \cdot J$	g_1	g_2	Ergebnis	R	Kontrolle	R
		78.500	K_{1j}		148.700		0,932	0,068				
A	2.379.000	29.000	98,78%	89.220	59.480	100,00%	92,02P	6,84P	98,86P	2	2.289.780	2
B	2.350.000	-	100,00%	-	148.700	50,00%	93,16P	3,42P	96,58P	4	2.350.000	4
C	2.359.300	9.300	99,61%	59.480	89.220	83,33%	92,79P	5,70P	98,49P	3	2.299.820	3
D	2.428.500	78.500	96,77%	148.700	-	133,33%	90,14P	9,13P	99,27P	1	2.279.800	1

Tabelle 24: Bestbieterermittlung nach Methode 1 mit veränderter Gewichtung (eigene Darstellung)

Wird aber die Robustheit gegenüber Veränderungen in der Ausgangssituation⁶⁸ überprüft, so kommt man zum Entschluss, dass die generierte Bandbreite instabil ist und somit auch die ganze Bewertungsmethode.

Für die Methode 2 gilt dasselbe, denn das Kriterium Preis ist wie in der Methode zuvor, durch eine fallende Sättigungsfunktion⁶⁹ beschrieben, sodass die Punktevergabe nicht proportional zur Preisänderung erfolgt. Z.B. bekommt das Angebot C 0,37 Punkte weniger als B, da es um 9.000€ teurer ist, oder ein Punkt weniger für jede 25.037,63€, um die es teurer ist. Beim Angebot D dagegen, erfolgt ein durchschnittlicher Punktabzug für jede 25.772,00€, was bedeutet, dass den teureren Angeboten „unter die Hände gegriffen wird“, weil je näher ein Angebot am Billigsten ist, desto strenger wird es bewertet.

Bieter	K_{1j}	ΔK_{1j}	$\frac{\min(K_{1j})}{K_{1j}}$	K_{2j}	ΔK_{2j}	$\frac{-K_{2j}}{\Delta K_{2j}} + 1$	g_1	g_2	Ergebnis	R	Kontrolle	R
		78.500	K_{1j}		148.700	0,942	0,058					
A	2.379.000	29.000	98,78%	89.220	59.480	60,00%	93,08P	3,46P	96,54P	4	2.289.780	4
B	2.350.000	-	100,00%	-	148.700	0,00%	94,23P	0,00P	94,23P	3	2.350.000	3
C	2.359.300	9.300	99,61%	59.480	89.220	40,00%	93,86P	2,31P	96,17P	2	2.299.820	1
D	2.428.500	78.500	96,77%	148.700	-	100,00%	91,18P	5,77P	96,95P	1	2.279.800	2

Tabelle 25: Bestbieterermittlung nach Methode 2 im Detail (eigene Darstellung)

Die Methode 3, bei der die Gewährleistungsverlängerung von drei auf acht Jahre durch eine Messskala von 0 bis 8 Jahre bewertet wird, ist inhaltlich falsch, da die ersten drei Jahre der Gewährleistung in dem angebotenen Preis enthalten sind und somit dort in die Bewertung hinein kommen. Um diesen Fehler zu korrigieren, ändern wir die absolute Spannweite von drei bis zwölf Jahre und erhalten folgendes Bewertungsergebnis:

⁶⁸ Siehe Kap. III.4.3.

⁶⁹ Siehe Abbildung 23, Funktion 12.

Bieter	K_{1j}	ΔK_{1j}	F	K_{2j}	ΔK_{2j}	$\frac{-K_{2j}}{\Delta K_{2j}} + 1$	g_1	g_2	Ergebnis	R	Kontrolle	R
	2.900.000	720.000	10,90	267.660	267.660		0,950	0,050				
A	2.379.000	29.000	72,36%	89.220	178.440	33,33%	68,74P	1,67P	70,41P	3	2.289.780	2
B	2.350.000	-	76,39%	-	267.660	0,00%	72,57P	0,00P	72,57P	1	2.350.000	4
C	2.359.300	9.300	75,10%	59.480	208.180	22,22%	71,34P	1,11P	72,45P	2	2.299.820	3
D	2.428.500	78.500	65,49%	148.700	118.960	55,56%	62,21P	2,78P	64,99P	4	2.279.800	1
	2.180.000			-			$\Delta P'_1=10,36$	$2,78=\Delta P'_2$				

Tabelle 26: Bestbieterermittlung nach Methode 3 im Detail (eigene Darstellung)

Es ist offensichtlich, die berechneten Ergebnisse stimmen nicht mit den Kontrollergebnissen überein. Der Grund dafür ist in den unterschiedlichen Bandbreiten zwischen den Ersten und Letzen des jeweiligen Kriteriums zu suchen, denn:

$$\Delta K''_1 = \frac{\Delta K_1}{\Delta P'_1} = \frac{78.500}{10,36} = 7.578,95\text{€} \qquad \Delta K''_2 = \frac{\Delta K_2}{\Delta P'_2} = \frac{148.700}{2,78} = 53.532,00\text{€}$$

Da sowohl beim K_1 als auch beim K_2 die Bewertung der Alternativen mit Hilfe einer linearen Wertkurve erfolgt, die durch Festlegung einer Ober- und Unterschranke generiert wird, ist die Punkteverteilung innerhalb des jeweiligen Kriteriums proportional zu den angebotenen Ziel-erträgen. Damit ermöglicht die Synchronisierung der Bandbreiten, anders als bei den Methoden zuvor, eine stabile Bestbieterermittlung.

Die korrekte Verknüpfung der Bewertungsergebnisse erfolgt durch Anpassung der jeweiligen Bandbreiten aneinander. Das geschieht, indem man die relativen Erträge $\Delta K'_1$ und $\Delta K'_2$ - für die man einen Punktabzug bekommt - ermittelt und von diesen auf die entsprechenden Gewichte g_1 und g_2 schließt:

$$\Delta K'_1 = \frac{\Delta K_1}{\Delta P_1} = \frac{\max(K_{1j}) - \min(K_{1j})}{\max(P_{1j}) - \min(P_{1j})} = \frac{78.500}{10,90} = 7.200,00$$

$$\Delta K'_2 = \frac{\Delta K_2}{\Delta P_2} = \frac{\max(K_{2j}) - \min(K_{2j})}{\max(P_{2j}) - \min(P_{2j})} = \frac{148.700}{55,56} = 2.676,60$$

$$g_1 = \frac{\Delta K'_1}{\Delta K'_1 + \Delta K'_2} = \frac{7.200,00}{7.200,00 + 2.676,60} = \frac{7.200,00}{9.876,60} = 0,729$$

$$g_2 = \frac{\Delta K'_2}{\Delta K'_1 + \Delta K'_2} = \frac{2.676,60}{7.200,00 + 2.676,60} = \frac{2.676,60}{9.876,60} = 0,271$$

So wird die Bandbreite zwischen dem jeweils Besten und Schlechtesten in beiden Kriterien gleich groß und damit auch der Wert pro Punkt, sodass die Summe der erhaltenen Punkte den Bestbieter bestimmt:

$$\Delta K_1'' = \frac{\Delta K_1}{\Delta P_1'} = \frac{78.500}{7,95} = 9.876,60 \frac{\text{€}}{\text{P}} \qquad \Delta K_2'' = \frac{\Delta K_2}{\Delta P_2'} = \frac{148.700}{55,56} = 9.876,60 \frac{\text{€}}{\text{P}}$$

Bieter	K_{1j}	ΔK_{1j}	F_{1j}	K_{2j}	ΔK_{2j}	$\frac{-K_{2j}}{\Delta K_{2j}} + 1$	g_1	g_2	Ergebnis	R	Kontrolle	R
	2.900.000	720.000	10,90	267.660	267.660	55,56	0,729	0,271				
A	2.379.000	29.000	72,36%	89.220	178.440	33,33%	52,75P	9,03P	61,78P	2	2.289.780	2
B	2.350.000	-	76,39%	-	267.660	0,00%	55,69P	0,00P	55,69P	4	2.350.000	4
C	2.359.300	9.300	75,10%	59.480	208.180	22,22%	54,75P	6,02P	60,77P	3	2.299.820	3
D	2.428.500	78.500	65,49%	148.700	118.960	55,56%	47,74P	15,06P	62,79P	1	2.279.800	1
	2.180.000			-			$\Delta P_1' = 7,95\text{P}$	$15,06\text{P} = \Delta P_2'$				

Tabelle 27: Bestbieterermittlung nach Methode 3 mit veränderter Gewichtung (eigene Darstellung)

Dabei ist der Bezug zwischen den einzelnen Angebotspreisen und den gewählten Fixpunkten mittels folgender Formel:

$$F_{1j} = \frac{\Delta K_{1j}}{\max(K_{1j}) - K_{1j}}$$

hergestellt worden.

Die Methode 4 ist grundsätzlich für die Bestbieterermittlung geeignet. Es werden wie bei der Methode zuvor in beiden Kriterien lineare Wertkurven angewendet, sodass die Zielwerte proportional zu den angebotenen Zielerträgen fallen bzw. steigen. Beim K_1 wird ein Relativvergleich zwischen den Angeboten erstellt und beim K_2 ein Absolutvergleich durch Festlegung einer Ober- und Unterschanke generiert. Die zuerst gewählte Gewichtung ist jedoch falsch, weil K_1 ein zu großer Wert zugeschrieben wurde, wie das folgende Bewertungsergebnis zeigt:

Bieter	K_{1j}	ΔK_{1j}	F_{1j}	K_{2j}	ΔK_{2j}	$\frac{-K_{2j} + 1}{\Delta K_{2j}}$	g_1	g_2	Ergebnis	R	Kontrolle	R
		78.500			148.700		0,950	0,050				
A	2.379.000	29.000	63,06%	89.220	59.480	60,00%	59,90P	3,00P	62,90P	3	2.289.780	2
B	2.350.000	-	100,00%	-	148.700	0,00%	95,00P	0,00P	95,00P	1	2.350.000	4
C	2.359.300	9.300	88,15%	59.480	89.220	40,00%	83,75P	2,00P	85,75P	2	2.299.820	3
D	2.428.500	78.500	0,00%	148.700	-	100,00%	0,00P	5,00P	5,00P	4	2.279.800	1
							$\Delta P'_1 = 95,00$	$5,00 = \Delta P'_2$				

Tabelle 28: Bestbieterermittlung nach Methode 4 im Detail (eigene Darstellung)

Die korrekte Gewichtung erfolgt durch Wertung der Bandbreiten zwischen den Besten und Schlechtesten des jeweiligen Kriteriums und nicht durch Wertung der absoluten Bedeutung des jeweiligen Kriteriums für den Auftraggeber.

$$g_1 = \frac{\Delta K_1}{\Delta K_1 + \Delta K_2} = \frac{78.500,00}{78.500,00 + 148.700,00} = \frac{78.500,00}{227.200,00} = 0,365$$

$$g_2 = \frac{\Delta K'_2}{\Delta K'_1 + \Delta K'_2} = \frac{148.700,00}{78.500,00 + 148.700,00} = \frac{2.676,60}{227.200,00} = 0,654$$

Die Bedingung, dass der Wert für einen Punkt in beiden Kriterien gleich groß ist, ist gegeben. Somit bildet die Summe der erhaltenen Punkte den Bestbieter ab:

$$\Delta K''_1 = \frac{\Delta K_1}{\Delta P'_1} = \frac{78.500}{7,95} = 9.876,60 \frac{\text{€}}{\text{P}} \quad \Delta K''_2 = \frac{\Delta K_2}{\Delta P'_2} = \frac{148.700}{55,56} = 9.876,60 \frac{\text{€}}{\text{P}}$$

Bieter	K_{1j}	ΔK_{1j}	F_{1j}	K_{2j}	ΔK_{2j}	$\frac{-K_{2j} + 1}{\Delta K_{2j}}$	g_1	g_2	Ergebnis	R	Kontrolle	R
		78.500			148.700		0,346	0,654				
A	2.379.000	29.000	63,06%	89.220	59.480	60,00%	21,79P	39,27P	61,06P	2	2.289.780	2
B	2.350.000	-	100,00%	-	148.700	0,00%	34,55P	0,00P	34,55P	4	2.350.000	4
C	2.359.300	9.300	88,15%	59.480	89.220	40,00%	30,46P	26,18P	56,64P	3	2.299.820	3
D	2.428.500	78.500	0,00%	148.700	-	100,00%	0,00P	65,45P	65,45P	1	2.279.800	1
							$\Delta P'_1 = 34,55$	$65,45 = \Delta P'_2$				

Tabelle 29: Bestbieterermittlung nach Methode 4 mit veränderter Gewichtung (eigene Darstellung)

Wie dieses Beispiel zeigt, ist man im Nachhinein immer schlauer durch die Wahl der richtigen Gewichtung und kann anhand verschiedener Verknüpfungsmethoden den Bestbieter bestimmen.

Da die Angabe oder Veränderung der Gewichtung im Nachhinein nicht zulässig ist⁷⁰ muss der Auftraggeber, sein Bewertungskonzept so wählen, dass es möglichst robust gegen die

⁷⁰ Siehe Kap.II.

noch nicht bekannten Input-Parameter ist. Im Kapitel III.4.3 wird auf diese Problematik näher eingegangen und besonders die Frage geklärt: "Wie reagieren die Bewertungsmethoden, wenn sich die Eingangsparameter ändern?".

III.4.1.4.3 Verhältnisskalierung durch direkte Verhältnisschätzung

Prinzip: Anders als bei der zuvor beschriebenen Methode erfolgt bei der Verhältnisskalierung durch direkte Verhältnisschätzung die Bewertung direkt auf Grundlage eines Verhältnis erstellenden Urteilschemas. Die Aufgabe des Beurteilers findet sich darin, die Zielerträge k_{ij} der Alternativen A_i bezüglich des Kriteriums k_j paarweise zu vergleichen und die Zielwertverhältnisse $\frac{n_{1j}}{n_{2j}}$ direkt zu schätzen.⁷¹ Sind alle Zielwertverhältnisspaare abgeschätzt, werden die eigentlichen Zielwerte durch Zuordnung einer frei wählbaren Zahl berechnet, um so aufgrund von Inkonsistenzen auftretende Schätzfehler zu minimieren.

Da dieses Verfahren auch zur Bestimmung von Gewichten g_j angewendet werden kann, wird es im nachfolgenden Beispiel kurz beschrieben. Eine ausführliche Darstellung und Ableitung der hier verwendeten Formeln findet sich bei Zangemeister (S. 221) oder Torgerson (S. 104). Dort ist auch ein Beispiel zur Bestimmung von Zielwerten n_{ij} bei Bewertung von A_i bezüglich des Kriteriums k_j angegeben.

Beispiel: Die Kriterien K_i sind paarweise bezüglich ihrer Bedeutung k_{ij} verglichen, dabei hat ihnen die Urteilsperson - wie in der Tabelle 30 gezeigt - jeweils 100 Punkte entsprechend dem subjektiv beigemessenen Gewichtungsverhältnis $\frac{g_{ij}}{g_{hj}}$ verteilt.

Auf Grund des inkonsistenten Urteilsverhaltens war es sinnvoll die Gewichte g'_h entsprechend der Formel⁷²

$$\log g'_h = \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n \log v'_{ih} - \sum_{h=1}^n \log v'_{hi} \right)$$

zu optimieren und anschließend mit der Formel

$$g_h = \frac{g'_h}{\sum g'_h}$$

⁷¹ Vgl. Witte, Verkehrswertigkeit 1977, S 80.

⁷² Vgl. Torgerson 1958, S.109-112 oder Zangemeister 1971, S. 221-226.

zu normieren.

		MATRIX	i	h	1	2	3	4	5		
geschätzte Gewichte	[v'_{ih}]		1		-	44,91	36,09	28,74	11,00	$\sum_{h=1}^n \log v'_{ih} = B_i$	
			2		55,09	-	41,04	34,51	12,79		
			3		63,91	58,96	-	41,34	16,00		
			4		71,26	65,49	58,66	-	21,06		
			5		89,00	87,21	84,00	78,94	-		
berechnete Gewichte	log[v'_{ih}]		1		-	1,65234	1,55739	1,45849	1,04139		5,70961
			2		1,74107	-	1,61321	1,53794	1,10687		5,99910
			3		1,80557	1,77056	-	1,61637	1,20412		6,39662
			4		1,85285	1,81617	1,76834	-	1,32346		6,76082
			5		1,94939	1,94057	1,92428	1,89730	-		7,71153
$\sum_{i=1}^n \log v'_{ih} = A_h$					7,34888	7,17964	6,86322	6,51010	4,67584		
$A_h - B_i = C$					1,63927	1,18055	0,46660	-0,25072	-3,03569		
$\log g'_h = C/n$					0,32790	0,23610	0,09330	-0,05010	-0,60710		$\sum g'_h$
g'_h					2,12740	1,72230	1,23970	0,89095	0,24709		6,2275
g_h					0,34	0,28	0,20	0,14	0,04		1,00

Tabelle 30: Beispiel zur Berechnung von Gewichten g_h (eigene Darstellung)

III.4.2 Analytische Bewertungsmethoden

Wenn eine Vielzahl von Elementen mit ähnlicher Eigenschaftsstruktur nach mehreren Zielen beurteilt werden soll, kommen die analytischen Bewertungsmethoden zum Einsatz. Sie gehen methodisch und bewusst auf die relevanten Einzelaspekte der Systemalternativen ein,⁷³ bewerten die Eigenschaften isoliert und fügen die Einzelergebnisse zu einem Gesamtergebnis zusammen.

So ist es auch beim Zuschlagsprinzip, das technisch und wirtschaftlich günstigstes Angebot, denn dort werden ebenfalls mehrere Alternativen mit ähnlicher Angebotsstruktur anhand mehrerer Zuschlagskriterien beurteilt, sodass dieser Bewertungsmethode auch im Vergaberecht große Bedeutung zukommt.

⁷³ Patzak 1982, S.279.

Das typische Vorgehen bei der analytischen Bewertung kann folgendermaßen beschrieben werden:

- Definition der Bewertungsaufgabe, Festlegung der Randbedingung und der Bewertungskriterien,
- Bestimmung des Bewertungsverfahrens,
- Anwendung des Bewertungsverfahrens durch Ermittlung der Zielwerte je Einzelnutzen und Einzelaufwand für jede Alternative mit anschließender Gegenüberstellung derselben.

Im folgenden Unterpunkten wird auf die drei Basisverfahren für die analytische Bewertung komplexer Systeme eingegangen.

III.4.2.1 Kosten-Nutzen-Analyse

Prinzip: Die Kosten-Nutzen-Analyse (KNA) ist eine Methode, die die Kosten und Nutzen von Projekten der Öffentlichkeit monetär quantifiziert.⁷⁴ Das Ziel ist eine rationale und allokativ-effiziente Verwendung der öffentlichen Mittel durch Maximierung des gesamtwirtschaftlichen Nettonutzens.

Vorteile: Die KNA strebt eine rein monetäre Bewertung an. Durch die absolute Bewertung von Alternativen bezüglich ihres Nutzens und der dafür anfallenden Kosten, weist die KNA eine große Marktnähe im Vergleich zu den anderen Methoden auf.

Nachteile: Die nicht quantifizierbaren oder in Geldeinheiten ausdrückbaren Aspekte werden lediglich Verbal beschrieben und bleiben häufig bei der Ermittlung der Gesamtwirtschaftlichen Effizienz unberücksichtigt.

Anwendung: Die KNA wird als Entscheidungshilfe bei gesamtwirtschaftlichen und komplexen Projekten, die hinsichtlich ihrer ökonomischen Auswirkung bewertet werden sollen angewendet.⁷⁵

Voraussetzung für die Anwendung der KNA ist das Vorhandensein der Möglichkeit, die Auswirkungen eines Systems bzw. die Nutzen- und die Kostenkomponenten des Systems in Geldeinheiten auszudrücken.

⁷⁴ Vgl. Patzak 1982, S.280.

⁷⁵ Vgl. Patzak 1982, S.281.

Ablauf: Das typische Vorgehen bei der KNA umfasst folgende Schritte⁷⁶:

- Bestimmung des Istzustandes und der Randbedingungen,
- Problemdefinition und Festlegung der Projektziele,
- Abgrenzung des Entscheidungsumfeldes entsprechend den Handlungsmöglichkeiten,
- Erfassung der möglichen Lösungsalternativen,
- Erfassung und Bewertung der Kosten,
- Erfassung und Bewertung des Nutzens,
- Bewertung des Wahrscheinlichkeitsaspektes durch:
 - Beaufschlagen der Erträge (Nutzen) und Aufwände (Kosten) durch verschiedene Faktoren,
 - Verringerung der Abschreibungszeit,
 - Diskontierung,
- Diskontierung⁷⁷ der Einzelnutzen und Einzelkosten,
- Festlegung des Investitionskriteriums
 - bei kurzer Projekt-Nutzungsdauer durch folgende Methoden:
 - Festzeitmethode (cut-off-period),
 - Gesamtzeitmethode (pay-off-period),
 - Ertragsquote (average rate of return),
 - bei langfristigen (komplexen) Projekten durch folgende:
 - Quotientenmethode (Nutzen-Kosten-Quotienten),
 - Interne Zinsfußmethode (internal rate of return),
 - Kapitalwertmethode (Nutzen-Kosten-Differenz).

III.4.2.2 Nutzwertanalyse

Prinzip: Aufbauend auf dem Modell einer multidimensionalen Nutzenfunktion und der Hypothese der Addierbarkeit vom nicht austauschbaren Einzelnutzen zu einem Gesamtnutzen, trachtet die NWA nach der Bestimmung der Alternative mit dem höchsten Gesamtnutzen für den Entscheidungsträger. Nach Zangemeister ist die NWA „die Analyse einer Menge komplexer Handlungsalternativen mit dem Zweck, die Elemente dieser Menge entsprechend den Präferenzen des Entscheidungsträgers bezüglich eines multidimensionalen Zielsystems zu

⁷⁶ Detaillierte Erläuterung der einzelnen Schritte finden sich bei Patzak 1982, S.285-293.

⁷⁷ Diskontierung ist eine Rechenoperation aus der Finanzmathematik, bei der der Wert einer zukünftigen Zahlung für einen Zeitpunkt, der vor dem der Zahlung liegt, berechnet wird.

ordnen. Die Abbildung dieser Ordnung erfolgt durch die Angabe der Nutzwerte (Gesamtwerte) der Alternativen.“⁷⁸

Die Nutzwerte sind nicht direkt als Ertragsgrößen zu verstehen, sondern werden entsprechend den subjektiven Wertvorstellungen des Entscheidungsträgers, anhand relevanter Wertesysteme interpretiert. Sie bringen die relative Vorteilhaftigkeit der einzelnen Alternativen im Vergleich zueinander zum Vorschein.

Vorteile: Durch die Aufspaltung des komplexen, multidimensionalen Bewertungssystems können sowohl monetäre als auch nicht monetäre Bewertungsaspekte relativ zueinander bewertet und anschließend zu einem Gesamturteil zusammengeführt werden, womit eine - anders als bei der KNA - vollständige Bewertung gesichert ist.

Nachteile: Das Zusammenführen von monetären und nicht monetären Kriterien zu einem Gesamtergebnis und die daraus resultierende Transformation führen zu dimensionslosen Bewertungsergebnissen, die keine Vergleichbarkeit ermöglichen, wodurch das Verfahren einen außerökonomischen Charakter erhält.

Ablauf: Das typische Vorgehen bei der NWA umfasst folgende Schritte:

- Aufstellung eines Zielsystems,
 - Abgrenzung des Entscheidungsumfeldes,
 - Zerlegung des Gesamtzieles in:
 - Oberziele,
 - Zwischenziele,
 - Einzelziele,
 - Festlegung der repräsentativen Zuschlagskriterien für das jeweilige Einzelziel,
 - Gewichtung der Zuschlagskriterien,
- Aufstellung einer Zielertragsmatrix⁷⁹ (Bestimmung der Zielerträge⁸⁰),
- Aufstellung einer Zielwertmatrix⁸¹ (Bestimmung der Zielwerte⁸²),
- Aufstellung einer Nutzwertangfolge (Ermittlung der Nutzwerte N_i der jeweiligen Alternative A_i , mit

⁷⁸ Zangemeister 1971, S. 45.

⁷⁹ Zusammenstellung der Zielerträge in Matrixform.

⁸⁰ Ein Zielertrag repräsentiert einen Punkt auf der Skala des zugrundeliegenden Zielkontinuums.

⁸¹ Bewertung der Zielertragsmatrix entsprechend der Wertvorstellungen des Entscheidungsträgers.

⁸² Der Zielwert n_{ij} repräsentiert die subjektiven Wertvorstellungen des Entscheidungsträgers bezüglich der Zielerträge k_{ij} .

$$N_i = \sum_{j=1}^m g_j \cdot N_{ij}$$

- Sensitivitätsanalyse (Simulation der Bewertungssituation).

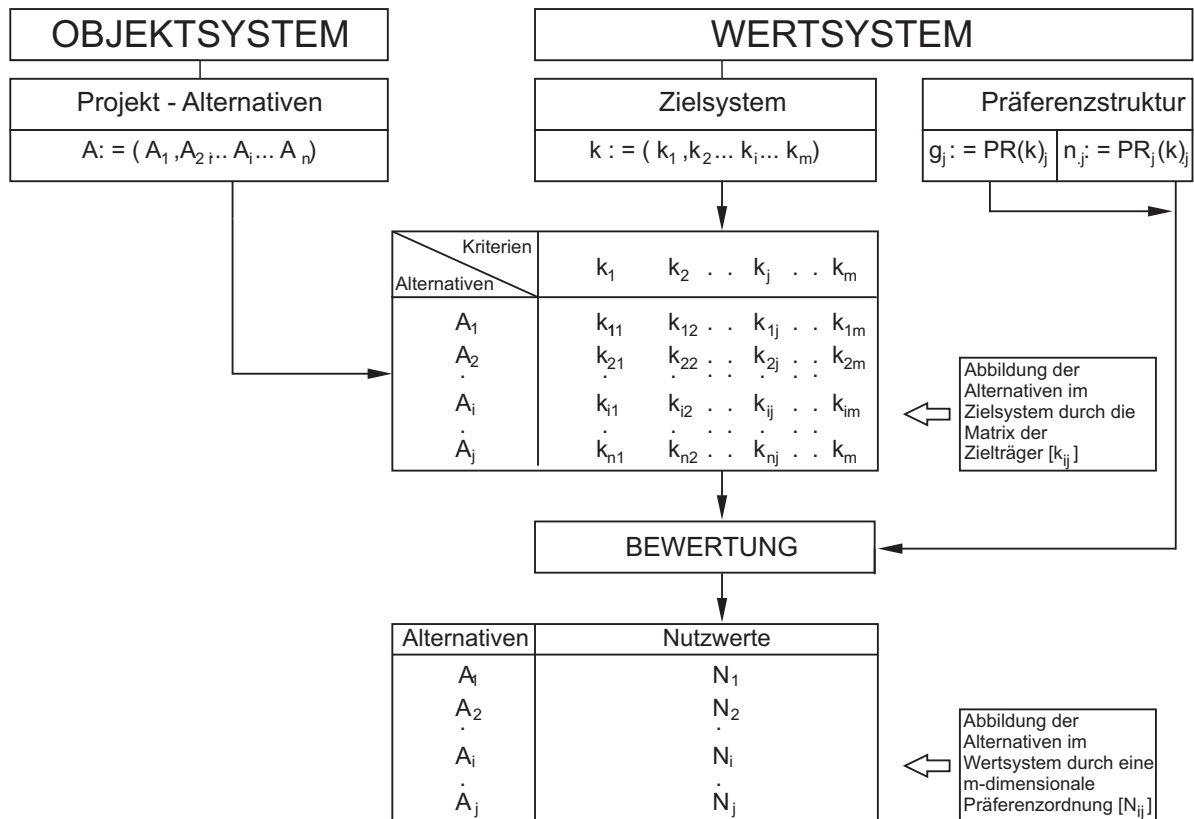


Abb. 22: Allgemeiner Aufbau der Nutzwertanalyse (Zangemeister 1971, S. 59)

III.4.2.3 Kosten-Wirksamkeits-Analyse

Prinzip: Die KWA ist ein multidimensionales Bewertungsmodell, das eine separate Erfassung der monetären und nichtmonetären Kriterien anstrebt. Die erfassten Bewertungsergebnisse werden dann gegenübergestellt und zu einem teilweise monetären Ergebnis zusammengestellt.⁸³ Prinzipiell wird entweder danach gestrebt, die Wirksamkeitswerte der Alternativen bei fix gehalten Kostenrahmen zu maximieren oder man versucht die Kosten bei vordefiniertem Nutzen zu minimieren.⁸⁴

⁸³ Vgl. Witte, Integration monetärer und nichtmonetärer Bewertungen 1989, S. 14.

⁸⁴ Nach BVerG 2006 sind das, das Bestbieterprinzip und das Billigbieterprinzip.

Vorteile: Mittels Division der Wirksamkeitswerte durch die Projektkosten gelangt die KWA zu einem teilweise monetären Ergebnis z.B. (m²/€), und kommt damit einem ökonomischen Maßstab näher.

Nachteile: Ein teilweise monetärer Maßstab erlaubt keine Vergleichbarkeit mit anderen ökonomischen Investitionen und bleibt dabei stets projektbezogen.⁸⁵

Ablauf: Das Vorgehen bei der Ermittlung der Wirksamkeitswerte erfolgt analog nach dem im vorigen Kapitel beschriebenen Vorgehen zur der Ermittlung der Nutzwerte, allerdings mit dem Unterschied, dass nur die nichtmonetären Aspekte bewertet werden. Anders als bei der NWA, werden bei der KWA die Wirksamkeitswerte der jeweiligen Alternativen durch die zugehörigen Projektkosten dividiert und anschließend verglichen.

Beispiel: Bewertung von Nutzlastaufzügen:

$$NW^{86} = \frac{Z^2 \cdot 2NL \cdot H}{(T_o + T_f)} \quad [\text{kgm/s}]$$

wobei	NW...	Numerischer Wirksamkeitsmaß	[kgm/s]
	Z...	Zuverlässigkeit	$0 < R < 1$
	NL...	Nutzlast	[kg]
	To...	Wartezeit	[s]
	Tf...	Beförderungszeit	[s]
	H...	Beförderungshöhe	[m]

Das Numerische Wirksamkeitsmaß NW wurde entsprechend der Präferenzen des Entscheidungsträgers mittels der Verhältnisskalierung ermittelt (siehe Tabelle 31).

	NW $\left[\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}\right]$	Kosten €	NW/Kosten $\left[\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s} \cdot \text{€}}\right]$
A1	4.500	230.000	$19,57 \cdot 10^{-3}$
A2	6.500	215.000	$30,23 \cdot 10^{-3}$
A3	5.600	244.000	$22,95 \cdot 10^{-3}$

Abb. 23: Beispiel einer KWA (eigene Darstellung)

⁸⁵ Vgl. Witte, Integration monetärer und nichtmonetärer Bewertungen 1989, S. 29.

⁸⁶ Numerischer Wirksamkeitsmaß.

III.4.3 Sensitivitätsanalyse

Inwieweit das ausgewählte Bewertungsmodell der Vorstellung des Beurteilers entspricht, ist vor der endgültigen Entscheidung zu prüfen. Die Tatsache, dass Unsicherheiten vor allem bei der Angabe von Zielerträgen auftreten, aber auch bei der präferenzgerechten Zuordnung von Zielwerten, fordert einen genauen Einblick in das Systemverhalten des jeweiligen Bewertungsmodells. Dies geschieht dadurch, indem man die Ungewissheit qualitativ oder quantitativ berücksichtigt.

Die qualitative Berücksichtigung der Ungewissheit geschieht durch:

- die vorsichtige Interpretation der Systemparameter, sprich der zusätzlichen Berücksichtigung von „wahrscheinlichen“ und „pessimistischen“ Werten,
- Überprüfung der Erfahrungswerte (Statistiken) bei der Festlegung der Parameter,
- Festlegung von Bereichen, in denen die Lösung bei geänderten Parametern unverändert bleibt,
- Festlegung von Parametern auf die die Lösung besonders empfindlich reagiert, da gilt, je wichtiger ein Parameter ist, desto sorgfältiger hat die Informationsbeschaffung zu erfolgen.

Bei der quantitativen Berücksichtigung der Ungewissheit ist zwischen Methoden ohne Einbezug der Wahrscheinlichkeit und solchen mit Einbezug der Wahrscheinlichkeit zu unterscheiden. Für die quantitative Berücksichtigung der Ungewissheit ohne Einbezug der Wahrscheinlichkeit empfiehlt sich vor allem die Sensitivitätsanalyse, auf die hier weiters noch näher eingegangen wird.

Die Methode der Gewissheitsäquivalente sowie die Methode zu Bestimmung von Nutzwertgrenzen gehören auch zu dieser Gruppen von Hilfsmitteln, haben aber keine so großen Bedeutung für die Bestbieterermittlung im Vergabewesen. Genauso ist es bei den Methoden zur quantitativen Berücksichtigung der Ungewissheit mit Einbezug der Wahrscheinlichkeit, die zwar zweifellos den elegantesten Ansatz zur Berücksichtigung der Ungewissheit darstellen, in der Praxis jedoch sehr schwer anwendbar sind, da ihnen in der Regel Anhaltspunkte für objektive Wahrscheinlichkeit fehlen und die Zielwerte kardinal messbar sein müssen.⁸⁷

Die Sensitivitätsanalyse zeigt, welchen Einfluss geringfügige Änderungen der wichtigsten Funktionsparameter auf die berechneten Ergebnisse haben, ermittelt die Schwellenwerte ab denen sich die Lösung qualitativ ändert und sucht die Extremwerte der Ausgangsdaten, de-

⁸⁷ Vgl. Zangemeister 1971, S. 305

ren Unter- bzw. Überschreitung eine Rangordnungsänderung in der Bewertung hervorruft, sodass die Stabilität bzw. Empfindlichkeit der Ausgangsparameter gegenüber einer Änderung der Eingangsparameter sowie eine Änderung der Funktionsparameter bekannt ist.⁸⁸

Bezüglich des zeitlichen Abstandes teilt sich die Sensitivitätsanalyse in ex post Sensitivitätsanalyse (nachträgliche Optimierung des Bewertungsprozesses) und ex ante Sensitivitätsanalyse (Modellbildung für den Bewertungsprozess), wobei im Vergabewesen nur die ex ante Sensitivitätsanalyse zur Anwendung kommt, da der Auftraggeber an die bekannt gemachten Bewertungsmethoden gebunden ist, sodass keine nachträglichen Änderungen oder Ergänzungen zugelassen sind.

Beispiel: Die vier Bewertungsmethoden aus dem Kapitel III.4.1.4.2 sind mit Hilfe der Sensitivitätsanalyse zu untersuchen.

Mit Hilfe von Excel Tabellen wurden durch Erzeugung von Zufallszahlen verschiedene Konstellationen der Eingangsparameter generiert und so die Bestbieterermittlung mit der jeweiligen Bewertungsmethode aus dem Kapitel III.4.1.4.2, simuliert. Durch Differenzbildung zwischen dem angebotenen Preis und den zukünftigen Kosten - entstanden durch den Verzicht auf die Gewährleistung – wurde der Kontrollwert für die Beurteilung der Bewertungsmethoden erhalten. Einige Beispiele der Beurteilungen sind in den Tabellen 32 bis 36 dargestellt.

Die Simulation zeigt, dass die Methoden 1 und 2 sowohl bei kleinen als auch bei großen ΔK_{1j} Preisspannen zwischen den Ersten und Letzten zu keiner verlässlichen Bestbieterermittlung führten. Es existiert kein abgegrenzter Bereich, in dem sich die Eingangsparameter konsequenzlos ändern können, bzw. in dem die Bewertung konsistent bleibt. Bei bestimmter Ausgangskonstellation kann es vorkommen, dass die Lösung zum „falschen“ Bestbieter führt. Diese sind wenn:

- X das allgemein „bessere“ Angebot ist, dennoch gleich so viele Punkte wie Angebot Y bekommt, da es beim Kriterium 2 gleich gut abschneidet ($K_{2X} = K_{2Y}$) und beim Kriterium Preis nur geringfügig „billiger“ als K_{1Y} ist, sodass durch Rundung der erreichten Punkte, nach der zweiten Kommastelle, der Vorsprung entweicht (siehe Tabelle 32),
- das Angebot X einen „besseren“ Preis und das Angebot Y eine längere Gewährleistungsfrist besitzt. Wobei X das allgemein „bessere“ Angebot ist, dennoch weniger Punkte als Angebot Y bekommt, weil das Kriterium 1 schlechter bewertet wird als das Kriterium 2. Denn es gilt: $\Delta K''_{1XY} > \Delta K''_2$, sodass ein Punkt beim Kriterium 1 mehr Wert ist als ein Punkt beim Kriterium 2. Anders ausgedrückt: Der Bieter Y kauft die billigen

⁸⁸ Vgl. Schwarz 2001, S. 26.

Punkte beim Kriterium 2 und hat am Ende mehr Punkte als der Bieter X (siehe Tabelle 33). Ist in einem solchen Fall $\Delta K''_{1XY} \neq \Delta K''_2$ so kommt es nicht zur Verfälschung der Ergebnisse,

- Das Angebot X eine längere Gewährleistungsfrist und das Angebot Y einen „besseren“ Preis besitzt. Wobei X das allgemein „bessere“ Angebot ist, dennoch weniger Punkte als Angebot Y bekommt, weil das Kriterium 1 besser bewertet wird als das Kriterium 2. Denn es gilt: $\Delta K''_{1XY} < \Delta K''_2$, sodass ein Punkt beim Kriterium 1 weniger Wert ist als ein Punkt beim Kriterium 2. Anders ausgedrückt: „Der Bieter Y kauft die billigen Punkte beim Kriterium 1 und hat am Ende mehr Punkte als der Bieter X.“ Siehe Tabelle 34. Ist in einem solchen Fall $\Delta K''_{1XY} \neq \Delta K''_2$, kommt es nicht zur Verfälschung der Ergebnisse.

Alle andern Konstellationen der Eingangsparameter führen bei diesen zwei Methoden zu einer richtigen Bestbieterermittlung und könnten hypothetisch den Ausschreibenden auf die Wahl einer falschen Bewertungsmethode verleiten.

Wie aus den Tabellen 32 bis 34 ersichtlich ist, besitzt die Methode 3 eine einheitliche Bandbreite in beiden Kriterien. ($\Delta K''_1 = \Delta K''_2$), was eine stabile Bestbieterermittlung innerhalb der Ober- und Unterschranke ermöglicht, denn der Wert eines Punktes ist durch die entsprechende Gewichtung der Absolutvergleiche in beiden Kriterien gleich groß.

Im Falle, dass die Angebote außerhalb der vorgesehenen Ober- bzw. Unterschranke sind, generieren sich unterschiedliche Bandbreiten zwischen den ersten und letzten des jeweiligen Kriteriums, sodass eine Neugewichtung der Kriterien erforderlich wäre. Da aber eine nachträgliche Veränderung der Gewichtung nicht zugelassen ist, wird der Wert eines Punktes nicht in beiden Kriterien gleich groß und führt somit zu einem „falschen“ Bestbieter. So ein Beispiel ist in der Tabelle 35 dargestellt.

Um dieses Problem vorzubeugen kann man entweder die Schranken erweitern oder durch K.O. Kriterien diejenigen Angebote aus der Bewertung disqualifizieren, die die Messlatte über- bzw. unterschreiten. Bei der Schrankenerweiterung sollte weiters bedacht werden, dass ein zu weit angesetzter Absolutvergleich zu gleichartigen Ergebnissen führen kann. Siehe dazu Tabelle 36, bei der das Beispiel aus Tabelle 32 mit einer gesenkten Unterschranke berechnet ist.

Obwohl die Methode 4 in beiden Kriterien lineare Wertkurven anwendet und somit prinzipiell für die Bestbieterermittlung geeignet ist, liefert sie keine konsistenten Ergebnisse. Beim Kriterium 2 wird ein Absolutvergleich mit konstantem Punktwert generiert, sodass die Bandbreite unabhängig von den Eingangsparametern ist. Beim Kriterium 1 dagegen, wird ein Relativvergleich zwischen den Angeboten erstellt, sodass sich der Wert eines Punktes im Modell

durch die Eingangsparameter jedes Mal ändert und somit eine Neugewichtung der Kriterien fordert (siehe dazu Tabelle 33 und 34).

Bieter	K_1	K_2	Methode 1			Methode 2			Methode 3			Methode 4			Kontrolle	R
			$g_1=0,93$	$g_2=0,07$	$\Delta K''=$	$g_1=0,94$	$g_2=0,06$	$\Delta K''=$	$g_1=0,73$	$g_2=0,27$	-	$g_1=0,35$	$g_2=0,65$	$\Delta K''=$		
			$\Delta K''_{1DA}=25.498$	<	$\Delta K''_2=26.069$	- 572	$\Delta K''_{1DA}=25.207$	<	$\Delta K''_2=25.772$	- 565	$\Delta K''_{1DA}=9.877$	=	$\Delta K''_2=9.877$	-		
A	2.363.119	89.220	92,68P	6,84P	99,52P	93,75P	3,46P	97,21P	54,36P	9,03P	63,39P	12,21P	39,27P	51,48P	2.273.899	2
B	2.369.731	-	92,42P	3,42P	95,84P	93,49P	0,00P	93,49P	53,69P	0,00P	53,69P	0,00P	0,00P	0,00P	2.369.731	4
C	2.351.023	-	93,16P	3,42P	96,58P	94,23P	0,00P	94,23P	55,58P	0,00P	55,58P	34,55P	0,00P	34,55P	2.351.023	3
D	2.363.080	89.220	92,68P	6,84P	99,52P	93,75P	3,46P	97,21P	54,36P	9,03P	63,40P	12,28P	39,27P	51,55P	2.273.860	1
Δ	18.709	89.220	0,74P	3,42P		0,74P	3,46P		1,89P	9,03P		34,55P	39,27P		95.872	

Tabelle 31: „falsche“ Bestbieterermittlung nach Methode 1 und 2, Grund: Rundungsfehler (eigene Darstellung)

Bieter	K_1	K_2	Methode 1			Methode 2			Methode 3			Methode 4			Kontrolle	R
			$g_1=0,93$	$g_2=0,07$	$\Delta K''=$	$g_1=0,94$	$g_2=0,06$	$\Delta K''=$	$g_1=0,73$	$g_2=0,27$	-	$g_1=0,35$	$g_2=0,65$	$\Delta K''=$		
			$\Delta K''_{1BD}=27.756$	>	$\Delta K''_2=26.069$	1.687	$\Delta K''_{1BD}=27.440$	>	$\Delta K''_2=25.772$	1.668	$\Delta K''_{1BD}=9.877$	=	$\Delta K''_2=9.877$	-		
A	2.245.209	-	93,16P	3,42P	96,58P	94,23P	0,00P	94,23P	66,30P	0,00P	66,30P	34,55P	0,00P	34,55P	2.245.209	1
B	2.364.935	29.740	88,44P	4,56P	93,00P	89,46P	1,15P	90,61P	54,18P	3,01P	57,19P	14,81P	13,09P	27,90P	2.335.195	3
C	2.404.904	89.220	86,97P	6,84P	93,81P	87,97P	3,46P	91,43P	50,13P	9,03P	59,16P	8,22P	39,27P	47,49P	2.315.684	2
D	2.454.739	118.960	85,20P	7,99P	93,19P	86,19P	4,62P	90,80P	45,08P	12,04P	57,13P	0,00P	52,36P	52,36P	2.335.779	4
Δ	209.530	118.960	7,95P	4,56P		8,04P	4,62P		21,21P	12,04P		34,55P	52,36P		90.570	

Tabelle 32: „falsche“ Bestbieterermittlung nach Methode 1, 2 und 3, Grund: K_1 schlechter bewertet als K_2 (eigene Darstellung)

Bieter	K_1	K_2	Methode 1			Methode 2			Methode 3			Methode 4			Kontrolle	R
			$g_1=0,93$	$g_2=0,07$	$\Delta K''=$	$g_1=0,94$	$g_2=0,06$	$\Delta K''=$	$g_1=0,73$	$g_2=0,27$	-	$g_1=0,35$	$g_2=0,65$	$\Delta K''=$		
			$\Delta K''_{1BA}=24.550$	<	$\Delta K''_2=26.069$	- 1.519	$\Delta K''_{1BA}=24.270$	<	$\Delta K''_2=25.772$	- 1.502	$\Delta K''_{1BA}=9.877$	=	$\Delta K''_2=9.877$	-		
A	2.258.678	59.480	93,16P	5,70P	98,86P	94,23P	2,31P	96,54P	64,93P	6,02P	70,96P	34,55P	26,18P	60,73P	2.199.198	2
B	2.286.963	89.220	92,00P	6,84P	98,85P	93,06P	3,46P	96,53P	62,07P	9,03P	71,10P	30,57P	39,27P	69,84P	2.197.743	1
C	2.404.512	59.480	87,51P	5,70P	93,21P	88,52P	2,31P	90,82P	50,17P	6,02P	56,19P	14,02P	26,18P	40,20P	2.345.032	3
D	2.504.142	89.220	84,02P	6,84P	90,87P	84,99P	3,46P	88,46P	40,08P	9,03P	49,11P	0,00P	39,27P	39,27P	2.414.922	4
Δ	245.464	29.740	9,13P	1,14P		9,24P	1,15P		24,85P	3,01P		34,55P	13,09P		217.178	

Tabelle 33: „falsche“ Bestbieterermittlung nach Methode 1, 2 und 3, Grund: K_1 besser bewertet als K_2 (eigene Darstellung)

Bieter	K_{1j}	ΔK_{1j}	F_{1j}	K_{2j}	ΔK_{2j}	$\frac{-K_{2j}}{\Delta K_{2j}} + 1$	g_1	g_2	Ergebnis	R	Kontrolle	R
	2.900.000	774.801	39,34	267.660	267.660	44,44	0,7290	0,2710				
A	2.429.985	304.786	60,66%	148.700	118.960	55,56%	44,22P	15,06P	59,28P	3	2.281.285	4
B	2.125.199	-	100,00%	29.740	237.920	11,11%	72,90P	3,01P	75,91P	2	2.095.459	2
C	2.399.812	274.612	64,56%	118.960	148.700	44,44%	47,06P	12,04P	59,11P	4	2.280.852	3
D	2.173.568	48.369	93,76%	89.220	178.440	33,33%	68,35P	9,03P	77,38P	1	2.084.348	1
	2.180.000			-			28,68	12,04				

Tabelle 34: „falsche“ Bestbieterermittlung nach Methode 2, Grund: Angebote außerhalb der vorgesehenen Ober- bzw. Unterschranke (eigene Darstellung)

Bieter	K_{1j}	ΔK_{1j}	F_{1j}	K_{2j}	ΔK_{2j}	$\frac{-K_{2j}}{\Delta K_{2j}} + 1$	g_1	g_2	Ergebnis	R	Kontrolle	R
	2.900.000	1.000.000	1,87	267.660	267.660	33,33	0,7889	0,2111				
A	2.363.119	463.119	53,69%	89.220	178.440	33,33%	42,35P	7,04P	49,39P	1	2.273.899	2
B	2.369.731	469.731	53,03%	-	267.660	0,00%	41,83P	0,00P	41,83P	4	2.369.731	4
C	2.351.023	451.023	54,90%	-	267.660	0,00%	43,31P	0,00P	43,31P	3	2.351.023	3
D	2.363.080	463.080	53,69%	89.220	178.440	33,33%	42,36P	7,04P	49,39P	1	2.273.860	1
	1.900.000			-			1,48	7,04				

Tabelle 35: „falsche“ Bestbieterermittlung nach Methode 2, Grund: Zu große Schrankendifferenz beim K_1 (eigene Darstellung)

IV. Resümee und Ausblick

Um bei einem Vergabeverfahren die öffentlichen Mittel möglichst sparsam und wirtschaftlich zu verwenden ist die Wahl des Preises als einziges Zuschlagskriterium für die Entscheidungsfindung häufig unzureichend und kann bei manchen Auftragsarten, bei denen die Leistung nicht in vorhinein festgelegt ist, auch nicht als maßgebendes Zuschlagskriterium angesehen werden. In diesen Fällen sind viel mehr Bewertungsverfahren notwendig, mit deren Hilfe entscheidungsrelevante Zuschlagskriterien zur Anwendung kommen.

Die Wissenschaft hat eine Vielzahl von Methoden entwickelt, anhand derer sich die „besten“ Bieter bei Zuschlagserteilung bestimmen lassen können. In der Literatur kommen diese Methoden in verschiedenen Variationen vor und stehen immer vor derselben Aufgabe, nämlich der Verknüpfung der nichtmonetären (technischen) und monetären (wirtschaftlichen) Bewertungsmaßstäbe, sodass die Vergleichbarkeit der Ergebnisse gewährleistet ist.

Die Basisbewertungsverfahren für komplexe Entscheidungen, die sich im Laufe der Zeit durchgesetzt haben, sind die analytischen Bewertungsmethoden: Kosten-Nutzen-, Nutzwert- und Kostenwirksamkeitsanalyse.

Nach dem BVergG 2006 ist der Zuschlag dem technisch und wirtschaftlich günstigsten Angebot (Bestbieterprinzip) oder - sofern der Qualitätsstandard der Leistung klar und eindeutig definiert ist - dem Angebot mit dem niedrigsten Preis (Billigstbieterprinzip) zu erteilen.

Genaue Methoden, mit den die Zuschlagskriterien miteinander bewertet werden, sind im BVergG 2006 nicht konkret festgelegt und liegen wie auch die Wahl der Zuschlagskriterien im freien Ermessen des Auftraggebers.

Der Grund für diese Umstände ist in der „Natur der Sache“ verankert, denn die Wahl der Zuschlagskriterien sowie des Bewertungsmodells sind sehr projektspezifisch und hängen unter anderem von allgemeinen Grundsetzen der Vergabe (Gleichbehandlungsgrundsatz, Diskriminierungsverbot,...), der Auftragsart (Baufträge, Dienstleistungsaufträge,...), Art des Vergabeverfahrens (offene Verfahren, nicht offene Verfahren,...), Anzahl der beteiligten Bieter, etc. ab, sodass die Regelung dieser Bereiche durch den Gesetzgeber nicht gerade zielführend wäre.

Dadurch liegt auch das ganze Risiko der Zuschlagskriterienwahl in der Auftraggebersphäre, weshalb die hier ausgearbeiteten Kriterienkataloge die Auswahl der einzelnen Zuschlagskriterien erleichtern sollen.

Allgemein kann man die Bewertung von Alternativen anhand des Bestbieterprinzips folgendermaßen beschreiben: Der Auftraggeber muss die projektrelevanten Ziele definieren und diese so ordnen, dass keine wesentlichen Gesichtspunkte bei der Bewertung unberücksichtigt bleiben. Anhand der zuvor ermittelten Ziele, muss er dann die Zuschlagskriterien wählen, mit deren Hilfe er in der Lage zu sein hat, den Zielerfüllungsgrad der einzelnen Alternativen zu quantifizieren. Außerdem muss er sich dabei weiters an alle Auflagen des BVergG 2006 halten, wobei die Zuschlagskriterien alle Anforderungen des BVergG 2006 erfüllen müssen. Sind diese Punkte erfüllt, steht der Auftraggeber jedoch vor einem zusätzlichen Problem: In dem erforderlichen Bewertungsvorgang müssen die jeweils angebotsspezifischen Zuschlagserträge auf Basis der zielrelevanten Präferenzen untereinander verglichen und die Gesamtheit der Vergleichsergebnisse durch eine Präferenzordnung der Angebote dargestellt werden. Erst wenn das geschieht, kann der Zuschlag dem „besten“ Bieter erteilt werden.

Die Präferenzordnung der Angebote wird durch Gewichtung der einzelnen Elemente (Kriterien) vollführt. Dabei gibt die Gewichtung die relative Bedeutung an, die ein Element bzw. dessen Eigenschaft innerhalb des Bewertungssystems einnimmt. Je größer die Bedeutung des Elementes für den Beurteiler ist, umso größer ist auch das zugehörige Gewicht im Bewertungssystem. Dies gilt aber nur dann, wenn die gewichteten Bandbreiten zwischen dem jeweils Besten und Schlechtesten in allen Kriterien gleich groß sind. Denn wie anhand von Versuchen gezeigt wurde, führt eine unbedachte Verknüpfung der einzelnen Bewertungsergebnisse zu ungewünschten Gewichtsverzerrungen und die Folge ist eine falsche Bestbieterermittlung. Lediglich wenn der gewichtete Prozentpunkt in allen Kriterien gleich großen Wert für den Auftraggeber besitzt, kann ein konsistentes Endergebnis durch Summation der erreichten Punkte pro Kriterium ermittelt werden.

Die Versuche haben auch gezeigt, dass durch eine nachträgliche Korrektur der Gewichtung viele Verknüpfungsmethoden, die vorhin angeführte Bedingung erfüllen und den Bestbieter richtig bestimmen können. Da aber die Angabe oder Veränderung der Gewichtung im Nachhinein nicht zulässig ist, muss der Auftraggeber sein Bewertungskonzept so wählen, dass es möglichst robust gegen die noch nicht bekannten Input-Parameter ist. Inwieweit jedoch das ausgewählte Bewertungsmodell der Vorstellung des Beurteilers entspricht, ist vor der endgültigen Entscheidung zu prüfen.

Die Tatsache, dass Unsicherheiten auftreten, vor allem bei der Angabe von Zielerträgen, aber auch bei der präferenzgerechten Zuordnung von Zielwerten, erfordert einen genauen Einblick in das Systemverhalten des jeweiligen Bewertungsmodells. Dies erfolgt schließlich, indem man die qualitative oder quantitative Ungewissheit berücksichtigt.

V. Quellenverzeichnis

V.1 Literaturverzeichnis

Burchard, Eugen. 1975. *Wertanalyse im Bauwesen - Bewertung von Entwürfen und Angeboten, Wertermittlung von Wohnbauten, Kostenminimierung von Bauelementen, Auswirkung von Folgekosten ; dargestellt am Beispiel des Wohnungsbaues .* Wiesbaden [u.a.] : Bauverl., 1975.

Denk, Robert. 1981. *Ökonomische Analyse der Vergabebestimmungen in der österreichischen Bauwirtschaft.* Wien : Österreichische Gesellschaft für Baurecht, 1981.

Gölles, Hans und Leißer, Günther. 2003. *Praxisleitfaden zum Bundesvergabegesetz 2002.* Wien : ON - Österreichisches Normungsinstitut, 2003.

Hall, Arthur David. 1962. *A Methodology for System Engineering.* Princeton, New Jersey : D. Van Nostrand Company, 1962.

Koreimann, Dieter S. 1972. *Systemanalyse.* Berlin [u.a.] : Walter de Gruyter, 1972.

Mayr, Clemens. 2002. *Eignungs- und Zuschlagskriterien im Vergaberecht : Anforderungen im Rahmen der Ausgestaltung der Ausschreibung.* Wien : Österreich, 2002.

Patzak, Gerold. 1982. *Systemtechnik, Planung komplexer innovativer Systeme: Grundlagen, Methoden, Techniken.* Berlin [u.a.] : Springer, 1982.

Schramm, Johannes [Hrsg.]. 2009. *Kommentar Zum Bundesvergabegesetz 2006.* Wien : Springer, 2009.

Schwarz, Herwig. 2001. *Die allgemeine Systematik der Vergabekriterien angewandt auf die Prüfung der Eignung bei der Ausschreibung von Bauaufträgen .* Wien : Technische Universität Wien, Dissertation, 2001.

Torgerson, Warren S. 1958. *Theory and Methods of Scaling.* New York : John Wiley & Sons, 1958.

Witte, Hermann. 1989. *Die Integration monetärer und nichtmonetärer Bewertungen ein Problem volkswirtschaftlicher Bewertungsansätze*. Berlin : Duncker & Humblot, 1989.

—. **1977.** *Die Verkehrswertigkeit ein verkehrspolitisches Instrument zur Bestimmung der Leistungsfähigkeit von alternativen Verkehrsmitteln*. Berlin : Duncker & Humblot, 1977.

Zangemeister, Christof. 1971. *Nutzwertanalyse in der Systemtechnik : eine Methodik zur multidimensionalen Bewertung und Auswahl von Projektalternativen*. München : Wittemannsche Buchhandlung, 1971.

V.2 Gesetze und Normen

AEUV- Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union, Amtsblatt der Europäischen Union ABI. EG Nr. C 115 Fassung 9.5.2008, in Kraft getretenen 1.12.2009

Richtlinie 2004/18/EG über die Koordinierung der Verfahren zur Vergabe öffentlicher Bauaufträge, Lieferaufträge und Dienstleistungsaufträge - Amtsblatt der Europäischen Union ABI. L 134 Fassung 30.04.2004, EUR-LEX

Richtlinie 2004/17/EG zur Koordinierung der Zuschlagserteilung durch Auftraggeber im Bereich der Wasser-, Energie- und Verkehrsversorgung sowie der Postdienste - Amtsblatt der Europäischen Union ABI. L 134 Fassung 30.04.2004, EUR-LEX

Richtlinie 2009/81/EG über die Koordinierung der Verfahren zur Vergabe bestimmter Bau-, Liefer- und Dienstleistungsaufträge in den Bereichen Verteidigung und Sicherheit und zur Änderung der Richtlinien 2004/17/EG und 2004/18/EG - Amtsblatt der Europäischen Union ABI. L 216 Fassung 20.8.2009, EUR-LEX

BVergG 2006-Bundesvergabegesetz 2006, Bundesgesetz über die Vergabe von Aufträgen, Fassung vom 16.03.2013, Wien: Bundeskanzleramt Rechtsinformationssystem, 2013

ÖNORM A 2050 *Vergabe von Aufträgen über Leistungen - Ausschreibung, Angebot, Zuschlag - Verfahrensnorm*, Ausgabe 2006-11-01, Wien: Austrian Standards Institute/Österreichisches Normungsinstitut (ON), 2011

V.3 Judikatur

VwGH 1.3.2005, 2002/04/0125 – „LKH Universitätsklinikum Graz“, Entscheidung des Verwaltungsgerichtshofes, Wien: Bundeskanzleramt Rechtsinformationssystem, 2013

EuGH Rs C-87/94 – „Wallonische Autobusse“, Slg 1996, 2043, Entscheidung des Europäischen Gerichtshofs, Datenbank CURIA, Letzte Aktualisierung 15/03/2013

EuGH Rs C-19/00 – „SIAC Construction Ltd“, Slg 2001, 7725, Entscheidung des Europäischen Gerichtshofs, Datenbank CURIA, Letzte Aktualisierung 15/03/2013

EuGH Rs C-448/1 – „EVN und Wienstrom“, 4.12.2003, Entscheidung des Europäischen Gerichtshofs, Datenbank CURIA, Letzte Aktualisierung 15/03/2013

BVA, 20010915, GZ N-79/01-27- Entscheidung des Bundesvergabeamts vom 15.09.2001

UVS Tirol vom 05.11.2001 2001/K11/026-4- Entscheidung des Unabhängiger Verwaltungssenat in Tirol, Bundeskanzleramt Rechtsinformationssystem, 2013

V.4 Zeitschriften

Eckenrode, Robert T.: *Weighting Multiple Criteria*. In: *Management Science*, Vol. 12 – Series A (1966), S.180 – 192.

Horst, Paul: *A generalized expression for the reliability of measures*. In: *Psychometrika* (1949), S. 21.

Vavrovsky, Georg-Michael: *Grundlagen zur Bestbieterermittlung bei Zulassung von Alternativangeboten für Bauleistungen*. In: *ZVB* (2004), S. 220.

Vavrovsky, Georg-Michael: *Quantifizierungsmethoden zur Evaluierung von Auswahl- und Zuschlagskriterien bei Vergabeverfahren für geistig-schöpferische Dienstleistungen*. In: *RPA* (2002), S. 141-147.

V.5 Webverzeichnis

URL: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e3/Skalenniveau.png>, [Wikipedia;
Stand 14.03.2012;]

VI. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Vergaberechtsnormen.....	1
Abb. 2: Bestbieterermittlung im BVergG 2006.....	3
Abb. 3: Bestimmungen für die Eignungskriterien	14
Abb. 4: Zuschlagsprinzipien	15
Abb. 5: Black-Box-Prinzip.....	20
Abb. 6: Systematik der Systemwissenschaft.....	21
Abb. 7: Makrologik der systemtechnischen Methodik	22
Abb. 8: konkurrierende Beziehung	30
Abb. 9: komplementäre Beziehung	31
Abb. 10: Skalentypen	36
Abb. 11: Darstellung der Bewertungsergebnisse als lineare Funktionen	41
Abb. 12: Darstellung der Bewertungsergebnisse mittels Ausgleichsgeraden	41
Abb. 13: Zielwertspektrum von Intervallskala ohne Angabe des Ursprunges und Einheit	47
Abb. 14: Darstellung der Bewertungsergebnisse als arithmetisches Mittel der n_{ij}^u Zielwerte	48
Abb. 15: Bewertung eines Kriteriums unter zwei Aspekten.....	49
Abb. 16: Darstellung der zu P_R gehörenden Abzissenwerte x_R der Normalverteilung.....	52
Abb. 17: Transformierte Intervallskala.....	53
Abb. 18: Zielkriterien Baum	61
Abb. 19: Darstellung der k_{vj} und k_{sj} Punkte in einem Koordinatensystem.....	63
Abb. 20: Zielwertfunktion	64
Abb. 21: Typische Zielwertfunktionen.....	65
Abb. 22: Allgemeiner Aufbau der Nutzwertanalyse	79
Abb. 23: Beispiel einer KWA	80

VII. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: System	23
Tabelle 2: Zuschlagskriterienkatalog bei Straßenbau-Ausschreibungen	35
Tabelle 3 Die Axiome von Zahlen und ihre Eigenschaften	35
Tabelle 4: Beispiel für ein Rangordnungsverfahren	39
Tabelle 5: Methode der kleinsten Quadrate	42
Tabelle 6: Dominanzmatrix $[e_{ih}]$ einer Rangreihe	43
Tabelle 7: Intervallskalierung, Beispiel 1	46
Tabelle 8: Intervallskalierung, Beispiel 2	48
Tabelle 9: Ermittlung des Konsistenzkoeffizienten \bar{U}_J	50
Tabelle 10: Verbesserung der Übereinstimmungskonsistenz	50
Tabelle 11: Transformation einer Rangreihe in eine Intervallskala unter der Annahme einer äquidistanten Verteilung der n Alternativen auf dem subjektiven Präferenzkontinuum.....	51
Tabelle 12: Transformation einer Rangreihe in eine Intervallskala unter der Annahme einer Normalverteilung der n Alternativen auf dem subjektiven Präferenzkontinuum	53
Tabelle 13: Bewertungsergebnisse in Form von Dominanzmatrizen	55
Tabelle 14: Berechnung von Skalenwerten n'_h bei vollständiger Datenmatrix.....	56
Tabelle 15: Zusammengefasste Kommissionsergebnisse	57
Tabelle 16: Berechnung von Skalenwerten n_h bei unvollständiger Datenmatrix.....	58
Tabelle 17: Ablaufschema zur Bestimmung der Gewichte g_i von vier Kriterien K_i	60
Tabelle 18: Schätzwerte k_{vj}	62
Tabelle 19: Bestbieterermittlung Ergebnisse	66
Tabelle 20: Bestbieterermittlung nach Methode 2	67
Tabelle 21: Bestbieterermittlung nach Methode 3	67
Tabelle 22: Bestbieterermittlung nach Methode 4	68
Tabelle 23: Bestbieterermittlung nach Methode 1 im Detail	69

Tabelle 24: <i>Bestbieterermittlung nach Methode 1 mit veränderter Gewichtung</i>	70
Tabelle 25: <i>Bestbieterermittlung nach Methode 2 im Detail</i>	70
Tabelle 26: <i>Bestbieterermittlung nach Methode 3 im Detail</i>	71
Tabelle 27: <i>Bestbieterermittlung nach Methode 3 mit veränderter Gewichtung</i>	72
Tabelle 28: <i>Bestbieterermittlung nach Methode 4 im Detail</i>	73
Tabelle 29: <i>Bestbieterermittlung nach Methode 4 mit veränderter Gewichtung</i>	73
Tabelle 30: <i>Beispiel zur Berechnung von Gewichten g_h</i>	75
Tabelle 31: <i>„falsche“ Bestbieterermittlung nach Methode 1 und 2, Grund: Rundungsfehler</i>	85
Tabelle 32: <i>„falsche“ Bestbieterermittlung nach Methode 1, 2 und 3, Grund: K_1 schlechter bewertet als K_2</i>	85
Tabelle 33: <i>„falsche“ Bestbieterermittlung nach Methode 1, 2 und 3, Grund: K_1 besser bewertet als K_2</i>	85
Tabelle 34: <i>„falsche“ Bestbieterermittlung nach Methode 2, Grund: Angebote außerhalb der vorgesehenen Ober- bzw. Unterschranke</i>	86
Tabelle 35: <i>„falsche“ Bestbieterermittlung nach Methode 2, Grund: Zu große Schrankendifferenz beim K_1</i>	86

VIII. Anhang I – Vergabe - relevanter Kriterien

Vergabe relevanter Kriterien

Anhang I

Nr.	Kriterium	Nr.	Kriterium
1	Funktionelle Lösung	61	Entsorgungskosten
2	Einhaltung der städtebaulichen Vorgaben	62	Aussagekräftige Kostenrechnung
3	Reaktionszeit bei Störungen	63	Technischer Wert
4	Maschinenbruch- und Betriebsunterbrechungsversicherung	64	Verspätet eingebrachtes Angebot
5	Thematische Schwerpunkte	65	Terminrisiko
6	Städtebauliche, architektonische Qualität, und Angebot an räumlichen Qualitäten	66	Fertigungsqualität und Funktionalität (hinsichtlich einsatztaktischer Abläufe und allgemeiner Bedienungsfreundlichkeit)
7	Einhaltung der formalen Wettbewerbsbedingungen	67	Unternehmensalter
8	Reparaturkosten	68	Einhaltung baurechtlicher Vorgaben
9	Handelsrechtlicher und gewerberechtl. Geschäftsführer sind eine Person	69	Städtebauliche und architektonische und freiraumplanerische Qualität und Angebot an räumlichen Qualitäten
10	Niedrigenergie- bzw. Passivhauskonzept	70	Konkursgefahr
11	Umweltzertifizierung	71	Besondere Berufliche Zuverlässigkeit
12	Energieverbrauch	72	Vorliegen eines ungewöhnlich hohen Gesamtpreises
13	Kundenzufriedenheit	73	Vorliegen eines ungewöhnlich niedrigen Gesamtpreises
14	Ästhetik	74	Zweckmäßigkeit
15	Umgang mit den Freiräumen	75	Unternehmungsrechtsform
16	Wartungskosten	76	Sozialpolitische Kriterien
17	Plausibilität der Mengenansätze	77	Service, Reparaturdienst
18	Vereinbarte Zahlungsbedingungen	78	Nachweis der allgemeinen beruflichen Zuverlässigkeit
19	Baukünstlerische Lösung	79	Kundendienst und technische Hilfe
20	Statisch-konstruktive Konzeption inkl. Fundierungskonzept	80	Fachkenntnisse
21	Baukostenrisiko	81	Plausibilität der Aufwandsansätze
22	Wartbarkeit und Gehäuseergonomie	82	Gesamtkosten:
23	Innere Erschließung und Funktionalität	83	Bonität
24	Ergonomie	84	Allgemeines Know-How:
25	Wartungsabstände	85	Technische Leistungsfähigkeit
26	Lieferzuverlässigkeit, Versorgungssicherheit	86	Automatisierungsgrad
27	Funktionelle und verkehrstechnische Vorgaben	87	Baugleichheit
28	Baugrundrisiko	88	Passivhausqualität
29	Städtebauliche Lösung	89	Bauzeitverkürzung
30	Ausführungsdauer, Bauzeit	90	Vollständigkeit des Angebotes
31	Gesamtpreise nach Leistungsbild	91	Qualität des bauausführenden Personals
32	Formgerechtes des Angebotes	92	Einhaltung baurechtlicher Vorgaben
33	Qualitätsmanagement	93	Mengenzuverlässigkeit
34	Haftrücklass	94	Qualität des Managements
35	Haftpflichtversicherungen	95	Ersatzteile
36	Haustechnikkonzept inkl. wirtschaftlich umsetzbarer Nutzbarkeit von Alternativenergie	96	Innere Erschließung und Schnittstellen zwischen einzelnen Funktionen
37	Plausibilität der Subunternehmeransätze	97	Umweltverträglichkeit
38	Umsetzbarkeit in Fertigteilbauweise	98	Rentabilität
39	Vollständigkeit der Ausarbeitungen	99	Reparaturzeit, Instandsetzungszeit
40	Einheitspreisstruktur	100	Kreditversicherungen
41	Personaleinsatz	101	Umweltschutz
42	Ermittlung, ob das Angebot rechnerisch richtig ist	102	Ausmaß am mitwirkenden Subunternehmer
43	Lieferzeitpunkt bzw. Lieferfrist	103	Fertigungsmaße
44	Flexibilität	104	Effizienz
45	Schulung	105	Nebenkosten
46	Gewährleistung	106	Plausibilität der Leistungsansätze
47	Verstoß gegen das Wettbewerbsregend (Kartellbildung)	107	Unfallhäufigkeit mit Betriebsstörung
48	Kapitalstrukturinformation	108	Betriebskosten, Erhaltungskosten
49	Gestalterische Qualität	109	Plausibilität der Preisansätze
50	Nachweis der finanziellen und wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit	110	Abbruchkosten
51	Teamzusammenarbeit	111	Angemessenheit des Preises
52	Projektspezifisches Know-How	112	Qualitätskriterium Testkonzept
53	Umweltgerechtheit	113	Wirkungsgrad
54	Verfügbarkeit	114	Technische Ausstattung
55	LCC (Live-Cycle-Costs)	115	Ausbildungskosten
56	Errichtungskosten	116	Nachhaltigkeit
57	Außenraumbezug (Eingang, Foyer)	117	Anschlüsse und Zugänglichkeit
58	Allgemeine Systemleistung	118	Qualität des bauüberprüfenden Personals
59	Einhaltung der Baufluchtlinie		
60	Befugnis zur Leistungserbringung		

IX. Anhang II – Allgemeiner Kriterienkatalog

1 Bauaufträge

a Eignungs-/Auswahlkriterien

1 Qualität

a Kriterien mit wirtschaftlichem Aspekt

- | | |
|---|--|
| 1 | Bauwesen- / Bauleistungsversicherung: Deckt Schäden ab, die am Roh- und Neubau durch höhere Gewalt eintreten können. |
| 2 | Kapitalstrukturinformation: Angaben über Unternehmensbeteiligungen, Kapitalausstattung, Anlagevermögen, Grundbesitz. |
| 3 | Maschinenbruch- und Betriebsunterbrechungsversicherung: Versicherung gegen Beeinträchtigung des Bauablaufs, hervorgerufen durch einen Maschinenbruch. |
| 4 | Bonität: Nachweis der finanziellen Ressourcen durch Vorlage einer entsprechenden Bankerklärung. |
| 5 | Kreditversicherungen: Deckt das Risiko einer unbezahlt bleibenden Forderung bei Warenlieferung oder Dienstleistung auf Rechnung. |
| 6 | Haftpflichtversicherungen: Versicherung für Schäden, die man anderen zufügt. |
| 7 | Kreditversicherungen: Deckt das Risiko einer unbezahlt bleibenden Forderung bei Warenlieferung oder Dienstleistung auf Rechnung. |

b Kriterien mit juristischem Aspekt

- | | |
|---|---|
| 1 | Ausmaß an mitwirkenden Subunternehmer: Je mehr beteiligte Unternehmen, desto höher ist der Koordinationsaufwand für die ÖBA des Auftraggebers. Die Subunternehmer sind dem AN verpflichtet. |
| 2 | Nachweis der finanziellen und wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit: durch z.B. Bonität, Bilanz, Umsatz der letzten 3 Jahre, Lastschriftanzeige des Finanzamtes, Kontoauszug der SV-Anstalt, etc. |
| 3 | Technische Leistungsfähigkeit: z.B. Ausbildungsnachweise der Führungskräfte, Liste der Referenzprojekte mit Bescheinigungen über ordnungsgemäße Ausführung, Erklärung über das jährliche Mittel der Beschäftigten. |
| 4 | Unternehmensalter: Zeitpunkt seit der Firmenbucheintragung. Ungefähr die Hälfte der insolventen Firmen sind entweder unter 2 Jahre alt oder zwischen 11 und 20 Jahren alt. |
| 5 | Unternehmensrechtsform: Beurteilung der Haftung des Unternehmers. |
| 6 | Befugnis zur Leistungserbringung: Z.B. durch Vorlage eines Gewerbescheins. |
| 7 | Besondere berufliche Zuverlässigkeit: Durch Auskunft aus der zentralen Verwaltungsstrafevidenz des Bundesministers für Finanzen, gemäß § 28b des Ausländerbeschäftigungsgesetzes (AuslBG), BGBl. Nr. 218/1975. Die Auskunft darf nicht älter als sechs Monate sein. |
| 8 | Konkursgefahr: Wenn ein Insolvenz- bzw. Konkursverfahren eingeleitet ist. |
| 9 | Nachweis der allgemeinen beruflichen Zuverlässigkeit: Beweis, dass kein Ausschlussgrund gemäß §68 Abs. 1 des BVerG 2006 vorliegt. Der Nachweis kann durch folgende Unterlagen vorgelegt werden: Berufs-, Handels- und Strafregister, letztgültiger Kontoauszug der zuständigen Sozialversicherungsanstalt oder der letztgültigen Lastschriftanzeige der zuständigen Finanzbehörde. |

c technischer Wert

- | | |
|---|---|
| 1 | Qualitätsmanagement: Z.B. durch Vorlage einer EFQM und ISO 9001 Zertifizierung. |
| 2 | Technische Ausstattung: Erklärung über Verfügbarkeit der qualitativen und quantitativen technischen Gerätekapazität für die Ausführung des Bauvorhabens. |

d ökologiebezogene Kriterien

- | | |
|---|---|
| 1 | Umweltzertifizierung: Bestätigung des Bieters über das Vorhandensein eines gültigen Umweltmanagementsystems (zB. EMAS, ISO 14001, Ökoprotif Vorarlberg). |
|---|---|

1	Bauaufträge
b	Zuschlagskriterien
1	Preis (minimale Gewichtung bei Bauaufträgen von 65% bis 70%, maximale von 90% bis 95%).
a	Wirtschaft
1	Gesamtpreise nach Leistungsbild: Summe der Positionspreise laut Leistungsbild der Ausschreibung.
2	Qualität (minimale Gewichtung bei Bauaufträgen von 5% bis 10%, maximale von 30% bis 35%).
a	Kriterien mit wirtschaftlichem Aspekt
1	Ausbildungskosten: Ausbildung/Schulung/Training für Bedienung/Wartung/Reparatur.
2	Hafrücklass: Erhöhung des Hafrücklasses.
3	Vereinbarte Zahlungsbedingungen: (Intervall der geforderten Abschlagszahlungen).
4	Abbruchkosten: Abgezinsten Kosten des Abbruchs am Ende der Lebensdauer, z.B. bei Industriehallen oder temporären Gebäuden, die im Besitz des AG bleiben.
5	Terminrisiko: Angebot über eine Pönale bei Überschreitung der beim Auftragserteilung vereinbarten Termine.
6	Bauzeitverkürzung: Angabe der Kosten für eine bestimmte Bauzeitverkürzung.
7	Baukostenrisiko: Bereitschaft für die Vereinbarung von Pönale bei Überschreitung der Nettoherstellungskosten (z.B. als Prozentsatz des Überschreibungsbetrages).
8	Fertigungsmaße: Fertigungsmaße mit direktem Einfluss auf die Produktionskosten (z.B. Walzlängen bei Schienen, Fertigungslängen bei Kabel); Kosten(-ermittlung) für Ersatzmaßnahmen (z.B. Schweißen von Schienen, Spleißen von Kabel, etc); Toleranzen.
b	Kriterien mit Zeitbezug
1	Ausführungsdauer, Bauzeit: Ablaufplan für die Durchführung der angebotenen Arbeiten anhand der vorgegebenen Gliederung aus der Ausschreibung.
2	Bauzeitverkürzung: Angabe der Kosten für eine bestimmte Bauzeitverkürzung.
3	Gewährleistung: Verlängerung der Mängelhaftungsdauer oder Erweiterung des Gewährleistungsumfanges.
4	Bauzeitverkürzung: Angabe der Kosten für eine bestimmte Bauzeitverkürzung.
5	Terminrisiko: Angebot über eine Pönale bei Überschreitung der beim Auftragserteilung vereinbarten Termine.
c	Personalbezogene Kriterien
1	Handelsrechtlicher und gewerberechtlicher Geschäftsführer sind eine Person: Vorteil für die Bauherren ÖBA, da weniger Ansprechpartner, vor allem bei kleinen Auftragssummen, vorhanden sind; AN vertreten durch eine Einzelperson ist mehr an die Vertragsabmachungen gebunden, da er sowohl gewerblich als auch handelsrechtlich haftet, z.B. Vergabe von Steinmetzarbeiten bei <u>sanierungsbedürftigen Gebäuden</u> .
2	Personaleinsatz: Vorgesehener Gesamtpersonaleinsatz in Mannmonaten; Einsatzgrad und Einsatzdauer des Schlüsselpersonals.
3	Projektspezifisches Know-How: Eignung projektspezifische Vorgänge und Mittel anzuwenden und <u>umsetzen zu können</u> .
4	Qualität des bauausführenden Personals: Qualifizierung und Referenzen des vorgesehenen Schlüsselpersonals.
d	Technischer Wert
1	Technischer Wert: Bewertung der technischen Spezifikation der Ausstattung (Geräte) und Ausführung (<u>Bauablauf, Bauverfahren</u>).
e	Sozialpolitische Kriterien
1	Schulung: Anteil der Personen im Ausbildungsverhältnis - Lehrlinge des Bieters.
2	Alter des Personals: Anteil der Arbeitnehmer älter als 50 Jahre des Betriebes.
f	Ökologiebezogene Kriterien
1	Umweltschutz: Verwendung von recyclingfähigen Materialien.
2	Umweltgerechtigkeit: Einsatz von ökologische Kriterien ***www.baubook.at zur Materialwahl, um die <u>Umweltbelastung zu verringern</u> .
3	Umweltverträglichkeit: Maßnahmen zur Minimierung der Beeinträchtigung der Nachbarn und der <u>Umwelt des Baustellenbetriebs</u> .

2 Lieferaufträge

a Eignungs-/Auswahlkriterien

1 Qualität

a Kriterien mit wirtschaftlichem Aspekt

- | | |
|---|--|
| 1 | Bauwesen- / Bauleistungsversicherung: Deckt Schäden ab, die am Roh- und Neubau durch höhere Gewalt eintreten können. |
| 2 | Haftpflichtversicherungen: Versicherung für Schäden, die man anderen zufügt. |
| 3 | Maschinenbruch- und Betriebsunterbrechungsversicherung: Versicherung gegen Beeinträchtigung des Bauablaufs, hervorgerufen durch einen Maschinenbruch. |
| 4 | Kreditversicherungen: Deckt das Risiko einer unbezahlt bleibenden Forderung bei Warenlieferung oder Dienstleistung auf Rechnung. |
| 5 | Bonität: Durch Vorlage einer entsprechende Bankerklärung. |

b Kriterien mit juristischem Aspekt

- | | |
|---|--|
| 1 | Nachweis der finanziellen und wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit: Durch z.B. Bonität, Bilanz, Umsatz der letzten 3 Jahre, Lastschriftanzeige des Finanzamtes, Kontoauszug der SV-Anstalt, etc. |
| 2 | Unternehmensalter: Zeitpunkt seit der Firmenbucheintragung. Ungefähr die Hälfte der insolventen Firmen sind entweder unter 2 Jahren alt oder zwischen 11 und 20 Jahren alt. |
| 3 | Unternehmensrechtsform: Beurteilung der Haftung des Unternehmers. |
| 4 | Befugnis zur Leistungserbringung: Z.B. durch Vorlage eines Gewerbescheins. |
| 5 | Besondere berufliche Zuverlässigkeit: durch Auskunft aus der zentralen Verwaltungsstrafevidenz des Bundesministers für Finanzen, gemäß § 28b des Ausländerbeschäftigungsgesetzes (AuslBG), BGBl. Nr. 218/1975. Die Auskunft darf nicht älter als sechs Monate sein. |
| 6 | Konkursgefahr: Wenn ein Insolvenz- bzw. Konkursverfahren eingeleitet ist. |
| 7 | Nachweis der allgemeinen beruflichen Zuverlässigkeit: Beweis, dass kein Ausschlussgrund gemäß §68 Abs. 1 des BVerG 2006 vorliegt. Der Nachweis kann durch folgende Unterlagen vorgelegt werden: Berufs-, Handels-, Strafregister, letztgültiger Kontoauszug der zuständigen Sozialversicherungsanstalt oder der letztgültigen Lastschriftanzeige der zuständigen Finanzbehörde. |

c Kriterien mit Zeitbezug

- | | |
|---|--|
| 1 | Maschinenbruch- und Betriebsunterbrechungsversicherung: Versicherung gegen Beeinträchtigung des Bauablaufs, hervorgerufen durch einen Maschinenbruch. |
|---|--|

d Ökologiebezogene Kriterien

- | | |
|---|--|
| 1 | Umweltzertifizierung: Bestätigung des Bieters über das Vorhandensein eines gültigen Umweltmanagementsystems (z.B. EMAS, ISO 14001, Ökoprotif Vorarlberg). |
|---|--|

2 Lieferaufträge

b Zuschlags-/Beurteilungskriterien

1	Preis (minimale Gewichtung bei Lieferaufträgen 50%, maximale von 70% bis 90%).
a	Wirtschaft
1	Gesamtpreise nach Leistungsbild: Summe der Positionspreise laut Leistungsbild der Ausschreibung.
2	Qualität (minimale Gewichtung bei Lieferaufträgen von 10% bis 30%, maximale 50%).
a	Kriterien mit wirtschaftlichen Aspekt
1	Ausbildungskosten: Ausbildung/Schulung/Training für Bedienung/Wartung/Reparatur.
2	Vereinbarte Zahlungsbedingungen: (Intervall der geforderten Abschlagszahlungen).
3	Hafrücklass: Erhöhung des Hafrücklasses.
4	Reparaturkosten: Kosten für einen definierten Reparaturumfang.
5	Terminrisiko: Angebot über eine Pönale bei Überschreitung der beim Auftragserteilung vereinbarten Termine.
6	Wartungskosten: Kosten für einen definierten Nutzungszeitraum.
7	Entsorgungskosten: Z.B. Rücknahmeverpflichtung nach der vereinbarten Gesamtnutzungsdauer.
8	Automatisierungsgrad: Bewertung des Verhältnisses zwischen der Anzahl der automatisierten Fertigungsschritte zu der Gesamtzahl der Fertigungsschritte (automatisierte + manuelle).
b	Kriterien mit Zeitbezug
1	Lieferzeitpunkt bzw. Lieferfrist: Zeitpunkt ab Bestellung der Ware bis zur Lieferung vor Ort.
2	Verfügbarkeit: z.B. Bewertung der angebotenen Durchschnitts-/Dringlichkeits- oder Spitzenbedarfsabdeckung für Lieferleistungen.
3	Lieferzuverlässigkeit, Versorgungssicherheit: Bewertung der Wahrscheinlichkeit, mit der ein zugesagter Lieferzeitpunkt vom Lieferanten eingehalten wird.
4	Reparaturzeit, Instandsetzungszeit: Zeit ab Störungsmeldung bis zur Störungsbehebung.
5	Gewährleistung: Verlängerung der Mängelhaftungsdauer oder Erweiterung des Gewährleistungsumfanges.
6	Terminrisiko: Angebot über eine Pönale bei Überschreitung der beim Auftragserteilung vereinbarten Termine.
7	Wartungsabstände: Für ein angebotenes Produkt.
8	Reaktionszeit bei Störungen: Zeit ab Störungsmeldung bis zum Anfang der Störungsbehebung (z.B. Rolltreppen oder Aufzug).
c	Technischer Wert
1	Anschlüsse und Zugänglichkeit: Zugänglichkeit der Anschlüsse bei Störungen oder Wartungsarbeiten.
2	Effizienz: Kalkulation des zu erwartenden Nutzens in Prozent der gewünschten Werte.
3	Ersatzteile: Verpflichtungen über Lieferzeiten; Kosten der Verschleißteile; Kosten der Lagerung/Vorhaltung später nicht verfügbarer Ersatzteile.
4	Kundendienst und technische Hilfe: Unterstützung benötigt bei der Benutzung des Produkts, z.B. 24 Stunden Hotline.
5	Kundenzufriedenheit: Erfüllung der Kundenansprüche.
6	Testkonzept: Beurteilung der Testziele, Testfälle und Testabläufe, die man geeigneten Messgrößen gegenüberstellt.
7	Wirkungsgrad: Bewertung der Effizienz von Energiewandlungen oder Energieübertragungen.
8	Allgemeine Systemleistung: Bewertung auf Grund der Testergebnisse.
9	Unfallhäufigkeit mit Betriebsstörung: Z.B. Bewertung der Sicherheitsmaßnahmen.
10	Service, Reparaturdienst: Wartungsarbeiten, weil eine definierte Betriebsdauer oder Ähnliches erreicht wurde.
d	Ökologiebezogene Kriterien
1	Umweltschutz: Verwendung von recyclingfähigen Materialien.
2	Umweltgerechtigkeit: Einsatz von ökologischen Kriterien ***www.baubook.at zur Materialwahl, um die Umweltbelastung zu verringern.

3 Dienstleistungsaufträge

a	Eignungs-/Auswahlkriterien
1	Qualität
a	Kriterien mit wirtschaftlichem Aspekt
1	Haftpflichtversicherungen: Versicherung für Schäden, die man anderen zufügt.
b	Kriterien mit juristischem Aspekt
1	Befugnis zur Leistungserbringung: Z.B. durch Vorlage eines Ziviltechniker-Gewerbescheins.
2	Besondere berufliche Zuverlässigkeit: durch Auskunft aus der zentralen Verwaltungsstrafevidenz des Bundesministers für Finanzen, gemäß § 28b des Ausländerbeschäftigungsgesetzes (AuslBG), BGBl. Nr. 218/1975. Die Auskunft darf nicht älter als sechs Monate sein.
3	Nachweis der allgemeinen beruflichen Zuverlässigkeit: Beweis, dass kein Ausschlussgrund gemäß §68 Abs. 1 des BVerG 2006 vorliegt. Der Nachweis kann durch folgende Unterlagen vorgelegt werden: Berufs-, Handels-, Strafregister, letztgültiger Kontoauszug der zuständigen Sozialversicherungsanstalt oder der <u>letzteültigen Lastschriftanzeige der zuständigen Finanzbehörde.</u>
c	Personalbezogenen Kriterien
1	Allgemeines Know-How: Eignung allgemein übliche Vorgänge und Mittel anzuwenden und umsetzen zu können.

3 Dienstleistungsaufträge

b Zuschlags-/Beurteilungskriterien

1 Preis (minimale Gewichtung bei Dienstleistungsaufträgen von 30%, maximale von 50% bis 70%).

a Wirtschaft

1 **Gesamtpreise:**

2 Qualität (minimale Gewichtung bei Dienstleistungsaufträge von 30% bis 50%, maximale von 70%).

a Kriterien mit wirtschaftlichen Aspekt

1 **Errichtungskosten:** Beurteilung der geschätzten Errichtungskosten verschiedener Planungsentwürfe.

2 **Gesamtkosten:** "Total Cost of Ownership"; darunter fallen alle für den Käufer im Laufe der Zeit, in der die Leistung von ihm verwendet wird, anfallenden Kosten.

3 **Abbruchkosten:** Abgezinsten Kosten des Abbruchs am Ende der Lebensdauer, z.B. bei Industriehallen oder temporären Gebäuden die im Besitz des AG bleiben.

4 **LCC (Live-Cycle-Costs):** Barwert der projektbezogenen Ausgabe über die gesamte Nutzungsdauer.

5 **Betriebskosten, Erhaltungskosten:** Kalkulation der zu erwartenden Betriebs-/Erhaltungskosten in Abhängigkeit der gewählten Bemessung/Dimensionierung, Konstruktion, Baustoffe, etc während eines vereinbarten Zeitraums.

6 **Nebenkosten:** Summe der Nebenkosten mit Angabe der Kalkulationsgrundlagen als Prozentsatz der Auftragssumme oder als Pauschalbetrag.

7 **Energieverbrauch:** Ausgedrückt in [kWh/(a m²)].

b Kriterien mit Zeitbezug

1 **Wartungsabstände:** Für eine vorgeschlagene Ausführungsvariante.

c Personalbezogene Kriterien

1 **Fachkenntnisse:** Projektspezifische Anforderungen an das Schlüsselpersonal evaluiert anhand eines Hearings.

2 **Personaleinsatz:** Vorgesehener Gesamtpersonaleinsatz in Mannmonaten; Einsatzgrad und Einsatzdauer des Schlüsselpersonals.

3 **Projektspezifisches Know-How:** Eignung projektspezifische Vorgänge und Mittel anzuwenden und umsetzen zu können.

4 **Qualität des bauüberprüfenden Personals:** Qualifizierung und Referenzen des vorgesehenen Schlüsselpersonals.

5 **Qualität des Managements:** Qualifizierung und Referenzen des vorgesehenen Schlüsselpersonals.

6 **Teamzusammenarbeit:** (Ausnahmefall: spezielle Dienstleistungsaufträge), konkrete Erfahrungen in der direkten Zusammenarbeit (insbesondere bei interdisziplinären und stark vernetzten Aufgabenstellungen).

3 Dienstleistungsaufträge

b Zuschlags-/Beurteilungskriterien

2 Qualität (minimale Gewichtung bei Dienstleistungsaufträgen von 30% bis 50%, maximale von 70%).

d technischer Wert

- 1 **Baugrundrisiko:** Bewertung der Entwürfe auf die Auswirkungen bezüglich des Baugrundrisikos.
- 2 **Ergonomie:** Beurteilung der zukünftigen Arbeitsstätte bezüglich des Gesundheitsschutzes für den AN durch Beurteilung folgender Faktoren: "Schädigungslosigkeit", "Ausführbarkeit", "Erträglichkeit" und "Beeinträchtigungsfreiheit".
- 3 **Niedrigenergie- bzw. Passivhauskonzept:** Beurteilung des Konzeptes für die Reduzierung des Energieverbrauchs (z.B. zentrale/dezentrale Wärmerückgewinnung, Luftleitungsführung, Steuerung).
- 4 **Passivhausqualität:** Z.B. HWB-Berechnung, Energieausweis.
- 5 **Rentabilität:** Verhältnis zwischen Erfolgsgröße und Investitionsgröße, ermittelt z.B. durch eine Kostenvergleichsrechnung.
- 6 **Umsetzbarkeit in Fertigteilbauweise:** Beurteilung der Bauteile und Baustoffe; Vorfertigungsgrad.
- 7 **Statisch-konstruktive Konzeption inkl. Fundierungskonzept:** Bewertung des statisch- konstruktiven Konzepts auf wirtschaftliche Umsetzbarkeit.
- 8 **Funktionelle Lösung:** Bewertung der äußeren und inneren Erschließung, Beurteilung der Zuordnung der Funktionsbereiche und deren Verbindung, Beurteilung der Umsetzung der im Sinne der Funktion vorgegeben Anforderungen.
- 9 **Gestalterische Qualität:** Beurteilung von einzelnen Bauelementen, Reichtum der Gestaltungsmittel und deren Verhältnis zur Bauaufgabe.
- 10 **Haustechnikkonzept inkl. wirtschaftlich umsetzbarer Nutzbarkeit von Alternativenergie:** Bewertung der in einem Gebäude verwendeten Techniken und deren effiziente Anwendbarkeit in Bezug auf das Verwenden von unerschöpflichen Energieträgern.
- 11 **Innere Erschließung und Funktionalität:** Beurteilung der Wegführung und Verbindung von Funktionsbereichen bzw. der Schnittstellen zwischen den einzelnen Funktionen.
- 12 **Wartbarkeit und Gehäuseergonomie:** Bewertung der Durchführbarkeit von Arbeiten an der Gebäudehülle, die der Erhaltung ihrer Funktionsfähigkeit dienen.

e Kriterien zur Beurteilung der Ästhetik

- 1 **Ästhetik:** Palette von Eigenschaften, die darüber entscheiden, wie Menschen Gegenstände wahrnehmen, z.B schön, geschmackvoll, ansprechend.
- 2 **Außenraumbezug (Eingang, Foyer):** Bewertung des Zugangs als Verteilerraum und Orientierungsmöglichkeit zu anderen Bereichen des Gebäudes.
- 3 **Baukünstlerische Lösung:** Architektonische Qualität des Außen- sowie Innenraumes, bezogen auf die gestellte Aufgabe.
- 4 **Flexibilität:** (Veränderbarkeit der Nutzungen im inneren Ausbau, Nutzungsneutralität der Struktur).
- 5 **Funktionelle und verkehrstechnische Vorgaben:** Erfüllung des Raumprogramms, der Flächen und sonstigen Kennwerte.
- 6 **Städtebauliche Lösung:** Einbindung in die Umgebung.
- 7 **Thematische Schwerpunkte:** Z.B. Schließung einer Baulücke in einem gründerzeitlichen Block.
- 8 **Umgang mit den Freiräumen:** Gestaltung der zwischen den in einer Landschaft oder in einer Stadt vorhandenen nicht bebauten und als offener Bereich gekennzeichneten Flächen.
- 9 **Zweckmäßigkeit:** Beurteilung, ob das Projekt/Maßnahme dem Zweck zu dem es gebraucht wird entspricht.

f Ökologiebezogene Kriterien

- 1 **Nachhaltigkeit:** Beurteilung des Projektes bezüglich der Auswirkungen auf die Natur und künftige Generationen.

X. Anhang III – Standardisierte Normalverteilung

Fraktilen x_P der standardisierten Normalverteilung entsprechend der zwischen $-\infty$ und x_P liegenden Fläche von $100 \cdot P$ [%]. ⁸⁹										
$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{x_P} e^{-z^2/2} dz = P \text{ für } 0.500 \leq P \leq 0.999$ (für $P < 0.500$, $x_{1-P} = -x_P$)										
100 P	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
50	0,000	0,003	0,005	0,008	0,010	0,013	0,015	0,018	0,020	0,023
51	0,025	0,028	0,030	0,033	0,035	0,038	0,040	0,043	0,045	0,048
52	0,050	0,053	0,055	0,058	0,060	0,063	0,065	0,068	0,070	0,073
53	0,075	0,078	0,080	0,083	0,085	0,088	0,090	0,093	0,095	0,098
54	0,100	0,103	0,105	0,108	0,111	0,113	0,116	0,118	0,121	0,123
55	0,126	0,128	0,131	0,133	0,136	0,138	0,141	0,143	0,146	0,148
56	0,151	0,154	0,156	0,159	0,161	0,164	0,166	0,169	0,171	0,174
57	0,176	0,179	0,181	0,184	0,187	0,189	0,192	0,194	0,197	0,199
58	0,202	0,204	0,207	0,210	0,212	0,215	0,217	0,220	0,222	0,225
59	0,228	0,230	0,233	0,235	0,238	0,240	0,243	0,246	0,248	0,251
60	0,253	0,256	0,259	0,261	0,264	0,266	0,269	0,272	0,274	0,277
61	0,279	0,282	0,285	0,287	0,290	0,292	0,295	0,298	0,300	0,303
62	0,305	0,308	0,311	0,313	0,316	0,319	0,321	0,324	0,327	0,329
63	0,332	0,335	0,337	0,340	0,342	0,345	0,348	0,350	0,353	0,356
64	0,358	0,361	0,364	0,366	0,369	0,372	0,375	0,377	0,380	0,383
65	0,385	0,388	0,391	0,393	0,396	0,399	0,402	0,404	0,407	0,410
66	0,412	0,415	0,418	0,421	0,423	0,426	0,429	0,432	0,434	0,437
67	0,440	0,443	0,445	0,448	0,451	0,454	0,457	0,459	0,462	0,465
68	0,468	0,470	0,473	0,476	0,479	0,482	0,485	0,487	0,490	0,493
69	0,496	0,499	0,502	0,504	0,507	0,510	0,513	0,516	0,519	0,522
70	0,524	0,527	0,530	0,533	0,536	0,539	0,542	0,545	0,548	0,550
71	0,553	0,556	0,559	0,562	0,565	0,568	0,571	0,574	0,577	0,580
72	0,583	0,586	0,589	0,592	0,595	0,598	0,601	0,604	0,607	0,610
73	0,613	0,616	0,619	0,622	0,625	0,628	0,631	0,634	0,637	0,640
74	0,643	0,646	0,650	0,653	0,656	0,659	0,662	0,665	0,668	0,671
75	0,674	0,678	0,681	0,684	0,687	0,690	0,693	0,697	0,700	0,703
76	0,706	0,710	0,713	0,716	0,719	0,722	0,726	0,729	0,732	0,736
77	0,739	0,742	0,745	0,749	0,752	0,755	0,759	0,762	0,765	0,768
78	0,772	0,776	0,779	0,783	0,786	0,789	0,793	0,796	0,800	0,803
79	0,806	0,810	0,813	0,816	0,820	0,824	0,827	0,831	0,834	0,838
80	0,842	0,845	0,849	0,852	0,856	0,860	0,863	0,867	0,871	0,874
81	0,878	0,882	0,885	0,889	0,893	0,896	0,900	0,904	0,908	0,912
82	0,915	0,919	0,923	0,927	0,931	0,934	0,938	0,942	0,946	0,950
83	0,954	0,958	0,962	0,966	0,970	0,974	0,978	0,982	0,986	0,990
84	0,994	0,999	1,003	1,007	1,011	1,015	1,019	1,024	1,028	1,032
85	1,036	1,041	1,046	1,049	1,054	1,058	1,063	1,067	1,071	1,076
86	1,080	1,085	1,089	1,094	1,098	1,103	1,108	1,112	1,117	1,122
87	1,126	1,131	1,136	1,141	1,146	1,150	1,155	1,160	1,165	1,170
88	1,175	1,180	1,185	1,190	1,195	1,200	1,206	1,211	1,216	1,221
89	1,227	1,232	1,237	1,243	1,248	1,254	1,259	1,265	1,270	1,276
90	1,282	1,287	1,293	1,299	1,305	1,311	1,317	1,323	1,329	1,335
91	1,341	1,347	1,353	1,359	1,366	1,372	1,379	1,385	1,392	1,398
92	1,405	1,412	1,419	1,426	1,433	1,440	1,447	1,454	1,461	1,468
93	1,476	1,483	1,491	1,499	1,506	1,514	1,522	1,530	1,538	1,546
94	1,555	1,563	1,572	1,580	1,589	1,598	1,607	1,616	1,626	1,635
95	1,645	1,655	1,665	1,675	1,685	1,695	1,706	1,717	1,728	1,739
96	1,751	1,762	1,774	1,787	1,799	1,812	1,825	1,838	1,852	1,866
97	1,881	1,896	1,911	1,927	1,943	1,960	1,977	1,995	2,014	2,034
98	2,054	2,075	2,097	2,120	2,144	2,170	2,197	2,226	2,257	2,290
99	2,326	2,366	2,409	2,457	2,512	2,576	2,652	2,748	2,878	3,090

⁸⁹ Torgerson 1958, S. 428.