

„Das Gesetz der Wirtschaft verbietet es, für wenig Geld viel Wert zu erhalten. Nehmen Sie das niedrigste Angebot an, müssen Sie für das Risiko, das Sie eingehen, etwas hinzurechnen. Und wenn Sie das tun, dann haben Sie auch genug Geld, um für etwas Besseres zu bezahlen.“

John Ruskin (1819 – 1900)

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt, und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am

.....

(Unterschrift)

STATUTORY DECLARATION

I declare that I have authored this thesis independently, that I have not used other than the declared sources / resources, and that I have explicitly marked all material which has been quoted either literally or by content from the used sources.

Graz,

date

.....

(signature)

Hinweis

Die gegenständliche Masterarbeit wurde teilweise im Rahmen des vom Zukunftsfonds des Landes Steiermark geförderten Forschungsvorhabens UNAB - Umsetzung nachhaltigen Bauens durch optimierte Projektsteuerungsprozesse und integrale Gebäudehüllen - erarbeitet.



Gleichheitsgrundsatz

Hinweis im Sinne des Gleichbehandlungsgesetzes

In der vorliegenden Masterarbeit wird aus Gründen der leichteren Lesbarkeit auf eine geschlechterspezifische Differenzierung, wie z.B. Expert/Innen, verzichtet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung für beide Geschlechter.

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich allen Personen danken, die mir während dem Verfassen meiner Masterarbeit, sowie während der gesamten Studienzeit mit Rat und Tat zur Seite standen.

Für die Betreuung von universitärer Seite bedanke ich mich bei Herrn Assoc. Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Christian Hofstadler und DDipl.Ing. Johannes Wall.

Besonderer Dank gebührt meiner Familie und Lebensgefährtin, die mich die gesamte Ausbildungszeit hindurch unterstützten.

Graz, am 4.April 2016

(Unterschrift des Studenten)

Kurzfassung

Die vorliegende Masterarbeit beschäftigt sich mit dem Thema „Umsetzung nachhaltigen Bauens“ und somit in weiterer Folge auch mit entsprechender Qualitätssicherung. Die Umsetzung nachhaltigen Bauens setzt neben den Vorgaben der Auftraggeber/Bauherren, vor allem eine lebenszyklusorientierte Planung voraus. Die Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten ist daher bereits in der frühen Projektphase notwendig, da mit dem Fortschritt eines Projektes die Beeinflussbarkeit hinsichtlich der Auswahl der Materialien, bis hin zu den Kosten, in weiterer Folge auch damit verbundenen Lebenszykluskosten, sinkt. Einen wesentlichen Einfluss auf die Umsetzung der gewünschten Ausführungsvarianten hat die Ausschreibung und Vergabe von Bauleistungen. Anhand der vergaberechtlichen Vorgaben müssen das Verfahren, sowie sämtliche Auswahl-, Eignungs-, und Zuschlagskriterien bereits vor der Angebotslegung festgelegt werden und mit entsprechenden nachhaltigen Aspekten versehen werden.

Die Umsetzung nachhaltigen Bauens wird einerseits wesentlich durch normative Inhalte vorangetrieben wie z.B. Normen, Richtlinien und Verordnungen. Weiters gibt es fakultative Ansätze wie Gütesiegel, Umweltproduktdeklarationen oder Produkt- und Gebäudezertifizierungssysteme. Eine harmonisierte Anwendbarkeit, sowie die rechtliche Gültigkeit dieser Werkzeuge sind jedoch noch nicht ausreichend erforscht und somit noch nicht einheitlich geregelt. Daher ist, basierend auf dem derzeitigen Stand der Technik, aufgrund der verfügbaren Datenqualität eine Festschreibung der einzuhaltenden Vorgaben bzw. Grenzwerte für eine transparente nachvollziehbare Qualitätssicherung problematisch.

Im empirischen Abschnitt der Arbeit wird durch einen standardisierten Fragebogen die derzeitige Umsetzung nachhaltigen Bauens erörtert. Ziel ist es, einen Überblick über die praxisbezogene Umsetzung zu erlangen. Aufbauend auf die Expertenbefragung werden Anforderungen für eine Verbesserung des nachhaltigen Bauens abgeleitet. Ein Hauptaugenmerk liegt dabei auf dem Grundverständnis der Nachhaltigkeit unter besonderer Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer und soziokultureller Aspekte des Bauwesens. Des Weiteren werden die Umsetzungsprozesse wie z.B. Planung, Ausschreibung und Vergabe, als auch die damit verbundene Qualitätssicherung, detaillierter betrachtet. Die Auswertung der empirischen Studie wird als Grundlage für die Ableitung weiterer Fragestellungen herangezogen, um ausgewählte Umsetzungsschwerpunkte des nachhaltigen Bauens vertiefend zu betrachten.

Abstract

This master thesis gives an overview on how to implement sustainability aspects in construction management. Therefore several stages of a construction projects are considered and their specific requirements for sustainable aspects are listed. A special focus is on the tendering and awarding, because this is a very critical stage for implementing such issues in terms of quality management. Numerous strategies and directives are targeting these issues. Furthermore there are different labels, as well as environmental product declarations and building certification systems available to indicate the sustainable performance of construction products and buildings.

However a harmonized approach is still missing and the legal aspects especially on how to consider a holistic approach in the procurement of construction works are only insufficiently studied so far. This is also based on the type of procurement. Most of the construction contracts are still awarded based on the cheapest tender. The consideration of sustainability issues has to be implemented in early project stages based on the assumptions of the client towards the future needs of his building.

In the empirical part of the master thesis, a questionnaire has been developed targeting the current implementation of sustainable aspects in practical application. The objective of this part was to assess the different views of all involved stakeholders of a building project. Not only the current implementation of sustainability but also the different views and approaches of the involved persons should be shown. Moreover the results of the study should give a foundation for further investigations and should set priorities for further research activities on how to implement sustainability in building projects targeting their life cycle performance.

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung.....	VII
Abstract	VIII
Inhaltsverzeichnis	IX
Abbildungsverzeichnis	XII
Tabellenverzeichnis	XVI
Abkürzungsverzeichnis	XXI
1 Einleitung	1
1.1 Diskussion der Problematik.....	1
1.2 Ziel der Arbeit.....	2
1.3 Aufbau der Arbeit.....	3
2 Umsetzung nachhaltigen Bauens	5
2.1 Grundlagen nachhaltigen Bauens	5
2.1.1 Ökologische Dimension.....	6
2.1.2 Ökonomische Dimension	6
2.1.3 Soziokulturelle Dimension	6
2.1.4 Funktional-technische Dimension.....	8
2.1.5 Dimension der Prozessqualitäten	8
2.2 Methoden zur Bewertung der Nachhaltigkeit	8
2.2.1 Ökologische Aspekte – Life Cycle Assessment	8
2.2.2 Ökonomische Aspekte - Life Cycle Costing	11
2.2.3 Soziokulturelle Aspekte	13
2.2.4 Zertifizierungssysteme von Gebäuden	13
2.2.5 Bauproduktenverordnung	14
2.2.6 CE – Kennzeichnung	15
2.2.7 Umweltkennzeichen – Typen	16
2.2.8 Umweltproduktdeklarationen.....	16
2.3 Befragungsinhalte der Studie	17
2.3.1 Grundsätze des nachhaltigen Bauens	17
2.3.2 Nachhaltige Planung	18
2.3.3 Nachhaltige Qualitätssicherung	19
2.3.4 Nachhaltige Ausschreibung und Vergabe.....	20
3 Studie – Umsetzung nachhaltigen Bauens	22
3.1 Entwicklung des Fragebogens	22
3.1.1 Strukturierung des Fragebogens	23
3.1.2 Formale Struktur der Antwortskalen	24
3.1.3 Antworttendenzen	25
3.1.4 Gütekriterien von Messungen.....	27
3.1.5 Auswahl der Teilnehmer.....	29
4 Statistische Grundlagen	31
4.1.1 Skalentypen	32
4.2 Explorative Datenanalyse.....	35
4.2.1 Arithmetischer Mittelwert	35
4.2.2 Median	36
4.2.3 Quartile und Quantile	37
4.2.4 Standardabweichung und Varianz.....	37

4.3	Ausreißerdiagnostik	38
4.3.1	Boxplot.....	38
4.3.2	M-Schätzer	40
5	Ergebnisse	42
5.1	Grundsätze nachhaltigen Bauens.....	42
5.1.1	Dimensionen der Nachhaltigkeit.....	42
5.1.2	Nachhaltige Aspekte in den Projektphasen	50
5.1.3	Ausbildung und Richtlinien	51
5.1.4	Einflussmöglichkeiten am Bauwerk	55
5.2	Nachhaltige Planung	60
5.2.1	Bedarfsplanung.....	60
5.2.2	Nutzungsmöglichkeiten	62
5.2.3	Mehraufwand einer nachhaltigen Planung.....	65
5.2.4	Rückbaumaßnahmen und Rezyklierbarkeit	67
5.2.5	Umweltfreundliche Baustelle	70
5.2.6	Lebenszykluskosten.....	72
5.2.7	Umweltproduktdeklarationen.....	73
5.2.8	Building Information Modeling	75
5.3	Nachhaltige Qualitätssicherung.....	77
5.3.1	CO ₂ -Werte.....	77
5.3.2	Gebäudezertifizierungen	80
5.3.3	Ansätze zur Umsetzung nachhaltigen Bauens	82
5.4	Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe	93
5.4.1	Vergabeverfahren	93
5.4.2	Ausschreibungsform	95
5.4.3	Vergabemodelle.....	99
5.4.4	Partnerschaftliche Verträge.....	103
5.4.5	Zuschlagskriterien.....	105
5.4.6	Eignungskriterien	114
5.4.7	Billigstbieterprinzip und Bestbieterprinzip	123
6	Interpretation und Vergleich	126
6.1	Leitfäden/Richtlinien.....	126
6.2	Bedarfsplanung.....	128
6.3	Mehraufwand einer nachhaltigen Planung.....	129
6.4	Building Information Modeling	130
6.5	Umweltfreundliche Baustelle	133
6.6	Lebenszykluskostenrechnung	136
6.7	Ökobilanzierung	137
6.8	Umweltproduktdeklarationen.....	142
6.9	Rückbaubarkeit und Rezyklierbarkeit	144
6.10	Gebäudezertifizierungssysteme	146
6.11	Eignungs- und Zuschlagskriterien	148
6.11.1	Eignungskriterien	148
6.11.2	Zuschlagskriterien.....	149
6.11.3	Ausschlussgründe.....	151
6.12	Ausschreibungsform	152
6.13	Vergabeverfahren	152
6.14	Partnerschaftliche Verträge.....	154
6.15	Billigst- und Bestbieterprinzip	156
7	Zusammenfassung	158

7.1	Privater Auftraggeber	160
7.2	Öffentlicher Auftraggeber	160
7.3	Ausführende/Auftragnehmer	161
7.4	Planer	162
7.5	Forschung/Wissenschaft	163
8	Anhang	164
8.1	Formelle Teilnehmeranfrage	164
8.2	Fragebogen	165
8.3	Auswertung nach Fachbereiche	184
9	Literaturverzeichnis	213

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ablauf statistischer Untersuchungen	4
Abbildung 2: 3 - Säulen der Nachhaltigkeit	5
Abbildung 3: DGNB - Bewertungssystematik.....	7
Abbildung 4: Lebenszyklusphasen Bauwerk.....	9
Abbildung 5: Einflüsse auf die Gesamtumweltbelastung	10
Abbildung 6: Midpoint- und Endpointbetrachtung	10
Abbildung 7: Beeinflussbarkeit der Kosten	12
Abbildung 8: Entwicklung der Zertifizierungssysteme	14
Abbildung 9: Erfüllung der Qualität	20
Abbildung 10: Entwicklung des Fragebogens	23
Abbildung 11: Untersuchungsobjekt, Merkmale, Merkmalsausprägung, Skalen	32
Abbildung 12: Informationsniveau der Skalentypen	33
Abbildung 13: Bereichseinteilung der metrischen Skala	35
Abbildung 14: Mittelwert als Balkenwaage.....	36
Abbildung 15: Boxplot.....	39
Abbildung 16: Interpretation von Boxplots	40
Abbildung 17: Arten von M-Schätzern	41
Abbildung 18: Boxplotdiagramm zur Relevanz der "Dimensionen der Nachhaltigkeit".....	43
Abbildung 19: Boxplotdiagramm zu ökologischen Aspekten.....	44
Abbildung 20: Boxplotdiagramm zu ökonomischen Aspekten	45
Abbildung 21: Boxplotdiagramm zu soziokulturellen Aspekten	46
Abbildung 22: Boxplotdiagramm zu funktional-technische Aspekte	48
Abbildung 23: Boxplotdiagramm zu Prozessqualitäten	49
Abbildung 24: Nachhaltige Aspekte in den Projektphasen - Derzeit/Ideal	51
Abbildung 25: Derzeitige Schulungen bzw. Weiterbildungen.....	52
Abbildung 26: Ideale Vorstellung von Schulungen bzw. Weiterbildungen.....	52
Abbildung 27: Derzeitige Anwendung von Vorgaben bzw. Richtlinien	53
Abbildung 28: Forderung nach mehr Vorgaben bzw. Richtlinien	53
Abbildung 29: Forderung einheitlicher Vorgaben – Vergleich der Teilnehmergruppen	54
Abbildung 30: Einflussmöglichkeit auf nachhaltige Aspekte am Bauwerk.....	55
Abbildung 31: Boxplotdiagramm zu Einflussmöglichkeiten Rohbau.....	57
Abbildung 32: Boxplotdiagramm zu Einflussmöglichkeiten Technik.....	58
Abbildung 33: Boxplotdiagramm zu Einflussmöglichkeiten Ausbau	59

Abbildung 34: Boxplotdiagramm zur Bedarfsplanung (Derzeit / Ideal)	61
Abbildung 35: Berücksichtigung Bedarfsplanung - Vergleich der Teilnehmergruppen	62
Abbildung 36: Boxplotdiagramm zu Nutzungsmöglichkeiten (Derzeit / Ideal)	63
Abbildung 37: Berücksichtigung Nutzungsmöglichkeiten – Vergleich der Teilnehmergruppen	64
Abbildung 38: Boxplotdiagramm zur Vergütung (Derzeit / Ideal)	66
Abbildung 39: Vergütung Mehraufwand – Vergleich der Teilnehmergruppen	67
Abbildung 40: Boxplotdiagramm zu Rückbaukonzepten (Derzeit / Ideal)	68
Abbildung 41: Berücksichtigung Rückbaubarkeit/Rezyklierbarkeit.....	70
Abbildung 42: Boxplotdiagramm zur nachhaltigen Baustelle (Derzeit / Ideal)	71
Abbildung 43: Berücksichtigung einer umweltfreundlichen Baustelle	72
Abbildung 44: Derzeitige Berücksichtigung von Lebenszykluskosten.....	72
Abbildung 45: Ideale Berücksichtigung von Lebenszykluskosten	73
Abbildung 46: Derzeitige Anwendung von Umweltproduktdeklarationen	74
Abbildung 47: Ideale Anwendung von Umweltproduktdeklarationen	74
Abbildung 48: Derzeitige Anwendung von BIM	75
Abbildung 49: Boxplotdiagramm zur Wichtigkeit von BIM	76
Abbildung 50: Boxplotdiagramm zur Messbarkeit von CO ₂ -Werten	78
Abbildung 51: Boxplotdiagramm zu CO ₂ -Werten als Grenzwerte	79
Abbildung 52: Ansatz CO ₂ -Emissionen.....	80
Abbildung 53: Boxplotdiagramm zur Harmonisierung der Gebäudezertifizierungssysteme	81
Abbildung 54: Boxplotdiagramm zu Ansätzen für die Umsetzung des nachhaltigen Bauens	82
Abbildung 55: Boxplotdiagramm zur Zweckmäßigkeit von Gebäudezertifizierungssystemen	84
Abbildung 56: Boxplotdiagramm zur Zweckmäßigkeit von Lebenszykluskostenberechnungen	85
Abbildung 57: Boxplotdiagramm zur Zweckmäßigkeit von Ökobilanzierung.....	87
Abbildung 58: Boxplotdiagramm zur Zweckmäßigkeit von Rückbaubarkeit	88
Abbildung 59: Rückbaubarkeit (Ideale Planung / Ansatz Umsetzung nachhaltigen Bauens)	89
Abbildung 60: Boxplotdiagramm zur Zweckmäßigkeit von Betriebskonzepten	90
Abbildung 61: Boxplotdiagramm zur Zweckmäßigkeit von Zuschlagskriterien.....	91
Abbildung 62: Boxplotdiagramm zur Zweckmäßigkeit von Eignungskriterien	92
Abbildung 63: Boxplotdiagramm zur Zweckmäßigkeit von Vergabeverfahren	94
Abbildung 64: Boxplotdiagramm zur Zweckmäßigkeit von Ausschreibungsformen ..	96
Abbildung 65: Boxplotdiagramm zur funktionalen Ausschreibung	97

Abbildung 66: Boxplotdiagramm zur konstruktiven Ausschreibung.....	98
Abbildung 67: Boxplotdiagramm zur Eignung der Vergabemodelle	100
Abbildung 68: Gegenüberstellung der Vergabemodelle.....	102
Abbildung 69: Boxplotdiagramm zur Zweckmäßigkeit von partnerschaftlichen Verträgen.....	104
Abbildung 70: Boxplotdiagramm zur Eignung von Zuschlagskriterien	106
Abbildung 71: Boxplotdiagramm zur Eignung des Zuschlagskriteriums „Angabe von CO ₂ -Emissionen“	107
Abbildung 72: Boxplotdiagramm zur Eignung des Zuschlagskriteriums „Angabe von Lebenszykluskosten“	108
Abbildung 73: Boxplotdiagramm zur Eignung des Zuschlagskriteriums "Rezyklierfähige Materialien"	109
Abbildung 74: Boxplotdiagramm zur Eignung des Zuschlagskriteriums "Verringerung von Lärm- und Staubemissionen".....	110
Abbildung 75: Boxplotdiagramm zur Eignung des Zuschlagskriteriums "Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz".....	111
Abbildung 76: Boxplotdiagramm zur Eignung des Zuschlagskriteriums "Betriebs- und Erhaltungskosten"	113
Abbildung 77: Boxplotdiagramm zur Eignung von Eignungskriterien.....	114
Abbildung 78: Boxplotdiagramm zur Eignung des Eignungskriteriums "Referenzen"	115
Abbildung 79: Boxplotdiagramm zur Eignung des Eignungskriteriums "Fachliche Qualifikation - Schlüsselpersonal"	116
Abbildung 80: Boxplotdiagramm zur Eignung des Eignungskriteriums "Wirtschaftliche und finanzielle Leistungsfähigkeit"	118
Abbildung 81: Boxplotdiagramm zur Eignung des Eignungskriteriums "Organisatorische und technische Leistungsfähigkeit"	119
Abbildung 82: Boxplotdiagramm zur Eignung des Eignungskriteriums "Qualitätsmanagement"	120
Abbildung 83: Vergleich Prozessqualität und Qualitätsmanagement.....	121
Abbildung 84: Boxplotdiagramm zur Eignung des Eignungskriteriums "Umweltsystemmanagement".....	122
Abbildung 85: Boxplotdiagramm zur Einschränkung der Nachhaltigkeitsimplementierung durch das Billigstbieterprinzip	124
Abbildung 86: Boxplotdiagramm zur Zweckmäßigkeit des Bestbieterprinzips	125
Abbildung 87: Umsetzung Bedarfsplanung.....	129
Abbildung 88: Vergütung des Mehraufwandes einer nachhaltigen Planung	129
Abbildung 89: Zweckmäßigkeit von Building Information Modeling	131
Abbildung 90: Informationsverlust über den Lebenszyklus	132
Abbildung 91: BIM in der Planung.....	132
Abbildung 92: Zuschlagskriterium Transportwege / CO ₂ – Ausstoß.....	134
Abbildung 93: Zuschlagskriterium Verringerung Lärmemissionen	134

Abbildung 94: Zuschlagskriterium „Betriebs- und Erhaltungskosten“ nach Stabauer.....	136
Abbildung 95: Gliederung der Ökobilanzierung nach Bilanzgegenstand	139
Abbildung 96: Beeinflussbarkeit "Umsetzung nachhaltigen Bauens" in Gewerken.	140
Abbildung 97: Verhältnis Betriebsenergie und graue Energie bei Gebäuden	141
Abbildung 98: Verteilung der grauen Energie auf Gewerke eines Gebäudes	142
Abbildung 99: Organigramm der EPD-Plattform	143
Abbildung 100: Berücksichtigung von Rückbaumaßnahmen in der Planung.....	144
Abbildung 101: Hierarchie nach Bundesgesetz	145
Abbildung 102: Harmonisierung von Gebäudezertifizierungssystemen	147
Abbildung 103: Entschärfung des Preisdruckes.....	151
Abbildung 104: Partnerschaftliche Verträge.....	155
Abbildung 105: Verstärkung Bestbieterprinzip	156

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zusammensetzung der Lebenszykluskosten	18
Tabelle 2: Regeln zur Erstellung des Fragebogens	27
Tabelle 3: Gültige Teilnehmerzahl	29
Tabelle 4: Unterteilung der Teilnehmergruppe "Sonstige"	30
Tabelle 5: Skalentypen	33
Tabelle 6: Dimensionen der Nachhaltigkeit - Gesamtauswertung.....	42
Tabelle 7: Ökologische Aspekte – Gegenüberstellung Berufsgruppen	44
Tabelle 8: Ökonomische Aspekte – Gegenüberstellung Berufsgruppen.....	45
Tabelle 9: Soziokulturelle Aspekte – Gegenüberstellung Berufsgruppen	46
Tabelle 10: Funktional-technische Aspekte – Gegenüberstellung Berufsgruppen....	47
Tabelle 11: Prozessqualitäten - Gegenüberstellung Berufsgruppen.....	48
Tabelle 12: Nachhaltige Aspekte in den Projektphasen - Derzeitige Umsetzung	50
Tabelle 13: Nachhaltige Aspekte in den Projektphasen - Ideale Umsetzung.....	50
Tabelle 14: Einflussmöglichkeiten auf nachhaltige Aspekte am Bauwerk.....	55
Tabelle 15: Rohbau - Gegenüberstellung Berufsgruppen.....	56
Tabelle 16: Technik - Gegenüberstellung Berufsgruppen.....	57
Tabelle 17: Ausbau - Gegenüberstellung Berufsgruppen	59
Tabelle 18: Bedarfsplanung - derzeitige Umsetzung	60
Tabelle 19: Bedarfsplanung - ideale Umsetzung	60
Tabelle 20: Berücksichtigung Nutzungsmöglichkeiten (derzeitige Umsetzung)	63
Tabelle 21: Berücksichtigung Nutzungsmöglichkeiten (ideale Umsetzung)	63
Tabelle 22: Mehraufwand durch nachhaltige Planung (derzeitige Vergütung).....	65
Tabelle 23: Mehraufwand durch nachhaltige Planung (ideale Vergütung).....	65
Tabelle 24: Konzepte zur Rückbaubarkeit (Derzeitige Umsetzung).....	68
Tabelle 25: Konzepte zur Rückbaubarkeit (Ideale Umsetzung)	68
Tabelle 26: Umweltfreundliche Baustelle (Derzeitige Umsetzung).....	70
Tabelle 27: Umweltfreundliche Baustelle (Ideale Umsetzung).....	70
Tabelle 28: Wichtigkeit der Anwendung von BIM.....	76
Tabelle 29: Messbarkeit von CO ₂ - Werten	77
Tabelle 30: CO ₂ als Grenzwert	78
Tabelle 31: Harmonisierung Gebäudezertifizierungssysteme	80
Tabelle 32: Ansätze zur Umsetzung nachhaltigen Bauens	82
Tabelle 33: Ansatz Gebäudezertifizierungssysteme	83
Tabelle 34: Ansatz Lebenszykluskostenberechnungen	85

Tabelle 35: Ansatz Ökobilanzierung von Bauteilen.....	86
Tabelle 36: Ansatz Rückbaubarkeit bzw. Rezyklierbarkeit.....	88
Tabelle 37: Ansatz Betriebs- bzw. Wartungskonzepte.....	89
Tabelle 38: Ansatz Zuschlagskriterien.....	91
Tabelle 39: Ansatz Eignungskriterien.....	92
Tabelle 40: Vergabeverfahren.....	94
Tabelle 41: Ausschreibungsformen.....	95
Tabelle 42: Funktionale Ausschreibung.....	97
Tabelle 43: Konstruktive Ausschreibung.....	98
Tabelle 44: Vergabemodelle.....	99
Tabelle 45: Einzelvergabe.....	100
Tabelle 46: Paketvergabe.....	101
Tabelle 47: Vergabe an Generalunternehmer.....	101
Tabelle 48: Vergabe an Totalunternehmer.....	101
Tabelle 49: Vergabe an Lebenszyklusunternehmer.....	101
Tabelle 50: Partnerschaftliche Verträge.....	104
Tabelle 51: Eignung von Zuschlagskriterien.....	105
Tabelle 52: Angabe von CO ₂ -Emissionen.....	106
Tabelle 53: Angabe von Lebenszykluskosten.....	107
Tabelle 54: Rezyklierfähige Materialien.....	108
Tabelle 55: Verringerung von Lärm- und Staubemissionen.....	110
Tabelle 56: Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz.....	111
Tabelle 57: Betriebs- und Erhaltungskosten.....	112
Tabelle 58: Eignung von Eignungskriterien.....	114
Tabelle 59: Eignungskriterium "Referenzen".....	115
Tabelle 60: Eignungskriterium "Fachliche Qualifikation - Schlüsselpersonal".....	116
Tabelle 61: Eignungskriterium "Wirtschaftliche und finanzielle Leistungsfähigkeit".....	117
Tabelle 62: Eignungskriterium "Organisatorische und technische Leistungsfähigkeit".....	118
Tabelle 63: Eignungskriterium "Qualitätsmanagement".....	119
Tabelle 64: Eignungskriterium "Umweltsystemmanagement".....	121
Tabelle 65: Einschränkung der Nachhaltigkeit durch das Billigstbieterprinzip.....	123
Tabelle 66: Bestbieterprinzip.....	124
Tabelle 67: Überblick der genannten Leitfäden/Richtlinien/Vorgaben.....	127
Tabelle 68: Ansätze zur Umsetzung nachhaltigen Bauens.....	135
Tabelle 69: Lebenszyklusphase laut ÖNorm EN 15978.....	138

Tabelle 70: Datenbanken in Europa.....	139
Tabelle 71: Entsorgungswege von Baustoffen aus Gebäuden	146
Tabelle 72: Rangordnung der Eignungskriterien.....	149
Tabelle 73: Sonstige genannte Eignungskriterien der Experten	149
Tabelle 74: Rangordnung der Zuschlagskriterien	150
Tabelle 75: Sonstige genannte Zuschlagskriterien der Experten	150
Tabelle 76: Motive gegen PPP-Projekte	155
Tabelle 77: Absolute Teilnehmerzahl nach Fachbereichen	184
Tabelle 78: Ökologische Aspekte nach Fachbereich	184
Tabelle 79: Ökonomische Aspekte nach Fachbereich	184
Tabelle 80: Soziokulturelle Aspekte nach Fachbereich.....	185
Tabelle 81: Funktional-technische Aspekte nach Fachbereich	185
Tabelle 82: Prozessqualität nach Fachbereich	185
Tabelle 83: Bedarfsplanung (derzeit) nach Fachbereich.....	186
Tabelle 84: Projektvorbereitung (derzeit) nach Fachbereich.....	186
Tabelle 85: Planung (derzeit) nach Fachbereich.....	186
Tabelle 86: Ausschreibung und Vergabe (derzeit) nach Fachbereich.....	186
Tabelle 87: Ausführung (derzeit) nach Fachbereich	187
Tabelle 88: Projektabschluss (derzeit) nach Fachbereich.....	187
Tabelle 89: Betrieb (derzeit) nach Fachbereich	187
Tabelle 90: Bedarfsplanung (ideal) nach Fachbereich.....	188
Tabelle 91: Projektvorbereitung (ideal) nach Fachbereich	188
Tabelle 92: Planung (ideal) nach Fachbereich.....	188
Tabelle 93: Ausschreibung und Vergabe (ideal) nach Fachbereich	188
Tabelle 94: Ausführung (ideal) nach Fachbereich.....	189
Tabelle 95: Projektabschluss (ideal) nach Fachbereich.....	189
Tabelle 96: Betrieb (ideal) nach Fachbereich	189
Tabelle 97: Schulungen bzw. Weiterbildungen (derzeit) nach Fachbereich.....	190
Tabelle 98: Schulungen bzw. Weiterbildungen (ideal) nach Fachbereich	190
Tabelle 99: Vorgaben bzw. Richtlinien (derzeit) nach Fachbereich	191
Tabelle 100: Vorgaben bzw. Richtlinien (ideal) nach Fachbereich	191
Tabelle 101: Beeinflussbarkeit Rohbau nach Fachbereich	192
Tabelle 102: Beeinflussbarkeit Technik nach Fachbereich	192
Tabelle 103: Beeinflussbarkeit Ausbau nach Fachbereich	192
Tabelle 104: Umfang Bedarfsplanung (derzeit) nach Fachbereich	193
Tabelle 105: Umfang Bedarfsplanung (ideal) nach Fachbereich	193

Tabelle 106: Nutzungsmöglichkeiten (derzeit) nach Fachbereich.....	194
Tabelle 107: Nutzungsmöglichkeiten (ideal) nach Fachbereich.....	194
Tabelle 108: Vergütung Mehraufwand (derzeit) nach Fachbereich.....	195
Tabelle 109: Vergütung Mehraufwand (ideal) nach Fachbereich.....	195
Tabelle 110: Rückbaukonzepte (derzeit) nach Fachbereich.....	196
Tabelle 111: Rückbaukonzepte (ideal) nach Fachbereich.....	196
Tabelle 112: Umweltfreundliche Ausführung (derzeit) nach Fachbereich.....	197
Tabelle 113: Umweltfreundliche Ausführung (ideal) nach Fachbereich.....	197
Tabelle 114: Berücksichtigung Lebenszykluskosten (derzeit) nach Fachbereich ...	198
Tabelle 115: Berücksichtigung Lebenszykluskosten (ideal) nach Fachbereich.....	198
Tabelle 116: Umweltproduktdeklarationen (derzeit) nach Fachbereich.....	199
Tabelle 117: Umweltproduktdeklarationen (ideal) nach Fachbereich.....	199
Tabelle 118: BIM (derzeit) nach Fachbereich.....	200
Tabelle 119: BIM (ideal) nach Fachbereich.....	200
Tabelle 120: Messbarkeit CO ₂ -Emissionen nach Fachbereich.....	201
Tabelle 121: Grenzwert CO ₂ -Emissionen nach Fachbereich.....	201
Tabelle 122: Harmonisierung Gebäudezertifizierungssysteme nach Fachbereich ..	201
Tabelle 123: Ansatz Gebäudezertifizierungssysteme nach Fachbereich.....	202
Tabelle 124: Ansatz Lebenszykluskostenrechnung nach Fachbereich.....	202
Tabelle 125: Ansatz Ökobilanzierung nach Fachbereich.....	202
Tabelle 126: Ansatz Rezyklierbarkeit nach Fachbereich.....	202
Tabelle 127: Ansatz Betriebs- bzw. Wartungskonzept nach Fachbereich.....	203
Tabelle 128: Ansatz Zuschlagskriterien nach Fachbereich.....	203
Tabelle 129: Ansatz Eignungskriterien nach Fachbereich.....	203
Tabelle 130: Verhandlungsverfahren nach Fachbereich.....	204
Tabelle 131: Wettbewerblicher Dialog nach Fachbereich.....	204
Tabelle 132: Partnering Modelle nach Fachbereich.....	204
Tabelle 133: Funktionale Ausschreibung nach Fachbereich.....	205
Tabelle 134: Konstruktive Ausschreibung nach Fachbereich.....	205
Tabelle 135: Einzelvergabe nach Fachbereich.....	206
Tabelle 136: Paketvergabe nach Fachbereich.....	206
Tabelle 137: Vergabe an Generalunternehmer nach Fachbereich.....	206
Tabelle 138: Vergabe an Totalunternehmer nach Fachbereich.....	206
Tabelle 139: Vergabe an Lebenszyklusunternehmer nach Fachbereich.....	207
Tabelle 140: Partnerschaftliche Verträge nach Fachbereich.....	207
Tabelle 141: Angabe von CO ₂ -Emissionen nach Fachbereich.....	208

Tabelle 142: Angabe von Lebenszykluskosten nach Fachbereich	208
Tabelle 143: Rezyklierbare Materialien nach Fachbereich	208
Tabelle 144: Verringerung Lärm- und Staubemissionen nach Fachbereich	208
Tabelle 145: Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz nach Fachbereich.....	209
Tabelle 146: Angabe von Betriebskosten nach Fachbereich	209
Tabelle 147: Eignungskriterium "Referenzen" nach Fachbereich	210
Tabelle 148: Eignungskriterium "Fachliche Qualifikation" nach Fachbereich.....	210
Tabelle 149: Eignungskriterium "Wirtschaftliche und finanzielle Leistungsfähigkeit" nach Fachbereich	210
Tabelle 150: Eignungskriterium "Organisatorische und technische Leistungsfähigkeit" nach Fachbereich	211
Tabelle 151: Eignungskriterium "Qualitätsmanagement" nach Fachbereich.....	211
Tabelle 152: Eignungskriterium "Umweltmanagementsystem" nach Fachbereich..	211
Tabelle 153: Billigstbieterprinzip nach Fachbereich	212
Tabelle 154: Bestbieterprinzip nach Fachbereich	212

Abkürzungsverzeichnis

AG	Auftraggeber
AN	Auftragnehmer
BauKG	Bauarbeitenkoordinationsgesetz
BIM	Building Information Modeling
BREEAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Method
BVergG	Bundesvergabegesetz
bzw.	beziehungsweise
CE	Communauté Européenne (Europäische Gemeinschaft)
CEN	Comité Européen de Normalisation (Europäische Komitee für Normung)
DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen Deutsche Gütesiegel Nachhaltiges Bauen
EMAS	Eco Management and Audit Scheme
EN	Europäische Norm
EP	Eutrophication Potential (Eutrophierungspotenzial)
EPD	Environmental Product Declaration
EWR	Europäischer Wirtschaftsraum
IEAA	Integration energierelevanter Aspekte in Architekturwettbewerben
ILO	International Labour Organization
ISO	International Organization for Standardization
LCA	Life-Cycle-Assessment
LCC	Life-Cycle-Costing
LCWE	Life-Cycle-Working-Environment
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
ÖGNB	Österreichische Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
ÖGNI	Österreichische Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft
PKR	Produktkategorie-Regeln
RUMBA	Richtlinien für eine umweltfreundliche Baustellenabwicklung
SiGe	Sicherheits- und Gesundheitsschutz
S-LCA	Social – Life-Cycle-Assessment
SNAP	Systematik für Nachhaltigkeitsanforderungen in Planungswettbewerben
SPSS	Statistiksoftware von IBM
z.B.	zum Beispiel

1 Einleitung

Die nachfolgende Masterarbeit widmet sich dem Thema Nachhaltigkeit und deren Umsetzung in Bauprojekten.

Der Begriff "Nachhaltigkeit" rückt in letzter Zeit verstärkt in das öffentliche Bewusstsein. Besonders Maßnahmen des Klimaschutzes durch Begrenzung von CO₂-Emissionen gewinnen neben Ressourceneffizienz und umweltschonender Bauweise auch in der Baubranche zunehmend an Bedeutung.

Zahlreiche Forschungsaktivitäten beschäftigen sich mit der Weiterentwicklung des nachhaltigen Bauens. Umso komplexer gestaltet sich deren Umsetzung in der Praxis. Einheitliche und harmonisierte Ansätze in der Planung, Ausführung, sowie auch in der Ausschreibung und Vergabe stehen noch aus.

Durch die vielfachen Interpretationen der Begriffe "nachhaltig" und "Nachhaltigkeit" und der unterschiedlichen zeitlichen Dimensionen (mittelfristig und langfristig) existieren zahlreiche unterschiedliche Definitionen. Eindeutig hingegen ist, dass es sich bei Nachhaltigkeit um ein Leitbild handelt, welches sich im ständigen Entwicklungsprozess befindet.¹

„Nachhaltigkeit ist keine objektiv messbare Größe, sondern ein Leitbild, keine Zielvorgabe sondern ein ständiger Entwicklungsprozess. Ein Bauwerk muss unter ganzheitlichen Gesichtspunkten über den gesamten Lebenszyklus betrachtet werden, und zwar auf ökologischer, ökonomischer und soziokultureller Ebene.“²

1.1 Diskussion der Problematik

Um nachhaltiges Bauen umsetzen zu können wird eine lebenszyklusorientierte Planung der Projekte bereits in der frühen Projektphase notwendig.

Die Schwierigkeiten einer solchen Umsetzung in der Planung stellen sich jedoch äußerst komplex dar, da es z.B. keine einheitlichen, harmonisierten Richtlinien und Vorschriften gibt. Ein weiterer schwierig zu lösender Aspekt ist auch die Vergütung des Mehraufwandes, welcher dadurch entsteht, dass Nachhaltigkeitsaspekte in die Planung zu implementieren sind.

¹ Vgl. MECKMANN, F.: Nachhaltiges Bauen - Anforderungen und Handlungsempfehlungen für die Anwendung der Leistungsbilder der HOAI . Dissertation am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft , S. 32 bzw. 33

² http://portal.tugraz.at/portal/page/portal/TU_Graz/Einrichtungen/Institute/I2060/Symposium. Datum des Zugriffs: 12. Oktober. 2015

Zu Bedenken ist auch, dass sich die drei Dimensionen der Nachhaltigkeit, also die ökologische, die ökonomische und die soziokulturelle Dimension, nicht separat betrachten lassen können. Um in einem Projekt ökologische Aspekte (z.B. Rückbaumaßnahmen oder Rezyklierbarkeit von Bauteilen), ökonomische Aspekte (z.B. Lebenszykluskostenberechnungen, welche Betriebs- und Erhaltungskosten voraussetzen) oder soziokulturelle Aspekte (z.B. besondere Nutzeranforderungen) realisieren zu können sind Zukunftsprognosen notwendig. Kritisch zu betrachten sind dabei die dazu notwendigen Grundlagenwerte, wie Nutzungsdauern von Bauteilen, Nutzungsanforderungen und Nutzungsverhalten oder zukünftige neue Recyclingverfahren, da jene auf Erfahrungswerte basieren und nicht rechtssicher darstellbar sind.

Mit der frühzeitigen, nachhaltigkeitsorientierten Planung ist jedoch die Umsetzung in der Ausschreibung und der Vergabe von Projekten eng verbunden. Anhand der vergaberechtlichen Vorgaben müssen das Verfahren, sowie sämtliche Auswahl-, Eignungs-, und Zuschlagskriterien bereits vor der Angebotslegung festgelegt werden.

Mittlerweile gibt es schon einige Ansätze für die Analyse bzw. Bewertung einzelner Aspekte (vorwiegend auf ökologischer Ebene), aber eine ganzheitliche Betrachtung und Umsetzung bedarf noch zahlreicher intensiver Forschungsmaßnahmen.

1.2 Ziel der Arbeit

Das Ziel dieser Arbeit ist es, durch eine Befragung von Experten, anhand eines standardisierten Fragebogens, den derzeitigen Stand zum Thema „Umsetzung nachhaltigen Bauens“ zu erheben.

Weiters werden durch gezielte Fragestellungen mögliche Idealvorstellungen (Soll – Zustände) herausgefiltert, um notwendige Veränderungen aufzuzeigen.

Zusammenfassend werden die Ergebnisse der Studie aufgezeigt und Vergleiche zwischen den jeweiligen Teilnehmergruppen dargestellt. Dies soll Aufschluss darüber geben, wie unterschiedliche Projektbeteiligte eine Umsetzung des nachhaltigen Bauens beurteilen.

Die gewonnenen Ergebnisse werden mit bereits vorhandenen Ansätzen aus der Literatur verbunden und eingeordnet. In der abschließenden Diskussion der Arbeit werden die wichtigsten Erkenntnisse dargestellt und mögliche Handlungsempfehlungen formuliert.

1.3 Aufbau der Arbeit

Aufbauend auf das vom Autor verfasste Masterprojekt „Nachhaltigkeitsorientiertes Qualitätsmanagement in der Bauwirtschaft“ wird anhand einer Umfrage versucht den derzeitigen Stand der Praxis zu erarbeiten.

Aus diesem Grund wird auf eine ausführliche Grundlagenerläuterung verzichtet und an dieser Stelle auf das Masterprojekt verwiesen und direkt mit den Inhalten des Fragebogens, sowie mit Erläuterungen zu statistischen Grundlagen gestartet.

Die vorliegende Arbeit gliedert sich in einen theoretischen Teil und einen empirischen Teil. Im theoretischen Teil werden die Erstellung des Fragebogens, sowie die notwendigen statistischen Grundlagen erläutert. Im empirischen Teil der Arbeit werden mittels des standardisierten Fragebogens durch eine Online-Umfrage entsprechende Daten erhoben. Das Hauptaugenmerk dieser Arbeit liegt in der Auswertung des Fragebogens und dem Interpretieren der Umfrageergebnisse.

In Abbildung 1 wird die Vorgehensweise bei statistischen Untersuchungen dargestellt, was zugleich auch den Aufbau dieser Arbeit widerspiegeln soll.

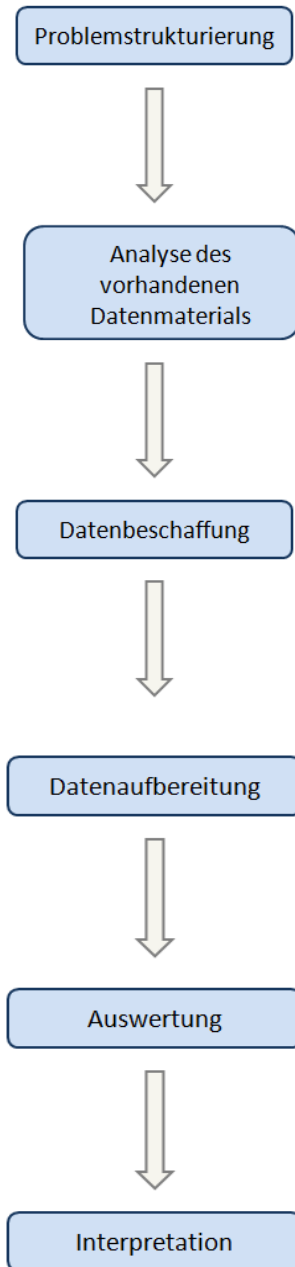


Abbildung 1: Ablauf statistischer Untersuchungen

Zu Beginn wird das Problem bzw. die Fragestellung genau definiert. Durch das Verfassen des Masterprojekts wurde erkannt, dass kaum verpflichtende bzw. rechtssicher begründbare Handlungsempfehlungen für die praktische Umsetzung des nachhaltigen Bauens vorhanden sind, bzw. vorhandene Ansätze nur ungenügend berücksichtigt werden.

Anhand des vorhandenen Datenmaterials und Gesprächen mit Experten wird das Problem detaillierter eingegrenzt.

In diesem Arbeitspaket erfolgte die Datenbeschaffung mittels Primärstatistik. Dies geschah durch einen standardisierten Fragebogen, welcher an ausgewählte Teilnehmer versandt wurde.

Das Datenmaterial wird für das Anwenden von statistischen Methoden aufbereitet. Die Umwandlung des erlangten Datenmaterials in brauchbarer bzw. auswertbarer Variablen für darstellbare Tabellen bzw. Grafiken erfolgte mittels Excel und SPSS.

Die vorher erwähnten statistischen Methoden werden benutzt, um aussagekräftige Ergebnisse zu erzielen, zu analysieren und zu vergleichen.

Schlussendlich sind die Ergebnisse auf die ursprüngliche Problemstellung zu interpretieren. In dieser Arbeit schließt die Interpretation mit dem Zusammenfassen der wichtigsten Ergebnisse in Form einer Diskussion ab.³

³ Vgl. HOLLAND, H.; SCHARNBACHER, K.: Grundlagen der Statistik. S. 8 (Abbildung 1: Eigene Darstellung i.A.a.: HOLLAND, H.; SCHARNBACHER, K.: Grundlagen der Statistik. S. 8)

2 Umsetzung nachhaltigen Bauens

In diesem Kapitel werden die Grundzüge des nachhaltigen Bauens erläutert und Methoden der Nachhaltigkeitsbewertung kurz dargestellt. Abschließend werden die Inhalte des standardisierten Fragebogens für den empirischen Teil der Arbeit vorgestellt.

Vor der Verwendung des Begriffes „Nachhaltiges Bauen“ wurden oftmals die Bezeichnungen „ökologisches Bauen“ und „energieeffizientes Bauen“ verwendet. Unter „ökologisch Bauen“ werden langfristige und nutzungsflexible Konstruktionen verstanden, welche durch umweltverträgliche und langlebige Baustoffe und Bauverfahren umgesetzt werden. Anschließend an die Nutzungsphase werden auch Überlegungen zu Rückbaubarkeit bzw. Rezyklierbarkeit mit dem Begriff des ökologischen Bauens verbunden. Der Begriff des energieeffizienten Bauens wird vor allem mit der Reduktion des Gesamtenergieverbrauchs sowie Wärmedämmmaßnahmen und einer optimierten Haustechnik verbunden. Neben den ökologischen Aspekten spielen beim energieeffizienten Bauen auch die ökonomischen Aspekte eine Rolle. Nachhaltiges Bauen stellt eine Weiterentwicklung dieser beiden Begriffe dar.⁴

2.1 Grundlagen nachhaltigen Bauens

In Abbildung 2 wird das Drei-Säulen-Modell der Nachhaltigkeit dargestellt. Demnach stützt sich der Überbegriff Nachhaltigkeit auf die drei Dimensionen Ökologie, Ökonomie und Soziokulturelles.

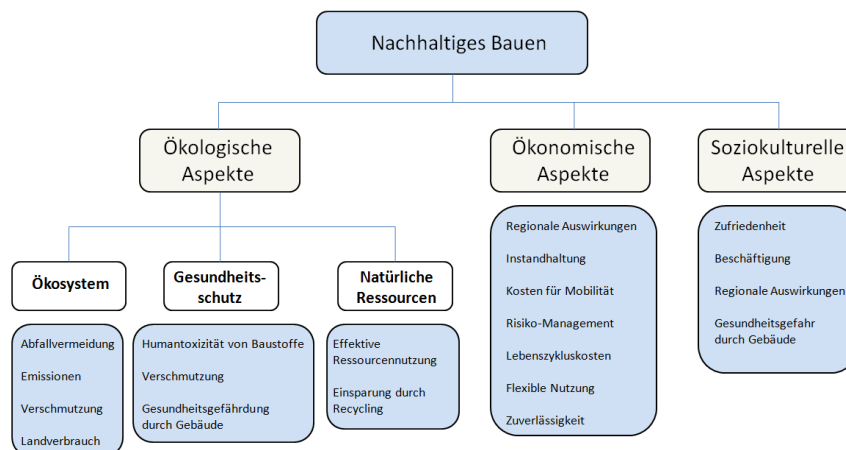


Abbildung 2: 3 - Säulen der Nachhaltigkeit⁵

⁴ Vgl. MECKMANN, F.: Nachhaltiges Bauen - Anforderungen und Handlungsempfehlungen für die Anwendung der Leistungsbilder der HOAI . Dissertation am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft . S. 101

⁵ Eigene Darstellung i.A.a.: MAYDL, P.: Ökologie für Bauingenieure. Vorlesung Institut für Materialprüfung und Baustofftechnologie. S. 12

2.1.1 Ökologische Dimension

Der Begriff Ökologie umfasst die umweltschonenden und ressourcenschonenden Aspekte. Dazu zählen der Abbau, die Erzeugung und die Verwendung von Materialien und die dadurch erzeugten klimaschädlichen Emissionen wie z.B. CO₂ – Emissionen. Darüber hinaus geht es beim Abbau von Materialien auch um den Schutz der Pflanzen- und Tierwelt.⁶ Die Verbesserung der Umweltqualität, Steigerung der Ressourcen- und Energieeffizienz und die Vermeidung von Risiken für Mensch und Umwelt können als die wesentlichen Ziele der ökologischen Nachhaltigkeit verstanden werden.⁷

Durch Life Cycle Assessment (LCA) gibt es eine Möglichkeit einzelne Produkte und deren Auswirkungen auf die Umwelt über den gesamten Lebenszyklus zu bewerten. Diese Methode der Ökobilanz (engl. LCA) und die Anwendung von Umweltproduktdeklarationen werden in verschiedenen Normenreihen (ISO 14040, ISO 14044, EN 15804) zwar geregelt, sind aber nicht gesetzlich vorgeschrieben.⁸

2.1.2 Ökonomische Dimension

Der Begriff der Ökonomie behandelt die Lebenszykluskosten der Bauprojekte. Diese umfassen nicht nur die Herstellungskosten eines Bauwerks, sondern auch die Nutzungs- und Erhaltungskosten, welche beispielsweise durch Energie- oder Wassereinsparungen reduziert werden können. Weiters beinhalten Lebenszykluskosten auch die Kosten für Rückbaubarkeit und Rezyklierbarkeit, wodurch Rückbaukosten zu Beginn des Bauprojektes weitgehend abgeschätzt werden müssen.⁹

2.1.3 Soziokulturelle Dimension

Unter der soziokulturellen Dimension der Nachhaltigkeit wird vor allem der Schutz der Gesundheit des Menschen und folgender Generationen verstanden. Weitere Aspekte, welche einen maßgebenden Einfluss auf das Wohlbefinden des Menschen haben, sind:

⁶ Vgl. GRAUBNER, C.-A.; HÜSKE, K.: Nachhaltigkeit im Bauwesen. S. 5

⁷ Vgl. http://www.univie.ac.at/bwl/ieu/lehre/ss06/zusatz_1.pdf. Datum des Zugriffs: 28.Oktober.2010 zitiert bei: MECKMANN, F.: Nachhaltiges Bauen - Anforderungen und Handlungsempfehlungen für die Anwendung der Leistungsbilder der HOAI . Dissertation am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft . S. 42

⁸ Vgl. MERL, A.; KIESELBACH, S.: Hintergrundinformation LCA, EPD und Gebäudezertifizierung S. 3

⁹ Vgl. <http://www.nachhaltigesbauen.de/nachhaltiges-bauen/nachhaltiges-bauen/drei-dimensionen-des-nachhaltigen-bauens.html>. Datum des Zugriffs: 23.Januar.2015

- Gestaltung und Ästhetik
- Barrierefreiheit
- Thermische Behaglichkeit (Innenraumlufthqualität)
- Akustische Behaglichkeit (Schallschutz)¹⁰

Um die angesprochenen Punkte in einem Bauwerk schon in der Planung umsetzen zu können, sind detaillierte Überlegungen im Bereich der Gebäudetechnik notwendig.

Diese drei Dimensionen des Drei-Säulen-Modells der Nachhaltigkeit sind eng miteinander verbunden und können nicht getrennt voneinander betrachtet werden. So ist z.B. der Zusammenhang des Wohlfühlens in einem Bauwerk eng mit den Aspekten Wärmeschutz und Schallschutz verbunden, welche auch entsprechende ökonomische und ökologische Auswirkungen haben.¹¹

Oftmals wird das Drei-Säulen-Modell der Nachhaltigkeit um die funktional-technische Dimension und die Dimension der Prozessqualitäten erweitert.

In Abbildung 3 wird die DGNB-Bewertungssystematik dargestellt, bestehend aus dem Drei-Säulen-Modell mit den technischen Qualitäten und der Prozessqualität.

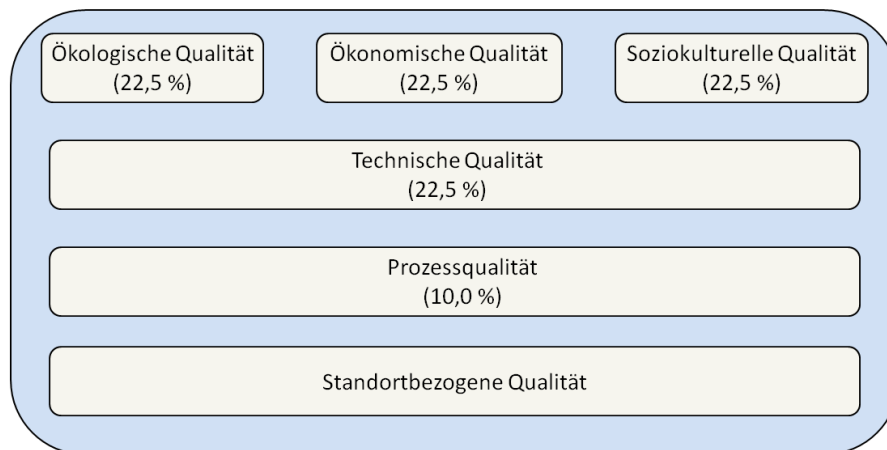


Abbildung 3: DGNB - Bewertungssystematik¹²

¹⁰ Vgl. <http://www.nachhaltigesbauen.de/nachhaltiges-bauen/nachhaltiges-bauen/drei-dimensionen-des-nachhaltigen-bauens.html>. Datum des Zugriffs: 23.Januar.2015

¹¹ Vgl. <http://www.nachhaltigesbauen.de/nachhaltiges-bauen/nachhaltiges-bauen/drei-dimensionen-des-nachhaltigen-bauens.html>. Datum des Zugriffs: 23.Januar.2015

¹² Eigene Darstellung i.A.a.: DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR NACHHALTIGES BAUEN: Das Deutsche Gütesiegel Nachhaltiges Bauen S. 7 zitiert bei: MECKMANN, F.: Nachhaltiges Bauen - Anforderungen und Handlungsempfehlungen für die Anwendung der Leistungsbilder der HOAI . Dissertation am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft . S. 134

2.1.4 Funktional-technische Dimension

Die funktional-technische Dimension umfasst die Ausführung des Gebäudes und seiner Anlagenteile. Dazu gehören Punkte wie Brandschutz, energetische und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle, Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers, sowie Rückbaubarkeit, Recyclingfreundlichkeit und Demontagefreundlichkeit. Zusätzliche Aspekte können die Realisierung von Traglastreserven und hohe Anpassungs- bzw. Umnutzungsfähigkeit sein.¹³

2.1.5 Dimension der Prozessqualitäten

Unter den Begriff der Prozessqualität fallen Planungsprozesse, Bauausführung und die Vorbereitung der Nutzungsphase. Somit bezieht sich Prozessqualität auf Entwicklungs-, Produktionsplanungs-, Management-, Verwaltungs-, und Beschaffungsprozesse.¹⁴

2.2 Methoden zur Bewertung der Nachhaltigkeit

Einleitend werden Instrumente und Werkzeuge für die Bewertung der nachhaltigen Qualität vorgestellt. Dabei werden die einzelnen Möglichkeiten lediglich kurz erläutert, da ein Großteil der Punkte in der Befragung des empirischen Teils behandelt wird.

2.2.1 Ökologische Aspekte – Life Cycle Assessment

Eines der wichtigsten Instrumente um Stoff- und Energieströme über den gesamten Lebenszyklus von Gebäuden zu betrachten, ist die lebenszyklusorientierte Ökobilanzierung (engl. LCA).¹⁵

In Abbildung 4 wird der Lebenszyklus eines Produktes bzw. eines Bauwerks dargestellt. Dabei werden alle Produkte separat betrachtet und von der Wiege bis zur Bahre analysiert. Jedes Produkt benötigt unterschiedliche Inputs zur Herstellung und produziert unterschiedliche Outputs im Sinne von Umweltwirkungen. Am Lebensende des Produktes muss auch die Art des Recyclings oder der Entsorgung berücksichtigt werden.¹⁶

¹³ Vgl. LITAU, O.: Nachhaltiges Facility Management im Wohnungsbau . S. 9

¹⁴ LITAU, O.: Nachhaltiges Facility Management im Wohnungsbau . S. 10

¹⁵ Vgl. BUNDESKANZLERAMT: BundesvergabegesetzS. 16

¹⁶ Vgl. <http://www.ibp.fraunhofer.de/de/Kompetenzen/ganzheitliche-bilanzierung/oekobilanzierung.html>. Datum des Zugriffs: 10.März.2015

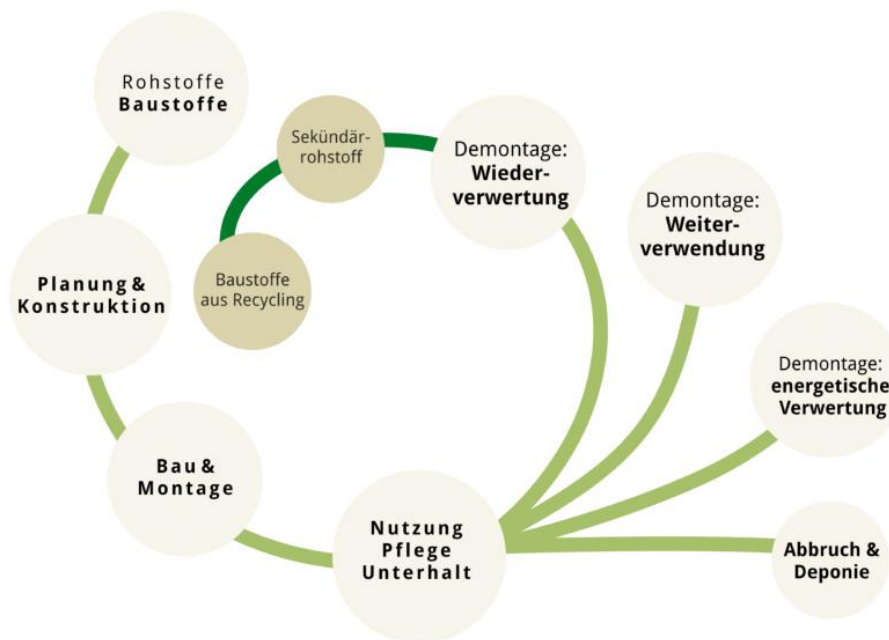


Abbildung 4: Lebenszyklusphasen Bauwerk¹⁷

Die Erstellung und Interpretation verschiedener Wirkungsabschätzungen in einer Ökobilanz sind äußerst komplexe Themenbereiche. Die folgende Abbildung 5 soll die zahlreichen Umweltaspekte, welche Einfluss auf die Umweltbelastung nehmen, aufzeigen und somit die Schwierigkeit der eindeutigen Betrachtung hervorheben.

¹⁷ <http://www.bifne.de/334.html> . Datum des Zugriffs: 4.März.2016

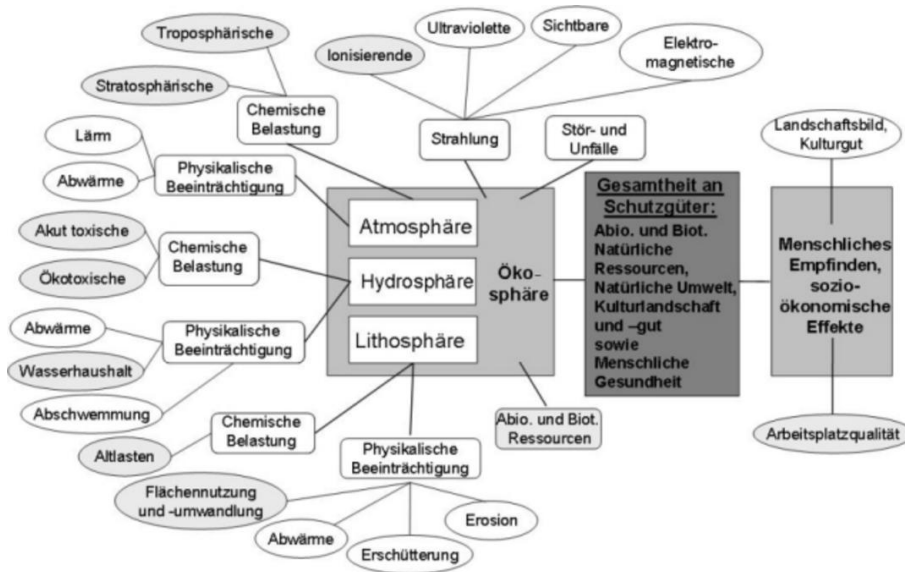


Abbildung 5: Einflüsse auf die Gesamtumweltbelastung¹⁸

Derzeit wird in zwei Ansätze differenziert, welche sich hauptsächlich durch den Betrachtungszeitraum einer Wirkungskategorie unterscheiden. In Abbildung 6 werden die beiden Ansätze schematisch dargestellt.

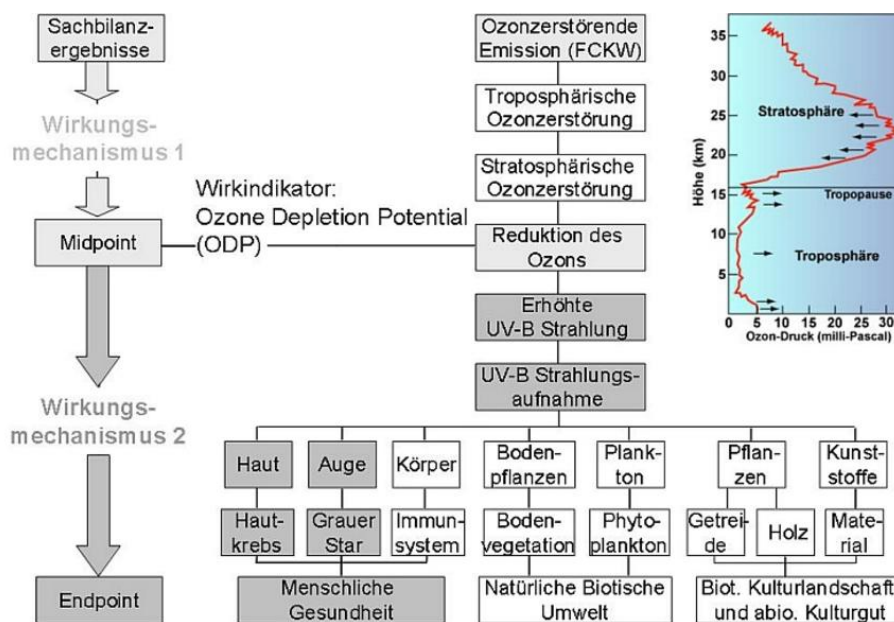


Abbildung 6: Midpoint- und Endpointbetrachtung¹⁹

¹⁸ <http://www.schattenblick.de/infopool/umwelt/fakten/ufadb038.html>. Datum des Zugriffs: 24.Februar.2015

¹⁹ <http://www.schattenblick.de/infopool/umwelt/fakten/ufadb038.html>. Datum des Zugriffs: 24.Februar.2015

Midpoint – Ansatz

Der Midpoint – Ansatz beschreibt quantitativ die potenziellen Veränderungen des Umweltzustandes über den Wirkungsindikator.²⁰

„A midpoint indicator can be defined as a parameter in a cause-effect chain or network (environmental mechanism) for a particular impact category that is between the inventory data and the category endpoints.“²¹

Endpoint – Ansatz

Der Endpoint – Ansatz versucht kausale Zusammenhänge zwischen den Wirkungsindikatoren und den realen Veränderungen und Auswirkungen zur Umwelt herzustellen. Dadurch entstehen längere zu betrachtende Ketten, da oft mehrere Wirkungsindikatoren zu einer Umweltveränderung führen. Diese komplexere Betrachtung führt durch die Vielzahl der zu berücksichtigenden Aspekte zu höheren Fehlerunsicherheiten zwischen den ursprünglichen Emissionen und den tatsächlich auftretenden Umwelteffekten.²²

„Endpoint characterization factors (or indicators) are calculated to reflect differences between stressors at an endpoint in a cause-effect chain and may be of direct relevance to society’s understanding of the final effect, such as measures of biodiversity change.“²³

2.2.2 Ökonomische Aspekte - Life Cycle Costing

Lebenszykluskosten können anhand verschiedener Lebenszykluskostenanalysen (Life-Cycle-Costing, LCC) abgeschätzt werden. Es handelt sich um die Kosten in den einzelnen Lebenszyklusphasen eines Bauwerks. Diese bestehen aus Planungs- und Herstellungskosten, Nutzungskosten und den Abbruchkosten.²⁴

$$LCC = H + N + A \quad [€]$$

²⁰ Vgl. <http://www.schattenblick.de/infopool/umwelt/fakten/ufadb038.html>. Datum des Zugriffs: 24.Februar.2015

²¹ BARE, J. C. et al.: Midpoints versus Endpoints: The Sacrifices and Benefits. Workshop summary. S. 323

²² Vgl. <http://www.schattenblick.de/infopool/umwelt/fakten/ufadb038.html>. Datum des Zugriffs: 24.Februar.2015

²³ BARE, J. C. et al.: Midpoints versus Endpoints: The Sacrifices and Benefits. Workshop summary. S. 324

²⁴ Vgl. GRAUBNER, C.-A.; HÜSKE, K.: Nachhaltigkeit im Bauwesen. S. 162-163

wobei:

- LCC Lebenszykluskosten
 H Kosten der Planung- und Herstellungsphase
 N Kosten der Nutzungsphase
 A Rückbau- oder Abbruchkosten

„Die Lebenszykluskosten sind die Summe aller Kosten, die ein Gebäude im Laufe eines Lebenszyklus von der Planung über die Herstellung und Nutzung bis hin zu seiner Beseitigung verursacht“²⁵

In Abbildung 7 wird deutlich sichtbar, welche Einsparungen eine lebenszyklusoptimierte Planung, in Abhängigkeit der jeweiligen Nutzung, bewirken kann. Die Beeinflussbarkeit der Gesamtkosten eines Projektes ist in der Planungsphase am größten.

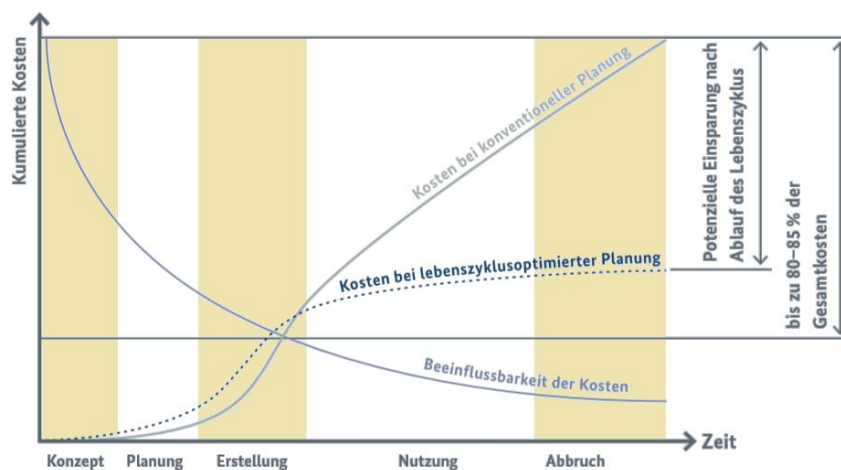


Abbildung 7: Beeinflussbarkeit der Kosten²⁶

Aus den Schlüssen mehrerer Quellen²⁷ kann abgeleitet werden, dass nur etwa 20% der Gesamtkosten auf die Errichtungskosten eines Büroge-

²⁵ GRAUBNER, C.-A.; HÜSKE, K.: Nachhaltigkeit im Bauwesen. S. 162

²⁶ BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT (BMUB): Leitfaden Nachhaltiges Bauen S. 29

²⁷ BAHR, C.; LENNERTS, K.: Maintenance - LCC Analysis Based on Real Data.

BRASCHEL, R.; HETZER, B.: Facility-Management in der Praxis - Effizientes und wirtschaftliches Betreiben von Immobilien

HERZOG, K.: Lebenszykluskosten von Baukonstruktionen - Entwicklung eines Modells und einer Softwarekomponente zur ökonomischen Analyse und Nachhaltigkeitsbeurteilung von Gebäuden

ROTERMUND, U.; ZAIN, R.: Nutzungskosten von Gebäuden

PREISIG, H. R.; KASSER, U.: Lebenszykluskosten - Nutzen oft teurer als Bauen

STAUDT, E.; KRIEGSMANN, B.; THOMZIK, M.: Facility Management der Kampf um Marktanteile beginnt

bäudes fallen. Die restlichen 80% der Gesamtkosten betreffen die Nutzungsphase.²⁸

Anzumerken ist, dass die genannten Werte abhängig von der Gebäudenutzung sind und z.B. für den Wohnbau ein anderes Verhältnis zwischen Errichtungs- und Nutzungskosten gegeben ist.

2.2.3 Soziokulturelle Aspekte

Soziokulturelle Aspekte werden bei den gegenwärtigen Herangehensweisen meist nur unzureichend berücksichtigt. Grund dafür ist, dass eine Bereitstellung von sozialen Informationen auf der Ebene der Prozesse entlang der Wertschöpfungskette und deren Verwaltung in Datenbanken äußerst schwierig ist. Einen Ansatz gibt es mit der Methode Life Cycle Working Environment (LCWE), mit welcher es möglich ist Daten über Arbeitsbedingungen in die Methode des LCAs zu integrieren. Mitberücksichtigt werden auch die Menge der geleisteten Arbeit und deren Qualifikationsniveau, Gesundheits- und Sicherheitsinformationen und Informationen über die Annahme von Humanitätskonventionen der internationalen Arbeitsorganisation (ILO).²⁹

Eine weitere Methode ist Social Life Cycle Assessment (S-LCA). Mit dieser Methode ist es möglich soziale und gesellschaftliche Aspekte von Produkten zu beurteilen. Die Bewertung erfolgt vom Abbau der Rohmaterialien, über den Herstellungsprozess, die Nutzung, Instandhaltung bis hin zum Rückbauprozess und der Endlagerung. S-LCA verwendet allgemeine, sowie standortbezogene Daten, welche qualitativ oder quantitativ sein können. Die S-LCA Methode baut auf der ISO 14040 auf und ist eine Ergänzung zu LCA (Life Cycle Assessment) und LCC (Life Cycle Costing). Bei dieser Methode werden Indikatoren wie z.B. geschaffene Arbeitsplätze und lokale Beschäftigung bewertet.³⁰

2.2.4 Zertifizierungssysteme von Gebäuden

Einen ganzheitlichen Ansatz, um die nachhaltige Performance eines Gebäudes zu bestimmen bieten Gebäudezertifizierungssysteme. Wie bei einer Checkliste können die einzelnen Aspekte des nachhaltigen Bauens erfasst und beurteilt werden.

²⁸ Vgl. GIRMSCHIED, G.; LUNZE, D.: Nachhaltig optimierte Gebäude . S. 36 - 38

²⁹ Vgl. <http://www.ibp.fraunhofer.de/de/Kompetenzen/ganzheitliche-bilanzierung/soziale-Aspekte.html>. Datum des Zugriffs: 10.März.2015

³⁰ Vgl. <http://www.lifecycleinitiative.org/starting-life-cycle-thinking/life-cycle-approaches/social-lca/>. Datum des Zugriffs: 26.Juli.2015

Abbildung 8 zeigt die Entstehungsjahre der jeweiligen Zertifizierungssysteme. Besonders hervorgehoben werden jene Systeme, welche in Österreich entwickelt wurden.

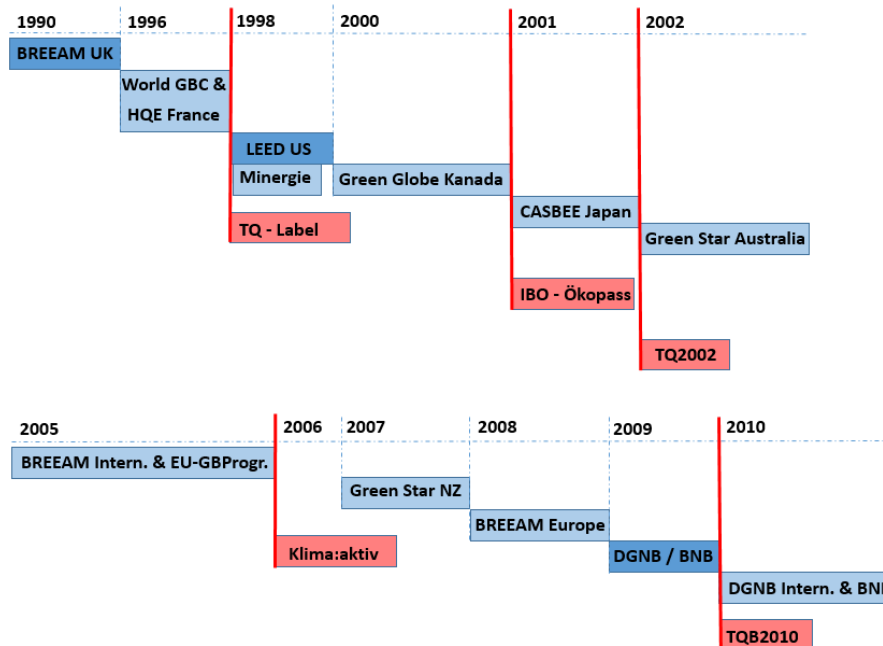


Abbildung 8: Entwicklung der Zertifizierungssysteme³¹

2.2.5 Bauproduktenverordnung

Durch die Bauproduktenverordnung, welche im Juli 2013 in Kraft trat, erfolgt die CE – Kennzeichnung europaweit durch einheitliche Vorgaben. Diese neue Bauproduktenverordnung beinhaltet, im Unterschied zu ihrem Vorgänger, nicht mehr sechs, sondern sieben Basisanforderungen. Durch die zusätzliche Anforderung „Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen“ sollen zur Bewertung von Bauwerken Umweltproduktdeklarationen (EPDs) herangezogen werden.³²

³¹ Eigene Darstellung i.A.a.: CARLS, D.: Gebäudezertifizierung im Vergleich . Präsentation. S. 7

³² Vgl. WALL, J. et al.: Implementierung von Nachhaltigkeitsanforderungen in die Ausschreibung und Vergabe von Bauleistungen. 13.Symposium Energieinnovation. S. 2

Basisanforderungen der Bauproduktenverordnung:

- 1) Mechanische Festigkeit und Standsicherheit
- 2) Brandschutz
- 3) Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz
- 4) Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung
- 5) Schallschutz
- 6) Energieeinsparung und Wärmeschutz
- 7) Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen

Durchgeführte Ergänzungen betreffen besonders die Grundanforderung „Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz“, wo nun vermehrt auf den gesamten Lebenszyklus, sowie auf die Gesundheit und Sicherheit von Arbeitnehmer*innen eingegangen wird. Eine weitere Abänderung gibt es in der Grundanforderung „Energieeinsparung und Wärmeschutz“, wo nun auch gefordert wird, dass bei dem Auf- bzw. Rückbau eines Bauwerks so wenig Energie wie möglich verbraucht wird. Die neue Grundanforderung „Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen“ deckt neben den bereits geforderten nachhaltigen Aspekten in den anderen Grundanforderungen zusätzlich den Punkt Ressourceneffizienz ab.³³

2.2.6 CE – Kennzeichnung

Die CE – Kennzeichnung befindet sich auf allen Produkten, welche einer Richtlinie unterliegen, in welcher eine CE - Kennzeichnung vorgeschrieben wird. Somit sind die meisten Produkte die innerhalb des Europäischen Wirtschaftsraums (EWR) erworben wurden damit gekennzeichnet. Dadurch wird gewährleistet, dass Produkte den gesetzlichen Anforderungen in Bezug auf Gewährleistung, Sicherheit und Umweltschutz gerecht werden. Wird ein Produkt außerhalb des EWRs hergestellt, so hat der Importeur dafür Sorge zu tragen, dass alle notwendigen Schritte zur Produktprüfung durchgeführt werden.³⁴

³³ Vgl. http://www.oib.or.at/de/kennzeichnung-und-zulassung-von-bauprodukten/ce-kennzeichnung/bauproduktenverordnung-1#CE_BPVO_G1. Datum des Zugriffs: 22.Februar.2016

³⁴ Vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION GENERALDIREKTION UNTERNEHMEN UND INDUSTRIE: Was ist die CE - Kennzeichnung. http://ec.europa.eu/enterprise/policies/single-market-goods/cemarking/index_de.htm. Datum des Zugriffs: 4.Februar.2015

2.2.7 Umweltkennzeichen – Typen

Umweltkennzeichnung Typ I:

Die Kennzeichnung des Typs I spiegelt sich in einem Label bzw. Logo mit besonderer Umweltleistung wider. Hierbei können nur Produkte einer Produktkategorie verglichen und bewertet werden. Um solche Logos in ihrer Wertigkeit zu erhöhen, werden hohe Grenzwerte angestrebt und regelmäßig angepasst. Diese Grenzwerte werden von Herstellern, Fachleuten der Branche, Umweltverbänden oder Verbraucherorganisationen erstellt. Die Überprüfung der Einhaltung dieser Grenzwerte erfolgt durch Messungen, welche von unabhängigen Dritten bestätigt werden.³⁵

Umweltkennzeichnung Typ II:

Um eine Kennzeichnung des Typs II für ein Produkt zu erlangen, müssen einige Einschränkungen, welche in der ISO 14021 formuliert sind, eingehalten werden. Weitere Anforderungen an Inhalte oder Prüfungsverfahren gibt es nicht. Die Hersteller treffen ihre Aussagen in Eigenverantwortung und können diese von unabhängigen Dritten bestätigen lassen.³⁶

Umweltkennzeichnung Typ III:

Bei dieser Umweltkennzeichnung werden alle Stoffströme, also beginnend bei der Rohstoffgewinnung bis zur Entsorgung, von Produkten betrachtet. Die Ermittlung der Umweltleistung baut auf der Ökobilanz nach ISO 14040 auf.³⁷

Wird bei Typ I – Umweltkennzeichen eine Zertifizierung durch eine anerkannte Stelle gefordert, so ist diese Überprüfung bei Typ II und Typ III – Umweltkennzeichen nicht vorgeschrieben. Anzumerken ist, dass eine Prüfung durch Dritte jedenfalls die Glaubwürdigkeit von Selbstdeklarationen und Produktdeklarationen erhöht.

2.2.8 Umweltproduktdeklarationen

Eine Umweltproduktdeklaration (engl. EPD) beschreibt den Lebenszyklus eines Produktes oder einer Dienstleistung anhand der individuellen Stoffströme. Dadurch werden sämtliche Umweltauswirkungen von der

³⁵ Vgl. <http://www.nachhaltigesbauen.de/normung-zur-nachhaltigkeit-im-bauwesen/umweltproduktdeklaration.html>. Datum des Zugriffs: 18.Februar.2015

³⁶ Vgl. <http://www.nachhaltigesbauen.de/normung-zur-nachhaltigkeit-im-bauwesen/umweltproduktdeklaration.html>. Datum des Zugriffs: 18.Februar.2015

³⁷ Vgl. <http://www.nachhaltigesbauen.de/normung-zur-nachhaltigkeit-im-bauwesen/umweltproduktdeklaration.html>. Datum des Zugriffs: 18.Februar.2015

Rohstoffgewinnung, über die Herstellung bis zur Beseitigung des Produktes beachtet. Durch die Anzahl der einwirkenden Parameter steht man noch immer vor der Herausforderung ein vergleichbares und aussagekräftiges System zu entwickeln.³⁸

2.3 Befragungsinhalte der Studie

In diesem Kapitel werden die Befragungsinhalte der Studie näher erläutert. Die Unterteilung des Fragebogens in vier Kapitel wurde hinsichtlich einer übersichtlicheren Darstellung der Ergebnisse und deren Interpretation festgelegt.

2.3.1 Grundsätze des nachhaltigen Bauens

Die drei Dimensionen der Nachhaltigkeit – Ökologie, Ökonomie und Soziales – beziehen sich auf das Ziel des nachhaltigen Bauens, nämlich Umwelt, Ressourcen, Gesundheit, Kultur und Kapital zu schützen und für künftige Generationen zu erhalten. Mit diesen drei klassischen Dimensionen der Nachhaltigkeit muss auch die Qualität eines Gebäudes beurteilt werden.³⁹

Die ökologische Qualität zeichnet sich durch die Schonung der Ressourcen, sowie der Reduktionen von Auswirkungen auf die Umwelt aus. Um diese Aspekte beurteilen zu können, ist eine Betrachtung über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes notwendig. Eines der wichtigsten Tools, um solche Stoff- und Energieströme sämtlicher Produkte zu bewerten, ist die lebenszyklusorientierte Ökobilanzierung (Life Cycle Assessment).⁴⁰

Die ökonomische Qualität beinhaltet den Schutz des Kapitals. Ziel ist es, die Kosten über den Lebenszyklus eines Bauwerks zu minimieren, wodurch die Betrachtung bzw. die Optimierung der Folgekosten an Bedeutung gewinnt.⁴¹

Mittels Tabelle 1 soll klar deutlich gemacht werden, welchen immensen Einfluss die Folgekosten auf die Gesamtkosten bzw. Lebenszykluskosten eines Bauwerks haben.⁴²

³⁸ Vgl. TRITTHART, W.: EPDs von Bauprodukten und ihre Bedeutung in der Praxis. Tagungsband zum 2.Symposium des Projektes Ökopia. S. 2

³⁹ Vgl. PETSCHAUER, K.: Nachhaltigkeit in Planungswettbewerben. Masterprojekt am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft. S. 1

⁴⁰ Vgl. BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG: Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen S. 14

⁴¹ Vgl. BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG: Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen S. 20

⁴² Anmerkung: Das Verhältnis zwischen den einzelnen Kostenteilen ist von der Gebäudenutzung abhängig.

Tabelle 1: Zusammensetzung der Lebenszykluskosten⁴³

Zusammensetzung Lebenszykluskosten	Anteil [%]
Planungskosten	2
Errichtungskosten	15
Folgekosten	80
Abbruch und Entsorgung	3
Lebenszykluskosten	100

Lebenszykluskostenanalysen (Life Cycle Costing) bauen auf den Grundsätzen und Methoden der Investitionsrechnung auf. Dadurch gibt es zahlreiche unterschiedliche Annahmen bzw. Ansätze, durch welche eine harmonisierte Regelung der Lebenszykluskostenrechnung erschwert wird.

Die Qualität der soziokulturellen Dimension der Nachhaltigkeit zeichnet sich durch die Bedürfnisse der Nutzer aus. Dabei stehen Gesundheit, Sicherheit und Behaglichkeit der Nutzer im Vordergrund.⁴⁴ Zwei Ansätze um soziokulturelle Aspekte umsetzen zu können, bieten die Methoden Life Cycle Working Environment und Social Life Cycle Assessment.

2.3.2 Nachhaltige Planung

Der Schwerpunkt bzw. die Schwierigkeit einer nachhaltigen Planung liegt in der frühzeitigen Ermittlung der bauökologischen und baubiologischen relevanten Parameter, sowie deren strikten Umsetzung in allen Projektphasen. Schon in der frühen Planungsphase sind Variantenstudien mit speziellen Werkzeugen zu empfehlen, welche es ermöglichen Materialeigenschaften anhand einer Ökobilanz näher zu untersuchen.⁴⁵

In der Praxis werden bereits Tools (z.B. SNAP, IEAA) angewandt um Nachhaltigkeitsaspekte in den Planungsprozess zu implementieren. Problematisch stellt sich jedoch die Vergütung des zusätzlichen Zeitaufwandes dar, welcher durch den Mehraufwand einer nachhaltigen Planung entsteht.⁴⁶

⁴³ Eigene Darstellung i.A.a.: AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG: Leitfaden - Abwicklung von Gemeindehochbauten S. 14

⁴⁴ Vgl. BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG: Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen S. 22

⁴⁵ Vgl. EL KHOULI, S.; JOHN, V.; ZEUMER, M.: Nachhaltig konstruieren . S. 72-73 bzw. 90

⁴⁶ Vgl. PETSCHAUER, K.: Nachhaltigkeit in Planungswettbewerben. Masterprojekt am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft. S. 3

- „Wenn ich ein nachhaltiges Gebäude bauen will, dann muss ich den **Gebäude-Lebenszyklus in der Planung** berücksichtigen.
- Wenn ich den Gebäude-Lebenszyklus berücksichtigen will, dann muss ich das Gebäude **integral planen**.
- Wenn ich ein **Gebäude integral plane**, dann muss ich über **geeignete Planungsinstrumente** verfügen, die sowohl den Errichtungsprozess als auch den Betrieb optimal unterstützen.“⁴⁷

2.3.3 Nachhaltige Qualitätssicherung

„Die Qualitätssicherung umfasst als Bestandteil des Qualitätsmanagements alle organisatorischen und technischen Maßnahmen, die vorbereitend, begleitend und prüfend der Schaffung und Erhaltung einer definierten Qualität eines Produkts oder einer Dienstleistung dienen.“⁴⁸

Ziel des Qualitätsmanagement ist es, die Kundenanforderungen mit minimalen Mitteln bzw. Kosten optimal zu erfüllen. Dies betrifft sowohl den Bedarf des Auftraggebers, als auch jenen des späteren Nutzers. Stark beeinflusst wird die Qualität nicht nur von der Erstellungsphase, sondern auch von der Planungsphase, welche letztendlich über die Höhe der Aufwendungen in der Nutzungsphase entscheidet und somit die Erstinvestitionskosten beeinflusst.⁴⁹

Unter Qualitätsmanagement versteht man:

„Alle Tätigkeiten des Gesamtmanagements, die im Rahmen des Qualitätsmanagementsystems die Qualitätspolitik, die Ziele und Verantwortung festlegen sowie diese durch Mittel wie Qualitätsplanung, Qualitätslenkung, Qualitätssicherung/Qualitätsmanagement-Darlegung und Qualitätsverbesserung verwirklichen.“⁵⁰

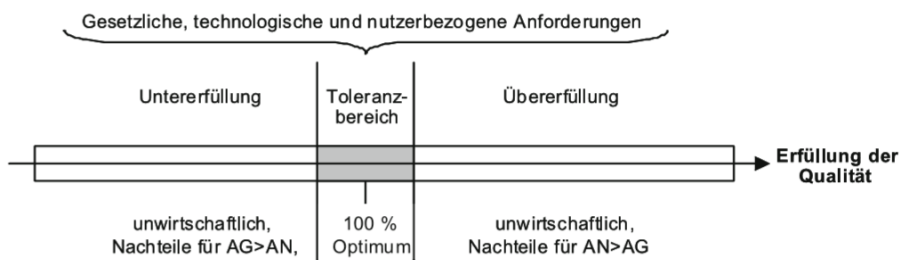
In Abbildung 9 ist der Toleranzbereich für die Erfüllung der Qualitäten nach Kochendörfer dargestellt.

⁴⁷ <http://www.atp.ag/integrale-planung/atp-kultur/nachhaltigkeit/>. Datum des Zugriffs: 14. Oktober.2015

⁴⁸ <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/57713/qualitaetssicherung-v5.html>. Datum des Zugriffs: 7. März.2016

⁴⁹ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.; VIERING, M. G.: Bau-Projekt-Management . S. 169

⁵⁰ KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.; VIERING, M. G.: Bau-Projekt-Management . S. 173

Abbildung 9: Erfüllung der Qualität⁵¹

In den letzten Jahren wurden weltweit einige Ansätze zum Beschreiben und Bewerten der Nachhaltigkeit von Bauwerken in Form von Checklisten, Leitfäden, Datenbanken, sowie Planungs- und Bewertungstools entwickelt. Aufgrund der Unterschiede der entwickelten Ansätze bedarf es einer europäischen bzw. internationalen Harmonisierung dieser Ansätze, um Transparenz, Nachvollziehbarkeit und somit auch eine gewissen Qualität zu gewährleisten.⁵²

2.3.4 Nachhaltige Ausschreibung und Vergabe

Um nachhaltig bzw. ökologisch Ausschreiben zu können, sollten Umweltkriterien berücksichtigt werden. Im Auftragsgegenstand kann dies auf Gebäudeebene z.B. durch gezielte Forderungen nach Passivhausstandard erfolgen. Auf Bauteilebene kann eine Einforderung von bestimmten Qualitäten anhand von technischen Spezifikationen des Produktes wie z.B. umweltbezogene technische Normen und Umweltkennzeichenkriterien erfolgen. Möglichkeiten dazu bieten Labels oder Umweltproduktdeklarationen. Durch das Definieren von Eignungskriterien bzw. durch Ausscheidungsgründe können Unternehmen ausgeschlossen werden, welche wegen Umweldelikten verurteilt worden sind oder Aufträge nur an Unternehmen vergeben werden, welche bereits Erfahrung mit nachhaltigen Bauweisen vorweisen können. Eine nachhaltige Ausschreibung und Vergabe wird vor allem durch Zuschlagskriterien beeinflussbar. Sämtliche Zuschlagskriterien sind immer „auftragsbezogen“ und gewichtet anzugeben. Sie dürfen nicht mit den Eignungskriterien vermischt werden und müssen klar erkennbar in den Ausschreibungsunterlagen angeführt werden. Bereits am Beginn der Ausführung könnte man hier bei der Baustelleneinrichtung Aspekte wie Lärm- und Staubreduktion in Auftragsausführungsklauseln fordern.⁵³

⁵¹ KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.; VIERING, M. G.: Bau-Projekt-Management . S. 169

⁵² Vgl. <http://www.nachhaltigesbauen.de/normung-zur-nachhaltigkeit-im-bauwesen/grundlagen-und-ziele.html>. Datum des Zugriffs: 15. April. 2015

⁵³ Vgl. ILG, M.; MÖTZL, H.: Ökologisch Ausschreiben in der Praxis S. 2 - 7

Die Stadt Wien hat mit der Richtlinie für eine umweltfreundliche Baustellenabwicklung (RUMBA) einen Leitfaden für die Ausführungsphase entwickelt.⁵⁴

Neue Ansätze sind auch bei der Wahl der Vergabeverfahren notwendig. Dabei ist hauptsächlich der Einfluss des Auftraggebers auf den Bieter zu verstehen, welchen der Auftraggeber im Offenen und Nichtoffenen Verfahren nicht ausüben kann, da während der Angebotslegung durch Bietergespräche eine Angebotsänderung nicht zulässig ist.⁵⁵

Um Aufträge lebenszyklusorientiert zu vergeben, muss der Weg in Richtung offenere und flexiblere Verfahren forciert werden. Möglichkeiten bieten derzeit schon das Verhandlungsverfahren oder der Wettbewerbliche Dialog.

⁵⁴ Vgl. PROJEKTLITSTELLE DER MD-STADTBAUDIREKTION DER STADT WIEN: Richtlinien für eine umweltfreundliche BaustellenabwicklungS. 1

⁵⁵ Vgl. BALCK, H.: Lebenszyklusorientierte Ausschreibung und Vergabe im Hochbau - methodische Grundlagen. Forschungsprojekt. S. 188

3 Studie – Umsetzung nachhaltigen Bauens

Im Theorieteil dieser Arbeit wurden sämtliche Ansätze und Methoden, einige davon bereits in der Praxis angewandt, und andere deren Inhalt hauptsächlich Ansätze der Forschung darstellen, skizziert. Im empirischen Abschnitt werden Ist-Zustände der Praxis, sowie die Soll-Zustände erhoben und verglichen.

In diesem Kapitel werden alle grundlegenden Überlegungen, sowie die Auswahl der Methoden dargestellt, um die Nachvollziehbarkeit der gewonnenen Ergebnisse zu gewährleisten.

3.1 Entwicklung des Fragebogens

„Ein Fragebogen ist eine mehr oder weniger standardisierte Zusammenstellung von Fragen, die Personen zur Beantwortung vorgelegt werden mit dem Ziel, deren Antworten zur Überprüfung der den Fragen zugrundeliegenden theoretischen Konzepte und Zusammenhänge zu verwenden. Somit stellt ein Fragebogen das zentrale Verbindungsstück zwischen Theorie und Analyse dar“⁵⁶

Bei der Erhebung des Datenmaterials wurde die Methode der Primärstatistik angewandt, da sich die Fragestellungen mittels vorhandenen Datenmaterials (Sekundärstatistik) nicht ausreichend detailliert beantworten lassen.⁵⁷

„Primärstatistik bedeutet, dass die Daten eigens für den Untersuchungszweck erhoben werden müssen.“⁵⁸

Die Entstehung des ausgesandten Fragebogens zeichnete sich durch einen immer wiederkehrenden Prozess aus, welcher in Form der hermeneutischen Erkenntniserweiterung mit den Betreuern Hofstadler und Wall erarbeitet wurde. Nach dem Erarbeiten von Inhalten und Formulieren der Fragen wurden stets Rückmeldungen und Kritiken eingeholt, um die Qualität der Umfrage zu erhöhen (siehe Abbildung 10).

⁵⁶ PORST, R.: Fragebogen - Ein Arbeitsbuch . S. 14

⁵⁷ Vgl. HOLLAND, H.; SCHARNBACHER, K.: Grundlagen der Statistik. S. 13

⁵⁸ HOLLAND, H.; SCHARNBACHER, K.: Grundlagen der Statistik. S. 13

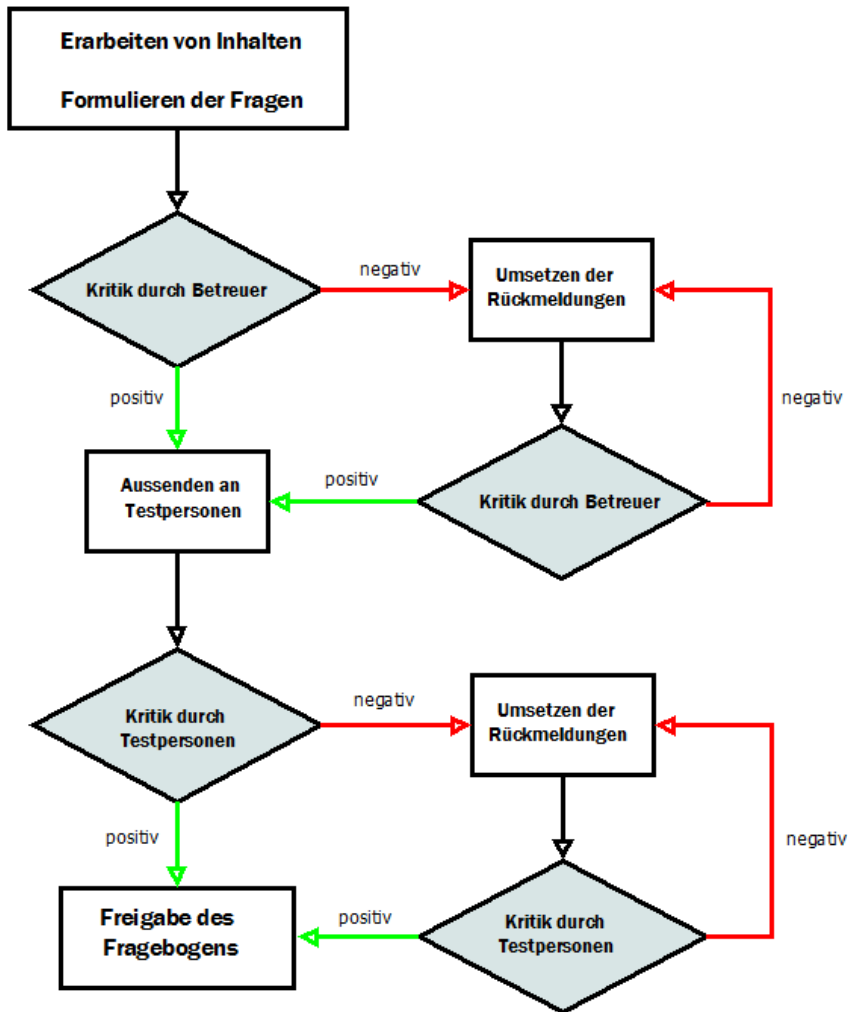


Abbildung 10: Entwicklung des Fragebogens⁵⁹

3.1.1 Strukturierung des Fragebogens

Bei dem Fragebogen handelt es sich um einen standardisierten Fragebogen mit offenen, sowie geschlossenen Fragen.

Der erstellte Fragebogen überdeckt vier Themengebiete, nämlich Fragen zu:

- Grundsätzen des nachhaltigen Bauens
- Nachhaltiger Planung
- Nachhaltiger Qualitätssicherung
- Nachhaltiger Ausschreibung und Vergabe

⁵⁹ Eigene Darstellung

Die Umsetzung des Fragebogens erfolgte mit dem Umfrage-Tool „2ask“⁶⁰. Wie in folgender Aufzählung⁶¹ ersichtlich, bietet das Umfrage-Tool eine Auswahl an Elementen mit unterschiedlichen Antwortkategorien.

- Geschlossene Frage
- Tabelle/Matrix/Polaritätenprofil
- Offene Frage
- Text/Instruktion
- Ja/Nein
- Graphische Skalen
- Summen-/Konstantsummenfrage
- Rangliste/Hierarchie
- Demographische Daten
- Adresse
- Fragekopf für Unterfragen

Bevor im Kapitel Statistische Grundlagen die jeweiligen Skalen detaillierter erläutert werden, werden zunächst die Überlegungen zu den formalen Strukturen der Antwortskalen beschrieben.

3.1.2 Formale Struktur der Antwortskalen

Nach dem Festlegen des Untersuchungsobjektes und des Merkmalbereiches ist die Festlegung der Anzahl der Abstufungen der Antwortkategorien eine der wichtigsten Entscheidungen bei der Erstellung eines Fragebogens. Eine zu geringe Abstufung der Antwortskalen ergibt nur wenige Kategorien, wodurch eine differenzierte Abbildung der Einschätzung der jeweiligen Teilnehmer erschwert wird. Im Gegensatz dazu erfordert eine zu große Abstufung der Antwortskalen eine große Differenzierungsfähigkeit bei den antwortenden Teilnehmern. Die Abstufungen der Skalen können verbal und/oder numerisch erfolgen, sollten aber nach dem Prinzip der Einfachheit möglichst „logisch“ zugeordnet werden. Ein weiterer Aspekt bei der Wahl des Antwortformates ist der zeitliche oder situative Bezug. Situative Bezüge sollten im Kopf des Fragebogens wiederholt werden, um die Klarheit der Fragestellung zu gewährleisten.⁶²

⁶⁰ <http://www.2ask.at/>. Datum des Zugriffs: 29.Februar.2016

⁶¹ Vgl. <http://www.2ask.at/>. Datum des Zugriffs: 29.Februar.2016

⁶² Vgl. KALLUS, K. W.: Erstellung von Fragebogen . S. 40 bzw. 41

Als Beispiel sei das wiederholte Anführen von „derzeitiger oder idealer Umsetzung“ im Kopf des Fragebogens genannt, um eine Verwechslung der Zustände zu vermeiden.

Zu den wichtigsten Dimensionen der Abstufungen zählen:

- Häufigkeit/Wahrscheinlichkeit
- Valenz
- Intensität/Ausmaß
- Urteile nach psychologischen Konzepten (Wichtigkeit/Zufriedenheit/Zustimmung)⁶³

Bei der Erstellung bzw. Formulierung der Fragen des standardisierten Fragebogens wurden die Grundregeln zur Fragebogenerstellung eingehalten. Darunter fallen Punkte wie:

- alltagssprachlich, kurze und präzise Formulierungen der Fragen
- Eindimensionalität der Fragen
- Erklärung möglicher unklarer Begriffe
- Einhaltung der Prinzipien Neutralität, Klarheit, Eindeutigkeit und Einfachheit⁶⁴

3.1.3 Antworttendenzen

Ein weiterer Aspekt, um die Qualität des Fragebogens zu erhöhen, betrifft die Vermeidung von Antworttendenzen und systematischer Messfehler.

„Antworttendenzen (engl. response sets) kennzeichnen Effekte, bei denen Personen auf Fragebogenitems unabhängig vom Iteminhalt in systematischer Weise reagieren.“⁶⁵

In der folgenden Aufzählung werden Arten der Antworttendenzen kurz erläutert und beschrieben, wie versucht wurde jene Effekte in der Gestaltung des Fragebogens in der vorliegenden Arbeit zu vermeiden.

- Die „Tendenz zur Mitte“ ist eine der häufigsten Antworttendenzen. Die Tendenz zur Mitte kann durch das Weglassen der Mittelkategorie verringert werden. Zu beachten ist aber, eine abweichende Form der „Tendenz zur Mitte“, nämlich das durchgängige Ankreuzen der beiden Ausprägungen rechts und links neben der

⁶³ Vgl. KALLUS, K. W.: Erstellung von Fragebogen . S. 42

⁶⁴ Vgl. HOFSTADLER, C.: Produktivität im Baubetrieb . S. 96

⁶⁵ KALLUS, K. W.: Erstellung von Fragebogen . S. 52

Mitte. Durch die Vorgabe der Intervallskala war eine Auswahl der Mittelkategorie theoretisch möglich.

- Die „Linkstendenz“, also die Tendenz zur Wahl der obersten Kategorie, wurde dadurch vermieden, dass kaum Fragen mit vorgegebenen Antworten möglich waren.
- Die „Tendenz zu Extremwerten“ ist durch die Vorgabe der Intervallskalen möglich, wurde aber dahingehend bei jedem Teilnehmer überprüft. Diese Überprüfung erfolgte mittels Boxplots in welchen Ausreißer bzw. Extremwerte ersichtlich werden.
- Verzerrte Ergebnisse durch die Formulierung mit doppelten Negationen wurden vermieden. Als Beispiel sei das negierte Item „Ich bin nicht zufrieden“ mit einer negativen Antwortmöglichkeit (z.B. „niemals“) angeführt.
- Der Effekt „Nichtbeantwortung von Fragen“ kann auf formale, aber auch auf inhaltliche Gründe zurückgeführt werden. Als Beispiel seien komplexe und intime Fragen genannt.
- Die „Zustimmungstendenz“ kann nur durch eine spätere Kontrolle des Antwortschemas ausgeschlossen werden.

Weitere Antwortstile sind:

- die Tendenz zur sozialen Erwünschtheit
- die Tendenz zur positiven Selbstdarstellung
- die Tendenz zur Konsistenz
- die Tendenz zur Verfälschung⁶⁶

Alle Bestandteile des Fragebogens müssen für alle Teilnehmer verständlich und eindeutig beantwortbar sein. Durch die Wahl der Methode des Online-Fragebogens sind keine Rücksprachemöglichkeiten bei der Beantwortung gegeben. Weiters sind bei der Formulierung die Perspektiven und das Umfeld der Teilnehmer bei der sprachlichen Umsetzung zu beachten. Abschließend sollten auch psychologische Aspekte berücksichtigt werden, da die Beantwortung der Fragen eine Aufgabe für die Beteiligten darstellt, und über die Art und Weise der gestellten Aufgabe die Reaktionen der Teilnehmer beeinflusst werden.⁶⁷

⁶⁶ Vgl. KALLUS, K. W.: Erstellung von Fragebogen . S. 53 bzw. 54

⁶⁷ Vgl. KALLUS, K. W.: Erstellung von Fragebogen . S. 56 bzw. 59 bzw. 63

In folgender Tabelle 2 werden Regeln zur Entwicklung der Fragen dargestellt.

Tabelle 2: Regeln zur Erstellung des Fragebogens⁶⁸

Semantisch-inhaltliche Aspekte	Sprachliche Aspekte	Psychologische Aspekte
Einfache Aussagen formulieren	Bezüge eindeutig machen	Lesbarkeit und klares Design der Items
Präzise Aussagen/Fragen formulieren	Konzepte in die Sprache der Befragten „übersetzen“	Verständlichkeit
So verhaltensnah wie möglich formulieren	Begriffe präzisieren	Einfache Beantwortbarkeit
Pro Item nur eine Aussage	Ähnliche Begriffe zur Eingrenzung komplexer Zustände und Prozesse verwenden	Neutraler Bezug zum Personen-Lebensumfeld/-kontext
Eine einzige Antwortdimension	Spezifische Begriffe an den Einsatzbereich des Fragebogens anpassen	Eindeutigkeit und Klarheit
Merkmalsfacetten am Alltagsverhalten orientieren	Wörter mit regional unterschiedlicher Bedeutung vermeiden	
Aussagen klar und affirmativ formulieren	Zeitbezug und situative Spezifität bei Items	
	Das geeignete Abstraktionsniveau wählen	
	Einfache Sätze mit eindeutigen grammatikalischen Bezügen formulieren	

3.1.4 Gütekriterien von Messungen

Die Qualität des Fragebogens wird auch durch die Beachtung der Gütekriterien erhöht.

Der standardisierte Fragebogen und das Interview gelten als häufigste Methoden der Datenerhebung. Dabei handelt es sich um primäre Datenerhebung, da Datenmaterial erstmals erhoben wird und nicht, wie bei der Sekundäranalyse, bereits vorhandenes Datenmaterial neu aufgearbeitet wird. Die Objektivität, die Reliabilität und die Validität sind die maßgeblichen Kriterien für die Aussagekraft der Ergebnisse.⁶⁹

Diese Gütekriterien sind notwendig um die Qualität der Daten, welche bei einem Messvorgang erhoben wurden, zu beurteilen. Lediglich wenn die drei Gütekriterien innerhalb einer gewissen Bandbreite liegen, kön-

⁶⁸ Vgl. KALLUS, K. W.: Erstellung von Fragebogen . S. 56 – 66

⁶⁹ Vgl. HOFSTADLER, C.: Produktivität im Baubetrieb . S. 93

nen aus Untersuchungen verlässliche Schlussfolgerungen gezogen werden.⁷⁰

Objektivität:

Die Objektivität bezieht sich bei einer Umfrage auf die Durchführung, die Auswertung und Interpretation.⁷¹

„Eine Aussage (v.a. Messaussagen) ist dann objektiv, wenn sie vom Untersuchungsleiter unabhängig ist. Man unterscheidet die Durchführungsobjektivität (keine Beeinflussung der Untersuchungsergebnisse durch das äußere Erscheinungsbild, das Ziel- und Wertesystem des Durchführenden bzw. Interviewers), die Auswertungsobjektivität (v.a. gegeben bei standardisierten Frage-Items) und die Interpretationsobjektivität (wenig Spielraum für die subjektive Interpretation durch den Untersuchungsleiter).“⁷²

Die Objektivität ist gegeben, wenn unterschiedliche Messende oder Auswertende die gleichen Ergebnisse erzielen.⁷³

Reliabilität:

Um die Reliabilität bzw. Zuverlässigkeit des Fragebogens zu gewährleisten, muss sichergestellt sein, dass eine Person für den Testzeitpunkt und die situativen Bedingungen ähnliche Ausprägungen aufweist.⁷⁴

„Die Reliabilität einer Messmethode gibt an, inwieweit Messergebnisse, die unter gleichen Bedingungen mit identischen Messverfahren erzielt werden (z.B. bei Wiederholungsmessungen), übereinstimmen. Sie wird häufig als Korrelation zwischen zwei Messreihen berechnet.“⁷⁵

Validität:

Die Validität bzw. Gültigkeit einer Umfrage wird erreicht, indem tatsächlich jenes Merkmal gemessen wird, welches tatsächlich gemessen werden soll.⁷⁶

⁷⁰ Vgl. <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/8648/guetekriterien-v7.html>. Datum des Zugriffs: 24.Februar.2016

⁷¹ Vgl. KALLUS, K. W.: Erstellung von Fragebogen . S. 112

⁷² <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/8649/objektivitaet-v8.html>. Datum des Zugriffs: 24.Februar.2016

⁷³ Vgl. SVECNİK, E.: Grundlagen inferenzstatistischer Datenanalyse. Präsentation. S. 7

⁷⁴ Vgl. KALLUS, K. W.: Erstellung von Fragebogen . S. 112

⁷⁵ <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/57492/reliabilitaet-v6.html>. Datum des Zugriffs: 24.Februar.2016

⁷⁶ Vgl. SVECNİK, E.: Grundlagen inferenzstatistischer Datenanalyse. Präsentation. S. 7

„Die Gültigkeit bezieht sich auf die inhaltliche Abbildung des Merkmals bzw. des Merkmalkomplexes durch die Frage-Antwort-Einheiten (Items) des Fragebogens. Dabei sollte das zu messende Merkmal möglichst repräsentativ in einem Itempool abgebildet werden.“⁷⁷

3.1.5 Auswahl der Teilnehmer

Der ausgearbeitete Fragebogen wurde an 250 ausgewählte Personen verschickt.

Die Zielpersonen wurden aus fachlich relevanten Netzwerken herangezogen, wobei ein Merkmal auf theoretisches und/oder praktisches Wissen in der Baubranche gelegt wurde. Dadurch wird eine hohe Validität der Daten gewährleistet.⁷⁸

Durch die Online-Umfrage anhand des standardisierten Fragebogens wurden 81 Rückmeldungen erhalten. Um die Rückmeldungen für eine statistische Auswertung vorzubereiten wurden zunächst die Fragebögen auf ihre Vollständigkeit in Bezug auf die Anzahl der beantwortenden Fragen überprüft. Für die Auswertung wurden nur jene Rückmeldungen verwendet, welche mehr als 75% vollständig ausgefüllt waren. Lediglich zwei Teilnehmer haben den Fragebogen weniger als 75% beantwortet und wurden somit ausgeschlossen. Eine Rückmeldung war auch als PDF-Datei eingegangen, welche nachträglich in die Excel-Datentabelle eingetragen wurde.

Durch den Abzug der unvollständig ausgefüllten Fragebögen und dem Hinzufügen der PDF-Rückmeldung wurden für die Auswertung schlussendlich 80 Rückmeldungen herangezogen. Dies ergibt eine Rücklaufquote von 32%.

In Tabelle 3 wird eine Übersicht über die teilnehmenden Experten dargestellt.

Tabelle 3: Gültige Teilnehmerzahl

Teilnehmer	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
Anzahl [N]	80	6	17	11	16	19	11
Anzahl [%]	100,00	7,50	21,25	13,75	20,00	23,75	13,75

Tabelle 3:

In welchem Bereich sind Sie / Ihr Unternehmen / Ihre Organisation hauptsächlich tätig?

⁷⁷ KALLUS, K. W.: Erstellung von Fragebogen . S. 112

⁷⁸ Vgl. HOFSTADLER, C.: Produktivität im Baubetrieb . S. 94 bzw. 118

In folgender Tabelle 4 sind die Nennungen der Gruppe "Sonstige" aufgelistet.

Tabelle 4: Unterteilung der Teilnehmergruppe "Sonstige"

Sonstige	Berufsfeld
1	Baulieferer
2	Berater
3	Dienstleistungen
4	Energieagentur
5	Energieagentur / Projektbegleitung
6	Mitarbeiter bei Baugesetz und OIB-Richtlinien
7	Nachhaltigkeitsberatung
8	Projektsteuerung / Projektmanagement
9	Rechtsanwalt
10	Sachverständigenbüro
11	In allen Bereichen tätig

Aufgrund der häufigen Verwendung des Begriffes „Experten“ wird hier der Begriff definiert.

„Experten lassen sich als Personen verstehen, die sich – ausgehend von einem spezifischen Praxis- oder Erfahrungswissen, das sich auf einen klar begrenzten Problembereich bezieht – die Möglichkeit geschaffen haben, mit ihren Deutungen das konkrete Handlungsfeld sinnvoll und handlungsleitend für Andere zu strukturieren“⁷⁹

⁷⁹ BOGNER, A.; LITTIG, B.; MENZ, W.: Interviews mit Experten - Eine praxisorientierte Einführung. S. 13

4 Statistische Grundlagen

Im folgenden Kapitel werden kurz Grundlagen der Statistik erläutert. Dies soll auch dazu dienen die angegebenen Werte bzw. dargestellten Grafiken und Tabellen leichter zu verstehen.

Zu den Hauptthemen der Statistik zählen die Datenerhebung, deren Aufbereitung, deren Beschreibung und deren Analyse. Durch das Anwenden der Werkzeuge der deskriptiven (beschreibenden) Statistik sind das Herausfinden von Strukturen und Zusammenhängen im Datenmaterial ein grundlegende Aspekte. Das Entdecken der Strukturen und Zusammenhänge im Datenmaterial wird als explorative Datenanalyse bezeichnet.⁸⁰

Die deskriptive (beschreibende) Statistik bietet Verfahren, um Daten in Tabellen und Grafiken aufzubereiten, um in weiterer Folge statistische Maßzahlen zu berechnen. Neben der deskriptiven Statistik gibt es auch noch die induktive (schließende) Statistik. Im Gegensatz zur deskriptiven Statistik geht die induktive Statistik weiter und schließt von einem Teil der Gesamtmenge auf die Gesamtheit.⁸¹

„Statistik erlaubt es, aus einer großen Datenmenge durch geeignete Verfahren die Werte zu berechnen, die als Grundlage für die Entscheidungsfindung dienen.“⁸²

Zu Beginn ist es wichtig abzuklären, welche Personen oder Untersuchungseinheiten zu welchem Zweck befragt werden. Danach ist festzulegen wie die Studie durchgeführt werden soll.⁸³

⁸⁰ Vgl. CRAMER, E.; KAMPS, U.: Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik. S. 1

⁸¹ Vgl. HOLLAND, H.; SCHARNBACHER, K.: Grundlagen der Statistik. S. 3

⁸² HOLLAND, H.; SCHARNBACHER, K.: Grundlagen der Statistik. S. 3

⁸³ Vgl. CRAMER, E.; KAMPS, U.: Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik. S. 1

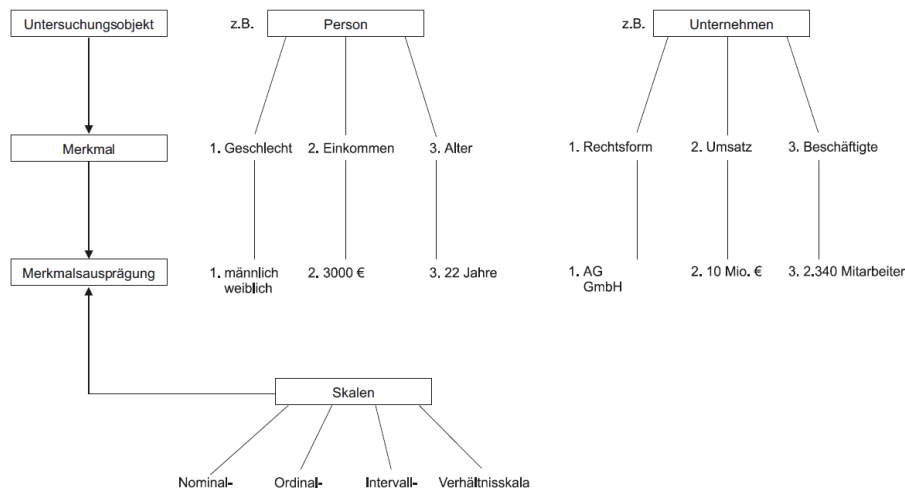


Abbildung 11: Untersuchungsobjekt, Merkmale, Merkmalsausprägung, Skalen⁸⁴

In Abbildung 11 wird der Zusammenhang zwischen Untersuchungsobjekt, Merkmalen, Merkmalsausprägungen und den Skalen dargestellt.

Das Untersuchungsobjekt oder das Thema der Untersuchung ist die Umsetzung des nachhaltigen Bauens. Über das Expertenwissen der befragten Personen, also der Informationsträger, wird ein bestimmter Untersuchungsbereich erforscht. Für jedes für die Studie interessante Merkmal, sind mindestens zwei Merkmalsausprägungen vorhanden. Um diese Merkmalsausprägungen zu messen bzw. zu veranschaulichen sind unterschiedliche Skalen notwendig.⁸⁵

4.1.1 Skalentypen

Anhand von Beobachtungen, Befragungen, Messungen oder Zählungen können Merkmalswerte festgestellt werden. Die Hilfsmittel bzw. Werkzeuge, um diese Merkmalswerte zu ermitteln sind die Skalen. Durch die Anwendung von Skalen ist es möglich, bestimmte Merkmalswerte in einer gewissen Reihenfolge oder in gewissen Abständen zu ordnen.⁸⁶

⁸⁴ HOLLAND, H.; SCHARNBACHER, K.: Grundlagen der Statistik. S. 7

⁸⁵ Vgl. HOLLAND, H.; SCHARNBACHER, K.: Grundlagen der Statistik. S. 5

⁸⁶ Vgl. BOURIER, G.: Beschreibende Statistik. S. 13

In Tabelle 5 werden alle verwendeten Skalentypen mit jeweils beispielhafter Antwortmöglichkeit dargestellt.

Tabelle 5: Skalentypen⁸⁷

Skalentyp	Antwortmöglichkeit
Qualitative Nominalskala	z.B.: Ja/Nein
Qualitative Ordinalskala	Likert – Skala
Quantitative metrische Skala	Intervall von 0% bis 100%
Offene Fragen	Textfeld für schriftliche Eingabe

Mit der Wahl der Skala wird das Ergebnis anhand des unterschiedlichen Informationsniveaus maßgebend beeinflusst. In Abbildung 12 wird das zunehmende Informationsniveau der verwendeten Skalen dargestellt.

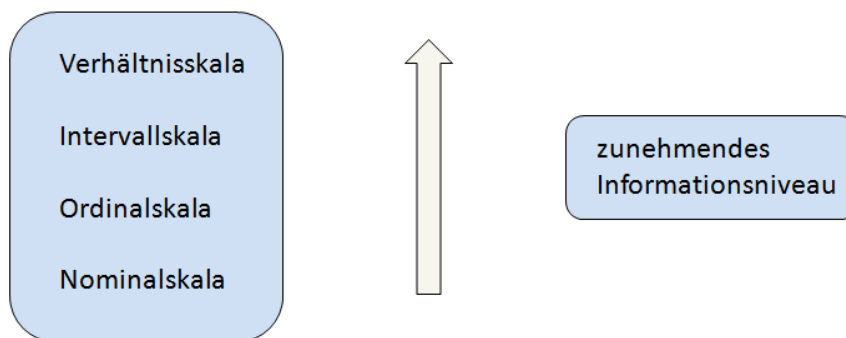


Abbildung 12: Informationsniveau der Skalentypen⁸⁸

Nominalskala:

Bei der Anwendung einer Nominalskala werden die Antwortmöglichkeiten, welche entweder dichotom (zwei Antwortmöglichkeiten) oder polytom (mehrere Antwortmöglichkeiten) sein können, so zugeordnet, dass sie sich gegenseitig ausschließen. Als Beispiel sei die Variable „Geschlecht“ mit den zwei Ausprägungen „männlich“ oder „weiblich“ genannt.⁸⁹

Durch das Definieren von Namen auf den Skalenwerten, können diese gleichbedeutend nebeneinander angeordnet sein. Dadurch kann bei dem

⁸⁷ Eigene Darstellung

⁸⁸ Eigene Darstellung i.A.a.: BOURIER, G.: Beschreibende Statistik. S. 18

⁸⁹ Vgl. PORST, R.: Fragebogen - Ein Arbeitsbuch . S. 69

Vergleich zweier Merkmalsträger entweder die Gleichartigkeit oder die Verschiedenartigkeit ermittelt werden. Das Erstellen einer Rangordnung bzw. die Angabe von Abständen ist mit einer Nominalskala nicht möglich. Nominalskalierte Merkmale sind immer qualitative Merkmale.⁹⁰

Ordinalskala:

Im Unterschied zu der Nominalskala werden bei der Ordinalskala die vorgegebenen Ausprägungen in eine relationale Beziehung gesetzt. Die Merkmalsausprägungen einer Ordinalskala unterliegen einer Rangordnung, wie zum Beispiel „stark“, „mittel“, „wenig“ und „überhaupt nicht“.⁹¹

Durch die Vergabe von Klassenbezeichnungen als Skalenwerte sind diese nicht mehr gleichbedeutend, sondern in auf- oder absteigender Rangfolge geordnet. Aufgrund der Einteilung in Klassen kann bei Verschiedenartigkeit beim Vergleich zweier Merkmalsträger auch eine Reihenfolge ermittelt werden. Ordinalskalierte Merkmale sind immer intensitätsmäßig gereichte Merkmale.⁹²

Anzumerken ist allerdings, dass die Abstände zwischen den einzelnen Ausprägungen nicht angegeben werden und auch unterschiedlich sein können.⁹³

Metrische-Skala:

Intervall-Skala:

Die Intervall-Skala zeichnet sich dadurch aus, dass die Abstände zwischen den Skalenpunkten durchgehend gleich sind.⁹⁴

Voraussetzung dafür ist das Festlegen eines willkürlichen Nullpunkts. Da es sich um keinen natürlichen, absoluten Nullpunkt handelt, kann beim Vergleich von zwei Merkmalen nur das Intervall (einfacher Abstand) ermittelt werden und nicht der verhältnismäßige Abstand.⁹⁵

Verhältnis-Skala:

Beim Festlegen eines natürlichen, absoluten Nullpunktes sind keine Angaben von negativen Werten möglich. Dadurch ist beim Vergleich zweier Merkmale nun auch die Messung des verhältnismäßigen Abstandes

⁹⁰ BOURIER, G.: Beschreibende Statistik. S. 14

⁹¹ Vgl. PORST, R.: Fragebogen - Ein Arbeitsbuch . S. 71

⁹² Vgl. BOURIER, G.: Beschreibende Statistik. S. 15

⁹³ Vgl. HOLLAND, H.; SCHARNBACHER, K.: Grundlagen der Statistik. S. 5

⁹⁴ Vgl. PORST, R.: Fragebogen - Ein Arbeitsbuch . S. 72

⁹⁵ Vgl. BOURIER, G.: Beschreibende Statistik. S. 16

möglich. Dies hat zur Folge, dass ein Merkmalswert nun als das Vielfache eines anderen Merkmalswertes formuliert werden kann.⁹⁶

Als Beispiel sei die im Fragebogen verwendete Skala von 0 bis 100 Prozent, welche in 5- Prozentschritten unterteilt ist, genannt.

Im Bezug auf den Fragebogen wurde vorweg die metrische Skala in 4 Bereiche eingeteilt, um die Antworten auch formal klassifizieren zu können.

In Abbildung 13 ist die Klassifizierung der Prozentwerte beispielhaft für die Antwortmöglichkeiten „absolut unzutreffend“ bis „absolut zutreffend“, sowie für „nicht implementiert“ bis „vollständig implementiert“ dargestellt.

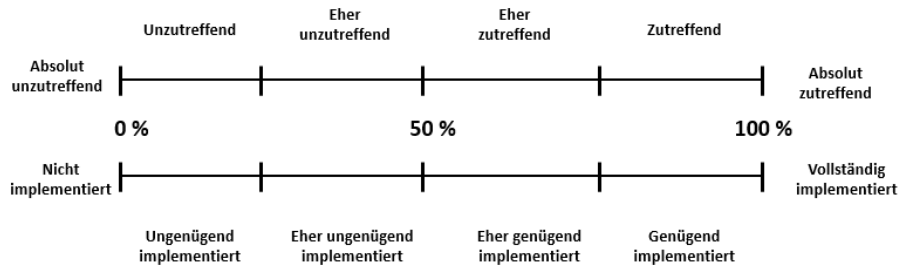


Abbildung 13: Bereichseinteilung der metrischen Skala⁹⁷

4.2 Explorative Datenanalyse

Bevor die Ergebnisse betrachtet wurden, wurden sie einer explorativen Analyse unterzogen. Dazu wurden die Mittelwerte, die Mediane und die Standardabweichungen errechnet. Weiters wurden Boxplotdiagramme erstellt, um eine grafische Darstellung der Verteilung zu ermöglichen.⁹⁸

4.2.1 Arithmetischer Mittelwert

„Das arithmetische Mittel (\bar{x}) entspricht der Summe der Merkmalsausprägungen dividiert durch deren Anzahl.“⁹⁹

$$\bar{x} = \frac{1}{n} * (x_1 + x_2 + \dots x_n)$$

⁹⁶ Vgl. BOURIER, G.: Beschreibende Statistik. S. 17
⁹⁷ Eigene Darstellung
⁹⁸ Vgl. HOFSTADLER, C.: Produktivität im Baubetrieb . S. 96
⁹⁹ HOLLAND, H.; SCHARNBACHER, K.: Grundlagen der Statistik. S. 47

Folgendes Beispiel¹⁰⁰ soll dies verdeutlichen:

Ergebnis einer Umfrage: 15,78,65,49,1,70,42
 Arithmetischer Mittelwert: $\frac{(15+78+65+49+1+70+42)}{7} \sim 45,71$

Diese Berechnung ist nur für metrische Variablen anwendbar. Ein negativer Aspekt des arithmetischen Mittelwerts ist die leichte Verzerrbarkeit durch Ausreißer und Extremwerte.¹⁰¹

In Abbildung 14 ist die Möglichkeit der graphischen Darstellung des Mittelwerts anhand der Balkenwaage dargestellt.

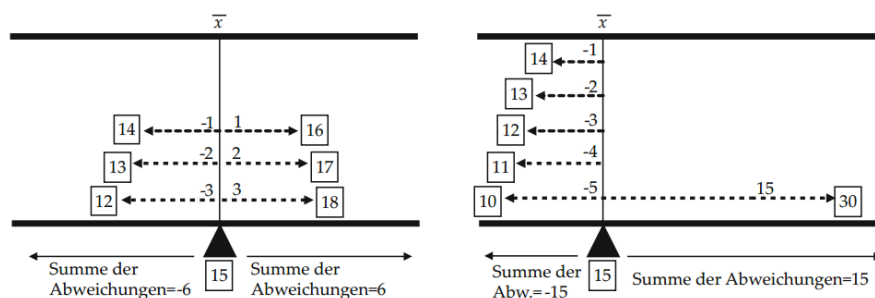


Abbildung 14: Mittelwert als Balkenwaage¹⁰²

Ähnlich wie die Gewichte einer Balkenwaage können die Abstände zum Mittelwert ebenfalls als Gewichte betrachtet werden. Je weiter ein Wert vom Mittelwert entfernt ist, desto größer ist sein Gewicht. Aus diesem Prinzip lässt sich schließen, dass die Balkenwaage auch im Gleichgewicht sein kann, wenn auf einer Seite ein sehr schweres Gewicht und auf der anderen Seite mehrere kleine Gewichte liegen. Dies verdeutlicht eine mögliche Verzerrung des Mittelwerts durch vorhandene Ausreißer bzw. Extremwerte.¹⁰³

4.2.2 Median

„Der Median ist die Merkmalsausprägung desjenigen Wertes, der eine der Größe nach geordnete Reihe halbiert.“¹⁰⁴

$$\tilde{x} = \frac{x_{n+1}}{2}$$

¹⁰⁰ Anmerkung: Beispiel und beinhaltende Werte frei erfunden

¹⁰¹ Vgl. HOFSTADLER, C.: Produktivität im Baubetrieb . S. 97

¹⁰² CLEFF, T.: Deskriptive Statistik und Explorative Datenanalyse. S. 38

¹⁰³ Vgl. CLEFF, T.: Deskriptive Statistik und Explorative Datenanalyse. S. 38 bzw. 39

¹⁰⁴ HOLLAND, H.; SCHARNBACHER, K.: Grundlagen der Statistik. S. 45

Folgendes Beispiel¹⁰⁵ soll dies verdeutlichen:

Ergebnis einer Umfrage:	15,78,65,49,1,70,42
Ergebnisse geordnet:	1,15,42,49,65,70,78
Median:	49

Bei einer geraden Anzahl von Ergebnissen ist der Median die Mitte der beiden mittleren Werte.

Ergebnis einer Umfrage:	15,78,65,49,1,70,42,100
Ergebnisse geordnet:	1,15,42,49,65,70,78,100
Median:	$\frac{(49+65)}{2} = 57$

Im Vergleich zum arithmetischen Mittelwert ist der Median robuster gegen Extremwerte und Ausreißer.¹⁰⁶

4.2.3 Quartile und Quantile

Weitere wichtige Lageparameter stellen auch Quartile und Quantile dar. Ähnlich zur Definition des Medians ist die Voraussetzung für ihre Berechnung mindestens ein ordinales Skalenniveau. Besondere Bedeutung haben das 25%-Quantil, welches auch als „unteres Quartil“ bezeichnet werden kann, das 50%-Quantil, welches der Median ist, und das 75%-Quantil, welches als „oberes Quartil“ bezeichnet werden kann, da sie den Datensatz in vier gleich große Abschnitte unterteilen.¹⁰⁷

4.2.4 Standardabweichung und Varianz

„Die Varianz ist die Summe der Abweichungsquadrate aller Merkmalswerte einer Verteilung von ihrem arithmetischen Mittel, dividiert durch die Anzahl der Merkmalswerte.“¹⁰⁸

$$\sigma = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

Durch das Quadrieren des Wertes werden positive und negative Abweichungen nicht saldiert. Bei der Interpretation der Varianz ist jedoch darauf zu achten, dass die berechnete Dimension das Quadrat der ursprünglichen Dimension besitzt. Zur Erleichterung der Ergebnisinterpre-

¹⁰⁵ Anmerkung: Beispiel und beinhaltende Werte frei erfunden

¹⁰⁶ Vgl. HOFSTADLER, C.: Produktivität im Baubetrieb . S. 98

¹⁰⁷ Vgl. CLEFF, T.: Deskriptive Statistik und Explorative Datenanalyse. S. 50

¹⁰⁸ HOLLAND, H.; SCHARNBACHER, K.: Grundlagen der Statistik. S. 53

tation wird die Standardabweichung als Quadratwurzel der Varianz berechnet.¹⁰⁹

$$s = \sqrt{\sigma}$$

4.3 Ausreißerdiagnostik

Eine Ausreißerdiagnostik ist notwendig, um die Auswirkungen von Ausreißern und Extremwerten auf die Mittelwerte abzuschätzen. Diese Auswirkungen sind besonders bei geringen Stichprobengrößen von Bedeutung.¹¹⁰

4.3.1 Boxplot

In Abbildung 15 wird eine beispielhafte Darstellung eines Boxplots abgebildet, anhand dessen Werte, welche zur Auswertung bzw. Interpretation der Ergebnisse dienen, erläutert werden.

¹⁰⁹ Vgl. HOLLAND, H.; SCHARNBACHER, K.: Grundlagen der Statistik. S. 53 bzw. 54

¹¹⁰ Vgl. HOFSTADLER, C.: Produktivität im Baubetrieb . S. 104

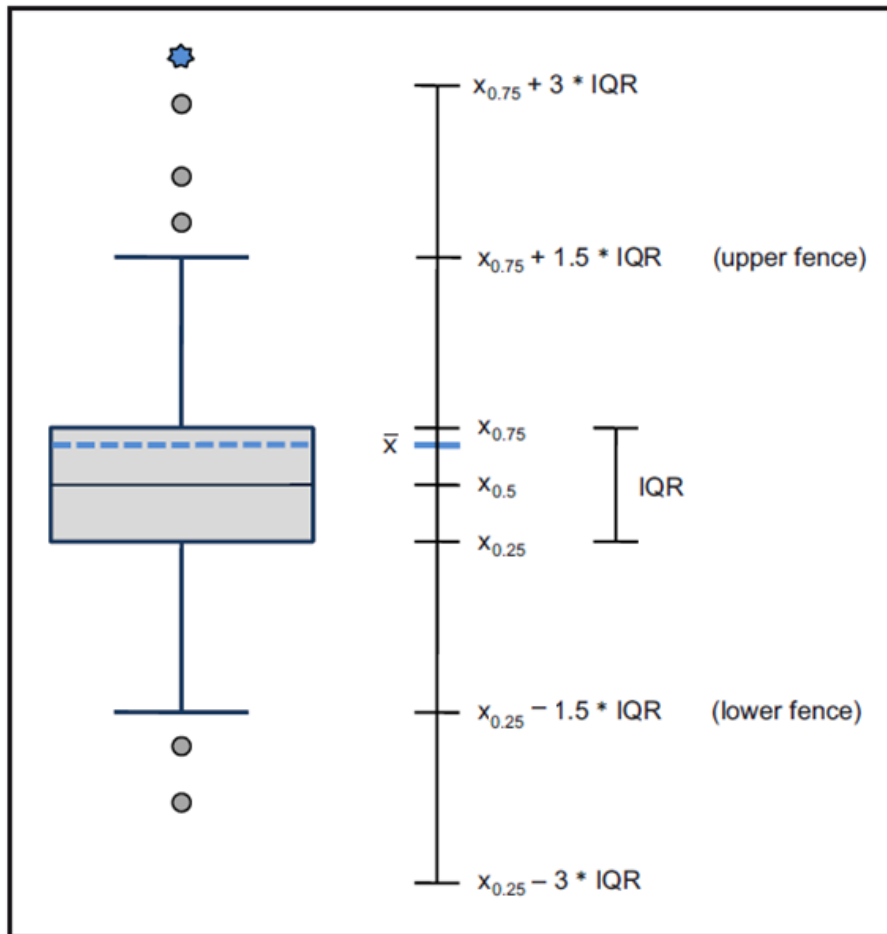


Abbildung 15: Boxplot¹¹¹

Wie im Kapitel Explorative Datenanalyse beschrieben ist der Median derjenige Wert, der die Verteilung in zwei gleich große Hälften teilt, also jener Wert welcher im beispielhaften Boxplot die Box halbiert. Erkennbar ist auch, dass der Mittelwert (blau strichlierte Linie) vom Median abweicht und durch Ausreißer bzw. Extremwerte nach oben verschoben wird. Die Box selbst wird durch die untere Quartile (25%) bzw. obere Quartile (75%) begrenzt. Das bedeutet, dass die Box genau 50% aller Werte widerspiegelt. Die Linien, welche die Box verlängern werden „Antennen“ oder „Whisker“ genannt. Die Grenzen für die Ausreißer nach unten bzw. oben (lower fence bzw. upper fence) bilden alle Fälle ab, welche noch nicht als Ausreißer bzw. Extremwerte gelten. Die Ausreißer werden in der Abbildung, als auch im Programm SPSS, als Kreis dargestellt. Als Extremwerte (als Stern abgebildet) werden Werte bezeichnet,

¹¹¹ HOFSTADLER, C.: Produktivität im Baubetrieb . S. 103

welche über drei Interquartilsabstände vom Rand der Box entfernt sind.¹¹²

Anhand der Größe der Box, der Lage des Medians, sowie der Länge der Antennen können unterschiedliche Verteilungsformen abgelesen werden (siehe Abbildung 16).

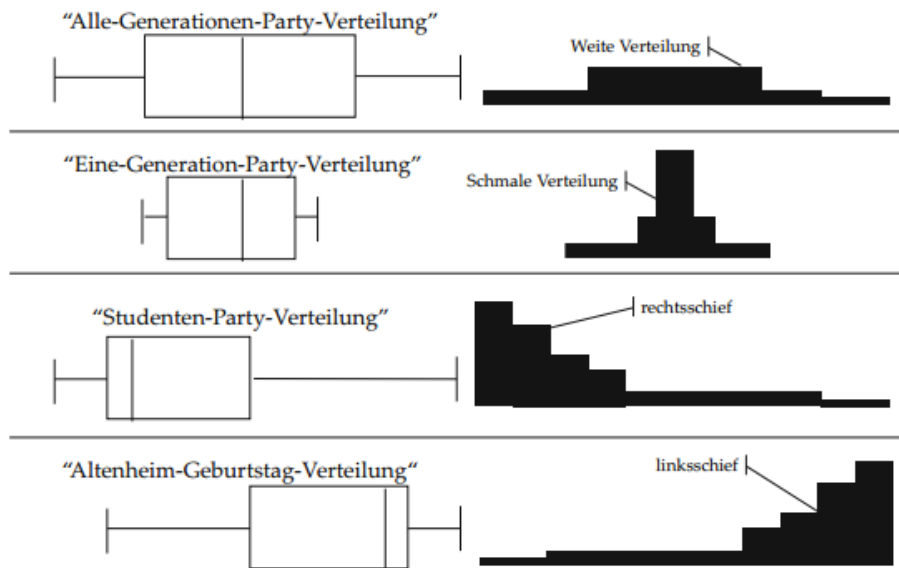


Abbildung 16: Interpretation von Boxplots¹¹³

4.3.2 M-Schätzer

Durch die Anwendung von Boxplots können Ausreißer bzw. Extremwerte sichtbar gemacht werden.

Anhand von M-Schätzern können verzerrte Mittelwerte geglättet werden, indem eine Gewichtung der Fälle durchgeführt wird.

¹¹² Vgl. HOFSTADLER, C.: Produktivität im Baubetrieb . S. 102 bzw. 103

¹¹³ CLEFF, T.: Deskriptive Statistik und Explorative Datenanalyse. S. 53

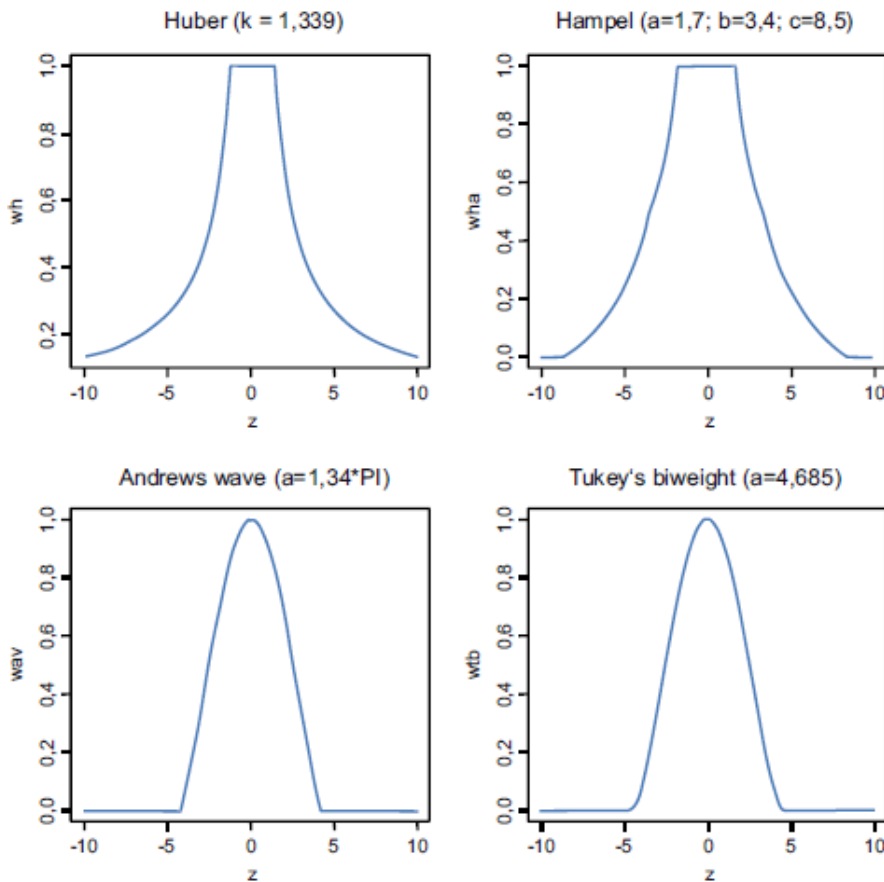


Abbildung 17: Arten von M-Schätzern¹¹⁴

In Abbildung 17 werden verschiedene Arten der M-Schätzer dargestellt.

In der Auswertung bzw. Interpretation der Ergebnisse wurde in dieser Arbeit der M-Schätzer nach Huber angewandt. Im Gegensatz zu anderen Maximum-Likelihood-Schätzverfahren gewichtet der M-Schätzer nach Huber auch weit entfernte Ausreißer bzw. Extremwerte und bezieht diese, wenn auch mit geringem Gewicht, in die Analyse mit ein. Diese Methode gewichtet alle Werte innerhalb der Standardabweichung mit 1 und somit voll. Darüber hinaus wird der Gewichtungsfaktor immer kleiner, erreicht aber niemals den Wert Null.¹¹⁵

¹¹⁴ HOFSTADLER, C.: Produktivität im Baubetrieb . S. 105

¹¹⁵ Vgl. HOFSTADLER, C.: Produktivität im Baubetrieb . S. 106

5 Ergebnisse

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Umfrage vorgestellt. Es wird auf ausgewählte Fragen in folgender Reihenfolge eingegangen:

- Erläuterung der Fragestellung
- Grafische Auswertung und Charakterisierung der Ergebnisse
- Interpretation der Ergebnisse

Anmerkung: In der folgenden Zusammenstellung der Ergebnisse wird die Teilnehmergruppe „Sonstige“ vollständigshalber angeführt, jedoch bei den Ausführungen der Interpretationen vernachlässigt. Grund dafür sind die zahlreichen unterschiedlichen Nennungen von Berufen, welche eine genaue Zuordnung nicht möglich machen. Weiters soll erwähnt werden, dass für alle Ergebnisse der M-Schätzer H15, welcher 85% der Daten vollständig gewichtet, angewandt wurde. Somit beziehen sich alle genannten Prozentwerte auf den Mittelwert nach Anwendung des M-Schätzers.

5.1 Grundsätze nachhaltigen Bauens

Im einleitenden Teil wurden die Experten mit allgemeinen Fragen zum Thema „Nachhaltiges Bauen“ konfrontiert. Mit diesen Ergebnissen ist ein erster grober Überblick über die Grundsätze des Themas darstellbar.

5.1.1 Dimensionen der Nachhaltigkeit

Die Experten wurden nach Ihrer Einschätzung der Wichtigkeit für eine Umsetzung des nachhaltigen Bauens von folgenden Aspekten gebeten.

In Tabelle 6 werden die deskriptiven Daten der Gesamtauswertung (d.h. die Auswertung über alle Teilnehmergruppen) dargestellt.

Tabelle 6: Dimensionen der Nachhaltigkeit - Gesamtauswertung

Dimensionen der Nachhaltigkeit	ökologische Aspekte	ökonomische Aspekte	sozio-kulturelle Aspekte	funktional-technische Aspekte	Prozessqualitäten
N	80	80	79	80	80
Mittelwert	74,75	83,42	63,16	81,01	75,13
Standardabweichung	24,39	14,78	27,11	20,23	24,06
Median	80,00	85,00	65,00	90,00	80,00
M-Schätzer (H15)	80,27	85,43	65,31	85,97	78,01

Tabelle 6:

Wie wichtig sind Ihnen folgende Aspekte bei der Umsetzung nachhaltigen Bauens?



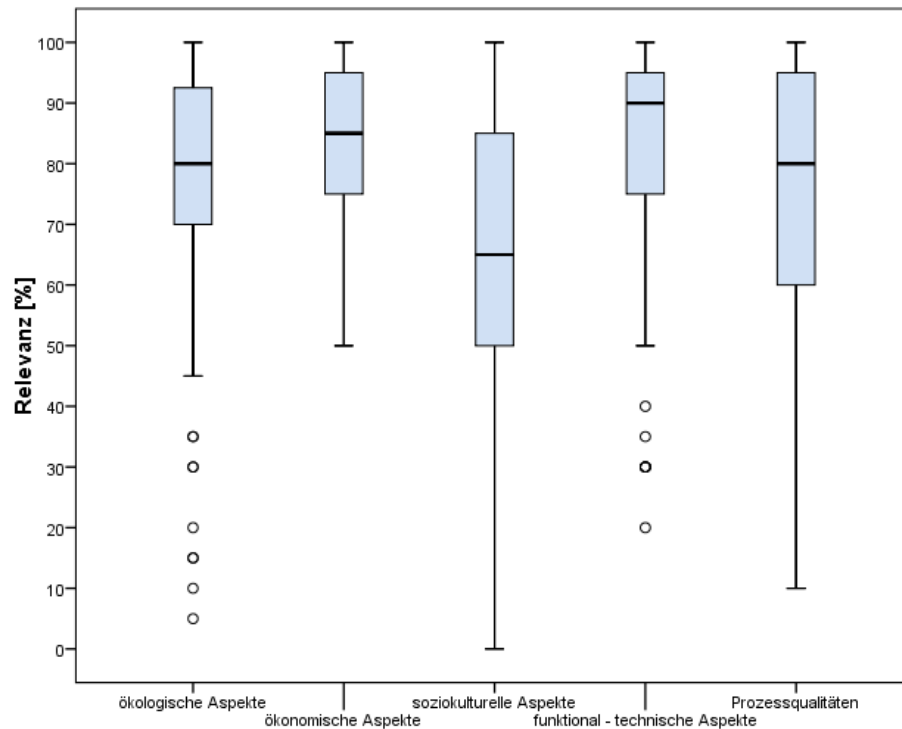


Abbildung 18: Boxplotdiagramm zur Relevanz der "Dimensionen der Nachhaltigkeit"

Im Boxplotdiagramm in Abbildung 18 ist erkennbar, dass bei den ökologischen Aspekten und den funktional-technischen Aspekten einige Ausreißer im unteren Wertebereich vorliegen. Dies führt dazu, dass der Mittelwert nach unten verzerrt wird. Durch die Anwendung des M-Schätzers H15, der 85% der Daten voll gewichtet, konnte der Mittelwert dieser Aspekte näher zum Median korrigiert werden.

Interpretation: Die Dimensionen „ökonomische Aspekte“, sowie „funktional-technische Aspekte“ wurden mit einem Gesamtmittelwert (nach Anwendung des M-Schätzers H15) von ca. 85% der Befragten mit der höchsten Relevanz benannt. Zuzufolge der Größe der Box, welche immer 50% der Daten beinhaltet, lässt sich eine größere Streuung der soziokulturellen Aspekte und der Prozessqualitäten feststellen. Eine Erklärung der Streuung der Ergebnisse lässt sich möglicherweise auf die nicht eindeutig geläufigen Inhalte, im Vergleich zu ökologischen, ökonomischen und funktional-technischen Aspekten, zurückführen. Des Weiteren wurden die soziokulturellen Aspekte hinsichtlich ihrer Relevanz für die Umsetzung nachhaltigen Bauens mit 65,31% als weniger wesentlich beurteilt. Für eine differenziertere Darstellung sind in den folgenden Tabellen die Auswertungen der Zuordnungen der einzelnen Berufsgruppen/Beteiligten ersichtlich.

Tabelle 7: Ökologische Aspekte – Gegenüberstellung Berufsgruppen

Ökologische Aspekte	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	80	6	17	11	16	19	11
Mittelwert	74,75	87,50	78,24	57,27	74,06	80,00	65,00
Standardabweichung	24,39	12,15	21,72	29,70	28,59	18,71	31,94
Median	80,00	87,50	80,00	60,00	77,50	80,00	70,00
M-Schätzer (H15)	80,27	87,50	80,40	60,46	81,42	83,14	66,00

In Tabelle 7 sind die deskriptiven Daten für die Dimension der ökologischen Aspekte abgebildet und den einzelnen Berufsgruppen gegenübergestellt.

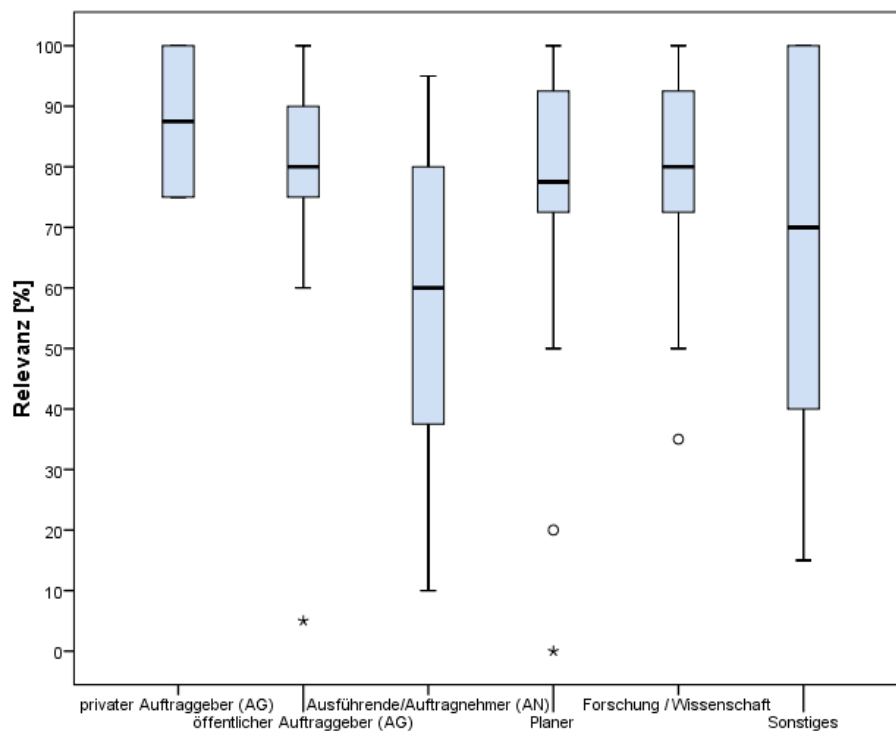


Abbildung 19: Boxplotdiagramm zu ökologischen Aspekten

Anhand des Boxplotdiagramms in Abbildung 19 ist erkennbar, dass es bei der Gruppe der öffentlichen Auftraggeber einen Extremwert, bei der Gruppe der Planer einen Ausreißer und einen Extremwert, sowie bei der Gruppe der Forschung/Wissenschaft einen Ausreißer gibt. Um die Auswirkungen dieser Werte auf die Mittelwerte zu reduzieren, wurde der M-Schätzer H15 angewandt.

Interpretation: Wie bereits in der Anmerkung erwähnt wird auf die Abweichung der Teilnehmergruppe „Sonstige“ nicht näher eingegangen, da hier weitere unterschiedliche Berufsgruppen genannt worden sind, welche eine aussagekräftige Abbildung der Ergebnisse nicht möglich ma-

chen. Von Bedeutung ist jedoch die große Abweichung in Richtung des unteren Wertebereiches der Teilnehmergruppe der Ausführenden/Auftragnehmer. Mit 60,64% bewertet diese Gruppe die ökologische Dimension der Nachhaltigkeit am geringsten. Hier besteht deutlicher Aufklärungs- bzw. Handlungsbedarf, da die Ausführenden wesentlich für die Errichtung eines Bauprojektes verantwortlich sind und hier einen Beitrag zur Erreichung der ökologischen Qualität leisten. Sichtbar wird auch, dass es den privaten Auftraggebern mit einem Zuspruch von 87,50% ein großes Anliegen ist, ökologische Aspekte tatsächlich in der Praxis umzusetzen.

Tabelle 8: Ökonomische Aspekte – Gegenüberstellung Berufsgruppen

Ökonomische Aspekte	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	80	6	17	11	16	19	11
Mittelwert	83,42	82,50	87,06	86,36	83,44	79,21	83,18
Standardabweichung	14,78	13,32	13,70	9,24	17,68	16,77	13,83
Median	85,00	82,50	90,00	90,00	90,00	80,00	85,00
M-Schätzer (H15)	85,43	83,70	91,01	87,45	87,68	80,73	83,18

In Tabelle 8 sind die deskriptiven Daten für die Dimension der ökonomischen Aspekte abgebildet und den einzelnen Berufsgruppen gegenübergestellt.

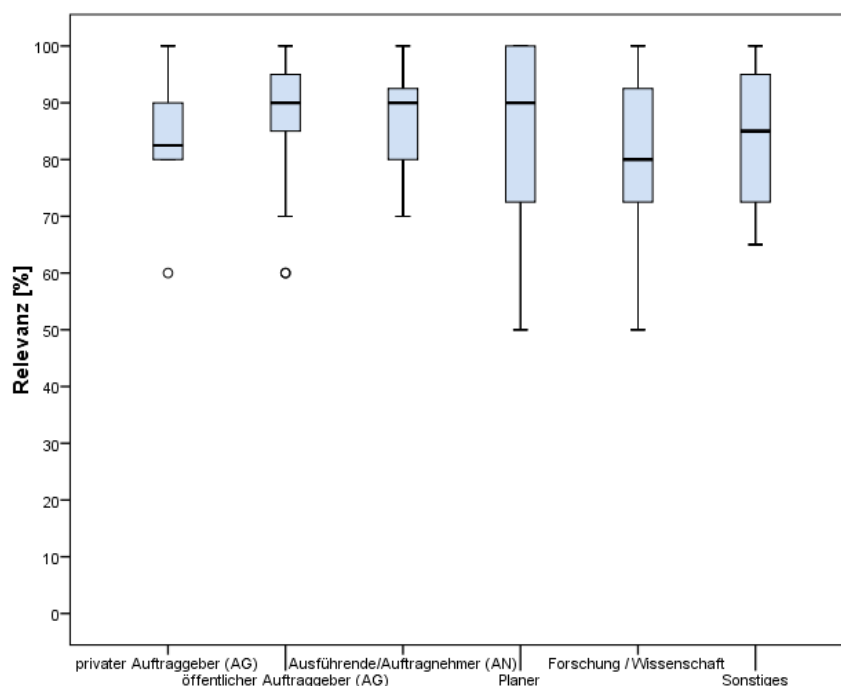


Abbildung 20: Boxplotdiagramm zu ökonomischen Aspekten

Im Boxplotdiagramm in Abbildung 20 werden jeweils ein Ausreißer in der Gruppe der privaten Auftraggeber, sowie in der Gruppe der öffentlichen Auftraggeber ersichtlich. Mittels des M-Schätzers H15 wurden die Mittelwerte korrigiert.

Interpretation: Die Auftraggeber und die Ausführenden/Auftragnehmer sind sich in der Wichtigkeit der ökonomischen Dimension einig. Wie erwartet liegt der Mittelwert der höchsten Relevanz mit 91,01% in der Teilnehmergruppe der öffentlichen Auftraggeber. Den niedrigsten Zuspruch erhält die ökonomische Dimension der Nachhaltigkeit mit 80,73% von der Teilnehmergruppe der Forschung/Wissenschaft.

Tabelle 9: Soziokulturelle Aspekte – Gegenüberstellung Berufsgruppen

Soziokulturelle Aspekte	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	79	6	17	11	15	19	11
Mittelwert	63,16	70,00	63,82	52,27	68,00	68,42	53,64
Standardabweichung	27,11	16,13	25,34	26,40	24,91	26,67	37,15
Median	65,00	70,00	65,00	60,00	65,00	75,00	50,00
M-Schätzer (H15)	65,31	70,00	65,90	58,17	69,45	69,98	54,31

In Tabelle 9 sind die deskriptiven Daten für die Dimension der soziokulturellen Aspekte abgebildet und den einzelnen Berufsgruppen gegenübergestellt.

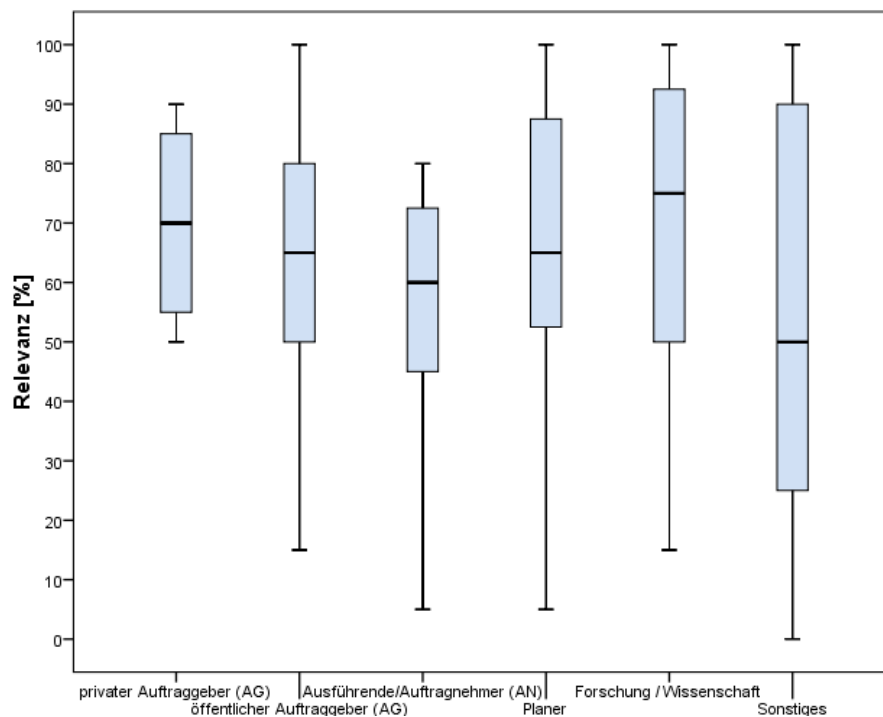


Abbildung 21: Boxplotdiagramm zu soziokulturellen Aspekten

In Abbildung 21 wird das Boxplotdiagramm für die soziokulturellen Aspekte abgebildet. Durch die große Streuung der Antworten sind keine Ausreißer bzw. Extremwerte vorhanden.

Interpretation: Wie im Zuge der Gesamtauswertung bereits erwähnt, können die großen Streuungen durch die fehlende Klarheit der Inhalte der soziokulturellen Dimension der Nachhaltigkeit erklärt werden. Auch hier wird die Interpretation der Teilnehmergruppe „Sonstige“ aufgrund der zahlreichen Anzahl der unterschiedlichen Nennungen vernachlässigt. Somit liegt der niedrigste Mittelwert mit 58,17% bei der Gruppe der Ausführenden/Auftragnehmer. Da die soziokulturelle Dimension von nutzerspezifischen Inhalten geprägt wird, ist diese Tendenz der Ausführenden/Auftragnehmer zur niedrigen Relevanz zur praktischen Umsetzung des nachhaltigen Bauens nachvollziehbar. Den größten Zuspruch mit 70,00% erhalten die soziokulturellen Aspekte von der Gruppe der privaten Auftraggeber.

Tabelle 10: Funktional-technische Aspekte – Gegenüberstellung Berufsgruppen

Funktional- technische Aspekte	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	80	6	17	11	16	19	11
Mittelwert	81,01	86,67	77,35	69,09	82,19	87,11	83,18
Standardabweichung	20,23	16,02	24,25	27,00	18,26	13,37	17,22
Median	90,00	92,50	85,00	80,00	82,50	90,00	90,00
M-Schätzer (H15)	85,97	91,27	84,24	76,23	85,17	88,84	86,17

In Tabelle 10 sind die deskriptiven Daten für die Dimension der funktional-technischen Aspekte abgebildet und nach den einzelnen Berufsgruppen dargestellt.

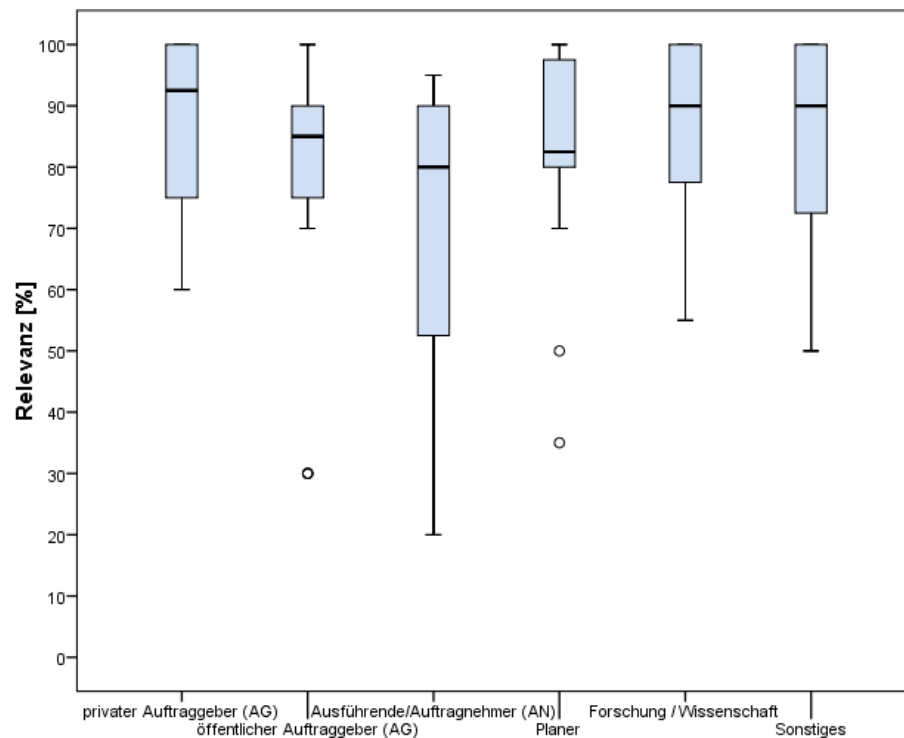


Abbildung 22: Boxplotdiagramm zu funktional-technische Aspekte

Im Boxplotdiagramm in Abbildung 22 sind Ausreißer bei den Teilnehmergruppen der Ausführenden/Auftragnehmer und bei den Planern erkennbar. Durch die volle Gewichtung von 85% der Daten durch den M-Schätzer H15 wurde die Verzerrung der Mittelwerte verringert.

Interpretation: Nach Anwendung des M-Schätzers bei der Gegenüberstellung der Dimensionen in Tabelle 6 wird ersichtlich, dass die funktional-technischen Aspekte (85,97%) um ein paar Prozentpunkte vor den ökonomischen Aspekten (85,43%) liegen. Auffällig bei der direkten Gegenüberstellung nach Berufsgruppen ist, dass die Ausführenden/Auftragnehmer im Vergleich zu den anderen Teilnehmergruppen die niedrigste Relevanz mit 76,23% für eine nachhaltige Umsetzung in diesem Bereich sehen. Die höchste Bewertung mit 91,27% wird der funktional-technischen Dimension der Nachhaltigkeit von der Gruppe der privaten Auftraggeber erteilt.

Tabelle 11: Prozessqualitäten - Gegenüberstellung Berufsgruppen

Prozessqualitäten	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	80	6	17	11	16	19	11
Mittelwert	75,13	81,67	70,29	70,91	73,13	83,68	73,18
Standardabweichung	24,06	12,91	32,04	28,71	22,05	15,17	25,03
Median	80,00	85,00	85,00	85,00	70,00	85,00	75,00
M-Schätzer (H15)	78,01	83,83	80,03	76,56	74,21	85,85	75,82

In Tabelle 11 sind die deskriptiven Daten für die Prozessqualitäten abgebildet und nach den einzelnen Berufsgruppen dargestellt.

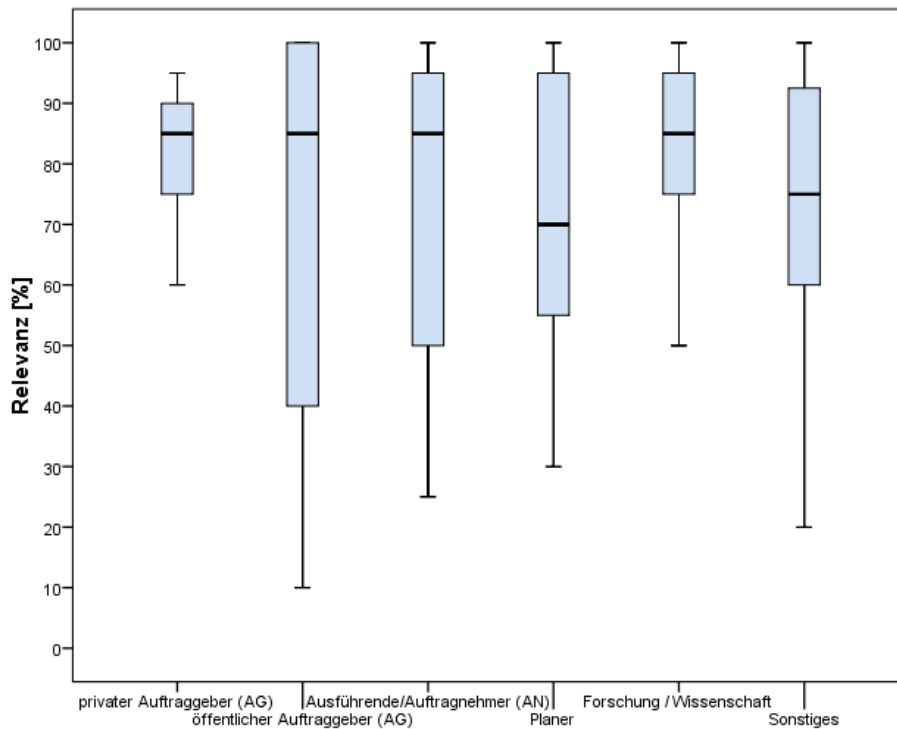


Abbildung 23: Boxplotdiagramm zu Prozessqualitäten

Im Boxplotdiagramm in Abbildung 23 ist mit Ausnahme der privaten Auftraggeber und der Gruppe der Forschung/Wissenschaft eine große Streuung der Antworten erkennbar. Dadurch gibt es auch keine Ausreißer bzw. Extremwerte.

Interpretation: Entgegen der Erwartungen empfinden die Planer die Prozessqualitäten mit 74,21% im Vergleich zu den anderen Teilnehmergruppen am wenigsten wichtig für eine praxisgerechte Umsetzung des nachhaltigen Bauens. Entgegen der Erwartungen, da die Prozessqualität Punkte wie Entwicklungsprozesse, Produktionsplanungsprozesse, Managementprozesse, Verwaltungsprozesse und Beschaffungsprozesse umfasst, und die Planer durch das Generieren von Informationen und Definieren von Spezifikationen einen (wesentlichen) Einfluss auf die Prozessqualitäten nehmen können. Den größten Zuspruch mit 85,85% erhalten die Prozessqualitäten von der Gruppe der Forschung/Wissenschaft.

5.1.2 Nachhaltige Aspekte in den Projektphasen

Die Experten wurden gebeten den Umfang einer derzeitigen Implementierung von nachhaltigen Aspekten über die einzelnen Projektphasen anzugeben. Nach dem Projektabschluss wird hier auch noch eine Phase für den Betrieb genannt.

Tabelle 12:

In welchem Umfang werden derzeit "nachhaltige Aspekte" in den folgenden Projektphasen implementiert?

Tabelle 12: Nachhaltige Aspekte in den Projektphasen - Derzeitige Umsetzung

Projektphasen (Derzeitige Umsetzung)	Bedarfsplanung	Projektvorbereitung	Planung	Ausschreibung & Vergabe	Ausführung	Projektabschluss	Betrieb
N	79	79	78	78	77	79	79
Mittelwert	44,81	49,81	57,82	52,24	47,73	43,92	48,99
Standardabweichung	27,78	26,76	25,27	27,14	29,71	28,85	29,01
Median	50,00	50,00	60,00	50,00	50,00	45,00	45,00
M-Schätzer (H15)	43,39	49,80	59,75	52,18	46,68	41,99	48,25

Weiters wurde eine Idealvorstellung abgefragt, um die Bandbreiten zwischen der derzeitigen Umsetzung und der idealen Umsetzung aufzuzeigen.

Tabelle 13:

In welchem Umfang sollten "nachhaltige Aspekte" in den folgenden Projektphasen implementiert werden?

Tabelle 13: Nachhaltige Aspekte in den Projektphasen - Ideale Umsetzung

Projektphasen (Ideale Umsetzung)	Bedarfsplanung	Projektvorbereitung	Planung	Ausschreibung & Vergabe	Ausführung	Projektabschluss	Betrieb
N	79	79	79	79	79	78	79
Mittelwert	82,53	83,48	88,73	86,46	87,09	83,91	89,11
Standardabweichung	22,50	20,62	15,12	17,36	15,82	18,84	17,43
Median	90,00	90,00	95,00	90,00	90,00	90,00	95,00
M-Schätzer (H15)	87,92	88,29	93,44	90,24	90,31	88,71	94,64

In Tabelle 12 und Tabelle 13 werden die deskriptiven Daten des Umfangs der nachhaltigen Aspekte in den Projektphasen nach derzeitiger, sowie nach idealer Umsetzung dargestellt.

In Abbildung 24 werden die Ergebnisse grafisch gegenübergestellt und die Spannweiten zwischen derzeitiger und idealer Umsetzung deutlich sichtbar gemacht.

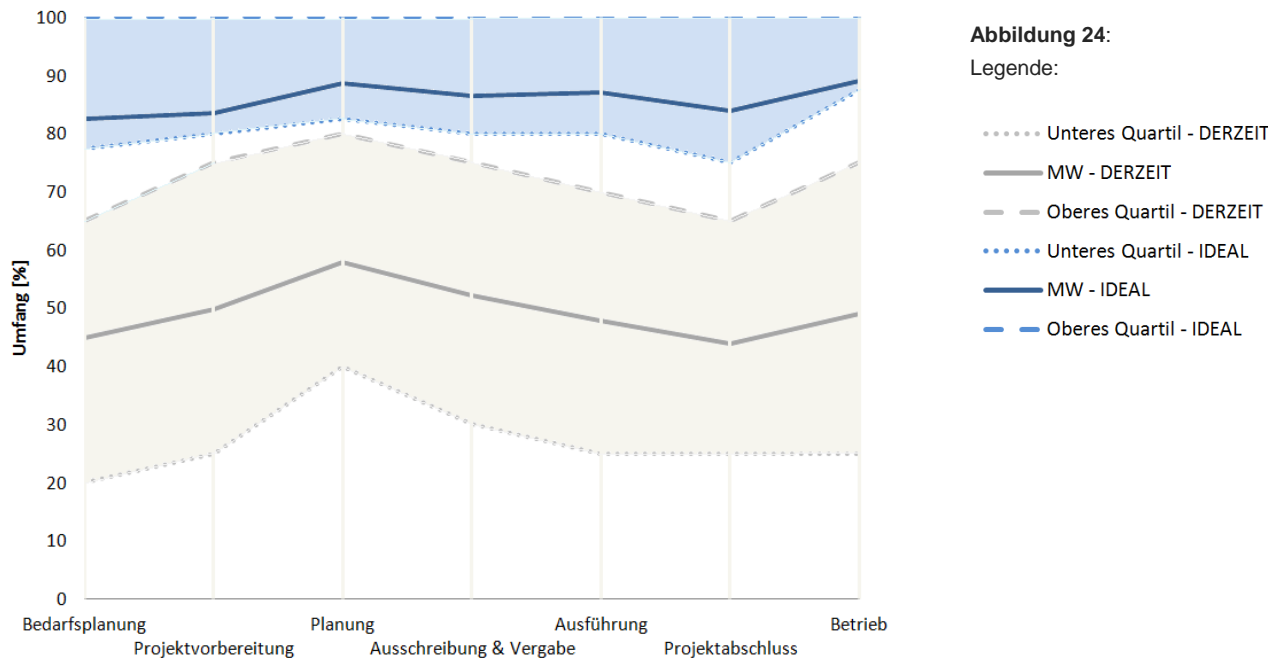


Abbildung 24: Nachhaltige Aspekte in den Projektphasen - Derzeit/Ideal

Interpretation: In Abbildung 24 lässt sich ein Handlungsbedarf für eine umfangreiche Implementierung von nachhaltigen Aspekten in den jeweiligen Projektphasen erkennen. Die Bandbreite zwischen den beiden Mittelwerten (graue Linie bzw. blaue Linie) ist über die Projektphasen hinweg beinahe konstant. Bei dem Verlauf der derzeitigen Umsetzung (graue Linie) ist eine Ähnlichkeit mit der Beeinflussbarkeit der Kosten¹¹⁶ zu erkennen. Demnach lässt sich daraus schließen, dass eine Implementierung von nachhaltigen Aspekten in den frühen Projektphasen einfacher möglich ist und deren Berücksichtigung bis zur Planung hin ansteigt. Danach nimmt die Beeinflussbarkeit bzw. die Möglichkeit einer Implementierung nachhaltiger Aspekte ab.

5.1.3 Ausbildung und Richtlinien

In diesem Unterkapitel der Befragung wurden die Experten nach der regelmäßigen Weiterbildung zum Thema Umsetzung nachhaltigen Bauens befragt. Auch hier wurde versucht die derzeitige Vorgehensweise zu erheben und mit einer Idealvorstellung zu vergleichen. In einer zweiten Frage in diesem Unterkapitel wurde erörtert, ob es grundsätzlich Vorgaben bzw. Richtlinien zur Umsetzung des nachhaltigen Bauens gibt und welche von den Teilnehmern als wesentlich erachtet wurden.

¹¹⁶ Vgl. Abbildung 7

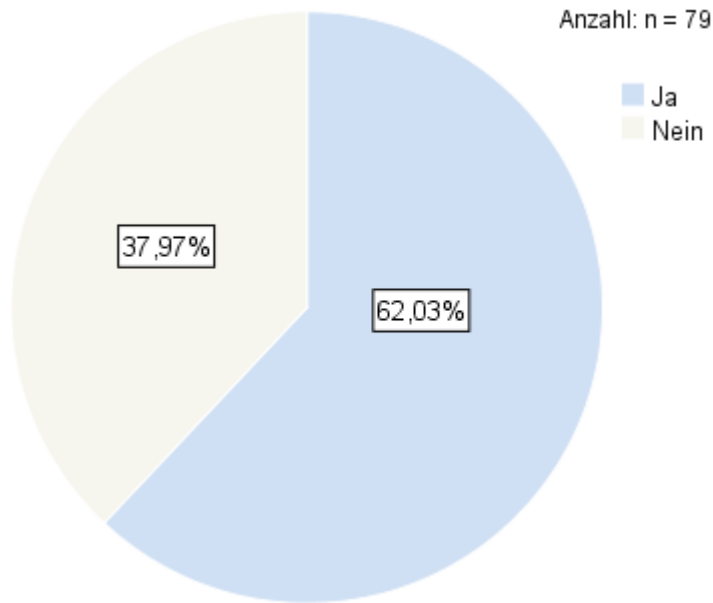


Abbildung 25: Derzeitige Schulungen bzw. Weiterbildungen

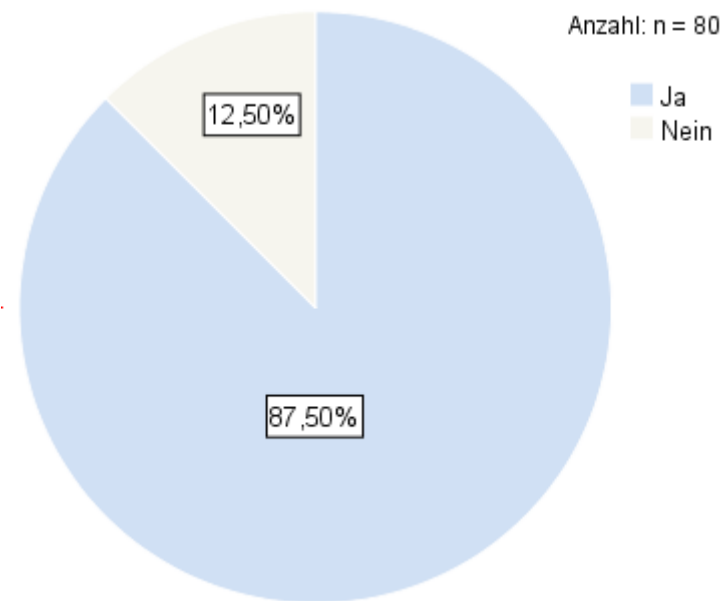


Abbildung 26: Ideale Vorstellung von Schulungen bzw. Weiterbildungen

Abbildung 25:

In Ihrem Unternehmen gibt es gezielte Schulungen / Fortbildungen / E - Learning - Plattformen, welche das Thema "Umsetzung nachhaltigen Bauens" behandeln.

Abbildung 26:

Es sollte mehr regelmäßige Schulungen / Fortbildungen / E - Learning - Plattformen geben, welche die Thematik "nachhaltiges Bauen" behandeln.

In Abbildung 25 und Abbildung 26 werden die derzeitigen Schulungen bzw. Weiterbildungen mit den geforderten Schulungen bzw. Weiterbildungen verglichen.

Interpretation: Mit 62,03% gab ein relativ hoher Wert der Experten an, dass es bereits Schulungen bzw. Fortbildungen oder ähnliche Formen der Weiterbildung zum Thema „Nachhaltiges Bauen“ gibt und ihnen bekannt sind. Deutlich erkennbar wird jedoch auch eine Notwendigkeit nach weiteren bzw. mehreren dementsprechenden Schulungen bzw. Fortbildungen. Hier gaben die Befragten einen Wert von 87,50% an.

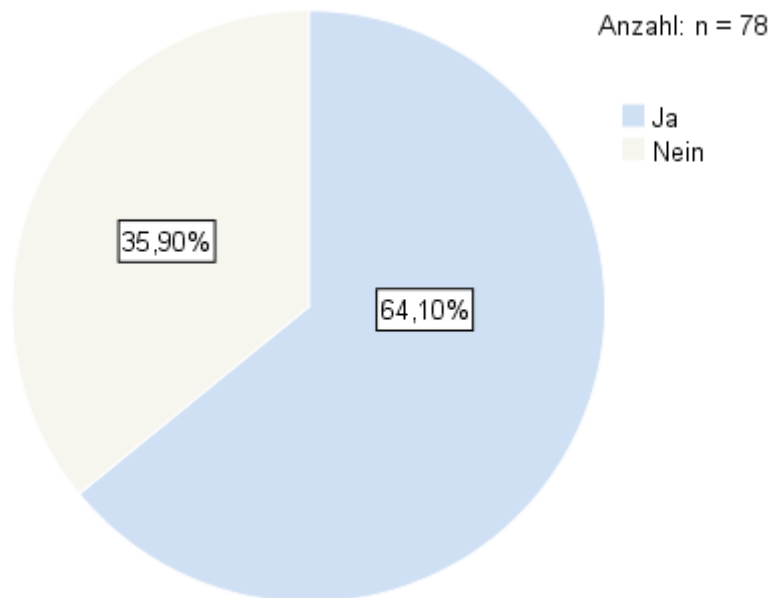


Abbildung 27: Derzeitige Anwendung von Vorgaben bzw. Richtlinien

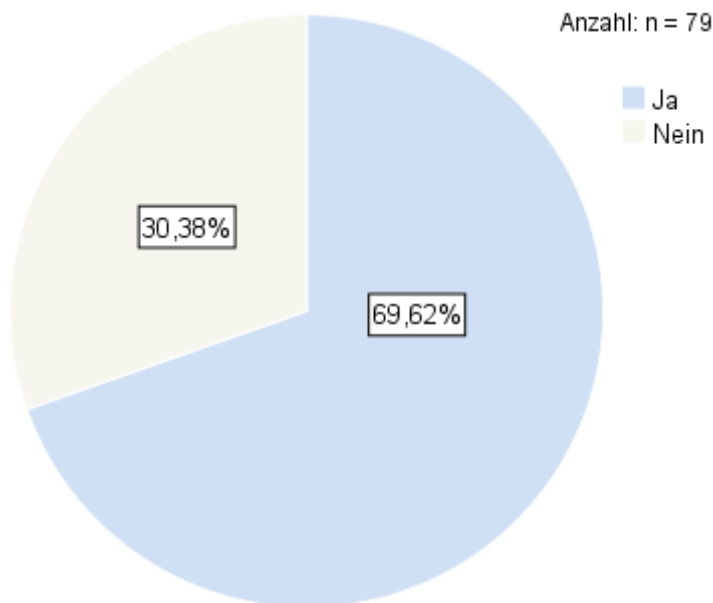


Abbildung 28: Forderung nach mehr Vorgaben bzw. Richtlinien

Abbildung 27:

Die Berücksichtigung von „nachhaltigen Aspekten“ in Ihren Projekten stützt sich auf spezielle Vorgaben bzw. Richtlinien. (z.B. IG Lebenszyklus, BIG - Holistic Building Program oder sonstige Leitfäden)

Abbildung 28:

Es sollte mehr einheitliche Richtlinien/Vorschriften geben um „nachhaltiges Bauen“ in Projekten umsetzen zu können. (z.B. IG Lebenszyklus, BIG - Holistic Building Program oder andere Leitfäden)

In Abbildung 27 und Abbildung 28 sind die Rückmeldungen zur Frage dargestellt, ob es bereits Vorgaben/Richtlinien zur Umsetzung nachhaltigen Bauens gibt bzw. mehr einheitliche Vorgaben/Richtlinien geben sollte.

Interpretation: Ähnlich wie bei den derzeitigen Fortbildungsmaßnahmen liegt der Wert für eine derzeitige Anwendung von Vorgaben bzw. Richtlinien über 50%. Für eine praxisgerechte Umsetzung des nachhaltigen Bauens sind spezielle Vorgaben, Richtlinien oder Normen mit Sicherheit hilfreich. Der abgefragte Idealwert für mehr einheitliche Vorschriften liegt mit 69,62% nur knapp über dem Wert der derzeitigen Anwendung von Vorschriften bzw. Richtlinien (64,10%). Um Nachhaltigkeit konsequent umzusetzen und auch in der Praxis definierbar zu machen, wurde hier ein höherer Wert erwartet. Für eine genauere Betrachtung wird in der folgenden Abbildung 29 eine Gegenüberstellung nach Berufsgruppen dargestellt, um eine eindeutigere Aussage über den niedrig ausgefallen Idealwert zu tätigen.

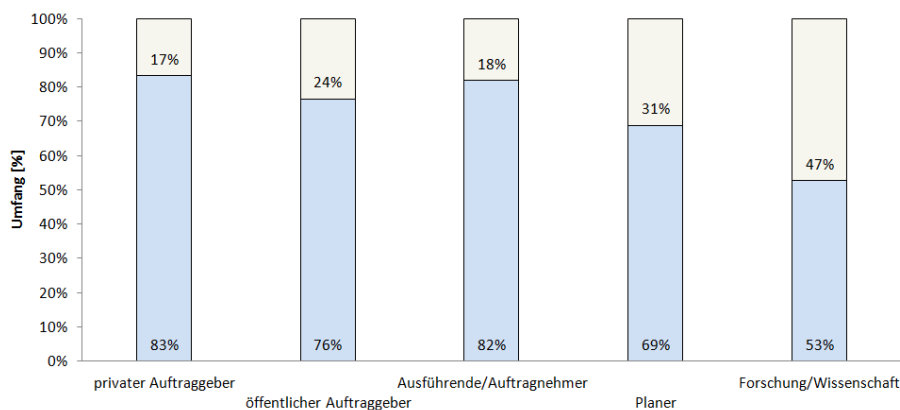


Abbildung 29:

Legende:

- Nein
- Ja

Abbildung 29: Forderung einheitlicher Vorgaben – Vergleich der Teilnehmergruppen

In Abbildung 29 wird erkennbar, dass die Vertreter der Gruppe Forschung/Wissenschaft deutlich unter den angegebenen Werten der anderen Teilnehmergruppen liegen. Dadurch wird der Gesamtmittelwert nach unten verschoben. Eine mögliche Erklärung dieser Ausprägung könnte darin liegen, dass die Teilnehmergruppe der Forschung/Wissenschaft die derzeit vorhandenen Vorgaben bzw. Richtlinien für ausreichend empfindet, jedoch diese in der Praxis nicht in diesem Umfang zur Anwendung kommen.

5.1.4 Einflussmöglichkeiten am Bauwerk

Abschließend im Kapitel Grundsätze nachhaltigen Bauens wurden die Experten nach den Einflussmöglichkeiten auf die Umsetzung des nachhaltigen Bauens in Bezug auf das Bauwerk befragt. Die Unterteilung des Bauwerks wurde in die Bereiche Rohbau, Technik und Ausbau vorgenommen.

Tabelle 14: Einflussmöglichkeiten auf nachhaltige Aspekte am Bauwerk

Bauwerksunterteilung	Rohbau	Technik	Ausbau
N	80	80	80
Mittelwert	60,56	82,56	82,63
Standardabweichung	29,71	21,90	17,45
Median	62,50	85,00	90,00
M-Schätzer (H15)	62,00	88,49	86,42

In Tabelle 14 sind die deskriptiven Daten der Einflussmöglichkeiten auf nachhaltige Aspekte für die jeweiligen Bereiche eines Bauwerks dargestellt.

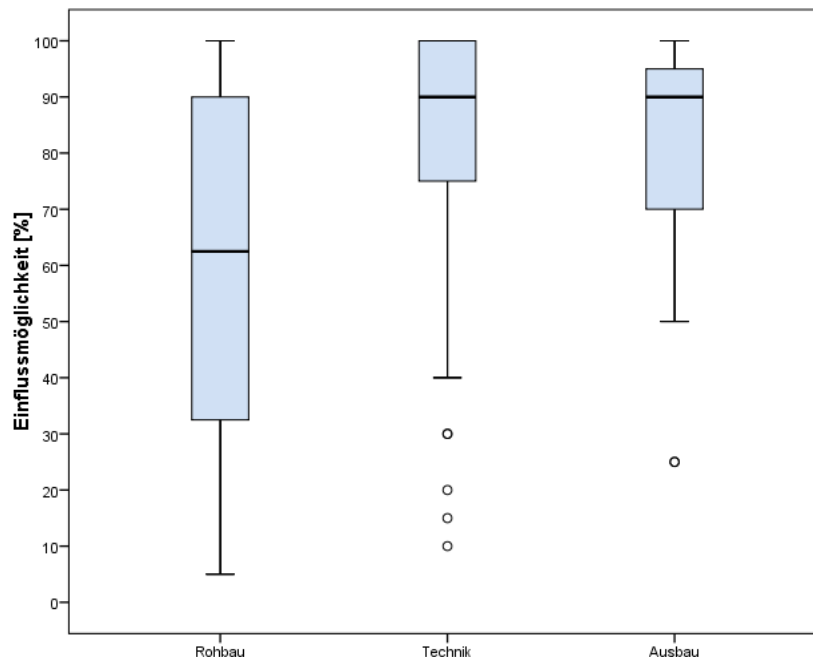


Abbildung 30: Einflussmöglichkeit auf nachhaltige Aspekte am Bauwerk

Im Boxplotdiagramm in Abbildung 30 ist eine große Streuung für den Bereich des Rohbaus sichtbar. Durch die Anwendung des M-Schätzers H15, welcher 85% der Daten voll gewichtet, werden die Auswirkungen der Ausreißer auf die Mittelwerte bei den Bereichen Technik und Ausbau reduziert.

Tabelle 14:

In welchen Bereichen eines Gebäudes gibt es Ihrer Meinung nach die größten Einflussmöglichkeiten in Bezug auf das Thema "Umsetzung nachhaltigen Bauen"?

Interpretation: Zuzolge der Rückmeldungen der Experten ist der Einfluss auf eine nachhaltige Umsetzung im Bereich Rohbau mit 62,00% am geringsten. Die Bereiche Technik und Ausbau liegen mit 88,49% bzw. 86,42% nach Anwendung des M-Schätzers beinahe gleich auf. Die hohe Ausprägung für den Bereich der Technik ist erwartungsgemäß, da mit immer neuen und zunehmenden Anforderungen, sowie daraus folgenden Innovationen eine Umsetzung von Nachhaltigkeit möglich gemacht wird. Als Beispiel seien HKL-Anlagen genannt, welche ökonomische Aspekte durch Betriebs- bzw. Erhaltungskosten, aber auch soziokulturelle Aspekte wie das Wohlbefinden der Nutzer beeinflussen. Der hohe Wert im Bereich Ausbau ist auf die ökologischen, soziokulturellen, sowie funktional-technischen Dimensionen der Nachhaltigkeit zurückzuführen. Durch die Wahl der Materialien des Ausbaus, sowie der Gestaltung der Oberflächen besteht ein großer Einfluss auf umweltbezogene Aspekte wie Ressourcen, aber auch eine Beeinflussung der nutzerspezifischen Aspekte wie Funktionalität und Reinigung. Um die Tendenz der einzelnen Berufsgruppen sichtbar zu machen, werden folgend die jeweiligen Tabellen und Diagramme dargestellt.

Tabelle 15: Rohbau - Gegenüberstellung Berufsgruppen

Rohbau	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	80	6	17	11	16	19	11
Mittelwert	60,56	72,50	65,59	40,45	72,81	62,11	45,91
Standardabweichung	29,71	30,29	26,63	28,15	27,75	23,35	37,40
Median	62,50	80,00	70,00	35,00	72,50	60,00	30,00
M-Schätzer (H15)	62,00	76,67	68,87	37,10	76,39	62,27	36,21

In Tabelle 15 sind die deskriptiven Daten der Einflussmöglichkeiten auf nachhaltige Aspekte für den Bereich Rohbau dargestellt.

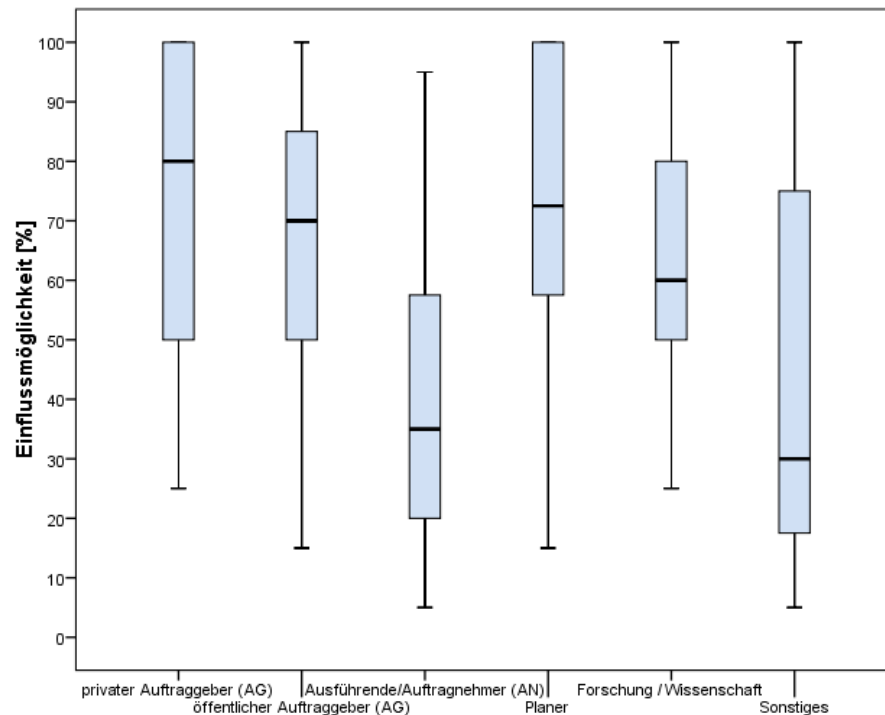


Abbildung 31: Boxplotdiagramm zu Einflussmöglichkeiten Rohbau

In Abbildung 31 ist das Boxplotdiagramm der Einflussmöglichkeiten auf nachhaltige Aspekte für den Bereich Rohbau für die jeweiligen Berufsgruppen abgebildet. Aufgrund der hohen Streuung über die gesamten Teilnehmergruppen sind keine Ausreißer bzw. Extremwerte vorhanden.

Interpretation: Die Einflussmöglichkeiten in Bezug auf nachhaltige Qualitäten sehen die Ausführenden/Auftragnehmer im Bereich Rohbau mit 37,10% am geringsten. Dieser niedrige Wert ist vielleicht damit begründbar, dass die Ausführenden/Auftragnehmer auf das Plan-Soll (Zieldefinition) wenig Einfluss haben, sondern die Art und Weise der Leistungserbringung (Kombination der Produktionsfaktoren) in ihrem Wirkungsbereich sind. Die Gruppe der privaten Auftraggeber bewertet die Beeinflussbarkeit in Bezug auf Nachhaltigkeit im Bereich Rohbau mit 76,67% am höchsten.

Tabelle 16: Technik - Gegenüberstellung Berufsgruppen

Technik	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	80	6	17	11	16	19	11
Mittelwert	82,56	79,17	89,41	72,27	79,69	88,68	77,73
Standardabweichung	21,90	26,16	14,88	24,33	28,61	14,23	24,43
Median	85,00	85,00	95,00	80,00	92,50	95,00	80,00
M-Schätzer (H15)	88,49	85,65	93,35	78,47	91,36	94,04	82,73

In Tabelle 16 sind die deskriptiven Daten der Einflussmöglichkeiten auf nachhaltige Aspekte für den Bereich Technik dargestellt.

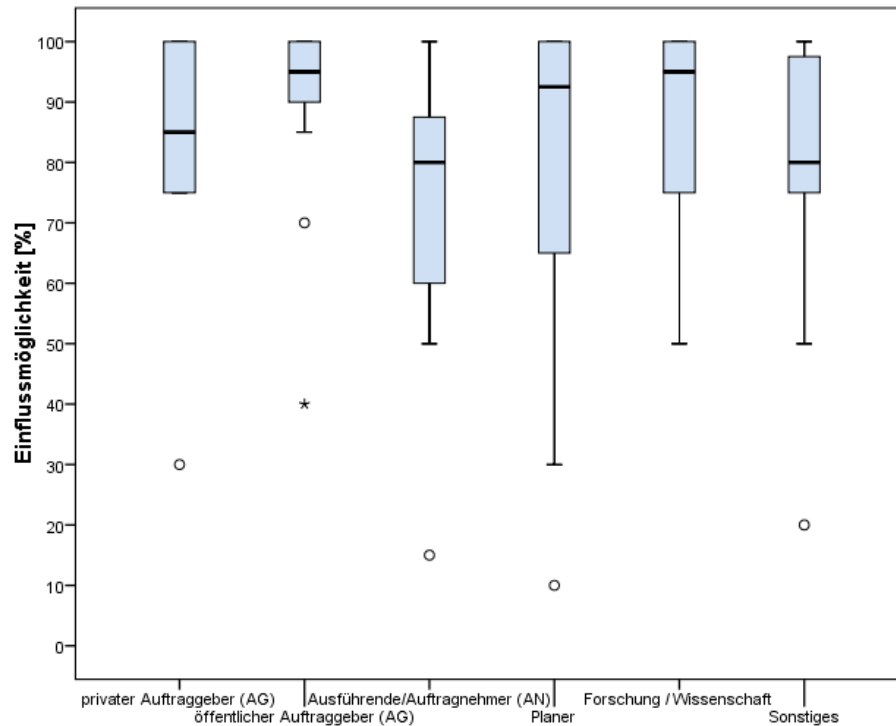


Abbildung 32: Boxplotdiagramm zu Einflussmöglichkeiten Technik

Im Boxplotdiagramm in Abbildung 32 sind fünf Ausreißer, sowie ein Extremwert sichtbar. Durch die Anwendung des M-Schätzers H15, wodurch nur 85% der Fälle voll gewichtet werden, werden die verzerrten Mittelwerte durch die Ausreißer bzw. Extremwerte geglättet.

Interpretation: Alle Teilnehmer sehen den Bereich Technik mit größeren Einflussmöglichkeiten auf das Erreichen nachhaltiger Qualitäten, als jene im Bereich des Rohbaus. Die Teilnehmergruppe der öffentlichen Auftraggeber und der Forschung/Wissenschaft haben hier die höchsten Werte (nach Anwendung des M-Schätzers) mit rund 94% angegeben. Im Bereich der Technik lässt sich Nachhaltigkeit langfristig beeinflussen, da die Wahl der technischen Ausstattung erheblichen Einfluss auf Betriebs- bzw. Erhaltungskosten hat. Die Angabe des hohen Wertes der öffentlichen Auftraggeber, im Sinne von Kostenminimierung im Betrieb, ist somit nachvollziehbar. Weiters wird durch die Technik, im speziellen durch die Gebäudetechnik, auch der Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen beeinflusst. Im Kontext mit derzeitigen Forschungsmaßnahmen, Strategien (2000-Watt Gesellschaft) und Energieeffizienz-Zielen wird diesem Bereich großes Potential für einen langfristigen Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz zu Teil. Den geringsten Zuspruch mit 78,47%

erhält der Bereich der Technik von der Teilnehmergruppe der Ausführenden/Auftragnehmer.

Tabelle 17: Ausbau - Gegenüberstellung Berufsgruppen

Ausbau	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	80	6	17	11	16	19	11
Mittelwert	82,63	80,83	87,65	78,18	85,00	82,37	77,27
Standardabweichung	17,45	21,08	11,47	13,47	16,13	19,61	24,53
Median	90,00	87,50	90,00	75,00	90,00	85,00	90,00
M-Schätzer (H15)	86,42	85,48	88,93	77,32	88,13	86,86	84,91

In Tabelle 17 sind die deskriptiven Daten der Einflussmöglichkeiten auf nachhaltige Aspekte für den Bereich Ausbau dargestellt.

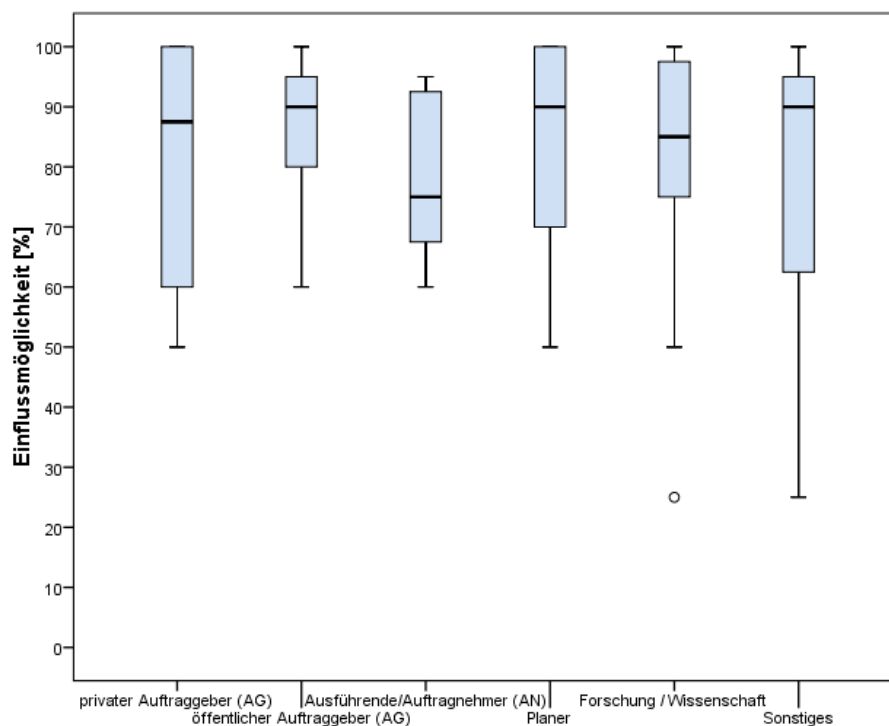


Abbildung 33: Boxplotdiagramm zu Einflussmöglichkeiten Ausbau

In Abbildung 33 ist das Boxplotdiagramm für den Bereich Ausbau dargestellt. Es tritt lediglich ein Ausreißer bei der Teilnehmergruppe der Forschung/Wissenschaft auf, welcher durch den M-Schätzer H15 korrigiert wurde.

Interpretation: Bis auf die Gruppe der Ausführenden/Auftragnehmer liegen die restlichen Berufsgruppen zwischen 84% und 88%. Die Ausführenden/Auftragnehmer liegen mit 77,32% ein wenig darunter. Wie bereits

erwähnt sind die Einflussmöglichkeiten in Bezug auf Nachhaltigkeit für die Ausführenden/Auftragnehmer in der Art und Weise der Ausführung zu finden und durch die Vorgaben von Auftraggeber und Planer eingeschränkt.

5.2 Nachhaltige Planung

Im zweiten Abschnitt des Fragebogens wurden die Experten mit Fragen zum Planungsprozess konfrontiert.

5.2.1 Bedarfsplanung

In diesem Unterkapitel wurden die Experten gebeten den Umfang der Bedarfsplanung einzuschätzen.

„Der Bedarfsplan stellt zu jedem beliebigen Zeitpunkt die wesentlichen Bedürfnisse, Ziele und Mittel des Bauherrn und Nutzers, sowie die Rahmenbedingungen des Projekts und aller erforderlichen Anforderungen an den Entwurf dar.“¹¹⁷

Tabelle 18: Bedarfsplanung - derzeitige Umsetzung

Bedarfsplanung (derzeitige Umsetzung)	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	74	6	16	11	16	15	10
Mittelwert	51,55	67,50	51,25	40,91	58,44	56,00	36,50
Standardabweichung	33,26	36,84	33,54	32,00	32,13	26,47	41,44
Median	52,50	72,50	52,50	30,00	55,00	55,00	17,50
M-Schätzer (H15)	51,91	75,64	51,09	40,00	58,63	56,99	22,27

Tabelle 18:

In welchem Umfang wird in Ihrem Unternehmen eine Bedarfsplanung durchgeführt, um eine optimale integrale Planung realisieren zu können?

Tabelle 19: Bedarfsplanung - ideale Umsetzung

Bedarfsplanung (ideale Umsetzung)	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	78	6	17	11	16	17	11
Mittelwert	77,31	89,17	83,82	63,64	75,00	80,29	73,18
Standardabweichung	25,16	15,63	17,46	28,82	29,38	24,84	27,32
Median	80,00	95,00	90,00	75,00	80,00	85,00	75,00
M-Schätzer (H15)	81,60	94,18	87,85	63,04	80,64	85,64	75,65

Tabelle 19:

In welchem Umfang sollte eine Bedarfsplanung gemacht werden, um eine optimale integrale Planung durchführen zu können?

¹¹⁷ DIN 18205 zitiert bei: MAUERHOFER, G.: Projektentwicklung . Skriptum. S. 36

In Tabelle 18 und Tabelle 19 sind die deskriptiven Daten für den Umfang der derzeitigen, sowie jenen der idealen Umsetzung einer Bedarfsplanung dargestellt.

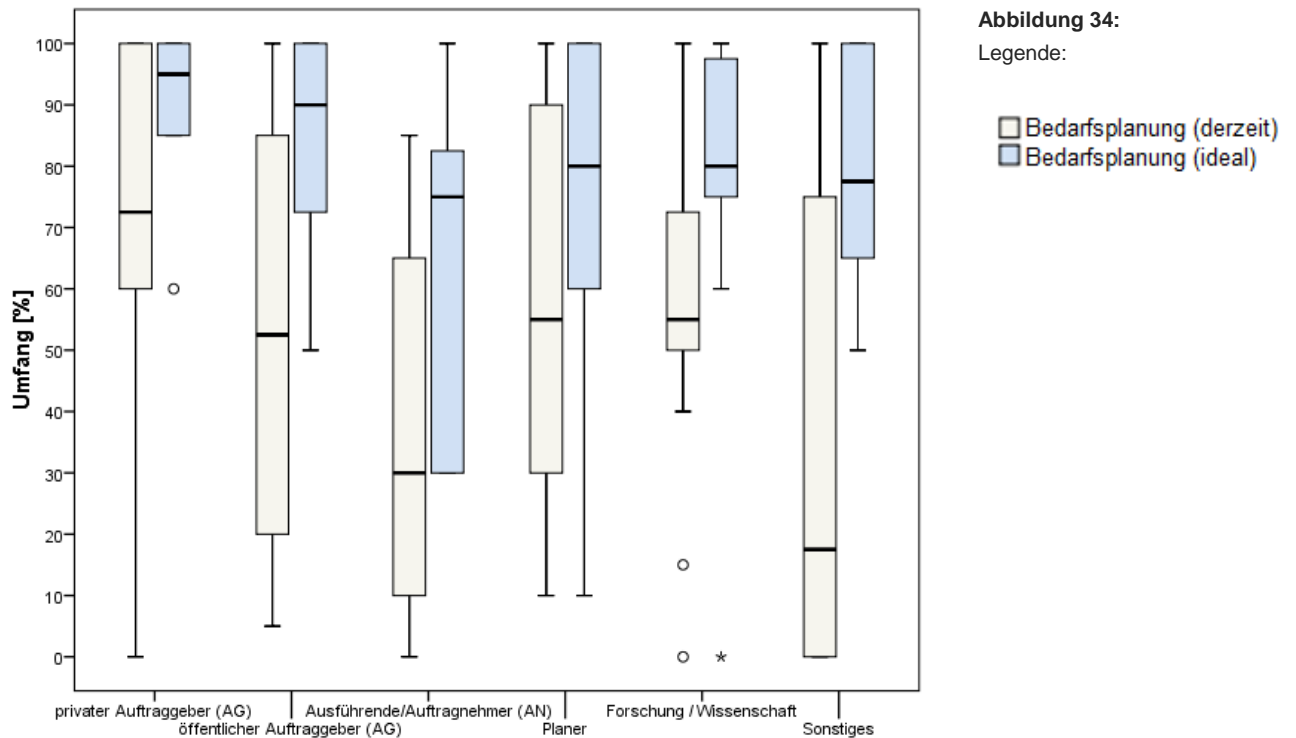


Abbildung 34: Boxplotdiagramm zur Bedarfsplanung (Derzeit / Ideal)

Im Boxplotdiagramm in Abbildung 34 werden der Umfang der derzeitigen und der idealen Umsetzung einer Bedarfsplanung nach Berufsgruppen gegenübergestellt. Bei der Gruppe der Forschung/Wissenschaft gibt es bei der derzeitigen Umsetzung der Bedarfsplanung zwei Ausreißer, sowie bei der idealen Umsetzung der Bedarfsplanung einen Extremwert. Bei der Gruppe der privaten Auftraggeber gibt es beim idealen Fall der Umsetzung einen Ausreißer im unteren Bereich. Durch die volle Gewichtung von 85% aller Daten (M-Schätzer H15) werden die Verzerrungen durch diese Ausreißer bzw. Extremwerte abgeschwächt.

Interpretation: Bei der derzeitigen Umsetzung einer Bedarfsplanung liegen die privaten Auftraggeber mit 75,64% weit über dem Gesamtmittelwert von 51,91%. Im Vergleich zu den öffentlichen Auftraggebern (51,09%) ist es für die privaten Auftraggeber ein relevanterer Aspekt in Projekten zu investieren, welche auch einem gewissen Bedarf entsprechen. Bei der Frage nach der idealen Umsetzung einer Bedarfsplanung wird ersichtlich, dass alle Teilnehmer der Meinung sind, dass es eine detailliertere Bedarfsplanung geben sollte. Der Zuspruch für eine Bedarfsplanung bei den Ausführenden/Auftragnehmern ist erwartungsgemäß ein eher niedriger Wert mit 63,04%. Dies ist darauf zurückzuführen,

dass die Ausführenden/Auftragnehmer hier keine Relevanz in ihrem Tätigkeitsbereich sehen (mögliche Ausnahme: Generalunternehmer bzw. Totalunternehmer, welche ständig mit denselben Subunternehmern arbeiten) und somit die Forderung nach einer umfangreicheren Bedarfsplanung eher gering bewerten.

Um die Größenordnung der unterschiedlichen Bandbreiten der einzelnen Teilnehmergruppen übersichtlicher darzustellen wird in Abbildung 37 der Umfang der derzeitigen und der idealen Berücksichtigung von Nutzungsmöglichkeiten in der Planungsphase in einem Balkendiagramm dargestellt.

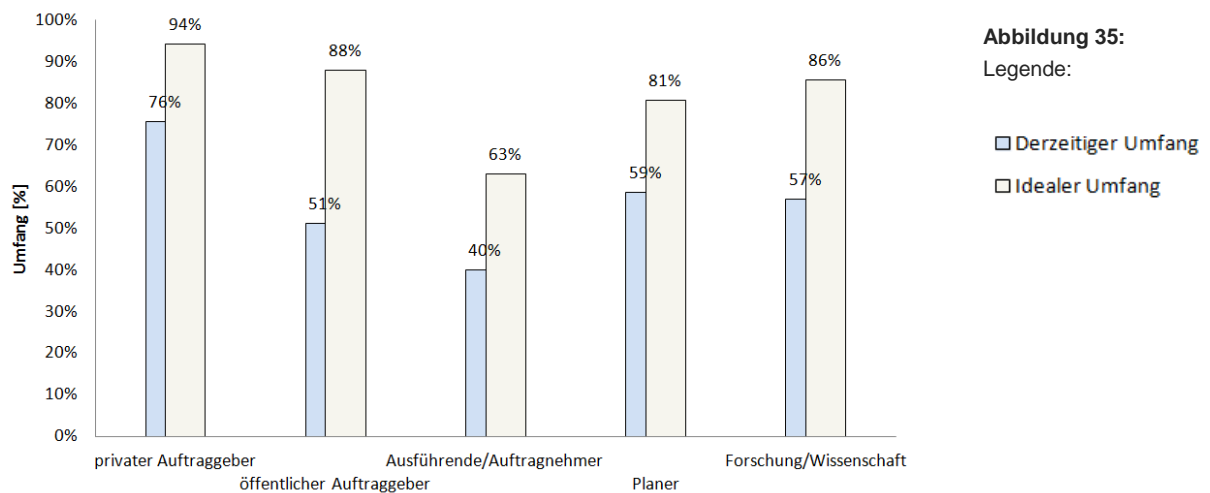


Abbildung 35:

Legende:

- Derzeitiger Umfang
- Idealer Umfang

Abbildung 35: Berücksichtigung Bedarfsplanung - Vergleich der Teilnehmergruppen

5.2.2 Nutzungsmöglichkeiten

Durch Nutzeranalysen bzw. Nutzerbedarfsprogramme (NBP) ist es möglich den voraussichtlichen Nutzerwillen zu erörtern und somit Projektziele festzulegen. Inhalte eines NBP sind die Bedarfsanforderungen der zukünftigen Nutzer in Bezug auf Nutzung, Funktion, Flächen- und Raumbedarf, Gestaltung und Ausstattung, sowie Budget, Baunutzungskosten und Zeitrahmen.¹¹⁸

¹¹⁸ Vgl. MAUERHOFER, G.: Projektentwicklung . Skriptum. S. 37

Tabelle 20: Berücksichtigung Nutzungsmöglichkeiten (derzeitige Umsetzung)

Nutzungsmöglichkeiten (derzeitige Umsetzung)	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	74	6	16	11	15	15	11
Mittelwert	55,34	71,67	58,75	44,09	61,33	57,00	42,27
Standardabweichung	31,62	17,51	35,33	37,20	27,87	28,08	33,64
Median	60,00	70,00	62,50	30,00	65,00	70,00	45,00
M-Schätzer (H15)	58,24	71,16	61,65	39,26	66,09	60,15	40,37

Tabelle 20:

In welchem Umfang werden in Ihrem Unternehmen Nutzungsmöglichkeiten berücksichtigt, um eine optimale integrale Planung durchführen zu können?

Tabelle 21: Berücksichtigung Nutzungsmöglichkeiten (ideale Umsetzung)

Nutzungsmöglichkeiten (ideale Umsetzung)	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	78	6	17	11	16	17	11
Mittelwert	74,36	84,17	82,94	64,09	73,75	69,41	74,55
Standardabweichung	21,60	23,75	12,26	25,38	24,73	24,23	15,08
Median	75,00	95,00	80,00	70,00	77,50	75,00	75,00
M-Schätzer (H15)	77,1	94,16	82,48	66,72	77,68	71,88	73,17

Tabelle 21:

In welchem Umfang sollten Nutzer in eine Bedarfsplanung integriert werden?

In Tabelle 20 und Tabelle 21 sind die deskriptiven Daten für die derzeitige, sowie ideale Umsetzung der Berücksichtigung der Nutzungsmöglichkeiten dargestellt.

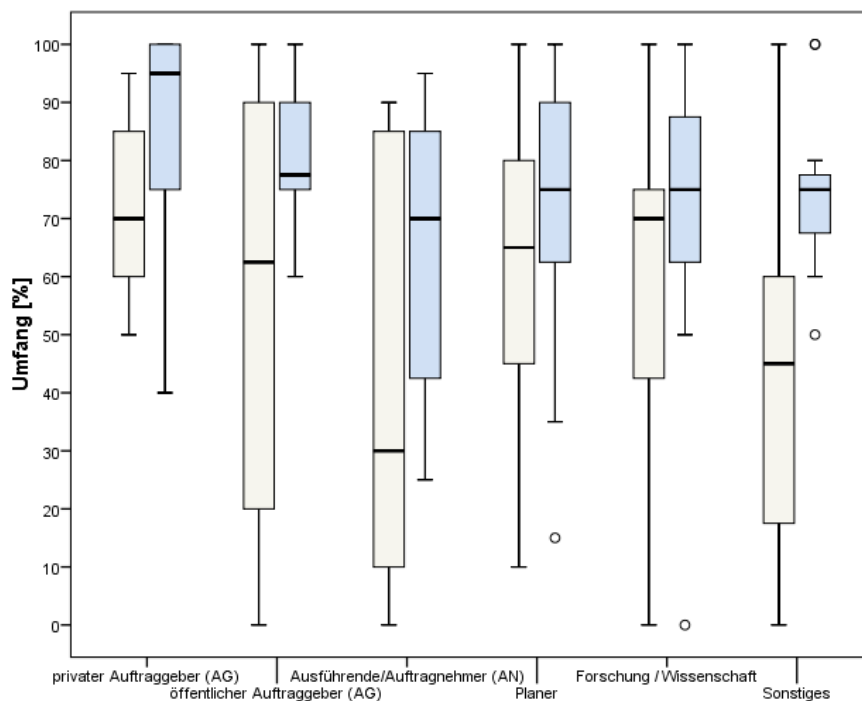


Abbildung 36:

Legende:

- Berücksichtigung Nutzungsmöglichkeiten (derzeit)
- Berücksichtigung Nutzungsmöglichkeiten (ideal)

Abbildung 36: Boxplotdiagramm zu Nutzungsmöglichkeiten (Derzeit / Ideal)

In Abbildung 36 wird das Boxplotdiagramm zur Gegenüberstellung der derzeitigen und idealen Berücksichtigung von Nutzungsmöglichkeiten in der Planungsphase abgebildet. Die Ausreißer bei den Teilnehmergruppen der Planer und der Forschung/Wissenschaft wurden mittels des M-Schätzers H15 korrigiert.

Interpretation: Ähnlich der Frage nach dem derzeitigen Umfang einer Bedarfsplanung berücksichtigen die privaten Auftraggeber Nutzungsmöglichkeiten zu 71,16% und geben damit die größte Zustimmung. Die Frage nach dem idealen Umfang der Berücksichtigung von Nutzungsmöglichkeiten bekommt ebenfalls von den privaten Auftraggebern mit einem Wert von 94,16% die höchste Bewertung. Private Auftraggeber empfinden eine Bedarfsplanung, sowie die Abschätzung der Nutzungsmöglichkeiten bzw. das Miteinbeziehen von Nutzern für äußerst wichtig. Erkennbar ist auch eine große Streuung der Antworten bei der derzeitigen Berücksichtigung von Nutzungsmöglichkeiten bei den Gruppen der öffentlichen Auftraggeber und der Ausführenden/Auftragnehmer. Die niedrigste Bewertung der derzeitigen Implementierung von Nutzungsmöglichkeiten, als auch der idealen Implementierung geben mit 39,26% bzw. 66,72% die Ausführenden/Auftragnehmer. Die Experten der Gruppe Forschung/Wissenschaft empfinden den derzeitigen Stand, sowie die Idealvorstellung im Vergleich zu den anderen Teilnehmergruppen beinahe gleich.

Um die Größenordnung der unterschiedlichen Bandbreiten der einzelnen Teilnehmergruppen übersichtlicher darzustellen wird in Abbildung 37 der Umfang der derzeitigen und der idealen Berücksichtigung von Nutzungsmöglichkeiten in der Planungsphase in einem Balkendiagramm dargestellt.

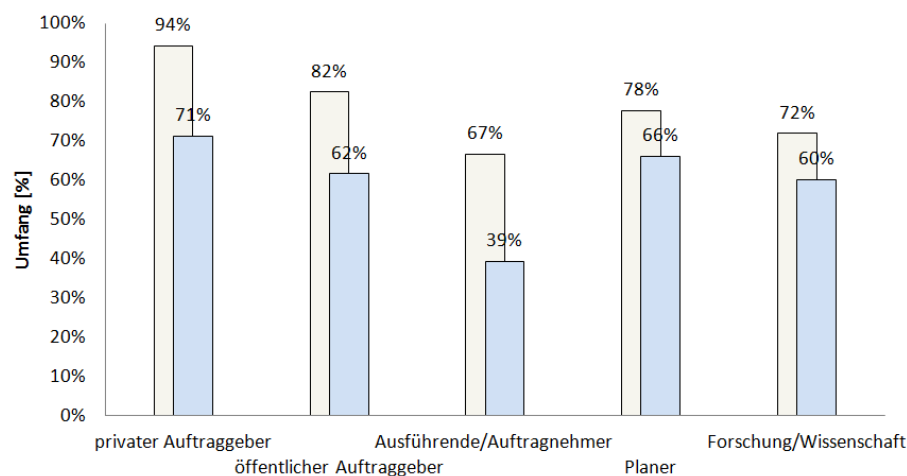


Abbildung 37: Berücksichtigung Nutzungsmöglichkeiten – Vergleich der Teilnehmergruppen

Abbildung 37:

Legende:

- Derzeitiger Umfang
- Idealer Umfang

5.2.3 Mehraufwand einer nachhaltigen Planung

Ziel dieser Frage ist es, eine Einschätzung der derzeitigen finanziellen Entschädigung für den anfallenden Mehraufwand einer nachhaltigen Planung zu bekommen. Für eine Gegenüberstellung mit dem Idealzustand wurden die Experten zur Zufriedenheit mit dem derzeitigen Vergütungsmodell befragt.

Tabelle 22: Mehraufwand durch nachhaltige Planung (derzeitige Vergütung)

Mehraufwand (derzeitige Vergütung)	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	74	6	16	11	15	15	11
Mittelwert	37,91	19,17	42,81	29,09	30,00	55,67	36,36
Standardabweichung	34,65	30,56	31,99	30,65	35,31	38,86	32,57
Median	30,00	2,50	50,00	20,00	10,00	50,00	30,00
M-Schätzer (H15)	33,58	2,92	42,46	20,81	16,65	55,99	32,53

Tabelle 23: Mehraufwand durch nachhaltige Planung (ideale Vergütung)

Mehraufwand (ideale Vergütung)	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	77	6	17	11	15	17	11
Mittelwert	70,52	80,00	67,07	70,91	70,33	70,59	70,45
Standardabweichung	29,07	22,80	30,77	31,13	32,70	26,09	31,90
Median	80,00	85,00	80,00	80,00	75,00	75,00	80,00
M-Schätzer (H15)	75,89	83,99	75,05	81,02	75,33	72,91	76,85

In Tabelle 22 und Tabelle 23 sind die deskriptiven Daten für die derzeitige, sowie ideale Vergütung des Mehraufwandes einer nachhaltigen Planung dargestellt.

Tabelle 22:

In welchem Umfang wird der Mehraufwand einer „nachhaltigen Planung“ eines Projekts finanziell abgegolten?

Tabelle 23:

In welchem Umfang sollten die Vergütungsmodelle neu überdacht werden, um den Mehraufwand einer „nachhaltigen Planung“ zu entschädigen?

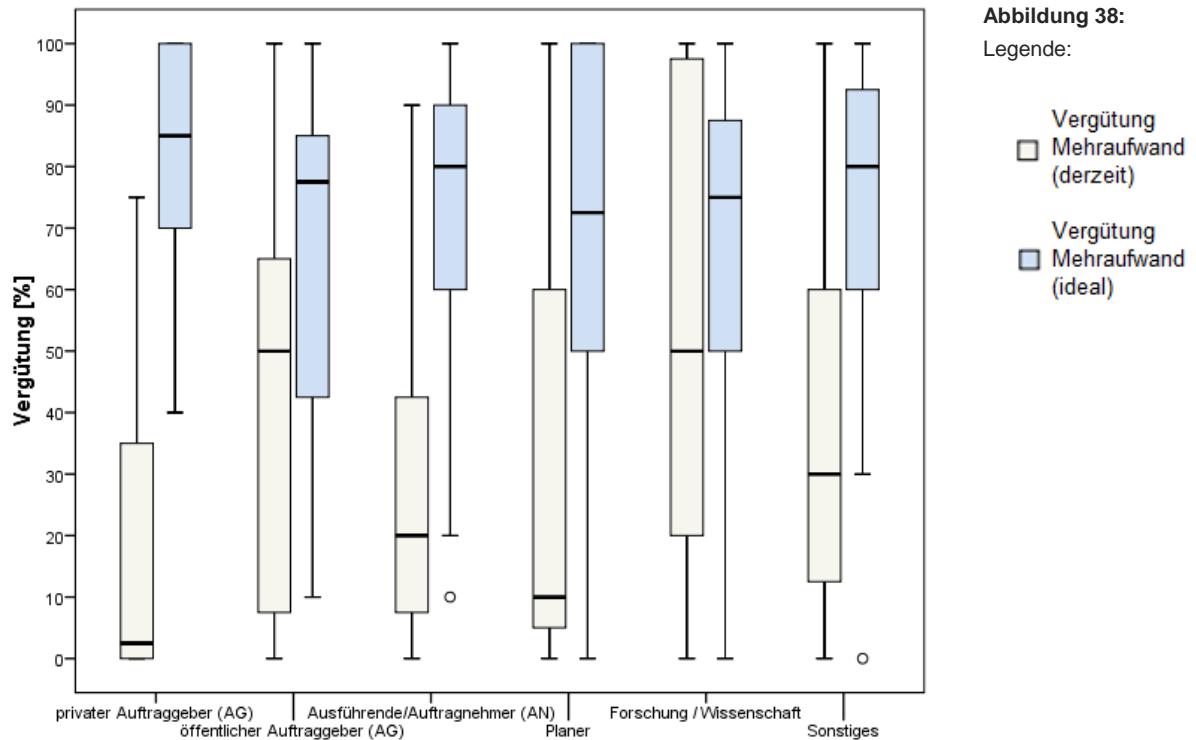


Abbildung 38: Boxplotdiagramm zur Vergütung (Derzeit / Ideal)

In Abbildung 38 ist die Gegenüberstellung von derzeitiger Vergütung des Mehraufwandes einer nachhaltigen Planung, sowie die ideale Vorstellung dieser Vergütung im Vergleich mit den jeweiligen Berufsgruppen dargestellt. Die Auswirkungen des erkennbaren Ausreißers auf den Mittelwert bei der Teilnehmergruppe der Ausführenden/Auftragnehmer wurde durch die Anwendung des M-Schätzers H15 reduziert.

Interpretation: Die größte Spannweite zwischen derzeitiger Vergütung und der idealen Vorstellung der Vergütung des Mehraufwandes spiegelt sich bei den privaten Auftraggebern wider. Mit einem Wert, nach Anwendung des M-Schätzers H15, von 2,92% honorieren private Auftraggeber den Mehraufwand einer nachhaltigen Planung beinahe nicht. Ein konträres Bild ist bei den Angaben der öffentlichen Auftraggeber erkennbar. Hier liegt der angegebene Mittelwert mit 42,46% sogar über dem Mittelwert der Gesamtbetrachtung aller Berufsgruppen (33,58%). Mit der Gruppe der Planer und somit denjenigen Beteiligten, welche direkt betroffen sind, wird eine durchschnittliche Vergütung des Mehraufwandes (nach Anwendung des M-Schätzers H15) von 16,65% angegeben. Nachdem sich alle Gruppen darüber einig sind, dass die Entschädigung der zusätzlichen Aufwendungen einer nachhaltigen Planung deutlich ansteigen muss (alle Teilnehmer mit einem Wert über 70%), besteht ein Handlungsbedarf bei der Anpassung der Vergütungsmodelle, um nachhaltiges Bauen tatsächlich in der Praxis umsetzen zu können.

Nachhaltige Planungsleistungen sind komplexe, aber vor allem zeitintensive Prozesse, welche nicht Teil von Standardleistungen sind.¹¹⁹ Somit wird klar, dass eine hohe Qualität der Planung nur mit der entsprechenden Vergütung und der notwendigen Zeit erreicht werden kann.¹²⁰ Auf Basis der HOAI 2013 wird eine Unterteilung in Grundleistung und besonderer Leistung vorgegeben. Somit gibt es bereits die Möglichkeit eine nachhaltige Planungsleistung zu berücksichtigen.¹²¹

Um die Größenordnung der unterschiedlichen Bandbreiten der einzelnen Teilnehmergruppen übersichtlicher darzustellen wird in Abbildung 39 der Umfang der derzeitigen und der idealen Vergütung des Mehraufwandes einer nachhaltigen Planung in einem Balkendiagramm dargestellt.

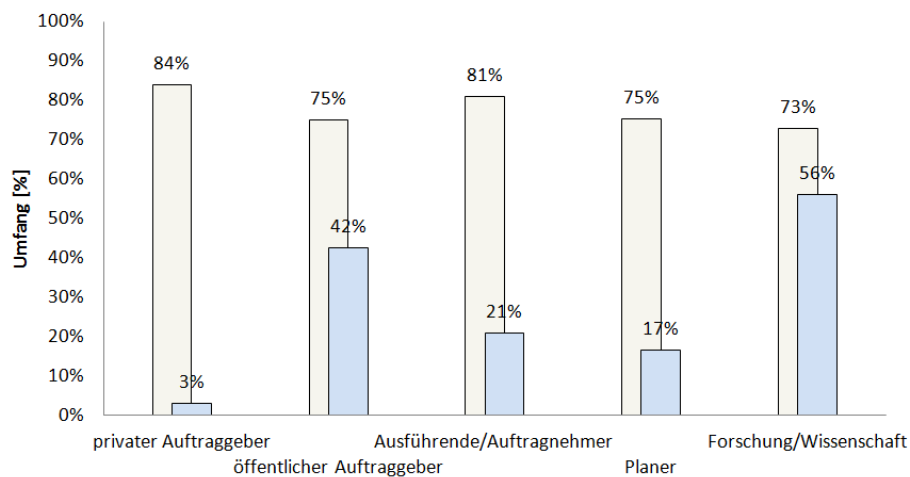


Abbildung 39:

Legende:

- Derzeitiger Umfang
- Idealer Umfang

Abbildung 39: Vergütung Mehraufwand – Vergleich der Teilnehmergruppen

5.2.4 Rückbaumaßnahmen und Rezyklierbarkeit

Die Experten wurden gefragt, ob bereits in den frühen Planungsphasen Konzepte zur Rückbaubarkeit bzw. zur Rezyklierbarkeit von Materialien entwickelt werden.

¹¹⁹ Vgl. MATHOI, T.: Der nachhaltige Planungsprozess . S. 62

¹²⁰ Vgl. BINDER, M.: Preisdruck bei Planerhonoraren im Zusammenhang mit der Qualität der Planung . Masterarbeit am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft. S. 87

¹²¹ Vgl. MECKMANN, F.: Nachhaltiges Bauen - Anforderungen und Handlungsempfehlungen für die Anwendung der Leistungsbilder der HOAI . Dissertation am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft . S. 516

Tabelle 24: Konzepte zur Rückbaubarkeit (Derzeitige Umsetzung)

Rückbaukonzepte (derzeitige Umsetzung)	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	74	6	16	11	15	15	11
Mittelwert	33,51	53,33	20,94	24,55	42,00	43,33	25,00
Standardabweichung	31,87	37,90	24,71	27,88	33,16	34,00	30,58
Median	20,00	45,00	10,00	15,00	30,00	50,00	15,00
M-Schätzer (H15)	26,32	50,41	13,21	18,35	41,33	43,33	14,80

Tabelle 24:

In welchem Ausmaß werden Rückbaumaßnahmen bzw. Rezyklierbarkeit von Bauteilen in Ihren Projekten bereits in der Planungsphase berücksichtigt?

Tabelle 25: Konzepte zur Rückbaubarkeit (Ideale Umsetzung)

Rückbaukonzepte (ideale Umsetzung)	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	77	6	17	11	15	17	11
Mittelwert	75,52	85,00	77,65	64,55	77,67	77,35	72,27
Standardabweichung	22,94	11,83	23,73	24,95	17,10	25,93	26,49
Median	80,00	80,00	80,00	70,00	75,00	85,00	75,00
M-Schätzer (H15)	79,77	80,83	83,14	67,50	78,42	82,72	73,66

Tabelle 25:

In welchem Ausmaß sollten Recycling- bzw. Rückbaumaßnahmen von Bauteilen bereits in der Planung von Projekten bekannt sein, um Qualität nachhaltig sichern zu können?

In Tabelle 24 und Tabelle 25 sind die deskriptiven Daten für die derzeitige, sowie ideale Berücksichtigung von Rückbaukonzepten bzw. Recyclingmethoden in der Planungsphase dargestellt.

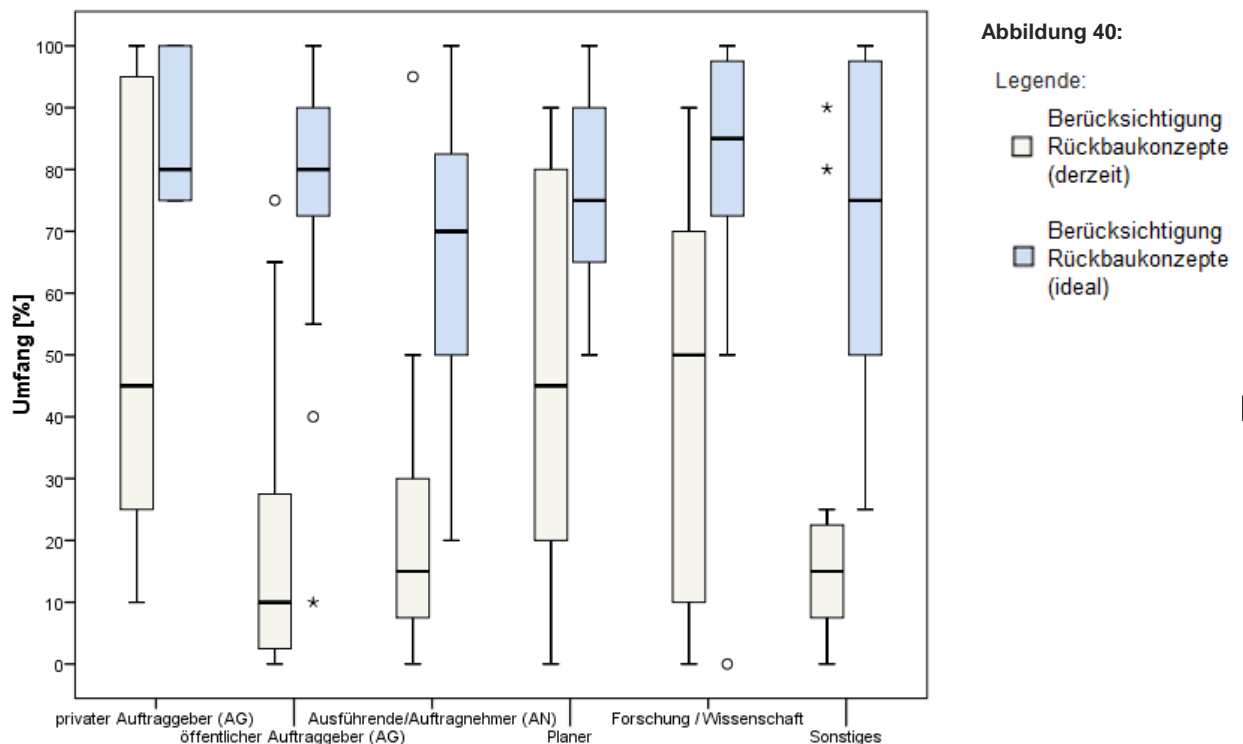


Abbildung 40:

Legende:
 □ Berücksichtigung Rückbaukonzepte (derzeit)
 ■ Berücksichtigung Rückbaukonzepte (ideal)

Abbildung 40: Boxplotdiagramm zu Rückbaukonzepten (Derzeit / Ideal)

In Abbildung 40 ist das Boxplotdiagramm zur Berücksichtigung von Rückbaubarkeit und Recyclingmethoden in den frühen Planungsphasen nach Berufsgruppen gegenübergestellt. Sämtliche Ausreißer wurden durch den M-Schätzer H15, welcher nur 85% aller Daten voll gewichtet, in ihrer Aussagekraft abgewertet.

Interpretation: Die niedrigste Ausprägung bei der derzeitigen Berücksichtigung von Rückbaumaßnahmen bzw. Recyclingmethoden in der Planung (nach Anwendung des M-Schätzers) gibt mit 13,21% die Gruppe der öffentlichen Auftraggeber an. Abzuklären ist, ob dieser geringe Wert möglicherweise mit der fehlenden Zuordnung der Verantwortung bzw. der Zuständigkeit der Personen bis zum Eintreten des Zeitpunktes des Rückbaus oder mit der Tatsache, dass der Rückbau aus derzeitiger Sicht noch keine Alternative zur Umsetzung des nachhaltigen Bauens darstellt, zusammenhängt. Im Gegensatz dazu bewerten die privaten Auftraggeber den derzeitigen Umfang einer Berücksichtigung von Rückbaubarkeit bzw. Rezyklierbarkeit mit 50,41% am höchsten. Erwartungsgemäß liegt die Teilnehmergruppe der Ausführenden/Auftragnehmer mit einem Mittelwert nach dem Korrigieren mittels des M-Schätzers von 18,35% im unteren Bereich. Die Beeinflussbarkeit in der frühen Planungsphase der Ausführenden/Auftragnehmer ist nicht gegeben. Mit der Reduktion von Lärm und Staub, sowie mit dem korrekten Trennen der Materialien beim Rückbau, können die Ausführenden/Auftragnehmer dennoch einen Beitrag zur Umsetzung des nachhaltigen Bauens leisten. Über den steigenden Trend zur Berücksichtigung von Rückbaukonzepten bzw. Recyclingmethoden bereits in der Planung sind sich alle Teilnehmer einig. Ein allgemeiner Ansatz zur tatsächlichen Umsetzung ist aufgrund der dazu notwendigen Zukunftsprognosen von neuartig innovativen Rückbaumethoden bzw. Recyclingmethoden noch unzureichend vorhanden.

Um die Größenordnung der unterschiedlichen Bandbreiten der einzelnen Teilnehmergruppen übersichtlicher darzustellen wird in Abbildung 41 der Umfang der derzeitigen und der idealen Berücksichtigung von Rückbaubarkeit bzw. Rezyklierbarkeit in der Planungsphase in einem Balkendiagramm dargestellt.

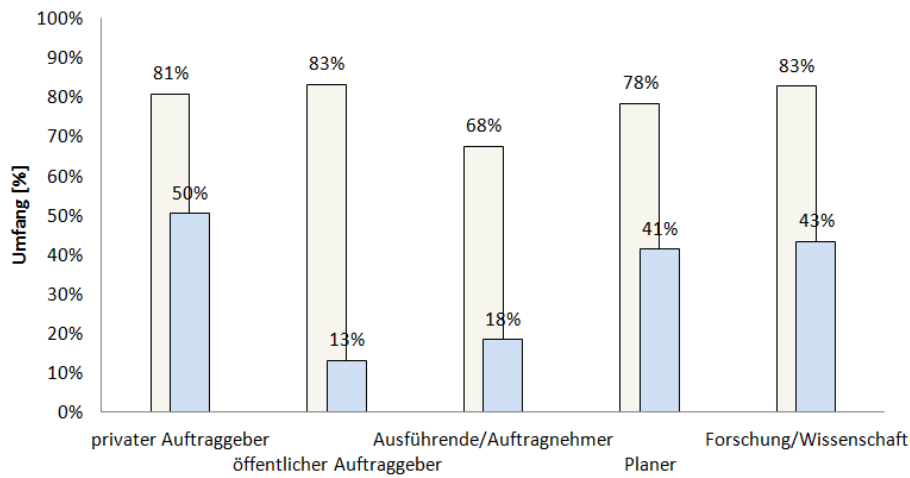


Abbildung 41:

Legende:

- Derzeitiger Umfang
- Idealer Umfang

Abbildung 41: Berücksichtigung Rückbaubarkeit/Rezyklierbarkeit

5.2.5 Umweltfreundliche Baustelle

Die zunehmende Bedeutung einer umweltfreundlichen Baustellenabwicklung wurde mit Fragen der derzeitigen und idealen Umsetzung einer umweltfreundlichen Ausführung berücksichtigt.

Tabelle 26: Umweltfreundliche Baustelle (Derzeitige Umsetzung)

Umweltfreundliche Baustelle (derzeitige Umsetzung)	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	75	6	16	11	16	15	11
Mittelwert	43,2	50,00	44,38	25,91	57,81	42,67	34,55
Standardabweichung	33,07	27,02	33,31	28,53	32,61	33,00	36,71
Median	40,00	50,00	40,00	20,00	65,00	40,00	15,00
M-Schätzer (H15)	41,60	46,33	44,23	19,29	60,67	42,62	21,98

Tabelle 26:

In welchem Umfang wird darauf geachtet bzw. wird geplant, dass die Art und Weise der Ausführung so lärm- und staubreduziert wie möglich gestaltet werden kann?

Tabelle 27: Umweltfreundliche Baustelle (Ideale Umsetzung)

Umweltfreundliche Baustelle (ideale Umsetzung)	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	78	6	17	11	16	17	11
Mittelwert	68,21	85,00	66,18	65,91	70,00	69,41	60,00
Standardabweichung	26,88	19,49	27,19	25,18	30,93	25,12	29,16
Median	75,00	92,50	65,00	70,00	80,00	70,00	65,00
M-Schätzer (H15)	71,80	91,27	68,21	68,59	77,25	71,88	60,62

Tabelle 27:

In welchem Ausmaß sollten Überlegungen bereits in der Planung angestellt werden, um eine lärm-, staub- und emissionsreduzierte Baustelle anzustreben?

In Tabelle 26 und Tabelle 27 sind die deskriptiven Daten für die derzeitige, sowie ideale Umsetzung einer lärm-, staub- und emissionsreduzierenden Baustelle dargestellt.

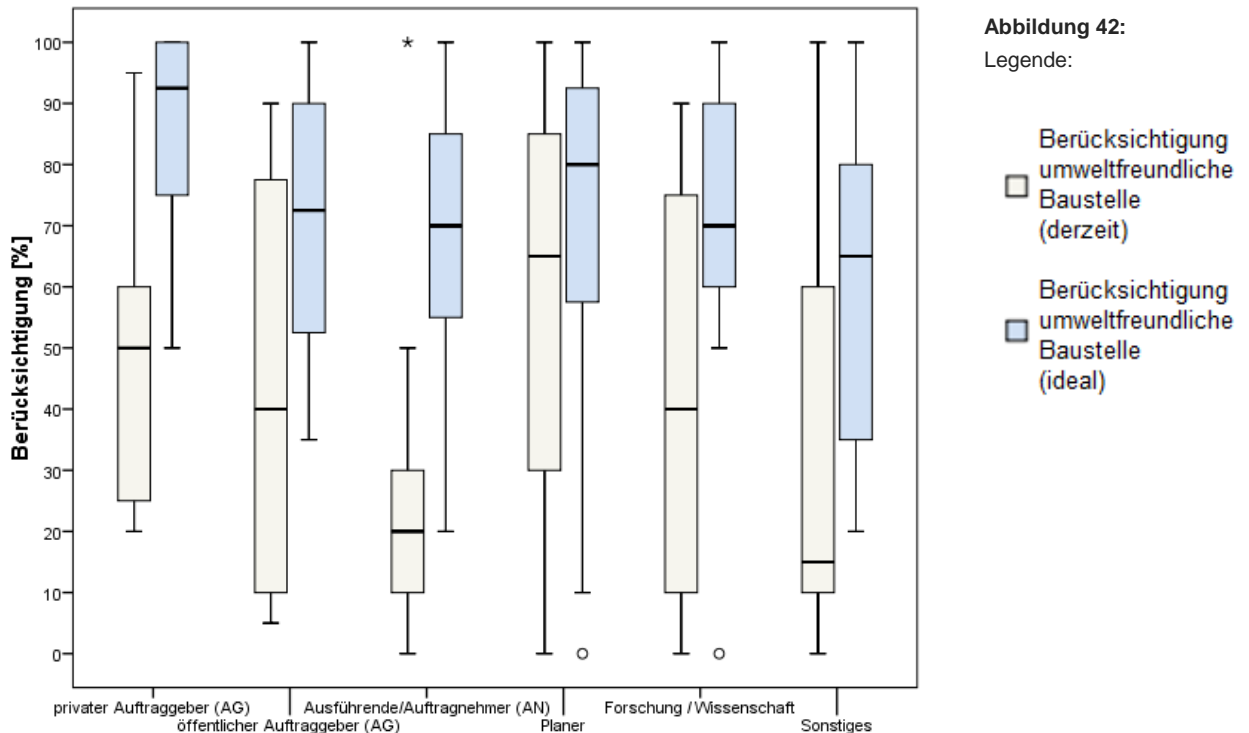


Abbildung 42: Boxplotdiagramm zur nachhaltigen Baustelle (Derzeit / Ideal)

Im Boxplotdiagramm in Abbildung 42 werden der derzeitige, sowie der ideale Umfang der Ausführung einer umweltfreundlichen Baustelle nach den jeweiligen Berufsgruppen gegenübergestellt. Die zwei dargestellten Ausreißer in den Gruppen der Planer und Forschung/Wissenschaft wurden mittels des M-Schätzers H15 abgewertet.

Interpretation: Bei der Frage nach einer lärm-, staub- bzw. emissionsreduzierten Ausführung der Bauprojekte gibt gegen der Erwartungen die Teilnehmergruppe der Ausführenden/Auftragnehmer mit 19,29% den geringsten Umfang einer derzeitigen Berücksichtigung an. Es wurde von den Ausführenden/Auftragnehmern ein höherer Wert erwartet, da gerade diese Gruppe die Ausführungen auf einer Baustelle tätigt und somit der Einfluss auf die Reduktion von Lärm und Staub erheblich ist. Den größten Umfang einer derzeitigen Implementierung von Rückbaubarkeit bzw. Rezyklierbarkeit mit 60,67% gibt die Teilnehmergruppe der Planer an.

Um die Größenordnung der unterschiedlichen Bandbreiten der einzelnen Teilnehmergruppen übersichtlicher darzustellen wird in Abbildung 43 der Umfang der derzeitigen und der idealen Berücksichtigung einer umweltfreundlichen Baustelle in der Planungsphase in einem Balkendiagramm dargestellt.

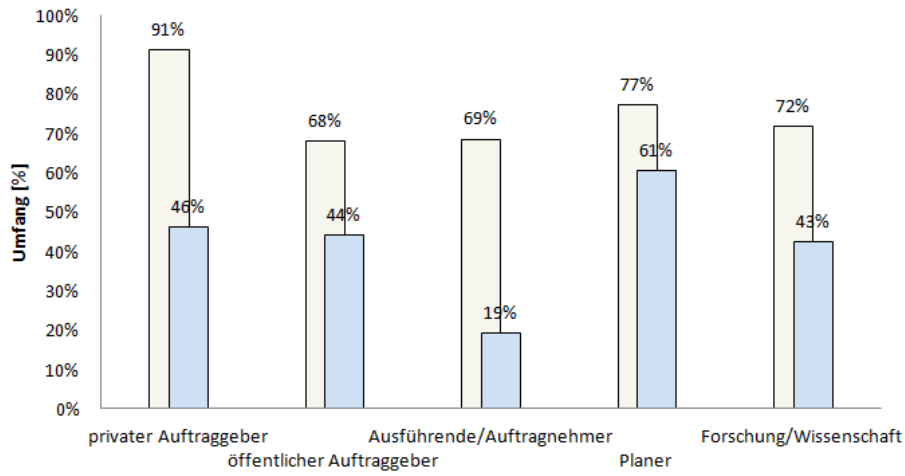


Abbildung 43:

Legende:

- Idealer Umfang
- Derzeitiger Umfang

Abbildung 43: Berücksichtigung einer umweltfreundlichen Baustelle

5.2.6 Lebenszykluskosten

In diesem Unterkapitel wurden die Teilnehmer gebeten einen Überblick über die Berücksichtigung von Lebenszykluskosten in der Planung zu geben.

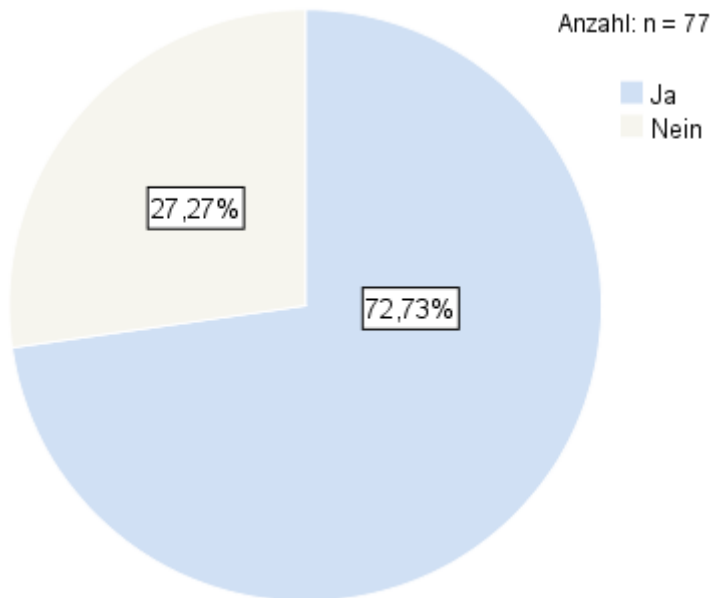
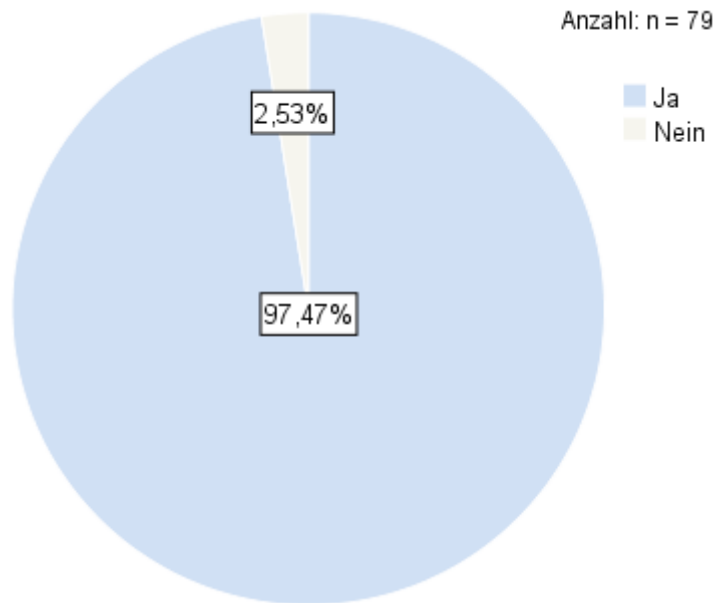


Abbildung 44:

Werden in Ihrem Unternehmen bereits in der Planung eines Bauwerks Lebenszykluskosten berücksichtigt?

Abbildung 44: Derzeitige Berücksichtigung von Lebenszykluskosten

**Abbildung 45:**

Sollten Lebenszykluskosten bereits in der Planung eines Bauwerks berücksichtigt werden?

Abbildung 45: Ideale Berücksichtigung von Lebenszykluskosten

In Abbildung 44 und Abbildung 45 werden der derzeitige Umfang einer Berücksichtigung von Lebenszykluskosten, sowie eine Idealvorstellung der Berücksichtigung von Lebenszykluskosten in der Planungsphase abgebildet.

Interpretation: Beinahe dreiviertel der Experten beachten in der Planung von Projekten Lebenszykluskosten. Mit diesem Wert ist bereits ein Grundstein gelegt, um ökonomische Aspekte verstärkt zu berücksichtigen. Bei der Frage nach dem idealen Umfang der Berücksichtigung von Lebenszykluskosten wird von den Teilnehmern ein Wert von 97,47% angegeben. Dies bestätigt die Wichtigkeit von ökonomischen Betrachtungen des gesamten Lebenszyklus. Ein weiterer Meilenstein in Richtung lebenszyklusorientierten Bauens wäre eine verpflichtende Angabe der Lebenszykluskosten.

5.2.7 Umweltproduktdeklarationen

Eine Möglichkeit Kennwerte für eine tatsächliche Umweltbelastung der eingesetzten Materialien darzustellen bzw. zu vergleichen, ist durch die Anwendung von Umweltproduktdeklarationen bereits vorhanden. Um die tatsächliche Handhabung und Berücksichtigung in der Praxis aufzeigen zu können, wurden die Experten nach der derzeitigen Anwendung von Umweltproduktdeklarationen befragt.

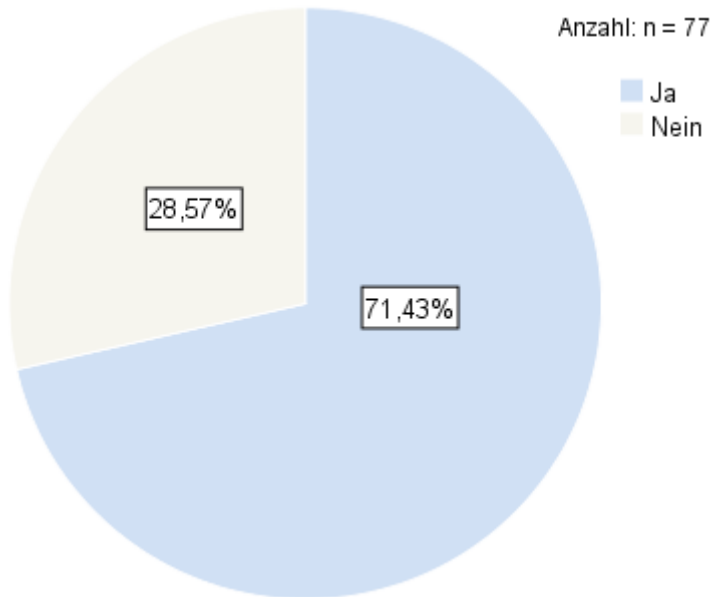


Abbildung 46: Derzeitige Anwendung von Umweltproduktdeklarationen

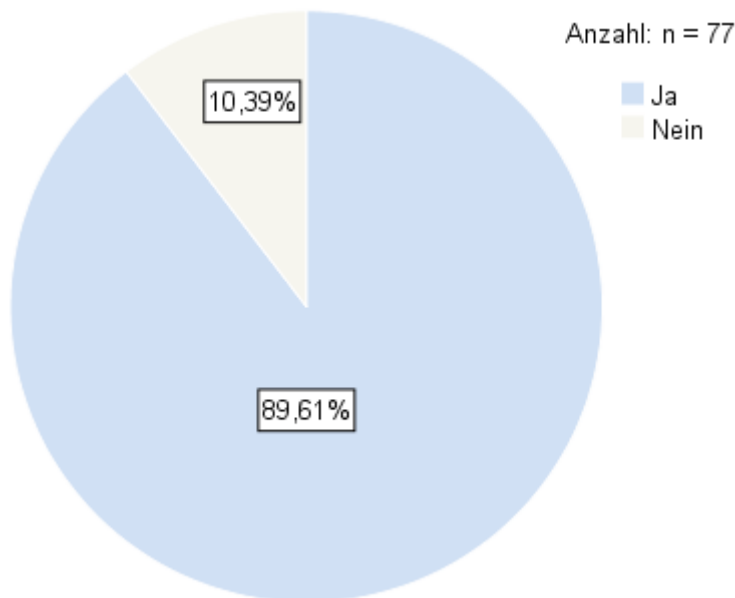


Abbildung 47: Ideale Anwendung von Umweltproduktdeklarationen

In Abbildung 46 und Abbildung 47 werden die Anwendungen von Umweltproduktdeklarationen nach dem derzeitigen und idealen Zustand dargestellt.

Interpretation: Entgegen der Erwartungen werden Umweltproduktdeklarationen bereits von 71,43% der Befragten angewandt bzw. sind ihnen geläufig. Somit liegt der Ansatz der Bewertung von Bauprodukten mittels Umweltproduktdeklarationen nur knapp hinter dem Lebenszykluskostenansatz mit 72,73% (siehe Abbildung 44). Wie bei der praktischen Umsetzung mit den zahlreichen Kennwerten einer Umweltproduktdeklaration

Abbildung 46:

Werden in Ihrem Unternehmen bereits in der Planung eines Bauwerks Umweltproduktdeklarationen (Daten für die umweltbezogene Qualität von Produkten) verwendet?

Abbildung 47:

Sollten Umweltproduktdeklarationen (Daten für die umweltbezogene Qualität von Produkten) bereits in der Planung eines Bauwerks berücksichtigt werden?

umgegangen wird und welche tatsächlich angewandt werden, bedarf noch weiterer Abklärungen.

5.2.8 Building Information Modeling

Unter dem Begriff Building Information Modeling wird die Nutzung eines digitalen Gebäudemodells über den gesamten Lebenszyklus verstanden. Das bedeutet, dass anhand eines Gebäudemodells alle wesentlichen Planungs- und Ausführungsprozesse dargestellt und geplant werden. Ziel dieser Methode ist es, das Verbessern und Beschleunigen des Datenaustausches bzw. Datentransfers, sowie das Verringern von Fehlern bei Wiedereingabe des Modells.¹²²

Die Teilnehmer wurden nach der derzeitigen Anwendung von BIM-Software in ihrem Wirkungsbereich befragt. Um die Entwicklung bzw. Wichtigkeit des Gesamtkonzeptes Building Information Modeling darzustellen, wurde auch die Frage nach einer Idealvorstellung gestellt.

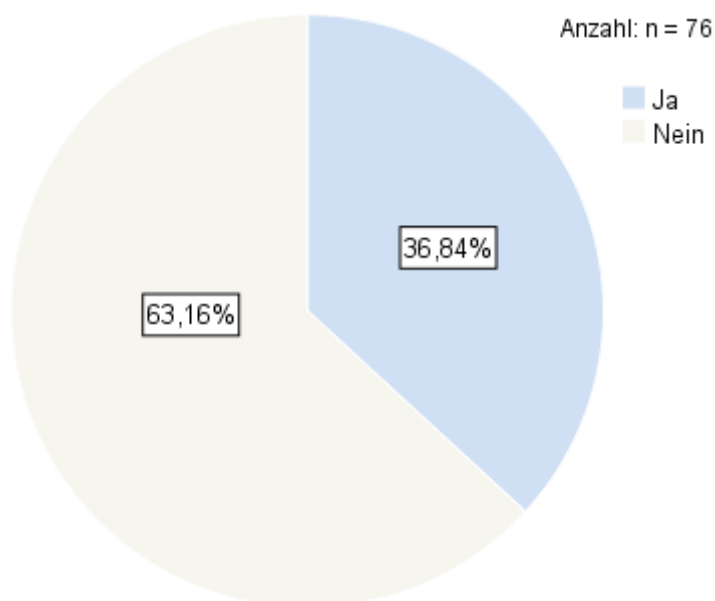


Abbildung 48:

Wird in Ihrem Unternehmen BIM (Building Information Modeling) angewandt?

Abbildung 48: Derzeitige Anwendung von BIM

In Abbildung 48 wird die Auswertung der derzeitigen Anwendung von BIM gesamt über alle Berufsgruppen dargestellt.

¹²² Vgl. BORRMANN, A. et al.: Building Information Modeling . S. 1

Tabelle 28: Wichtigkeit der Anwendung von BIM

Wichtigkeit BIM	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	78	6	16	11	16	18	11
Mittelwert	64,55	64,17	55,00	78,64	70,31	62,22	60,00
Standardabweichung	29,03	16,86	24,43	18,99	31,44	34,18	34,28
Median	70,00	60,00	50,00	85,00	75,00	72,50	50,00
M-Schätzer (H15)	68,04	61,66	56,32	80,54	74,63	69,17	60,49

Tabelle 28:

Wie wichtig erscheint Ihnen BIM (Building Information Modeling) im Zusammenhang mit einer nachhaltigen, integralen Planung?

In Tabelle 28 werden die deskriptiven Daten zur Wichtigkeit der zukünftigen Anwendung von BIM anhand der jeweiligen Berufsgruppen gegenübergestellt.

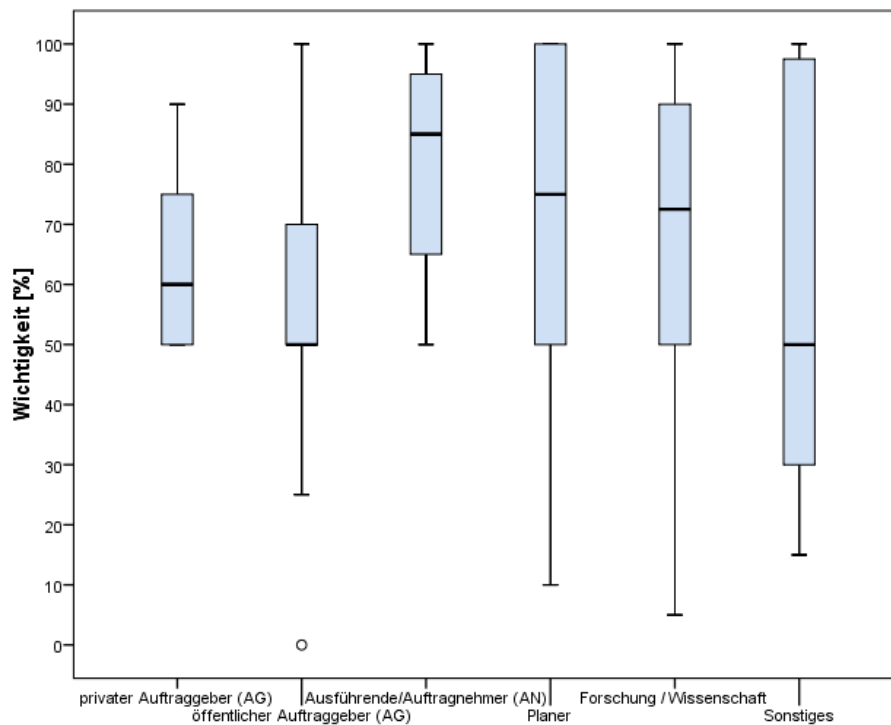


Abbildung 49: Boxplotdiagramm zur Wichtigkeit von BIM

In Abbildung 49 wird das Boxplotdiagramm zur Wichtigkeit von BIM dargestellt. Die Auswirkung des Ausreißers bei der Teilnehmergruppe der öffentlichen Auftraggeber wurde durch die Anwendung des M-Schätzers H15 abgeschwächt.

Interpretation: Die Gesamtauswertung über alle Berufsgruppen ergibt eine derzeitige Anwendung von BIM von 36,84%. Diese geringe Verwendung der BIM-Software ist auf das noch frühe Entwicklungsstadium und auf die noch geringe Verbreitung dieser Methode zurückzuführen. Bei der Frage nach der Wichtigkeit für eine zukünftige Anwendung von

BIM liegt der höchste Wert mit 80,84% bei der Gruppe der Ausführenden/Auftragnehmer. Begründbar ist diese hohe Ausprägung durch die vielfältigen Möglichkeiten der BIM-Software-Produkte. Mittels einfacher Handhabung können zahlreiche Ansichten, Detailpläne, Bewehrungspläne, aber auch Materialdaten oder Tür- bzw. Fensterkennwerte entnommen werden. All diese Aspekte vereinfachen die Tätigkeiten der Ausführenden/Auftragnehmer. So können beispielsweise Massenaufstellungen und Abschlagsrechnungen einfach erhoben werden und dadurch möglicherweise auch Fehlerquellen reduziert werden. Der geringste Zuspruch mit 56,32% kommt von den Experten der Teilnehmergruppe der öffentlichen Auftraggeber.

5.3 Nachhaltige Qualitätssicherung

Im dritten Abschnitt der Befragung wurden die Experten mit dem Thema Qualitätssicherung konfrontiert.

5.3.1 CO₂-Werte

In diesem Unterkapitel wurden die Experten gebeten eine Einschätzung über die Messbarkeit von CO₂-Emissionen, sowie zur Sinnhaftigkeit einer Entwicklung von CO₂-Grenzwerten zu geben.

Tabelle 29: Messbarkeit von CO₂ - Werten

Messbarkeit CO ₂	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	80	6	17	11	16	19	11
Mittelwert	56,88	55,83	57,65	45,90	55,31	61,84	60,91
Standardabweichung	27,67	35,41	27,68	26,16	26,55	29,92	25,28
Median	52,50	62,50	50,00	45,00	50,00	75,00	70,00
M-Schätzer (H15)	58,29	58,64	58,64	43,91	57,03	67,01	61,51

In Tabelle 29 werden die deskriptiven Daten zur Möglichkeit der Messbarkeit von CO₂-Werten anhand der jeweiligen Berufsgruppen gegenübergestellt.

Tabelle 29:

In welchem Ausmaß empfinden Sie die CO₂-Emissionen als messbaren Wert, um ökologische Aspekte des nachhaltigen Bauens nachweislich umzusetzen?

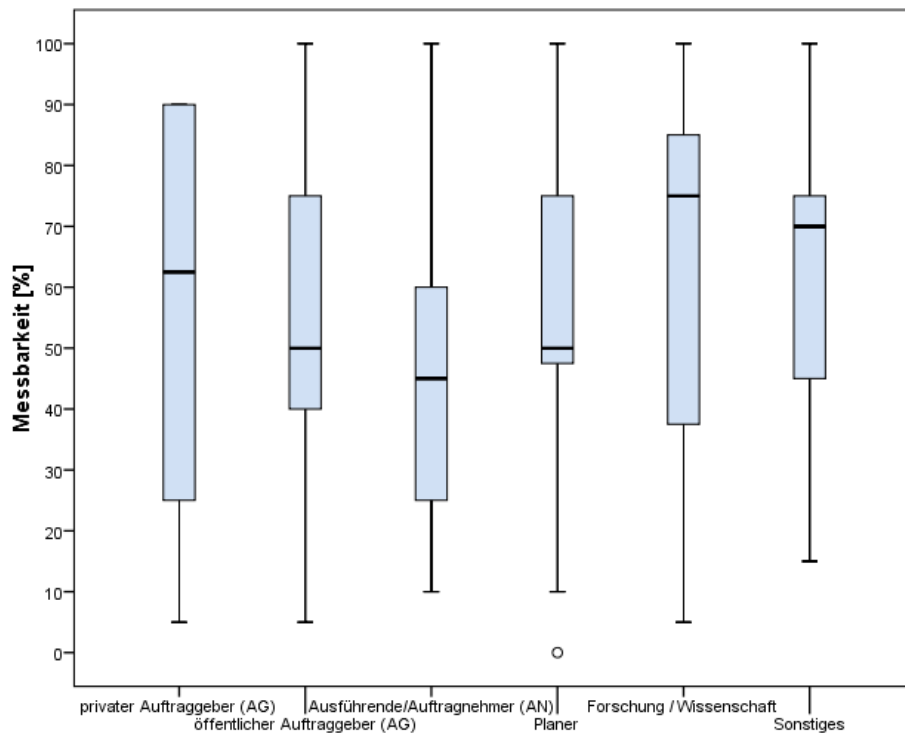


Abbildung 50: Boxplotdiagramm zur Messbarkeit von CO₂-Werten

Im Boxplotdiagramm in Abbildung 50 wird die Messbarkeit von CO₂-Emissionen im Vergleich der einzelnen Berufsgruppen dargestellt. Bei der Teilnehmergruppe der Planer ist im unteren Bereich ein Ausreißer vorhanden. Durch die Anwendung des M-Schätzers H15 wurde der Einfluss dieses Ausreißers auf den Mittelwert verringert.

Interpretation: Im Allgemeinen ist ersichtlich, dass der Gesamtmittelwert von 58,29% eher gering ausgefallen ist. Die Teilnehmer empfinden den Wert der CO₂-Emissionen nicht als alleinige Definition der ökologischen Dimension der Nachhaltigkeit. Abklärungsbedarf nach den möglichen anderen messbaren Werten, sowie nach der Frage, ob ökologische Aspekte überhaupt in Kennzahlen bzw. Werten zu messen oder anzugeben sind, wäre notwendig.

Tabelle 30: CO₂ als Grenzwert

Grenzwert CO ₂	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	80	6	17	11	16	19	11
Mittelwert	59,88	55,83	56,18	48,18	61,25	73,95	53,18
Standardabweichung	29,05	35,98	29,02	31,88	33,04	22,08	22,94
Median	60,00	62,50	50,00	50,00	72,50	80,00	50,00
M-Schätzer (H15)	62,74	57,53	57,18	47,33	66,72	77,79	-

Tabelle 30:

Wie wichtig erscheint Ihnen die Entwicklung ökologischer Grenzwerte (CO₂-Emissionen) bzw. Benchmarks für sämtliche strategische Einzelbauteile eines Bauwerks?

In Tabelle 30 werden die deskriptiven Daten zur Wichtigkeit der Entwicklung von CO₂-Grenzwerten bzw. Benchmarks anhand der jeweiligen Teilnehmergruppen gegenübergestellt.

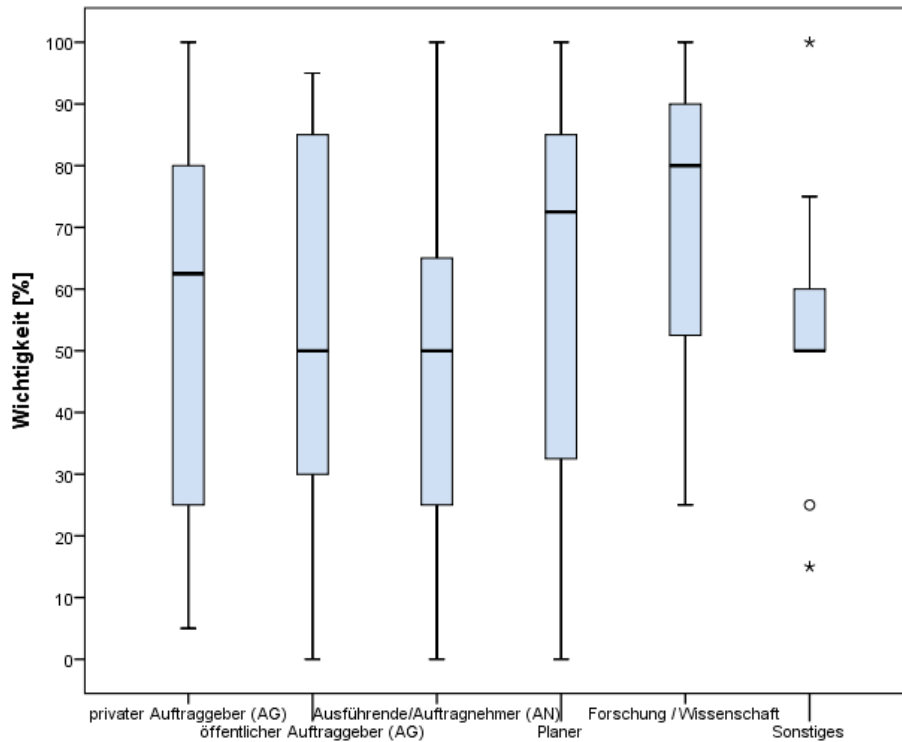


Abbildung 51: Boxplotdiagramm zu CO₂-Werten als Grenzwerte

In Abbildung 51 ist das Boxplotdiagramm zur Wichtigkeit der Entwicklung von CO₂-Werten als Grenzwerte dargestellt. Die Ausreißer bzw. Extremwerte der Sparte „Sonstige“ wurden durch Anwendung des M-Schätzers H15 nicht vollständig gewichtet.

Interpretation: Ähnlich der Frage zur Messbarkeit der CO₂-Werte fallen auch die Ergebnisse der Frage nach der Entwicklung der CO₂-Werte als Grenzwerte eher gering aus. Mit 62,74% empfinden die Teilnehmer den Ansatzpunkt CO₂-Grenzwerte derzeit nicht eindeutig umsetzbar. Aufgrund der Tatsache, dass alle Bauwerke Unikate sind, ist dieser Ansatz noch detaillierter zu betrachten. Die Teilnehmergruppe der Forschung/Wissenschaft bewertet diesen Ansatz mit 77,79% am höchsten.

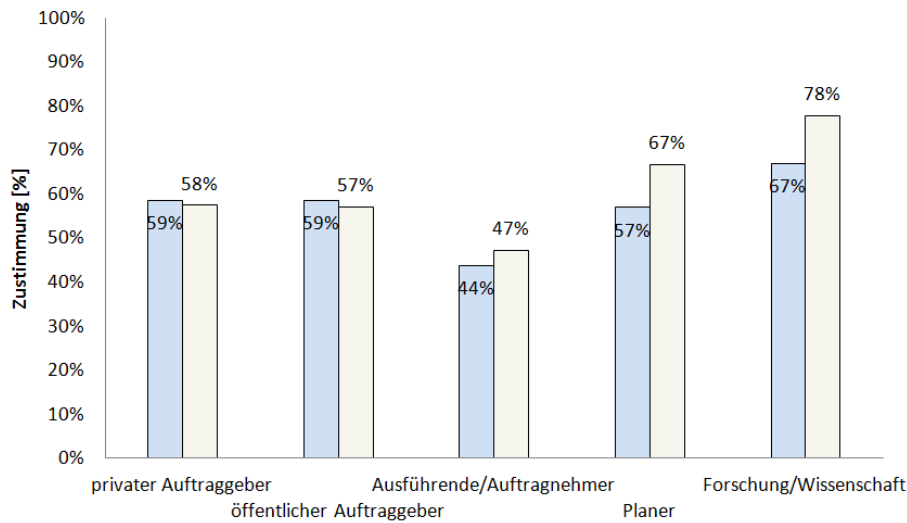


Abbildung 52:

Legende:

- Messbarkeit CO₂
- Grenzwert CO₂

Abbildung 52: Ansatz CO₂-Emissionen

In Abbildung 52 werden die Ergebnisse zur Frage nach der Messbarkeit von CO₂-Emissionen, sowie zur Frage nach der Festlegung von CO₂-Emissionen als Grenzwerte gegenübergestellt. Diese Gegenüberstellung dient der Korrektur der Antworttendenz der Experten und bestätigt durch die Ähnlichkeit der Ergebnisse, dass die Teilnehmer keine willkürlichen Antworten abgegeben haben.

5.3.2 Gebäudezertifizierungen

Die nachhaltige Performance eines Bauwerks kann anhand von Gebäudezertifizierungssystemen bestimmt werden. Derzeit gibt es zahlreiche unterschiedliche Systeme, welche sich in ihrer Zusammensetzung und Gewichtung der Kategorien unterscheiden.

Tabelle 31: Harmonisierung Gebäudezertifizierungssysteme

Harmonisierung der Gebäudezertifizierungen	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	80	6	17	11	16	19	11
Mittelwert	62,38	58,33	63,82	70,00	67,19	61,05	50
Standardabweichung	33,01	28,75	35,47	34,13	36,47	31,16	31,46
Median	75,00	60,00	75,00	80,00	87,50	60,00	50,00
M-Schätzer (H15)	67,06	56,34	69,85	79,98	83,13	64,02	50,98

Tabelle 31:

Wie wichtig erscheint Ihnen eine Harmonisierung sämtlicher Gebäudezertifizierungssysteme auf ein europaweites einheitliches Zertifikat?

In Tabelle 31 werden die deskriptiven Daten zur Wichtigkeit einer einheitlichen europaweiten Harmonisierung der verschiedenen Gebäudezertifizierungssysteme anhand der jeweiligen Berufsgruppen gegenübergestellt.

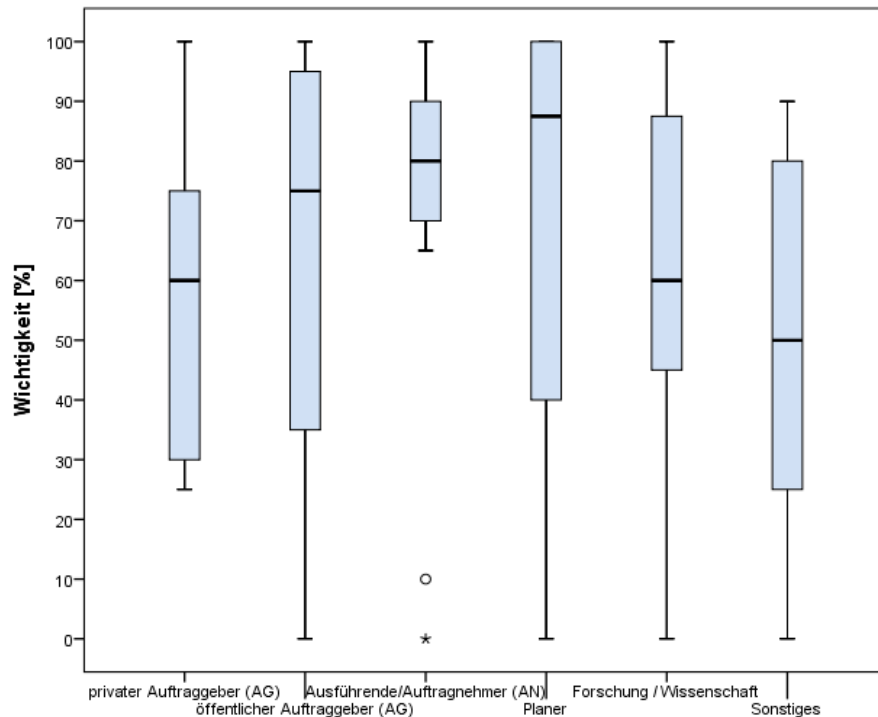


Abbildung 53: Boxplotdiagramm zur Harmonisierung der Gebäudezertifizierungssysteme

Im Boxplotdiagramm in Abbildung 53 wird das Empfinden der Wichtigkeit nach einer einheitlichen europaweiten Harmonisierung der unterschiedlichen Gebäudezertifizierungssysteme dargestellt. Die Auswirkungen des Ausreißers bzw. des Extremwertes auf den Mittelwert bei der Gruppe der Planer wurden mittels des M-Schätzers H15 reduziert.

Interpretation: Ein Gesamtmittelwert von 67,06% beschreibt den Ansatz zur Harmonisierung aller Gebäudezertifizierungssysteme mit zurückhaltender Wichtigkeit. Die Experten scheinen der Meinung zu sein, dass ein einheitliches System nicht zwingend einen Beitrag zu einer nachhaltigeren Entwicklung leistet. Hilfreich könnte auch eine erleichterte Vergleichbarkeit bestehender Systeme sein. Als Beispiel sei hier die Berücksichtigung und Beeinflussbarkeit des Standortes genannt, welche bei jedem Bauwerk unterschiedlich ist. Einen etwas höheren Zuspruch erhält dieser Ansatz von den Teilnehmergruppen der Planer und Ausführenden/Auftragnehmern mit 83,13% bzw. 79,98%.

5.3.3 Ansätze zur Umsetzung nachhaltigen Bauens

Die Experten wurden gebeten folgende Ansätze nach ihrer Sinnhaftigkeit in Bezug auf die praktische Umsetzung des nachhaltigen Bauens zu bewerten.

Tabelle 32:

Wie hilfreich erscheinen Ihnen die folgenden Ansätze bzw. Methoden, um "nachhaltiges Bauen" besser umsetzen zu können?

Tabelle 32: Ansätze zur Umsetzung nachhaltigen Bauens

Ansätze	Gebäude-zertifikate	Lebens-zykluskos-ten	Ökobilanz-ierung	Rück-baubar-keit	Betriebs-konzepte	Zu-schlags-kriterien	Eignungs-kriterien
N	80	80	80	80	78	77	77
Mittelwert	68,56	77,63	73,44	70,69	79,49	66,95	61,23
Standardabweichung	22,98	21,06	21,64	23,78	20,59	30,24	29,15
Median	72,50	80,00	75,00	75,00	85,00	80,00	70,00
M-Schätzer (H15)	69,89	81,30	76,20	73,94	84,00	72,95	65,09

In Tabelle 32 werden die deskriptiven Daten zur Beurteilung der Sinnhaftigkeit der verschiedenen Ansätze zur Umsetzung nachhaltigen Bauens anhand der jeweiligen Berufsgruppen gegenübergestellt.

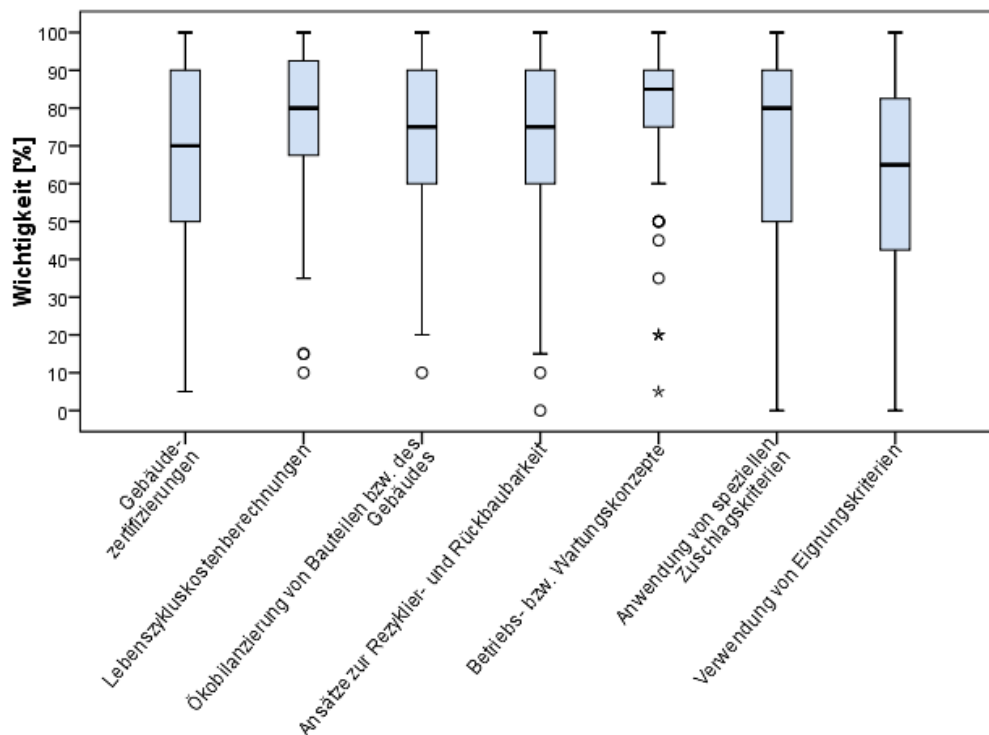


Abbildung 54: Boxplotdiagramm zu Ansätzen für die Umsetzung des nachhaltigen Bauens

In Abbildung 54 ist das Boxplotdiagramm zu verschiedenen Ansätzen zur Umsetzung nachhaltigen Bauens dargestellt. Durch das vollständige

Gewichten von nur 85% der Daten, wurden die Verzerrungen der Mittelwerte durch die Ausreißer bzw. Extremwerte korrigiert.

Interpretation: Den größten Zuspruch der genannten Ansätze erhält die Berücksichtigung von Betriebs- bzw. Wartungskonzepten mit 84,00%. Dieser hohe Wert deckt sich mit dem Empfinden, dass die größten Einflüsse in Bezug auf eine nachhaltige Lebenszyklusperformance im Bereich Technik und Ausbau gegeben sind. Dies sind auch jene Bereiche, welche den Betrieb und die Wartung eines Bauwerks beeinflussen. Die verpflichtende Übergabe von ausführlichen Nutzerhandbüchern und Anleitungen für Instandhaltungs- und Instandsetzungsmaßnahmen wären hier entsprechende Ansatzpunkte. Mit 81,30% folgt die Methode der Lebenszykluskostenberechnungen. Die Wichtigkeit von Lebenszykluskosten wurde in Abbildung 45 bereits aufgezeigt. Aufbauend auf den derzeitigen Kostenrechnungen nach ÖNORM B 1801-2, sollten Nutzer-simulationen über den gesamten Zeitraum der Nutzungsdauer des Bauwerks, sowie die Kosten des Rückbaus bzw. Recyclings nach derzeitigem bekanntem Stand angegeben werden. Weniger Zuspruch erhalten die Methoden Gebäudezertifizierungssysteme (69,89%) und Eignungskriterien (65,09%). Die Wichtigkeit dieser Methoden scheint den Experten möglicherweise nicht so bedeutend, da sie die Umsetzung des nachhaltigen Bauens nicht frühzeitig fördern.

Um die Ergebnisse detaillierter beurteilen zu können, werden in den folgenden Tabellen bzw. Diagrammen die Antworten der Experten in die unterschiedlichen Teilnehmergruppen unterteilt.

Tabelle 33: Ansatz Gebäudezertifizierungssysteme

Gebäude-zertifizierungs-systeme	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissen-schaft	Sonstige
N	80	6	17	11	16	19	11
Mittelwert	68,56	65,00	67,06	70,91	65,94	76,05	61,36
Standardabweichung	22,98	28,81	18,80	20,72	27,64	16,12	30,91
Median	72,50	55,00	65,00	75,00	70,00	75,00	70,00
M-Schätzer (H15)	69,89	59,94	65,02	73,68	68,99	76,02	64,80

In Tabelle 33 werden die deskriptiven Daten zur Zweckmäßigkeit von Gebäudezertifizierungssystemen anhand der jeweiligen Berufsgruppen gegenübergestellt.

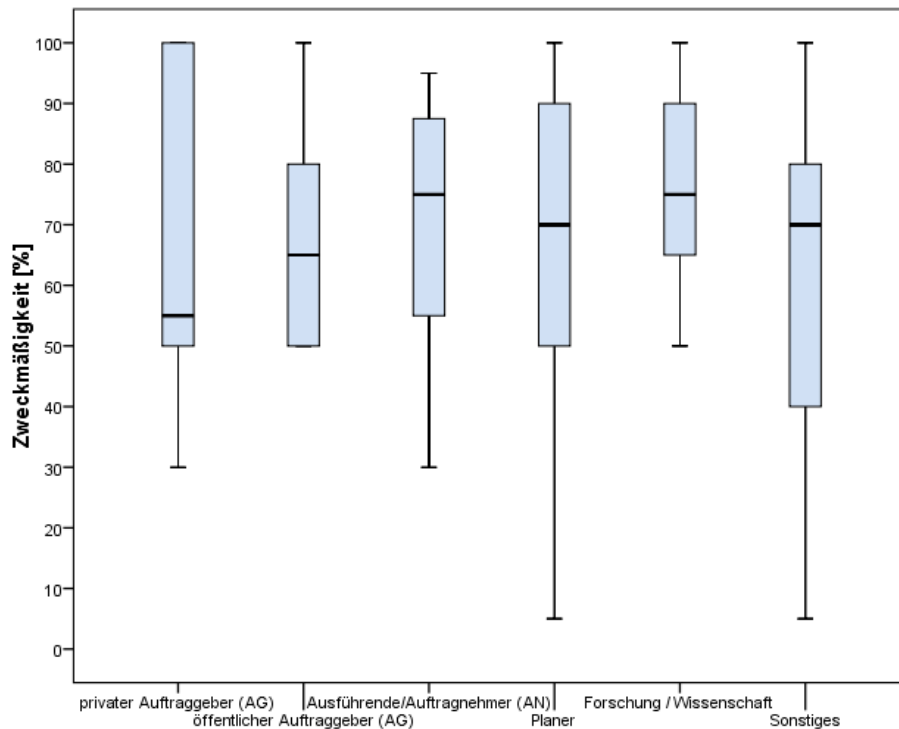


Abbildung 55: Boxplotdiagramm zur Zweckmäßigkeit von Gebäudezertifizierungssystemen

Im Boxplotdiagramm in Abbildung 55 ist die Zweckmäßigkeit des Ansatzes der Gebäudezertifizierungssysteme dargestellt. Mit Ausnahme der Teilnehmergruppen der öffentlichen Auftraggeber und der Forschung/Wissenschaft sind die Antworten beinahe über den gesamten oberen Antwortbereich verstreut.

Interpretation: Der niedrige Gesamtwert des Ansatzes Gebäudezertifizierungssysteme spiegelt sich über alle Teilnehmergruppen wider. Am meisten Zuspruch mit 76,02% erhält diese Methode von den Experten der Gruppe Forschung/Wissenschaft. Die geringste Bewertung mit 59,94% kommt von den privaten Auftraggebern. Die derzeitigen Gebäudezertifizierungssysteme dienen zufolge der Teilnehmer eher weniger der Umsetzung des nachhaltigen Bauens. Die Harmonisierung auf ein einheitliches Zertifikat wurde in Tabelle 31, mit Ausnahme der Gruppen Planer und Ausführende/Auftragnehmer, nicht für wichtig empfunden.

Tabelle 34: Ansatz Lebenszykluskostenberechnungen

Lebenszykluskostenberechnung	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	80	6	17	11	16	19	11
Mittelwert	77,63	77,50	75,29	67,73	78,13	85,79	76,36
Standardabweichung	21,06	21,39	21,39	25,92	17,970	15,12	27,03
Median	80,00	80,00	80,00	80,00	82,50	90,00	80,00
M-Schätzer (H15)	81,30	81,18	79,23	78,82	78,83	88,17	80,14

In Tabelle 34 werden die deskriptiven Daten zur Zweckmäßigkeit des Ansatzes Lebenszykluskostenberechnungen anhand der jeweiligen Berufsgruppen gegenübergestellt.

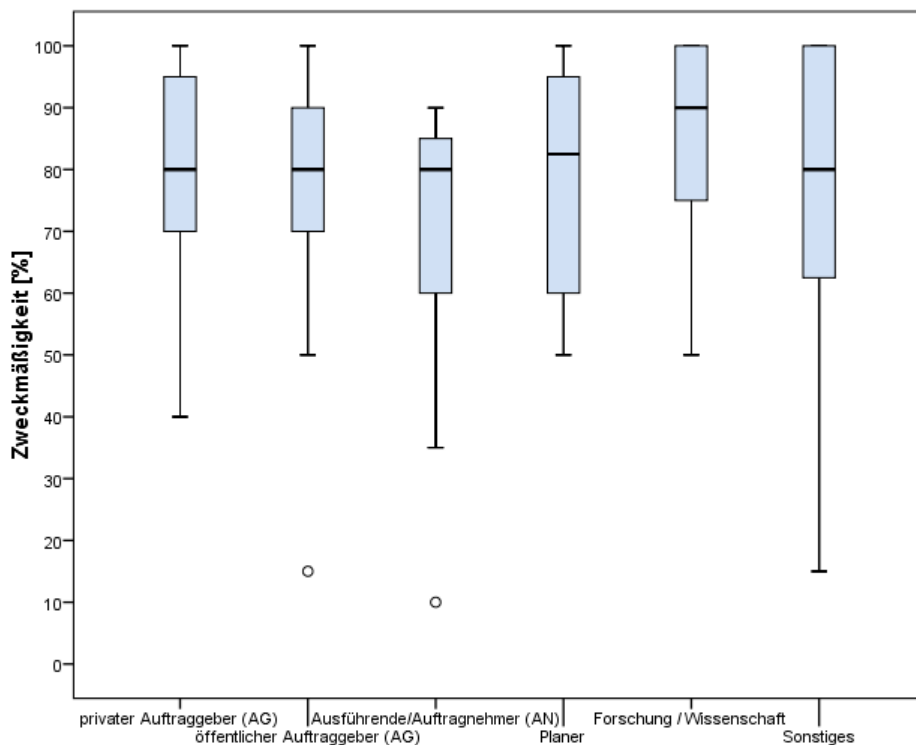


Abbildung 56: Boxplotdiagramm zur Zweckmäßigkeit von Lebenszykluskostenberechnungen

In Abbildung 56 wird das Boxplotdiagramm zur Zweckmäßigkeit des Ansatzes von Lebenszykluskostenberechnungen für eine Umsetzung nachhaltigen Bauens dargestellt. Die Verzerrung der Mittelwerte durch die beiden Ausreißer wurde durch die Anwendung des M-Schätzers H15 reduziert.

Interpretation: Bei der Wichtigkeit des Lebenszykluskostenansatzes sind sich alle Teilnehmergruppen einig. Diese Aussage bestätigt sich auch durch die Ergebnisse der Frage nach dem idealen Umfang einer Berück-

sichtigung von Lebenszykluskosten in der Planung (siehe Abbildung 45). Auffallend ist die Vergabe eines geringeren Wertes mit 79,23% durch die Gruppe der öffentlichen Auftraggeber. Durch die detaillierte Abschätzung von Lebenszykluskosten werden die Betriebs- bzw. Wartungskosten aufgezeigt bzw. beeinflussbar. Dieses Wissen über anfallende Kosten wäre speziell für die öffentlichen Auftraggeber von Bedeutung, da hiermit wesentlich der Umfang der öffentlichen Investitionen beeinflusst wird.

Tabelle 35: Ansatz Ökobilanzierung von Bauteilen

Ökobilanzierung	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	80	6	17	11	16	19	11
Mittelwert	73,44	75,83	72,94	64,55	77,81	78,95	65,91
Standardabweichung	21,64	22,00	18,46	28,41	17,60	20,11	25,87
Median	75,00	82,50	75,00	75,00	80,00	80,00	65,00
M-Schätzer (H15)	76,20	79,63	74,40	66,66	79,63	82,26	66,61

In Tabelle 35 werden die deskriptiven Daten zur Zweckmäßigkeit von der Ökobilanzierung von Bauteilen anhand der jeweiligen Berufsgruppen gegenübergestellt.

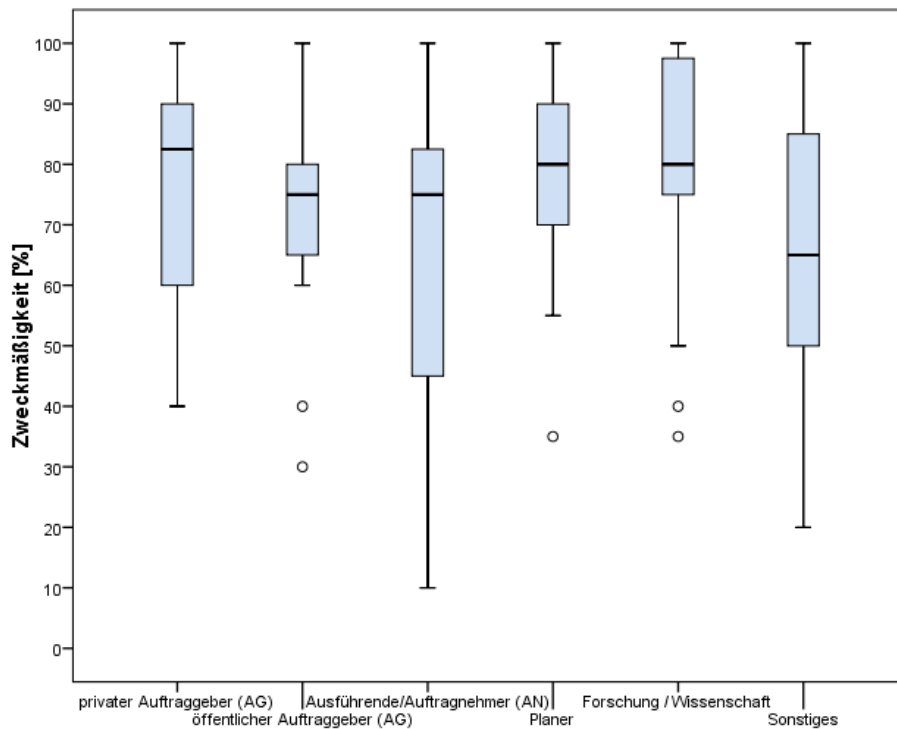


Abbildung 57: Boxplotdiagramm zur Zweckmäßigkeit von Ökobilanzierung

Im Boxplotdiagramm in Abbildung 57 wird die Zweckmäßigkeit des Ansatzes der Ökobilanzierung von Einzelbauteilen dargestellt. Die Mittelwerte wurden durch die vollständige Gewichtung von 85% der Daten (M-Schätzer H15) korrigiert.

Interpretation: Die Gruppe der Ausführenden/Auftragnehmer bewertet diesen Ansatz mit 66,66% im Vergleich zu den anderen Teilnehmergruppen am geringsten. Je nach Art der Ausschreibung (konstruktiv oder funktional) bzw. nach der Möglichkeit Alternativangebote abzugeben, haben die Ausführenden/Auftragnehmer durchaus einen gewissen Einfluss auf die Wahl der Materialien und somit auch auf die Ökobilanz der Bauteile. Die Methodik der Ökobilanzierung hilft die Umweltauswirkungen der einzelnen Baustoffe zu verdeutlichen. Es wird von den Beteiligten ein gewisses Grundverständnis vorausgesetzt, um die Auswirkungen der Materialwahl zu berücksichtigen.

Tabelle 36: Ansatz Rückbaubarkeit bzw. Rezyklierbarkeit

Rückbaubarkeit	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	80	6	17	11	16	19	11
Mittelwert	70,69	83,33	74,71	43,64	72,81	81,58	62,73
Standardabweichung	23,78	17,51	15,36	29,33	20,49	16,08	27,42
Median	75,00	90,00	80,00	50,00	77,50	80,00	60,00
M-Schätzer (H15)	73,94	87,86	75,98	43,10	76,72	82,44	62,65

In Tabelle 36 werden die deskriptiven Daten zur Zweckmäßigkeit des Ansatzes von Rückbaubarkeit bzw. Rezyklierbarkeit anhand der jeweiligen Berufsgruppen gegenübergestellt.

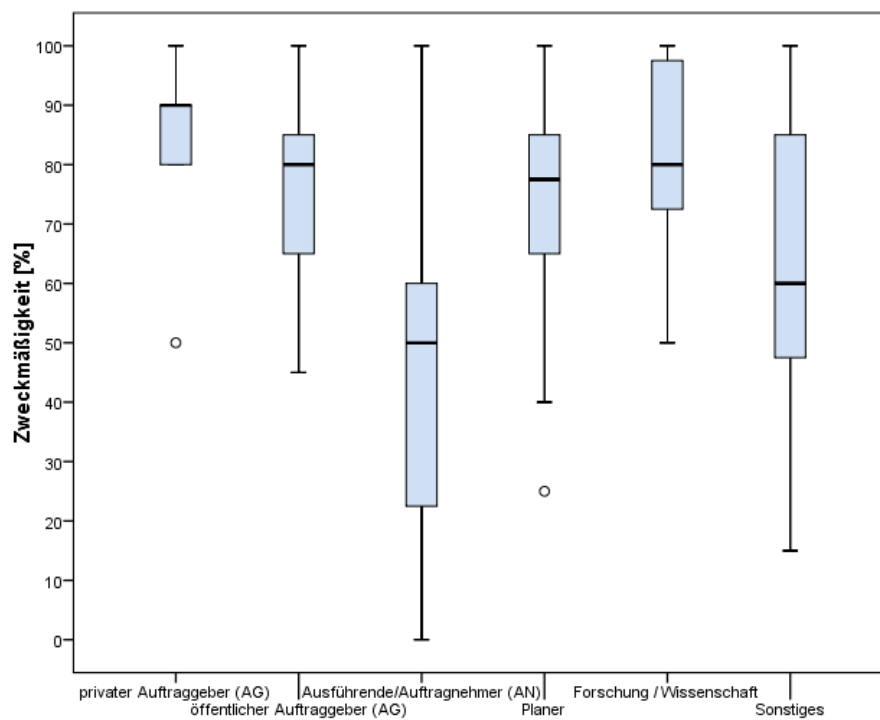


Abbildung 58: Boxplotdiagramm zur Zweckmäßigkeit von Rückbaubarkeit

In Abbildung 58 ist das Boxplotdiagramm zur Zweckmäßigkeit des Ansatzes Rückbaubarkeit bzw. Rezyklierbarkeit dargestellt. Wie in den vorangegangenen Tabellen bzw. Diagrammen wurde auch hier der M-Schätzer H15 angewandt, um die Auswirkungen der Ausreißer bzw. Extremwerte auf die Mittelwerte zu reduzieren.

Zur Kontrolle der Antworttendenzen wird in folgender Abbildung 59 die Frage nach dem Idealumfang der Berücksichtigung von Rückbaubarkeit bzw. Rezyklierbarkeit in der Planung und die Frage nach der Sinnhaftigkeit des Ansatzes Rückbaubarkeit bzw. Rezyklierbarkeit für eine Umsetzung nachhaltigen Bauens gegenübergestellt.

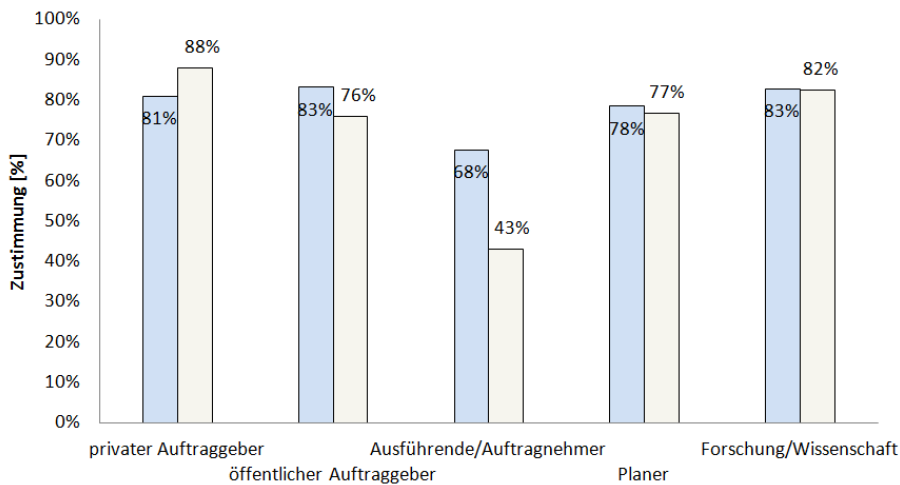


Abbildung 59:

Legende:

- Idealer Umfang Rückbaubarkeit
- Ansatz Rückbaubarkeit

Abbildung 59: Rückbaubarkeit (Ideale Planung / Ansatz Umsetzung nachhaltigen Bauens)

In Abbildung 59 ist ersichtlich, dass sich die Ergebnisse der idealen Berücksichtigung der Rückbaubarkeit bereits in der Planung und dem Ansatz Rückbaubarkeit zur Umsetzung nachhaltigen Bauens kaum widersprechen.

Interpretation: Die Teilnehmergruppe der Ausführenden/Auftragnehmer bewertet mit 43,10% den Ansatz der Rückbaubarkeit bzw. Rezyklierbarkeit am geringsten. Wie bereits erwähnt ist der Einfluss der Ausführenden/Auftragnehmer auf die Rückbaumaßnahmen bzw. Recyclingmethoden gering. Durch die Erweiterung der Bauproduktenverordnung auf die siebente Basisanforderung „Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen“ wird bereits ein Aspekt der Nachhaltigkeit, nämlich Ressourceneffizienz, abgedeckt.¹²³ Durch diese Ergänzung werden auch Rückbaubarkeit und Rezyklierbarkeit ein Stück näher in den Mittelpunkt gerückt. Den größten Zuspruch erhält dieser Ansatz mit 87,86% von der Gruppe der privaten Auftraggeber.

Tabelle 37: Ansatz Betriebs- bzw. Wartungskonzepte

Betriebs- bzw. Wartungskonzepte	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	78	6	17	11	14	19	11
Mittelwert	79,49	81,67	82,65	69,09	76,79	86,58	75,00
Standardabweichung	20,59	15,71	17,60	31,13	20,72	9,87	25,98
Median	85,00	87,50	90,00	80,00	77,50	90,00	85,00
M-Schätzer (H15)	84,00	87,33	87,39	79,48	79,40	86,98	81,23

¹²³ Vgl. http://www.oib.or.at/de/kennzeichnung-und-zulassung-von-bauprodukten/ce-kennzeichnung/bauproduktenverordnung-1#CE_BPVO_G1. Datum des Zugriffs: 22.Februar.2016

In Tabelle 37 werden die deskriptiven Daten zur Zweckmäßigkeit des Ansatzes von Betriebs- bzw. Wartungskonzepten anhand der jeweiligen Berufsgruppen gegenübergestellt.

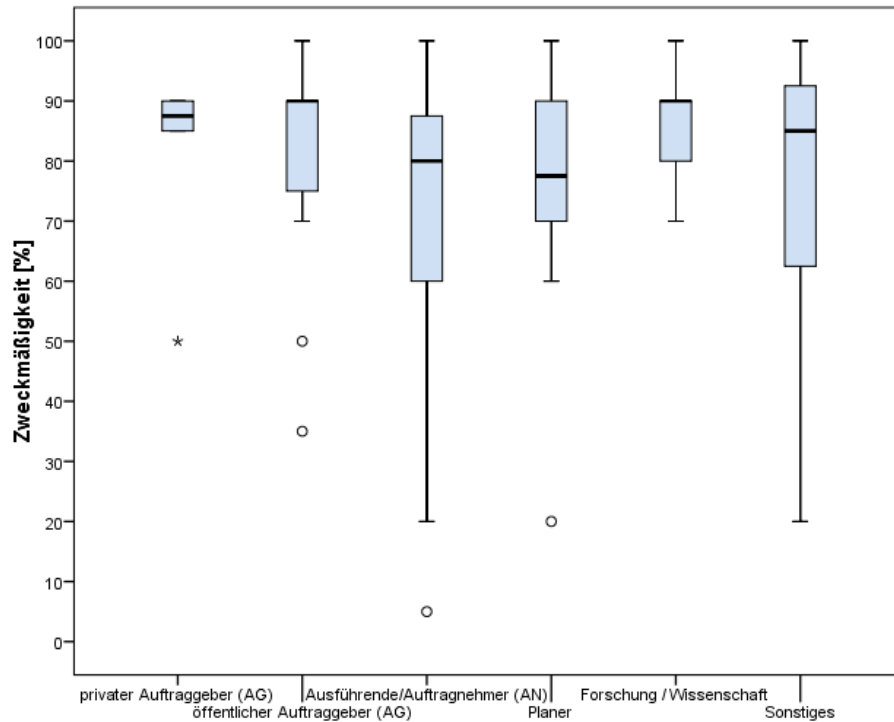


Abbildung 60: Boxplotdiagramm zur Zweckmäßigkeit von Betriebskonzepten

Im Boxplotdiagramm in Abbildung 60 wird die Zweckmäßigkeit des Ansatzes Betriebs- bzw. Wartungskonzepte zur Umsetzung nachhaltigen Bauens dargestellt. Die vier erkennbaren Ausreißer, sowie der erkennbare Extremwert wurden durch Anwendung des M-Schätzers H15 nicht voll gewichtet.

Interpretation: Der Ansatz der Betriebs- bzw. Wartungskonzepte erhält im Vergleich der anderen genannten Ansätze am meisten Zuspruch. Mit ca. 79% bewerten die Teilnehmergruppen der Ausführenden/Auftragnehmer und der Planer diesen Ansatz am niedrigsten. Diese Konzepte der Nutzungsphase fordern jedoch die Planungsphase, da eine nachhaltige Umsetzung durch detaillierte Nutzer- und Standortanalysen, sowie die Auswahl ökologischer Konstruktionen beeinflussbar ist. Dies verdeutlicht auch die Notwendigkeit bisherige Erfahrungen aus dem Facility Management (FM) bzw. dem Gebäudebetrieb in die zukünftigen Projekte einfließen zu lassen. Den größten Zuspruch erhält dieser Ansatz mit 87,39% von der Gruppe der öffentlichen Auftraggeber.

Tabelle 38: Ansatz Zuschlagskriterien

Zuschlagskriterien	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	77	6	17	11	16	17	10
Mittelwert	66,95	66,67	59,71	68,64	60,94	76,18	71,50
Standardabweichung	30,24	22,51	32,38	31,71	37,47	23,29	28,39
Median	80,00	65,00	70,00	80,00	67,50	85,00	80,00
M-Schätzer (H15)	72,95	66,67	65,91	80,19	64,68	83,65	79,46

In Tabelle 38 werden die deskriptiven Daten zur Zweckmäßigkeit des Ansatzes Zuschlagskriterien anhand der jeweiligen Berufsgruppen gegenübergestellt.

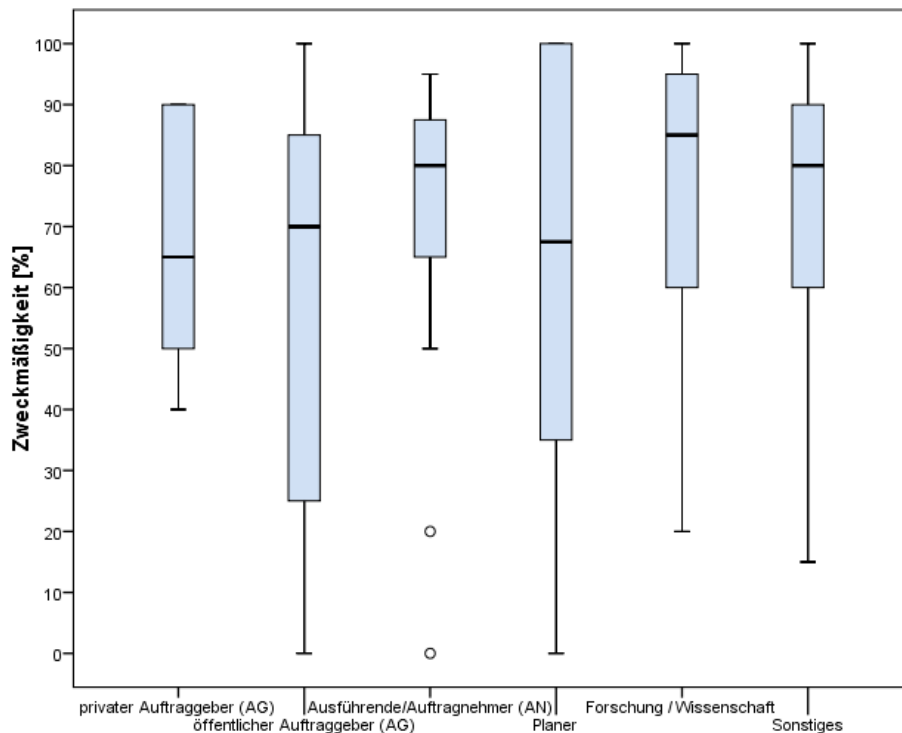


Abbildung 61: Boxplotdiagramm zur Zweckmäßigkeit von Zuschlagskriterien

In Abbildung 61 wird das Boxplotdiagramm zur Zweckmäßigkeit des Ansatzes Zuschlagskriterien dargestellt. Die vorhandenen Auswirkungen der Ausreißer auf den Mittelwert bei der Teilnehmergruppe der Planer wurden durch die Anwendung des M-Schätzers H15 reduziert. Weiters ist eine große Streuung der Antworten bei den Gruppen der öffentlichen Auftraggeber und Planer erkennbar.

Interpretation: Im Vergleich zu den Eignungskriterien (Tabelle 39) empfinden die Experten den Ansatz der Anwendung von speziellen Zuschlagskriterien mit einem Gesamtmittelwert von 72,95% für hilfreicher.

Besonders die Experten der Gruppe Forschung/Wissenschaft sehen mit 83,65% hier einen wichtigen Ansatz für die Umsetzung des nachhaltigen Bauens. Der geringste Zuspruch für diesen Ansatz mit 64,68% kommt von der Teilnehmergruppe der Planer.

Tabelle 39: Ansatz Eignungskriterien

Eignungskriterien	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	77	6	17	11	16	17	10
Mittelwert	61,23	80,00	62,94	55,91	58,13	60,88	58,50
Standardabweichung	29,15	16,73	29,79	35,97	34,25	27,11	20,96
Median	70,00	85,00	70,00	60,00	57,50	65,00	65,00
M-Schätzer (H15)	65,09	82,38	69,98	56,32	60,04	63,41	60,51

In Tabelle 39 werden die deskriptiven Daten zur Zweckmäßigkeit des Ansatzes von Eignungskriterien anhand der jeweiligen Berufsgruppen gegenübergestellt.

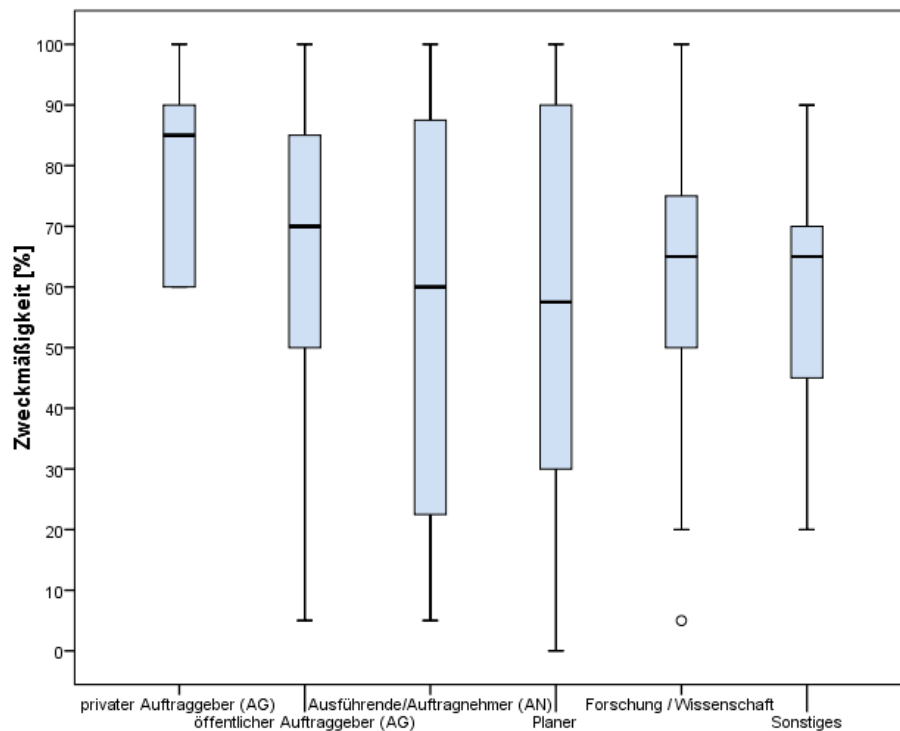


Abbildung 62: Boxplotdiagramm zur Zweckmäßigkeit von Eignungskriterien

In Abbildung 62 ist das Boxplotdiagramm zur Zweckmäßigkeit von Eignungskriterien zur Umsetzung nachhaltigen Bauens dargestellt. Der Ausreißer bei der Gruppe Forschung/Wissenschaft wurde nicht voll gewichtet (M-Schätzer H15). Eine große Streuung der Antworten ist bei den

Teilnehmergruppen der Ausführenden/Auftragnehmer und der Planer zu erkennen.

Interpretation: Der Ansatz der Anwendung von speziellen Eignungskriterien, um nachhaltiges Bauen in der Praxis umzusetzen, erhält mit 65,09% im Vergleich zu den anderen genannten Ansätzen den geringsten Zuspruch. Evident ist, dass es der Gruppe der privaten Auftraggeber mit einem Wert von 82,38% am wichtigsten ist, an wen Aufträge vergeben werden. Der geringste Wert mit 56,32% nach Anwendung des M-Schätzers wird von den Experten der Gruppe Ausführende/Auftragnehmer angegeben. Aufgrund des sich erst zusehends entwickelnden Fachbereiches des nachhaltigen Bauens sind die Referenzen der Ausführenden/Auftragnehmer möglicherweise eher gering. Weiters ist dadurch die fachliche Qualifikation bzw. die Ausbildung des Schlüsselpersonals im Anfangsstadium. Diese Argumente sind vor allem für die Teilnehmergruppe der Ausführenden/Auftragnehmer ausschlaggebend für die niedrige Bewertung. Der geringe Gesamtmittelwert ist dadurch zu erklären, dass die Angabe von speziellen Eignungskriterien nicht zwangsläufig die praktische Umsetzung des nachhaltigen Bauens fördert. Weiters kann auch angemerkt werden, dass die bisherigen Referenzen nicht zwangsläufig die zukünftigen Qualitäten der Ausführungen beeinflussen. Innovative neue Lösungsansätze könnten dadurch möglicherweise auch verhindert werden.

Zusammenfassend soll erwähnt werden, dass die Gewichtung der einzelnen Ansätze eine Rolle spielt, da nicht nur ein Ansatz das Allzweckmittel darstellt, sondern die Summe der einzelnen Teile eine wirklich nachhaltige Performance ermöglicht.

5.4 Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe

Im letzten Teil des Fragebogens wurden die Teilnehmer gebeten Fragen zu einer nachhaltigkeitsorientierten Ausschreibung bzw. Vergabe zu beantworten.

5.4.1 Vergabeverfahren

Die Wahl des Vergabeverfahrens zur Senkung der Lebenszykluskosten ist stark vom Einfluss des Auftraggebers auf den Bieter abhängig. Während in den Offenen und Nichtoffenen Verfahren der Leistungsgegenstand bereits in der Ausschreibung detailliert festgehalten ist und Angebote nicht verhandelt bzw. abgeändert werden können, ist der Einfluss des Auftraggebers auf den Bieter in den folgenden genannten Vergabever-

fahren mittels Bietergesprächen während der Angebotslegung gegeben.¹²⁴

Tabelle 40: Vergabeverfahren

Vergabeverfahren	Verhandlungsverfahren	Wettbewerblicher Dialog	Partnering Modelle
N	76	77	75
Mittelwert	60,66	60,84	64,87
Standardabweichung	24,23	26,30	25,20
Median	60,00	65,00	70,00
M-Schätzer (H15)	61,31	64,16	67,24

Tabelle 40:

Wie hilfreich oder geeignet erscheinen Ihnen derzeit die folgenden genannten Vergabeverfahren, um Nachhaltigkeitsaspekte zu implementieren bzw. umzusetzen?

In Tabelle 40 werden die deskriptiven Daten zur Zweckmäßigkeit von Vergabeverfahren für die Implementierung von nachhaltigen Aspekten abgebildet.

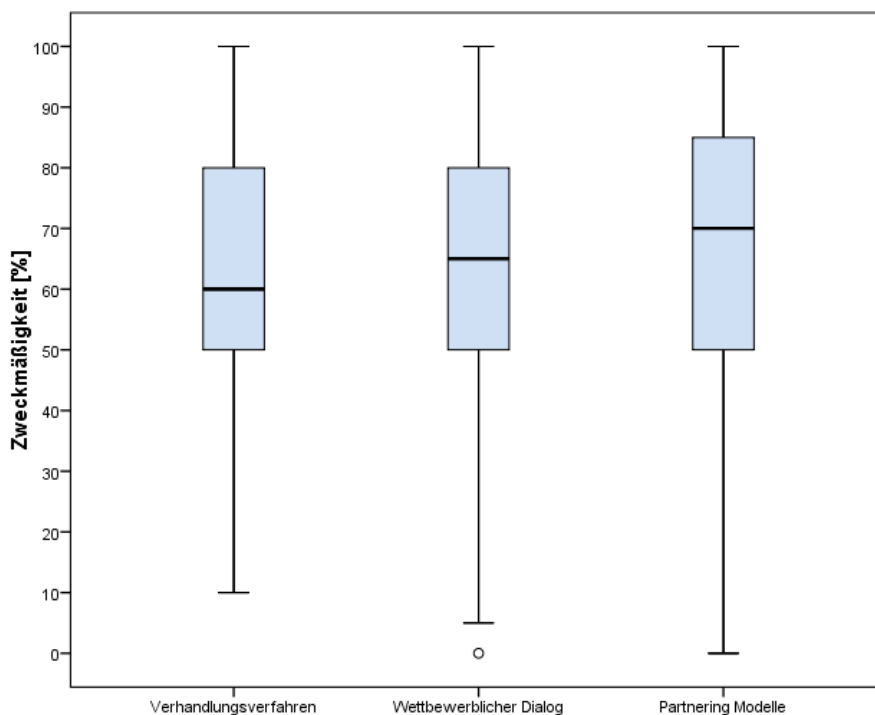


Abbildung 63: Boxplotdiagramm zur Zweckmäßigkeit von Vergabeverfahren

Im Boxplotdiagramm in Abbildung 63 werden die Vergabeverfahren gegenübergestellt. Die Auswirkung des Ausreißers bei der Antwortmöglich-

¹²⁴ Vgl. BALCK, H.: Lebenszyklusorientierte Ausschreibung und Vergabe im Hochbau - methodische Grundlagen. Forschungsprojekt. S. 188

keit „Wettbewerblicher Dialog“ auf den Mittelwert, wurde durch Anwendung des M-Schätzers H15 reduziert.

Interpretation: Bei der Gegenüberstellung der genannten Vergabeverfahren ist keine klare Präferenz der Teilnehmer erkennbar. Partnering Modelle werden mit 67,24% nach Anwendung des M-Schätzers H15 mit der höchsten Zweckmäßigkeit beurteilt. Dies lässt erkennen, dass laut Meinung der Experten in den derzeitigen Ansätzen der Vergabemodelle die Implementierung von Nachhaltigkeitsaspekten nur bedingt möglich ist und hier scheinbar mehr Bedarf nach einer partnerschaftlichen Projekt- abwicklung gegeben ist.

5.4.2 Ausschreibungsform

Eine Berücksichtigung von Lebenszyklusqualitäten in Leistungsbeschreibungen mittels eines Leistungsverzeichnisses ist aufgrund des Preisdruckes schwierig umzusetzen. Mögliche Ansätze sind das Festlegen von technischen Mindestanforderungen oder die Angabe von der Lebenserwartung/Nutzungsdauer der angebotenen Produkte. Erste Ansätze dazu sind beispielsweise in den Nutzungsdauerkatalogen der Sachverständigen für die Steiermark und Kärnten nachzulesen. Durch Ausschreibungen mittels funktionaler Leistungsbeschreibung bzw. durch das Zulassen von Alternativangeboten kann das Know-how der Bieter miteinbezogen werden. Dadurch können neuartige Techniken bzw. Innovationen zur Verringerung der Lebenszykluskosten beitragen.¹²⁵

Tabelle 41: Ausschreibungsformen

Ausschreibungsform	Funktionale Ausschreibung	Konstruktive Ausschreibung
N	77	77
Mittelwert	65,26	68,38
Standardabweichung	31,40	22,47
Median	75,00	75,00
M-Schätzer (H15)	72,02	70,15

In Tabelle 41 werden die deskriptiven Daten zur Zweckmäßigkeit von Ausschreibungsformen für die Implementierung von nachhaltigen Aspekten dargestellt.

Tabelle 41:

In welchem Ausmaß sind derzeit folgende Ausschreibungsformen für eine Implementierung von Nachhaltigkeitsaspekten hilfreich?

¹²⁵ Vgl. BALCK, H.: Lebenszyklusorientierte Ausschreibung und Vergabe im Hochbau - methodische Grundlagen. Forschungsprojekt. S. 183 bzw. 184

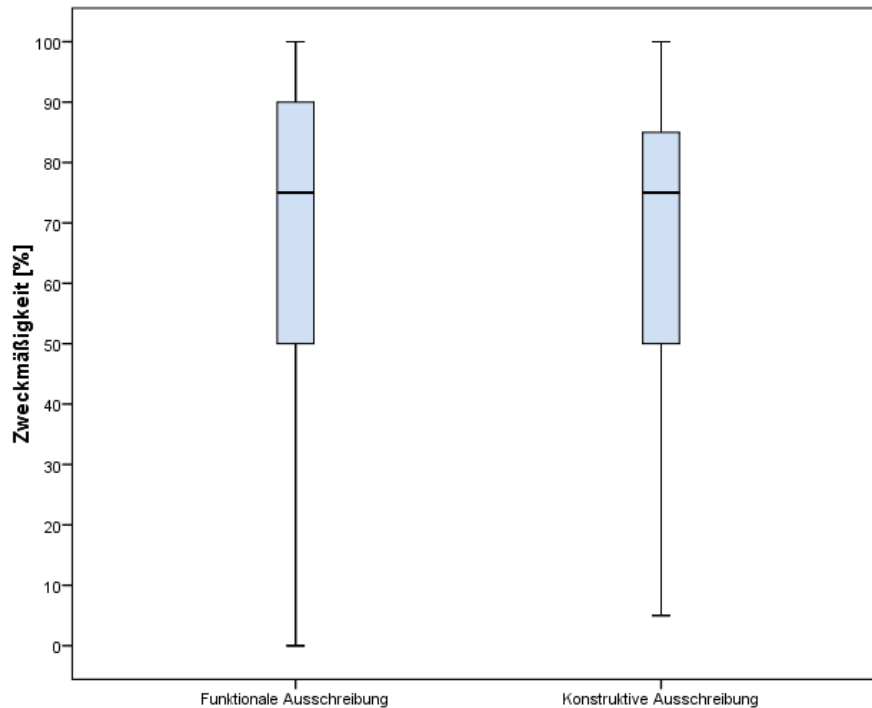


Abbildung 64: Boxplotdiagramm zur Zweckmäßigkeit von Ausschreibungsformen

In Abbildung 64 sind die beiden Ausschreibungsformen, funktionale Ausschreibung und konstruktive Ausschreibung, dargestellt. Es sind keine Ausreißer bzw. Extremwerte vorhanden und die Streuung beider Antwortmöglichkeiten ist sehr ähnlich.

Interpretation: Ähnlich wie bei den Vergabemodellen ist auch bei der Frage nach der Ausschreibungsform kein Favorit erkennbar. Die Teilnehmer empfinden beide Formen der Ausschreibung, in Bezug auf eine Implementierung von nachhaltigen Aspekten, für gleichwertig. Für eine detaillierte Aussage werden die Ausschreibungsformen in den folgenden Tabellen und Grafiken nach den Berufsgruppen gegenübergestellt. Wesentlich daher sind die jeweiligen projektspezifischen Anforderungen, diese gilt es zu ermitteln und aufbauend auf diese die jeweils geeignetste Ausschreibungsform zu finden.

Tabelle 42: Funktionale Ausschreibung

Funktionale Ausschreibung	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	77	6	15	11	16	19	10
Mittelwert	65,26	59,17	58,67	61,82	61,56	72,11	75,50
Standardabweichung	31,40	38,00	36,81	31,64	29,59	27,81	30,77
Median	75,00	67,50	75,00	65,00	67,50	80,00	85,00
M-Schätzer (H15)	72,02	63,64	64,95	66,04	64,71	76,92	83,95

In Tabelle 42 werden die deskriptiven Daten zur Zweckmäßigkeit der funktionalen Ausschreibung für die Implementierung von nachhaltigen Aspekten dargestellt.

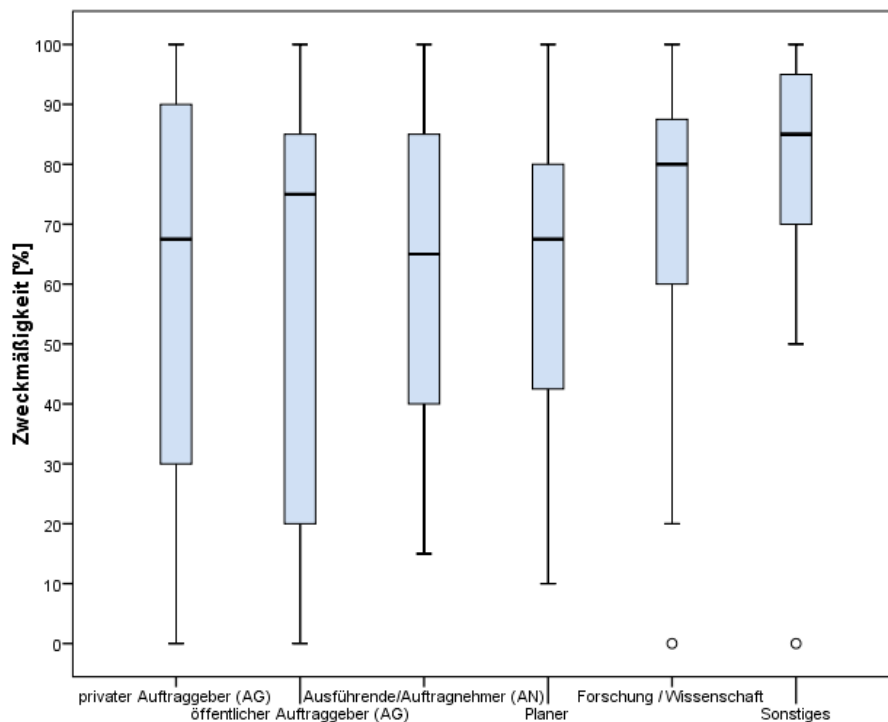


Abbildung 65: Boxplotdiagramm zur funktionalen Ausschreibung

Im Boxplotdiagramm in Abbildung 65 ist die Zweckmäßigkeit zur Implementierung von Nachhaltigkeitsaspekten in der funktionalen Ausschreibung nach Berufsgruppen gegenübergestellt.

Interpretation: Mit 76,02% beurteilt die Teilnehmergruppe der Forschung/Wissenschaft diese Ausschreibungsform in Bezug auf eine Implementierung von Nachhaltigkeitsaspekten am höchsten. Der geringste Zuspruch mit 63,64% kommt von der Gruppe der privaten Auftraggeber. Eine klare Tendenz ist hier nicht abzulesen, es bedarf weiterführender Experteninterviews.

Tabelle 43: Konstruktive Ausschreibung

Konstruktive Ausschreibung	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	77	6	15	11	16	19	10
Mittelwert	68,38	75,00	80,67	60,45	70,31	62,89	62,00
Standardabweichung	22,47	20,98	16,242	26,69	20,532	23,11	23,94
Median	75,00	80,00	80,00	60,00	75,00	65,00	60,00
M-Schätzer (H15)	70,15	76,92	81,20	60,45	73,96	63,87	62,38

In Tabelle 43 werden die deskriptiven Daten zur Zweckmäßigkeit einer Implementierung von Nachhaltigkeitsaspekten in der konstruktiven Ausschreibung nach Berufsgruppen gegenübergestellt.

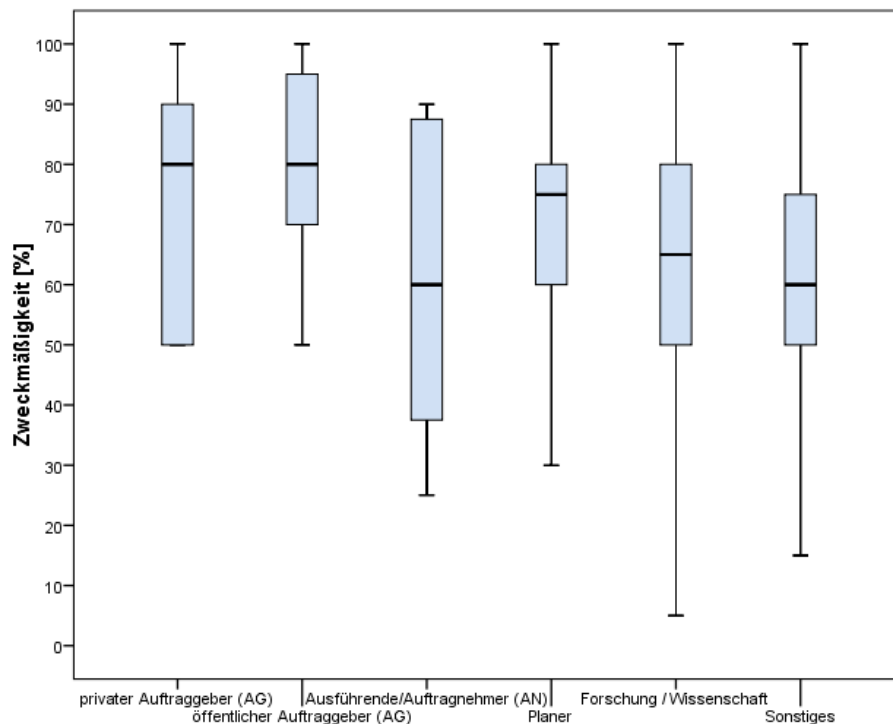


Abbildung 66: Boxplotdiagramm zur konstruktiven Ausschreibung

Im Boxplotdiagramm in Abbildung 66 ist die Zweckmäßigkeit zur Implementierung von Nachhaltigkeitsaspekten in der konstruktiven Ausschreibung nach Berufsgruppen gegenübergestellt.

Interpretation: Die Schwankungen der Ausprägungen bei der Frage nach der Zweckmäßigkeit einer konstruktiven Ausschreibung sind im Vergleich zur Frage nach der funktionalen Ausschreibung ein wenig deutlicher. Mit 60,45% bewertet die Teilnehmergruppe der Ausführenden/Auftragnehmer diese Ausschreibungsform am geringsten. Dies deckt sich mit dem einleitenden Absatz zum Thema Ausschreibungsfor-

men. Durch die konstruktive Ausschreibung ist es den Ausführenden/Auftragnehmern nicht möglich, mit Ausnahme durch die Zulassung von Alternativ- oder Nebenangeboten, das vorgegebene Leistungsverzeichnis abzuändern. Die Gruppe der öffentlichen Auftraggeber meinen mit 81,20% nachhaltige Aspekte in einer konstruktiven Ausschreibung implementieren zu können. Zusammenfassend ist anzumerken, dass eine Implementierung von Nachhaltigkeitsaspekten in einer konstruktiven Ausschreibung nur möglich ist, wenn die Auftraggeber diese auch tatsächlich umsetzen wollen. Diesbezüglich gibt es schon Hilfestellungen (z.B.: baubook, WECOBIS), welche ökologisches Ausschreiben mittels standardisierter Leistungsbeschreibungen ermöglichen.

5.4.3 Vergabemodelle

In diesem Unterkapitel wurden die Teilnehmer gebeten eine Einschätzung über die Eignung zur besonderen Lebenszyklusberücksichtigung verschiedener Vergabemodelle in Anlehnung an die IG Lebenszyklus¹²⁶ abzugeben

In Abhängigkeit der eigenen Kompetenzen bzw. der notwendigen Ressourcen können Bauherren entscheiden, welche Managementleistungen, Verantwortungen und Risiken sie selbst übernehmen bzw. nicht übernehmen, sondern an Externe oder die AN auslagern.¹²⁷

Tabelle 44: Vergabemodelle

Vergabemodelle	Einzelvergabe	Paketvergabe	Vergabe an GU	Vergabe an TU	Vergabe an LZU
N	78	78	78	78	78
Mittelwert	56,54	60,58	57,82	57,95	69,94
Standardabweichung	29,73	21,27	25,25	29,33	29,09
Median	50,00	60,00	62,50	60,00	80,00
M-Schätzer (H15)	57,66	60,27	60,35	61,05	75,30

In Tabelle 44 werden die deskriptiven Daten zur Zweckmäßigkeit der unterschiedlichen Vergabemodelle für die Implementierung von Nachhaltigkeitsaspekten dargestellt.

Tabelle 44:

Wie hilfreich oder geeignet erscheinen Ihnen die folgenden Modelle, um eine nachhaltige Ausschreibung durchzuführen?

¹²⁶ IG LEBENSZYKLUS HOCHBAU: Der Weg zum lebenszyklusorientierten Hochbau, Fachleitfaden für Bauherren S. 17

¹²⁷ Vgl. <http://www.ig-lebenszyklus.at/vorgehen/beschaffungsmodelle.html>. Datum des Zugriffs: 17.Februar.2016

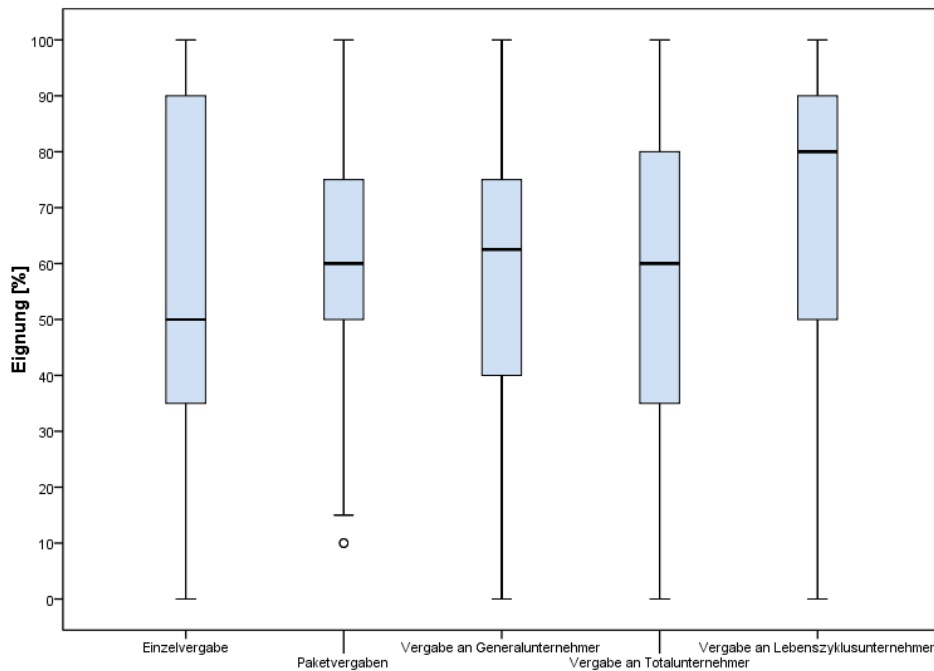


Abbildung 67: Boxplotdiagramm zur Eignung der Vergabemodelle

In Abbildung 67 sind die unterschiedlichen Vergabemodelle anhand von Boxplots gegenübergestellt. Durch die Länge der Antennen der Boxplots ist erkennbar, dass die Streuung der Antworten über den gesamten Antwortbereich verteilt ist. Mittels M-Schätzer H15 wurden nur 85% der Daten vollständig gewichtet und somit auch der ersichtliche Ausreißer in seiner Aussagekraft abgeschwächt.

Interpretation: Erwartungsgemäß steigt das Empfinden der Wichtigkeit vom Modell der Einzelvergabe mit 57,66% bis hin zur Vergabe an den Lebenszyklusunternehmer mit 75,30% an (Vgl.: rote Balken in Abbildung 68). Die Ergebnisse werden in den folgenden Tabellen und Grafiken genauer betrachtet und interpretiert.

Tabelle 45: Einzelvergabe

Einzelvergabe	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	78	6	16	11	16	19	10
Mittelwert	56,54	59,17	72,81	43,64	60,94	54,21	40,50
Standardabweichung	29,73	32,31	27,20	33,47	29,45	29,69	16,91
Median	50,00	67,50	87,50	35,00	50,00	50,00	50,00
M-Schätzer (H15)	57,66	66,31	80,84	40,77	62,48	53,16	48,01

Tabelle 46: Paketvergabe

Paketvergabe	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	78	6	16	11	16	19	10
Mittelwert	60,58	72,50	61,56	57,27	65,00	55,00	59,00
Standardabweichung	21,27	14,41	24,81	32,20	12,91	18,56	19,97
Median	60,00	67,50	60,00	60,00	67,50	50,00	52,50
M-Schätzer (H15)	60,27	68,67	61,42	62,10	64,77	55,19	54,95

Tabelle 47: Vergabe an Generalunternehmer

Vergabe an GU	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	78	6	16	11	16	19	10
Mittelwert	57,82	61,67	57,81	56,36	57,19	54,74	64,00
Standardabweichung	25,25	10,33	26,58	32,49	26,77	27,81	15,06
Median	62,50	62,50	55,00	65,00	60,00	65,00	60,00
M-Schätzer (H15)	60,35	61,67	56,96	58,43	56,30	61,53	61,45

Tabelle 48: Vergabe an Totalunternehmer

Vergabe an TU	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	78	6	16	11	16	19	10
Mittelwert	57,95	64,17	48,75	78,64	50,94	57,11	59,00
Standardabweichung	29,33	26,54	32,07	23,78	31,26	28,05	25,14
Median	60,00	65,00	52,50	85,00	50,00	60,00	55,00
M-Schätzer (H15)	61,05	66,62	49,56	85,17	50,40	62,00	58,25

Tabelle 49: Vergabe an Lebenszyklusunternehmer

Vergabe an LZU	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	78	6	16	11	16	19	10
Mittelwert	69,94	86,67	48,44	74,09	68,44	77,63	77,50
Standardabweichung	29,09	23,38	33,75	28,53	28,68	23,42	21,12
Median	80,00	95,00	60,00	85,00	80,00	80,00	82,50
M-Schätzer (H15)	75,30	94,67	52,83	81,43	75,08	81,83	79,82

In Tabelle 45 bis Tabelle 49 werden die deskriptiven Daten zu den jeweiligen Vergabemodellen anhand der Berufsgruppen gegenübergestellt.

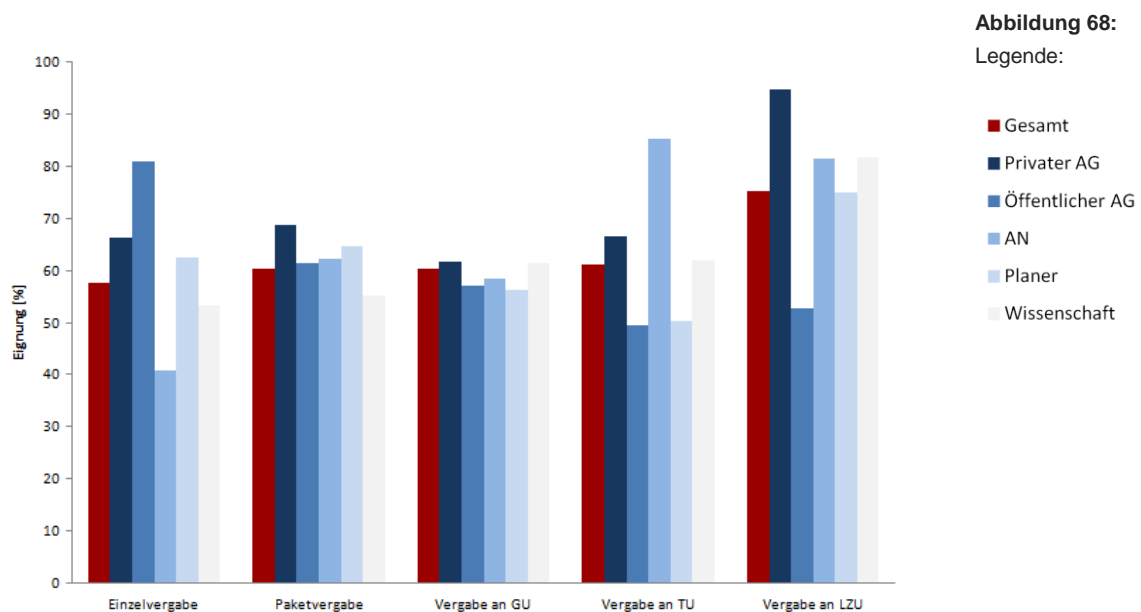


Abbildung 68: Gegenüberstellung der Vergabemodelle

In Abbildung 68 werden die unterschiedlichen Meinungen der Befragten zu den Vergabemodellen verglichen und die Größe der Bandbreiten dargestellt.

Interpretation: Wie in Abbildung 68 ersichtlich ist die Streuung der Antworten bei dem Vergabemodell „Vergabe an Generalunternehmer“ am geringsten und somit bei diesem Modell die größte Einigkeit der Experten gegeben. Auch bei dem Vergabemodell „Paketvergabe“ ist die Bandbreite der Antworten in einem geringen Bereich von 55% bis 68%.

Eine große Bandbreite ergibt sich zwischen den Teilnehmergruppen der öffentlichen Auftraggeber und der Ausführenden/Auftragnehmer bei dem Modell der Einzelvergabe. Eine getrennte Vergabe von Planung, Errichtung, Bewirtschaftung und Finanzierung bewerten die Ausführenden/Auftragnehmer mit 40,77% am geringsten. Im Widerspruch dazu stehen die öffentlichen Auftraggeber mit einem Mittelwert nach Anwendung des M-Schätzers H15 von 80,84%. Abzuklären wäre die Unternehmensgröße der befragten Ausführenden/Auftragnehmer, da das Konzept der Einzelvergabe für kleinere Auftragnehmer mit Sicherheit einen Vorteil bietet.

Ein Grund für diese hohe Ausprägung der öffentlichen Auftraggeber könnten die Kostenvorteile bzw. die höhere Qualität durch direkte Prozessverantwortliche und Produktionsgeschwindigkeit der einzelnen Dienstleister sein. Nachteile dabei sind, dass durch die Einzelvergabe mehr Schnittstellen auftauchen. Weiters sind Steuerungskosten höher und das Controlling schwieriger.¹²⁸

¹²⁸ Vgl. <http://www.i2fm.de/web/index.php>. Datum des Zugriffs: 17.Februar.2016

Beim Vergabemodell „Vergabe an Totalunternehmer“ liegen die Rückmeldungen der Teilnehmergruppen der öffentlichen Auftraggeber und der Planer mit ca. 50% im unteren Bereich. Im Gegensatz dazu empfinden die Ausführenden/Auftragnehmer dieses Modell mit 85,17% für besonders hilfreich um nachhaltige Aspekte zu implementieren. Ursachen für diese Einschätzung könnten der Definition der Modelle entnommen werden. Durch den vergrößerten Leistungsumfang sind hier bei Totalunternehmern mehr Möglichkeiten gegeben, um die Leistungen entsprechend nachhaltig zu beeinflussen.

Bei der Vergabe an Lebenszyklusunternehmer sind sich die öffentlichen Auftraggeber mit 52,83%, sowie die privaten Auftraggeber mit 94,67% nicht einig.

Mit dem Modell des Private-Public-Partnerships (PPP) besteht bereits ein gemeinschaftlicher Ansatz zwischen öffentlicher Hand und Privaten. Die Vorteile des PPP sollen neben den Finanzierungsmöglichkeiten auch die Einbindung der fachlichen Kompetenz bzw. des Know-hows der Privatwirtschaft sein. Die Nachteile dieses Modells wurden anhand einer Fragebogenerhebung des WIFO, in welcher Länder und Gemeinden in Österreich befragt wurden, erhoben. Hauptgrund gegen eine Umsetzung des PPPs ist der große Aufwand in der Vorbereitungsphase dieser Projekte, welcher sich zufolge der Umfrageteilnehmer nur durch die Effizienzvorteile (dies setzt wiederum eine bestimmte Projektgröße voraus) ausgleichen lässt. Mit 23% beurteilen die Teilnehmer PPP-Projekte als unwirtschaftlich. Darüber hinaus spricht, zufolge der Befragten, der Punkt „Rechtliche Schwierigkeiten“ eine Rolle, wodurch die Projekte nicht in gewünschter Form umgesetzt werden können. Weitere genannte Punkte gegen PPP sind „Lange Laufzeiten“, „Wettbewerbseinschränkung“ und „Arbeitsqualität“.¹²⁹

5.4.4 Partnerschaftliche Verträge

Partnerschaftliche Modelle haben sich unter anderem in Australien, England und der USA bei großen Bauinvestitionen bewährt. Durch die Vorteile die vertraglichen Beziehungen der Projektbeteiligten transparent zu beschreiben, sowie kooperative Geschäftsbeziehungen zwischen den Beteiligten zu stärken, bieten Partnering-Modelle einen Ansatz für kooperative Projektabwicklung.¹³⁰

¹²⁹ Vgl. PUWEIN, W.; WEINGÄRTLER, M.: Public Private Partnerships in Österreich. Monatsberichte 11/2010. S. 899 bzw. 904 – 905

¹³⁰ Vgl. VDI VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE: Partnerschaft am Bau - Neue Formen der Zusammenarbeit und der Vertragsgestaltung bei Planung und Ausführung großer Bauprojekte S. 3

Tabelle 50: Partnerschaftliche Verträge

Partnerschaftliche Verträge	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	76	6	15	11	16	18	10
Mittelwert	65,00	85,00	56,33	74,09	62,50	62,22	65,00
Standardabweichung	24,14	8,37	25,18	20,835	26,65	24,21	23,21
Median	67,50	87,50	50,00	70,00	50,00	67,50	67,50
M-Schätzer (H15)	66,99	86,32	56,63	75,78	55,81	65,40	65,01

Tabelle 50:

Wie hilfreich erachten Sie "Partnerschaftliche Verträge" für die Umsetzung nachhaltigen/ lebenszyklusorientierten Bauens?

In Tabelle 50 werden die deskriptiven Daten zur Zweckmäßigkeit von partnerschaftlichen Verträgen dargestellt.

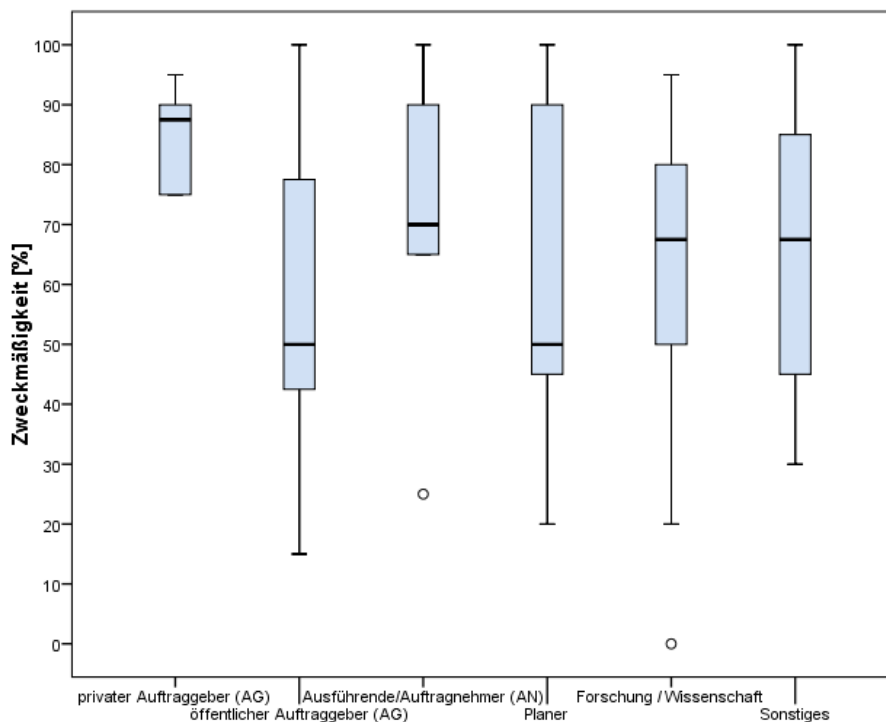


Abbildung 69: Boxplotdiagramm zur Zweckmäßigkeit von partnerschaftlichen Verträgen

In Abbildung 69 wird das Boxplotdiagramm zur Zweckmäßigkeit von partnerschaftlichen Verträgen abgebildet. Die Ausreißer bei den Gruppen Ausführende/Auftragnehmer und Forschung/Wissenschaft wurden durch die Anwendung des M-Schätzers H15 in ihrer Aussagekraft reduziert.

Interpretation: Mit 86,32% bewerten die privaten Auftraggeber partnerschaftliche Verträge für sehr hilfreich, um lebenszyklusorientiert zu bauen. Gefolgt von der Gruppe der Ausführenden/Auftragnehmer mit 75,78%.

Durch das Miteinbeziehen der Auftragnehmer in der frühen Planungsphase und somit das eindeutige Festlegen des Bau-Solls vor Vertragsabschluss, empfinden diese beiden Teilnehmergruppen Partnering-Modelle als geeigneten Ansatz für die Umsetzung nachhaltigen Bauens. Der hohe Zuspruch ist auch auf das gemeinsame Identifizieren und Aufteilen der Risiken zurückzuführen.¹³¹

Die niedrige Zustimmung der öffentlichen Auftraggeber mit 56,63% könnte durch die bekannten herkömmlichen organisatorischen und hierarchischen Strukturen bedingt sein, da den öffentlichen Auftraggebern hier gegenüber internen Kontrollorganen (z.B. Rechnungshof) eine einfachere Nachweisführung möglich ist.

5.4.5 Zuschlagskriterien

Um einen Auftrag zu erhalten, müssen nach Prüfung der Eignungskriterien auch die Zuschlagskriterien erfüllt werden. Eignungs- und Zuschlagskriterien müssen in der Ausschreibung festgesetzt werden. Nach dem Öffnen der Angebote ist eine Abänderung der Zuschlagskriterien nicht mehr möglich.¹³²

Demnach wurden die Teilnehmer gebeten die ausgewählten Zuschlagskriterien, um nachhaltiges Bauen umsetzen zu können, nach ihrer Zweckmäßigkeit zu bewerten.

Tabelle 51:

Wie hilfreich erscheinen Ihnen folgende Zuschlagskriterien, um Nachhaltigkeit bereits bei der Vergabe von Projekten umsetzen zu können?

Tabelle 51: Eignung von Zuschlagskriterien

Zuschlagskriterien	CO2-Emissionen	Lebenszykluskosten	Recyclefähige Materialien	Verringerung von Lärm und Staub	Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz	Betriebs- und Erhaltungskosten
N	79	79	79	78	79	80
Mittelwert	58,10	71,08	72,91	57,95	63,92	77,25
Standardabweichung	29,63	24,31	21,46	26,29	25,42	23,51
Median	60,00	80,00	75,00	60,00	60,00	85,00
M-Schätzer (H15)	61,15	75,29	75,00	58,83	65,60	82,94

In Tabelle 51 werden die deskriptiven Daten zur Zweckmäßigkeit von speziellen Zuschlagskriterien dargestellt.

¹³¹ Vgl. VDI VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE: Partnerschaft am Bau - Neue Formen der Zusammenarbeit und der Vertragsgestaltung bei Planung und Ausführung großer Bauprojekte S. 3

¹³² Vgl. HECK, D.; SCHLAGBAUER, D.: Bauwirtschaftslehre VU (Master) - Skriptum S. 326 bzw. 327

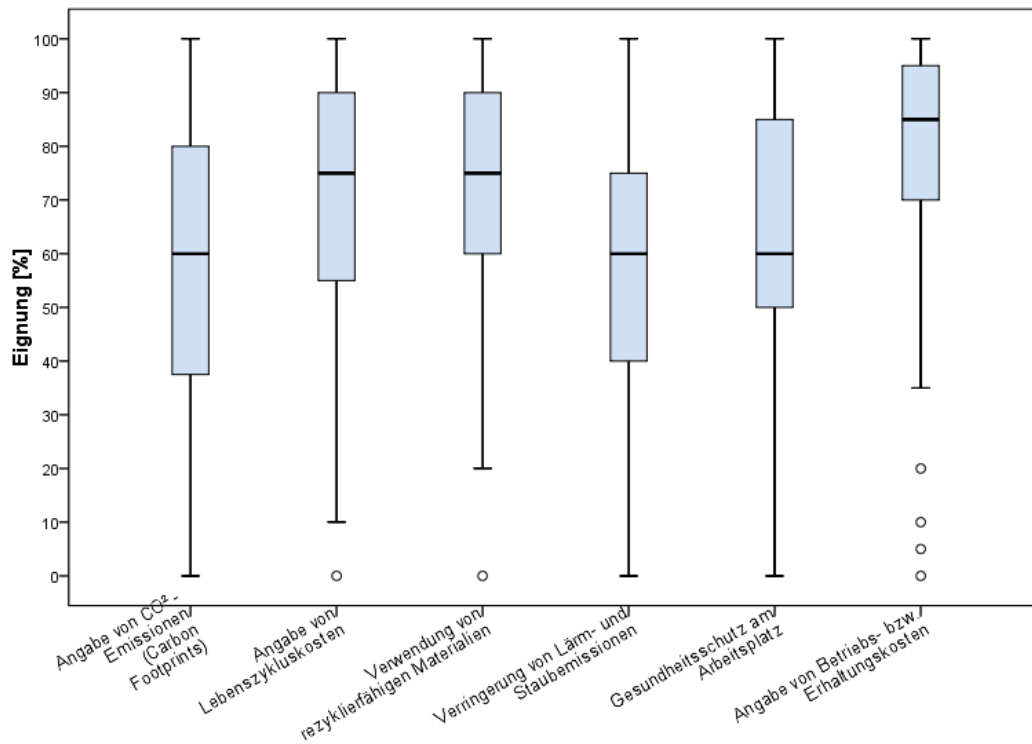


Abbildung 70: Boxplotdiagramm zur Eignung von Zuschlagskriterien

Im Boxplotdiagramm in Abbildung 70 wird die Eignung der Zuschlagskriterien dargestellt. Die Auswirkungen auf den Mittelwert der Ausreißer wurden durch Anwendung des M-Schätzers H15 abgeschwächt.

Interpretation: Mit den von den Experten am höchsten bewerteten Zuschlagskriterien „Angabe von Betriebs- bzw. Erhaltungskosten“ mit 82,94%, sowie „Angabe von Lebenszykluskosten“ mit 75,29% werden die Ergebnisse in Tabelle 32 bestätigt. Mit 58,83% erhält das Zuschlagskriterium „Verringerung von Lärm- und Staubemissionen“ am wenigsten Zuspruch.

Tabelle 52: Angabe von CO₂-Emissionen

Angabe von CO ₂ -Emissionen	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	79	6	17	11	16	19	10
Mittelwert	58,10	71,67	45,59	42,73	54,06	72,37	67,50
Standardabweichung	29,63	12,52	35,39	32,66	26,91	25,73	17,68
Median	60,00	75,00	40,00	35,00	55,00	80,00	70,00
M-Schätzer (H15)	61,15	73,83	43,63	39,65	57,83	75,61	66,93

In Tabelle 52 werden die deskriptiven Daten zur Zweckmäßigkeit des Zuschlagskriteriums „Angabe von CO₂-Emissionen“ dargestellt.

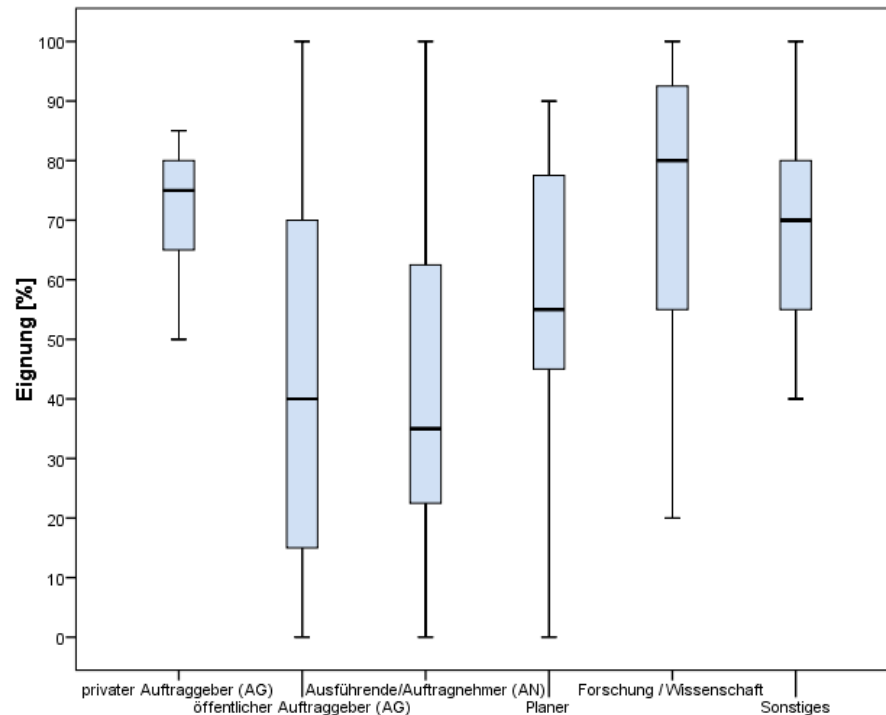


Abbildung 71: Boxplotdiagramm zur Eignung des Zuschlagskriteriums „Angabe von CO₂-Emissionen“

In Abbildung 71 wird das Boxplotdiagramm zur Zweckmäßigkeit des Zuschlagskriteriums „Angabe von CO₂-Emissionen“ dargestellt.

Interpretation: Das Zuschlagskriterium „Angabe von CO₂-Emissionen“ erhält mit 75,61% den größten Zuspruch von der Teilnehmergruppe der Forschung/Wissenschaft. Die niedrigere Zustimmung durch die öffentlichen Auftraggeber, Ausführenden/Auftragnehmer und Planer deutet darauf hin, dass dieser Ansatz in der Praxis noch nicht umsetzbar ist. Hier scheint noch erhöhter Forschungsbedarf gegeben zu sein, da die Experten der Wissenschaft hier ein wichtiges Zuschlagskriterium zur Umsetzung des nachhaltigen Bauens erkennen zu scheinen.

Tabelle 53: Angabe von Lebenszykluskosten

Angabe von Lebenszykluskosten	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	79	6	17	11	16	18	11
Mittelwert	71,08	75,83	68,82	54,55	68,75	80,28	76,82
Standardabweichung	24,31	28,00	30,18	26,50	17,18	20,33	19,78
Median	80,00	90,00	80,00	65,00	65,00	80,00	80,00
M-Schätzer (H15)	75,29	88,48	76,56	60,06	68,14	82,93	80,53

In Tabelle 53 werden die deskriptiven Daten zur Zweckmäßigkeit des Zuschlagskriteriums „Angabe von Lebenszykluskosten“ dargestellt.

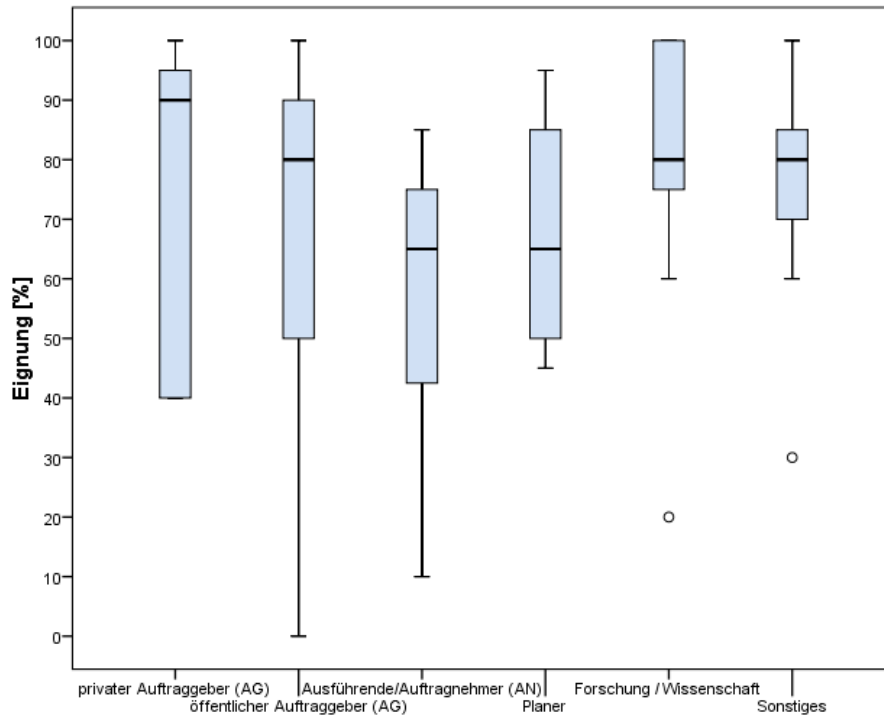


Abbildung 72: Boxplotdiagramm zur Eignung des Zuschlagskriteriums „Angabe von Lebenszykluskosten“

Im Boxplotdiagramm in Abbildung 72 wird die Zweckmäßigkeit des Zuschlagskriteriums „Angabe von Lebenszykluskosten“ abgebildet.

Interpretation: Im Gegensatz zur Frage, ob der Ansatz von Lebenszykluskostenberechnungen hilfreich erscheint (Vgl. Tabelle 34), geben die Ausführenden/Auftragnehmer und die Planer hier mit 60,06% und 68,14% einen deutlich geringeren Wert an. Diese Rückmeldungen halten den Ansatz der Lebenszykluskostenberechnungen für hilfreich, geben aber einer verpflichtenden Angabe als Zuschlagskriterium weniger Zustimmung.

Tabelle 54: Rezyklierfähige Materialien

Rezyklierfähige Materialien	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	79	6	16	11	16	19	11
Mittelwert	72,91	82,50	66,25	62,73	75,00	78,95	74,09
Standardabweichung	21,46	20,43	28,37	20,42	17,32	19,26	18,00
Median	75,00	90,00	70,00	50,00	72,50	80,00	75,00
M-Schätzer (H15)	75,00	88,36	71,44	58,29	74,51	81,22	75,00

In Tabelle 54 werden die deskriptiven Daten zur Zweckmäßigkeit des Zuschlagskriteriums „Rezyklierfähige Materialien“ dargestellt.

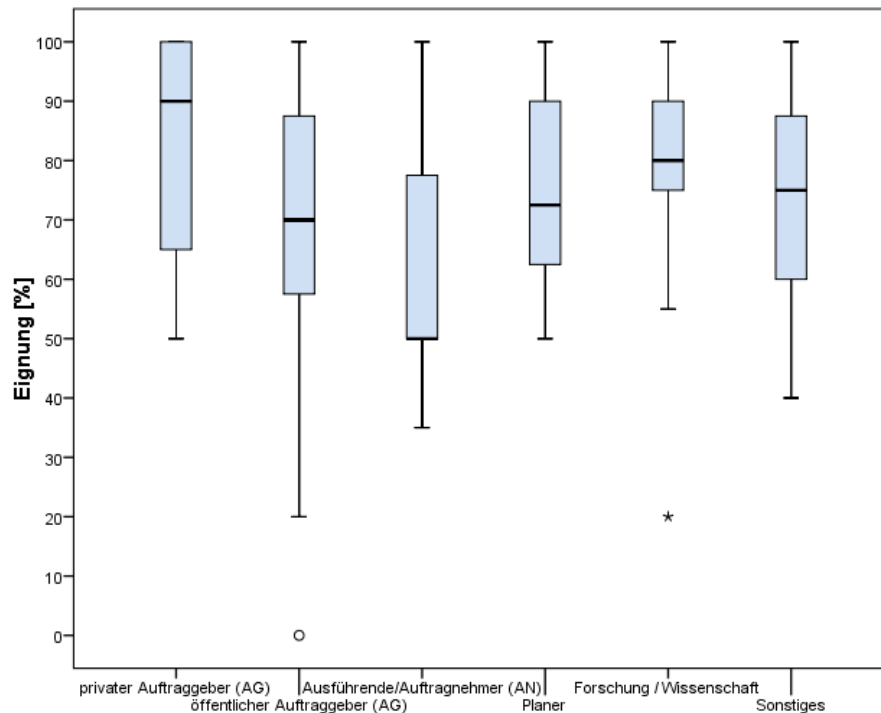


Abbildung 73: Boxplotdiagramm zur Eignung des Zuschlagskriteriums "Rezyklierfähige Materialien"

In Abbildung 73 wird das Boxplotdiagramm zur Zweckmäßigkeit des Zuschlagskriteriums „Rezyklierfähige Materialien“ nach den jeweiligen Berufsgruppen gegenübergestellt. Der erkennbare Ausreißer, sowie der Extremwert wurden mit dem M-Schätzer H15 korrigiert.

Interpretation: Die Zustimmung zum Zuschlagskriterium „Rezyklierfähige Materialien“ fällt von den Teilnehmern der Gruppe Ausführende/Auftragnehmer mit 58,29% am geringsten aus. In Abhängigkeit der Ausschreibungsform bzw. davon ob Alternativ- oder Nebenangebote zugelassen werden, hätten die Ausführenden/Auftragnehmer vermehrt die Möglichkeit auf rezyklierfähige Materialien zu setzen. Konträr zu diesem Ergebnis steht die Meinung der privaten Auftraggeber, welche mit 88,36% hier ein wichtiges Zuschlagskriterium erkennen. Eine Begründung dafür könnte sein, dass im Vergleich zu den öffentlichen Auftraggebern, die privaten Auftraggeber den Rückbau bzw. das Recyceln oder Entsorgen der Materialien selbst finanzieren müssen.

Tabelle 55: Verringerung von Lärm- und Staubemissionen

Verringerung von Lärm- und Staubemissionen	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	78	6	16	11	16	18	11
Mittelwert	57,95	66,67	58,75	40,00	58,44	67,50	53,64
Standardabweichung	26,29	20,41	31,01	24,70	27,67	21,16	23,78
Median	60,00	72,50	60,00	35,00	62,50	70,00	60,00
M-Schätzer (H15)	58,83	69,64	60,21	36,85	61,23	68,66	55,37

In Tabelle 55 werden die deskriptiven Daten zur Zweckmäßigkeit des Zuschlagskriteriums „Verringerung von Lärm- und Staubemissionen“ dargestellt.

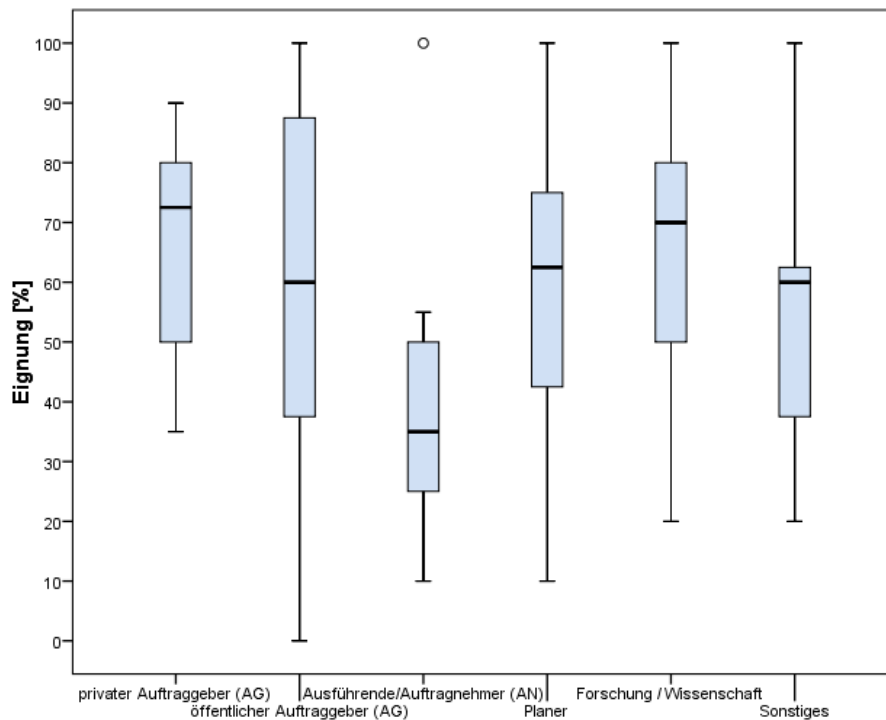


Abbildung 74: Boxplotdiagramm zur Eignung des Zuschlagskriteriums „Verringerung von Lärm- und Staubemissionen“

Im Boxplotdiagramm in Abbildung 74 wird die Zweckmäßigkeit des Zuschlagskriteriums „Verringerung von Lärm- und Staubemissionen“ abgebildet.

Interpretation: Die Verringerung von Lärm- und Staubemissionen kann hauptsächlich von der Teilnehmergruppe der Ausführenden/Auftragnehmer beeinflusst werden. Mit 36,85% empfinden die Ausführenden/Auftragnehmer das Zuschlagskriterium „Verringerung von Lärm- und Staubemissionen“ für eher wenig hilfreich, um nachhaltiges

Bauen umzusetzen. Dieses Ergebnis wird von den Auswertungen in Tabelle 26 und Tabelle 27 untermauert, in welchen die Ausführenden/Auftragnehmer die derzeitige Beachtung einer umweltfreundlichen Ausführung, als auch die Frage nach dem idealen Umfang einer umweltfreundlichen Ausführung im Vergleich zu den anderen Teilnehmergruppen am geringsten bewerten. Durch die Wahl der Transportmittel bzw. Maschinen, als auch das Abschirmen der Baustelle zu anderen Objekten, sowie auch durch die Begrenzung der jeweiligen emissionsintensiven Gewerke, und durch eine sorgfältige Abfallentsorgung, können die Ausführenden/Auftragnehmer einen Teil zum Thema Umsetzung nachhaltigen Bauens beitragen.

Tabelle 56: Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz

Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	79	6	17	11	16	18	11
Mittelwert	63,92	70,83	65,29	50,91	65,00	70,00	59,55
Standardabweichung	25,42	20,10	27,07	30,32	24,43	26,07	19,68
Median	60,00	70,00	60,00	50,00	60,00	80,00	50,00
M-Schätzer (H15)	65,60	70,83	65,48	52,18	64,96	72,53	55,51

In Tabelle 56 werden die deskriptiven Daten zur Zweckmäßigkeit des Zuschlagskriteriums „Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz“ dargestellt.

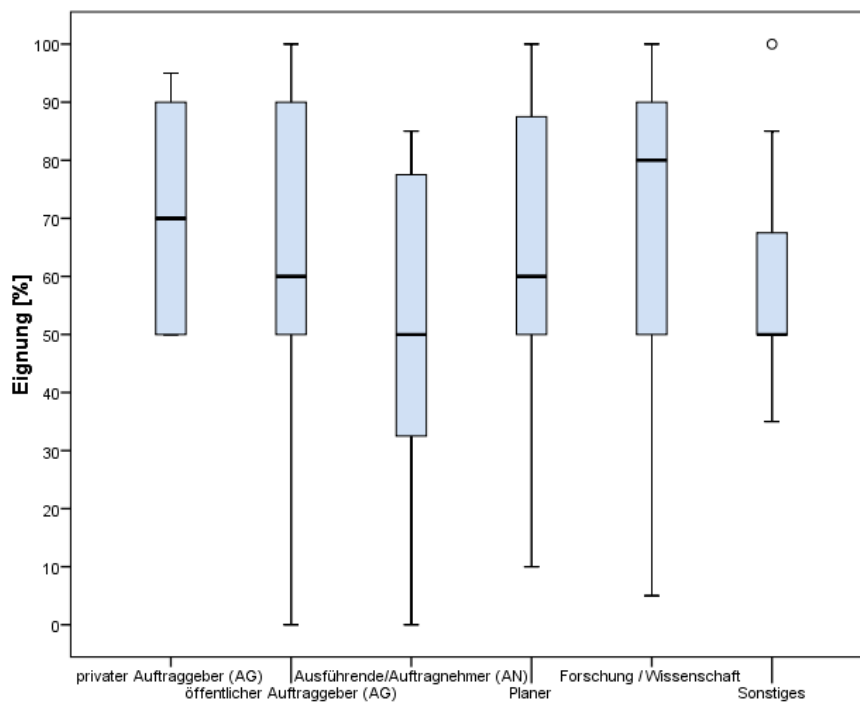


Abbildung 75: Boxplotdiagramm zur Eignung des Zuschlagskriteriums "Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz"

In Abbildung 75 wird das Boxplotdiagramm zur Zweckmäßigkeit des Zuschlagskriteriums „Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz“ nach den Berufsgruppen gegenübergestellt.

Interpretation: Die Zweckmäßigkeit des Zuschlagskriteriums „Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz“ wird mit einem Gesamtmittelwert, nach Anwendung des M-Schätzers H15, von 65% bewertet. Zum Thema Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen gibt es laut Bauarbeitenkoordinationsgesetz einige Vorschriften zu beachten. Demnach hat der Bauherr Sorge zu tragen, dass vor Eröffnung der Baustelle ein Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan (SiGe-Plan) erstellt wird.¹³³

Der Mindestinhalt des SiGe-Plans nach BauKG lässt großen Gestaltungsspielraum. Eine weitere und detailliertere Vorgabe zur Erstellung eines SiGe-Plans ist in der ÖNORM B 2107-2 (Umsetzung des BauKG – Verfahren zur Erstellung von Sicherheits- und Gesundheitsschutzplänen) geregelt. Diese Vorgaben gelten jedoch nur bei der Vereinbarung dieser ÖNORM.¹³⁴

Dies begründet die eher niedrige Ausprägung für eine gesonderte Formulierung des Gesundheitsschutzes als Zuschlagskriterium.

Tabelle 57: Betriebs- und Erhaltungskosten

Betriebs- und Erhaltungskosten	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	80	6	17	11	16	19	11
Mittelwert	77,25	77,50	79,71	62,27	77,81	81,58	80,00
Standardabweichung	23,51	23,61	27,24	29,36	22,13	18,79	19,11
Median	85,00	80,00	90,00	75,00	85,00	85,00	85,00
M-Schätzer (H15)	82,94	80,28	87,86	71,91	82,13	84,21	84,10

In Tabelle 57 werden die deskriptiven Daten zur Zweckmäßigkeit des Zuschlagskriteriums „Betriebs- und Erhaltungskosten“ dargestellt.

¹³³ Vgl. BAUARBEITENKOORDINATIONSGESETZ

¹³⁴ Vgl. <http://www.bausicherheit.at/faq/sicherheits-und-gesundheitsschutzplan-sigeplan/>. Datum des Zugriffs: 22.Februar.2016

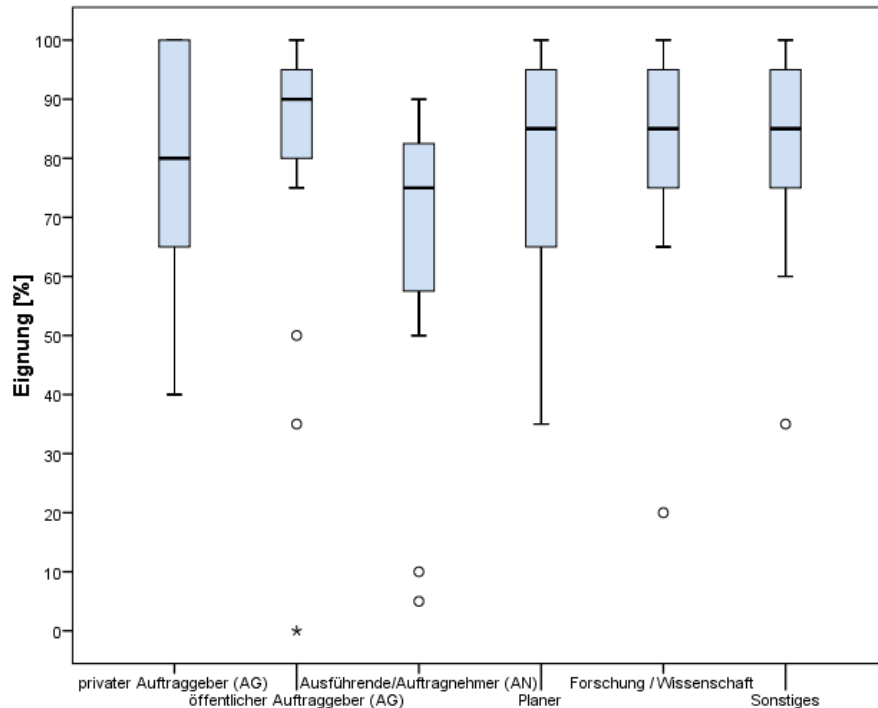


Abbildung 76: Boxplotdiagramm zur Eignung des Zuschlagskriteriums "Betriebs- und Erhaltungskosten"

In Abbildung 76 wird das Boxplotdiagramm zur Zweckmäßigkeit des Zuschlagskriteriums „Betriebs- und Erhaltungskosten“ nach den Berufsgruppen gegenübergestellt. Die Auswirkungen der zahlreichen Ausreißer bzw. des Extremwertes auf die Mittelwerte wurden durch die Anwendung des M-Schätzers H15 verringert.

Interpretation: Die größte Zweckmäßigkeit zufolge der Meinung der Teilnehmer im Vergleich zu den anderen genannten Zuschlagskriterien hat das Kriterium „Angabe von Betriebs- und Erhaltungskosten“. Lediglich die Gruppe der Ausführenden/Auftragnehmer liegt mit 71,91% unter einem Wert von 80%. Wie in Tabelle 22 ersichtlich wird der Mehraufwand einer nachhaltigen Planung kaum berücksichtigt. Der Aufwand um Betriebs- und Erhaltungskosten abzuschätzen bzw. zu berechnen würde einen zusätzlichen Aufwand für die Ausführenden/Auftragnehmer bedeuten.

5.4.6 Eignungskriterien

Eignungskriterien geben darüber Aufschluss, ob ein Unternehmen für die Bewerksstellung des Auftrages geeignet ist. Laut BVergG:2006 §70 hat der Auftraggeber festzulegen, welche Nachweise die Unternehmer zu erbringen haben.¹³⁵

Tabelle 58:

Wie hilfreich erscheinen Ihnen folgende Eignungskriterien, um Nachhaltigkeit bereits bei der Vergabe von Projekten umsetzen zu können?

Tabelle 58: Eignung von Eignungskriterien

Eignungskriterien	Referenzen	Fachliche Qualifikation des Personals	Wirtschaftliche und finanzielle Leistungsfähigkeit	Organisatorische und technische Leistungsfähigkeit	Qualitätsmanagement	Umweltmanagement EMAS
N	79	80	79	79	79	74
Mittelwert	68,42	70,19	60,89	74,37	58,04	56,62
Standardabweichung	25,38	23,71	27,62	23,84	27,51	25,00
Median	75,00	75,00	65,00	80,00	60,00	65,00
M-Schätzer (H15)	72,56	74,04	63,94	79,78	61,61	60,71

In Tabelle 58 werden die deskriptiven Daten zur Zweckmäßigkeit von speziellen Eignungskriterien dargestellt.

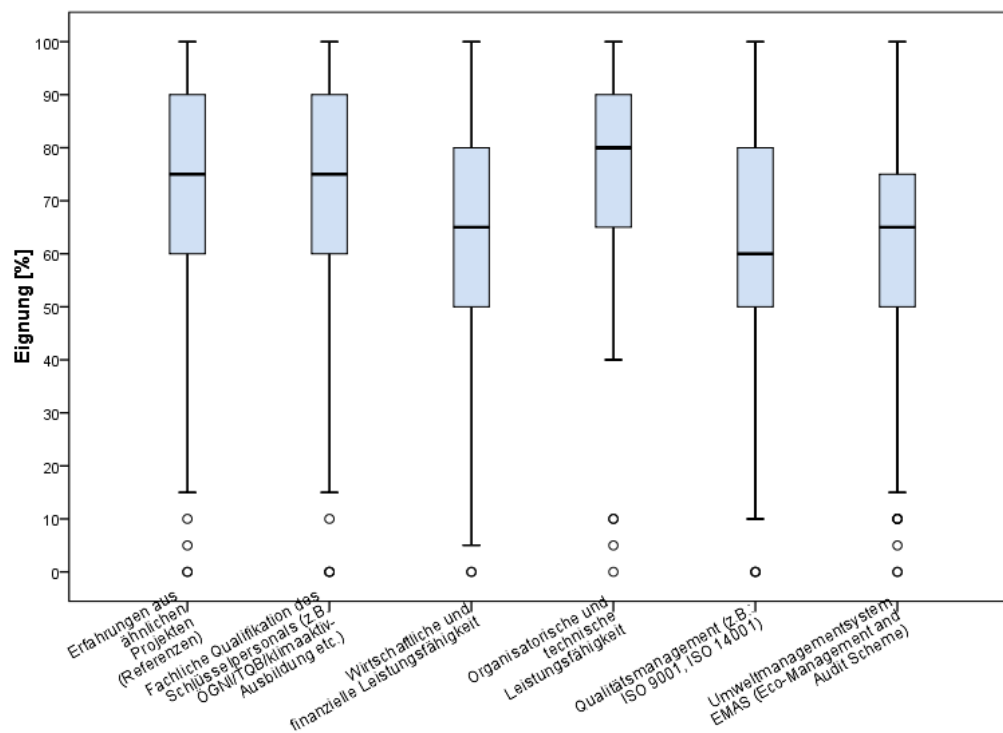


Abbildung 77: Boxplotdiagramm zur Eignung von Eignungskriterien

¹³⁵ Vgl. §70 Abs.1 BVergG 2006

Im Boxplotdiagramm in Abbildung 77 werden die Eignungskriterien gegenübergestellt. Die Verzerrung der Mittelwerte durch Ausreißer wurde mittels des M-Schätzers H15 reduziert.

Interpretation: Laut der Meinung der Befragten ist das hilfreichste Eignungskriterium zur Umsetzung nachhaltigen Bauens der Nachweis über die organisatorische und technische Leistungsfähigkeit. Die Qualität der organisatorischen und technischen Leistungsfähigkeit wird von der Qualifikation des Schlüsselpersonals und von der Anzahl der Referenzen beeinflusst. Diese beiden Eignungskriterien sind nach dem Empfinden der Experten mit 72,56% bzw. 74,04% an zweiter und dritter Stelle in der Reihung der Zweckmäßigkeit.

Tabelle 59: Eignungskriterium "Referenzen"

Referenzen	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	79	6	17	11	16	19	10
Mittelwert	68,42	82,50	64,71	73,64	69,38	60,00	75,00
Standardabweichung	25,38	14,75	28,91	26,28	19,31	30,55	18,11
Median	75,00	87,50	75,00	80,00	75,00	70,00	72,50
M-Schätzer (H15)	72,56	85,11	68,26	78,79	70,14	66,64	75,92

In Tabelle 59 werden die deskriptiven Daten zur Zweckmäßigkeit des Eignungskriteriums „Referenzen“ dargestellt.

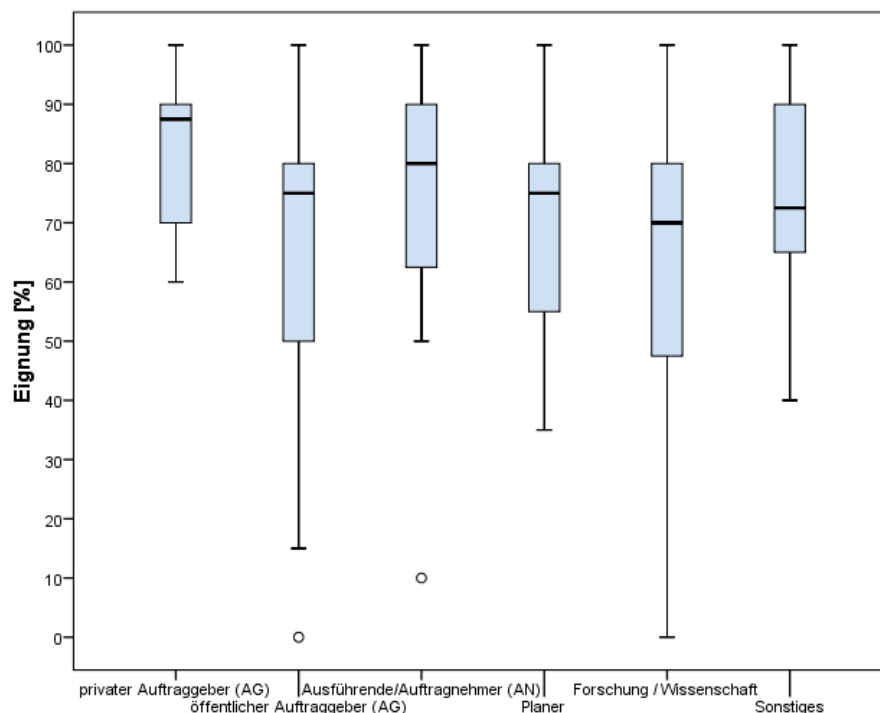


Abbildung 78: Boxplotdiagramm zur Eignung des Eignungskriteriums "Referenzen"

In Abbildung 78 ist das Boxplotdiagramm zur Eignung des Eignungskriteriums „Referenzen“ nach den jeweiligen Teilnehmergruppen gegenübergestellt. Die beiden Ausreißer bei den Gruppen der öffentlichen Auftraggeber und der Ausführenden/Auftragnehmer wurden durch den M-Schätzer H15 in ihrer Aussagekraft abgeschwächt.

Interpretation: Mit 85,11% empfinden die privaten Auftraggeber die Angabe von Referenzen als sehr hilfreich, um nachhaltiges Bauen umzusetzen. Auffallend ist die große Spannweite zu den öffentlichen Auftraggebern, welche die Zweckmäßigkeit dieses Kriteriums mit 68,26% bewerten.

Tabelle 60: Eignungskriterium "Fachliche Qualifikation - Schlüsselpersonal"

Fachliche Qualifikation des Personals	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	80	6	17	11	16	19	11
Mittelwert	70,19	72,50	65,00	69,55	71,56	70,79	74,55
Standardabweichung	23,71	12,94	27,61	23,71	26,50	26,16	14,74
Median	75,00	75,00	70,00	75,00	77,50	80,00	75,00
M-Schätzer (H15)	74,04	73,96	68,99	74,03	74,90	77,19	74,65

In Tabelle 60 werden die deskriptiven Daten zur Zweckmäßigkeit des Eignungskriteriums „Fachliche Qualifikation des Schlüsselpersonals“ dargestellt.

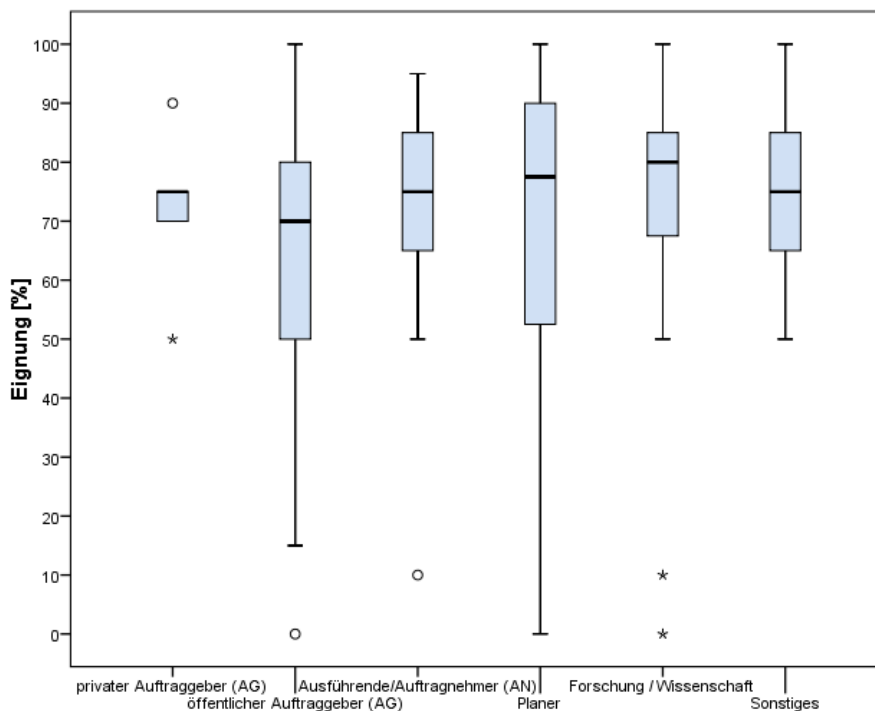


Abbildung 79: Boxplotdiagramm zur Eignung des Eignungskriteriums "Fachliche Qualifikation - Schlüsselpersonal"

In Abbildung 79 ist das Boxplotdiagramm zum Eignungskriterium „Fachliche Qualifikation des Schlüsselpersonals“ nach den jeweiligen Teilnehmergruppen gegenübergestellt. Die Verzerrung der Mittelwerte durch Ausreißer bzw. Extremwerte wurde durch die Anwendung des M-Schätzers H15 verringert.

Interpretation: Mit Ausnahme der öffentlichen Auftraggeber mit 68,99% liegen die anderen Teilnehmergruppen bei rund 74%. Hier könnten durch die erschwerte Vergleichbarkeit verhaltene Zustimmungen auftreten, da die Beurteilung des Schlüsselpersonals mit entsprechendem (Mehr)Aufwand verbunden ist. Weiters könnte auch der Ansatz zu standardisierten Leistungen für diese Rückmeldung ausschlaggebend sein. Die höchste Zustimmung bekommt dieses Kriterium mit 77,19% von der Gruppe der Forschung/Wissenschaft.

Tabelle 61: Eignungskriterium "Wirtschaftliche und finanzielle Leistungsfähigkeit"

Wirtschaftliche und finanzielle Leistungsfähigkeit	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	79	6	16	11	16	19	11
Mittelwert	60,89	63,33	54,69	62,73	72,81	65,00	42,27
Standardabweichung	27,62	21,13	36,08	26,77	20,65	25,22	23,70
Median	65,00	67,50	55,00	65,00	75,00	75,00	45,00
M-Schätzer (H15)	63,94	67,50	55,70	68,10	73,34	68,49	44,19

In Tabelle 61 werden die deskriptiven Daten zur Zweckmäßigkeit des Eignungskriteriums „Wirtschaftliche und finanzielle Leistungsfähigkeit“ dargestellt.

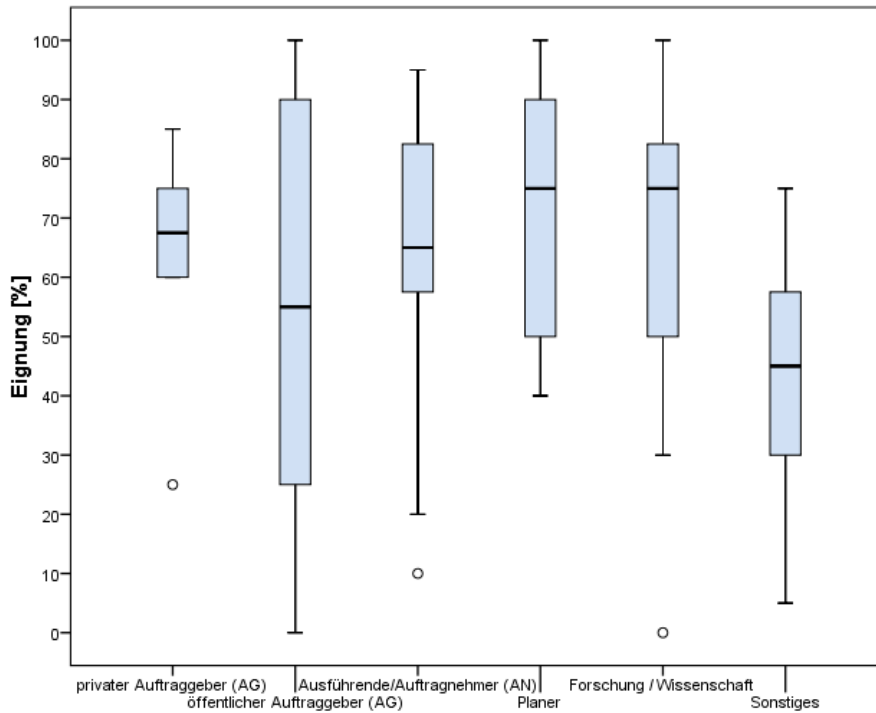


Abbildung 80: Boxplotdiagramm zur Eignung des Eignungskriteriums "Wirtschaftliche und finanzielle Leistungsfähigkeit"

Im Boxplotdiagramm in Abbildung 80 wird das Eignungskriterium „Wirtschaftliche und finanzielle Leistungsfähigkeit“ nach den jeweiligen Teilnehmergruppen gegenübergestellt.

Interpretation: Erwartungsgemäß ist der Zuspruch für das Eignungskriterium „Wirtschaftliche und finanzielle Leistungsfähigkeit“ im Vergleich zu den anderen Kriterien mit einem Gesamtmittelwert von 63,94% im unteren Bereich angesiedelt. Dies mag daran liegen, dass die finanzielle Leistungsfähigkeit nicht direkt mit der Umsetzung des nachhaltigen Bauens, sondern vielmehr mit dem generellen Erfolg der Umsetzung eines Projektes zusammenhängt.

Tabelle 62: Eignungskriterium "Organisatorische und technische Leistungsfähigkeit"

Organisatorische und technische Leistungsfähigkeit	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	79	6	16	11	16	19	11
Mittelwert	74,37	80,00	65,63	74,09	83,44	77,63	65,45
Standardabweichung	23,84	11,40	31,56	28,09	11,65	21,30	26,12
Median	80,00	82,50	65,00	90,00	80,00	80,00	70,00
M-Schätzer (H15)	79,78	81,99	69,14	82,79	81,86	81,49	67,43

In Tabelle 62 werden die deskriptiven Daten zur Zweckmäßigkeit des Eignungskriteriums „Organisatorische und technische Leistungsfähigkeit“ dargestellt.

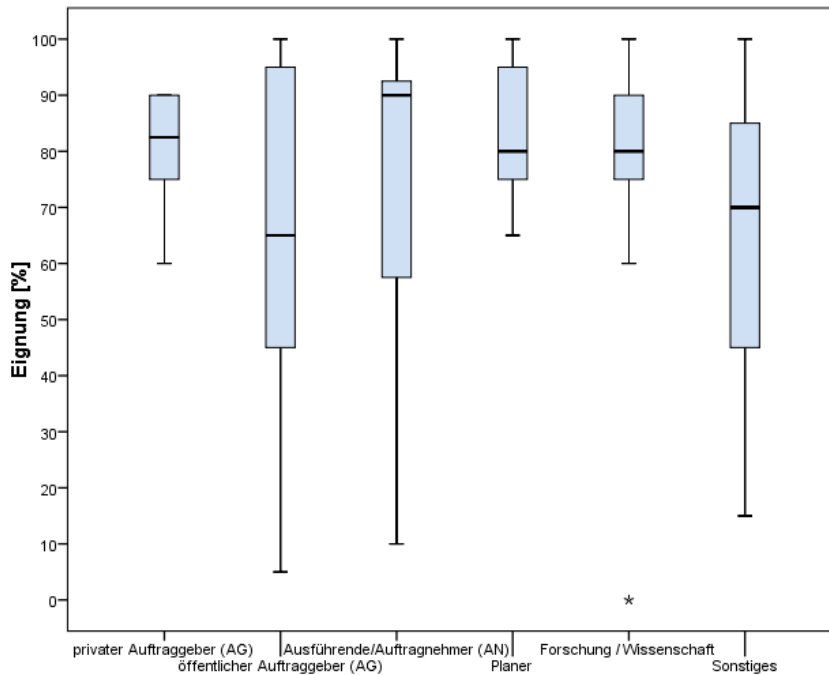


Abbildung 81: Boxplotdiagramm zur Eignung des Eignungskriteriums "Organisatorische und technische Leistungsfähigkeit"

In Abbildung 81 wird das Boxplotdiagramm zum Eignungskriterium „Organisatorische und technische Leistungsfähigkeit“ nach den jeweiligen Teilnehmergruppen gegenübergestellt.

Interpretation: Im Vergleich zur wirtschaftlichen und finanziellen Leistungsfähigkeit erachten die Teilnehmer die organisatorische und technische Leistungsfähigkeit für hilfreicher, um nachhaltiges Bauen umzusetzen. Die Gruppe der öffentlichen Auftraggeber liegt mit 69,14% als Einzige unter dem Gesamtmittelwert von 79,78%.

Tabelle 63: Eignungskriterium "Qualitätsmanagement"

Qualitätsmanagement	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	79	6	16	11	16	19	11
Mittelwert	58,04	64,17	51,88	56,36	60,00	57,89	62,73
Standardabweichung	27,51	14,97	30,98	31,31	27,69	28,15	26,02
Median	60,00	60,00	57,50	50,00	62,50	65,00	70,00
M-Schätzer (H15)	61,61	61,60	56,38	56,36	62,80	64,18	64,83

In Tabelle 63 werden die deskriptiven Daten zur Zweckmäßigkeit des Eignungskriteriums „Qualitätsmanagement“ dargestellt.

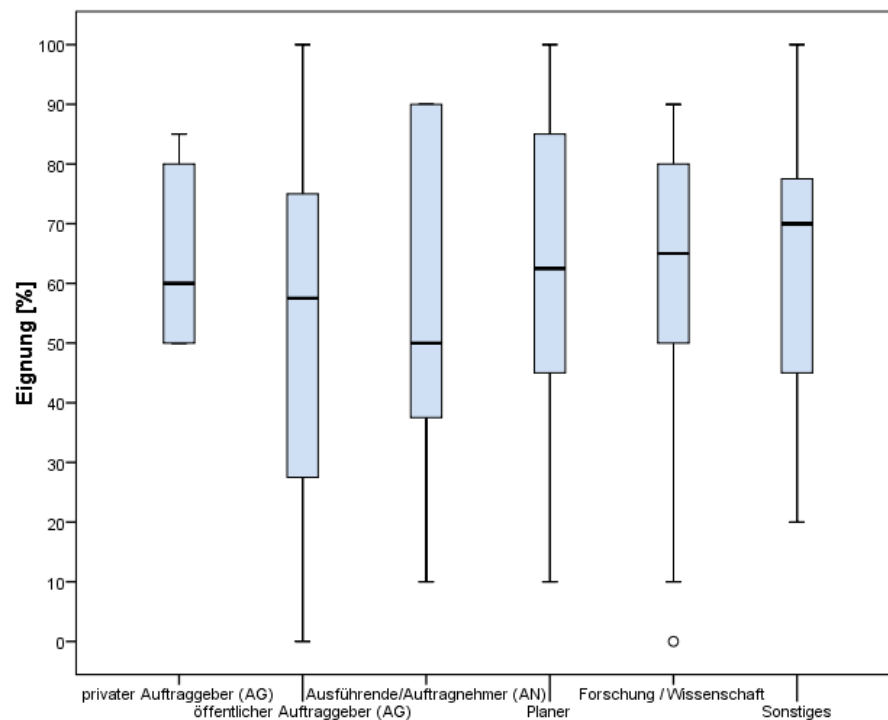


Abbildung 82: Boxplotdiagramm zur Eignung des Eignungskriteriums "Qualitätsmanagement"

In Abbildung 82 wird das Boxplotdiagramm zum Eignungskriterium „Qualitätsmanagement“ nach den jeweiligen Teilnehmergruppen gegenübergestellt.

Interpretation: Im Vergleich zu den anderen Eignungskriterien erhält das Eignungskriterium „Qualitätsmanagement“ geringeren Zuspruch. Mit einem Gesamtmittelwert von 61,61% und kleinen Streuungen zwischen den Meinungen der unterschiedlichen Teilnehmergruppen sind sich die Befragten einig, dass durch Umsetzen von Qualitätsmanagement nicht zwingend Nachhaltigkeitsaspekte umgesetzt werden.

Unter den Begriff Qualitätsmanagement fallen [...*Planung, Steuerung und Überwachung der Qualität eines Prozesses bzw. Prozessergebnisses...*].¹³⁶

In diesem Zusammenhang ist die leicht abweichende Bewertung der beiden Fragen in folgender Abbildung dargestellt.

¹³⁶ <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/73551/total-quality-management-tqm-v6.html>. Datum des Zugriffs: 7.März.2016

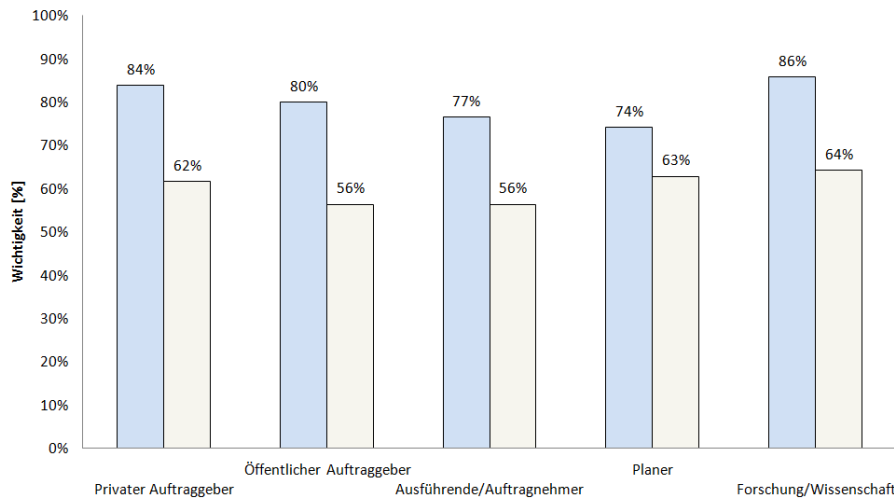


Abbildung 83:

Legende:

- Prozessqualitäten
- Qualitätsmanagement

Abbildung 83: Vergleich Prozessqualität und Qualitätsmanagement

In Abbildung 83 sind die Gesamtmittelwerte nach Anwendung des M-Schätzers für die Frage nach der Wichtigkeit von Prozessqualitäten (siehe Tabelle 11) und der Frage nach der Zweckmäßigkeit des Eignungskriteriums „Qualitätsmanagement“ (siehe Tabelle 63) gegenübergestellt. Aus diesem Diagramm ist ersichtlich, dass die Teilnehmergruppen die Begriffe „Qualitätsmanagement“ und „Prozessqualitäten“ nicht unmittelbar in Verbindung zueinander bringen.

Tabelle 64: Eignungskriterium "Umweltsystemmanagement"

Umweltsystemmanagement	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	74	6	16	11	16	18	7
Mittelwert	56,62	60,00	57,50	55,91	54,06	59,17	52,14
Standardabweichung	25,00	12,65	27,08	29,82	27,22	25,80	18,45
Median	65,00	55,00	65,00	65,00	50,00	70,00	50,00
M-Schätzer (H15)	60,71	55,83	64,19	58,16	55,98	66,38	52,14

In Tabelle 64 werden die deskriptiven Daten zur Zweckmäßigkeit des Eignungskriteriums „Umweltsystemmanagement“ dargestellt.

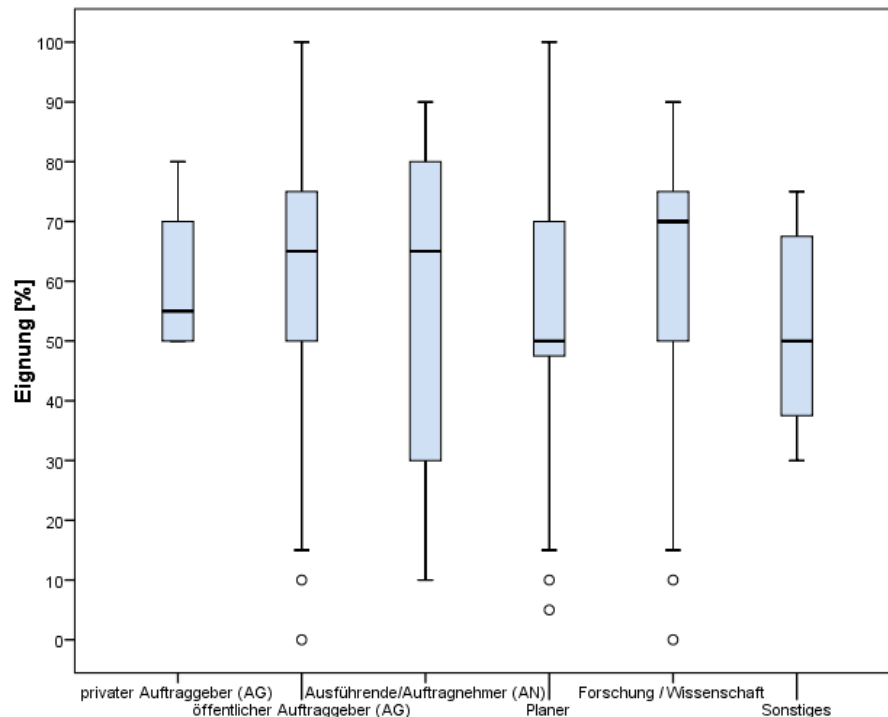


Abbildung 84: Boxplotdiagramm zur Eignung des Eignungskriteriums "Umweltsystemmanagement"

Im Boxplotdiagramm in Abbildung 84 wird das Eignungskriterium „Umweltsystemmanagement“ nach den jeweiligen Teilnehmergruppen gegenübergestellt.

Interpretation: Ähnlich wie das Eignungskriterium „Qualitätsmanagement“ erhält das Kriterium „Umweltmanagement“ geringeren Zuspruch. Mit einem Gesamtmittelwert von 60,71% und kleinen Spannweiten zwischen den Ergebnissen der Befragten, sind sich die Experten einig, dass die freiwillige Anwendung eines Instruments des Umweltmanagementsystems wie z.B. EMAS (Eco Management and Audit Scheme) als Eignungskriterium nicht äußerst hilfreich für eine Umsetzung nachhaltigen Bauens ist.

Zufolge der Expertenbefragung von Schmidt wird Umweltmanagement bei Bauunternehmen als zweitrangig betrachtet. Weiters geht hervor, dass ca. 43% der Unternehmen eine Umweltpolitik aufgestellt haben. Umweltmanagementsysteme nach ISO 14001 oder EMAS sind noch eher geringer verbreitet. Im Gegensatz dazu wird allerdings von einigen Unternehmen nicht-zertifiziertes Umweltmanagement betrieben.¹³⁷

¹³⁷ Vgl. SCHMIDT, J.-S.: Umweltgerechte Bauproduktion: Statusuntersuchung zur Verbreitung unternehmensstrategischer Aspekte des Umweltmanagements in der Bauwirtschaft S. 223

5.4.7 Billigstbieterprinzip und Bestbieterprinzip

Im Gegensatz zum Unterschwellenbereich, in welchem der öffentliche Auftraggeber die freie Wahl zwischen Billigstbieterprinzip und Bestbieterprinzip hat, sollte laut BVergG im Oberschwellenbereich dem Bestbieterprinzip der Vorrang gegeben werden. Das Billigstbieterprinzip darf nur gewählt werden, wenn der Qualitätsstandard der Leistung in den Ausschreibungsunterlagen eindeutig beschrieben ist.¹³⁸

Grundsätzlich bevorzugt das Bundesvergabegesetz das Bestbieterprinzip. Durch die dennoch zahlreichen Vergaben nach dem Billigstbieterprinzip wurde das BVergG novelliert. In der Novellierung werden folgende verpflichtende Punkte genannt, bei denen das Bestbieterprinzip zu verwenden ist:

- bei geistigen Dienstleistungen
- bei Bauleistungen, bei denen die Qualität der Leistung nicht eindeutig beschrieben werden kann und dadurch keine Vergleichbarkeit gegeben ist

In diesen Fällen müssen neben dem Preis nun auch Kriterien wie zum Beispiel Bauzeiten, Betriebskosten oder fachliche Qualifikation des Personals berücksichtigt werden.¹³⁹

Tabelle 65: Einschränkung der Nachhaltigkeit durch das Billigstbieterprinzip

Billigstbieterprinzip	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	79	6	17	11	16	19	10
Mittelwert	76,27	98,33	49,12	96,82	76,56	84,74	70,00
Standardabweichung	33,51	4,08	42,73	4,62	30,70	28,79	28,19
Median	95,00	100,00	75,00	100,00	92,50	100,00	75,00
M-Schätzer (H15)	93,53	-	53,93	-	91,49	-	73,95

In Tabelle 65 werden die deskriptiven Daten zur Zustimmung der Einschränkung der Implementierung von nachhaltigen Aspekten in der Ausschreibung und Vergabe durch das Billigstbieterprinzip dargestellt.

Tabelle 65:

Wie sehr stimmen Sie der Aussage zu, dass durch das Billigstbieterprinzip eine Implementierung von Nachhaltigkeitsaspekten in der Ausschreibung und Vergabe eingeschränkt wird?

¹³⁸ Vgl. §79 BVergG 2006

¹³⁹ Vgl. https://www.wko.at/Content.Node/branchen/oe/sparte_iuc/Werbung-und-Marktkommunikation/Bundesvergabegesetz-Novelle-2015.html. Datum des Zugriffs: 22.Februar.2016

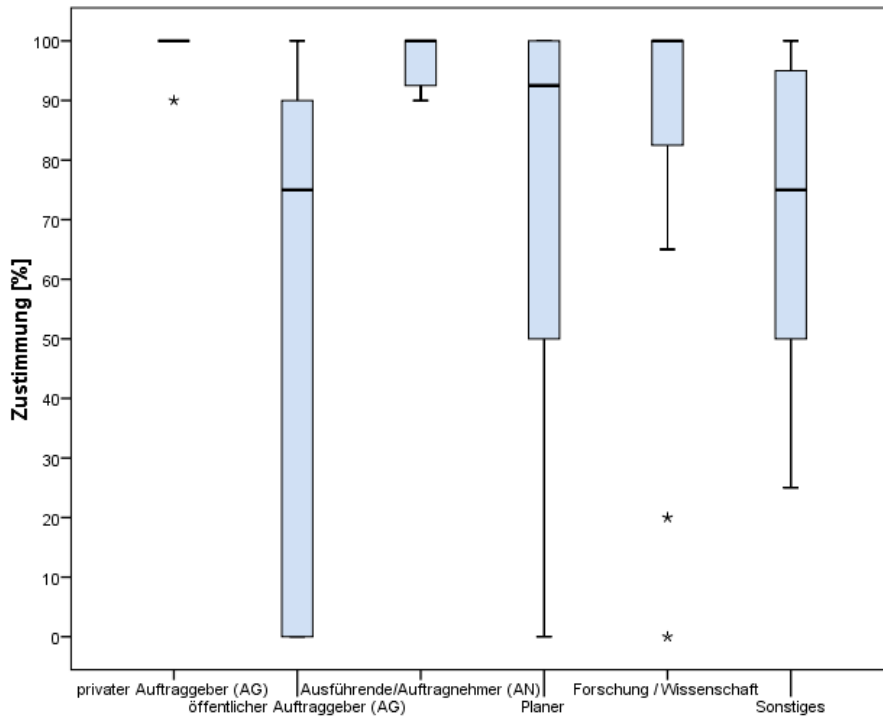


Abbildung 85: Boxplotdiagramm zur Einschränkung der Nachhaltigkeitsimplementierung durch das Billigstbieterprinzip

Im Boxplotdiagramm in Abbildung 85 wird die Zustimmung zum Billigstbieterprinzip in Bezug auf die Möglichkeit der Implementierung von Nachhaltigkeitsaspekten in der Ausschreibung und Vergabe dargestellt.

Interpretation: Mit Ausnahme der öffentlichen Auftraggeber, welche mit lediglich 53,93% nach Anwendung des M-Schätzers, zustimmen, dass eine Implementierung nachhaltiger Aspekte durch das Billigstbieterprinzip eingeschränkt wird, bewerten die anderen Teilnehmergruppen diese Aussage mit über 90%. Diese Ausprägung bestätigt die Tendenz, dass die Gruppe der öffentlichen Auftraggeber den Preis in den Vordergrund stellt.

Tabelle 66: Bestbieterprinzip

Bestbieterprinzip	Gesamt	Priv. AG	Öffent. AG	AN	Planer	Wissenschaft	Sonstige
N	77	6	17	11	16	17	10
Mittelwert	67,27	88,33	49,41	72,73	82,19	56,76	73,00
Standardabweichung	32,78	10,33	39,25	27,33	20,41	37,62	25,73
Median	80,00	87,50	70,00	85,00	90,00	50,00	75,00
M-Schätzer (H15)	74,81	88,33	53,49	79,27	88,06	57,44	75,91

Tabelle 66:

Wie sehr stimmen Sie der Aussage zu, dass durch das Bestbieterprinzip eine Implementierung von Nachhaltigkeitsaspekten in der Ausschreibung und Vergabe ermöglicht wird?

In Tabelle 66 werden die deskriptiven Daten zur Zustimmung der Zweckmäßigkeit der Implementierung von nachhaltigen Aspekten in der Ausschreibung und Vergabe durch das Bestbieterprinzip dargestellt.

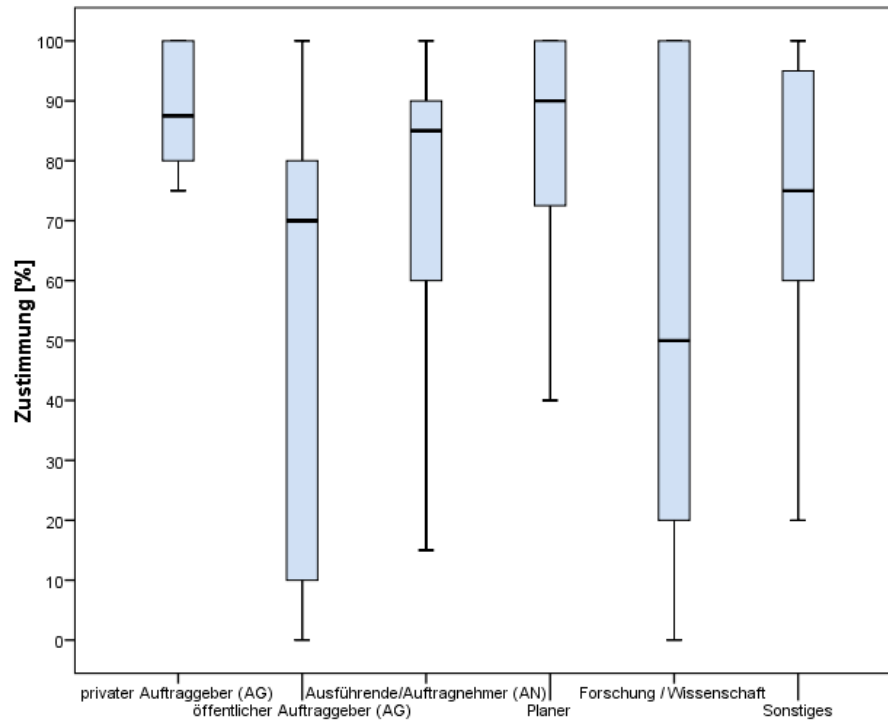


Abbildung 86: Boxplotdiagramm zur Zweckmäßigkeit des Bestbieterprinzips

In Abbildung 86 wird das Boxplotdiagramm zur Zweckmäßigkeit des Bestbieterprinzips für eine Implementierung von nachhaltigen Aspekten in der Ausschreibung und Vergabe dargestellt.

Interpretation: Die Experten der Teilnehmergruppe der Forschung/Wissenschaft sind der Meinung, dass nur durch die Vergabe nach Bestbieterprinzip die Umsetzung des nachhaltigen Bauens nicht zwingend ermöglicht wird. Mit 53,49%, nach Anwendung des M-Schätzers H15, bewerten die öffentlichen Auftraggeber die Möglichkeit nachhaltiges Bauen mittels Bestbieterprinzip umzusetzen mit einem noch geringeren Wert als die Gruppe der Forschung/Wissenschaft mit 57,44%. Private Auftraggeber und Planer bewerten mit ca. 88% die Anwendung des Bestbieterprinzips für einen hilfreichen Ansatz, um nachhaltiges Bauen in der Ausschreibung und Vergabe umzusetzen.

6 Interpretation und Vergleich

Im abschließenden Kapitel dieser Arbeit werden die wesentlichen Ergebnisse diskutiert.

6.1 Leitfäden/Richtlinien

Der Begriff der Nachhaltigkeit ist in aller Munde, taucht mittlerweile in sämtlichen Berufsgruppen und Fachbereichen auf und wird häufig auch missverstanden und inflationär verwendet. Speziell das Thema „Nachhaltiges Bauen“ wurde in den vergangenen Jahren durch eine Reihe von Leitfäden, Checklisten, Datenbanken, sowie Planungs- und Bewertungshilfsmittel voran getrieben. Kritisch zu betrachten sind jedoch die unterschiedlichen Herangehensweisen und angewandten Grundlagen der unterschiedlichen Lösungsansätze. Durch die Arbeiten des Normungsausschusses CEN/TC 350 „Nachhaltigkeit von Gebäuden“ gibt es auf europäischer Ebene bereits eine Grundlage, welche eine für Europa harmonisierte Entwicklung anstrebt.¹⁴⁰

Durch die CE-Kennzeichnung, sowie die Erweiterung der Bauproduktenverordnung 2013 durch die siebente Basisanforderung „Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen“ sind rechtssicher begründbare Vorgaben vorhanden. Im Gegensatz dazu sind die unzähligen Leitfäden, Checklisten oder Planungs- und Bewertungshilfsmittel, aber auch Gebäudezertifizierungssysteme und Umweltproduktdeklaration verfügbar, aber nicht rechtlich verpflichtend.

Zufolge der Expertenbefragung werden von ihnen bereits einige Richtlinien/Vorgaben bzw. Normen in der Praxis verwendet. Sehr häufig werden Gebäudezertifizierungssysteme der ÖGNI und DGNB, das Bewertungskonzept Klima:aktiv, aber auch Zertifikate wie BREEAM, LEED und TQB angeführt. Zur gelebten Praxis gehört auch die Anwendung bestimmter Leitfäden. Dabei wurden von den Teilnehmern der Umfrage folgende Handlungshilfen erwähnt, welche für einen besseren Überblick in Tabelle 67 dargestellt sind.

¹⁴⁰ Vgl. <http://www.nachhaltigesbauen.de/normung-zur-nachhaltigkeit-im-bauwesen/grundlagen-und-ziele.html>. Datum des Zugriffs: 15.April.2015

Tabelle 67: Überblick der genannten Leitfäden/Richtlinien/Vorgaben

Leitfäden	Quelle
DELTA Green line Module	http://www.delta.at/
Förderrichtlinien Land Steiermark	http://www.verwaltung.steiermark.at/
GEFMA	http://www.gefma.de/
Holistic Building Program	http://www.big.at/ueber-uns/nachhaltigkeit/holistic-building-program/
Internationale Leitfäden wie ASTM und ANZ	Firmeninterne Leitfäden
Leitfäden für Abfallvermeidung am Bau	http://www.br.v.at/
	https://www.wko.at/Content.Node/branchen/oe/Geschaefsstelle-Bau/Folder-Baurestmassen.pdf
Leitfaden Nachhaltiges Bauen	http://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/pdf/Leitfadenen_2013/Leitfaden_Nachhaltiges_Bauen_300DPI_141117.pdf
Leitfaden Plusenergiegebäude	http://www.ibo.at/de/artikel/documents/planungsleitfaden-plusenergie.pdf
Merkblatt Kooperative Projektabwicklung	http://baukongress.at/KOOP_2016
NaBe Aktionsplan für nachhaltige öffentliche Beschaffung	http://www.nachhaltigebeschaffung.at/nabe-aktionsplan
ÖkoKauf Wien	https://www.wien.gv.at/umweltschutz/oekokauf/
Öko-Richtlinien der Stadt Wien	https://www.wien.gv.at/
Planungsleitfaden: Ökologische Baustoffwahl	http://www.baubook.info/oea/
Plattform Innovative Gebäude	http://www.innovativegebaeude.at/
Projekthandbuch R-Akademie	Firmeninterner Leitfaden (Rhomberg)
Raubücher der MA 34	https://www.wien.gv.at/wirtschaft/auftraggeber-stadt/gebaeudemanagement/pdf/raumbuch.pdf
Richtlinie für umweltfreundliche Baustellenabwicklung der Stadt Wien	http://www.rumba-info.at/files/kurzbericht_rumba.pdf
Umweltmanagement in Amtshäusern	https://www.wien.gv.at/umwelt/klimaschutz/pdf/umweltmanagement.pdf

Nicht nur die Anzahl der vorhandenen Leitfäden/Richtlinien/Vorgaben bzw. Normen ist beträchtlich. Von 64% der Teilnehmer werden diese auch für die praktische Umsetzung von Bauprojekten herangezogen. Zuzugabe der hohen Anzahl der verfügbaren Bearbeitungshilfen wurde durch die Befragung deutlich erkennbar, dass ausreichend Ansätze vorhanden sind.¹⁴¹ Die Ansatzpunkte sollten hier in Richtung rechtliche Verbindlichkeit und gemeinsame, einheitliche und somit vergleichbare Richtlinien gehen.

Neben zahlreichen Leitfäden/Richtlinien/Vorgaben bzw. Normen ist die Erkenntnis darüber, dass Nachhaltigkeitsaspekte bereits in der frühen

¹⁴¹ Vgl. Abbildung 27 bzw. Abbildung 28

Planungsphase implementiert werden müssen bei den Teilnehmern vorhanden.¹⁴²

6.2 Bedarfsplanung

Noch vor dem eigentlichen Beginn der Planung sind die Bedarfsplanung und das Miteinbeziehen von Nutzungsmöglichkeiten von wesentlicher Bedeutung. Dazu sind bereits Empfehlungen der IG Lebenszyklus oder auch Leitfäden der BIG vorhanden. Folgend werden kurze Ausschnitte des Leitfadens für nachhaltiges Bauen des deutschen Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau- und Reaktorsicherheit wiedergegeben.

„In hohem Maße kostenwirksame Entscheidungen werden bereits bei der Programmdefinition (Bedarfsplanung) und in der ersten Konzeptphase getroffen.“¹⁴³

„Insbesondere müssen die Aufklärung des Nutzers zum Zeitpunkt der Bedarfsplanung hinsichtlich der Auslegung der Betriebszeiten und Arbeitsplatzgestaltung sowie Nutzerschulungen bezüglich eines energie-sparenden Verhaltens im Fokus stehen.“¹⁴⁴

„Bereits zu Beginn des Planungs- und Bauprozesses in der Phase der Bedarfsplanung muss für sämtliche in einem Gebäude durchzuführenden Einzeltätigkeiten ein umfassendes Betriebskonzept erstellt werden.“¹⁴⁵

Der Drang nach einer intensiveren Bedarfsplanung ist zufolge der Experten auch in folgender Abbildung 87 erkennbar.

¹⁴² BALCK, H.: Lebenszyklusorientierte Ausschreibung und Vergabe im Hochbau - methodische Grundlagen. Forschungsprojekt.

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT (BMUB): Leitfaden Nachhaltiges Bauen

EL KHOULI, S.; JOHN, V.; ZEUMER, M.: Nachhaltig konstruieren .

GRAUBNER, C.-A.; HÜSKE, K.: Nachhaltigkeit im Bauwesen.

WALL, J. et al.: Implementierung von Nachhaltigkeitsanforderungen in die Ausschreibung und Vergabe von Bauleistungen

¹⁴³ BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT (BMUB): Leitfaden Nachhaltiges Bauen S. 39

¹⁴⁴ BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT (BMUB): Leitfaden Nachhaltiges Bauen S. 72

¹⁴⁵ BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT (BMUB): Leitfaden Nachhaltiges Bauen S. 89

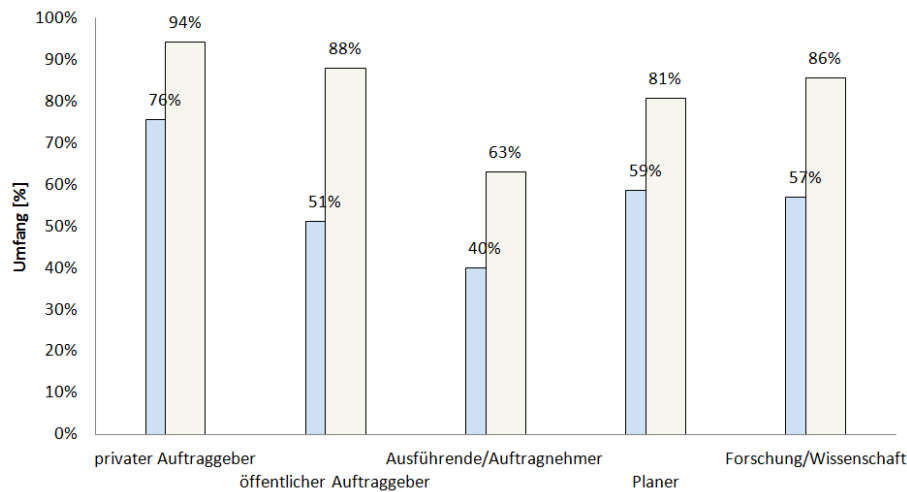


Abbildung 87:

Legende:

- Derzeitiger Umfang
- Idealer Umfang

Abbildung 87: Umsetzung Bedarfsplanung

Weiters ist seit 1996 mit der DIN 18205 – Grundlagen für die Bedarfsplanung im Bauwesen eine Norm vorhanden.

6.3 Mehraufwand einer nachhaltigen Planung

Die lebenszyklusorientierte Planung ist mit einer umfassenden Bedarfsplanung verbunden. Zur Identifikation der Nutzeranforderungen und Definition nachhaltiger Aspekte des Bauwerkes ist ein erhöhter zeitlicher Aufwand notwendig, um den erweiterten Planungshorizont zu berücksichtigen. Das der Mehraufwand einer nachhaltigen Planung derzeit kaum berücksichtigt wird, spiegelt sich in den Ergebnissen der Auswertungen wider (siehe Abbildung 88).

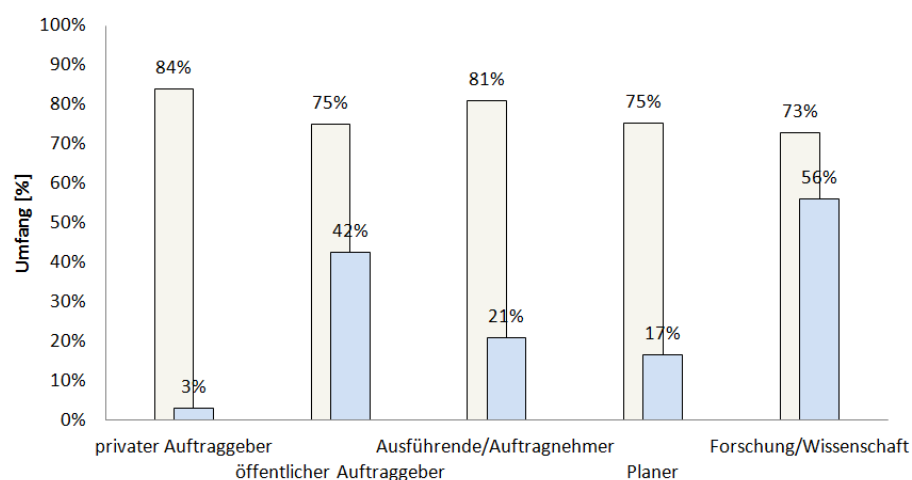


Abbildung 88:

Legende:

- Derzeitiger Umfang
- Idealer Umfang

Abbildung 88: Vergütung des Mehraufwandes einer nachhaltigen Planung

Derzeitige Vergütungsmodelle stützen sich auf Honorarordnungen bzw. Richtlinien. In folgender Aufzählung werden die möglichen Vergütungsvarianten dargestellt:¹⁴⁶

- Festlegung objektiverer Projekt- bzw. Referenzkosten als Basis für die Berechnung
- Abschätzung des Personalaufwandes und Ermittlung von Verrechnungsansätzen je Zeiteinheit
- Ableiten des Planungsaufwandes aus objekttypischen Kennwerten
- Vergütung als Prozentsatz der Herstellkosten

Durch den AHO-Arbeitskreis gibt es bereits einen Ausschuss der sich mit dem Erhalt und der Weiterentwicklung der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) beschäftigt. Hauptthemen sind z.B. die Erarbeitung neuer Leistungsbilder im Bereich Nachhaltigkeitszertifizierung, Tiefe Geothermie oder Building Information Modeling.¹⁴⁷

6.4 Building Information Modeling

Der Ansatz des Building Information Modeling ist in Ländern wie Singapur, Finnland, sowie USA, Großbritannien und Australien bereits weit verbreitet. In Österreich bzw. Deutschland wird BIM flächendeckend noch nicht umgesetzt. In Abbildung 89 werden die Meinungen zufolge der Experten nach der Frage der Wichtigkeit von BIM in Bezug auf eine nachhaltige, integrale Planung dargestellt.

¹⁴⁶ Vgl. LECHNER, H.: LM+VM; Untersuchung zur Arbeit von Planern - Leistungsmodelle und Vergütungsmodelle für Bauplanungen S. VII.13

¹⁴⁷ Vgl. http://www.aho.de/wir_ueber_uns/index.php3. Datum des Zugriffs: 25.Februar.2016

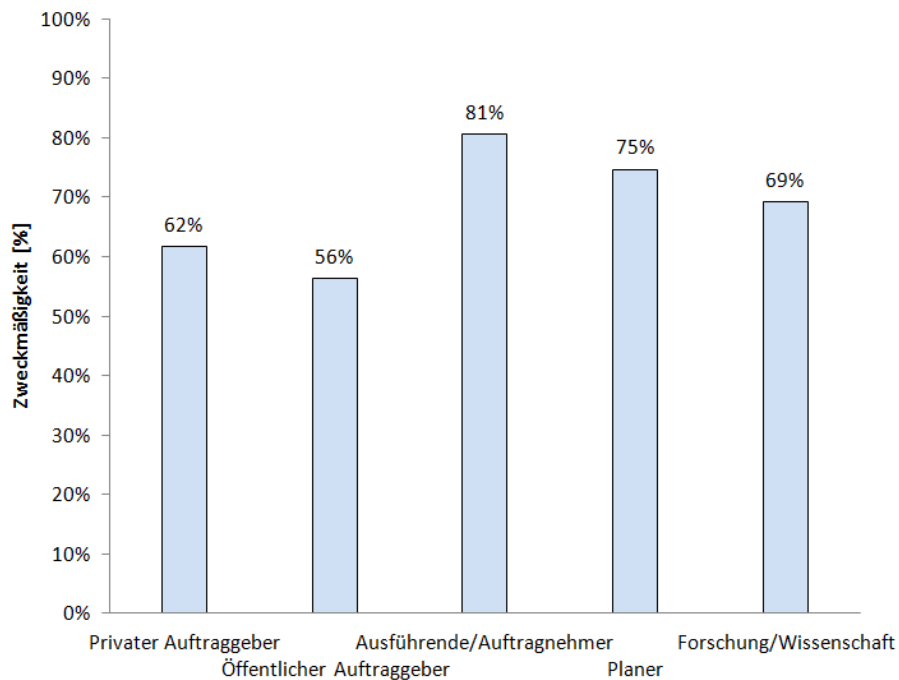


Abbildung 89: Zweckmäßigkeit von Building Information Modeling

Für eine ideale Umsetzung des nachhaltigen Bauens müssen neben den Zielvorgaben der Auftraggeber, nämlich nachhaltig zu bauen, auch alle anderen Projektbeteiligten sämtliche Informationen so lückenlos wie möglich kommunizieren. Durch die Methode des Building Information Modeling sollten jene Informationsverluste, welche durch Fehleingabe, unterschiedlicher Softwareprodukte oder unzureichender Erläuterung bei Weitergaben von Plänen verringert werden.¹⁴⁸

In Abbildung 90 wird der Informationsverlust des Projektwissens über die konventionelle sequentielle Projektentwicklung dargestellt.

¹⁴⁸ Vgl. BORRMANN, A. et al.: Building Information Modeling . S. 2 – 3 bzw. 14

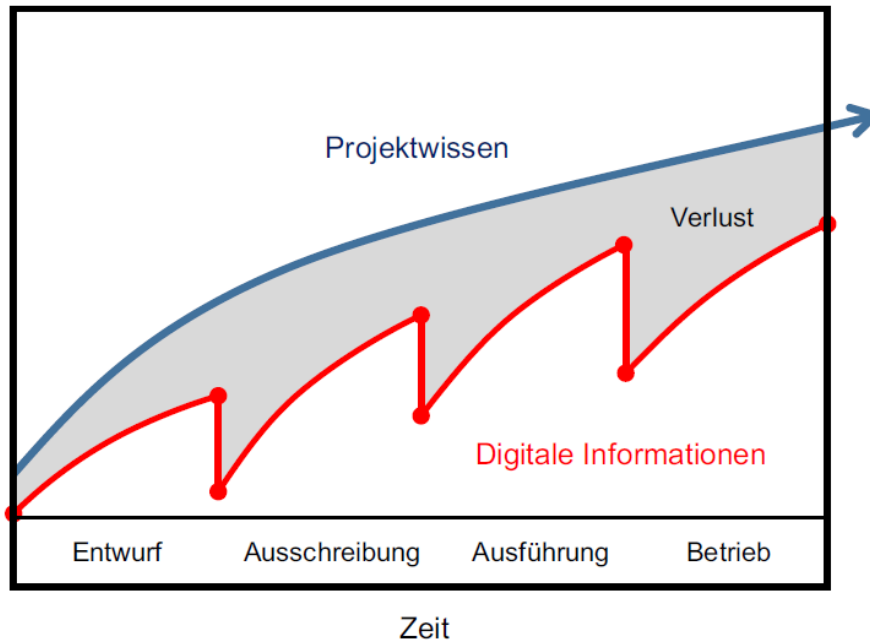


Abbildung 90: Informationsverlust über den Lebenszyklus¹⁴⁹

In Anlehnung an Abbildung 7 in welcher die Beeinflussbarkeit der Kosten über die Projektphasen dargestellt wird, ist in Abbildung 91 zusätzlich der Vergleich vom BIM-gestützten Planungsprozess (blaue Kurve) und dem konventionellen Planungsprozess (gelbe Kurve) dargestellt.

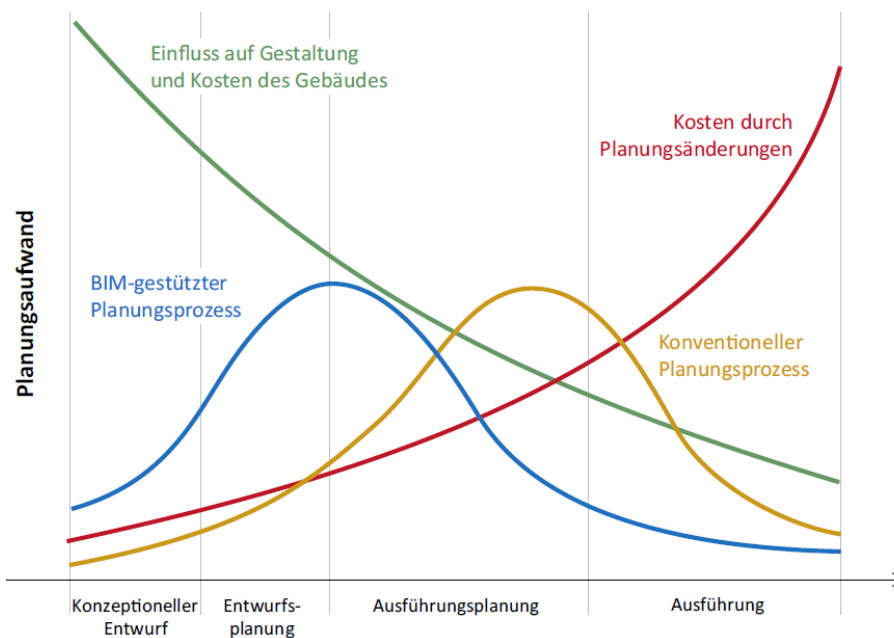


Abbildung 91: BIM in der Planung¹⁵⁰

¹⁴⁹ BORRMANN, A. et al.: Building Information Modeling . S. 3

Durch die Gegenüberstellung der beiden Planungsansätze ist ersichtlich, dass der Planungsaufwand sehr ähnlich ist. Entscheidend jedoch ist, dass der BIM-gestützte Planungsprozess bereits in der Entwurfsplanung mit einem höheren Aufwand verbunden ist. Somit deckt sich dieser Ansatz mit der Meinung, dass eine nachhaltige Umsetzung bereits in der frühen Projektphase beginnen muss.

Neben den genannten Vorteilen steht die Methode des BIM auch vor (noch) offenen Fragen:¹⁵¹

- Wer vergütet den Mehraufwand der Architekten?
- Wer haftet für die Richtigkeit der Daten im Modell?
- Wie funktioniert der Datenaustausch zwischen den Projektbeteiligten?

Die Anwendung von BIM kann jedoch die Kommunikation der Projektbeteiligten nicht übernehmen. Dem Entstehen von Streitigkeiten und menschlichen Konflikten durch den Risikofaktor „Mensch“, muss von BIM-Koordinatoren durch kommunikative und mediative Stärken entgegen gewirkt werden.¹⁵²

6.5 Umweltfreundliche Baustelle

Ein weiterer Ansatz, welcher auf der ökologischen Dimension der Nachhaltigkeit aufbaut, ist das Verringern von Lärm-, Staub- und CO₂-Emissionen auf den Baustellen.

Die Stadt Wien hat mit der Richtlinie für eine umweltfreundliche Baustellenabwicklung (RUMBA)¹⁵³ einen Leitfaden für die Ausführungsphase entwickelt.

Ziele dieser Richtlinie sind:

- Reduktion des Baustellenverkehrs durch Vermeidung von Fahrten und Verlagerung auf die Bahn
- Erhöhung der Verwertungsquote von Bauabfällen durch getrennte Sammlung auf der Baustelle
- Weniger Lärm-, Luftschadstoff-, Treibhausgas- und Lichtemissionen durch den Baustellenbetrieb

¹⁵⁰ BORRMANN, A. et al.: Building Information Modeling . S. 6

¹⁵¹ Vgl. SCHOOF, J.: BIM in der Architektur: Verweigern oder durchstarten? unter: <http://www.detail.de/artikel/bim-in-der-architektur-verweigern-oder-durchstarten-12977/>. Datum des Zugriffs: 1.März.2016

¹⁵² Vgl. LUDOLPH, D.: Building Information Modeling (BIM) - Konflikte einfacher lösen mit der Planungsmethode BIM? unter: <http://www.rechtambau.at/Artikel/Building-Information-Modeling-BIM-Konflikte-einfacher-loesen-mit-der-Planungsmethode-BIM>. Datum des Zugriffs: 1.März.2016

¹⁵³ Vgl. <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/abfall/rumba.html>. Datum des Zugriffs: 29.Februar.2016

- Bessere stadtgestalterische Einbindung zur Minimierung ästhetischer Störungen

Im weiteren Sinne wird eine umweltfreundliche Baustelle auch durch die dort eingesetzten Maschinen und Transportgeräte beeinflusst. Die Verpflichtung auf CO₂-Ausstoss bei Transportwegen zu achten, ist derzeit auch als Zuschlagskriterium schwierig umsetzbar und wird von Experten auch abgelehnt. Ein weiteres untersuchtes Zuschlagskriterium von Stabauer war die Verringerung von Lärmemissionen. Auch bei diesem Zuschlagskriterium gab es keine eindeutige Tendenz.¹⁵⁴

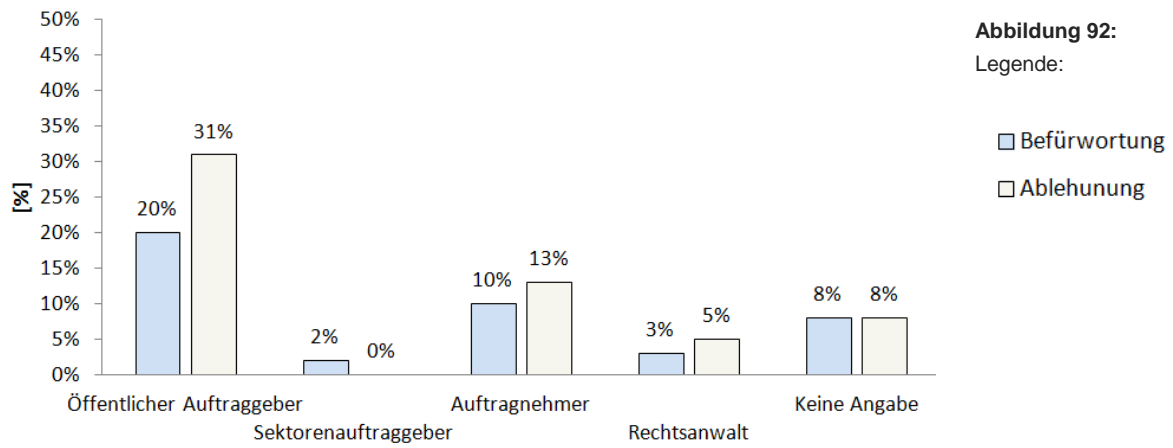


Abbildung 92: Zuschlagskriterium Transportwege / CO₂- Ausstoß¹⁵⁵

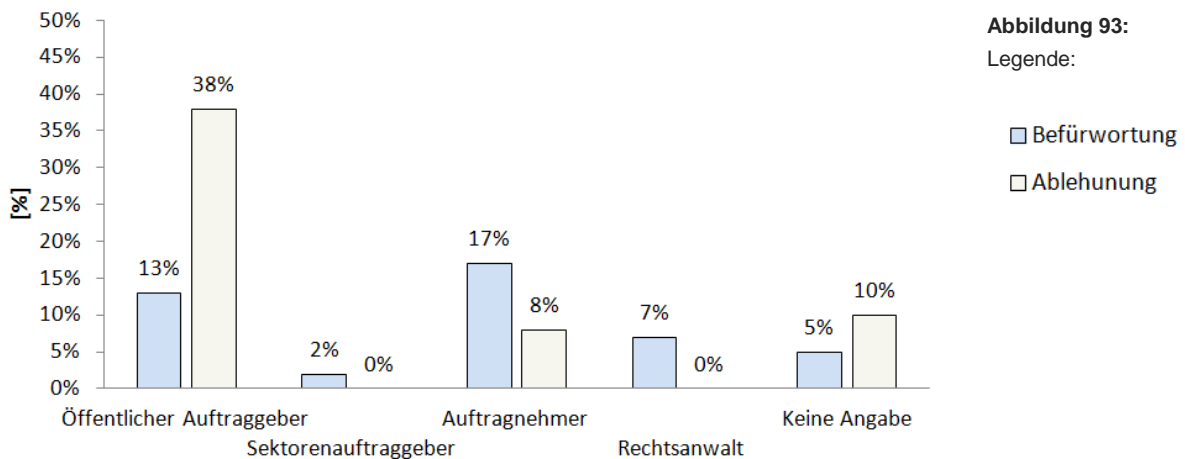


Abbildung 93: Zuschlagskriterium Verringerung Lärmemissionen¹⁵⁶

¹⁵⁴ Vgl. STABAUER, J.: Zuschlagskriterien im Vergabeverfahren. Masterarbeit am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft. S. 72 bzw. 73

¹⁵⁵ Eigene Darstellung i.A.a.: STABAUER, J.: Zuschlagskriterien im Vergabeverfahren. Masterarbeit am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft. S. 72

¹⁵⁶ Eigene Darstellung i.A.a.: STABAUER, J.: Zuschlagskriterien im Vergabeverfahren. Masterarbeit am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft. S. 73

In Abbildung 92 und Abbildung 93 wird die Befürwortung bzw. Ablehnung der von Stabauer befragten Teilnehmergruppen zu den Zuschlagskriterien „Transportwege / CO₂ – Ausstoß“ und „Verringerung der Lärmemissionen“ dargestellt.

Diese Ergebnisse spiegeln sich auch zufolge der Expertenbefragung in dieser Arbeit wider. In Tabelle 74 beurteilen die Teilnehmer die Zuschlagskriterien „Angabe von CO₂-Emissionen“ und „Verringerung von Lärm- und Staubemissionen“ in Bezug auf eine nachhaltige Umsetzung am geringsten.

In der Studie wurden den Experten Ansätze vorgeschlagen, welche nach der Zweckmäßigkeit für eine Umsetzung nachhaltigen Bauens bewertet werden sollten. In Tabelle 68 wird die Rangfolge der bewerteten Ansätze dargestellt.

Tabelle 68: Ansätze zur Umsetzung nachhaltigen Bauens

Ansätze zur Umsetzung nachhaltigen Bauens	Bewertung [%]	Rangordnung
Betriebs- und Wartungskonzepte	84	1
Lebenszykluskosten	81	2
Ökobilanzierung	76	3
Rückbaubarkeit und Rezyklierbarkeit	74	4
Zuschlagskriterien	73	5
Gebäudezertifikate	70	6
Eignungskriterien	65	7

Mit den Ansätzen „Betriebs- und Wartungskonzepte“, sowie „Lebenszykluskosten“ bewerten die Befragten die Ansätze aus der ökonomischen Dimension der Nachhaltigkeit am höchsten.

In Abbildung 94 wird die Zustimmung zum Zuschlagskriterium „Betriebs- und Erhaltungskosten“ zufolge Stabauer¹⁵⁷ dargestellt.

¹⁵⁷ Vgl. STABAUER, J.: Zuschlagskriterien im Vergabeverfahren. Masterarbeit am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft. S. 77

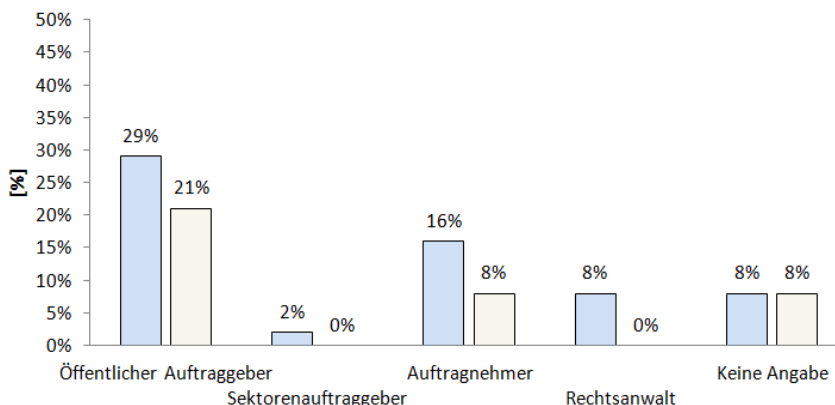


Abbildung 94:

Legende:

- Befürwortung
- Ablehnung

Abbildung 94: Zuschlagskriterium „Betriebs- und Erhaltungskosten“ nach Stabauer¹⁵⁸

Die vermehrte Zustimmung für dieses Kriterium untermauert die Ergebnisse dieser Studie für den Ansatz „Betriebs- und Wartungskonzepte“ (siehe Tabelle 68), sowie das meistbewertete Zuschlagskriterium „Betriebs- und Erhaltungskosten“ (siehe Tabelle 74).

6.6 Lebenszykluskostenrechnung

Zufolge der Experten wurde die Methode der Lebenszykluskostenrechnung, nach dem Ansatz von Betriebs- und Wartungskonzepten, als sehr hilfreich zur Umsetzung des nachhaltigen Bauens bewertet. Dies bestätigt auch eine Kontrollfrage, in welcher ca.97% der Teilnehmer fordern, dass Lebenszykluskosten bereits in der Planung berücksichtigt werden sollten.¹⁵⁹

Vorgaben zum Ansatz der Lebenszykluskostenberechnung sind bereits in der Richtlinie der EU (RL 2014/24/EU) enthalten. Darin wird betont, dass gemeinsame Methoden für die Berechnung von Lebenszykluskosten entwickelt, und ihre Anwendung verbindlich vorgeschrieben werden sollten.¹⁶⁰

Die IG Lebenszyklus hat mit dem Leitfaden „Lebenszykluskostenrechnung in der Vergabe“ eine detaillierte Handlungsempfehlung zur Berechnung von Lebenszykluskosten herausgegeben. Dabei werden die zweckmäßigsten Vergabemodelle für eine Implementierung von Nachhaltigkeitsaspekten (siehe Tabelle 44) erläutert.¹⁶¹

¹⁵⁸ Eigene Darstellung i.A.a.: STABAUER, J.: Zuschlagskriterien im Vergabeverfahren. Masterarbeit am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft. S. 77

¹⁵⁹ Vgl. Abbildung 44 bzw. Abbildung 45

¹⁶⁰ Vgl. EUROPÄISCHES PARLAMENT UND RAT: Richtlinie 2014/24/EU, Erwägung 96

¹⁶¹ Vgl. IG LEBENSZYKLUS : Lebenszykluskostenrechnung in der Vergabe

Mit dem Ziel einer ganzheitlichen ökonomischen Betrachtung, stellt die Methode der Lebenszykluskostenrechnung ein hilfreiches Instrument dar, um Investitionsentscheidungen zu planen. Eine Vergleichbarkeit der unterschiedlichen Normen und Ansätze sind aufgrund unterschiedlicher Annahmen nur bedingt möglich. Speziell im deutschsprachigen Raum herrscht keine Einigkeit über die Annahmen der Lebenszykluskostenrechnung. Durch eine einheitliche europäische Norm für Lebenszykluskosten im Hochbau könnte ein weiterer Schritt in Richtung Umsetzung nachhaltigen Bauens getan werden. Werden die Ansätze der Zertifizierungssysteme und der Ansatz der Lebenszykluskostenberechnung gegenübergestellt, ist schnell ersichtlich, dass Gebäudezertifikate hauptsächlich auf ökologischen und sozialen Aspekten aufbauen, und die ökonomischen Aspekte zum Teil vernachlässigt werden.¹⁶²

6.7 Ökobilanzierung

Die ökologische Komponente der Nachhaltigkeit kann durch die Ökobilanzierung und in weiterer Folge durch Umweltproduktdeklarationen messbar gemacht werden. Eine lebenszyklusorientierte Ökobilanzierung (auf Gebäudeebene) bzw. die Anwendung von Umweltproduktdeklarationen (auf Produktebene) ermöglichen eine Angabe von Stoff- und Energieströmen über den Lebenszyklus.

¹⁶² Vgl. BICHLER, D.: Lebenszykluskostenrechnung in der Bauwirtschaft. Masterarbeit am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft. S. 114 – 116

In Tabelle 69 werden die Lebenszyklusphasen für Gebäude laut ÖNorm EN 15978 dargestellt.

Tabelle 69: Lebenszyklusphase laut ÖNorm EN 15978¹⁶³

Angaben zum Lebenszyklus von Gebäuden		
A1	Rohstoffbeschaffung	A1 – A3 Herstellungsphase
A2	Transport	
A3	Produktion	
A4	Transport	A4 – A5 Errichtungsphase
A5	Errichtung/Einbau	
B1	Nutzung	B1 – B7 Nutzungsphase
B2	Instandhaltung	
B3	Instandsetzung	
B4	Austausch	
B5	Modernisierung	
B6	Energieverbrauch im Betrieb	
B7	Wasserverbrauch	
C1	Rückbau/Abriss	C1 – C4 Phase am Ende des Lebenszyklus
C2	Transport	
C3	Abfallverwertung	
C4	Entsorgung	

Eine Ökobilanzierung, welche auf unterschiedlichen Basisdaten erfolgt oder mittels unterschiedlicher Softwareprogramme erstellt wurde, ist nicht miteinander zu vergleichen. Grundsätzlich gliedert sich die Ökobilanzierung von der kleinsten Einheit (Baustoff) bis zur größten Einheit (Gebäude), wobei eine folgende Einheit immer die Bilanzierung der vorherigen Einheit benötigt.¹⁶⁴

¹⁶³ Eigene Darstellung i.A.a.: : ÖNorm EN 15978

¹⁶⁴ Vgl. SÖLKNER, P. J. et al.: Innovative Gebäudekonzepte im ökologischen und ökonomischen Vergleich über den Lebenszyklus. Projektbericht im Rahmen des Programms Haus der Zukunft. S. 55



Abbildung 95: Gliederung der Ökobilanzierung nach Bilanzgegenstand¹⁶⁵

In Abbildung 95 wird die Gliederung der Ökobilanzierung vom Bilanzgegenstand Baustoff (kleinste Einheit) bis zum Bilanzgegenstand Gebäude (größte Einheit) dargestellt.

Die Grundsteine für eine Ökobilanzierung bilden Angaben von Herstellern, also Input- und Output-Daten, und Basisdaten, welche in Datenbanken angegeben werden, da eine Recherche der Hersteller zu aufwendig wäre. Durch Massen- bzw. Mengenermittlungen kann durch das dementsprechende gewichten auf die jeweils nächste Ebene hochgerechnet werden.¹⁶⁶

In Tabelle 70 werden einige Datenbanken, welche in Europa Anwendung finden aufgelistet.

Tabelle 70: Datenbanken in Europa¹⁶⁷

Datenbanken in Europa
Ecoinvent
Gemis (Globales Emissionsmodell integrierter Systeme)
GaBi 4 (Ganzheitliche Bilanzierung)
IBO Referenzdatenbank für Bauprodukte
KBOB
Ökobau
Synergy – Carbon Footprint Tool

Zufolge den Ergebnissen des Projektes „Innovative Gebäudekonzepte im ökologischen und ökonomischen Vergleich über den Lebenszyklus“ spielt die Wahl der Baustoffe bei einem Einfamilienhaus in Österreich (Nutzungsdauer 100 Jahre) kaum eine Rolle. Die entscheidenden Faktoren betreffen die Haustechnik, sowie den Energiestandard des Gebäudes.¹⁶⁸

¹⁶⁵ SÖLKNER, P. J. et al.: Innovative Gebäudekonzepte im ökologischen und ökonomischen Vergleich über den Lebenszyklus. Projektbericht im Rahmen des Programms Haus der Zukunft. S. 55

¹⁶⁶ Vgl. SÖLKNER, P. J. et al.: Innovative Gebäudekonzepte im ökologischen und ökonomischen Vergleich über den Lebenszyklus. Projektbericht im Rahmen des Programms Haus der Zukunft. S. 55 bzw. 56

¹⁶⁷ Eigene Darstellung i.A.a.: SÖLKNER, P. J. et al.: Innovative Gebäudekonzepte im ökologischen und ökonomischen Vergleich über den Lebenszyklus. Projektbericht im Rahmen des Programms Haus der Zukunft. S. 55 bzw. 56

¹⁶⁸ Vgl. SÖLKNER, P. J. et al.: Innovative Gebäudekonzepte im ökologischen und ökonomischen Vergleich über den Lebenszyklus. Projektbericht im Rahmen des Programms Haus der Zukunft. S. 78

Diese Aussage bestätigt auch die Beurteilung der Experten bei der Frage nach den Einflussmöglichkeiten auf die Bereiche eines Gebäudes (Rohbau, Technik, Ausbau) in Bezug auf eine nachhaltige Umsetzung.

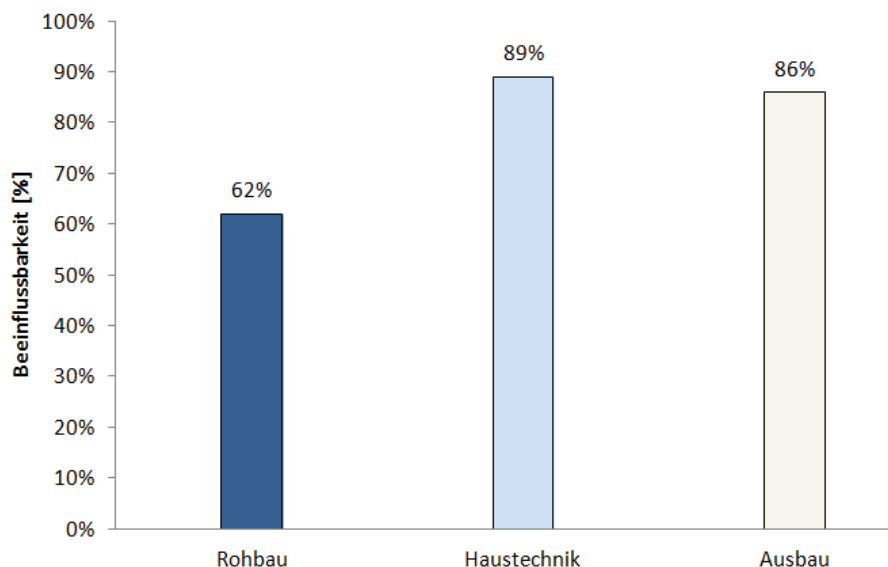


Abbildung 96: Beeinflussbarkeit "Umsetzung nachhaltigen Bauens" in Gewerken

In Abbildung 96 ist ersichtlich, dass die Teilnehmer der Studie die größten Einflussmöglichkeiten in den Gewerken Haustechnik und Ausbau sehen. Mit 62% wird der Rohbau (in welchem die Wahl der Baustoffe stattfindet) am geringsten bewertet.

In Bezug auf die Energiegrößen sind somit die graue Energie (also der Energieaufwand für die Errichtung des Bauwerkes aus Baumaterialien) und die Betriebsenergie (Energieeinsatz für die Nutzung des Bauwerkes) zu unterscheiden.¹⁶⁹

„Der Begriff graue Energie bezeichnet Energie, die vom Verbraucher nicht direkt eingekauft wird, die jedoch für die Herstellung von Gütern sowie für Transport, Lagerung und Entsorgung benötigt wird.“¹⁷⁰

Graue Energie ist somit ein Maß für die Anwendung von nicht erneuerbaren energetischen Ressourcen für die Herstellung eines Produktes.¹⁷¹

„Die Betriebsenergie umfasst den Energiefluss in einem Gebäude von der Endenergie bis zur Nutzenergie.“¹⁷²

¹⁶⁹ Vgl. NÖTZLI, D.: Energieflüsse in einem GebäudeS. 9

¹⁷⁰ https://www.energie-lexikon.info/grau_energie.html . Datum des Zugriffs: 1.März.2016

¹⁷¹ Vgl. WALLBAUM, H.: Die Bedeutung der Grauen Energie in der Gesamtenergiebilanz. Fachtagung eco-bau. S. 20

¹⁷² NÖTZLI, D.: Energieflüsse in einem GebäudeS. 9

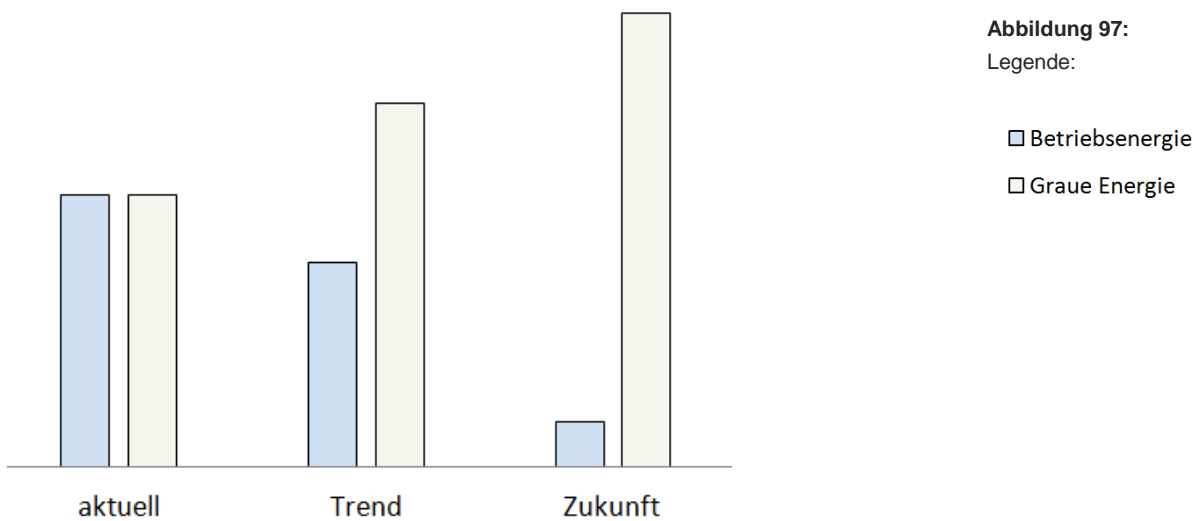


Abbildung 97:

Legende:

- Betriebsenergie
- Graue Energie

Abbildung 97: Verhältnis Betriebsenergie und graue Energie bei Gebäuden¹⁷³

Zufolge der erwähnten Projektergebnisse und der Ergebnisse der Studie dieser Arbeit wird deutlich, dass die Einflussmöglichkeiten bei den Gewerken Haustechnik und Ausbau in Bezug auf die Betriebsenergie entscheidend sind.

Wie in Abbildung 97 ersichtlich, wird jedoch durch das ständige verbessern bzw. senken der Betriebsenergie, die Berücksichtigung der grauen Energie an Bedeutung gewinnen.

Bei Bauwerken mit durchschnittlichem Wärmeschutz spielt der Energiefluss der grauen Energie kaum eine Rolle. Erst bei Bauwerken mit sehr hohen Anforderungen an den Wärmeschutz erreicht bzw. übersteigt der Wert der grauen Energie jenen der Betriebsenergie.¹⁷⁴

Abschließend wird die Verteilung der vorhandenen grauen Energie in unterschiedlichen Gewerken eines Gebäudes dargestellt.

¹⁷³ Eigene Darstellung i.A.a.: GAMMERITH, H.: Urban Mining - Was versteht man darunter S. 20

¹⁷⁴ Vgl. NÖTZLI, D.: Energieflüsse in einem GebäudeS. 6

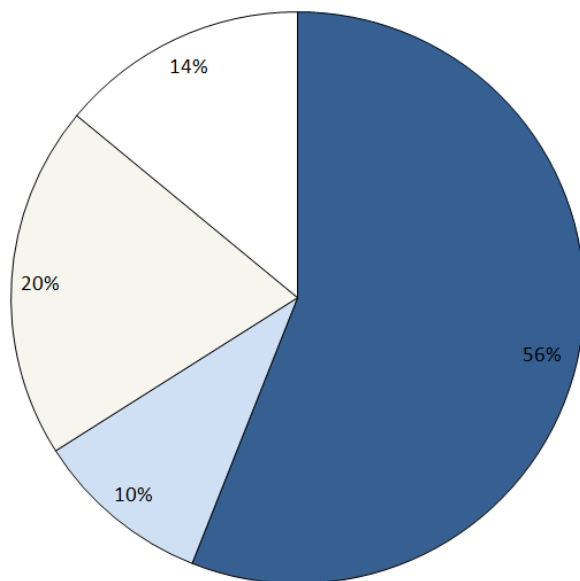


Abbildung 98:
Legende:

- Rohbau
- Haustechnik
- Ausbau
- Fassade

Abbildung 98: Verteilung der grauen Energie auf Gewerke eines Gebäudes¹⁷⁵

In Abbildung 98 ist ersichtlich, dass die graue Energie im Rohbau, aufgrund der notwendigen Energie in Herstellungs-, Transport- und Rückbauprozesse am größten ist.

Zufolge der Meinung des Autors kann durch die Haustechnik die Betriebsenergie stark beeinflusst werden und somit auch Betriebs- und Erhaltungskosten gesenkt werden. Kritisch anzumerken ist, dass eine Optimierung der Betriebsenergie an Grenzen stoßen wird, an welchen die Kosten zur Optimierung sich in den ersparten Betriebs- und Erhaltungskosten nicht mehr rechnen. Dementsprechend sollten in Bezug auf den Themenbereich „Energie“ nicht nur ökonomische Dimensionen der Nachhaltigkeit im Vordergrund stehen, sondern auch ökologische Dimensionen durch die Verringerung der grauen Energie, berücksichtigt werden.

6.8 Umweltproduktdeklarationen

Von ca. 71% werden zufolge der Befragten bereits Umweltproduktdeklarationen in der Planung eines Bauwerkes verwendet. Mit ca. 89% wird eine vermehrte Anwendung dieser Methode gefordert.¹⁷⁶

In Österreich gibt es mit der Bau-EPD-Plattform eine Organisation, welche die Ansätze der Ökobilanzierung bzw. Umweltproduktdeklarationen

¹⁷⁵ Eigene Darstellung i.A.a.: HEGGER, M. et al.: Energieatlas zitiert bei: GAMMERITH, H.: Urban Mining - Was versteht man darunter S. 21

¹⁷⁶ Vgl. Abbildung 46 bzw. Abbildung 47

vorantreibt. Mit dem Einbinden aller interessierten Kreise ist ein PKR-Gremium aus Experten aus Forschung, Entwicklung und Industrie entstanden.¹⁷⁷

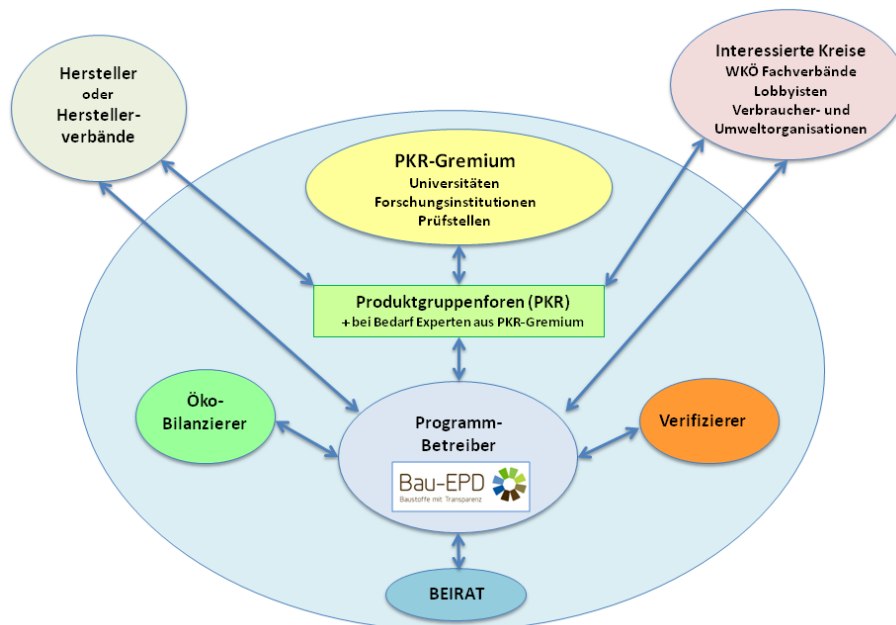


Abbildung 99: Organigramm der EPD-Plattform

In Abbildung 99 ist das Netzwerk der Bau-EPD GmbH dargestellt.

Die Ziele dieser Plattform sind neben dem Betrieb eines EPD-Programmes in Österreich, vor allem die Schaffung einer einheitlichen Basis für die Erstellung von EPDs und für Ökobilanzen von Bauprodukten. Darüber hinaus sollten die Unterschiede zu anderen europäischen Plattformen nicht zu groß sein und die Weiterentwicklung von Standards für die Umweltbewertung von Bauprodukten nicht stagnieren.¹⁷⁸

Durch die erwähnte Erweiterung der Bauproduktenverordnung gibt es bereits eine Empfehlung Umweltproduktdeklarationen anzuwenden.

„Zur Bewertung der nachhaltigen Nutzung der Ressourcen und zur Beurteilung der Auswirkungen von Bauwerken auf die Umwelt sollten die Umwelterklärungen (Environmental Product Declarations — EPD), soweit verfügbar, herangezogen werden.“¹⁷⁹

Die Anwendung von EPDs ist vorerst nur freiwillig.

¹⁷⁷ Vgl. <http://www.bau-epd.at/de/startseite/die-bau-epd-gmbh/>. Datum des Zugriffs: 26.Februar.2016

¹⁷⁸ Vgl. <http://www.bau-epd.at/de/ueber-uns/aufgaben-und-ziele/>. Datum des Zugriffs: 26.Februar.2016

¹⁷⁹ EUROPÄISCHES PARLAMENT UND RAT: Verordnung (EU) Nr. 305/2011, Erwägung 56

6.9 Rückbaubarkeit und Rezyklierbarkeit

Nach dem Bewirtschaften bzw. dem Betreiben eines Bauwerkes schließt sich der Lebenszyklus mit der Rückbau- bzw. Recyclingphase. Bereits in der Planung sollten konkrete Ansätze zur Rückbaubarkeit verfolgt werden. Dies spiegelt sich in der Gegenüberstellung von derzeitiger und idealer Umsetzung der Berücksichtigung von Rückbau- bzw. Recyclingmaßnahmen in der Planung wider (siehe Abbildung 100).

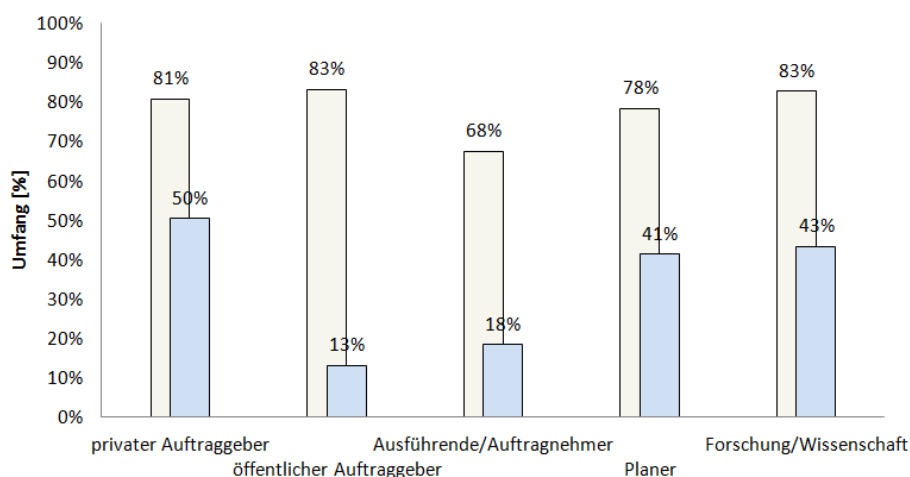


Abbildung 100:

Legende:

- Derzeitiger Umfang
- Idealer Umfang

Abbildung 100: Berücksichtigung von Rückbaumaßnahmen in der Planung

Das Abfallwirtschaftsgesetz¹⁸⁰ gibt im Sinne der Vorsorge und Nachhaltigkeit folgende Ziele und Grundsätze vor:

- schädliche Einwirkung auf Mensch, Tier, Pflanzen und Umwelt zu vermeiden
- Luftschadstoffemissionen so gering wie möglich zu halten
- Ressourcen zu schonen
- bei stofflicher Verwertung, sollten die gewonnenen Stoffe kein höheres Gefährdungspotential als die Primärstoffe darstellen
- Abfälle nur lagern, wenn sie für weitere Generationen keine Gefährdung darstellen

¹⁸⁰ Vgl. : Abfallwirtschaftsgesetz AWG §1 unter <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20002086>



Abbildung 101: Hierarchie nach Bundesgesetz¹⁸¹

In Abbildung 101 wird die empfohlene Reihenfolge der Abfallbeseitigung nach Bundesgesetz dargestellt.

Zufolge des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes¹⁸² hat ein Bauwerk über den gesamten Lebenszyklus Punkten wie Schonung der natürlichen Ressourcen, Vermeidung von Abfällen, ordnungsgemäße Verwertung unvermeidbarer Abfälle und gemeinwohlverträgliche Beseitigung nicht verwertbarer Abfälle zu genügen. Weiters ist mit der „Arbeitshilfe Recycling“¹⁸³ ein Leitfaden vorgegeben, welcher alle notwendigen Maßnahmen in der Planung und Ausführung für Recyclingbaustoffe und Bau- und Abbruchabfällen erläutert. Demzufolge sind Aspekte wie Wiederverwendung von Bauteilen, Verwendung von Recycling-Baustoffen, Verwendung von recyclingfähigen Baustoffen, Bevorzugung abfallarmer Konstruktionen und Abfallvermeidung bei Bauausführung zu beachten. Ein Ansatzpunkt für eine nachhaltige Recycling- bzw. Rückbauphase in der Planung und Ausschreibung, stellt eine verbindliche Anfrage nach Entsorgungswegen bei den Unternehmern dar. Betreffend die Nutzungsphase wird vorgeschrieben, dass Bauwerke so geplant werden müssen, dass während des Bewirtschaftens bzw. Betriebens keine unnötigen Abfälle entstehen.¹⁸⁴

¹⁸¹ Eigene Darstellung i.A.a.: : Abfallwirtschaftsgesetz AWG §1

¹⁸² Vgl. KRW- / ABFG (2009)

¹⁸³ Vgl. BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG unter www.arbeitshilfen-recycling.de

¹⁸⁴ Vgl. BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT (BMUB): Leitfaden Nachhaltiges Bauen S. 68 bzw. 69

In Bezug auf Abbrucharbeiten wird von der EU gefordert, dass bis 2020 70% der dadurch anfallenden Baustoffe wiederverwertet werden müssen. Grundlagen dazu bieten die Recyclingbaustoffverordnung¹⁸⁵ und die ÖNorm B 3115 und ÖNorm B 2251.¹⁸⁶

Tabelle 71: Entsorgungswege von Baustoffen aus Gebäuden¹⁸⁷

Baustoff	Entsorgungsweg	Anteil [%]
Metalle	Rezyklierung	100
Beton	Rezyklierung/Deponie	90 / 10
Gips, Kalk	Rezyklierung/Deponie	7 / 93
Natursteine, Backsteine	Rezyklierung/Deponie	76 / 24
Kalksandsteine	Rezyklierung/Deponie	82 / 18
Kunststoffe, Bitumen	Kehrichtverbrennung (KVA)	100
Holz, Holzwerkstoffe	Rezyklierung/KVA	50 / 50
Flachglas	Deponie	100

In Tabelle 71 wird eine Übersicht über die Entsorgungswege einiger Baustoffe dargestellt. Dadurch soll erkenntlich werden, dass für eine nachhaltige Umsetzung auch weitere Recyclingverfahren in Bezug auf die verschiedensten Baustoffe erarbeitet bzw. erforscht werden müssen.

6.10 Gebäudezertifizierungssysteme

Zufolge der Experten herrscht auch Klarheit darüber, dass Nachhaltigkeit schwer messbar ist. Hinsichtlich der Bewertbarkeit und Vergleichbarkeit von Nachhaltigkeitsaspekten wurden Gebäudezertifikate entwickelt. Eine Entwicklung der unterschiedlichen Zertifizierungssysteme wurde bereits in Abbildung 8 dargestellt. Die Inhalte dieser Zertifikate beziehen sich auf die ökologischen, ökonomischen, soziokulturellen und funktional-technischen Dimensionen der Nachhaltigkeit. Problematisch dabei sind die Anwendung auf freiwilliger Basis, sowie die Unikatstellung jedes einzelnen Bauwerkes.¹⁸⁸

In Abbildung 102 wird von den Experten die Frage nach einer Zweckmäßigkeit der Vereinheitlichung sämtlicher Gebäudezertifizierungssysteme beantwortet.

¹⁸⁵ Vgl. <http://www.br.v.at/verordnung/> . Datum des Zugriffs: 1.März.2016
¹⁸⁶ Vgl. GAMMERITH, H.: Gedanken zur Kreislaufwirtschaft
¹⁸⁷ Eigene Darstellung i.A.a.: FRISCHKNECHT, R.: Ökobilanzdaten im Baubereich – Datengrundlage für graue Energie S. 8
¹⁸⁸ Vgl. LITAU, O.: Nachhaltiges Facility Management im Wohnungsbau . S. 29 bzw. 30

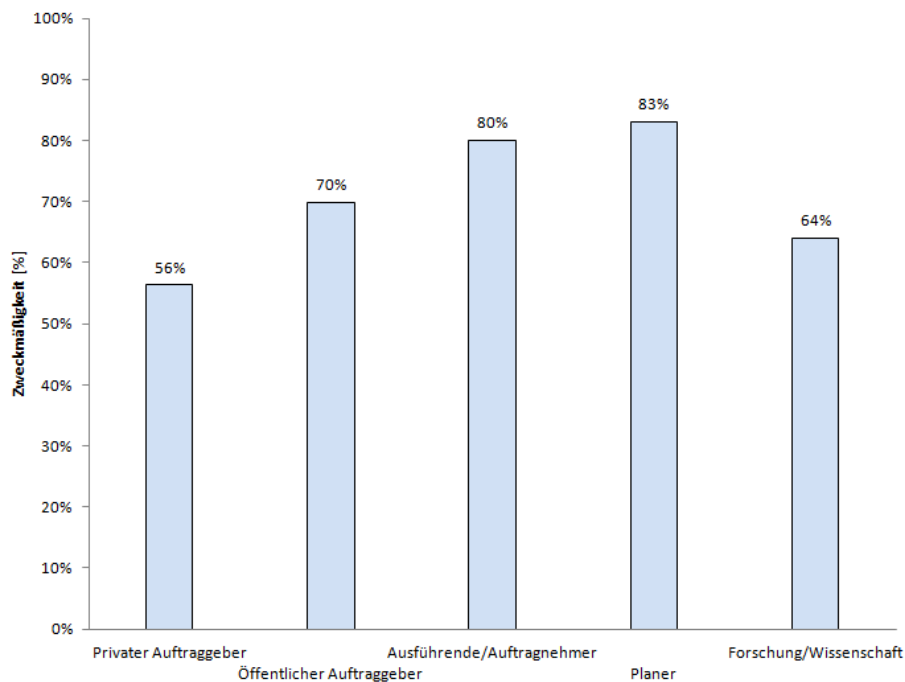


Abbildung 102: Harmonisierung von Gebäudezertifizierungssystemen

Durch die Anwendung der Zertifizierungssysteme soll zur Risikominimierung und Qualitätssicherung bei einem Bauwerk beigetragen werden. Weiters werden dem Kunden Optimierungsmöglichkeiten aufgezeigt und Nachweise über die Dienstleistungsqualität geliefert. Die Vorteile für den Nutzer zeichnen sich somit durch die Berücksichtigung der soziokulturellen Dimension der Nachhaltigkeit, nämlich Gesundheit und Wohlbefinden, sowie einer Senkung der Nebenkosten über den Lebenszyklus des Gebäudes, ab. Durch den Erhalt des Zertifikates räumt sich auch die Gruppe der Auftraggeber einen Vorteil ein. Das Zertifikat ist ein Nachweis über die hohe Qualität des Bauwerkes, und somit eine Chance den Verkauf bzw. die Vermietung und die nachhaltige Qualität zu dokumentieren. Finanziell können durch den Nachweis der Nachhaltigkeit gewisse Kreditbegünstigungen und Förderprogramme in Anspruch genommen werden. Aufgrund des frühzeitigen Erkennens gewisser Optimierungspotenziale ist es auch den Architekten möglich, im Sinne einer integralen Planung, verbesserte Lösungsansätze für Errichtung, Bewirtschaftung und Rückbau eines Bauwerkes zu erarbeiten.¹⁸⁹

Den genannten Vorteilen der Zertifizierungssysteme stehen aber auch Nachteile gegenüber. Die Bewertung durch ein Zertifizierungssystem erfolgt durch eine Punktevergabe für vorgegebene Kriterien. Dadurch

¹⁸⁹ Vgl. LITAU, O.: Nachhaltiges Facility Management im Wohnungsbau . S. 49

wird schnell klar, dass neuartige, innovative Ideen bzw. Lösungsansätze nicht in den Kriterienkatalogen auftauchen und somit nur sehr gering oder überhaupt nicht bewertet werden. Ein weiterer Nachteil der Zertifizierungssysteme ist die Unterteilung in Stufen wie z.B. Gold, Silber oder Bronze. Sobald eine gewisse Punkteanzahl erreicht wird, wird das dementsprechende Zertifikat ausgestellt. Dabei ist aber nicht ersichtlich, welche Kriterien in welcher Höhe bewertet wurden. Anhand dieses Schemas ist nicht erkennbar wie die Qualität eines Bauwerkes zustande gekommen ist, was dazu führen kann, dass verzerrte Eindrücke bei Käufern und Mietern entstehen. Zusammenfassend bedeutet das, dass die Transparenz der jeweiligen Zertifizierungssysteme nicht gegeben ist, da die Kriterien und deren Bewertung nicht transparent sind. Lediglich wenn die Planung und Ausführung eines Gebäudes nachvollziehbar sind, kann das Zustandekommen der Objektbewertung für alle nachvollziehbar gemacht werden. Abschließend ist zu erwähnen, dass viele Gebäudezertifizierungssysteme den gesamten Lebenszyklus eines Bauwerkes betrachten. Wie in den Grundlagen erläutert gehört hierzu auch die Phase des Rückbaus bzw. des Abrisses, welche durch die Zertifizierungssysteme noch unzureichend berücksichtigt wird.¹⁹⁰

6.11 Eignungs- und Zuschlagskriterien

Im Zuge der Arbeit wurden den Experten Zuschlags- und Eignungskriterien vorgeschlagen, welche nach ihrer Zweckmäßigkeit in Bezug auf die Umsetzung nachhaltigen Bauens bewertet werden sollten.

6.11.1 Eignungskriterien

„Eignungskriterien sind die vom Auftraggeber festgelegten, nicht diskriminierenden, auf den Leistungsinhalt abgestimmten Mindestanforderungen an den Bewerber oder Bieter, die gemäß den Bestimmungen dieses Bundesgesetzes nachzuweisen sind.“¹⁹¹

¹⁹⁰ Vgl. LITAU, O.: Nachhaltiges Facility Management im Wohnungsbau . S. 50

¹⁹¹ : Bundesvergabegesetz §2 / 20c

In Tabelle 72 werden die von den Experten bewerteten Eignungskriterien geordnet dargestellt.

Tabelle 72: Rangordnung der Eignungskriterien

Eignungskriterium	Bewertung [%]	Rangordnung
Organisatorische und technische Leistungsfähigkeit	80	1
Fachliche Qualifikation des Schlüsselpersonals	74	2
Referenzen	73	3
Wirtschaftliche und finanzielle Leistungsfähigkeit	64	4
Qualitätsmanagement	62	5
Umweltmanagementsysteme	61	6

In der Umfrage wurden die Experten gebeten neben den genannten Eignungskriterien mögliche weitere Eignungskriterien für eine nachhaltige Umsetzung anzuführen. In Tabelle 73 ist eine Auflistung mit der Anzahl der Nennungen der Teilnehmer dargestellt.

Tabelle 73: Sonstige genannte Eignungskriterien der Experten

Eignungskriterium	Anzahl der Nennungen
Referenzen und Schlüsselpersonal	7
LCA Tools	4
Nachhaltigkeitsbegleitung (z.B.: Auditoren)	3
Lieferketten (Subunternehmer)	2

6.11.2 Zuschlagskriterien

Zuschlagskriterien sind laut BVergG „[...]bei der Wahl des technisch und wirtschaftlich günstigsten Angebotes die vom Auftraggeber im Verhältnis oder ausnahmsweise in der Reihenfolge ihrer Bedeutung festgelegten, nicht diskriminierenden und mit dem Auftragsgegenstand zusammenhängenden Kriterien, nach welchen das technisch und wirtschaftlich günstigste Angebot ermittelt wird, wie zB Qualität, Preis, technischer Wert, Ästhetik, Zweckmäßigkeit, Umwelteigenschaften, Betriebskosten, Rentabilität, Kundendienst und technische Hilfe, Lieferzeitpunkt und Lieferungs- bzw. Ausführungsfrist...“¹⁹².

¹⁹² : Bundesvergabegesetz §2 / 20d

In Tabelle 74 werden die von den Experten bewerteten Zuschlagskriterien geordnet dargestellt.

Tabelle 74: Rangordnung der Zuschlagskriterien

Zuschlagskriterium	Bewertung [%]	Rangordnung
Betriebs- und Erhaltungskosten	83	1
Lebenszykluskosten	75	2
Rezyklierfähige Materialien	75	3
Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz	66	4
CO ₂ - Emissionen	61	5
Verringerung von Lärm- und Staubemissionen	59	6

In der Umfrage wurden die Experten gebeten neben den genannten Zuschlagskriterien weitere Zuschlagskriterien für eine nachhaltige Umsetzung anzuführen. In Tabelle 75 ist eine Auflistung mit der Anzahl der Nennungen der Teilnehmer dargestellt.

Tabelle 75: Sonstige genannte Zuschlagskriterien der Experten

Zuschlagskriterium	Anzahl der Nennungen
Daten einer Ökobilanzierung	4
Verstärkte (begleitende) Kontrolle organisatorischer Natur bzw. Monitoring-Konzepte	3
Konzepte zur Energieversorgung	3
Einheitliche Gebäudezertifizierungen	2
Regionalität (Achtung auf Diskriminierung, freier Güter und Warenverkehr in der EU)	2
Überlegungen zum Contracting	1
Nutzungskonzepte	1

Zufolge der Meinung des Autors sind für eine Umsetzung des nachhaltigen Bauens Zuschlagskriterien ausschlaggebender als Eignungskriterien. Die Ansatzpunkte werden detaillierter im Abschnitt Billigst- und Bestbieterprinzip erläutert. Für die Umsetzung ist deren rechtliche Verbindlichkeit im Rahmen der Definition von Zuschlagskriterien zu berücksichtigen und für eine entsprechende Gewichtung zu sorgen.

Durch eine höhere Gewichtung qualitativer Kriterien kann nicht nur die Umsetzung des nachhaltigen Bauens forciert werden, sondern wird zufolge einer Expertenbefragung von Binder auch der Preisdruck reduziert.¹⁹³

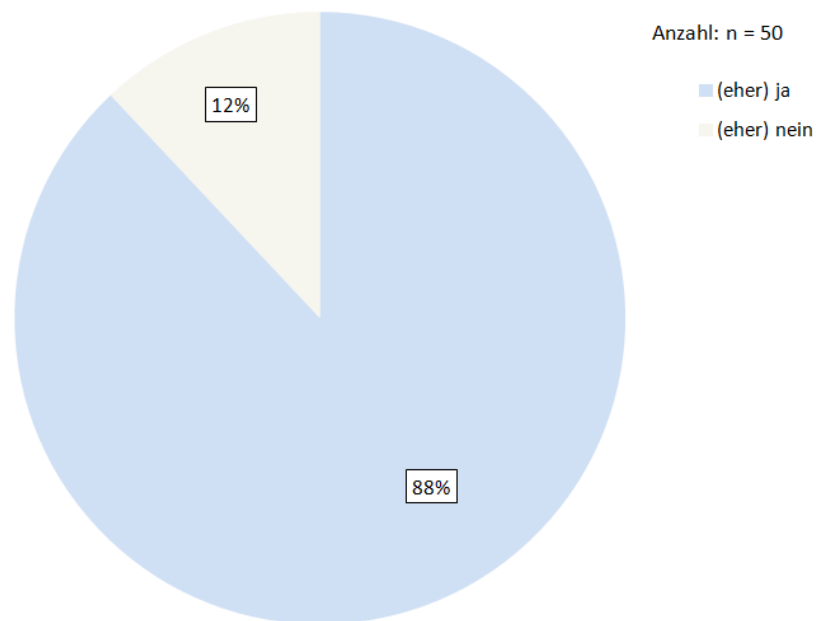


Abbildung 103:

Könnte durch eine höhere Gewichtung qualitativer Kriterien bei der Vergabe eine Entschärfung des Preisdruckes erreicht werden?

Abbildung 103: Entschärfung des Preisdruckes¹⁹⁴

6.11.3 Ausschlussgründe

Bei bestimmten Gründen können Unternehmer auch von der Teilnahme am Vergabeverfahren ausgeschlossen werden.

- bei Kenntnis einer rechtskräftigen Verurteilung
- bei Eröffnung eines Insolvenzverfahrens über das Vermögen
- bei Einstellung der gewerblichen Tätigkeit (oder Liquidation)
- bei einem Delikt, welches die berufliche Zuverlässigkeit in Frage stellt
- bei schwerer Verfehlung gegen Bestimmungen des Arbeits-, Sozial- oder Umweltrechts

¹⁹³ Vgl. BINDER, M.: Preisdruck bei Planerhonoraren im Zusammenhang mit der Qualität der Planung . Masterarbeit am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft. S. 104

¹⁹⁴ Eigene Darstellung i.A.a.: BINDER, M.: Preisdruck bei Planerhonoraren im Zusammenhang mit der Qualität der Planung . Masterarbeit am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft. S. 104

- bei Nichterfüllung von Verpflichtungen zur Zahlung der Sozialversicherungsbeiträge oder der Steuern
- bei falsch erteilten oder nicht erteilten Auskünften in Bezug auf die Befugnis, die berufliche Zuverlässigkeit, die technische Leistungsfähigkeit, sowie die finanzielle und wirtschaftliche Leistungsfähigkeit¹⁹⁵

6.12 Ausschreibungsform

Im Sinne einer nachhaltigen Ausschreibung sind beide Formen, also die funktionale Ausschreibung als auch die konstruktive Ausschreibung, zweckmäßig.

Erfüllt der Auftraggeber die verpflichtenden Angaben einer funktionalen Leistungsbeschreibung hinsichtlich der Anforderungen für eine nachhaltige Umsetzung, ist diese Art der Ausschreibung der konstruktiven Ausschreibung nicht zu benachteiligen. Eine besondere Herausforderung stellt in diesem Zusammenhang die Vergleichbarkeit der Angebote dar. Umgekehrt ist auch mittels der konstruktiven Ausschreibung, solange im Leistungsverzeichnis die Dimensionen der Nachhaltigkeit berücksichtigt werden, eine nachhaltige Umsetzung möglich.

Durch die Webplattform „baubook“¹⁹⁶ ist bereits eine unterstützende Einrichtung zur Umsetzung nachhaltiger Gebäude vorhanden. Unter dem Abschnitt „ökologisch ausschreiben“ werden standardisierte Leistungsverzeichnisse, also einzelne Gewerke, ökologisch bewertet. Aufbauend auf diesem Ansatz ist mit der ABK-Baumanagementsoftware¹⁹⁷ eine ökologische Ausschreibungssoftware verfügbar.

6.13 Vergabeverfahren

Zufolge der Meinung des Autors ist eine nachhaltige Ausschreibung und Vergabe nur mit dem Miteinbeziehen sämtlicher Projektbeteiligter möglich. Besonders geeignet erscheinen daher Vergabeverfahren wie Verhandlungsverfahren, Wettbewerblicher Dialog oder Partnering Modelle.

Zufolge der Experten werden diese drei genannten Vergabeverfahren in Bezug auf die Zweckmäßigkeit einer Implementierung von Nachhaltigkeitsaspekten beinahe gleich bewertet.¹⁹⁸

¹⁹⁵ Vgl. : Bundesvergabegesetz §68

¹⁹⁶ Vgl. <https://www.baubook.info/>. Datum des Zugriffs: 27.Februar.2016

¹⁹⁷ Vgl. <http://www.abk.at/>. Datum des Zugriffs: 27.Februar.2016

¹⁹⁸ Vgl. Tabelle 40

In Österreich ist zufolge des Bundesvergabegesetzes folgendes umzusetzen:

„Die Auftraggeber können bei der Vergabe von Aufträgen frei zwischen dem offenen Verfahren und dem nicht offenen Verfahren mit vorheriger Bekanntmachung wählen.“¹⁹⁹

Die Wahl des Verhandlungsverfahrens nach vorheriger Bekanntmachung ist nur zulässig, wenn im Zuge eines offenen bzw. nicht offenen Verfahrens oder eines wettbewerblichen Dialogs keine gültigen Angebote abgegeben werden, es sich um Bauleistungen handelt, welche zum Forschungszweck dienen oder wenn es sich um Bauleistungen handelt, welche eine Preisgestaltung aufgrund von Risiken nicht zulassen.²⁰⁰

Bei der Wahl des wettbewerblichen Dialogs deckt sich das Bundesvergabegesetz mit der VOB/A in Deutschland und lässt ähnlich wie bei Partnering Modellen dieses Vergabeverfahren nur bei komplexen Aufträgen zu.

Bei privaten Auftraggebern werden die Aspekte der Partnering Modelle, durch das frühe Miteinbeziehen der Auftragnehmer genutzt, um die Bau-Soll-Definitionen abzustimmen und eine Risikoverteilung vorzunehmen. Mit dem Vergabeverfahren des Wettbewerblichen Dialogs ist es auch den öffentlichen Auftraggebern möglich, die Planungskompetenzen und das Know-how der Auftragnehmer, ähnlich wie bei Partnering Modellen, zu nutzen. Anzuwenden ist der Wettbewerbliche Dialog laut VOB/A nur dann, wenn der Auftraggeber nicht in der Lage ist die technischen Mittel anzugeben, mit welchen der Bedarf und die Ziele erreicht werden können, und/oder nicht in der Lage ist die rechtlichen oder finanziellen Mittel des Bauprojektes anzugeben.²⁰¹

Zusammenfassend werden noch die Chancen und Risiken des wettbewerblichen Dialogs erwähnt.

Chancen:

- Nutzung der Planungskompetenzen der Auftragnehmer
- Optimierung des Ablaufprozesses durch einen schnittstellenfreien Planungsprozess
- Verkürzung der Projektdauer
- Reduktion von Kosten- und Terminrisiken
- Gemeinsame Festlegung des Bau-Solls

¹⁹⁹ Bundesvergabegesetz §27

²⁰⁰ Vgl. Bundesvergabegesetz §28

²⁰¹ Vgl. LOSKANT, D.; OSEBOLD, R.: Der wettbewerbliche Dialog - Das Partnering-Modell für den öffentlichen Auftraggeber? S. 91

- Reduktion von Claims bzw. Mehrkostenforderungen durch die gemeinsame Definition des Bau-Solls
- Vom Preiswettbewerb zum Kompetenzwettbewerb

Risiken:

- Fehlen von eindeutigen und rechtssicheren Vorgaben im Vergaberecht
- Risikotransfer auf Auftragnehmer
- Unerwünschter Wissenstransfer
- Geringere Teilnahme kleinerer Unternehmen aufgrund der Komplexität²⁰²

Der größte Handlungsbedarf bei der Umsetzung dieser Vergabeverfahren ist in der rechtssicheren Begründbarkeit gegeben. Durch das Streben nach dem Umsetzen dieser partnerschaftlichen Vergabeverfahren geht eine Verlagerung vom Billigstbieterprinzip zum Bestbieterprinzip einher.

6.14 Partnerschaftliche Verträge

Zufolge der PPP-Befragung des WIFO ist das Hauptmotiv von PPP-Projekten die Erwartung von Effizienzvorteilen. Darunter sind das Einbinden des privaten Know-hows und eine beschleunigte Projektrealisierung zu verstehen.²⁰³

In Tabelle 76 werden die Umfrageergebnisse²⁰⁴ der Hauptmotive gegen eine Durchführung von PPP-Projekten nach dem Stellenwert (Rang) zwischen Deutschland und Österreich dargestellt.

²⁰² Vgl. LOSKANT, D.; OSEBOLD, R.: Der wettbewerbliche Dialog - Das Partnering-Modell für den öffentlichen Auftraggeber? S. 94 bzw. 95

²⁰³ Vgl. PUWEIN, W.; WEINGÄRTLER, M.: Public Private Partnerships in Österreich. Monatsberichte 11/2010. S. 904

²⁰⁴ Vgl. WIFO: PPP-Erhebung 2008

Tabelle 76: Motive gegen PPP-Projekte²⁰⁵

Motive	Deutschland	Österreich
Zu großer Aufwand	4	1
Unwirtschaftlich	3	2
Rechtliche Hindernisse	5	3
Sonstige Gründe gegen PPP	1	3
Weiß nicht	5	5
Mangel an Erfahrung	2	5
Partner fehlen	7	-
Mangel an Mitteln zur Anschubfinanzierung	8	-

Durch den Leitfaden „Kooperative Projektentwicklung – Empfehlungen zur erfolgreichen Umsetzung komplexer Bauvorhaben“²⁰⁶ der Österreichischen Bautechnik Vereinigung (ÖBV) sind bereits zu sämtlichen Projektphasen Abwicklungsempfehlungen formuliert.

Die Beurteilung der Zweckmäßigkeit von partnerschaftlichen Verträgen zufolge der Teilnehmer in Bezug auf eine Umsetzung des nachhaltigen Bauens ist in Abbildung 104 dargestellt.

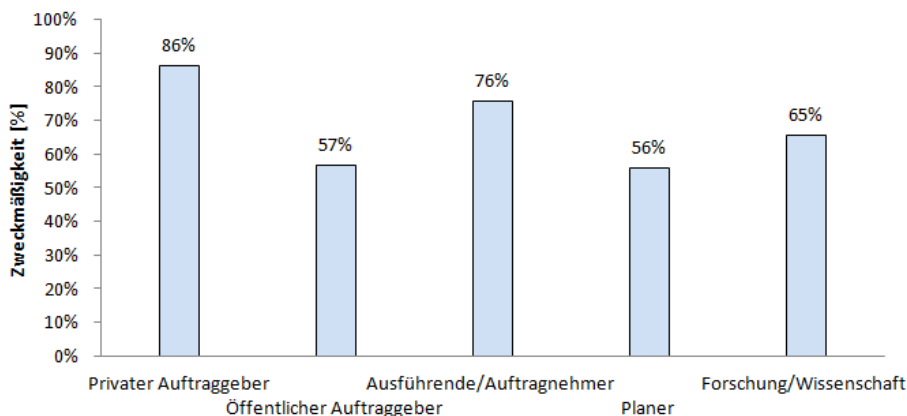


Abbildung 104: Partnerschaftliche Verträge

²⁰⁵ Eigene Darstellung i.A.a.: PUWEIN, W.; WEINGÄRTLER, M.: Public Private Partnerships in Österreich. Monatsberichte 11/2010. S. 905

²⁰⁶ Vgl. ÖSTERREICHISCHE BAUTECHNIK VEREINIGUNG : Kooperative Projektentwicklung

6.15 Billigst- und Bestbieterprinzip

Zufolge der Expertenbefragung von Staubauer²⁰⁷ ist die Tendenz zur Vergabe nach dem Bestbieterprinzip deutlich zu erkennen. In Abbildung 105 ist das Ergebnis der Frage nach einer verstärkten Anwendung der Vergabe nach dem Bestbieterprinzip dargestellt.

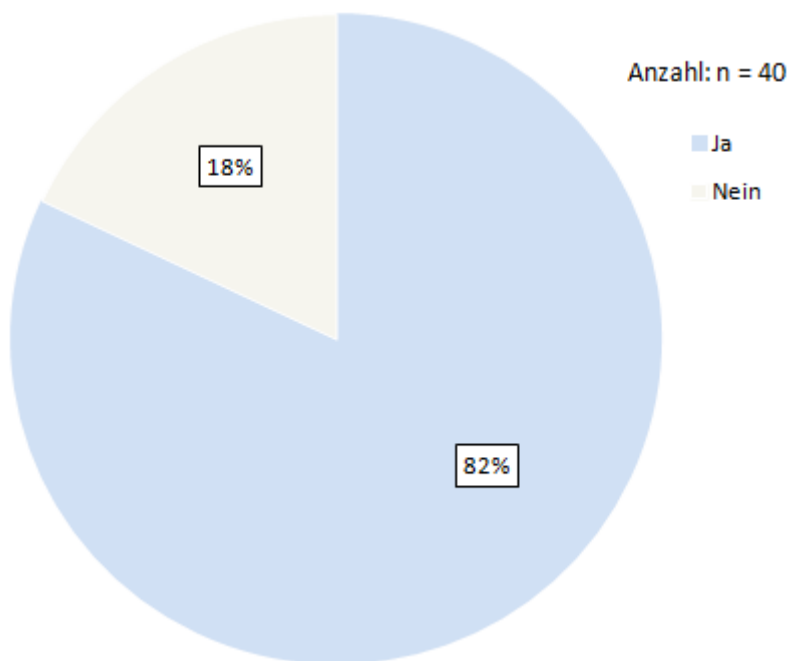


Abbildung 105:
Sollte das Bestbieterprinzip verstärkt verwendet werden?

Abbildung 105: Verstärkung Bestbieterprinzip²⁰⁸

Der Schritt von der Vergabe nach dem Billigstbieterprinzip zu der Vergabe nach dem Bestbieterprinzip, in Bezug auf Nachhaltigkeitskriterien, ist zufolge der Meinung des Autors in zwei Bereiche zu unterteilen.

Der erste Bereich betrifft die Vergabe durch private Auftraggeber. Im Sinne einer nachhaltigen Umsetzung eines Bauprojektes ist die Anwendung von nachhaltigkeitsorientierten Zuschlagskriterien unbedingt notwendig. Dementsprechend muss auch die größtmögliche Gewichtung der Zuschlagskriterien ausreichend festgelegt sein.

Der zweite Bereich umfasst die Vergabe durch öffentliche Auftraggeber, welche an das Bundesvergabegesetz gebunden sind. Die Möglichkeit Nachhaltigkeitsaspekte in den Vergabeverfahren mittels Verhandlungsverfahrens oder wettbewerblichen Dialogs umzusetzen, werden durch die nicht rechtssichere Begründbarkeit erschwert.

²⁰⁷ Vgl. STABAUER, J.: Zuschlagskriterien im Vergabeverfahren. Masterarbeit am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft. S. 70

²⁰⁸ Eigene Darstellung i.A.a.: STABAUER, J.: Zuschlagskriterien im Vergabeverfahren. Masterarbeit am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft. S. 70

Die Anwendung von Zuschlagskriterien kann dementsprechend auch nur durch eine Standardisierung, und somit durch eine Verringerung des Anfechtungsrisikos umgesetzt werden.²⁰⁹

Abgesehen von der Implementierung von Nachhaltigkeitsaspekten muss der Ansatz Angabe von Lebenszykluskosten noch vertiefter fokussiert und erforscht werden. Herrscht eine eindeutige, vergleichbare Methode über die Berechnung bzw. Angabe der Lebenszykluskosten, ist es möglich den Beweis zu erbringen, dass sich erhöhte Herstellungskosten im Laufe des Lebenszyklus amortisieren. Eng verbunden mit der Berechnung bzw. Optimierung der Lebenszykluskosten, ist eine detaillierte Planung über den Lebenszyklus, was somit ebenfalls der Grundbaustein für eine nachhaltige Planung im Sinne der ökologischen und soziokulturellen Dimension der Nachhaltigkeit ist.

Wird nachhaltig und integral geplant, also Lebenszykluskosten berechnet und Ansätze zur Rückbaubarkeit berücksichtigt, dann wird auch dem technisch und wirtschaftlich günstigsten Angebot der Zuschlag erteilt.

²⁰⁹ Vgl. STABAUER, J.: Zuschlagskriterien im Vergabeverfahren. Masterarbeit am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft. S. 94

7 Zusammenfassung

Das Ziel der vorliegenden Masterarbeit war es, Informationen darüber zu erlangen, inwiefern die derzeitig bekannten Methoden zur Nachhaltigkeitsbewertung in der Praxis angewandt werden. Erwähnt sei dabei, dass es keine gesetzlich vorgeschriebenen einheitlichen Methoden bzw. Instrumente zur Beurteilung nachhaltiger Aspekte gibt. Zahlreiche fakultative Ansätze wie z.B. Labels, Umweltproduktdeklarationen oder Gebäudezertifizierungssysteme besitzen keine rechtliche Gültigkeit für die Verwendung im Vergabeverfahren, sondern sind ähnlich wie diverse Leitfäden als freiwillige Vorgabe zu betrachten.

Durch die Formulierung der Fragen wurde auch versucht Unterschiede zwischen den verschiedenen Teilnehmergruppen aufzuzeigen. Speziell hervorgehoben sollten die Ergebnisvergleiche der Gruppe „Forschung und Wissenschaft“, sowie den Teilnehmern aus der Praxis werden. Dadurch wird erkennbar wie weit theoretische Ansätze der Wissenschaft von den derzeitig angewandten Methoden, sowie von den Idealvorstellungen der Teilnehmer, abweichen.

Der Fragebogen wurde an 250 Experten versandt, davon konnten 80 für die Beantwortung des erstellten Fragebogens gewonnen werden. Die relevantesten Ergebnisse der Auswertung werden nachfolgend zusammengefasst.

- Die soziokulturellen Dimensionen der Nachhaltigkeit werden von den Teilnehmern im Vergleich zu den anderen Dimensionen für am wenigsten wichtig erachtet.
- Nachhaltige Aspekte müssen zufolge der Experten über alle Projektphasen hinweg, vermehrt implementiert werden.
- Ein Großteil der Befragten verwendet bereits Richtlinien, Vorgaben oder Leitfäden zur praktischen Umsetzung nachhaltigen Bauens. In Bezug auf das Thema Richtlinien/Vorgaben sollte ein Ansatz zur Vergleichbarkeit, sowie eine Umsetzung nach rechtlicher Gültigkeit angestrebt werden.
- Die Teilnehmer sind sich einig, dass eine umfangreiche Bedarfsplanung, sowie detaillierte Nutzeranalysen durchgeführt werden müssen, um nachhaltige Aspekte in Bauprojekten umzusetzen. Besonders hervorzuheben ist der Einfluss der soziokulturellen Dimension (welche von den Experten eher als weniger relevant angesehen wurde) auf die Nutzeranalyse. Bedarfsplanung und Nutzeranalysen sind nicht nur die Messlatte der Projektziele, sondern auch der Grundstein, um nachhaltiges Bauen in der Praxis umzusetzen.
- Handlungsbedarf besteht auch bei der Vergütung entsprechender Leistungen. Nachhaltige Planung erfordert einen Mehrauf-

wand, welcher auch finanziell entschädigt werden muss. Durch eine integrale Planung kann Nachhaltigkeit geplant, ausgeführt und betrieben werden.

- Beinahe alle Experten sind der Meinung, dass Lebenszykluskosten bereits in der Planungsphase berechnet werden sollten.
- Die Beeinflussbarkeit auf die Nachhaltigkeit eines Bauwerks ist zufolge der Befragten in den Bereichen der Technik und des Ausbaus am größten. Mit neuartiger innovativer Gebäudetechnik können Betriebs- und Erhaltungskosten beeinflusst werden.
- Der Ansatz des „Building Information Modeling“ (BIM) findet zufolge der Teilnehmer derzeit noch relativ wenig Anwendung. Auch bei der Frage zur Wichtigkeit des BIM hält sich der Anspruch in Grenzen.
- Eine Festschreibung ökologischer Grenzwerte (CO₂Emissionen) ist derzeit nicht vorstellbar, um nachhaltiges Bauen umzusetzen. Nicht nur der Ansatz selbst, sondern auch die Messbarkeit von CO₂-Werten wird kritisch betrachtet.
- Die hilfreichsten Ansätze zur Umsetzung nachhaltigen Bauens sind in den Themenbereichen „Betriebs- und Erhaltungskosten“ und „Lebenszykluskosten“ zu finden.
- Die hilfreichsten Zuschlagskriterien zur Umsetzung nachhaltigen Bauens sind „Angaben von Betriebs- und Erhaltungskosten“, „Angaben von Lebenszykluskosten“ und „Verwendung rezyklierbarer Materialien“.
- Eignungskriterien empfinden die Experten für eine Umsetzung nachhaltiger Aspekte in der Ausschreibung und Vergabe für eher weniger hilfreich. Die Eignungskriterien mit dem höchsten Anspruch sind „Organisatorische und technische Leistungsfähigkeit“, „Fachliche Qualifikation des Schlüsselpersonals“, sowie „Referenzen“.
- Die Befragten sind sich darüber einig, dass eine Anwendung des Billigstbieterprinzips, eine Implementierung von nachhaltigen Aspekten erschwert. Die Lösung für eine Umsetzung nachhaltigen Bauens zufolge der Experten ist aber auch nicht durch die Anwendung des Bestbieterprinzips gegeben.

7.1 Privater Auftraggeber

Die Teilnehmergruppe der privaten Auftraggeber beurteilt die Dimension der funktional-technischen Aspekte am wichtigsten für eine Umsetzung nachhaltigen Bauens. Wie auch die Zusammenfassung über alle Teilnehmergruppen zeigt, fällt der Zuspruch für die Dimension der soziokulturellen Aspekte bei dieser Teilnehmergruppe am geringsten aus.

Bei den Punkten der derzeitigen Umsetzung einer Bedarfsplanung und dem Einbinden von Nutzungsmöglichkeiten liegen die privaten Auftraggeber an der Spitze. Allerdings fordern sie, noch konsequenter als die anderen Gruppen, eine detailliertere Bedarfsplanung und ein noch umfangreicheres Miteinbeziehen der Nutzer.

Völlig konträr zu diesen Idealvorstellungen ist das Ergebnis der derzeitigen Vergütung des Mehraufwandes einer nachhaltigen Planung. Diese wird von den privaten Auftraggebern beinahe nicht entschädigt und hier auch kaum Handlungsbedarf gesehen.

Zusammenfassend ist zu erkennen, dass die Gruppe der privaten Auftraggeber lebenszyklusorientierte Aspekte für wichtig empfindet. So liegen die Ansätze Rückbaubarkeit und Rezyklierbarkeit, Betriebs- und Wartungskonzepte, sowie der Lebenszykluskostenansatz an den vorderen Stellen.

Zu erwähnen ist auch, dass die privaten Auftraggeber eine Umsetzung nachhaltiger Aspekte in der Ausschreibung und Vergabe eher durch Eignungskriterien als durch Zuschlagskriterien für realisierbar halten. Das wichtigste Eignungskriterium für eine Umsetzung nachhaltigen Bauens zufolge der Teilnehmergruppe der privaten Auftraggeber ist die Angabe von Referenzen. Bei den Ausschreibungsformen tendieren die privaten Auftraggeber eher zur Form der konstruktiven Ausschreibung. Großen Zuspruch erhalten die Umsetzung partnerschaftlicher Verträge, sowie die Vergabe an einen Lebenszyklusunternehmer. Ähnlich dem Gesamtergebnis empfindet diese Gruppe die Vergabe nach dem Billigstbieterprinzip als Einschränkung für eine Implementierung nachhaltiger Aspekte.

7.2 Öffentlicher Auftraggeber

Die wichtigste Dimension der Nachhaltigkeit ist zufolge der Teilnehmergruppe der öffentlichen Auftraggeber die ökonomische Dimension. Ähnlich, aber nicht ganz so stark wie die Gruppe der privaten Auftraggeber, fordern auch die öffentlichen Auftraggeber eine umfangreichere Bedarfsplanung und Einbeziehung der Nutzungsmöglichkeiten.

Die derzeitige Entschädigung des Mehraufwandes einer nachhaltigen Planung wird von den öffentlichen Auftraggebern mit ca.42% am stärksten bewertet. Die derzeitige Berücksichtigung von Rückbaubarkeit bzw.

Rezyklierbarkeit von Materialien in der Planung findet bei den öffentlichen Auftraggebern beinahe nicht statt.

Die zwei geeignetsten Ansätze einer Implementierung von Nachhaltigkeitsaspekten sind zufolge der öffentlichen Auftraggeber Betriebs- und Wartungskonzepte und der Lebenszykluskostenansatz.

Die öffentlichen Auftraggeber tendieren sehr stark zur konstruktiven Ausschreibung, um nachhaltige Aspekte zu implementieren. Im Gegensatz zu den privaten Auftraggebern empfinden sie die Umsetzung partnerschaftlicher Verträge weniger wichtig für eine Umsetzung nachhaltigen Bauens. Hinsichtlich der Vergabe werden Einzelvergaben bevorzugt.

Abschließend muss angemerkt werden, dass die öffentlichen Auftraggeber mit nur ca. 55% der Aussagen zustimmen, dass eine Vergabe nach dem Billigstbieterprinzip die Implementierung nachhaltiger Aspekte beeinträchtigt.

7.3 Ausführende/Auftragnehmer

Auch von der Teilnehmergruppe der Ausführenden/Auftragnehmer erhält die ökonomische Dimension der Nachhaltigkeitsbewertung den größten Zuspruch. Auffallend ist eine niedrige Bewertung der ökologischen Dimension. Zu den Themenbereichen Bedarfsplanung und Nutzungsmöglichkeiten sind die Ausführenden/Auftragnehmer durchschnittlicher Meinung, da diese Gruppe kaum Einfluss auf diese Bereiche hat und im Vergleich zu Auftraggebern, dadurch auch weniger Interesse bekundet.

Sehr deutlich fordert diese Teilnehmergruppe eine Vergütung des Mehraufwandes einer nachhaltigen Planung. Auffallend gering ist die derzeitige Umsetzung einer umweltfreundlichen Baustelle durch die Ausführenden/Auftragnehmer. Ist es gerade diese Gruppe, welche darauf Einfluss nehmen könnte. Am deutlichsten untermauern die Rückmeldungen der Ausführenden/Auftragnehmer das Gesamtergebnis, das durch den Bauwerksbereich Rohbau der geringste Einfluss auf die Nachhaltigkeit besteht.

Sehr wichtig (die höchste Zustimmung im Vergleich zu den anderen Teilnehmergruppen) erscheint den Ausführenden/Auftragnehmer das Konzept des Building Information Modeling. Bei den in der Arbeit genannten Ansätzen zu einer nachhaltigen Umsetzung von Bauprojekten bewerten die Ausführenden/Auftragnehmer den Ansatz „Zuschlagskriterien“ und „Betriebs- und Wartungskonzepte“ am höchsten. Alle anderen Ansätze (mit Ausnahme der bereits genannten und dem Ansatz „Gebäudezertifizierungssysteme“) werden von dieser Gruppe im Vergleich zu den anderen Teilnehmergruppen am geringsten bewertet.

Hinsichtlich der Ausschreibungsform tendieren die Ausführenden/Auftragnehmer eher zur funktionalen Ausschreibung. Die Vergabe an Totalunternehmer und Lebenszyklusunternehmer werden von dieser Gruppe als sehr gute Möglichkeit gesehen, um nachhaltige Aspekte zu implementieren. Mit lediglich ca. 40% Zustimmung lehnen sie die Einzelvergabe ab. Sehr deutlich ist auch die Zustimmung, dass die Vergabe nach dem Billigstbieterprinzip eine Umsetzung des nachhaltigen Bauens einschränkt.

7.4 Planer

Die Gruppe der Planer bewertet die ökonomische Dimension (ca. 87%) und die funktional-technische Dimension (ca. 85%) am wichtigsten in Bezug auf Nachhaltigkeit. Bei einem derzeitigen Vergütungsaufwand des Mehraufwandes einer nachhaltigen Planung von ca. 16% ist auch die Bewertung der direkt betroffenen Teilnehmergruppe im unteren Bereich.

Auffallend hoch ist die Angabe von ca. 60% bei der Frage nach der derzeitigen Berücksichtigung einer umweltfreundlichen Baustelle. Wie alle anderen Teilnehmergruppen bewerten die Planer den Einfluss auf die Nachhaltigkeit im Bauwerksbereich Rohbau am geringsten im Vergleich zu den Bereichen Technik und Ausbau. Jedoch sehen diese mit ca. 76% auch im Bereich Rohbau ein gewisses Potenzial, um auf eine nachhaltige Umsetzung einzuwirken. Ähnlich wie die Gruppe der Ausführenden/Auftragnehmer erachten die Planer die Methode des Building Information Modeling für sehr wichtig, im Bezug auf die Umsetzung einer integralen Planung. Im Gegensatz zu den anderen Teilnehmergruppen empfindet die Gruppe der Planer eine Harmonisierung der derzeitigen Gebäudezertifizierungssysteme für einen wichtigen Schritt zur Umsetzung des nachhaltigen Bauens.

Die am geeignetsten bewerteten Ansätze für eine praktische Umsetzung des nachhaltigen Bauens sind für diese Gruppe „Betriebs- und Wartungskonzepte“, „Ökobilanzierung von Bauteilen“ und „Lebenszykluskostenberechnungen“.

Ähnlich wie die Teilnehmergruppe der private Auftraggeber tendieren die Planer zur Form der konstruktiven Ausschreibung, um Nachhaltigkeitsaspekte zu implementieren. Bei der Frage nach der Vergabeart spiegelt sich eine leichte Tendenz zur Vergabe an Lebenszyklusunternehmer wider. Das Abschließen von partnerschaftlichen Verträgen wird von der Gruppe der Planer mit einer Bewertung von ca. 55% am geringsten beurteilt. Deutlich ist auch die Zustimmung, dass die Vergabe nach dem Billigstbieterprinzip eine Umsetzung des nachhaltigen Bauens einschränkt.

7.5 Forschung/Wissenschaft

Mit ca. 85% und ca. 88% beurteilen die Teilnehmer der Gruppe Forschung/Wissenschaft die Prozessqualität und die funktional-technische Dimension der Nachhaltigkeit am wichtigsten.

Zufolge dieser Gruppe wird der derzeitige Mehraufwand einer nachhaltigen Planung zu ca. 55% vergütet. Gegen der Erwartungen fällt die Zustimmung zur Wichtigkeit der Methode Building Information Modeling eher gering aus. Dafür wird dem, von den praxisbezogenen Teilnehmergruppen für nicht tauglich, empfundenen Ansatz „CO₂-Grenzwerte“ von der Gruppe der Forschung/Wissenschaft mit ca. 77% durchaus hohes Potenzial zugesprochen.

Beinahe alle Ansätze zur nachhaltigen Umsetzung werden von den Befragten der Gruppe Forschung/Wissenschaft mit der höchsten Zustimmung bewertet. Die drei am höchsten beurteilten Ansätze sind „Lebenszykluskostenberechnungen“, Betriebs- und Wartungskonzepte“ und „Zuschlagskriterien“.

Die Tendenz bei der Ausschreibungsform, um nachhaltige Aspekte implementieren zu können, geht mit ca. 76% in Richtung funktionale Ausschreibung. Ähnlich wie die Gruppe der privaten Auftraggeber empfindet diese Gruppe die Vergabe an einen Lebenszyklusunternehmer am geeignetsten, um Nachhaltigkeit umzusetzen. Diese Teilnehmergruppe ist auch der Meinung, dass durch die Vergabe nach dem Billigstbieterprinzip eine Implementierung von Nachhaltigkeitsaspekten beeinträchtigt wird.

8 Anhang

8.1 Formelle Teilnehmeranfrage

Sehr geehrter/e Experte/in,

im Rahmen einer Studie des Instituts für Baubetrieb und Bauwirtschaft an der Technischen Universität Graz (durchgeführt von Marco Scherz, Johannes Wall und Christian Hofstadler), treten wir an Sie als ausgewiesenen/e Experten/in heran. Ziel des Forschungsvorhabens ist es, aktuelle Angaben zur Umsetzung nachhaltigen Bauens zu erheben.

Um das Forschungsprojekt auf Basis von hochwertigen Informationen verwirklichen zu können, sind wir maßgeblich auf die Unterstützung von Spezialisten/innen aus der Praxis angewiesen.

Mit diesem Anschreiben möchten wir Sie um Ihr wertvolles Einverständnis bei der Teilnahme an einer Expertenbefragung bitten.

Für die Befragung wurde ein standardisierter Online-Fragebogen (siehe Link anbei) entwickelt.

Hier klicken um die Umfrage zu starten:

<http://survey.2ask.at/8f19a3a15a45e854/survey.html>

Wir bitten Sie den Fragebogen online bis 17.01.2016 auszufüllen. Der zeitliche Aufwand beträgt in etwa 15 bis 25 Minuten.

Bitte empfehlen Sie uns auch anderen Personen in Ihrem Unternehmen, die ebenfalls für die Erhebung geeignet sind.

Vielen Dank für Ihre Unterstützung!

Christian Hofstadler | Johannes Wall | Marco Scherz

8.2 Fragebogen

Sehr geehrte Damen und Herren,

im Zuge meiner Masterarbeit zum Thema "Nachhaltigkeitsorientiertes Qualitätsmanagement" am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft an der TU Graz, unter der Betreuung von Assoc.Prof. DI Dr.techn. Christian Hofstadler und der Mitbetreuung durch DDI Johannes Wall, untersuche ich mögliche Ansätze einer praxisgerechten Umsetzung des nachhaltigen Bauens.

Ziel dieser Umfrage ist es IST - Zustände zu erheben, sowie SOLL bzw. Wunschvorstellungen aufzuzeigen.

Um einen Bezug zur Praxis herzustellen und um anschließend mögliche Ansätze diskutieren zu können, benötige ich Ihre Hilfe als Experte/In.

Bitte nehmen Sie sich daher für die Beantwortung unserer Fragen kurz Zeit und geben Sie uns ein Feedback. Selbstverständlich werden sämtliche Daten anonym und vertraulich behandelt.

Für Ihre Unterstützung bedanken wir uns bereits im Voraus sehr herzlich.

Marco Scherz
Johannes Wall
Christian Hofstadler

Hinweise zum Ausfüllen des Fragebogens

Wir möchten Sie bitten,

- den Fragebogen für das Unternehmen / die Organisation auszufüllen in dem / der Sie gegenwärtig arbeiten
- die nachfolgenden Aussagen wahrheitsgemäß und Ihren Erfahrungen im Mittel (frei von einmaligen Ausreißern) zu bewerten
- den Fragebogen vollständig auszufüllen

Aufbau des Fragebogens

Der folgende Fragebogen gliedert sich in 4 Hauptkapitel, welche folgend tituliert sind:

Fragen zur Umsetzung des nachhaltigen Bauens



Fragen zur nachhaltigen Planung eines Projektes



Fragen zur Qualitätssicherung eines Projektes



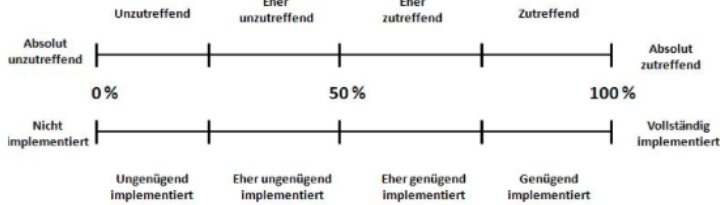
Fragen zur nachhaltigen Ausschreibung und Vergabe von Projekten



Nachhaltigkeitsorientiertes Qualitätsmanagement 5%

Erläuterung der Antwortskala

Der Großteil des Fragebogens ist mit Antwortbalken versehen, welche sich bei der Auswertung in 4 Unterteilungen gliedern. In der folgenden Abbildung sind beispielhaft die Bereiche dargestellt.



Angaben zu Ihrer Funktion



1. In welchem Bereich sind Sie / Ihr Unternehmen / Ihre Organisation hauptsächlich tätig? *

- privater Auftraggeber (AG)
- öffentlicher Auftraggeber (AG)
- Ausführende/Auftragnehmer (AN)
- Planer
- Betreiber / Facility Management
- Forschung / Wissenschaft
- Sonstiges, nämlich:

Wenn Sie den Bereich Planer angekreuzt haben, geben Sie bitte das Verhältnis Ihres Auftragsvolumens in Bezug auf öffentliche Aufträge und private Aufträge an.

öffentliche Aufträge

private Aufträge

Summe 0 %

Rest 100 %

2. In welchem Bereich plant / realisiert Ihr Unternehmen hauptsächlich Projekte? *
Mehrfachnennungen sind möglich

- Wohnbau
- Dienstleistungsbau / Gewerbe
- Infrastruktur
- Sonstiges, nämlich:

Nachhaltigkeitsorientiertes Qualitätsmanagement

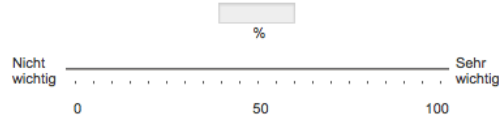
10%

Allgemeine Fragen zur Umsetzung nachhaltigen Bauens

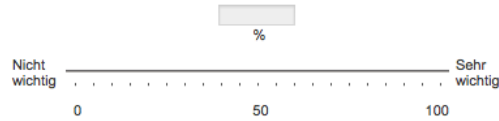


3. Wie wichtig sind Ihnen folgende Aspekte bei der Umsetzung nachhaltigen Bauens?

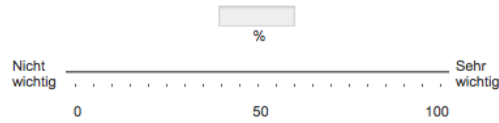
ökologische Aspekte



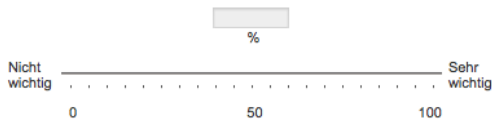
ökonomische Aspekte



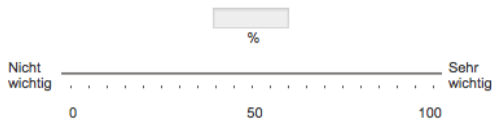
soziokulturelle Aspekte



funktional - technische Aspekte
(Unter technischer Qualität sind Punkte wie Brandschutz, energetische und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle, Reinigung- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers, sowie Rückbaubarkeit, Recyclingfreundlichkeit und Demontagefreundlichkeit zu verstehen)

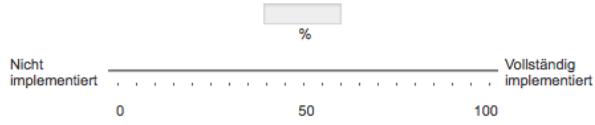


Prozessqualitäten
(Im Gegensatz zur Produktqualität bezieht sich die Prozessqualität auf Entwicklungs-, Produktionsplanungs-, Management-, Verwaltungs-, und Beschaffungsprozesse.)

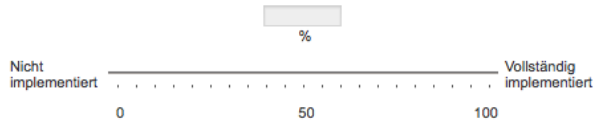


4. In welchem Umfang werden derzeit "nachhaltige Aspekte" in den folgenden Projektphasen implementiert?

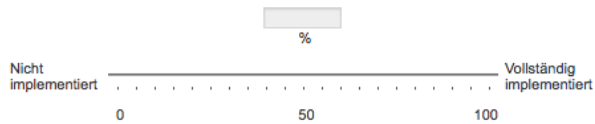
BEDARFSPLANUNG



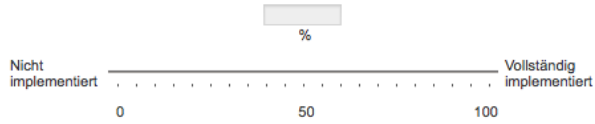
PROJEKTVORBEREITUNG



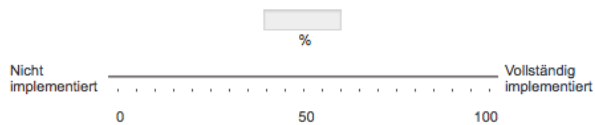
PLANUNG



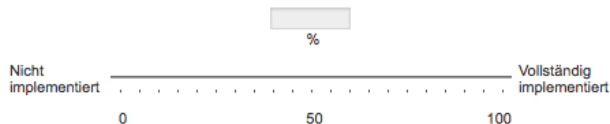
AUSSCHREIBUNG & VERGABE



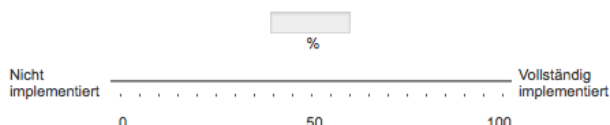
AUSFÜHRUNG



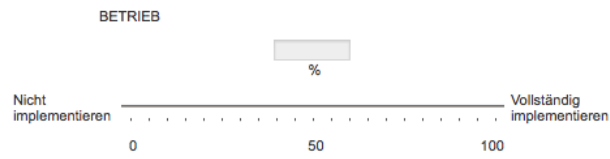
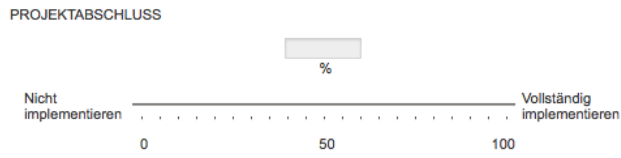
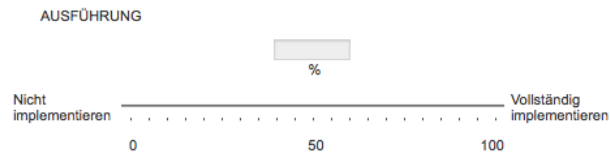
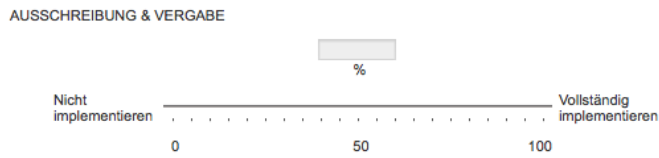
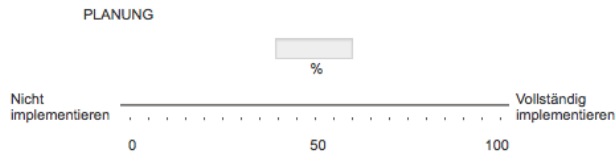
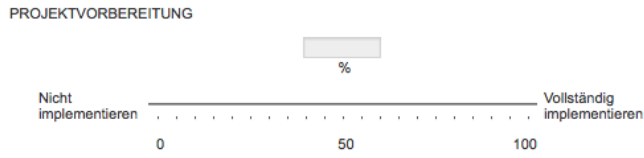
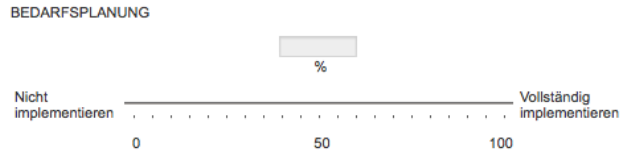
PROJEKTABSCHLUSS



BETRIEB



5. In welchem Ausmaß sollten "nachhaltige Aspekte" in folgenden Projektphasen implementiert werden?



Derzeitiger Stand - IST-Aussagen**6. Bitte bewerten Sie folgende Aussagen**

In Ihrem Unternehmen gibt es gezielte Schulungen / Fortbildungen / E - Learning - Plattformen, welche das Thema "Umsetzung nachhaltigen Bauens" behandeln.

- Ja
 Nein

Die Berücksichtigung von „nachhaltigen Aspekten“ in Ihren Projekten stützt sich auf spezielle Vorgaben bzw. Richtlinien. (z.B. IG Lebenszyklus, BIG - Holistic Building Program oder sonstige Leitfäden)

- Ja
 Nein

Wenn Sie die vorige Frage mit "JA" beantwortet haben, nennen Sie uns bitte die von Ihnen angewandten Vorgaben, Richtlinien bzw. Leitfäden, etc.

Nachhaltig optimierter Ansatz - SOLL-Aussagen**7. Bitte bewerten Sie folgende Aussagen**

Es sollte mehr regelmäßige Schulungen / Fortbildungen / E - Learning - Plattformen geben, welche die Thematik "nachhaltiges Bauen" behandeln.

- Ja
 Nein

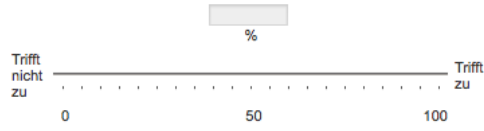
Es sollte mehr einheitlichere Richtlinien/Vorschriften geben um „nachhaltiges Bauen“ in Projekten umsetzen zu können. (z.B. IG Lebenszyklus, BIG - Holistic Building Program oder andere Leitfäden)

- Ja
 Nein

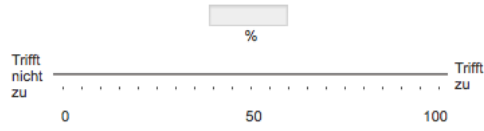
8. In welchen Bereichen eines Gebäudes gibt es Ihrer Meinung nach die größten Einflussmöglichkeiten in Bezug auf das Thema "Umsetzung nachhaltigen Bauen"?

Bitte beziehen Sie bei Ihrer Antwort ökologische Aspekte, ökonomische Aspekte, Rezyklier- und Rückbaubarkeit, sowie Wartungs- und Reinigungsaspekte mit ein.

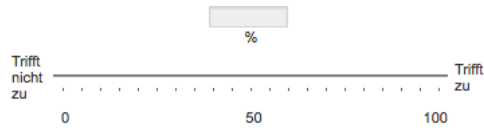
Rohbau
(Gründung, Baumeisterarbeiten)



Technik
(Wärmeversorgung, Klima-, Lüftungsanlagen)



Ausbau
(Dach, Fassadenhülle, Innenausbau)



Fragen zur nachhaltigen Planung eines Projektes



Hinweis:

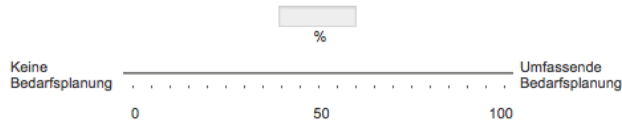
Unter dem Begriff der integralen Planung versteht man den ganzheitlichen Ansatz zur Planung von Gebäuden. Dabei geht es besonders um das Mitwirken aller am Planungsprozess Beteiligten.

Die Einbindung aller Fachdisziplinen und Stakeholder in der frühen Planungsphase stellt die größtmöglichen Einflussmöglichkeiten auf den Lebenszyklus eines Gebäudes dar.

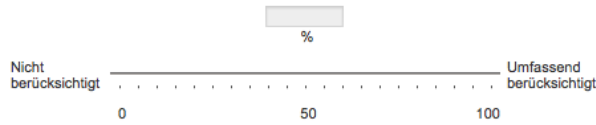
Derzeitiger Stand - IST-Aussagen

9. Bitte bewerten Sie folgende Aussagen

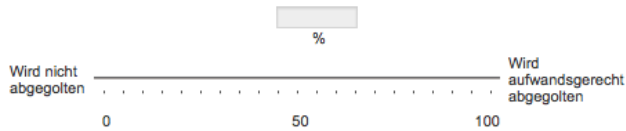
In welchem Umfang wird in Ihrem Unternehmen eine Bedarfsplanung durchgeführt, um eine optimale integrale Planung realisieren zu können?



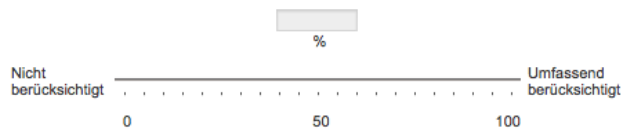
In welchem Umfang werden in Ihrem Unternehmen Nutzungsmöglichkeiten berücksichtigt, um eine optimale integrale Planung durchführen zu können?



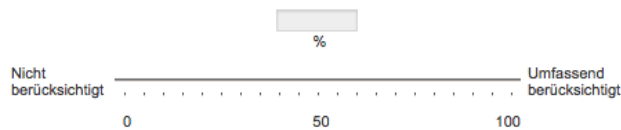
In welchem Umfang wird der Mehraufwand einer „nachhaltigen Planung“ eines Projekts finanziell abgegolten?



In welchem Ausmaß werden Rückbaumaßnahmen bzw. Rezyklierbarkeit von Bauteilen in Ihren Projekten bereits in der Planungsphase berücksichtigt?

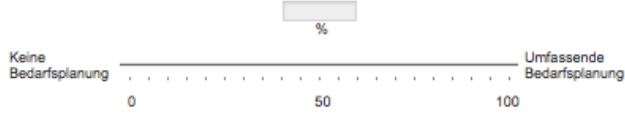


In welchem Umfang wird darauf geachtet bzw. wird geplant, dass die Art und Weise der Ausführung so lärm- und staubreduziert wie möglich gestaltet werden kann?

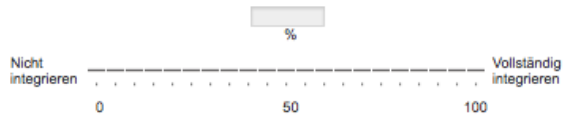


10. Bitte bewerten Sie folgende Aussagen

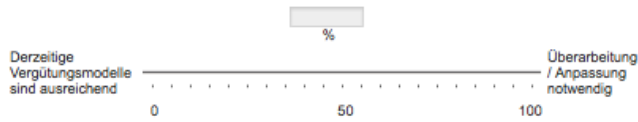
In welchem Umfang sollte eine Bedarfsplanung gemacht werden, um eine optimale integrale Planung durchführen zu können?



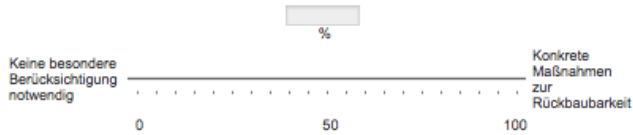
In welchem Umfang sollten Nutzer in eine Bedarfsplanung integriert werden?



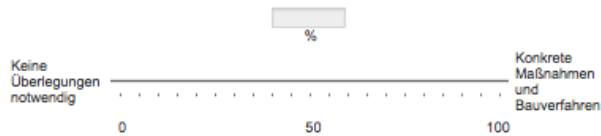
In welchem Umfang sollten die Vergütungsmodelle neu überdacht werden, um den Mehraufwand einer „nachhaltigen Planung“ zu entschädigen?



In welchem Ausmaß sollten Recycling bzw. Rückbaumaßnahmen von Bauteilen bereits in der Planung von Projekten bekannt sein, um Qualität nachhaltig sichern zu können?



In welchem Ausmaß sollten Überlegungen bereits in der Planung angestellt werden, um eine lärm-, staub- und emissionsreduzierte Baustelle anzustreben?



11. Bitte bewerten Sie folgende Aussagen

Werden in Ihrem Unternehmen bereits in der Planung eines Bauwerks Lebenszykluskosten berücksichtigt?

- Ja
- Nein

Werden in Ihrem Unternehmen bereits in der Planung eines Bauwerks Umweltproduktdeklarationen (Daten für die umweltbezogene Qualität von Produkten) verwendet?

- Ja
- Nein

Wird in Ihrem Unternehmen BIM (Building Information Modeling) angewandt?

- Ja
- Nein

12. Bitte bewerten Sie folgende Aussagen

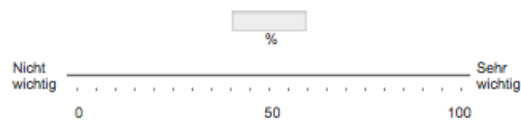
Sollten Lebenszykluskosten bereits in der Planung eines Bauwerks berücksichtigt werden?

- Ja
- Nein

Sollten Umweltproduktdeklarationen (Daten für die umweltbezogene Qualität von Produkten) bereits in der Planung eines Bauwerks berücksichtigt werden?

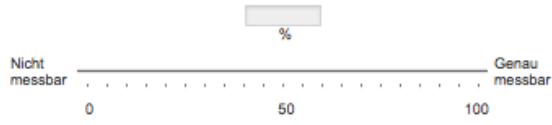
- Ja
- Nein

Wie wichtig erscheint Ihnen BIM (Building Information Modeling) im Zusammenhang mit einer nachhaltigen, integralen Planung?

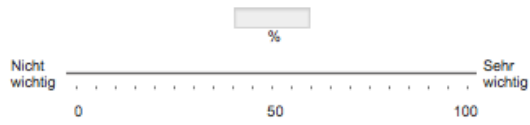


13. Bitte bewerten Sie folgende Aussagen

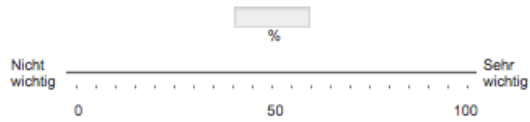
In welchem Ausmaß empfinden Sie die CO²-Emissionen als messbarsten Wert, um ökologische Aspekte des nachhaltigen Bauens nachweislich umzusetzen?



Wie wichtig erscheint Ihnen die Entwicklung ökologischer Grenzwerte (CO² - Emissionen) bzw. Benchmarks für sämtliche strategische Einzelbauteile eines Bauwerks?

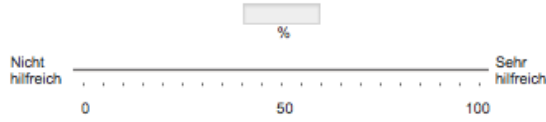


Wie wichtig erscheint Ihnen eine Harmonisierung sämtlicher Gebäudezertifizierungssysteme auf ein europaweites einheitliches Zertifikat?

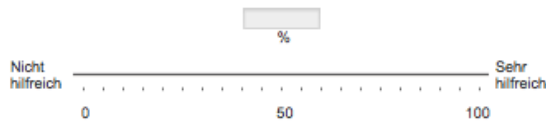


14. Wie hilfreich erscheinen Ihnen die folgend Ansätze bzw. Methoden, um "nachhaltiges Bauen" besser umsetzen zu können?

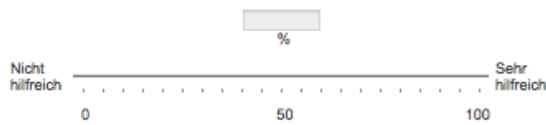
Gebäudezertifizierungen (z.B.: ÖGNI, TQB, BREEAM, LEED, IBO-Ökopass, etc.)



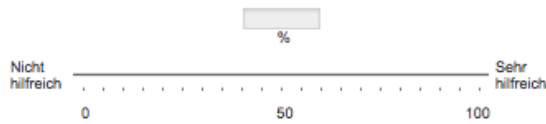
Lebenszykluskostenberechnungen



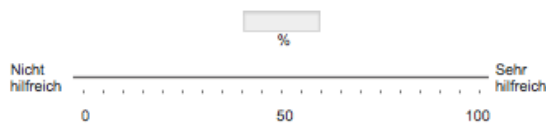
Ökobilanzierung von Bauteilen bzw. des Gebäudes



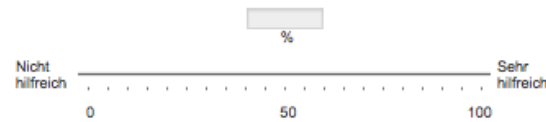
Ansätze zur Rezyklier- und Rückbaubarkeit



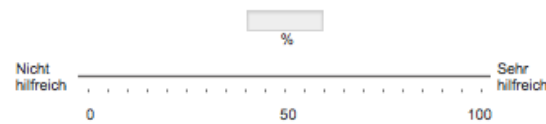
Betriebs- bzw. Wartungskonzepte



Anwendung von speziellen Zuschlagskriterien



Verwendung von Eignungskriterien (zB Referenzen)

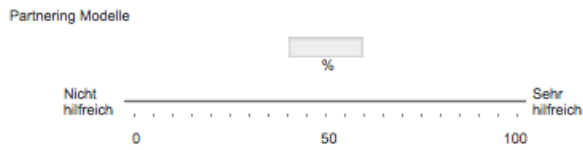
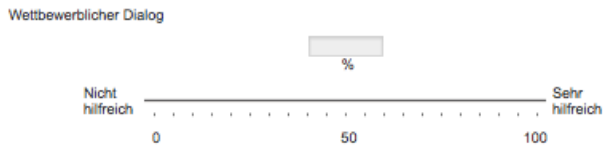
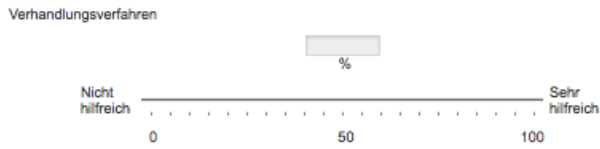


Fragen zur Ausschreibung und Vergabe von Projekten



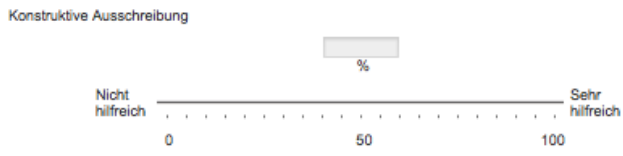
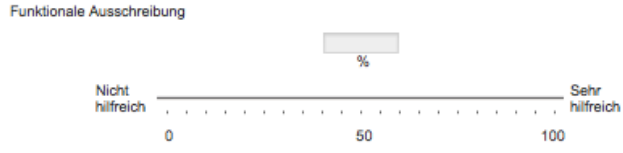
Derzeitiger Stand - IST-Aussagen

15. Wie hilfreich oder geeignet erscheinen Ihnen derzeit die folgend genannten Vergabeverfahren, um Nachhaltigkeitsaspekte zu implementieren bzw. umzusetzen?

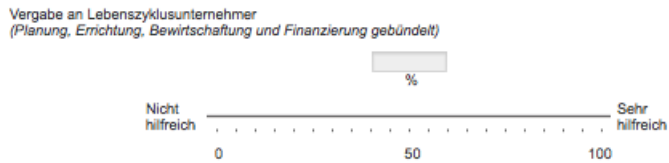
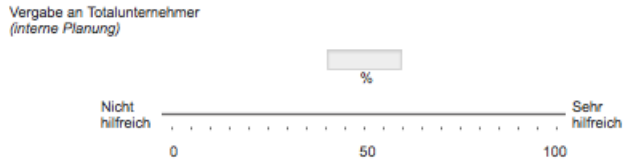
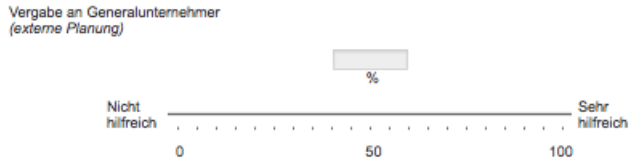
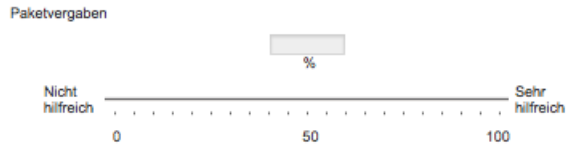
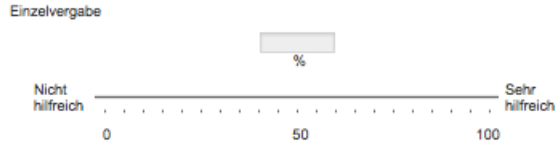


Sonstige, nämlich:
Falls hier eine Nennung erfolgt, werten Sie bitte Ihre Aussage mit einem Prozentsatz von 0 % (Nicht hilfreich) bis 100 % (Sehr hilfreich).

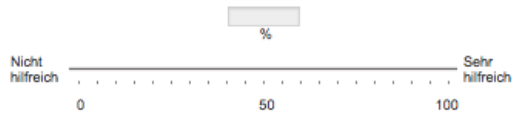
16. In welchem Ausmaß sind derzeit folgende Ausschreibungsformen für eine Implementierung von Nachhaltigkeitsaspekten hilfreich?



17. Wie hilfreich oder geeignet erscheinen Ihnen die folgenden Modelle, um eine nachhaltige Ausschreibung durchzuführen?

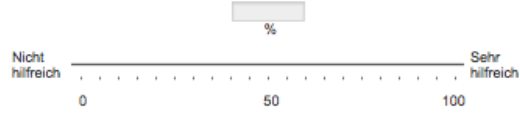


18. Wie hilfreich erachten Sie "Partnerschaftliche Verträge" für die Umsetzung nachhaltigen/lebenszyklusorientierten Bauens?

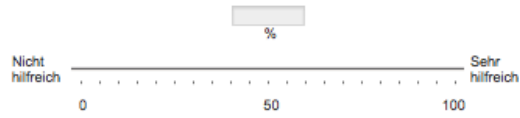


19. Wie hilfreich erscheinen Ihnen folgende Zuschlagskriterien, um Nachhaltigkeit bereits bei der Vergabe von Projekten umsetzen zu können?

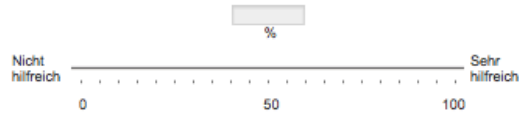
Angabe von CO² - Emissionen (Carbon Footprints)



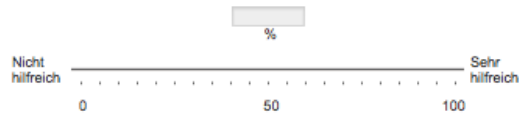
Angabe von Lebenszykluskosten



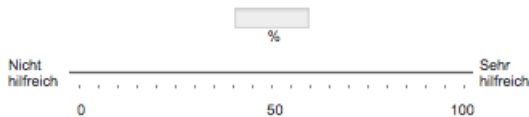
Verwendung von recycelbaren Materialien



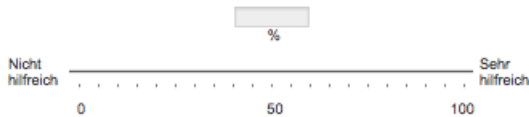
Verringerung von Lärm- und Staubemissionen



Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz



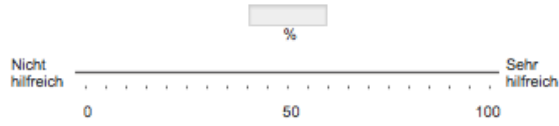
Angabe von Betriebs- bzw. Erhaltungskosten



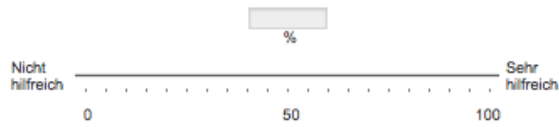
20. Was wären Ihrer Meinung nach weitere sinnvolle Zuschlagskriterien um "Nachhaltiges Bauen" umzusetzen?

21. Wie hilfreich erscheinen Ihnen folgende Eignungskriterien, um Nachhaltigkeit bereits bei der Vergabe von Projekten umsetzen zu können?

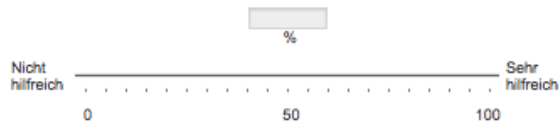
Erfahrungen aus ähnlichen Projekten (Referenzen)



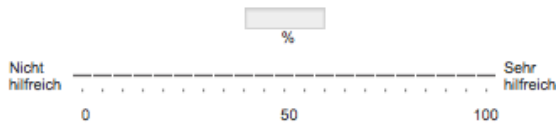
Fachliche Qualifikation des Schlüsselpersonals (z.B. ÖGNI/TQB/Klimaaktiv-Ausbildung etc.)



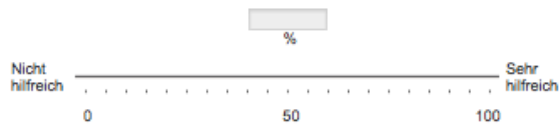
Wirtschaftliche und finanzielle Leistungsfähigkeit



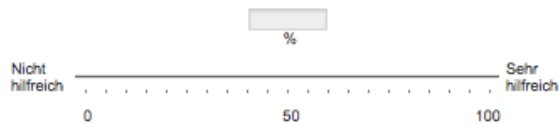
Organisatorische und technische Leistungsfähigkeit



Qualitätsmanagement (z.B.: ISO 9001, ISO 14001)

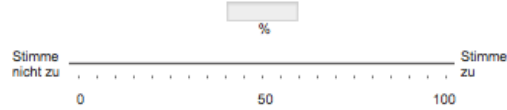


Umweltmanagementsystem EMAS (Eco-Management and Audit Scheme)

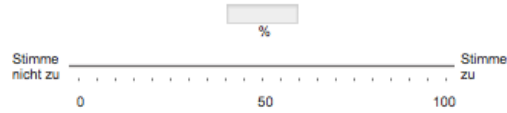


22. Was wären Ihrer Meinung nach weitere sinnvolle Eignungskriterien um "Nachhaltiges Bauen" umzusetzen?

23. Wie sehr stimmen Sie der Aussage zu, dass durch das Billigstbieterprinzip eine Implementierung von Nachhaltigkeitsaspekten in der Ausschreibung und Vergabe eingeschränkt wird?



24. Wie sehr stimmen Sie der Aussage zu, dass durch das Bestbieterprinzip eine Implementierung von Nachhaltigkeitsaspekten in der Ausschreibung und Vergabe ermöglicht wird?



Nachhaltigkeitsorientiertes Qualitätsmanagement 95%

Sonstiges



25. Ich habe Interesse am Ergebnis dieser Studie. Die Ergebnisse der Umfrage werden Ihnen per E-Mail zugesandt

- Ja
- Nein

26. Kontaktdaten (freiwillig) Kontaktdaten werden natürlich vertraulich behandelt

Vor- und Nachname

E-Mail-Adresse

27. Ich stelle mich gerne für eine weitere Umfrage / Studie / Interview zu diesem Thema zur Verfügung.

- Ja
- Nein

28. Sonstige Anmerkungen / Anregungen, welche Sie zu diesem Thema haben:

Nachhaltigkeitsorientiertes Qualitätsmanagement

Ende des Fragebogens

Vielen Dank, dass Sie sich die Zeit genommen haben, um alle Fragen zu beantworten. Dadurch haben Sie uns sehr weiter geholfen!

Christian Hofstadler
Johannes Wall
Marco Scherz



Sie können den Browser nun schließen.

8.3 Auswertung nach Fachbereiche

In welchem Bereich plant/realisiert Ihr Unternehmen hauptsächlich Projekte?

Anmerkung: Bei dieser Frage wurden Mehrfachnennungen zugelassen. Daraus folgt, dass einige Experten in mehreren Fachbereichen tätig sind. Dies erklärt eine Gesamtsumme von 127 Nennungen bei 80 gültigen Rückmeldungen.

Tabelle 77: Absolute Teilnehmerzahl nach Fachbereichen

Teilnehmer	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbau	Sonstiges
Anzahl [N]	127	39	41	25	5	17
Anzahl [%]	100	30,7	32,3	19,7	3,9	13,4

Wie wichtig sind Ihnen folgende Aspekte bei der Umsetzung nachhaltigen Bauens?

Tabelle 78: Ökologische Aspekte nach Fachbereich

ökologische Aspekte	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	127	39	41	25	5	17
Mittelwert	71,06	70,51	68,90	68,80	66,00	82,35
Standardabweichung	26,47	30,00	27,42	24,55	19,17	19,54
Median	80,00	80,00	75,00	75,00	75,00	90,00
M-Schätzer (H15)	78,18	73,28	75,16	86,66	73,9	86,66

Tabelle 79: Ökonomische Aspekte nach Fachbereich

ökonomische Aspekte	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	127	39	41	25	5	17
Mittelwert	83,46	81,00	83,54	85,40	85,00	85,59
Standardabweichung	14,12	14,52	15,05	12,49	13,23	14,13
Median	85,00	85,00	85,00	90,00	90,00	90,00
M-Schätzer (H15)	85,42	83,14	86,04	88,32	86,71	87,43

Tabelle 80: Soziokulturelle Aspekte nach Fachbereich

soziokulturelle Aspekte	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	126	38	41	25	5	17
Mittelwert	60,01	60,92	59,88	52,40	68,00	67,65
Standardabweichung	27,19	26,73	27,33	26,70	21,68	29,90
Median	60,00	62,50	65,00	50,00	60,00	75,00
M-Schätzer (H15)	62,40	63,25	62,38	53,60	62,55	71,55

Tabelle 81: Funktional-technische Aspekte nach Fachbereich

Funktional-technische Aspekte	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	127	39	41	25	5	17
Mittelwert	80,35	78,46	78,05	83,00	86,00	84,71
Standardabweichung	19,91	21,06	20,76	18,65	9,62	19,56
Median	90,00	80,00	80,00	90,00	85,00	90,00
M-Schätzer (H15)	85,11	82,14	81,47	86,95	85,00	89,44

Tabelle 82: Prozessqualität nach Fachbereich

Prozessqualität	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	127	39	41	25	5	17
Mittelwert	73,58	72,31	69,51	71,00	97,00	83,24
Standardabweichung	24,30	24,19	26,55	23,41	4,47	18,54
Median	80,00	80,00	75,00	75,00	100,00	90,00
M-Schätzer (H15)	78,25	76,54	71,59	74,06	-	87,84

In welchem Umfang werden derzeit "nachhaltige Aspekte" in den folgenden Projektphasen implementiert?

Tabelle 83: Bedarfsplanung (derzeit) nach Fachbereich

Bedarfsplanung	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	126	39	41	25	5	16
Mittelwert	45,44	48,46	42,93	52,20	34,00	39,06
Standardabweichung	26,91	27,20	26,36	27,43	21,62	28,24
Median	50,00	50,00	40,00	50,00	35,00	25,00
M-Schätzer (H15)	44,34	47,27	41,40	52,47	34,00	32,48

Tabelle 84: Projektvorbereitung (derzeit) nach Fachbereich

Projektvorbereitung	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	126	39	41	25	5	16
Mittelwert	50,52	51,67	49,63	55,40	42,00	45,00
Standardabweichung	26,14	25,91	25,04	25,25	27,97	31,46
Median	50,00	50,00	50,00	55,00	35,00	35,00
M-Schätzer (H15)	50,71	51,72	49,56	58,28	40,84	39,18

Tabelle 85: Planung (derzeit) nach Fachbereich

Planung	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	125	39	40	25	5	16
Mittelwert	57,24	56,54	55,63	60,00	62,00	57,19
Standardabweichung	26,01	26,66	27,04	25,08	26,83	25,82
Median	60,00	55,00	60,00	70,00	80,00	60,00
M-Schätzer (H15)	59,86	57,14	57,33	68,41	-	58,91

Tabelle 86: Ausschreibung und Vergabe (derzeit) nach Fachbereich

Ausschreibung und Vergabe	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	125	38	41	25	5	16
Mittelwert	53,48	52,24	53,66	54,40	60,00	52,50
Standardabweichung	27,17	27,31	26,97	27,85	27,39	29,33
Median	55,00	52,50	60,00	55,00	60,00	57,50
M-Schätzer (H15)	54,13	52,05	53,79	56,44	63,19	53,32

Tabelle 87: Ausführung (derzeit) nach Fachbereich

Ausführung	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungs- tungsbau	Infrastruktur	Gesund- heitsbauten	Sonstiges
N	123	39	40	23	5	16
Mittelwert	48,58	50,13	46,75	47,61	61,00	46,88
Standardabweichung	29,24	30,83	28,97	29,38	28,81	28,34
Median	50,00	50,00	45,00	50,00	60,00	50,00
M-Schätzer (H15)	48,42	50,47	45,83	47,79	63,22	45,43

Tabelle 88: Projektabschluss (derzeit) nach Fachbereich

Projektabschluss	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungs- tungsbau	Infrastruktur	Gesund- heitsbauten	Sonstiges
N	126	39	41	25	5	16
Mittelwert	45,16	46,15	45,98	41,20	53,00	44,38
Standardabweichung	28,39	30,53	28,51	23,95	38,013	28,860
Median	50,00	50,00	50,00	50,00	70,00	40,00
M-Schätzer (H15)	44,56	46,09	45,15	41,36	61,88	41,78

Tabelle 89: Betrieb (derzeit) nach Fachbereich

Betrieb	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungs- tungsbau	Infrastruktur	Gesund- heitsbauten	Sonstiges
N	126	39	41	25	5	16
Mittelwert	48,37	48,21	46,34	53,00	46,00	47,50
Standardabweichung	27,94	28,71	28,46	24,66	33,053	30,714
Median	50,00	45,00	40,00	50,00	50,00	40,00
M-Schätzer (H15)	47,82	47,04	45,16	53,25	46,23	46,61

In welchem Umfang sollten "nachhaltige Aspekte" in den folgenden Projektphasen implementiert werden?

Tabelle 90: Bedarfsplanung (ideal) nach Fachbereich

Bedarfsplanung	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	126	39	41	25	5	16
Mittelwert	82,02	81,92	82,07	80,80	57,00	91,67
Standardabweichung	21,72	23,16	19,53	24,61	25,64	10,12
Median	90,00	90,00	90,00	90,00	70,00	100,00
M-Schätzer (H15)	87,21	87,59	86,68	86,76	68,89	-

Tabelle 91: Projektvorbereitung (ideal) nach Fachbereich

Projektvorbereitung	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	126	39	41	25	5	16
Mittelwert	83,69	81,67	84,51	81,40	72,00	93,75
Standardabweichung	19,19	20,21	16,17	24,26	21,68	9,75
Median	90,00	90,00	90,00	90,00	80,00	100,00
M-Schätzer (H15)	88,05	85,96	87,85	88,17	71,74	-

Tabelle 92: Planung (ideal) nach Fachbereich

Planung	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	126	39	41	25	5	16
Mittelwert	87,30	85,00	86,34	89,40	86,00	92,50
Standardabweichung	17,30	18,35	19,14	16,29	20,74	8,56
Median	90,00	90,00	95,00	90,00	90,00	95,00
M-Schätzer (H15)	90,81	88,73	93,62	91,73	91,64	94,45

Tabelle 93: Ausschreibung und Vergabe (ideal) nach Fachbereich

Ausschreibung und Vergabe	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	126	39	41	25	5	16
Mittelwert	86,15	85,77	87,20	81,00	84,00	93,13
Standardabweichung	17,19	16,76	15,65	22,55	20,43	8,54
Median	90,00	90,00	95,00	90,00	95,00	100,00
M-Schätzer (H15)	89,88	89,04	93,57	87,89	91,85	-

Tabelle 94: Ausführung (ideal) nach Fachbereich

Ausführung	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungs- tungsbau	Infrastruktur	Gesund- heitsbauten	Sonstiges
N	126	39	41	25	5	16
Mittelwert	86,23	85,38	85,24	84,60	85,00	93,75
Standardabweichung	16,18	16,32	17,10	17,13	21,21	8,27
Median	90,00	90,00	90,00	90,00	95,00	100,00
M-Schätzer (H15)	89,72	88,72	89,15	88,44	93,90	-

Tabelle 95: Projektabschluss (ideal) nach Fachbereich

Projektabschluss	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungs- tungsbau	Infrastruktur	Gesund- heitsbauten	Sonstiges
N	125	39	41	25	5	15
Mittelwert	84,40	84,87	85,37	79,20	75,00	92,33
Standardabweichung	18,30	17,86	18,32	20,80	23,45	9,61
Median	90,00	90,00	90,00	80,00	85,00	100,00
M-Schätzer (H15)	88,94	89,09	90,03	81,07	77,86	-

Tabelle 96: Betrieb (ideal) nach Fachbereich

Betrieb	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungs- tungsbau	Infrastruktur	Gesund- heitsbauten	Sonstiges
N	126	39	41	25	5	16
Mittelwert	88,06	87,05	88,17	87,00	81,00	94,06
Standardabweichung	18,68	19,15	19,84	20,51	20,74	8,98
Median	95,00	90,00	100,00	90,00	90,00	100,00
M-Schätzer (H15)	94,54	91,59	-	91,23	86,09	-

In Ihrem Unternehmen gibt es gezielte Schulungen / Fortbildungen / E - Learning - Plattformen, welche das Thema "Umsetzung nachhaltigen Bauens" behandeln?

Tabelle 97: Schulungen bzw. Weiterbildungen (derzeit) nach Fachbereich

	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungs- bau	Infrastruktur	Gesund- heitsbau	Sonstiges
Anzahl [N]	126	39	41	25	5	16
JA [%]	61,90	56,41	63,41	56,00	40,00	87,50
NEIN [%]	38,10	43,59	36,59	44,00	60,00	12,50

Es sollte mehr regelmäßige Schulungen / Fortbildungen / E - Learning - Plattformen geben, welche die Thematik "nachhaltiges Bauen" behandeln?

Tabelle 98: Schulungen bzw. Weiterbildungen (ideal) nach Fachbereich

	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungs- bau	Infrastruktur	Gesund- heitsbau	Sonstiges
Anzahl [N]	127	39	41	25	5	17
JA [%]	88,20	89,74	90,24	84,00	80,00	88,24
NEIN [%]	11,80	10,26	9,76	16,00	20,00	11,76

Die Berücksichtigung von „nachhaltigen Aspekten“ in Ihren Projekten stützt sich auf spezielle Vorgaben bzw. Richtlinien. (z.B. IG Lebenszyklus, BIG - Holistic Building Program oder sonstige Leitfäden)?

Tabelle 99: Vorgaben bzw. Richtlinien (derzeit) nach Fachbereich

	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungs- tungsbau	Infrastruktur	Gesund- heitsbau	Sonstiges
Anzahl [N]	123	38	40	24	5	16
JA [%]	65,00	60,53	72,50	50,00	80,00	75,00
NEIN [%]	35,00	39,47	27,50	50,00	20,00	25,00

Es sollte mehr einheitlichere Richtlinien/Vorschriften geben um „nachhaltiges Bauen“ in Projekten umsetzen zu können. (z.B. IG Lebenszyklus, BIG - Holistic Building Program oder andere Leitfäden)?

Tabelle 100: Vorgaben bzw. Richtlinien (ideal) nach Fachbereich

	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungs- tungsbau	Infrastruktur	Gesund- heitsbau	Sonstiges
Anzahl [N]	124	38	40	24	5	17
JA [%]	71,00	65,79	72,50	79,17	80,00	64,71
NEIN [%]	29,00	34,21	27,50	20,83	20,00	35,29

In welchen Bereichen eines Gebäudes gibt es Ihrer Meinung nach die größten Einflussmöglichkeiten in Bezug auf das Thema "Umsetzung nachhaltigen Bauen"?

Tabelle 101: Beeinflussbarkeit Rohbau nach Fachbereich

Rohbau	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	127	39	41	25	5	17
Mittelwert	56,57	62,05	53,90	55,60	34,00	58,53
Standardabweichung	29,46	31,84	29,10	29,10	26,08	28,60
Median	60,00	70,00	50,00	60,00	20,00	60,00
M-Schätzer (H15)	56,62	63,47	52,68	57,26	.	58,94

Tabelle 102: Beeinflussbarkeit Technik nach Fachbereich

Technik	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	127	39	41	25	5	17
Mittelwert	81,38	76,67	81,95	83,80	83,00	86,76
Standardabweichung	22,82	26,49	21,56	21,56	15,65	18,54
Median	90,00	85,00	90,00	90,00	80,00	95,00
M-Schätzer (H15)	88,01	83,62	87,99	89,47	83,71	94,10

Tabelle 103: Beeinflussbarkeit Ausbau nach Fachbereich

Ausbau	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	127	39	41	25	5	17
Mittelwert	81,85	80,90	82,80	78,80	83,00	85,88
Standardabweichung	18,01	18,46	16,99	16,99	10,95	15,02
Median	85,00	85,00	85,00	80,00	80,00	90,00
M-Schätzer (H15)	85,36	83,14	85,91	82,93	81,57	90,00

In welchem Umfang wird in Ihrem Unternehmen eine Bedarfsplanung durchgeführt, um eine optimale integrale Planung realisieren zu können?

Tabelle 104: Umfang Bedarfsplanung (derzeit) nach Fachbereich

Bedarfsplanung (derzeit)	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	117	37	39	21	5	15
Mittelwert	50,00	52,70	47,44	51,19	44,00	50,33
Standardabweichung	31,96	31,13	31,99	31,99	48,27	38,43
Median	50,00	55,00	50,00	50,00	30,00	50,00
M-Schätzer (H15)	50,17	54,10	47,12	51,72	36,72	50,33

In welchem Umfang sollte eine Bedarfsplanung gemacht werden, um eine optimale integrale Planung durchführen zu können?

Tabelle 105: Umfang Bedarfsplanung (ideal) nach Fachbereich

Bedarfsplanung (ideal)	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	123	38	40	23	5	17
Mittelwert	75,49	74,74	77,00	76,30	60,00	77,06
Standardabweichung	26,18	27,87	24,38	24,38	28,28	27,22
Median	80,00	80,00	80,00	80,00	70,00	85,00
M-Schätzer (H15)	79,94	79,97	80,97	80,29	61,86	82,57

In welchem Umfang werden in Ihrem Unternehmen Nutzungsmöglichkeiten berücksichtigt, um eine optimale integrale Planung durchführen zu können?

Tabelle 106: Nutzungsmöglichkeiten (derzeit) nach Fachbereich

Nutzungsmöglichkeiten (derzeit)	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	117	38	39	21	5	14
Mittelwert	53,08	53,29	53,46	55,95	48,00	48,93
Standardabweichung	31,11	30,83	32,95	32,95	47,64	29,49
Median	60,00	55,00	60,00	65,00	50,00	50,00
M-Schätzer (H15)	55,63	55,42	54,87	62,14	48,00	50,52

In welchem Umfang sollten Nutzer in eine Bedarfsplanung integriert werden?

Tabelle 107: Nutzungsmöglichkeiten (ideal) nach Fachbereich

Nutzungsmöglichkeiten (ideal)	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	123	38	40	23	5	17
Mittelwert	73,33	71,18	74,00	76,52	78,00	70,88
Standardabweichung	21,52	22,01	23,32	23,32	16,43	24,70
Median	75,00	75,00	75,00	75,00	70,00	75,00
M-Schätzer (H15)	75,81	73,84	77,83	75,26	76,29	74,15

In welchem Umfang wird der Mehraufwand einer „nachhaltigen Planung“ eines Projekts finanziell abgegolten?

Tabelle 108: Vergütung Mehraufwand (derzeit) nach Fachbereich

Mehraufwand (derzeit)	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	118	37	39	22	5	15
Mittelwert	36,61	35,81	36,15	39,32	27,00	39,00
Standardabweichung	34,34	36,10	33,63	33,63	27,75	36,26
Median	30,00	25,00	30,00	30,00	25,00	30,00
M-Schätzer (H15)	30,94	29,41	30,99	34,92	27,00	31,62

In welchem Umfang sollten die Vergütungsmodelle neu überdacht werden, um den Mehraufwand einer „nachhaltigen Planung“ zu entschädigen?

Tabelle 109: Vergütung Mehraufwand (ideal) nach Fachbereich

Mehraufwand (ideal)	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	120	38	39	22	5	16
Mittelwert	69,54	70,66	73,08	67,27	40,00	70,63
Standardabweichung	28,31	26,59	27,45	27,45	37,42	28,86
Median	75,00	75,00	80,00	77,50	20,00	77,50
M-Schätzer (H15)	75,82	75,31	80,00	74,91	22,25	73,93

In welchem Ausmaß werden Rückbaumaßnahmen bzw. Rezyklierbarkeit von Bauteilen in Ihren Projekten bereits in der Planungsphase berücksichtigt?

Tabelle 110: Rückbaukonzepte (derzeit) nach Fachbereich

Rückbaukonzepte (derzeit)	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	117	38	39	21	5	14
Mittelwert	33,03	41,45	30,77	30,24	8,00	29,64
Standardabweichung	30,82	33,51	29,75	29,75	4,47	30,54
Median	20,00	30,00	20,00	20,00	10,00	20,00
M-Schätzer (H15)	23,81	37,51	22,14	22,71	.	21,37

In welchem Ausmaß sollten Recycling bzw. Rückbaumaßnahmen von Bauteilen bereits in der Planung von Projekten bekannt sein, um Qualität nachhaltig sichern zu können?

Tabelle 111: Rückbaukonzepte (ideal) nach Fachbereich

Rückbaukonzepte (ideal)	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	122	38	39	23	5	17
Mittelwert	74,59	77,24	74,74	73,26	72,00	70,88
Standardabweichung	21,19	19,34	19,19	19,19	20,19	27,91
Median	80,00	80,00	80,00	80,00	75,00	80,00
M-Schätzer (H15)	77,44	79,95	77,34	77,20	71,75	74,10

In welchem Umfang wird darauf geachtet bzw. wird geplant, dass die Art und Weise der Ausführung so lärm- und staubreduziert wie möglich gestaltet werden kann?

Tabelle 112: Umweltfreundliche Ausführung (derzeit) nach Fachbereich

Umweltfreundliche Ausführung (derzeit)	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	120	38	40	22	5	15
Mittelwert	42,71	45,00	41,00	46,36	10,00	47,00
Standardabweichung	31,73	32,15	31,10	31,10	12,75	36,83
Median	40,00	50,00	35,00	50,00	5,00	50,00
M-Schätzer (H15)	41,30	43,89	38,59	46,28	6,13	46,07

In welchem Ausmaß sollten Überlegungen bereits in der Planung angestellt werden, um eine lärm-, staub- und emissionsreduzierte Baustelle anzustreben?

Tabelle 113: Umweltfreundliche Ausführung (ideal) nach Fachbereich

Umweltfreundliche Ausführung (ideal)	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	123	38	40	23	5	17
Mittelwert	67,11	69,87	65,00	61,52	76,00	70,88
Standardabweichung	26,17	25,13	27,36	27,36	17,82	27,00
Median	70,00	75,00	67,50	65,00	80,00	70,00
M-Schätzer (H15)	70,23	73,18	68,38	65,00	76,25	73,75

Werden in Ihrem Unternehmen bereits in der Planung eines Bauwerks Lebenszykluskosten berücksichtigt?

Tabelle 114: Berücksichtigung Lebenszykluskosten (derzeit) nach Fachbereich

	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungs- bau	Infrastruktur	Gesund- heitsbau	Sonstiges
Anzahl [N]	122	38	40	23	5	16
JA [%]	70,50	60,53	72,50	69,57	60,00	93,75
NEIN [%]	29,50	39,47	27,50	30,43	40	6,25

Sollten Lebenszykluskosten bereits in der Planung eines Bauwerks berücksichtigt werden?

Tabelle 115: Berücksichtigung Lebenszykluskosten (ideal) nach Fachbereich

	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungs- bau	Infrastruktur	Gesund- heitsbau	Sonstiges
Anzahl [N]	124	38	40	24	5	17
JA [%]	97,60	97,37	97,50	100,00	100,00	94,12
NEIN [%]	2,40	2,63	2,50	0,00	0,00	5,88

Werden in Ihrem Unternehmen bereits in der Planung eines Bauwerks Umweltproduktdeklarationen (Daten für die umweltbezogene Qualität von Produkten) verwendet?

Tabelle 116: Umweltproduktdeklarationen (derzeit) nach Fachbereich

	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungs- tungsbau	Infrastruktur	Gesund- heitsbau	Sonstiges
Anzahl [N]	122	38	40	23	5	16
JA [%]	73,00	81,58	65,00	65,22	40,00	93,75
NEIN [%]	27,00	18,42	35,00	34,78	60,00	6,25

Sollten Umweltproduktdeklarationen (Daten für die umweltbezogene Qualität von Produkten) bereits in der Planung eines Bauwerks berücksichtigt werden?

Tabelle 117: Umweltproduktdeklarationen (ideal) nach Fachbereich

	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungs- tungsbau	Infrastruktur	Gesund- heitsbau	Sonstiges
Anzahl [N]	121	37	39	24	5	16
JA [%]	90,10	94,59	84,62	87,50	100,00	93,75
NEIN [%]	9,90	5,41	15,38	12,50	0,00	6,25

Wird in Ihrem Unternehmen BIM (Building Information Modeling) angewandt?

Tabelle 118: BIM (derzeit) nach Fachbereich

	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbau	Sonstiges
Anzahl [N]	121	38	39	23	5	16
JA [%]	40,50	47,37	46,15	30,43	20,00	31,25
NEIN [%]	59,50	52,63	53,85	69,57	80,00	68,75

Wie wichtig erscheint Ihnen BIM (Building Information Modeling) im Zusammenhang mit einer nachhaltigen, integralen Planung?

Tabelle 119: BIM (ideal) nach Fachbereich

Anwendung BIM (ideal)	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	122	38	39	23	5	17
Mittelwert	66,84	68,95	70,51	65,00	58,00	58,82
Standardabweichung	28,34	26,26	28,47	28,47	22,80	32,53
Median	70,00	75,00	75,00	70,00	50,00	50,00
M-Schätzer (H15)	70,49	71,47	73,92	67,98	56,67	60,28

In welchem Ausmaß empfinden Sie die CO₂-Emissionen als messbarsten Wert, um ökologische Aspekte des nachhaltigen Bauens nachweislich umzusetzen?

Tabelle 120: Messbarkeit CO₂-Emissionen nach Fachbereich

Messbarkeit CO ₂	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	127	39	41	25	5	17
Mittelwert	57,09	58,97	54,27	59,60	48,00	58,53
Standardabweichung	27,66	28,70	28,84	28,84	21,97	29,14
Median	60,00	65,00	50,00	65,00	55,00	50,00
M-Schätzer (H15)	59,43	62,08	55,70	63,26	50,01	59,54

Wie wichtig erscheint Ihnen die Entwicklung ökologischer Grenzwerte (CO₂ - Emissionen) bzw. Benchmarks für sämtliche strategische Einzelbauteile eines Bauwerks?

Tabelle 121: Grenzwert CO₂-Emissionen nach Fachbereich

Grenzwert CO ₂	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	127	39	41	25	5	17
Mittelwert	61,26	62,95	57,80	62,00	57,00	65,88
Standardabweichung	28,55	28,85	30,25	30,25	19,87	24,95
Median	60,00	70,00	60,00	70,00	60,00	75,00
M-Schätzer (H15)	64,08	66,48	60,23	66,85	56,72	66,88

Wie wichtig erscheint Ihnen eine Harmonisierung sämtlicher Gebäudezertifizierungssysteme auf ein europaweites einheitliches Zertifikat?

Tabelle 122: Harmonisierung Gebäudezertifizierungssysteme nach Fachbereich

Harmonisierung Gebäudezertifizierungssysteme	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	127	39	41	25	5	17
Mittelwert	63,39	58,59	66,34	66,60	77,00	58,53
Standardabweichung	32,53	32,77	32,86	32,86	4,47	35,83
Median	75,00	65,00	80,00	80,00	80,00	60,00
M-Schätzer (H15)	67,93	61,43	73,55	74,06	.	59,42

Wie hilfreich erscheinen Ihnen die folgend Ansätze bzw. Methoden, um "nachhaltiges Bauen" besser umsetzen zu können?

Tabelle 123: Ansatz Gebäudezertifizierungssysteme nach Fachbereich

Gebäudezertifizierungssysteme	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	127	39	41	25	5	17
Mittelwert	70,20	71,54	72,44	66,60	81,00	63,82
Standardabweichung	23,65	23,57	23,98	23,98	12,45	23,29
Median	75,00	80,00	75,00	65,00	80,00	70,00
M-Schätzer (H15)	73,00	73,57	76,08	67,78	79,66	66,17

Tabelle 124: Ansatz Lebenszykluskostenrechnung nach Fachbereich

Lebenszykluskostenrechnung	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	127	39	41	25	5	17
Mittelwert	76,30	74,87	79,15	73,40	78,00	76,47
Standardabweichung	22,11	22,84	21,09	21,09	8,37	17,83
Median	80,00	80,00	85,00	85,00	80,00	80,00
M-Schätzer (H15)	80,20	79,73	82,83	79,99	79,62	76,47

Tabelle 125: Ansatz Ökobilanzierung nach Fachbereich

Ökobilanzierung	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	127	39	41	25	5	17
Mittelwert	72,17	71,28	69,27	78,20	74,00	71,76
Standardabweichung	23,00	24,89	25,16	25,16	6,52	20,46
Median	75,00	80,00	75,00	80,00	75,00	75,00
M-Schätzer (H15)	75,54	74,62	72,74	81,17	74,64	72,59

Tabelle 126: Ansatz Rezyklierbarkeit nach Fachbereich

Rezyklierbarkeit	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	127	39	41	25	5	17
Mittelwert	68,27	68,72	66,71	68,00	63,00	72,94
Standardabweichung	25,42	27,31	26,26	26,26	10,95	17,33
Median	75,00	75,00	75,00	80,00	60,00	75,00
M-Schätzer (H15)	71,59	72,96	68,56	74,43	61,64	71,91

Tabelle 127: Ansatz Betriebs- bzw. Wartungskonzept nach Fachbereich

Betriebs- bzw. Wartungskonzept	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	123	39	39	24	5	16
Mittelwert	77,72	75,64	80,00	76,04	76,00	80,31
Standardabweichung	21,76	23,85	20,68	20,68	15,57	21,01
Median	85,00	85,00	85,00	80,00	80,00	87,50
M-Schätzer (H15)	82,69	81,57	85,00	81,22	80,00	85,01

Tabelle 128: Ansatz Zuschlagskriterien nach Fachbereich

Zuschlagskriterien	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	121	37	39	24	5	16
Mittelwert	65,33	63,92	66,28	58,96	78,00	71,88
Standardabweichung	30,87	30,92	31,66	31,66	14,83	25,16
Median	80,00	80,00	80,00	70,00	80,00	75,00
M-Schätzer (H15)	71,54	69,74	73,15	66,36	80,00	73,92

Tabelle 129: Ansatz Eignungskriterien nach Fachbereich

Eignungskriterien	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	121	37	39	24	5	16
Mittelwert	59,67	59,73	60,64	49,38	76,00	67,50
Standardabweichung	29,40	31,45	30,03	30,03	14,75	23,87
Median	65,00	65,00	70,00	52,50	80,00	70,00
M-Schätzer (H15)	63,31	63,08	64,10	50,24	76,77	69,00

Wie hilfreich oder geeignet erscheinen Ihnen derzeit die folgenden genannten Vergabeverfahren, um Nachhaltigkeitsaspekte zu implementieren bzw. umzusetzen?

Tabelle 130: Verhandlungsverfahren nach Fachbereich

Verhandlungsverfahren	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	120	37	39	23	5	16
Mittelwert	60,50	58,78	59,74	60,43	65,00	65,00
Standardabweichung	24,14	25,18	23,08	23,08	24,49	24,08
Median	60,00	60,00	60,00	60,00	75,00	62,50
M-Schätzer (H15)	60,80	59,33	59,41	60,84	68,40	65,41

Tabelle 131: Wettbewerblicher Dialog nach Fachbereich

Wettbewerblicher Dialog	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	122	37	40	24	5	16
Mittelwert	59,67	56,22	59,00	62,50	49,00	68,44
Standardabweichung	27,21	27,22	25,07	25,07	29,66	27,31
Median	65,00	60,00	62,50	70,00	50,00	72,50
M-Schätzer (H15)	63,25	58,28	61,84	67,37	50,37	72,16

Tabelle 132: Partnering Modelle nach Fachbereich

Partnering Modelle	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	119	37	39	23	4	16
Mittelwert	64,37	62,84	63,72	66,09	57,50	68,75
Standardabweichung	23,74	22,87	23,44	23,44	32,79	24,19
Median	65,00	65,00	65,00	70,00	62,50	67,50
M-Schätzer (H15)	66,17	64,99	65,15	68,95	62,50	69,26

In welchem Ausmaß sind derzeit folgende Ausschreibungsformen für eine Implementierung von Nachhaltigkeitsaspekten hilfreich?

Tabelle 133: Funktionale Ausschreibung nach Fachbereich

Funktionale Ausschreibung	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	121	37	39	23	5	17
Mittelwert	65,83	64,73	66,41	68,04	49,00	68,82
Standardabweichung	30,61	29,79	30,84	30,84	34,35	29,77
Median	75,00	70,00	75,00	80,00	50,00	80,00
M-Schätzer (H15)	72,00	69,74	72,75	75,62	46,31	74,62

Tabelle 134: Konstruktive Ausschreibung nach Fachbereich

Konstruktive Ausschreibung	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	121	37	39	23	5	17
Mittelwert	66,41	65,68	64,49	66,96	83,00	66,76
Standardabweichung	23,21	23,28	22,71	22,71	19,24	27,38
Median	70,00	75,00	70,00	70,00	90,00	75,00
M-Schätzer (H15)	68,34	68,69	66,01	70,09	88,41	70,63

Wie hilfreich oder geeignet erscheinen Ihnen die folgenden Modelle, um eine nachhaltige Ausschreibung durchzuführen?

Tabelle 135: Einzelvergabe nach Fachbereich

Einzelvergabe	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	123	37	40	24	5	17
Mittelwert	54,31	52,03	52,50	54,17	64,00	60,88
Standardabweichung	29,23	28,32	31,32	31,32	27,25	28,46
Median	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
M-Schätzer (H15)	54,72	52,09	53,25	53,12	59,79	54,96

Tabelle 136: Paketvergabe nach Fachbereich

Paketvergabe	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	123	37	40	24	5	17
Mittelwert	60,37	64,46	63,38	56,67	51,00	52,35
Standardabweichung	19,84	19,82	15,91	15,91	24,85	20,24
Median	60,00	65,00	62,50	57,50	50,00	50,00
M-Schätzer (H15)	60,65	64,71	63,32	57,50	51,65	51,91

Tabelle 137: Vergabe an Generalunternehmer nach Fachbereich

Vergabe an GU	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	123	37	40	24	5	17
Mittelwert	60,16	58,78	62,00	62,50	57,00	56,47
Standardabweichung	23,99	24,96	21,51	21,51	35,64	23,90
Median	65,00	65,00	65,00	70,00	50,00	55,00
M-Schätzer (H15)	62,87	62,32	63,79	68,43	57,00	58,19

Tabelle 138: Vergabe an Totalunternehmer nach Fachbereich

Vergabe an TU	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	123	37	40	24	5	17
Mittelwert	59,88	60,14	61,13	61,46	52,00	56,47
Standardabweichung	28,37	29,54	27,77	27,77	45,08	28,82
Median	65,00	70,00	65,00	62,50	50,00	60,00
M-Schätzer (H15)	63,76	64,81	65,30	62,27	52,00	62,24

Tabelle 139: Vergabe an Lebenszyklusunternehmer nach Fachbereich

Vergabe an LZU	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	123	37	40	24	5	17
Mittelwert	71,14	73,11	72,63	68,75	60,00	70,00
Standardabweichung	27,35	25,91	27,08	27,08	36,57	29,53
Median	80,00	85,00	85,00	80,00	60,00	75,00
M-Schätzer (H15)	75,61	78,90	79,20	75,73	64,94	76,02

Wie hilfreich erachten Sie "Partnerschaftliche Verträge" für die Umsetzung nachhaltigen/lebenszyklusorientierten Bauens?

Tabelle 140: Partnerschaftliche Verträge nach Fachbereich

Partnerschaftliche Verträge	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	118	36	38	22	5	17
Mittelwert	64,19	63,75	66,32	62,73	62,00	62,94
Standardabweichung	23,55	23,71	23,67	23,67	31,74	25,50
Median	67,50	67,50	70,00	65,00	50,00	70,00
M-Schätzer (H15)	66,02	65,38	67,74	64,37	61,49	65,24

Wie hilfreich erscheinen Ihnen folgende Zuschlagskriterien, um Nachhaltigkeit bereits bei der Vergabe von Projekten umsetzen zu können?

Tabelle 141: Angabe von CO₂-Emissionen nach Fachbereich

CO ₂ -Emissionen	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	125	38	40	25	5	17
Mittelwert	58,08	60,13	53,63	58,60	41,00	68,24
Standardabweichung	29,04	27,67	27,94	27,94	29,03	23,04
Median	60,00	65,00	55,00	70,00	50,00	70,00
M-Schätzer (H15)	61,06	62,82	55,63	66,55	42,91	69,08

Tabelle 142: Angabe von Lebenszykluskosten nach Fachbereich

Lebenszykluskosten	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	126	38	41	25	5	17
Mittelwert	69,25	68,21	69,63	68,80	54,00	76,25
Standardabweichung	24,63	25,20	22,81	22,81	26,32	16,98
Median	75,00	75,00	75,00	80,00	50,00	75,00
M-Schätzer (H15)	73,22	72,36	72,85	76,41	54,12	75,81

Tabelle 143: Rezyklierbare Materialien nach Fachbereich

Rezyklierbare Materialien	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	125	39	40	24	5	17
Mittelwert	71,96	73,85	69,13	70,42	66,00	78,24
Standardabweichung	20,32	20,28	20,38	20,38	20,74	20,15
Median	75,00	75,00	75,00	72,50	60,00	80,00
M-Schätzer (H15)	73,35	75,14	70,79	72,36	60,84	80,30

Tabelle 144: Verringerung Lärm- und Staubemissionen nach Fachbereich

Verringerung Lärm- und Staubemissionen	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	122	38	39	23	5	17
Mittelwert	55,37	55,79	51,79	48,91	56,00	71,18
Standardabweichung	26,60	26,42	25,64	25,64	32,09	20,04
Median	57,50	55,00	50,00	50,00	60,00	70,00
M-Schätzer (H15)	55,77	55,65	51,13	47,90	56,68	70,00

Tabelle 145: Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz nach Fachbereich

Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	124	38	40	24	5	17
Mittelwert	61,61	60,13	65,00	52,29	71,00	67,35
Standardabweichung	25,20	24,67	23,29	23,29	35,25	22,37
Median	60,00	60,00	60,00	50,00	85,00	60,00
M-Schätzer (H15)	63,35	61,84	66,17	52,47	81,72	65,44

Tabelle 146: Angabe von Betriebskosten nach Fachbereich

Betriebs- und Erhaltungskosten	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	127	39	41	25	5	17
Mittelwert	73,98	70,90	74,15	72,40	70,00	84,12
Standardabweichung	25,07	25,85	22,30	22,30	36,23	18,89
Median	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	95,00
M-Schätzer (H15)	79,72	76,52	79,07	81,00	79,98	92,80

Wie hilfreich erscheinen Ihnen folgende Eignungskriterien, um Nachhaltigkeit bereits bei der Vergabe von Projekten umsetzen zu können?

Tabelle 147: Eignungskriterium "Referenzen" nach Fachbereich

Referenzen	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	124	38	40	24	5	17
Mittelwert	68,35	70,66	70,00	65,83	66,00	63,53
Standardabweichung	24,38	24,47	21,72	21,72	19,17	30,04
Median	75,00	75,00	75,00	72,50	60,00	70,00
M-Schätzer (H15)	72,11	74,69	73,34	68,87	62,09	68,04

Tabelle 148: Eignungskriterium "Fachliche Qualifikation" nach Fachbereich

Fachliche Qualifikation des Schlüsselpersonals	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	127	39	41	25	5	17
Mittelwert	70,79	70,64	71,34	70,20	68,00	71,47
Standardabweichung	23,38	24,04	24,03	24,03	12,55	22,48
Median	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	80,00
M-Schätzer (H15)	74,45	74,71	75,61	74,11	71,89	73,82

Tabelle 149: Eignungskriterium "Wirtschaftliche und finanzielle Leistungsfähigkeit" nach Fachbereich

Wirtschaftliche und finanzielle Leistungsfähigkeit	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	125	38	41	24	5	17
Mittelwert	60,04	63,68	62,32	54,58	36,00	61,18
Standardabweichung	27,51	25,27	27,14	27,14	35,25	27,07
Median	65,00	67,50	70,00	50,00	20,00	65,00
M-Schätzer (H15)	62,85	66,69	65,20	55,22	26,65	62,60

Tabelle 150: Eignungskriterium "Organisatorische und technische Leistungsfähigkeit" nach Fachbereich

Organisatorische und technische Leistungsfähigkeit	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	125	38	41	24	5	17
Mittelwert	73,88	75,00	74,88	71,46	49,00	79,71
Standardabweichung	24,10	22,03	24,79	24,79	27,02	18,41
Median	80,00	80,00	80,00	77,50	50,00	85,00
M-Schätzer (H15)	79,40	79,50	79,85	75,43	46,69	83,86

Tabelle 151: Eignungskriterium "Qualitätsmanagement" nach Fachbereich

Qualitätsmanagement	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	125	38	41	24	5	17
Mittelwert	59,00	58,68	58,17	56,67	68,00	62,35
Standardabweichung	27,46	27,21	26,97	26,97	28,64	28,73
Median	65,00	62,50	65,00	65,00	70,00	60,00
M-Schätzer (H15)	63,39	63,08	60,99	63,12	73,26	65,62

Tabelle 152: Eignungskriterium "Umweltmanagementsystem" nach Fachbereich

Umweltmanagementsysteme	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	116	36	37	23	4	16
Mittelwert	57,76	54,72	57,16	59,13	68,75	61,25
Standardabweichung	25,96	26,08	26,99	26,99	17,50	22,99
Median	65,00	57,50	65,00	65,00	67,50	67,50
M-Schätzer (H15)	61,89	58,08	61,43	64,73	67,50	66,18

Wie sehr stimmen Sie der Aussage zu, dass durch das Billigstbieterprinzip eine Implementierung von Nachhaltigkeitsaspekten in der Ausschreibung und Vergabe eingeschränkt wird?

Tabelle 153: Billigstbieterprinzip nach Fachbereich

Billigstbieterprinzip	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	126	39	41	25	5	16
Mittelwert	77,58	82,31	78,78	69,40	54,00	83,13
Standardabweichung	32,54	28,99	32,15	32,15	44,64	24,42
Median	95,00	100,00	95,00	90,00	65,00	92,50
M-Schätzer (H15)	93,83	-	94,40	87,56	55,84	91,37

Wie sehr stimmen Sie der Aussage zu, dass durch das Bestbieterprinzip eine Implementierung von Nachhaltigkeitsaspekten in der Ausschreibung und Vergabe ermöglicht wird?

Tabelle 154: Bestbieterprinzip nach Fachbereich

Bestbieterprinzip	Gesamt	Wohnbau	Dienstleistungsbau	Infrastruktur	Gesundheitsbauten	Sonstiges
N	121	37	39	24	5	16
Mittelwert	70,08	76,49	73,08	57,71	56,00	70,94
Standardabweichung	31,35	26,58	30,75	30,75	34,53	33,08
Median	80,00	85,00	85,00	70,00	65,00	82,50
M-Schätzer (H15)	76,97	83,10	81,92	62,89	63,36	79,90

9 Literaturverzeichnis

<http://www.atp.ag/integrale-planung/atp-kultur/nachhaltigkeit/>. Datum des Zugriffs: 14.Oktober.2015.

<http://www.nachhaltigesbauen.de/normung-zur-nachhaltigkeit-im-bauwesen/grundlagen-und-ziele.html>. Datum des Zugriffs: 15.April.2015.

<http://www.horx.com/Zukunftsforschung/2-09.aspx>. Datum des Zugriffs: 25.November.2015.

<http://www.ig-lebenszyklus.at/vorgehen/beschaffungsmodelle.html>. Datum des Zugriffs: 17.Februar.2016.

<http://www.i2fm.de/web/index.php>. Datum des Zugriffs: 17.Februar.2016.

http://www.oib.or.at/de/kennzeichnung-und-zulassung-von-bauprodukten/ce-kennzeichnung/bauproduktenverordnung-1#CE_BPVO_G1. Datum des Zugriffs: 22.Februar.2016.

http://portal.tugraz.at/portal/page/portal/TU_Graz/Einrichtungen/Institute/i2060/Symposium. Datum des Zugriffs: 12.Oktober.2015.

<http://www.monagoo.com/mng/drei-saeulen-der-nachhaltigkeit-wie-wir-nachhaltigkeit-sicher-stellen/>. Datum des Zugriffs: 26.Juli.2015.

<http://www.nachhaltigesbauen.de/nachhaltiges-bauen/nachhaltiges-bauen/drei-dimensionen-des-nachhaltigen-bauens.html>. Datum des Zugriffs: 23.Januar.2015.

<http://www.ibp.fraunhofer.de/de/Kompetenzen/ganzheitliche-bilanzierung/oekobilanzierung.html>. Datum des Zugriffs: 10.März.2015.

<http://www.ibp.fraunhofer.de/de/Kompetenzen/ganzheitliche-bilanzierung/soziale-Aspekte.html>. Datum des Zugriffs: 10.März.2015.

<http://www.schattenblick.de/infopool/umwelt/fakten/ufadb038.html>. Datum des Zugriffs: 24.Februar.2015.

<http://www.lifecycleinitiative.org/starting-life-cycle-thinking/life-cycle-approaches/social-lca/>. Datum des Zugriffs: 26.Juli.2015.

<http://www.nachhaltigesbauen.de/normung-zur-nachhaltigkeit-im-bauwesen/umweltproduktdeklaration.html>. Datum des Zugriffs: 18.Februar.2015.

<http://www.bausicherheit.at/faq/sicherheits-und-gesundheitsschutzplansigeplan/>. Datum des Zugriffs: 22.Februar.2016.

https://www.wko.at/Content.Node/branchen/oe/sparte_iuc/Werbung-und-Marktkommunikation/Bundesvergabegesetz-Novelle-2015.html. Datum des Zugriffs: 22.Februar.2016.

<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/8648/guetekriterien-v7.html>. Datum des Zugriffs: 24.Februar.2016.

- <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/8649/objektivitaet-v8.html>.
Datum des Zugriffs: 24.Februar.2016.
- <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/57492/reliabilitaet-v6.html>.
Datum des Zugriffs: 24.Februar.2016.
- http://www.aho.de/wir_ueber_uns/index.php3. Datum des Zugriffs:
25.Februar.2016.
- <http://www.bau-epd.at/de/startseite/die-bau-epd-gmbh/>. Datum des
Zugriffs: 26.Februar.2016.
- <http://www.bau-epd.at/de/ueber-uns/aufgaben-und-ziele/>. Datum des
Zugriffs: 26.Februar.2016.
- <https://www.baubook.info/>. Datum des Zugriffs: 27.Februar.2016.
- <http://www.abk.at/>. Datum des Zugriffs: 27.Februar.2016.
- <http://www.2ask.at/>. Datum des Zugriffs: 29.Februar.2016.
- <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/abfall/rumba.html>. Datum des
Zugriffs: 29.Februar.2016.
- <http://www.brv.at/verordnung/> . Datum des Zugriffs: 1.März.2016.
- https://www.energie-lexikon.info/graue_energie.html . Datum des
Zugriffs: 1.März.2016.
- [http://www.rechtambau.at/Artikel/Building-Information-Modeling-BIM-
Konflikte-einfacher-l%C3%B6sen-mit-der-Planungsmethode-BIM](http://www.rechtambau.at/Artikel/Building-Information-Modeling-BIM-Konflikte-einfacher-l%C3%B6sen-mit-der-Planungsmethode-BIM). Datum
des Zugriffs: 1.März.2016.
- [http://www.detail.de/artikel/bim-in-der-architektur-verweigern-oder-
durchstarten-12977/](http://www.detail.de/artikel/bim-in-der-architektur-verweigern-oder-durchstarten-12977/). Datum des Zugriffs: 1.März.2016.
- <http://www.bifne.de/334.html> . Datum des Zugriffs: 4.März.2016.
- [http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/57713/qualitaetssicherung-
v5.html](http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/57713/qualitaetssicherung-v5.html). Datum des Zugriffs: 7.März.2016.
- [http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/73551/total-quality-
management-tqm-v6.html](http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/73551/total-quality-management-tqm-v6.html). Datum des Zugriffs: 7.März.2016.
- http://www.univie.ac.at/bwl/ieu/lehre/ss06/zusatz_1.pdf. Datum des
Zugriffs: 28.Oktober.2010.
- AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG: Leitfaden -
Abwicklung von Gemeindehochbauten . 2002.
- BAHR, C.; LENNERTS, K.: Maintenance - LCC Analysis Based on Real
Data. London. 2008.
- BALCK, H.: Lebenszyklusorientierte Ausschreibung und Vergabe im
Hochbau - methodische Grundlagen. Forschungsprojekt. Stuttgart.
Fraunhofer IRB Verlag, 2012.

- BARE, J. C. et al.: Midpoints versus Endpoints: The Sacrifices and Benefits. Workshop summary.
- BICHLER, D.: Lebenszykluskostenrechnung in der Bauwirtschaft. Masterarbeit am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft. Graz. 2014.
- BINDER, M.: Preisdruck bei Planerhonoraren im Zusammenhang mit der Qualität der Planung . Masterarbeit am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft. Graz. 2014.
- BOGNER, A.; LITTIG, B.; MENZ, W.: Interviews mit Experten - Eine praxisorientierte Einführung. 2014.
- BÖHLE, F.: Wer ist ein Experte? .
- BORRMANN, A. et al.: Building Information Modeling . 2015.
- BOURIER, G.: Beschreibende Statistik. Regensburg . Springer Gabler, 2013 .
- BRASCHEL, R.; HETZER, B.: Facility-Management in der Praxis - Effizientes und wirtschaftliches Betreiben von Immobilien . 1995.
- BUNDESKANZLERAMT: Abfallwirtschaftsgesetz AWG.
 — : Bauarbeitenkoordinationsgesetz.
 — : Bundesvergabegesetz.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT (BMUB): Leitfaden Nachhaltiges Bauen . Berlin. 2014.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG: Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen .
- CARLS, D.: Gebäudezertifizierung im Vergleich . Präsentation. 2011.
- CLEFF, T.: Deskriptive Statistik und Explorative Datenanalyse. Pforzheim. Gabler Verlag, 2015 3.Auflage.
- CRAMER, E.; KAMPS, U.: Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik. 2014.
- DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR NACHHALTIGES BAUEN: Das Deutsche Gütesiegel Nachhaltiges Bauen . Stuttgart. 2009.
- DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG : DIN 18205.
- EL KHOULI, S.; JOHN, V.; ZEUMER, M.: Nachhaltig konstruieren . 2014.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION GENERALDIREKTION UNTERNEHMEN UND INDUSTRIE: Was ist die CE - Kennzeichnung. http://ec.europa.eu/enterprise/policies/single-market-goods/cemarking/index_de.htm. Datum des Zugriffs: 4.Februar.2015.
- EUROPÄISCHES PARLAMENT UND RAT: Verordnung (EU) Nr. 305/2011. 2011.

- EUROPÄISCHES PARLAMENT UND RAT: Richtlinie 2014/24/EU.
- FRISCHKNECHT, R.: Ökobilanzdaten im Baubereich – Datengrundlage für graue Energie .
- GAMMERITH, H.: Gedanken zur Kreislaufwirtschaft .
- : Urban Mining - Was versteht man darunter .
- GIRMSCHIED, G.; LUNZE, D.: Nachhaltig optimierte Gebäude . Berlin. Springer - Verlag , 2010.
- GRAUBNER, C.-A.; HÜSKE, K.: Nachhaltigkeit im Bauwesen. Ernst & Söhne Verlag, 2003.
- HECK, D.; SCHLAGBAUER, D.: Bauwirtschaftslehre VU (Master) - Skriptum . 2012.
- HEGGER, M. et al.: Energieatlas.
- HERZOG, K.: Lebenszykluskosten von Baukonstruktionen - Entwicklung eines Modells und einer Softwarekomponente zur ökonomischen Analyse und Nachhaltigkeitsbeurteilung von Gebäuden . 2005.
- HOFSTADLER, C.: Produktivität im Baubetrieb . 2014.
- HOLLAND, H.; SCHARNBACHER, K.: Grundlagen der Statistik.
- IG LEBENSZYKLUS : Lebenszykluskostenrechnung in der Vergabe .
- IG LEBENSZYKLUS HOCHBAU: Der Weg zum lebenszyklusorientierten Hochbau, Fachleitfaden für Bauherren .
- ILG, M.; MÖTZL, H.: Ökologisch Ausschreiben in der Praxis . 2014.
- KALLUS, K. W.: Erstellung von Fragebogen . 2010.
- KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.; VIERING, M. G.: Bau-Projekt-Management . 2010.
- KRW- / AFBG : 2009 .
- LECHNER, H.: LM+VM; Untersuchung zur Arbeit von Planern - Leistungsmodelle und Vergütungsmodelle für Bauplanungen . Graz. Verlag der Technischen Universität Graz, 2006.
- LITAU, O.: Nachhaltiges Facility Management im Wohnungsbau . 2015.
- LOSKANT, D.; OSEBOLD, R.: Der wettbewerbliche Dialog - Das Partnering-Modell für den öffentlichen Auftraggeber? .
- LUDOLPH, D.: Building Information Modeling (BIM) - Konflikte einfacher lösen mit der Planungsmethode BIM? .
- MATHOI, T.: Der nachhaltige Planungsprozess . Innsbruck. 2012.
- MAUERHOFER, G.: Projektentwicklung . Skriptum.
- MAYDL, P.: Ökologie für Bauingenieure. Vorlesung Institut für Materialprüfung und Baustofftechnologie. Graz. 2007.

- MECKMANN, F.: Nachhaltiges Bauen - Anforderungen und Handlungsempfehlungen für die Anwendung der Leistungsbilder der HOAI . Dissertation am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft . 2014.
- MERL, A.; KIESELBACH, S.: Hintergrundinformation LCA, EPD und Gebäudezertifizierung . 2013.
- NÖTZLI, D.: Energieflüsse in einem Gebäude. 2003.
- ÖSTERREICHISCHE BAUTECHNIK VEREINIGUNG: Kooperative Projektentwicklung. 2013.
- ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSINSTITUT : ÖNorm EN 15978.
- PETSCHAUER, K.: Nachhaltigkeit in Planungswettbewerben. Masterprojekt am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft. Graz . 2014.
- PORST, R.: Fragebogen - Ein Arbeitsbuch . 2008.
- PREISIG, H. R.; KASSER, U.: Lebenszykluskosten - Nutzen oft teurer als Bauen . 2005.
- PROJEKTLEITSTELLE DER MD-STADTBAUDIREKTION DER STADT WIEN: Richtlinien für eine umweltfreundliche Baustellenabwicklung. 2004.
- PUWEIN, W.; WEINGÄRTLER, M.: Public Private Partnerships in Österreich. Monatsberichte 11/2010. 2008.
- ROTERMUND, U.; ZAIN, R.: Nutzungskosten von Gebäuden. Deutscher Fachverlag, 2003.
- SCHMIDT, J.-S.: Umweltgerechte Bauproduktion: Statusuntersuchung zur Verbreitung unternehmensstrategischer Aspekte des Umweltmanagements in der Bauwirtschaft . Graz. Verlag der Technischen Universität Graz, 2014.
- SCHOOFF, J.: BIM in der Architektur: Verweigern oder durchstarten? . <http://www.detail.de/artikel/bim-in-der-architektur-verweigern-oder-durchstarten-12977/>. Datum des Zugriffs: 8.März.2016.
- SÖLKNER, P. J. et al.: Innovative Gebäudekonzepte im ökologischen und ökonomischen Vergleich über den Lebenszyklus. Projektbericht im Rahmen des Programms Haus der Zukunft. 2014.
- STABAUER, J.: Zuschlagskriterien im Vergabeverfahren. Masterarbeit am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft. Graz. 2015.
- STAUDT, E.; KRIEGESMANN, B.; THOMZIK, M.: Facility Management der Kampf um Marktanteile beginnt. Frankfurt am Main. Frankfurter Allgemeine Zeitung, 1999.
- SVECNIK, E.: Grundlagen inferenzstatistischer Datenanalyse. Präsentation. WS 2013/2014.

TRITTHART, W.: EPDs von Bauprodukten und ihre Bedeutung in der Praxis. Tagungsband zum 2.Symposium des Projektes Ökotoxia. Graz. Eigenverlag der FH Joanneum GmbH, 2013.

VDI VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE: Partnerschaft am Bau - Neue Formen der Zusammenarbeit und der Vertragsgestaltung bei Planung und Ausführung großer Bauprojekte. 2010.

WALLBAUM, H.: Die Bedeutung der Grauen Energie in der Gesamtenergiebilanz. Fachtagung eco-bau. Freiburg. 2010.

WALL, J. et al.: Implementierung von Nachhaltigkeitsanforderungen in die Ausschreibung und Vergabe von Bauleistungen. 13.Symposium Energieinnovation. Graz. 2014.

WIFO: PPP-Erhebung 2008 .