



Analyse von Nachhaltigkeitskriterien bezüglich Relevanz und Integration in den Planungsprozess eines Nachhaltigen Gebäudes

Master Thesis zur Erlangung des akademischen Grades
"Master of Engineering"

eingereicht bei
Assoc.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. MSc Passer Alexander

Dipl.-Ing. (FH) Andrea Barth, MA

00019586

Wien, 29.10.2018

Eidesstattliche Erklärung

Ich, **DIPL.-ING. (FH) ANDREA BARTH, MA**, versichere hiermit

1. dass ich die vorliegende Master These, "ANALYSE VON NACHHALTIGKEITSKRITERIEN BEZÜGLICH RELEVANZ UND INTEGRATION IN DEN PLANUNGSPROZESS EINES NACHHALTIGEN GEBÄUDES", 160 Seiten, gebunden, selbständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfen bedient habe, und
2. dass ich diese Master These bisher weder im Inland noch im Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe.

Wien, 29.10.2018

Unterschrift

KURZFASSUNG

Im Rahmen der Arbeit werden die Nachhaltigkeitskriterien in Bezug auf ihre Relevanz und ihre Wechselwirkungen untereinander untersucht und der Planungsprozess unter Einbeziehung der Nachhaltigkeitskriterien analysiert. Dabei werden auf Basis der Anforderungen des ÖGNI/DGNB-Zertifizierungssystems die „wichtigsten“ Kriterien herausgefiltert. Es sind dies solche, die aufgrund ihres Bedeutungsfaktors und ihrer Gewichtung an der Gesamtbeurteilung hohen Einfluss haben und unter Einbeziehung von verschiedenen Gesichtspunkten von Bedeutung sind sowie jene, die eine hohe Anzahl an Wechselwirkungen mit anderen Kriterien haben. Die Wechselwirkungen der Kriterien untereinander werden anhand von unterschiedlichen Ausführungen zu ihren „internen Zusammenhängen“, ihren „Korrelationen“ und der in den Kriteriensteckbriefen angeführten Verweisen erfasst, einerseits als Matrix der Zusammenhänge abgebildet und andererseits werden auch „qualitativen Wechselwirkungen“ betrachtet.

Im Laufe des Planungs- und Bauprozesses werden in allen Planungs- und Leistungsphasen Entscheidungen getroffen und Maßnahmen gesetzt, die Einfluss auf einzelne Nachhaltigkeitskriterien haben und somit die Nachhaltigkeit eines Gebäudes beeinflussen. Es werden daher die Planungs- und Projektphasen dargestellt und die Kriterien dem Planungsablauf auf Basis der Zeitpunkte des Vorliegens von Informationen im Bauablauf, der Anwendung der Leistungsbilder der Planung, Aktivitäten im Lebenszyklusmanagement und Angaben in den Kriteriensteckbriefen zugeordnet. Dabei zeigen sich die Bedeutung und der Einfluss der frühen Projekt- und Planungsphasen auf Entscheidungen sowie Maßnahmen bezüglich der Nachhaltigkeitskriterien.

Um einen Überblick über die sich aus der Nachhaltigkeitsbewertung ergebenden Anforderungen an die Zuständigkeiten und den Planungsprozess zu geben, werden zuerst die Projektbeteiligten und mögliche Planungsinstrumente für Nachhaltige Gebäude dargestellt. Anschließend werden die bisherigen Betrachtungen verknüpft und Maßnahmen und Leistungen, die im Zusammenhang mit Nachhaltigkeitskriterien stehen, Planungsphasen zugeordnet und Zuständigkeiten angeführt. Dies bietet eine modellhafte Darstellung für die Praxis, die als Vorlage zur Umsetzung konkreter Projekte dienen kann.

SUMMARY

In this master thesis, the sustainability criteria are examined with regard to their relevance and their interactions with each other, and the planning process is analyzed, taking the sustainability criteria into account. Based on the requirements of the ÖGNI / DGNB certification system, the "most important" criteria are filtered out. These are the ones that have a high impact on the overall assessment because of their significance factor and their weighting and are important in terms of different aspects, as well as those that have a high number of interactions with other criteria.

The interactions of the criteria among each other is illustrated on the one hand as a matrix of interactions on the basis of different interpretations of their "internal relationships", their "correlations" and the references cited in the criteria profiles, and on the other hand "qualitative interactions" are also analyzed.

Decisions that influence individual sustainability criteria and thus influence the sustainability of a building are made during the whole planning and construction process and measures are taken in all planning and performance phases. Therefore, the planning and project phases are presented in this master thesis and the criteria are assigned to the planning process on behalf of the presence of information in the construction process, the application of functional specification of the planning services, activities in life cycle management and information in the criteria profiles. This evaluation shows the importance and influence of the early project and planning phases on decisions and measures regarding the sustainability criteria.

In order to provide an overview of the requirements for the responsibilities and the planning process resulting from the sustainability assessment, the project participants and possible planning instruments for sustainable buildings are first presented. Subsequently, the previous considerations are linked and measures and services related to sustainability criteria are assigned to planning phases and responsibilities are cited. This provides a description model for the practice, which can serve as a template for the implementation in concrete projects.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	1
1.1	Ausgangssituation und Problemstellung	1
1.2	Forschungsfrage	3
1.3	Ziel der Arbeit	4
1.4	Literatur-Review	4
1.5	Methodik	7
1.6	Aufbau der Arbeit	9
2	Nachhaltigkeit von Gebäuden – Grundlagen, Definitionen, Gebäudezertifizierung	11
2.1	Grundlagen Nachhaltigkeit	11
2.1.1	Begriff und historische Entwicklung	11
2.1.2	Gründe für Nachhaltiges Bauen.....	11
2.2	Definitionen – Schutzziele und Anforderungen.....	12
2.3	Gebäudezertifizierung	15
2.3.1	BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method).....	18
2.3.2	LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)	19
2.3.3	DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) / ÖGNI (Österreichische Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft).....	19
2.3.4	BNB- Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen.....	23
2.3.5	TQB (Total Quality Gebäudebewertung) – ÖGNB (Österreichische Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen).....	24
2.3.6	Klima:aktiv	24
2.4	Gegenüberstellung der Zertifizierungssysteme.....	25
3	Relevanz und Zusammenhänge der Nachhaltigkeitskriterien	27
3.1	Relevanz der Kriterien	27
3.1.1	Relevanz aufgrund Bedeutungsfaktor und Gewichtung	28
3.1.2	Wirksamste Steckbriefe laut Sensitivitätsanalyse.....	31
3.1.3	Relevanz im Kontext der Projektentwicklung	32
3.1.4	Relevanz aufgrund der Auswirkungen auf den Betrieb.....	35
3.1.5	Relevanz der Kriterien aufgrund der Wahl der Bauprodukte	37

3.2	Zusammenhänge und Wechselwirkungen der Kriterien	40
3.2.1	Interne Zusammenhänge und Korrelationen.....	40
3.2.2	Qualitative Wechselwirkungen der Kriterien	47
3.3	Verknüpfung von Relevanz und Zusammenhänge der Kriterien.....	49
4	Projekt- und Planungsphasen und ihr Einfluss auf die Nachhaltigkeit.....	53
4.1	Lebenszyklus von Gebäuden.....	53
4.1.1	Konzeption/Planung.....	55
4.1.2	Erstellung/Errichtung.....	55
4.1.3	Nutzung/Betrieb.....	55
4.1.4	Rückbau	56
4.2	Überblick über die Projekt - und Planungsphasen	56
4.2.1	Projektvorbereitung	59
4.2.2	Planung	61
4.2.3	Ausführungsplanung.....	64
4.2.4	Ausführung	65
4.2.5	Projektabschluss.....	65
4.2.6	Lebenszyklus-Betrachtung.....	66
4.3	Zuordnung der Kriterien zu Planungsphasen.....	67
4.3.1	Zuordnung aufgrund der Zeitpunkte des Vorliegens von Informationen im Bauablauf.....	68
4.3.2	Zuordnung aufgrund der Anwendung der Leistungsbilder der HOAI .	71
4.3.3	Zuordnung aufgrund des Einflusspotentials von Aktivitäten im Lebenszyklusmanagement	76
4.3.4	Zuordnung aufgrund der Angaben in den DGNB/ÖGNI-Steckbriefen	80
4.4	Zusammenfassung der Zuordnung der Kriterien zu Planungsphasen.....	83
5	Planung im Kontext der Nachhaltigkeit	88
5.1	Projektbeteiligte bei der Planung von nachhaltigen Gebäuden und ihre Zuständigkeiten.....	88
5.1.1	Bauherr.....	90
5.1.2	Projektmanagement	91
5.1.2.1	Projektentwickler	92
5.1.2.2	Projektleitung	92

5.1.2.3	Projektsteuerung.....	93
5.1.3	Auditor.....	93
5.1.4	Architekt/Fachplaner	94
5.1.5	Bauleitung.....	94
5.1.6	Bauunternehmen / Ausführende Firmen.....	95
5.1.7	Facility Management (FM).....	96
5.2	Planungsinstrumente für Nachhaltige Gebäude.....	96
5.2.1	Bedarfsermittlung/Bedarfsplanung für nachhaltige Gebäude.....	97
5.2.2	Planungsprozesse / Integrale Planung.....	99
5.2.3	Vergabe.....	101
5.2.4	Bewertungssysteme der Nachhaltigkeit in der Planung	102
5.2.5	Planungswerkzeuge	102
5.2.5.1	Pflichtenheft.....	102
5.2.5.2	Konzepte	103
5.2.5.3	Projektchecklisten	104
5.2.6	Simulations- und Berechnungstools	105
5.3	Berücksichtigung der Nachhaltigkeitskriterien in den Projekt- und Planungsphasen.....	106
6	Schlussfolgerung.....	118
7	Zusammenfassung.....	122
8	Literaturverzeichnis.....	124
	Abbildungsverzeichnis.....	129
	Tabellenverzeichnis.....	130
	Anhangverzeichnis	131

ANMERKUNG

In der vorliegenden Masterthese wird auf eine Aufzählung beider Geschlechter oder die Verbindung beider Geschlechter in einem Wort zugunsten einer leichteren Lesbarkeit des Textes größtenteils verzichtet. Es soll an dieser Stelle jedoch ausdrücklich festgehalten werden, dass allgemeine Personenbezeichnungen für beide Geschlechter gleichermaßen zu verstehen sind.

1 EINLEITUNG

1.1 Ausgangssituation und Problemstellung

Traditionellerweise wird beim Bau von Gebäuden der Fokus primär auf die Errichtung gelegt und Entscheidungen auf Basis der Baukosten getroffen. Der weitere Lebenszyklus des Gebäudes wird meist nicht betrachtet. Durch die Bedeutung, die das Thema „Nachhaltigkeit“ in der Gesellschaft in den letzten Jahren erhalten hat, gewinnt auch das „Nachhaltige Bauen“ immer mehr an Gewicht, zumal der Bereich des Bauwesens einen hohen Einfluss auf den Energie- und Ressourcenverbrauch sowie erheblichen Anteil am Abfallaufkommen hat. Und da Gebäude sehr langlebig sind, zeigen Verbesserungen zudem erst sehr langfristig ihre Wirkung. (Wall, 2017)

Das „Nachhaltige Bauen“ befasst sich lt. Passer „mit der Erfassung und Optimierung der Nachhaltigkeit der gebauten Umwelt sowie der zugehörigen Prozesse aus einer: Systemperspektive (modulares Konzept), Lebenszyklusperspektive (zeitlich) und Ganzheitlichen Perspektive (umweltbezogene, soziale, und ökonomische Qualität, gleichzeitig und gleichberechtigt auf der Grundlage einheitlicher technischer und funktionaler Eigenschaften).“ (Passer, 2016) Um ein Nachhaltiges Gebäude zu erhalten, sollten daher alle genannten Aspekte des Nachhaltigen Bauens einbezogen und der gesamte Lebenszyklus des Gebäudes beachtet werden. Die Übereinstimmung mit den Kriterien der Nachhaltigkeit kann mittels Gebäudezertifizierungssystemen dargestellt werden und so auch objektiv und allgemein verständlich abgebildet werden. (Schneider, 2011)

Bereits in der Projektentwicklungs- und Vorentwurfsphase werden wichtige (lebenszyklusrelevante) Entscheidungen getroffen, wobei die Informationen zum Projekt in den frühen Planungsphasen noch sehr unscharf und die Vorgaben für die Gebäudeplanung meist noch ungenau beschrieben sind. Erst im Zuge der Planung werden die Informationen konkreter und die Anforderungen klarer definiert. (Wall, 2017) Da in den Anfangsphasen eines Bauprojektes der Grad der Beeinflussung noch sehr hoch ist und der planerische, organisatorische und vor allem der finanzielle Aufwand für Änderungen stetig im Projektverlauf zunimmt (siehe Abbildung 1), ist eine möglichst frühzeitige Beachtung von Nachhaltigkeitskriterien für alle am Projekt Beteiligten unumgänglich. Dazu bedarf es jedoch seitens der Projektauftraggeber und Bauherrn

Vorgaben hinsichtlich den Anforderungen an die Nachhaltigkeit des geplanten Gebäudes und dem notwendigen Bewusstsein sowie der Bereitschaft aller am Projekt Beteiligten, sich der Thematik des Nachhaltigen Bauens anzunehmen.

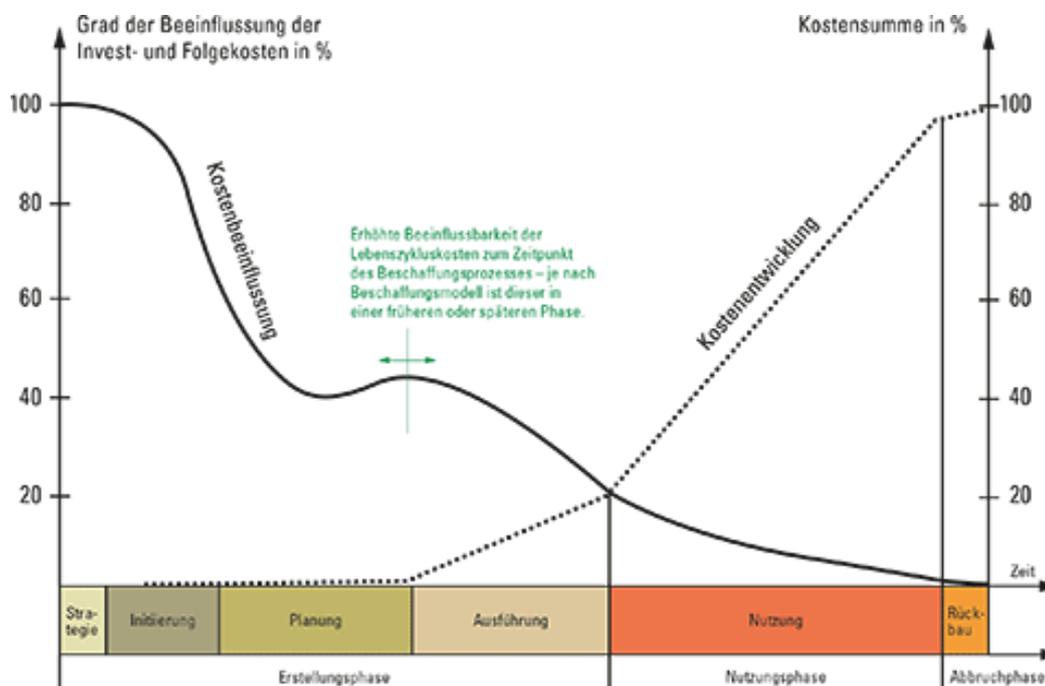


Abbildung 1: Grad der Beeinflussung der Erst- und Folgekosten über den Lebenszyklus von Gebäuden (IG LEBENSZYKLUS HOCHBAU)

Das Wissen um die Relevanz des Themas „Nachhaltiges Bauen“ ist zwar sowohl bei Projektentwicklern und Bauherrn (Blecken, et al., 2014) als auch bei Planern (Meckmann, 2014) vorhanden und es ist mitunter auch eine Nachhaltigkeitszertifizierung vorgesehen, aber die Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien wird immer noch als „besondere Leistung/Anforderung“ im Sinne der Leistungsmodelle für Planer gesehen (Meckmann, 2014) und mit hohem Aufwand und Kosten in Verbindung gebracht. (Turney, et al., 2012) Die Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien wird demnach nur auf besonderen Wunsch des Bauherrn bzw. des Auftraggebers in die Gebäudeplanung einbezogen und es bedarf zusätzlicher Aufwendungen von allen Beteiligten. Trotzdem werden Nachhaltigkeitszertifizierungen von Gebäuden durchgeführt, um die Nachhaltigkeit für die Öffentlichkeit transparent darzustellen, Gebäude miteinander vergleichbar zu machen und um daraus auch ökonomische Vorteile (über den gesamten Lebenszyklus) generieren zu können. (Ebert, et al.,

2010) Eine Gebäudezertifizierung kann auch als Tool zur Qualitätssicherung und zum Risikomanagement eingesetzt werden und es erhöht den Standard im Planungs- und Bauprozess. (Merkenich, 2017)

Im Rahmen von Nachhaltigkeitszertifizierungen werden nicht einzelne Maßnahmen, sondern die Wirkungen der Summe der Maßnahmen bewertet. Daher können sich einzelne Maßnahmen positiv auf ein Einzelkriterium auswirken, jedoch zur Verschlechterung der Gesamtbewertung führen. (Turney, et al., 2012) Außerdem gibt es Kriterien, die mehr Bedeutung und einen höheren Anteil an der Gesamtbewertung haben.

Um den Mehraufwand für die Planung eines Nachhaltigen Gebäudes in einem vertretbaren Ausmaß halten zu können, ist das frühzeitige Einbeziehen der Kriterien in den Planungsprozess unumgänglich und die Kooperationsbereitschaft im Planungsteam unerlässlich. Dazu ist es notwendig, dass sich alle am Projekt Beteiligten mit den Anforderungen des Zertifizierungssystems auseinandersetzen und es ist für alle von besonderer Bedeutung zu wissen, welche Kriterien als „wichtig“ gesehen werden, welche Wechselwirkungen zwischen den Nachhaltigkeitskriterien bestehen und wann welche Maßnahmen hinsichtlich der Nachhaltigkeit gesetzt werden müssen.

1.2 Forschungsfrage

Im Rahmen dieser Arbeit werden Nachhaltigkeitskriterien auf ihre Relevanz für die Nachhaltigkeitsbewertung und ihre Wechselwirkungen untereinander untersucht und die Maßnahmen und Leistungen im Zusammenhang mit Nachhaltigkeitskriterien den Planungsphasen zugeordnet. Zudem werden die Rollen im Planungsprozess hinsichtlich ihrer Zuständigkeiten bei der Planung eines Nachhaltigen Gebäudes beleuchtet.

Die Betrachtung erfolgt anhand folgender Fragestellungen:

1. Was sind die relevanten („wichtigen“) Nachhaltigkeitskriterien
2. Welche Wechselwirkungen bestehen zwischen den Kriterien
3. Wann werden im Planungsprozess Aufgaben im Zusammenhang mit den Nachhaltigkeitskriterien umgesetzt bzw. Entscheidungen dazu getroffen
4. Wer ist dafür zuständig

5. Was sind die sich aus der Nachhaltigkeitsbewertung ergebenden Anforderungen an die Projektbeteiligten und den Planungsprozess

1.3 Ziel der Arbeit

Ziel der Arbeit ist eine Analyse der Nachhaltigkeitskriterien in Bezug auf ihre Bedeutung und wie sie im Planungsprozess von Nachhaltigen Gebäuden von den an der Planung Beteiligten berücksichtigt werden können.

Dies soll einerseits im Hinblick auf ihre Relevanz auf Basis unterschiedlicher Gesichtspunkte sowie ihrer Zusammenhänge untereinander erfolgen und andererseits durch Zuordnungen zu Projekt- und Planungsphasen. Dabei soll herausgearbeitet werden, wann Maßnahmen und Leistungen im Zusammenhang mit Nachhaltigkeitskriterien im Planungsprozess umgesetzt werden und wer in die Umsetzung der Maßnahmen involviert ist. Zusätzlich soll ein kurzer Überblick über mögliche Planungsinstrumente, die im Sinne der Nachhaltigkeit eingesetzt werden können, gegeben werden.

Außerdem soll eine modellhafte Darstellung zur Präzisierung der Planungsschritte im Kontext der Nachhaltigkeitskriterien erstellt werden, welche in weiterer Folge als Orientierung für die praktische Umsetzung dienen kann. Die Ausführungen sollen somit die Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien im Planungsprozess veranschaulichen und der Verbesserung der Integration von Nachhaltigkeitskriterien in den Planungsprozess eines Nachhaltigen Gebäudes dienen.

1.4 Literatur-Review

Mit dem sogenannten „Brundtland-Bericht“ der Kommission der Vereinten Nationen aus dem Jahr 1987 rückte das Thema „Nachhaltigkeit“ und „Nachhaltige Entwicklung“ in den Fokus der Gesellschaft. In den 1990-er Jahren begann man sich auch intensiver mit dem Thema des „Nachhaltigen Bauens“ zu beschäftigen und es wurden erste Gebäudezertifizierungssysteme entwickelt, um die „Nachhaltigkeit von Gebäuden“ (transparent) darstellen zu können. (Schwarzl, 2015) Beim „Nachhaltigen Bauen“ handelt es sich „nicht um einen lokalen Trend in einer oder mehreren

bestimmten Regionen“, sondern die Nachfrage von Nachhaltigen Gebäuden ist global vorhanden. (Merkenich, 2017)

Durch die Entwicklung der verschiedenen Zertifizierungssysteme und der gestiegenen Nachfrage von Nachhaltigen Immobilien ist auch der Bedarf nach Anleitungen, Leitfäden, Analysen und Normen entstanden. Es wurden außerdem seitens Öffentlicher Auftraggeber Vorgaben für ihre Gebäude verfasst, der Aspekt des Nachhaltigen Bauens auf unterschiedlichen Ebenen beleuchtet und Methoden für die Anwendung und Beispiele aus der Praxis vorgestellt.

Einige der Publikationen und Arbeiten das Nachhaltige Bauen betreffend werden nachfolgend überblicksmäßig angeführt.

Das Normungsgremium CEN TC 350 beschäftigt sich auf europäischer Ebene mit dem Thema der Nachhaltigkeit von Gebäuden. Es ist dabei „für die Entwicklung freiwilliger, horizontaler, standardisierter Methoden zur Nachhaltigkeitsbewertung von Bauwerken“ verantwortlich und es soll eine „harmonisierte Methodik für die Bewertung von Bauwerken hinsichtlich deren Umweltverhaltens, der Lebenszykluskosten und soziokultureller Aspekte mit dem Fokus auf Behaglichkeit und Barrierefreiheit“ entwickelt werden. (Wall, 2017) Für die Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden wurde neben weiteren Normen für die verschiedenen Bewertungsebenen als „Rahmendokument“ die Normen-Reihe EN 15643 „Nachhaltigkeit von Bauwerken - Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden“ herausgegeben. (ÖNORM EN 15643-1: 2010-11-01)

Internationale Gebäudezertifizierungssystemen werden im Fachbuch aus der Redaktion „Detail“ (Detail Green Books) „Zertifizierungssysteme für Gebäude“ dargestellt und miteinander verglichen. Außerdem werden Praxisbeispiele zu den Zertifizierungssystemen vorgestellt. (Ebert, et al., 2010)

Das „Praxishandbuch Projektentwicklung“ (Blecken, et al., 2014) beleuchtet in einem Kapitel das Thema „Nachhaltige Projektentwicklung“ und stellt unter anderem den Einfluss der Nachhaltigkeit auf den Projektentwicklungsprozess dar und welche Nachhaltigkeitskriterien im Projektentwicklungsprozess relevant sind.

Die Diplomarbeit von Schwarzl (Schwarzl, 2015) beschäftigt sich mit der Projektentwicklung und der Vergabe der Planungsleistung für nachhaltige Bauprojekte. Im Rahmen eines Kriterienkataloges definiert sie Projektanforderungen und Zuschlags-

kriterien, die bereits in der Projektentwicklungs- sowie Planungsphase zu berücksichtigen sind. Weiters entwickelte sie Modelle, mit denen die Umsetzung von Nachhaltigkeitsaspekten vertraglich festgelegt und nachverfolgt werden kann. (Schwarzl, 2015)

In ihrer Masterthese beschäftigt sich Sarenac mit Kriterien, die für eine Nachhaltige Immobilienentwicklung wichtig sind und die durch die Immobilienentwicklung beeinflusst werden können. (Sarenac, 2008)

Mit der Bedarfsplanung als erste und überaus wichtige Phase des Projektentwicklungsprozesses beschäftigen sich Hodulak und Schramm. Sie stellen dabei die Wichtigkeit nicht nur von quantitativen Flächenvorgaben dar, sondern vor allem auch von qualitativen Anforderungen im Rahmen der „Nutzerorientierten Bedarfsplanung“ als wesentlichen Beitrag zur Schaffung von Nachhaltigen Gebäuden, die den Bedürfnissen der zukünftigen Nutzer gerecht werden. (Hodulak, et al., 2011) Außerdem wurde bereits 1996 eine Norm zur Bedarfsplanung herausgegeben (DIN 18205: 1996 04), welche im Jahr 2016 überarbeitet wurde (DIN 18205: 2016 11).

Im „Leitfaden Nachhaltiges Bauen“ des Deutschen Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) (BMUB, 2016) sind Nachhaltigkeitskriterien definiert und grob auch Handlungsempfehlungen für Planung und Bau angeführt. Der Leitfaden ist als Bewertungssystem für Öffentliche Bauvorhaben der Länder und Kommunen in Deutschland verbindlich einzuhalten.

Im „Planungsleitfaden für nachhaltige Landesgebäude“ des Landes Vorarlberg (Land Vorarlberg, 2012) wird der Schwerpunkt auf „Energieeffizienz“ und Einsatz erneuerbarer Energieträger gesetzt, aber auch allgemeine, (planungs-)prozessorientierte sowie ökologische Anforderungen an Gebäude des Landes Vorarlberg definiert.

Der Schweizerische Architekten- und Ingenieurverein hat mit „SNARC“ eine Methode entwickelt, wie umweltbezogene Aspekte der Nachhaltigkeit im Rahmen von Architekturwettbewerben auf einfache Weise beurteilt werden können. (SIA, 2004)

Von der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt der Stadt Hamburg wurde der „Leitfaden Nachhaltigkeitsorientierte Architekturwettbewerbe“ als Werkzeug für diejenigen, die an der Vorbereitung und Durchführung von Architekturwettbewerben beteiligt sind, herausgegeben. (LeNa, 2011)

Im „Praxishandbuch für Nachhaltige Gebäude“ (Turney, et al., 2012) wird eine Kostenbewertung des Zertifizierungsprozesses durchgeführt, die Relevanz der einzelnen Kriteriensteckbriefe des DGNB-Gebäudezertifizierungssystems diskutiert, sowie die „Korrelationen“ zwischen den einzelnen Kriterien dargestellt.

Die Zusammenhänge, Wechselwirkungen und Einwirkungen von Zertifizierungskriterien untereinander analysiert Hogge im Rahmen ihrer „Sensitivitätsanalyse des ÖGNI Nachhaltigkeitszertifizierungssystems unter Berücksichtigung der internen Zusammenhänge der Bewertungskriterien“ und definiert die im Rahmen ihrer Auswertung herausgefilterten „wirksamsten“ Kriteriensteckbriefe. (Hogge, 2013)

In ihrer Master These beschäftigt sich Schmidt mit der Relevanz von Nachhaltigkeitskriterien auf den Betrieb. Sie stellt dar, welche Planungskriterien das Facility Management beeinflussen können. (Schmidt, 2015)

Ziel von Hafner's „Untersuchung der Wechselwirkungen von Aspekten der Nachhaltigkeit und Bauqualität im Sensitivitätsmodell“ (Hafner, 2012) ist es, herauszufinden, ob eine positive Beeinflussung von Nachhaltigkeits- und (Bau-)Qualitätsaspekten durch das Ineinandergreifen der Wechselwirkungen möglich ist. Die Stellschrauben mit großer Wirkung, durch die Ziele der Nachhaltigkeit und der Bauqualität größtmöglich beeinflussbar sind, wurden im Rahmen Ihrer Dissertation herausgearbeitet.

Mit der Wirtschaftlichkeit von Nachhaltigkeitszertifizierungen beschäftigt sich das 2017 von TÜV Rheinland Industrie Service GmbH in Zusammenarbeit mit IFES GmbH herausgegebene Buch „Immobilienzertifizierung – Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit im Fokus“. (Merkenich, 2017)

Handlungsempfehlungen für die Integration von Nachhaltigkeit in den Planungsprozess werden im Rahmen eines Fachbuches Planung und Bau des Instituts für Baubetrieb, Bauwirtschaft, Projektentwicklung und Projektmanagement der TU Graz gegeben. (Meckmann, 2014)

1.5 Methodik

In Anlehnung an die Methodik der Metaanalyse werden im Rahmen dieser Arbeit relevante Aussagen aus verschiedenen Quellen zusammengefasst und in einen gemeinsamen Kontext gesetzt. Den gemeinsamen Kontext dieser Arbeit bilden die Kri-

terien des ÖGNI/DGNB-Gebäudezertifizierungssystems – Kriterienkatalog Neubau für Büro- und Verwaltungsgebäude, Ausgabe 2017. (ÖGNI, NBV2017)

Die Kriterien der DGNB/ÖGNI wurden gewählt, da das DGNB/ÖGNI-Zertifizierungssystem im Vergleich zu anderen Zertifizierungssystemen als ein System mit einem „vollständigen Kriteriensatz“ bezeichnet werden kann. Durch diesen „vollständigen Kriteriensatz“ mit entsprechender Gewichtung und aufgrund des „multikriteriellen Charakters“ kann eine ganzheitliche Gebäudebewertung erfolgen. (Passer, et al., 2009) Es ist in Österreich durch das ÖGNI-System etabliert und der Vergleich der verschiedenen Zertifizierungssysteme hat gezeigt, dass die Kombination aus der Bewertung der Ökonomischen Qualität und der Umweltqualität sowie einer ganzheitlichen Betrachtung der sozialen, funktionalen und technischen Leistungsfähigkeit derzeit nur in diesem Zertifizierungssystem verfügbar ist. (Passer, et al., 2009) (Kreiner, et al., 2013)

Zur Betrachtung der Relevanz werden die ÖGNI-Kriteriensteckbriefe (ÖGNI, NBV2017) herangezogen und aufgrund ihrer Bedeutungsfaktoren und dem Anteil an der Gesamtbeurteilung sowie aufgrund von Auswertungen zu ihrer Wirksamkeit, ihrer Relevanz im Kontext der Projektentwicklung, ihrer Auswirkungen auf den Betrieb und ihres Einflusses aufgrund der Auswahl der Bauprodukte gereiht. Basis für die Reihungen sind Angaben in den Kriteriensteckbriefen sowie fachspezifische Auswertungen in wissenschaftlichen Arbeiten, deren Ergebnisse in Bezug auf die Relevanz von Nachhaltigkeitskriterien im Rahmen dieser Arbeit unter der Perspektive der ÖGNI/DGNB-Kriterien (NBV2017) herausgefiltert wurden.

Zur Darstellung der Zusammenhänge der Kriterien untereinander werden die Ausführungen von Hogge zu „internen Zusammenhängen“ (Hogge, 2013) und von Turney et al. zu „Korrelationen“ zwischen den einzelnen Kriterien (Turney, et al., 2012) zusammengefasst, auf die aktuelle ÖGNI-Version (NBV2017) angepasst und gemäß den neuen Steckbriefen geändert/ergänzt. Als zusätzlichen Aspekt der Zusammenhänge der Kriterien untereinander werden die von Kreiner und Passer analysierten „qualitativen Wechselwirkungen“, (Kreiner, et al., 2013) einbezogen.

Die verschiedenen Rankings zur Relevanz und zu den Zusammenhängen der Kriterien untereinander werden miteinander verknüpft und daraus besonders „wichtige Kriterien“ abgeleitet.

Die Projekt- und Planungsphasen und ihre Auswirkungen auf die Nachhaltigkeit von Gebäuden werden zuerst auf Grundlage von Definitionen und Angaben in der Literatur beschrieben und in weiterer Folge werden die Nachhaltigkeitskriterien aufgrund mehrerer wissenschaftlicher Auswertungen den Planungsphasen zugeordnet. Die Zuordnung erfolgt aus verschiedenen Gesichtspunkten: Zeitpunkte des Vorliegens von Informationen im Bauablauf, Anwendung der Leistungsbilder der Planung, Aktivitäten im Lebenszyklusmanagement und Angaben in den Kriteriensteckbriefen.

In weiterer Folge werden die Rollen der Projektbeteiligten und ihre Zuständigkeiten bei der Planung beschrieben und ein Überblick über Planungsinstrumente für Nachhaltige Gebäude gegeben. Dies erfolgt auszugsweise aus in der Literatur dargestellten relevanten Definitionen und Beschreibungen. Im anschließend dargestellten Planungsprozess im Zusammenhang mit den Nachhaltigkeitskriterien wird eine modellhafte Darstellung der Aufgaben im Laufe des Projekt-, Planungs- und Bauprozesses in Form einer Übersichtstabelle erstellt, welche einen Überblick über die Integration von Nachhaltigkeitskriterien in den Planungsprozess bietet. Es werden dabei Leistungen und Maßnahmen in Verbindung mit den Nachhaltigkeitskriterien im Verlauf der Planung und die Zuständigkeiten für die jeweiligen Leistungen angeführt, die vorher klassifizierten Wechselwirkungen genannt und relevante Kriterien hervorgehoben.

1.6 Aufbau der Arbeit

Um einen Überblick über die Nachhaltigkeit von Gebäuden zu geben, werden nach dem Einleitungskapitel (Kapitel 1), wo Ausgangssituation, Problemstellung, Forschungsfrage, Stand der Forschung sowie Methodik und Aufbau der Arbeit erläutert werden, in Kapitel 2 Grundlagen zur Nachhaltigkeit, Definitionen, Schutzziele und Anforderungen dargestellt. Außerdem werden weltweite und in Österreich gebräuchliche Gebäudezertifizierungssysteme überblicksmäßig erläutert und mit ihren Schwerpunkten gegenübergestellt. Das dieser Arbeit zugrundeliegende DGNB/ÖGNI-System wird ausführlicher betrachtet.

In Kapitel 3 wird einerseits die Relevanz der Kriterien aus unterschiedlichen Perspektiven betrachtet (Kapitel 3.1) und andererseits werden die Zusammenhänge der

Kriterien auf Basis von verschiedenen Auswertungen in Kapitel 3.2 dargestellt. Als Ergebnis der vorigen Ausführungen werden in Kapitel 3.3 Relevanz und Wechselwirkungen verknüpft und „besonders wichtige“ Kriterien herausgefiltert.

In Kapitel 4 werden der Lebenszyklus von Gebäuden (Kapitel 4.1) sowie die Projekt- und Planungsphasen (Kapitel 4.2) und ihr Einfluss auf die Nachhaltigkeit von Gebäuden zuerst beschrieben und in weiterer Folge werden in Kapitel 4.3 die Nachhaltigkeitskriterien aus verschiedenen Gesichtspunkten den Planungsphasen zugeordnet. Die verschiedenen Zuordnungen werden anschließend in Kapitel 4.4 zusammengefasst.

Kapitel 5 betrachtet die Planung im Kontext der Nachhaltigkeit und es werden zuerst in Kapitel 5.1 die Rollen der Projektbeteiligten und ihre Zuständigkeiten bei der Planung beschrieben und in Kapitel 5.2 ein Überblick über Planungsinstrumente für Nachhaltige Gebäude gegeben. In Kapitel 5.3 wird anschließend der Planungsprozess im Zusammenhang mit den Nachhaltigkeitskriterien dargestellt.

Abschließend werden in Kapitel 6 die wesentlichen Erkenntnisse reflektiert sowie die eingangs gestellten Forschungsfragen beantwortet und Schlussfolgerungen abgeleitet. Kapitel 7 dient der Zusammenfassung.

2 NACHHALTIGKEIT VON GEBÄUDEN – GRUNDLAGEN, DEFINITIONEN, GEBÄUDEZERTIFIZIERUNG

2.1 Grundlagen Nachhaltigkeit

2.1.1 Begriff und historische Entwicklung

Der Begriff der „Nachhaltigkeit“ stammt aus der Forstwirtschaft und wurde erstmals 1713 erwähnt, wo Bevölkerungs- und Stadtwachstum sowie steigender Bedarf zu einer Verknappung der Holzressourcen führte. Die Nachhaltigkeitsüberlegung galt dem Erhalt des Waldes, dass nur so viele Bäume gefällt werden sollen, wie wieder nachwachsen können. Weitere Bedeutung erlangte Nachhaltigkeit im Allgemeinen 1987 durch den „Brundtland- Bericht“ der Kommission der Vereinten Nationen wo Nachhaltige Entwicklung als „Entwicklung, die den Bedürfnissen der aktuellen Generation entspricht, ohne die Erfüllung der Bedürfnisse zukünftiger Generationen zu gefährden“ definiert wurde. (Merkenich, 2017)

Besonders der Bereich des Bauens hat massive Auswirkungen auf die Nachhaltigkeit, da durch Bautätigkeiten und Gebäude große Energieverbräuche und Massenströme entstehen. Gebäude sind außerdem sehr langlebig und wirken demnach sehr lange auf Umwelt und Gesellschaft ein. (Ebert, et al., 2010)

2.1.2 Gründe für Nachhaltiges Bauen

Die Verwendung von Produkten für Gebäude und Bauwerke verursacht Auswirkungen auf die Bereiche Energie, Klimawandel und Umwelt. Die Bedeutung des Bauwesens kann anhand ausgewählter volkswirtschaftlicher Indikatoren dargestellt werden: (Wall, 2017)

- Wirtschaftliche Bedeutung des Bausektors:
 - 9,5 % der Beschäftigten in der EU-28 sind im Bausektor tätig
 - 10 % des Bruttoinlandsproduktes in der EU-28 entfallen auf die Bauwirtschaft
- 32,6 % des Abfallaufkommens in der EU-28 wird durch den Bausektor verursacht

- 30 – 40 % der CO₂-Emissionen resultieren aus den Aktivitäten des Bausektors
- 40 % des Energieverbrauchs ist dem Gebäudesektor zuzuordnen
- Menschen in Europa verbringen ca. 90 % der Zeit in Gebäuden

Zudem haben Gebäude und Infrastrukturbauten eine lange Lebensdauer und sodass Maßnahmen erst mit erheblicher Verzögerung wirksam werden. (Ebert, et al., 2010)

Durch den großen Einfluss des Bauwesens auf die Wirtschaft, auf Abfallaufkommen, Emissionen und Ressourcenverbrauch ist es daher wichtig, die Aspekte des Nachhaltigen Bauens einzubeziehen und beim Bau eines Gebäudes auch den weiteren Lebenszyklus des Gebäudes zu betrachten. Außerdem sollten auch auf den Komfort für die NutzerInnen geachtet werden und Funktionalität und technische Qualität berücksichtigt werden.

2.2 Definitionen – Schutzziele und Anforderungen

„Green Buildings sind Gebäude jeder Nutzungskategorie, bei denen bewusst mit den natürlichen Ressourcen umgegangen wird.“ (Bauer, et al., 2007, 2013)

Kriterien dabei sind ein möglichst geringer Eingriff in die Natur, umweltfreundliche und gesundheitlich unbedenkliche Materialien, Komfort, kommunikationsfördernde Raumlösungen, geringer Energiebedarf, Einsatz von regenerativen Energien, Qualität und Langlebigkeit der Konstruktion sowie wirtschaftlicher Betrieb. (Bauer, et al., 2007, 2013) Zu unterscheiden von „Green Buildings“ sind „Sustainable Buildings“, also „Nachhaltige Gebäude“, deren Ansatz über den „grünen“ Betrachtungshorizont hinausgeht und auch ökologische, soziale und ökonomische Aspekte in die Bewertung einschließt. (Turney, et al., 2012)

Dies wird auch durch die Norm ISO 15392:2008 „Sustainability in Building Construction – General Principles“ definiert und es wird für Nachhaltige Gebäude ein ganzheitlicher, lebenszyklusbasierter Ansatz mit den Säulen Ökologie, Ökonomie und Soziales vorgegeben. (ISO 15392: 2008 05 01)

Bei Hafner (Hafner, 2012) werden im Rahmen der Darstellung von Nachhaltigkeit im Bauwesen als Drei-Säulen Modell die Bereiche der ökologischen, ökonomischen und sozio-kulturellen Komponenten wie folgt beschrieben:

Ökologische Komponente: „Schutzziele in der Ökologischen Komponente sind Schutz der Ressourcen und Schutz des Ökosystems. Arbeitsfelder sind die Fragestellungen des Flächenverbrauches, der energetischen und stofflichen Ressourcen, Wasserverbrauch und reale lokale und globale Effekte mit der Ausrichtung auf möglichst geringe Belastung des Naturhaushalts. Unter diesen Punkt fallen auch Fragestellungen zu Recycling und Wiederverwendung. Alle Arbeitsfelder sind über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes (Bau, Nutzung, Rückbau) zu beleuchten.“ (Hafner, 2012)

Ökonomische Komponente: „Die Ökonomische Komponente beinhaltet die Gesamtwirtschaftlichkeit eines Gebäudes. Schutzziele sind die Optimierung der Kosten (Erstellungs- und Betriebskosten) und Erhalt des Kapitals. Hierunter fallen die wirtschaftliche Optimierung der Energie- und Stromkosten, Reinigungskosten, Nebenkosten im Betrieb allgemein, Wartungs- und Reparaturfreundlichkeit, Instandhaltungszyklen und eine langfristige Maximierung der Ressourcenproduktivität.“ (Hafner, 2012)

Sozio-kulturelle Komponente: „Schutzziele in der sozio-kulturellen Komponente sind der Erhalt sozialer und kultureller Werte, der Gesundheitsschutz und die Behaglichkeit für Nutzer. Nutzerzufriedenheit, Schutz der Arbeitsbedingungen, denkmalpflegerische Aspekte und Erhalt von kulturellem Wissen gehören hier dazu. Klar umrissen sind auch die Aspekte der Barrierefreiheit, Sicherheit und Erreichbarkeit. Aber auch hohe gestalterische Qualität eines Gebäudes zählt hierunter. Die gestalterische Qualität stellt sich hierbei in der Auseinandersetzung mit dem Ort, Schaffen von räumlicher Identität, der Erzeugung von Raumqualitäten im Gebäude sowie dem Einbezug von Energiekonzepten und Materialwahl dar.“ (Hafner, 2012)

Die nachfolgende Abbildung 2 gibt einen Überblick über die Schutzziele des Nachhaltigen Bauens und gibt Anhaltspunkte, wie im Rahmen der Projektrealisierung darauf eingegangen werden kann. Bei dieser Darstellung werden soziale und kulturelle Schutzziele getrennt dargestellt.

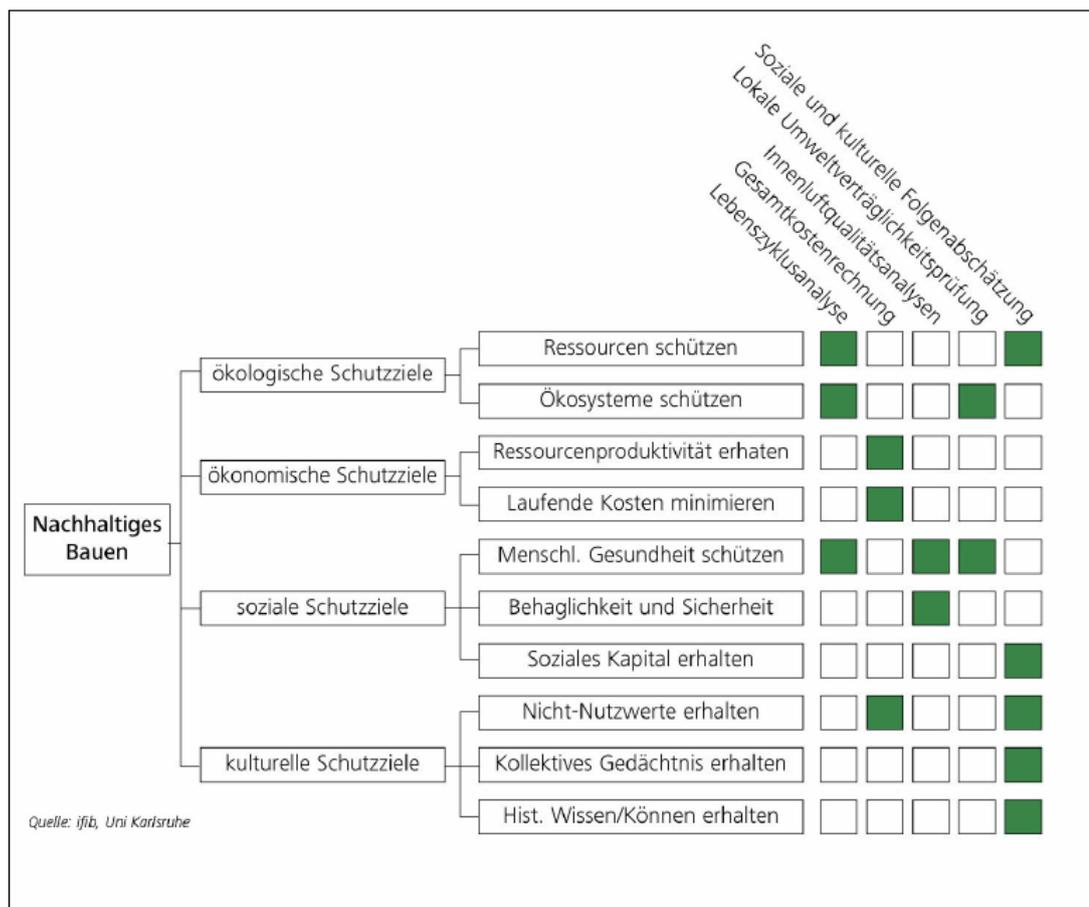


Abbildung 2: Schutzziele des Nachhaltigen Bauens (entnommen aus Sarenac, 2008)

Die Darstellung von „Sustainable Buildings“ bezieht sich im Beitrag von Richard C. Hill und Paul A. Bowen (editiert von Rohinton Emmanuel) auf vier „Pillars“ (Säulen) und führt neben der sozialen und ökonomischen Nachhaltigkeit auch die biophysikalische und die technische Nachhaltigkeit an. (Rohinton, 2015)

Die sozialen und ökonomischen Prinzipien werden ähnlich der vorliegenden Definitionen erläutert. Die „biophysikalischen Prinzipien“ beinhalten im Wesentlichen den Schutz von Atmosphäre, Landschaft, Rohstoffe und Ressourcen, Wasser/Meere, Flora, Fauna und gebauter Umwelt. Die „technischen Prinzipien“ verweisen auf Performance, Qualität, Langlebigkeit der Gebäude und Strukturen, aber auch auf Landverbrauch. Es wird angeführt, dass zwar nicht alle Prinzipien als unmittelbare Priorität angesehen werden können, aber sie sollten trotzdem nicht ignoriert werden. (Rohinton, 2015)

Es wird zusätzlich noch auf ein „prozessorientiertes Prinzip“ (außerhalb der vier Säulen) verwiesen, wo auch darauf eingegangen wird, dass es Prozesse braucht, um die Prinzipien umsetzen zu können. (Rohinton, 2015)

Die Einbeziehung der Prozesse für Nachhaltige Gebäude findet auch als Kriterien im Rahmen der ÖGNI-Zertifizierung Eingang. (Siehe dazu auch Kapitel 2.3.3)

2.3 Gebäudezertifizierung

Das Ziel von Nachhaltigkeitszertifizierungssystemen ist, die Qualität der Nachhaltigkeit von Gebäuden zu bewerten und Best-Practice-Erfahrungen gegenüberzustellen. Mithilfe der verschiedenen Indikatoren von Gebäudezertifizierungssystemen können Bauherren und Gebäudebetreiber messbare Auswirkungen auf die Performance der Gebäude ermitteln. Der Zertifizierungsprozess bedeutet zudem eine Qualitätssicherung für Bauherren und Betreiber und trägt dazu bei, dass die Bewertung transparent, nachvollziehbar und verlässlich sowie leicht zu vermitteln ist. (Bauer, et al., 2007, 2013) Die Nachhaltigkeit von Gebäuden bezieht immer den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes mit ein und daher müssen alle Lebenszyklusphasen betrachtet werden. (Jurycz, 2011)

Die Nachhaltigkeitszertifizierung kann als Qualitätssicherungs-Werkzeug über alle Projektphasen dienen: (Smutney, 2012)

1. Als Orientierungshilfe in der Projektvorbereitung
 - Entwicklung einer umfangreichen Bedarfsplanung
 - Erarbeitung einer konkreten Zielvereinbarung für die relevanten Kriterien des Nachhaltigen Bauens
 - Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten in Architekturwettbewerben
2. Unterstützung und Steuerung für alle Planungsphasen
 - Integrale Planung ab Vorentwurfsphase
 - Kontrolle der Erreichung der gesteckten Ziele
 - Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe
3. Qualitätssicherung für Ausführung, Inbetriebnahme und Bewirtschaftung

Daher ist es wichtig, dass man sich schon frühzeitig in der Projektphase mit dem Thema beschäftigt, um die Entscheidung für eine Zertifizierung und auch für ein Zertifizierungslabel zu treffen.

Einen allgemeinen Rahmen für die Nachhaltigkeitsbewertung gibt die ÖNORM EN 15643-1: 2010-11-01 Nachhaltigkeit von Bauwerken — Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden - Teil 1: Allgemeine Rahmenbedingungen, Ausgabe 11/2010, vor. (ÖNORM EN 15643-1: 2010-11-01)

In der ÖNORM EN 15643-1: 2010-11-01 wird die Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden definiert als „auf Gebäudeebene erfolgende Kombination der Bewertungen der umweltbezogenen Qualität, sozialen Qualität und ökonomischen Qualität unter Berücksichtigung der technischen Anforderungen und der funktionalen Anforderungen an ein Gebäude oder zusammengesetztes Bauteil (Bauwerksteil)“ (ÖNORM EN 15643-1: 2010-11-01). Somit ist einerseits die Bewertung der Nachhaltigkeit anhand der 3 Säulen vorgesehen, aber die Norm bezieht auch die weiteren Aspekte wie Funktionalität, technische Qualität sowie Prozess- und Planungsqualität mit ein.

Anforderungen können sich einerseits aus dem Lastenheft des Auftraggebers und andererseits aus gesetzlichen Anforderungen ergeben. Wesentlich dabei ist, dass die Nachhaltigkeitsbewertung zu einem bestimmten Zeitpunkt durchgeführt wird, jedoch der gesamte Lebenszyklus des Gebäudes einbezogen wird.

Die Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Aspekten wird in Abbildung 3 dargestellt. Dabei werden die Bereiche der Nachhaltigkeitsbewertung (u.a. Merkmale, Eigenschaften, Anforderungen) mit den Kommunikationserfordernissen, wie den Ergebnissen der Indikatoren sowie Anforderungen aus dem Lastenheft des Auftraggebers den Angaben zur Qualität des Gebäudes zugeordnet.

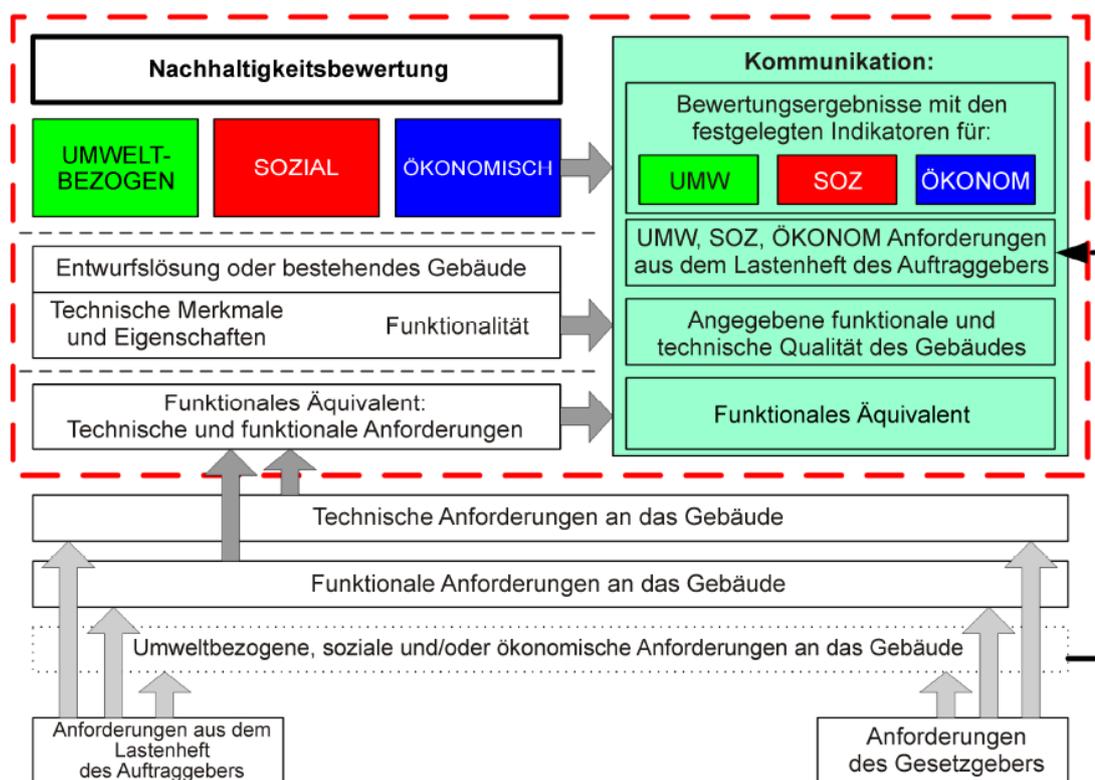


Abbildung 3: Konzeption der Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden
(entnommen aus ÖNORM EN 15643-1: 2010-11-01)

Durch eine Gebäudezertifizierung kann ein Mehrwert für den Bauherrn und die späteren Gebäudenutzer generiert werden. Die Zertifizierung erhöht gem. Turney et al. die Gebäudequalität und kann auch als Marketinginstrument in der Immobilienverwertung eingesetzt werden. Der Gebäudestandard eines zertifizierten Gebäudes ist normalerweise nachhaltiger hinsichtlich Energieeffizienz, der Baunutzungskosten, der Nutzerzufriedenheit und es kann auch zu einer Werterhöhung der Immobilie führen. Nachteilig wirken sich die mitunter erhöhten Herstellungs- und Planungskosten aus, was jedoch mit vorausschauender Planung und frühzeitiger Einbeziehung der Zertifizierung abgedeckt werden kann. (Turney, et al., 2012)

International gibt es eine Reihe von Gebäude-Bewertungssystemen, die einerseits regionale Unterschiede berücksichtigen und andererseits verschiedene Schwerpunkte haben bzw die Nachhaltigkeit unterschiedlich abbilden.

Der BREEAM-Bewertungskatalog (BREEAM = Building Research Establishment Environmental Assessment Method) wurde bereits 1990 in Großbritannien veröffentlicht und war somit das erste Gebäudezertifizierungssystem. Andere Zertifizierungs-

systeme, wie das französische HQE (Haute Qualité Environnementale) und das amerikanische LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) sowie das japanische CASBEE (Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency) folgten nacheinander, basierend auf den Erfahrungen der vorherigen. Sie werden als „Zertifizierungssysteme der ersten Generation“ bezeichnet und bilden hauptsächlich die ökologischen und energetischen Qualitätskriterien eines Gebäudes ab. Das DGNB-System (DGNB = Deutsches Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) wurde aufbauend auf den Erfahrungen der älteren Zertifizierungssysteme als sogenannte „Bewertungsmethode der zweiten Generation“ entwickelt. Es berücksichtigt nicht nur die Ökologie und die Energieeffizienz eines Gebäudes, sondern auch ökonomische, Aspekte, soziokulturelle Kriterien, Technik, Standort- und Prozessqualität über den kompletten Lebenszyklus (Planung, Konstruktion, Inbetriebnahme, Nutzung und Abriss). International haben sich unter den Gütesiegeln und Bewertungsmethoden vor allem das Englische BREEAM und das amerikanische LEED etabliert. (Ebert, et al., 2010)

Nachfolgend werden die beiden internationalen Zertifizierungssysteme sowie in Österreich gebräuchliche Bewertungssysteme im Überblick vorgestellt und die Schwerpunkte der einzelnen Systeme gegenübergestellt.

2.3.1 BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)

Ausgehend von einem nationalen System für Büro- und Wohngebäude in Großbritannien werden weltweit BREEAM-Zertifizierungssysteme für verschiedenste Nutzungsarten angewendet. Bei BREEAM erstreckt sich der Zertifizierungsprozess über die verschiedenen Herstellungsphasen in Planung und Bau und es ergeben sich Bewertungsmöglichkeiten zu unterschiedlichen Zeitpunkten; zB als Vorzertifikat innerhalb der Planungsphase, als Zertifikat am Ende der Bauphase zur Bewertung der Umsetzung der angestrebten Eigenschaften oder es kann auch eine Bewertung des Gebäudebetriebes erfolgen. Die Bewertung erfolgt anhand eines Checklistsensystems, bei dem in verschiedenen Kategorien Punkte für erfüllte Kriterien vergeben werden. Die Beurteilung hängt vom Gesamterfüllungsgrad ab und wird in Stufen bzw grafisch über Sterne dargestellt. Die Beurteilungskriterien umfassen Management-

Kriterien, Gesundheit und Behaglichkeit, Energie, Transport, Wasser, Materialien, Abfall, Flächenverbrauch und Ökologie des Grundstücks und Emissionen. Sie können bei den Systemvarianten variieren, jedoch wird der Energieeffizienz im Gesamtsystem am meisten Gewicht gegeben. (Ebert, et al., 2010) Die Bewertung reicht von „Acceptable“ über „Pass“, „Good“, „Very Good“, „Excellent“ bis „Outstanding“. Die Zertifizierung erfolgt mittels Überprüfung durch Dritte (BREEAM-Assessoren) und unabhängige Zertifizierungsstellen. (BRE - Building Research Establishment, 2018)

Die Themenschwerpunkte von BREEAM werden in Kapitel 2.4 im Vergleich mit anderen Zertifizierungssystemen überblicksmäßig dargestellt.

2.3.2 LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)

Wie bereits erwähnt, baut die LEED-Zertifizierung auf der von BREEAM auf und ist das weltweit bekannteste Zertifizierungssystem. Er ist ein Zertifizierungsstandard, der eine hochwertige, ökologische Bauweise für gesündere, umweltfreundlichere und profitablere Gebäude definieren soll. LEED erfasst die ökologische und soziokulturelle Dimension der Nachhaltigkeit und legt seinen Schwerpunkt auf Energie- und Wassereffizienz, Reduzierung von CO₂-Emissionen, gesunde und behagliche Innenräume sowie die Schonung von Ressourcen und bezieht zusätzlich die Bauaktivitäten und die Qualität des Standortes mit ein. Es gibt Systeme für Neubauten, Generalsanierungen und Bestandsbauten und es wird auch auf die Anforderungen an spezielle Gebäudenutzungen eingegangen. LEED basiert auf einem Punktesystem, welche durch die Erfüllung einzelner Kriterien vergeben werden. Auf Basis der Punkte werden nach Überprüfung durch das „Green Building Certification Institute“ die Zertifizierungsstufen Silber, Gold oder Platin verliehen. (Ebert, et al., 2010)

2.3.3 DGNB (Deutsches Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) / ÖGNI (Österreichische Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft)

Das Deutsche Gütesiegel für Nachhaltiges Bauen wurde gemeinsam von der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen und dem Deutschen Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) entwickelt und 2008 wurde der

erste gemeinsame Kriterienkatalog herausgegeben. Nach Pilotphasen führen beide Organisationen die Weiterentwicklung der Kriterienkataloge getrennt weiter: das DGNB unter dem Namen DGNB-Zertifikat und das Bundesministerium unter dem Namen „Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB)“. (Ebert, et al., 2010) (siehe dazu auch 2.3.4).

Das DGNB-System wird durch Partnerorganisationen an länderspezifische Anforderungen angepasst und so wird es zB in Österreich durch die „Österreichische Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft (ÖGNI)“ entsprechend den gesetzlichen Vorgaben und Regelwerken in Österreich herausgegeben. Es gibt unterschiedliche Nutzungsprofile für verschiedene Gebäudetypologien, nach welchen auf freiwilliger Basis zertifiziert werden kann. Es kann die Zertifizierung im Rahmen eines Vorzertifikates erfolgen, in welchem Planungsziele und -kriterien während der Planungsphase festgelegt werden und es gibt die Zertifizierung nach Fertigstellung des Gebäudes, wo die Umsetzung und Einhaltung der Nachhaltigkeitskriterien überprüft werden. Für die Bewertung ist die Beauftragung eines DGNB/ÖGNI-Auditors notwendig, der den Planungs- und Bauprozess begleitet und Dokumentation und Bewertung übernimmt. Die Konformitätsprüfung erfolgt durch die DGNB bzw. die ÖGNI. (Ebert, et al., 2010)

Das DGNB-System gilt im Gegensatz zu BREEAM und LEED als ein performanceorientiertes System, wo nicht nur durch die Durchführung von Maßnahmen Bewertungspunkte erzielt werden können, sondern die Gebäudequalität, welche aus der Wirkung einer Maßnahme resultiert, bewertet wird. (Schneider, 2011)

Beim DGNB/ÖGNI-Bewertungssystem handelt es sich um ein „multikriterielles System“, das einen ganzheitlichen Ansatz der Gebäudebewertung verfolgt und auf einem vollständigen Kriteriensatz mit entsprechender Gewichtung aufbaut. (Passer, et al., 2009) Die Kriterien orientieren sich an der Struktur der ÖNORM EN 15643-1 (ÖNORM EN 15643-1: 2010-11-01) und leiten sich aus den klassischen drei Säulen der Nachhaltigkeit ab (ökologische, ökonomische sowie sozio-kulturelle und funktionale Qualität) und als Querschnittsmaterien werden außerdem die technische Qualität und die Prozessqualität bewertet sowie die Standortqualität einbezogen.

Die Anforderungen des DGNB/ÖGNI-Bewertungssystems sind in verschiedene Ebenen gegliedert: (Ebert, et al., 2010)

Die 1. Ebene bildet regionale und nationale Schutzziele, die auf sozialen Werten, politischen Programmen und gesellschaftlichen Strömungen basieren.

In der 2. Ebene werden die Schutzziele der 1. Ebene in Bewertungskategorien konkretisiert. Im Falle des DGNB/ÖGNI-Systems bilden folgende Qualitäten die 2 Hauptebene:

- Ökologische Qualität
- Ökonomische Qualität
- soziokulturelle und funktionale Qualität
- technische Qualität
- Prozessqualität
- Standortqualität

Beim DGNB/ÖGNI-System gibt es zusätzlich noch eine Unterebene, welche die Qualitäten noch weiter untergliedert und als „Kriteriengruppe“ bezeichnet wird. (ÖGNI, NBV2017)

In der 3. Ebene werden die Kategorien in Kriterien unterteilt, die bestimmte Eigenschaften eines Gebäudes beschreiben und im Falle des DGNB/ÖGNI-Bewertungssystems den Kriterienkatalog darstellen.

Die 4 Ebene bilden Indikatoren, welche die Kriterien weiter unterteilen und verschiedene Teilaspekte des Kriteriums abbilden. (ÖGNI, NBV2017)

Die 5. Ebene stellt die Gewichtung dar, die den einzelnen Kategorien, Kriterien und Indikatoren einen Bedeutungsfaktor und einen Anteil an der Gesamtbeurteilung zuweist. (Ebert, et al., 2010)

Die 6. Ebene zeigt das Gesamtbewertungsergebnis auf Basis der ermittelten gewichteten Teilergebnisse. (Ebert, et al., 2010)

Die fünf Hauptkategorien werden jeweils getrennt beurteilt und anschließend mit der festgelegten Gewichtung zu einer Gesamtbewertung zusammengefasst. (Ebert, et al., 2010)

Nachfolgend wird die Kriterienübersicht der ÖGNI-Kriterien für das Nutzungsprofil Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude dargestellt (siehe Tabelle 1):

Tabelle 1: ÖGNI-Kriterienübersicht Neubau Büro und Verwaltungsgebäude
(eigene Darstellung, Daten entnommen aus ÖGNI, NBV2017)

Themenfeld	Kriterien- gruppe	Kriterien- nummer	Kriterienbezeichnung	Bedeutungs- faktor	Anteil an der Gesamt- bewertung
Ökologische Qualität (ENV)	Wirkungen auf globale und lokale Umwelt	ENV1.1	Ökobilanz - Emissionsbedingte Um- weltwirkungen	7	7,9%
		ENV1.2	Risiken für die lokale Umwelt	3	3,4%
		ENV1.3	Umweltverträgliche Materialgewinnung	1	1,1%
	Ressourcenin- anspruchnahme und Abfallauf- kommen	ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch	5	5,6%
		ENV2.2	Trinkwasserbedarf und Abwasserauf- kommen	2	2,3%
		ENV2.3	Flächeninanspruchnahme	2	2,3%
Ökonomische Qualität (ECO)	Lebenszyklus- kosten	ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebens- zyklus	3	9,6%
	Wertentwick- lung	ECO2.1	Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit	3	9,6%
		ECO2.2	Marktfähigkeit	1	3,2%
Soziokultu- relle und funktionale Qualität (SOC)	Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzu- friedenheit	SOC1.1	Thermischer Komfort	5	5,1%
		SOC1.2	Innenraumluftqualität	3	3,1%
		SOC1.3	Akustischer Komfort	1	1,0%
		SOC1.4	Visueller Komfort	3	3,1%
		SOC1.5	Einflussnahme des Nutzers	2	2,0%
		SOC1.6	Aufenthaltsqualitäten Innen/Außen	2	2,0%
		SOC1.7	Sicherheit	1	1,0%
		SOC1.8	Mikroklima	1	1,0%
	Funktionalität	SOC2.1	Barrierefreiheit	3	3,1%
		SOC2.2	Nutzungsangebote an die Öffentlichkeit	1	1,0%
Technische Qualität (TEC)	Qualität der technischen Ausführung	TEC1.2	Schallschutz	2	4,1%
		TEC1.3	Wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle	2	4,1%
		TEC1.4	Anpassungsfähigkeit der technischen Systeme	2	4,1%
		TEC1.5	Reinigungs- und Instandhaltungsfreund- lichkeit des Baukörpers	2	4,1%
		TEC1.6	Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit	2	4,1%
		Mobilität	TEC3.1	Mobilitätsinfrastruktur	1
	Prozessquali- tät (PRO)	Qualität der Planung	PRO1.1	Projektvorbereitung und Planung	3
PRO1.3			Konzeptionierung und Optimierung in der Planung	3	1,4%
PRO1.4			Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe	2	1,0%
PRO1.5			Voraussetzungen für eine optimale Nut- zung und Bewirtschaftung	2	1,0%
PRO1.6			Verfahren zur städtebaulichen und ge- stalterischen Konzeption	3	1,4%
Qualität der Bauausführung			PRO2.1	Baustelle / Bauprozess	2
		PRO2.2	Qualitätssicherung der Bauausführung	3	1,4%
PRO2.3		Geordnete Inbetriebnahme	3	1,4%	
Standort- qualität	Standortquali- tät	SITE1.1	Mikrostandort	2	0,0%
		SITE1.2	Image und Zustand von Standort und Quartier	2	0,0%
		SITE1.3	Verkehrsanbindung	3	0,0%
		SITE1.4	Nähe zu nutzungsrelevanten Objekten und Einrichtungen	2	0,0%

Die Gewichtung der Hauptkriterien Ökologische Qualität, Ökonomische Qualität, Sozio-kulturelle & funktionale Qualität und Technische Qualität liegt bei jeweils 22,5 %; die Hauptkriteriengruppe Prozessqualität wird mit 10 % gewichtet. Die Standortqualität fließt nicht unmittelbar in die Bewertung ein und hat daher keinen Anteil. (ÖGNI, NBV2017)

Die Auszeichnung erfolgt bei DGNB/ÖGNI in Anteilen am Gesamterfüllungsgrad und reicht von Bronze ab einem Gesamterfüllungsgrad von 35 % (nur für Bestandsgebäude) über Silber (von 35 % - 50 %) und Gold (50 % bis 80 %) bis zu Platin als höchste Auszeichnung mit einem Gesamterfüllungsgrad von mindestens 80%. Allerdings ist die Erfüllung der Gesamtprozente für das Zertifikat nicht ausreichend. Es muss als Mindesterfüllungsgrad mindestens in allen Kriterien die nächst niedrigere Stufe erreicht werden. (zB muss für Platin in allen 5 Themengebieten mind. 65 % erreicht werden). Dadurch soll eine durchgängig hohe Gebäudequalität gefördert werden. (DGNB, 2018)

2.3.4 BNB- Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen

Das DGNB- und das BNB-System wurden, wie in Kapitel 2.3.3 erwähnt, gemeinsam erstellt, jedoch später aufbauend auf dem gemeinsamen Kriterienkatalog, getrennt weiterentwickelt. (Ebert, et al., 2010) Das Bundesbauministerium, wissenschaftlich begleitet durch das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) hat mit dem BNB-System ein Bewertungssystem für öffentliche Bauvorhaben der Länder und Kommunen erstellt, welches mit dem Erlass des Leitfadens für Nachhaltiges Bauen verbindlich einzuhalten ist. Der Verwendungsbereich beschränkt sich vorerst auf nationale Verwaltungs- und Bürogebäude. (BBSR, 2018)

Die Zertifizierungssysteme DGNB/ÖGNI und BNB haben den gleichen Forschungs- und Entwicklungsursprung und unterscheiden sich daher derzeit nur unwesentlich. Dies kann sich allerdings zukünftig durch unterschiedliche Entwicklungsausrichtungen ändern. (Meckmann, 2014) Die Kriterien und Gewichtungen sind derzeit aber noch sehr ähnlich, die Bewertung erfolgt jedoch unterschiedlich und reicht beim BNB-System von Bronze (50 % bis 65 %) über Silber (65 % - 80 %) bis Gold (ab 80 %).

2.3.5 TQB (Total Quality Gebäudebewertung) – ÖGNB (Österreichische Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen)

Die Österreichische Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (ÖGNB) wurde auf Initiative unabhängiger Institutionen im Bereich des Nachhaltigen Bauens in Österreich im Jänner 2009 ins Leben gerufen und entwickelte das Gebäudebewertungssystem TQB (Total Quality Gebäudebewertung), welches ebenfalls als Bewertungssystem der 2. Generation gesehen wird. Der Strukturaufbau für das Bewertungssystem TQB findet in enger Abstimmung mit Klima:aktiv statt und beinhaltet die Bewertungskategorien Standort & Ausstattung, Wirtschaft & technische Qualität, Energie & Versorgung, Gesundheit & Komfort, Baustoffe & Konstruktion, welche alle mit maximal 200 Punkten gleich gewichtet sind. Die Verwendung des Tools ist kostenlos, für eine Prüfung und Bestätigung sowie die Deklaration ist ein Kostenersatz zu leisten. (ÖGNB, 2018)

2.3.6 Klima:aktiv

Der Klimaaktiv Gebäudestandard ist österreichweit das bekannteste Bewertungssystem und hat den Fokus auf Energieeffizienz, Klimaschutz und Ressourceneffizienz. Die Bewertungskategorien sind in Kriterienkatalogen je nach Nutzungsart (Wohngebäude, Bürogebäude und sonstige Dienstleistungsgebäude) definiert und es kann jedes Gebäude online kostenlos deklariert und bewertet werden. Die Kriterien gliedern sich in vier Hauptkategorien: Standort & Qualitätssicherung, Energie & Versorgung, Baustoffe & Konstruktion, Komfort und Raumluftqualität, wobei der Schwerpunkt mit 500 von insgesamt 1000 Punkten bei der Hauptkategorie Energie & Versorgung liegt. Die Bewertung der Gebäude folgt in 3 Qualitätsstufen: Bronze (alle Muss-Kriterien werden erfüllt), Silber (alle Muss-Kriterien werden erfüllt und mind. 750 Punkte werden erreicht) und Gold (alle Muss-Kriterien werden erfüllt und 900 Punkte werden erreicht). (Klima:aktiv, 2018)

2.4 Gegenüberstellung der Zertifizierungssysteme

In den einzelnen Systemen werden unterschiedliche Ansätze von nachhaltigen Gebäuden zu Grunde gelegt. Die Themenschwerpunkte und der Vergleich der einzelnen Zertifizierungssysteme sind in Abbildung 4 und Abbildung 5 dargestellt.

	BREEAM	LEED	DGNB/ ÖGNI	TQB- ÖGNB	Klima aktiv
Energie					
CO ₂					
Ökologie					
Ökonomie					
Gesundheit, Behaglichkeit					
Raum(luft)qualität					
Architektur/Innovation					
Landverbrauch					
Management					
Materialien					
Verschmutzung					
Erneuerbare Energien					
Transport					
Abfall					
Wasser					

Abbildung 4: Vergleich der Kriterien von Gebäudezertifizierungssystemen (eigene Darstellung, Daten entnommen aus Energieinstitut Vorarlberg)

Aus den Markierungen in Abbildung 4 lässt sich deutlich erkennen, dass das DGNB/ÖGNI-Zertifizierungssystem das umfassendste von allen ist und vor allem auch den Bereich der ökonomischen Nachhaltigkeit abdeckt, der ansonsten nur bei TQB/ÖGNB ansatzweise bewertet wird. Dafür finden dort die architektonische Gestaltung und der Flächen-/Landverbrauch keine Beachtung.

Eine Vergleichbarkeit der verschiedenen Gebäudelabels ist auch schwer möglich, da meist kein linearer Bezug zwischen den Bewertungsstufen besteht. Zertifikatsstufen, die in den einzelnen Systemen erreicht wurden, sind daher nicht miteinander vergleichbar. Es ist vielmehr aufgrund der unterschiedlichen Schwerpunkte der Zertifizierungssysteme und dementsprechend auch aufgrund der unterschiedlichen (prozentuellen) Gewichtung der einzelnen Kriterien oder Themenbereiche möglich, dass ein Gebäude in einem System die höchste Bewertungsstufe erreicht und es in einem anderen Zertifizierungssystem kein Zertifikat erhält. (Schneider, 2011)

Die Gewichtung der Kriterien untereinander wird in Abbildung 5 dargestellt.

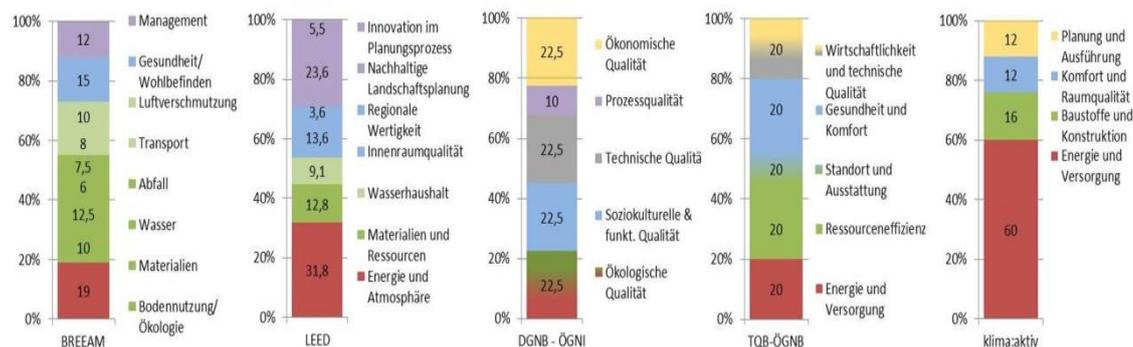


Abbildung 5: Gewichtung der Kriterien von Zertifizierungslabels (Daten entnommen aus Energieinstitut Vorarlberg)

Bei der Zertifizierung nach Klima:aktiv haben „Energie und Versorgung“ die höchste Gewichtung und fließen mit einem Anteil von 60 % in die Bewertung mit ein. Bei LEED ist der Anteil von „Energie und Atmosphäre“ ebenfalls der größte mit 31,8 %. Beim DGNB/ÖGNI-Zertifikat hingegen, fließt die Energieversorgung in das Themenfeld „Ökologische Qualität“ mit ein, welche mit 22,5 % gleich gewichtet ist wie die Ökonomische Qualität, die Soziokulturelle und funktionale Qualität und die Technische Qualität.

Zusammenfassend ist auszuführen, dass es sich beim DGNB/ÖGNI-System um das umfassendste Gebäudebewertungssystem im Vergleich zu den anderen dargestellten handelt. Es beinhaltet alle in der ÖNORM EN 15643-1: 2010-11-01 angeführten Aspekte der Nachhaltigkeitszertifizierung und wird durch einen vollständigen Kriterienatz abgebildet.

Aus diesem Grund werden die weiteren Darstellungen im Rahmen dieser Arbeit auf dem DGNB/ÖGNI-Bewertungssystem aufgebaut und die DGNB/ÖGNI-Kriterien (siehe Tabelle 1) den weiteren Ausführungen zugrunde gelegt.

3 RELEVANZ UND ZUSAMMENHÄNGE DER NACHHALTIGKEITSKRITERIEN

Die Zertifizierung nach DGNB/ÖGNI basiert auf einem performance-orientierten Ansatz, so dass das gesamte Gebäude bewertet wird und nicht einzelne Maßnahmen. Dies hat zur Folge, dass die Bewertung nicht nur eine reine Summierung von Punkten für einzelne Maßnahmen ist, sondern die Maßnahmen in gegenseitiger Wechselbeziehung zueinander stehen. (Turney, et al., 2012)

Die Verflechtungen der einzelnen Kriterien untereinander, ihr Stellenwert und ihre Zusammenhänge werden nachfolgend dargestellt.

3.1 Relevanz der Kriterien

Die Kriterien im ÖGNB-Bewertungssystem sind nicht alle gleich gewichtet und haben unterschiedlichen Einfluss auf die Gesamtbewertung. Dies ergibt sich einerseits aus den Themenfeldern, wo die Ökologische, Ökonomische, Soziokulturelle & funktionale Qualität sowie die Technische Qualität mit jeweils 22,5 % gewichtet sind und die Prozessqualität mit 10 % und andererseits aus der Gewichtung der einzelnen Kriterien, die darauf aufbaut. (ÖGNI, NBV2017) Zum Erzielen einer Zertifizierung ist es auch notwendig, nicht nur die Einstufung für die Gesamtbewertung zu erreichen, sondern auch als sogenannte „Nebenanforderung“ in allen Kriterien mindestens die nachgereichte Bewertung. (ÖGNI, NBV2017) Beispielsweise muss man in allen Kriterien mindestens die Prozentanforderung für den Silber-Status haben, wenn insgesamt der Gold-Status erreicht wird bzw. erreicht werden soll. Wie die Relevanz der Kriterien beurteilt werden kann, wird in den folgenden Ausführungen beleuchtet.

In der Praxis ergeben sich auch unterschiedliche Blickwinkel auf die Kriterien. So können die Nachhaltigkeitskriterien in der Projektentwicklung anders gesehen werden als im Facility Management oder im Bezug auf die Bauprodukte. Darauf wird ebenfalls nachfolgend eingegangen.

3.1.1 Relevanz aufgrund Bedeutungsfaktor und Gewichtung

Die Relevanz der Bewertungskriterien kann unter Anderem anhand ihrer Gewichtung untereinander dargestellt werden. Bei ÖGNI werden den Kriterien Bedeutungsfaktoren zugewiesen, welche unmittelbar Einfluss auf die Punktevergabe haben. (ÖGNI, NBV2017)

Gereiht nach den Bedeutungsfaktoren ergibt sich folgende vordere Rangfolge bis Bedeutungsfaktor 3 (Tabelle 2):¹

Tabelle 2: vordere Reihung der ÖGNI-Kriterien nach Bedeutungsfaktoren (eigene Darstellung, Daten entnommen aus ÖGNI, NBV2017)

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	Bedeutungsfaktor	Anteil an der Gesamtbewertung
ENV1.1	Ökobilanz - Emissionsbedingte Umweltwirkungen	7	7,9%
ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch	5	5,6%
SOC1.1	Thermischer Komfort	5	5,1%
ENV1.2	Risiken für die lokale Umwelt	3	3,4%
ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus	3	9,6%
ECO2.1	Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit	3	9,6%
SOC1.2	Innenraumlufqualität	3	3,1%
SOC1.4	Visueller Komfort	3	3,1%
SOC2.1	Barrierefreiheit	3	3,1%
PRO1.1	Projektvorbereitung und Planung	3	1,4%
PRO1.3	Konzeptionierung und Optimierung in der Planung	3	1,4%
PRO1.6	Verfahren zur städtebaulichen und gestalterischen Konzeption	3	1,4%
PRO2.2	Qualitätssicherung der Bauausführung	3	1,4%
PRO2.3	Geordnete Inbetriebnahme	3	1,4%
SITE1.3	Verkehrsanbindung	3	0,0%

In dieser Auswertung sind die beiden Kriterien der Ökobilanz (ENV1.1 und ENV2.1) mit Bedeutungsfaktor 7 und 5 vorne zu finden. Ebenfalls Bedeutungsfaktor 5 hat das Kriterium „Thermischer Komfort“ (SOC1.1). 12 Kriterien aus den verschiedenen Themenfeldern ist ein Bedeutungsfaktor von 3 zugewiesen, wobei darunter keines aus der Kategorie „Technische Qualität“ zu finden ist.

Eine weitere Reihung der ÖGNI-Kriterien kann aufgrund ihres Anteils an der Gesamtbewertung vorgenommen werden (siehe Tabelle 3):²

¹ Die gesamte Reihung siehe Anhang 2

² Die gesamte Reihung siehe Anhang 3

Tabelle 3: vordere Reihung der ÖGNI-Kriterien nach Anteil an der Gesamtbewertung
(eigene Darstellung, Daten entnommen aus ÖGNI, NBV2017)

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	Bedeutungsfaktor	Anteil an der Gesamtbewertung
ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus	3	9,6%
ECO2.1	Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit	3	9,6%
ENV1.1	Ökobilanz - Emissionsbedingte Umweltwirkungen	7	7,9%
ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch	5	5,6%
SOC1.1	Thermischer Komfort	5	5,1%
TEC1.2	Schallschutz	2	4,1%
TEC1.3	Wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle	2	4,1%
TEC1.4	Anpassungsfähigkeit der technischen Systeme	2	4,1%
TEC1.5	Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers	2	4,1%
TEC1.6	Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit	2	4,1%

Den höchsten Anteil an der Gesamtbewertung mit jeweils 9,6 % haben zwei Kriterien aus dem Themenfeld der Ökonomischen Qualität (ECO1.1 und ECO2.1), gefolgt von den Kriterien der Ökobilanz mit 7,9 % (ENV1.1) und 5,6 % (ENV2.1). Das Kriterium „Thermischer Komfort“ (SOC1.1) ist mit einem 5,1 %-Anteil ebenfalls stark gewichtet. Im Gegensatz zur Reihung nach Bedeutungsfaktor sind bei der Reihung nach Gewichtung 5 Kriterien der „Technischen Qualität“, genauer alle Kriterien der Kriteriengruppe „Qualität der technischen Ausführung“, auf den weiteren Plätzen mit 4,1 % zu finden.

Die Gewichtung der Kriterien als Anteil an der Gesamtbewertung ist natürlich abhängig von der unterschiedlichen Gewichtung der Themenfelder und der jeweiligen Anzahl an Kriterien. Siehe dazu auch Kapitel 2.3.3 DGNB (Deutsches Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen). So erklärt sich auch die hohe spezifische Gewichtung der Kriterien der Ökonomischen Qualität, die insgesamt mit 22,5 % bewertet wird, jedoch lediglich aus 3 Kriterien besteht. Die Standort-Kriterien finden sich demnach nicht in dieser Reihung, da sie nicht direkt in die Bewertung einfließen.

Addiert man Bedeutungsfaktor und Anteil an der Gesamtbewertung ergibt sich folgende vordere Reihung (Tabelle 4):³

³ Die gesamte Reihung siehe Anhang 4

Tabelle 4: Reihung der ÖGNI-Kriterien nach Bedeutungsfaktor und Gewichtung (eigene Darstellung, Daten entnommen aus ÖGNI, NBV2017)

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	Bedeutungsfaktor	Anteil an Gesamtbewertung	Summe: Bedeutung und Anteil
ENV1.1	Ökobilanz - Emissionsbedingte Umweltwirkungen	7	7,90	14,90
ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus	3	9,60	12,60
ECO2.1	Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit	3	9,60	12,60
ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch	5	5,60	10,60
SOC1.1	Thermischer Komfort	5	5,10	10,10
ENV1.2	Risiken für die lokale Umwelt	3	3,40	6,40
TEC1.2	Schallschutz	2	4,10	6,10
TEC1.3	Wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle	2	4,10	6,10
TEC1.4	Anpassungsfähigkeit der technischen Systeme	2	4,10	6,10
TEC1.5	Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers	2	4,10	6,10
TEC1.6	Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit	2	4,10	6,10
SOC1.2	Innenraumlufthausqualität	3	3,10	6,10
SOC1.4	Visueller Komfort	3	3,10	6,10
SOC2.1	Barrierefreiheit	3	3,10	6,10

Grafisch kann die gesamte Reihung wie folgt dargestellt werden (Abbildung 6):

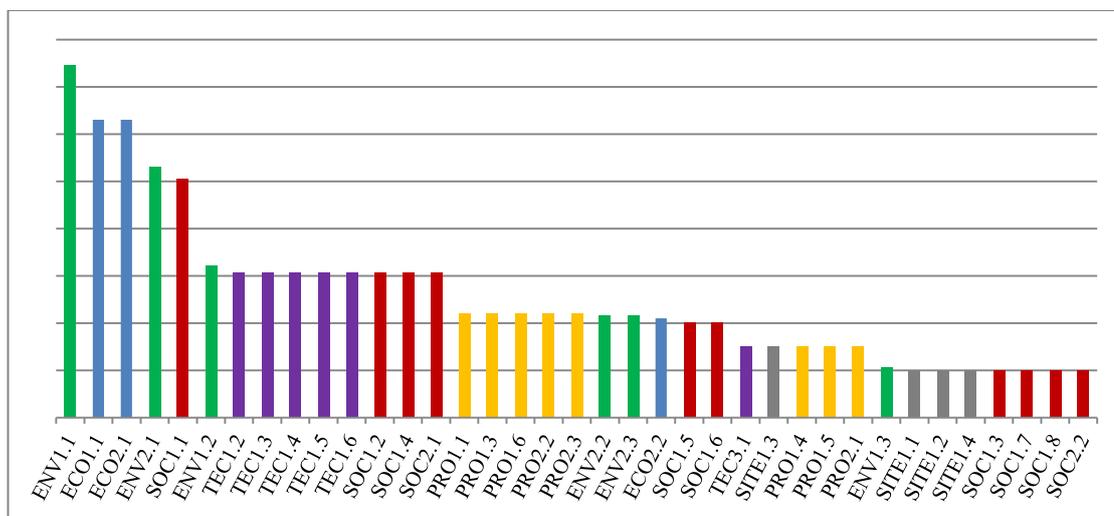


Abbildung 6: Reihung der ÖGNI-Kriterien nach Bedeutungsfaktor und Gewichtung (eigene Darstellung, Daten entnommen aus ÖGNI, NBV2017)

Da das Kriterium ENV1.1 „Ökobilanz – emissionsbedingte Umweltwirkungen“ in beiden Reihungen an den vorderen Plätzen gereiht ist, ergibt sich auch die höchste Gesamtwertung, gefolgt von den beiden Kriterien der Ökonomischen Qualität ECO1.1 „Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus“ und ECO2.1 „Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit“, was vor allem auf die hohe prozentuelle Gewichtung zurück-

zuführen ist. Das zweite Ökobilanz-Kriterium (ENV2.1 Ressourcenverbrauch) wird als nächstes gereiht, was insgesamt die Bedeutung der Ökobilanz unterstreicht. Das Kriterium „Thermischer Komfort“ (SOC1.1) findet sich in dieser Auswertung der Relevanz ebenfalls weit vorne; die weiteren Kriterien (ENV1.2, TEC1.2, TEC1.3, TEC1.4, TEC1.5, TEC1.6, SOC1.2, SOC1.4, SOC2.1) folgen mit etwas Abstand und sind alle ungefähr von gleicher Relevanz.

Laut den Systemgrundlagen (ÖGNI, NBV2017) sind die Kriterien „Innenraumluftqualität“ (SOC1.2) und „Barrierefreiheit“ (SOC2.1) als Mindestanforderungen festgelegt. Sollten diese Kriterien nicht im Mindestausmaß erfüllt werden, kann keine Zertifizierung erfolgen; sie gelten deshalb als Ausschlusskriterien und sie sind daher ohnehin als relevant anzusehen.

3.1.2 Wirksamste Steckbriefe laut Sensitivitätsanalyse

Wie im nachfolgenden Kapitel 3.2 näher erläutert, hat Hogge die internen Zusammenhänge der ÖGNI-Steckbriefe analysiert. Mittels einer Sensitivitätsanalyse hat sie anschließend die wirksamsten Steckbriefe ermittelt. (Hogge, 2013)

Umgelegt auf die aktuelle Version der ÖGNI-Kriterien (ÖGNI, NBV2017)⁴ ergibt sich folgende Rangordnung (siehe Tabelle 5):

Tabelle 5: Wirksamste Kriterien aufgrund der Sensitivitätsanalyse nach Hogge (eigene Darstellung, Daten entnommen aus Hogge, 2013)

Rang	Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung
1	ECO2.1	Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit
2	in NBV2017 nicht enthalten	Integrale Planung
3	TEC1.3	Wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle
4	ENV2.2	Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen
5, 6 ⁵	ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch
5	TEC1.5	Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers
5	TEC1.6	Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit

⁴ Siehe dazu auch die Überleitungstabelle in Anhang 1 und die zusätzlichen Ausführungen zu den Änderungen in Kapitel 3.2.1

⁵ In der Version NBV2017 sind die beiden Steckbriefe 10 (Nicht erneuerbarer Primärenergiebedarf) und 11 (Gesamtprimärenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Primärenergie) zu ENV1.1 zusammengefasst. Siehe dazu auch die Ausführungen in Kapitel 3.2.1 und die Überleitungstabelle in Anhang 1

Die im Rahmen der Sensitivitätsanalyse gereihten Kriterien unterscheiden sich klar von der Reihung gemäß ihrem Bedeutungsfaktor und ihrem Anteil an der Gesamtbewertung. Die Gewichtung ist nur ein Aspekt, der beim Sensitivitätsmodell eingeflossen ist. (Hogge, 2013) So sind die beiden Kriterien mit der höchsten Summe von Bedeutung und Anteil ENV 1.1 Ökobilanz – Emissionsbedingte Umweltwirkungen und ECO1.1 Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus (siehe Tabelle 4) in der Auswertung von Hogge auf den ersten 6 Rängen nicht zu finden.

3.1.3 Relevanz im Kontext der Projektentwicklung

Sarenac hat sich in ihrer Masterthesis mit Nachhaltigkeitskriterien für die Immobilienentwicklung beschäftigt. Ziel ihrer Arbeit war es, „Kriterien zu bestimmen, die einem Immobilienentwickler als Instrument zur Verfolgung einer nachhaltigen Immobilienentwicklung dienen“. (Sarenac, 2008). Aus 41 Kriterien der 3 Dimensionen der Nachhaltigkeit (Ökologische, Ökonomische und Gesellschaftliche Dimension) wurden im Rahmen eines Workshops die Kriterien nach „wichtig“ und (vom Immobilienentwickler) „beeinflussbar“ gefiltert und ein „reduzierter und gewichteter Kriterienkatalog“ erstellt. (Sarenac, 2008) Die grafische Auswertung dazu siehe Abbildung 7.

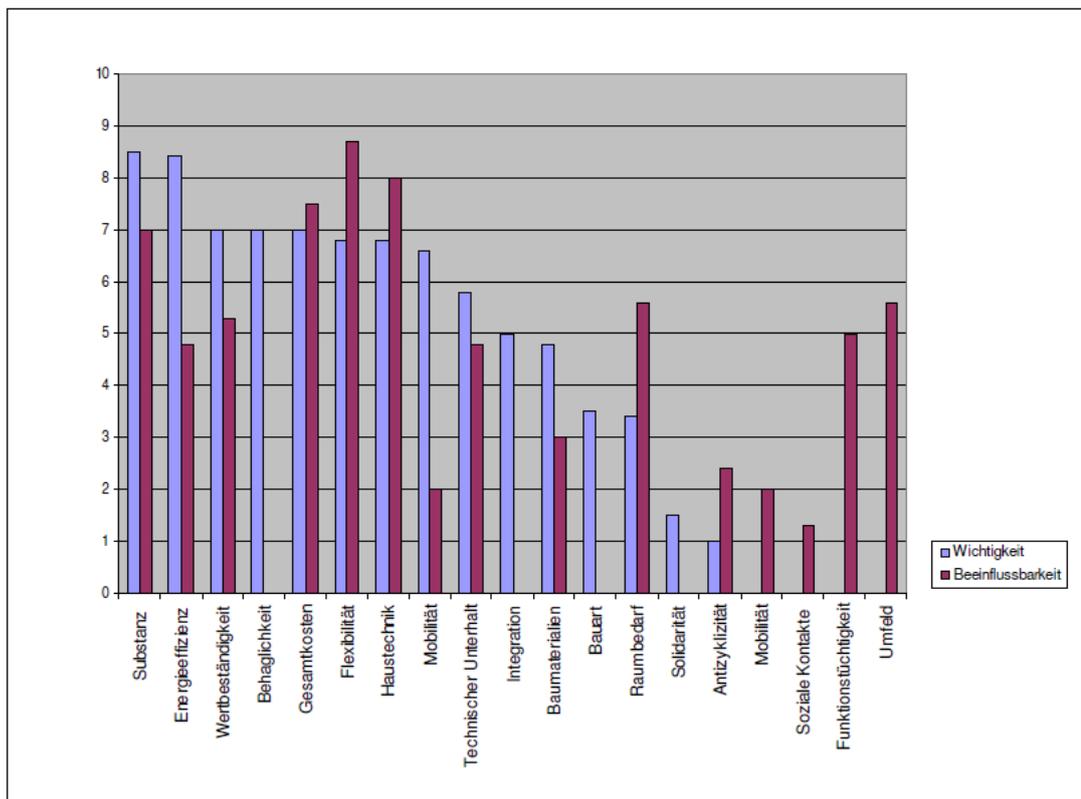


Abbildung 7: Zusammenhang zwischen wichtigsten und beeinflussbarsten Kriterien in der Projektentwicklung (entnommen aus Sarenac, 2008)

Um die Kriterien der Projektentwicklung in den Kontext der bisher genannten relevanten Kriterien zu setzen, werden die „wichtigsten Kriterien einer nachhaltigen Projektentwicklung“ (Sarenac, 2008) herangezogen und ÖGNI-Kriterien (ÖGNI, NBV2017) zugewiesen. Siehe dazu Tabelle 6:

Tabelle 6: Zuordnung der wichtigsten Kriterien der Projektentwicklung zu ÖGNI-Kriterien (eigene Darstellung, Daten entnommen aus Sarenac, 2008 und ÖGNI, NBV2017)

Projektentwicklung		ÖGNI-Zertifizierung	
Ergebnis	Kriterienbezeichnung	Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung
1	Substanz	ENV1.1	Ökobilanz – Emissionsbedingte Umweltwirkungen
		ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch
2	Energieeffizienz	ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch
3	Wertbeständigkeit	ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus
3	Behaglichkeit	SOC1.1	Thermischer Komfort
		SOC1.2	Innenraumluftqualität
		SOC1.3	Akustischer Komfort
		SOC1.4	Visueller Komfort
		TEC1.2	Schallschutz

Relevanz und Zusammenhänge der Nachhaltigkeitskriterien

3	Gesamtkosten	ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus
		TEC1.5	Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers
4	Flexibilität	ECO2.1	Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit
		TEC1.4	Anpassungsfähigkeit der technischen Systeme
4	Haustechnik	ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch
		TEC1.3	Wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle
5	Mobilität	TEC3.1	Mobilitätsinfrastruktur
		SITE1.3	Verkehrsanbindung
6	Technischer Unterhalt	TEC1.5	Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers
		PRO2.3	Geordnete Inbetriebnahme
7	Integration	---	
8	Baumaterialien	ENV1.1	Ökobilanz – Emissionsbedingte Umweltwirkungen
		ENV1.2	Risiken für die lokale Umwelt
		ENV1.3	Umweltverträgliche Materialgewinnung
		ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch
		TEC1.6	Rückbau- und Recyclingfähigkeit
9	Bauart	ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus
10	Raumbedarf	ENV2.3	Flächeninanspruchnahme
11	Solidarität	SOC2.1	Barrierefreiheit
12	Antizyklizität	ECO2.2	Marktfähigkeit

Blau ökonomische Dimension
 Grün ökologische Dimension
 Rot soziale Dimension

Das Kriterium der „Substanz – Wert- und Qualitätsbeständigkeit“ (Sarenac, 2008) hat kein direktes Pendant bei den ÖGNI-Kriterien, aber aufgrund der Zuordnung zur ökologischen Dimension hat es am ehesten in der Ökobilanz (ENV1.1 und ENV2.1) seine Entsprechung. Das Thema „Integration – soziale, kulturelle und altersmäßige Durchmischung“ (Sarenac, 2008) entspricht keinem Gegenstück.

Die Ökobilanz-Kriterien (ENV1.1 und ENV2.1) als „Substanz“ und „Energieeffizienz (hoher Anteil erneuerbarer Energie, Anteil der Primärenergie ist zu reduzieren)“ (Sarenac, 2008) finden sich somit ebenso auf den vorderen Plätzen wie die Lebenszykluskosten (ECO1.1 Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus) im Sinne der „Wertbeständigkeit“ und der „Gesamtkosten“. Sie haben laut der vorliegenden Auswertung einen sehr hohen Stellenwert für die Immobilienprojektentwicklung. Die Kriterien der „Behaglichkeit (genügend Licht, angenehme Raumtemperatur, ausreichend Luftwechsel, geringe Schadstoff- und Lärmbelastung“ (Sarenac, 2008) spielen ebenfalls eine große Rolle und sind als SOC1.1 Thermischer Komfort, SOC1.2 In-

nenraumlufthausqualität, SOC1.3 Akustischer Komfort, SOC1.4 Visueller Komfort und TEC1.2 Schallschutz im ÖGNI-Kriterienschema (ÖGNI, NBV2017) zu finden.

3.1.4 Relevanz aufgrund der Auswirkungen auf den Betrieb

In der Masterthese von Schmidt wird der Zusammenhang zwischen Nachhaltigkeitszertifizierungen in der Planung und im Betrieb beleuchtet und schwerpunktmäßig diejenigen Kriterien betrachtet, die sowohl im Rahmen einer Gebäudezertifizierung nach ÖGNI als auch bei der Facility Management-Zertifizierung abgefragt werden. (Schmidt, 2015)

Die Zusammenhänge werden – angepasst an das Nutzungsprofil NBV2017⁶ - in Tabelle 7 dargestellt:

Anzumerken ist, dass bei der Darstellung der Zusammenhänge lediglich die Anpassung der Kriterien an das aktuelle Nutzungsprofil NBV2017 erfolgte und die von Schmidt vorgenommene Zuordnung übernommen wurde.

Tabelle 7: Gegenüberstellung der Zertifizierungskriterien für Planung und Betrieb (eigene Darstellung, Daten entnommen aus Schmidt, 2015)

FM-Zertifizierung		ÖGNI-Zertifizierung	
Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung
1	Energiemanagement	ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch
		TEC1.3	Wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle
2	Wassermanagement	ENV2.2	Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen
5	Nutzungskostenmanagement	ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus
6	Nutzerzufriedenheitsmanagement	SOC1.1	Thermischer Komfort
		SOC1.3	Akustischer Komfort
		SOC1.4	Visueller Komfort
		SOC1.5	Einflussnahme des Nutzers
7	Störungs- und Beschwerdemanagement	-	-
13	Personalkonzept, Einsatz, Organisation	-	-
14	Ablauforganisation & Prozesse	PRO2.3	Geordnete Inbetriebnahme
15	Dokumentation & Berichtswesen	PRO1.5	Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung

⁶ Siehe dazu die Überleitungstabelle in Anhang 1 und die zusätzlichen Ausführungen zu den Änderungen in Kapitel 3.2.1.

19	Instandhalten nach DIN 31051	TEC1.5	Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers
		PRO2.3	Geordnete Inbetriebnahme
20	TGM Projekte	ENV1.2	Risiken für die lokale Umwelt
		ENV1.3	Umweltverträgliche Materialgewinnung
		ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus
		SOC1.2	Innenraumlufthausqualität
		PRO2.1	Baustelle / Bauprozess
21	Reinigung	TEC1.5	Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers

Aus den Ergebnissen der Erhebung von Schmidt wird festgehalten, dass ca. 70 % der für den späteren nachhaltigen Betrieb definierten Kriterien bereits während der Planungsphase festgelegt werden und es könnte das ÖGNI-Gebäudezertifikat als Planungsinstrument im nachhaltigen Facility Management herangezogen werden. (Schmidt, 2015)

Beleuchtet man die auf Basis der Erhebung relevanten ÖGNI-Kriterien ist festzustellen, dass sich einige der gemäß ihrer Summe aus Bedeutungsfaktor und Anteil an der Bewertung vorne gereihten Kriterien (siehe Tabelle 4 und Abbildung 6) in der FM-bezogenen Auswertung ebenfalls wiederfinden. Diese sind:

aus dem Themenfeld „Ökologische Qualität“:

- ENV1.2 Risiken für die lokale Umwelt
- der Primärenergiebedarf - ENV2.1 Ökobilanz – Ressourcenverbrauch

aus dem Themenfeld „Ökonomische Qualität“:

- ECO1.1 Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

aus dem Themenfeld „Soziokulturelle und funktionale Qualität“:

- SOC1.1 Thermischer Komfort
- SOC1.2 Innenraumlufthausqualität
- SOC1.4 Visueller Komfort

aus dem Themenfeld „Technische Qualität“:

- TEC1.3 Wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle
- TEC1.5 Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers

3.1.5 Relevanz der Kriterien aufgrund der Wahl der Bauprodukte

Innerhalb des Forschungsvorhabens „Innovative Gebäudekonzepte im ökologischen und ökonomischen Vergleich über den Lebenszyklus“ (Sölkner, et al., 2014) wurde u.a. analysiert, welche ÖGNI-Kriterien durch die Wahl von Baustoffen und durch die Wahl des Gebäudekonzeptes (Niedrigstenergiehaus, Plusenergiehaus, Passivhaus, Wahl des Haustechniksystems) beeinflussbar sind (Sölkner, et al., 2014)

Da sich die Studie auf Wohngebäude bezieht, erfolgte die Zuordnung auf Basis der ÖGNI-Kriterien für Wohngebäude.

Jene Kriterien, die durch die Wahl der Baustoffe beeinflussbar sind, wurden in Abbildung 8 blau hervorgehoben, Kriterien, die sowohl durch die Wahl der Baustoffe als auch durch die Wahl des Gebäudekonzeptes beeinflussbar sind, wurden mit einem blau-grünen Muster versehen. Die Analyse ergibt für jene Kriterien, die durch die Baustoffwahl beeinflussbar sind, einen Anteil von bis zu 59 % an der Gesamtbewertung. Jene Kriterien, die durch die Wahl des Gebäudekonzeptes beeinflussbar sind, können einen Anteil von bis zu 17 % an der Gesamtbewertung einnehmen. Die 17 % sind zugleich jener Anteil an Kriterien, der sowohl durch die Wahl der Baustoffe als auch durch die Wahl des Gebäudekonzeptes beeinflusst werden kann. Hier überlagern sich also die beiden Betrachtungen. (Sölkner, et al., 2014)

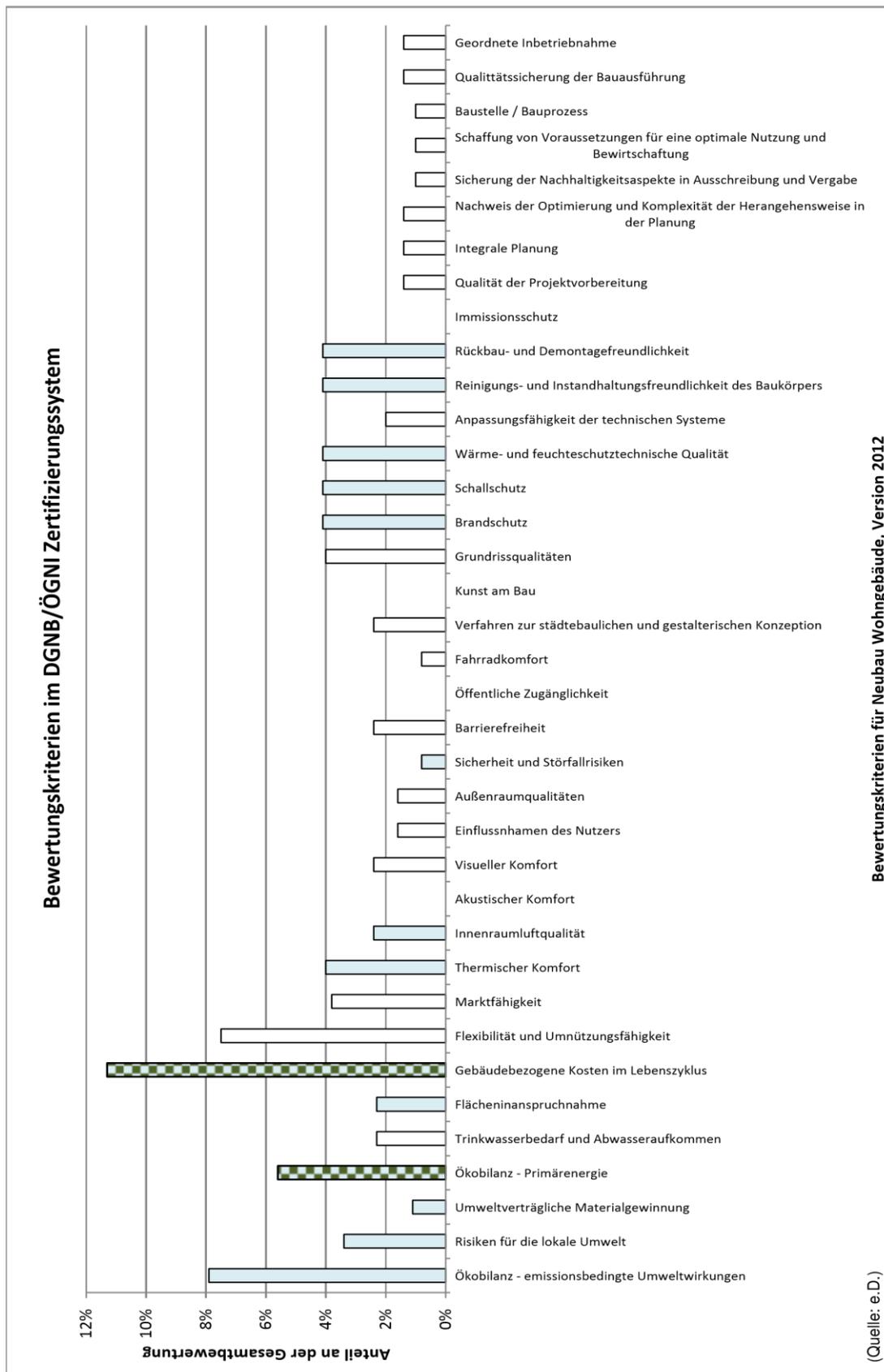


Abbildung 8: Bewertungskriterien für Neubau Wohngebäude 2012 der DGNB/ÖGNI-Zertifizierung im Zusammenhang mit Bauprodukten (entnommen aus Sölkner, et al., 2014)

Übertragen auf das aktuelle ÖGNI-Bewertungssystem 2017 für Büro und Verwaltungsgebäude (NBV2017) gibt es gemäß der Auswertung von Sölkner, et al. bei folgenden Kriterien einen Zusammenhang mit Bauprodukten:

aus dem Themenfeld „Ökologische Qualität“:

- ENV1.1 Ökobilanz – Emissionsbedingte Umweltwirkungen
- ENV1.2 Risiken für die lokale Umwelt
- ENV1.3 Umweltverträgliche Materialgewinnung
- Primärenergiebedarf - ENV2.1 - Ökobilanz – Ressourcenverbrauch
- ENV2.3 Flächeninanspruchnahme

aus dem Themenfeld „Ökonomische Qualität“:

- ECO1.1 Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

aus dem Themenfeld „Soziokulturelle und funktionale Qualität“:

- SOC1.1 Thermischer Komfort
- SOC1.2 Innenraumluftqualität
- SOC1.7 Sicherheit⁷

aus dem Themenfeld „Technische Qualität“:

- TEC1.2 Schallschutz
- TEC1.3 Wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle
- TEC1.5 Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers
- TEC1.6 Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit

Auffällig ist, dass lediglich die Kriterien ENV2.3 (Flächeninanspruchnahme) und SOC1.7 Sicherheit (siehe dazu auch Fußnote 7) zu denjenigen, die in den vorigen Ausführungen als relevante Kriterien herausgefiltert wurden, hinzugekommen sind. Es ist daher davon auszugehen, dass gemäß den Ausführungen der vorliegenden Studie (Sölkner, et al., 2014) und den bisherigen Darstellungen zur Relevanz der Kriterien die Wahl der Bauprodukte einen wesentlichen Einfluss auf das Ergebnis der ÖGNI-Kriterien und somit auf die Nachhaltigkeitszertifizierung haben können.

⁷ Das Kriterium SOC1.7 wurde im Rahmen der Herausgabe der Version 2017 im Vergleich zur Ausgabe 2014 überarbeitet; siehe dazu auch die Überleitungstabelle in Anhang 1 und die Ausführungen in Kapitel 3.2.1.

3.2 Zusammenhänge und Wechselwirkungen der Kriterien

3.2.1 Interne Zusammenhänge und Korrelationen

Für die Bewertung mit einem Erfüllungsgrad von mindestens 80 % (Platin des ÖGNI-Systems) ist es wichtig zu wissen, dass sich bei einer Vielzahl von positiven Bewertungen diese in anderen Steckbriefen negativ auswirken. Daher sind nur theoretisch 100 % möglich; in der Praxis ist eher der Bereich von in Summe 90 % erreichbar. Innerhalb des DGNB-Bewertungssystems gibt es dementsprechend Synergien zwischen den Kriterien und den einzelnen Indikatoren, aber auch Widersprüche. (Turney, et al., 2012)

Dieser gegenseitige Einfluss der ÖGNI/DGNB-Kriterien wurde im Rahmen der Diplomarbeit von Hogge als „interne Zusammenhänge der Bewertungskriterien“ analysiert (Hogge, 2013) und von Turney, et al. als „Korrelationen“ dargestellt. (Turney, et al., 2012)

Hogge unterteilt die Zusammenhänge der Steckbriefe dabei in 3 Kategorien: (Hogge, 2013)

Kategorie 1: Wechselwirkungen zu weiteren Steckbriefen / Indikatoren

Kategorie 2: Zusammenhänge, die in den Steckbriefen beschrieben sind

Kategorie 3: Zusammenhänge, die sich aus der Definition der Steckbriefe ergeben und /oder den Technischen Notwendigkeiten ergeben.

Kategorie 1 und 2 gehen aus den Steckbriefen klar hervor; Kategorie 3 wurde von der Autorin selbst eingeschätzt.

Sie gibt außerdem an, welche Einwirkungen sich aus den internen Zusammenhängen ergeben: (Hogge, 2013)

1: Schwache Einwirkung / technisch nachvollziehbare Zusammenhänge, die in den Steckbriefen nicht beschrieben sind

2: Mittlere Einwirkung / in Steckbriefen beschrieben

3: Starke Einwirkung / von ÖGNI klar definiert.

Bei Turney et al. werden die Korrelationen zwischen den Kriterien verbal beschrieben und dabei deren Verstärkungseffekte (Synergien) und Abschwächungseffekte (Antagonismen) umschrieben. (Turney, et al., 2012) Eine Bewertung über den Einfluss eines Kriteriums auf das andere wird nicht dezidiert durchgeführt.

Beide Arbeiten basieren auf den ÖGNB- bzw. DGNB-Kriteriensteckbriefen Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude, Version 2009 und haben die Standortkriterien, die nicht in die Gesamtbewertung einfließen, außer Acht gelassen bzw. nur geringfügig berücksichtigt. Die Ergebnisse der beiden Ausführungen werden im Folgenden zusammengefasst, auf die aktuelle Version (NBV2017) angepasst und gemäß den neuen Steckbriefen geändert/ergänzt.⁸

Zu beachten dabei sind folgende gravierende Änderungen in den Kriteriensteckbriefen von der Version NBV2009 zu NBV2017:

- Die Steckbriefe 17 (Drittverwendungsfähigkeit), 27 (Flächeneffizienz), 28 (Umnutzungsfähigkeit) haben kein direktes Pendant im aktuellen NBV2017 und finden sich in den Kriterien ECO2.1 (Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit), ECO2.2 (Marktfähigkeit) und TEC1.4 (Anpassungsfähigkeit der technischen Systeme) wieder
- Der Steckbrief 24 (Gebäudebezogene Außenraumgestaltung/Dachgestaltung) wurde erweitert und umfasst in SOC1.6 (Aufenthaltsqualität Innen/Außen) auch die Aufenthaltsqualität im Innenraum.
- Indikator „Störfallrisiken“ wurde aus Steckbrief 25 gestrichen; SOC1.7 bezieht sich nur noch auf „Sicherheit“
- Steckbrief 30 (Fahrradkomfort) ist nicht mehr als gesondertes Kriterium ausgewiesen, sondern wurde teilweise in TEC3.1 (Mobilitätsinfrastruktur) integriert.
- Die Steckbriefe 32 (Kunst am Bau), 33 (Brandschutz), 44 (Integrale Planung), 49 (Qualität der ausführenden Firmen, Präqualifikation) wurden ersatzlos gestrichen.

Im Hinblick auf die Zusammenhänge der Kriterien untereinander hat die Streichung von „Integraler Planung“ insbesondere auf die Darstellung der Zusammenhänge von Hogge einen großen Einfluss, da in ihrer Arbeit Steckbrief 44 Wechselwirkung mit allen anderen Steckbriefen aufweist. (Hogge, 2013) In ÖGNI-Steckbrief 44, Version 2009 wird angeführt, dass die Integrale Planung eine „Grundvoraussetzung für nachhaltiges Bauen“ ist (Hogge, 2013) und es kann daher nur gemutmaßt werden, dass

⁸ Siehe dazu auch die „Überleitungstabelle NBV2009 zu NBV2017“ in Anhang 1.

ein Integrales Planungsteam ohnehin als unumgänglich für die Planung eines nachhaltigen Gebäudes gesehen wird und daher bereits als „Standard“ definiert wird. Dementsprechend muss es nicht mehr in die Bewertungskriterien einfließen, um in die Praxis umgesetzt zu werden.

Außerdem ist in den aktuellen Kriteriensteckbriefen der Punkt „Wechselbeziehungen zu weiteren Kriterien/Indikatoren“, nach welcher Hogge die Zuordnung zu Kategorie 1 vorgenommen hat, nicht vorhanden. In einigen aktuellen Steckbriefen wird jedoch im Text auf andere verwiesen. (ÖGNI, NBV2017) Diese zusätzlichen Wechselwirkungen der aktuellen Kriteriensteckbriefe (ÖGNI, NBV2017), die weder bei Hogge noch bei Turney et al. zu finden sind, werden analog zu „Kategorie 2“ von Hogge „Zusammenhänge, die in den Steckbriefen beschrieben sind“ (Hogge, 2013) im Folgenden dargestellt:

ECO2.1 Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit auf TEC1.4 Anpassungsfähigkeit der technischen Systeme

„Dieses ÖGNI Kriterium hat einen engen Bezug zum Kriterium TEC1.4 des Themenfeldes „Technische Qualität“, welches die Anpassungsfähigkeit der technischen Systeme bewertet.“ (NBV2017, ECO2.1, S 2)

ECO2.2 Marktfähigkeit auf PRO1.1 Projektvorbereitung und Planung

Bei der Projektvorbereitung wird auf eine „Marktanalyse als Teil der Bedarfsplanung“ verwiesen (NBV2017, PRO1.1, S 6)

SOC2.2 Nutzungsangebote an die Öffentlichkeit auf SOC1.6 Aufenthaltsqualität Innen/Außen

Es soll eine Nutzungsvielfalt sichergestellt werden, die die eigentliche Nutzung ergänzt und auch der zum Gebäude gehörende Außenraum soll einbezogen werden. Dies hat Auswirkung auf die Aufenthaltsqualität. (NBV2017, SOC2.2, S 3)

TEC1.4 Anpassungsfähigkeit der technischen Systeme auf ENV1.1 und ENV2.1 Ökobilanz

Die Anpassung des Gebäudes sollte unter möglichst geringem Ressourceneinsatz und –verbrauch machbar sein. (NBV2017, TEC1.4, S 2)

TEC1.4 Anpassungsfähigkeit der technischen Systeme auf ECO2.1 Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit

„Ist die Technische Gebäudeausrüstung (TGA) besonders gut an wechselnde Anforderungen anpassbar, so wirkt sich das positiv auf die Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit des gesamten Gebäudes aus.“ (NBV2017, TEC1.4, S 2)

TEC1.5 Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers auf ENV1.1 und ENV2.1 Ökobilanz

„wie ein Baukörper gereinigt und instandgehalten werden kann, hat eine große Auswirkung auf die Kosten⁹ und die Umweltwirkung eines Gebäudes während seiner Nutzung“ (NBV2017, TEC1.5, S 2)

PRO1.1 Projektvorbereitung und Planung auf alle Kriterien

Im Rahmen eines „Pflichtenheftes“ sollen konkrete Ziele für die verschiedenen Nachhaltigkeitsaspekte festgelegt werden. „Basis eines derartigen Pflichtenheftes können u.a. die Kriterien der ÖGNI sein.“ (NBV2017, PRO1.1, S 3)

PRO1.4 Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe auf ENV1.2 Risiken für die lokale Umwelt und ENV1.3 Umweltverträgliche Materialgewinnung

Die Qualitätsanforderungen/Qualitätsstufen für die relevanten Bauprodukte und Materialien sind in den Ausschreibungstexten anzuführen und bei der Vergabe zu berücksichtigen. (NBV2017, PRO1.4, S 2 und 3)

PRO1.4 Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe auf ECO1.1 Gebäudebezogene Kosten auf den Lebenszyklus

Durch die Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in der Ausschreibung, soll sichergestellt werden, dass die Entscheidungsprozesse nicht ausschließlich nach ökonomischen Gesichtspunkten getroffen werden. Dies kann Einfluss auf die Baukosten, aber auch auf die Objekt-Folgekosten haben. (NBV2017, PRO1.4, S 2)

⁹ Hinweis: die Korrelation zu ECO1.1 wurde bereits von Hogge und Turney et al. dargestellt

PRO1.4 Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe auf TEC1.4 Anpassungsfähigkeit der technischen Systeme, TEC1.5 Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers und TEC1.6 Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit

In den Ausschreibungen sollen technische Aspekte, wie zB Dauerhaftigkeit, Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit oder Rückbaufähigkeit formuliert und in die Ausschreibung integriert werden. (NBV2017, PRO1.4, S 3)

PRO2.2 Qualitätssicherung in der Bauausführung auf ENV1.1 und ENV2.1 Ökobilanz

Während der Ausführung sollen die verwendeten/eingebauten Materialien und Hilfsstoffe dokumentiert werden. Dies betrifft auch die Baumaterialien, die in die Ökobilanz einfließen. (NVBV2017, PRO2.2, S 2)

PRO2.2 Qualitätssicherung in der Bauausführung auf ENV1.3 Umweltverträgliche Materialgewinnung

Während der Ausführung sollen die verwendeten/eingebauten Materialien und Hilfsstoffe dokumentiert werden. Dies betrifft somit auch die Materialien gem. ENV1.3. (NVBV2017, PRO2.2, S 2)

PRO2.2 Qualitätssicherung in der Bauausführung auf SOC1.1 Thermischer Komfort

Messverfahren dienen zur Qualitätskontrolle und tragen dazu bei, dass die in der Planung angestrebten Zielwerte kontrolliert und dokumentiert werden. Es sind zB Thermografie-Messungen, Blower-Door-Test als Messung für den Bereich Thermischer Komfort vorgesehen. (NVBV2017, PRO2.2, S 2)

PRO2.3 Geordnete Inbetriebnahme auf ECO1.1 Gebäudebezogene Kosten auf den Lebenszyklus und TEC1.5 Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung

„Die geordnete Inbetriebnahme eines Gebäudes trägt entscheidend zu einer langfristig und effizient funktionierenden Gebäudetechnik bei. Damit legt sie den Grundstein für einen reibungslosen, kostenoptimierten Betrieb.“ (NVBV2017, PRO2.3, S 2)

Die gesamten Zusammenhänge und Wechselwirkungen der ÖGNI-Kriterien sind im Folgenden als Matrix dargestellt; siehe dazu Abbildung 9.

Die Korrelationen von Turney et al. sind in der Matrix (Abbildung 9) blau dargestellt, die internen Zusammenhänge von Hogge sind grün und die Kriterien, die bei beiden vorhanden sind, sind rot markiert.

Ergänzungen, die sich neu aus den Zusammenhängen laut den ÖGNI-Steckbriefen NBV2017 (ÖGNI, NBV2017) ergeben, sind lila markiert.

Relevanz und Zusammenhänge der Nachhaltigkeitskriterien

Kriterienbezeichnung	Kriteriennummer	ENV1.1	ENV1.2	ENV1.3	ENV2.1	ENV2.2	ENV2.3	ECO1.1	ECO2.1	ECO2.2	SOC1.1	SOC1.2	SOC1.3	SOC1.4	SOC1.5	SOC1.6	SOC1.7	SOC1.8	SOC2.1	SOC2.2	TEC1.2	TEC1.3	TEC1.4	TEC1.5	TEC1.6	TEC3.1	PRO1.1	PRO1.3	PRO1.4	PRO1.5	PRO1.6	PRO2.1	PRO2.2	PRO2.3			
		Ökobilanz - Emissionsbedingte Umweltwirkungen	ENV1.1																																		
Risiken für die lokale Umwelt	ENV1.2																																				
Umweltverträgliche Materialgewinnung	ENV1.3																																				
Ökobilanz - Ressourcenverbrauch	ENV2.1																																				
Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen	ENV2.2																																				
Flächeninanspruchnahme	ENV2.3																																				
Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus	ECO1.1																																				
Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit	ECO2.1																																				
Marktfähigkeit	ECO2.2																																				
Thermischer Komfort	SOC1.1																																				
Innenraumluftqualität	SOC1.2																																				
Akustischer Komfort	SOC1.3																																				
Visueller Komfort	SOC1.4																																				
Einflussnahme des Nutzers	SOC1.5																																				
Aufenthaltsqualitäten Innen/Außen	SOC1.6																																				
Sicherheit	SOC1.7																																				
Mikroklima	SOC1.8																																				
Barrierefreiheit	SOC2.1																																				
Nutzungsangebote an die Öffentlichkeit	SOC2.2																																				
Schallschutz	TEC1.2																																				
Wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle	TEC1.3																																				
Anpassungsfähigkeit der technischen Systeme	TEC1.4																																				
Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers	TEC1.5																																				
Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit	TEC1.6																																				
Mobilitätsinfrastruktur	TEC3.1																																				
Projektvorbereitung und Planung	PRO1.1																																				
Konzeptionierung und Optimierung in der Planung	PRO1.3																																				
Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe	PRO1.4																																				
Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung	PRO1.5																																				
Verfahren zur städtebaulichen und gestalterischen Konzeption	PRO1.6																																				
Baustelle / Bauprozess	PRO2.1																																				
Qualitätssicherung der Bauausführung	PRO2.2																																				
Geordnete Inbetriebnahme	PRO2.3																																				

Abbildung 9: Matrix der Zusammenhänge der Kriterien
(eigene Darstellung, Daten entnommen aus Hogge, 2013, Tuney et al., 2012 und ÖGNI, NBV2017)

Da die beiden Kriterien der Prozessqualität „PRO1.1 Projektvorbereitung und Planung“ und „PRO1.3 Konzeptionierung und Optimierung in der Planung“ Verbindungen mit jeweils allen anderen 32 Kriterien haben, sind sie in der Rangfolge der Zusammenhänge vorne. An zweiter Stelle ist mit Wechselwirkungen zu 17 Steckbriefen „ECO1.1 Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus“ zu finden, gefolgt von „SOC1.6 Aufenthaltsqualitäten Innen/Außen“ und „TEC1.5 Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers“ mit jeweils 14. Mit geringem Abstand folgen „PRO2.2 Qualitätssicherung der Bauausführung“ (13 Zusammenhänge) und „ECO2.1 Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit“ mit 12. Jeweils 10 Interaktionen haben die Kriterien „SOC1.5 Einflussnahme des Nutzers“, „TEC1.6 Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit“ und „PRO2.3. Geordnete Inbetriebnahme“.

Diese Auswertung unterstreicht einerseits den hohen Stellenwert der Prozesse der Projektvorbereitung und der Planung sowie des Bauprozesses und andererseits die Verflechtungen zur Nutzungsphase durch den Einfluss auf die Lebenszykluskosten (Betrieboptimierung der TGA, Reinigungs-/Instandhaltungskosten, Kosten für Umnutzungen, Rückbau-/Recycling-Kosten) und den Fokus auf den Nutzer (Aufenthaltsqualität, Flexibilität, Einflussnahmemöglichkeiten).

3.2.2 Qualitative Wechselwirkungen der Kriterien

In ihrem Paper „Interdependency of LCCA and LCA in the assessment of buildings“ haben sich Kreiner und Passer u.a. mit den Wechselwirkungen der Lebenszykluskosten und der Ökobilanz mit den anderen Kriterien des ÖGNI/DGNB-Zertifizierungssystems beschäftigt. (Kreiner, et al., 2013)

Ausgehend davon, dass zwar jedes Kriterium eigens bewertet wird, aber dann als Bewertungsergebnis mit den anderen Einzelkriterien zu einer Gesamtbeurteilung führt, wird festgehalten, dass es sich dabei um ein „komplexes System“ handelt, in dem die Beurteilungskriterien miteinander agieren. Zusätzlich ist die gegenseitige Abhängigkeit zwischen diesen Kriterien meist nicht linear. (Kreiner, et al., 2013)

Die Kriterien des ÖGNI/DGNB-Bewertungssystems wurden auf ihren Einfluss (passiv und aktiv) auf andere Kriterien untersucht und ein Überblick darüber gegeben (Kreiner, et al., 2013): (siehe Abbildung 10)

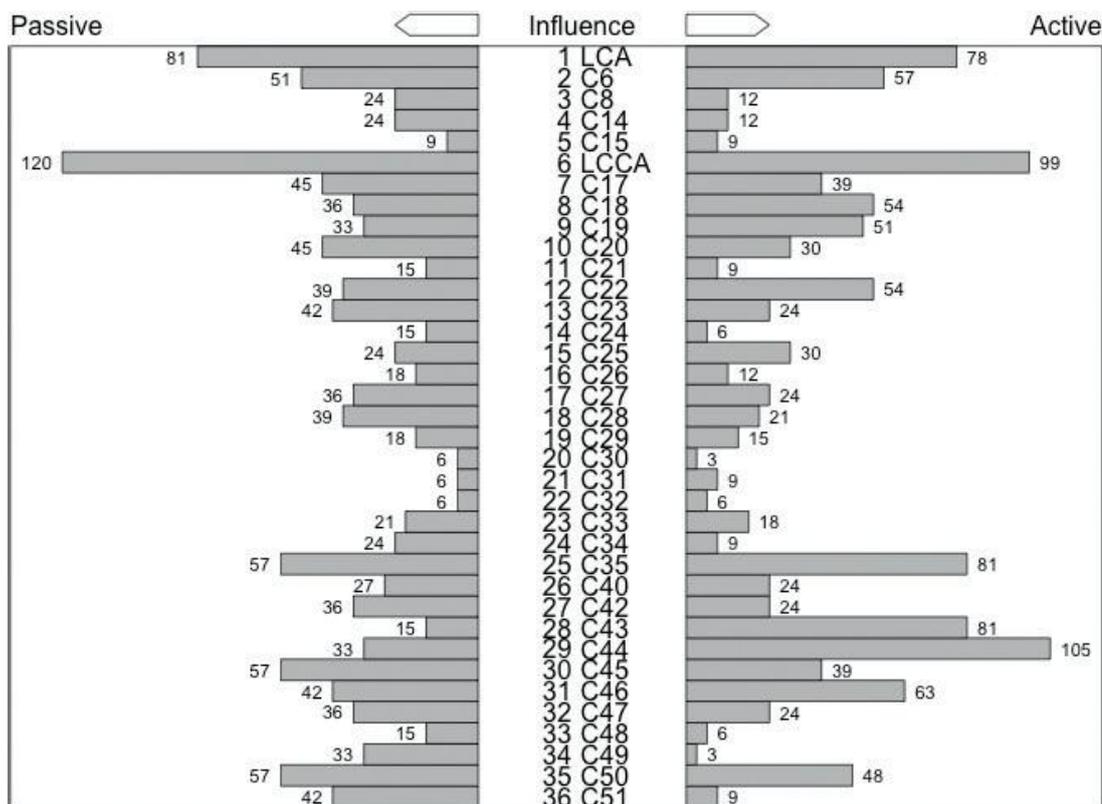


Abbildung 10: Einflussniveau (passiv und aktiv) der ÖGNI/DGNB-Kriterien (entnommen aus Kreiner et al., 2012)

Kriterien mit einem hohen Level auf der linken Seite werden mehr durch andere beeinflusst (passiv), Kriterien mit einem hohen Level auf der rechten Seite haben einen größeren Einfluss auf andere Kriterien (aktiv). Um eine detailliertere Interpretation der Rolle der verschiedenen Kriterien zu erhalten, wird ein umfassender Berechnungsalgorithmus auf die ausgewertete Einflussmatrix angewendet. Sie werden dabei auch noch den Faktoren „kritisch“ (hohe aktive und passive Einflüsse) und „Puffer“ (geringe aktive und passive Einflüsse) zugeordnet. (Kreiner, et al., 2013).

Sowohl Kriterium LCCA (ECO1.1 Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus) als auch LCA (ENV1.1 Ökobilanz – Emissionsbedingte Umweltwirkungen und ENV2.1 Ökobilanz - Ressourcenverbrauch) haben beide einen starken Einfluss auf andere Kriterien und werden auch stark von anderen beeinflusst (angezeigt durch eine hohe aktive und passive Summe). Sie sind daher innerhalb des Systems als „kritisch“ zu sehen. Das Kriterium 44 (Integrale Planung – in der aktuellen Version NBV2017 nicht abgebildet) und Kriterium 35 (TEC1.3 Wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle) sind aktiv, also Lenkungskriterien (Kriterien zur Verbesserung der Systemqualität). Beide Kriterien werden im vorliegenden System als kri-

tisch eingestuft, was bedeutet, dass sie eine wichtige Rolle im System spielen. Das Kriterium 43 (PRO1.1 Projektvorbereitung und Planung) hat einen hohen aktiven Anteil, und einen geringeren passiven Anteil und bietet daher gewisse Steuerungsmöglichkeiten. Im Gegensatz dazu ist Kriterium 47 (PRO1.5 Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung) reaktiv und daher kein gutes Steuereungskriterium. Das Kriterium 6 „ENV1.2 Risiken für die Lokale Umwelt“ hat aktive und passive Einflüsse in ungefähr gleichem Ausmaß. Es ist also eher neutral zu sehen. Kriterien in der „Pufferzone“ haben wenig Interaktion mit anderen Kriterien und sind de facto nur dann relevant, wenn sie gemäß der ÖGNI/DGNB-Gewichtung mit einem hohen Prozentsatz eingestuft sind. (Kreiner, et al., 2013)

Auf Basis der dargestellten Interpendenzen können die „Rollen“ der Kriterien – passiv oder aktiv – abgelesen werden und dies kann auch in die Planungsarbeit (zur Optimierung der Gebäudeperformance) einbezogen werden.

Die Zuordnung zu ihrem aktiven und passiven Einflusslevel beleuchtet die Kriterien aus einem anderen Blickwinkel und bringt wiederum andere – zusätzliche - Darstellung der Zusammenhänge der ÖGNI-Kriterien und eine weitere Betrachtungsebene. Von den beiden „kritischsten“ Kriterien gemäß der Auswertung von Kreiner und Passer „findet sich bei den „häufigsten Zusammenhängen“ gem. 3.2.1 nur „ECO1.1 Lebenszykluskosten“ vorne; „ENV1.1 und ENV2.1 Ökobilanz“ ist in der Reihung der Zusammenhänge weiter hinten zu finden. Das Prozesskriterium „PRO1.1 Projektvorbereitung und Planung“ hat Wechselwirkungen zu allen Kriterien und wird auch beim Einflusslevel als überwiegend aktiv eingestuft.

Das frühere Kriterium der „Integralen Planung“ würde sich bei beiden Darstellungen an wichtiger Position befinden.

3.3 Verknüpfung von Relevanz und Zusammenhänge der Kriterien

Die Auswertungen der bisherigen Rankings erfolgte auf sehr unterschiedliche Weise; einerseits weil die Rangfolge nicht überall in derselben Tiefe ausgewertet wurde und andererseits weil es sich um unterschiedliche Themenbezüge handelt; und im Fall der „Qualitativen Wechselwirkung“ handelt es sich auch um mehrdimensionale Bezüge.

Daher sind die Reihungen de Facto nicht vergleichbar. Der gemeinsame Bezug sind jedoch die DGNB/ÖGNI-Kriterien. Daher werden sie in Tabelle 8 in ihrem Kontext zu den ÖGNI-Kriterien dargestellt. Im Fall der „Qualitativen Wechselwirkungen“ wurden die aktiven und passiven Interpendenzen summiert um ebenfalls gemeinsam mit den anderen Reihungen dargestellt werden zu können.

Tabelle 8: Verknüpfung der Rankings im Kontext der ÖGNI-Kriterien (eigene Darstellung)

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	Matrix	Qualitative Wechselwirkungen	Bedeutung und Anteil	Sensitivitätsanalyse	Projektentwicklung	FM	Bauprodukte
ENV1.1	Ökobilanz - Emissionsbedingte Umweltwirkungen	11	2	1		1		2
ENV1.2	Risiken für die lokale Umwelt	11	4	5		8	x	6
ENV1.3	Umweltverträgliche Materialgewinnung	12	16	12		8	x	9
ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch	12	2	3	5	1	x	3
ENV2.2	Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen	9	16	10	4		x	
ENV2.3	Flächeninanspruchnahme	13	21	10		10		8
ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus	2	1	2		3	x	1
ECO2.1	Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit	5	9	2	1	4		
ECO2.2	Marktfähigkeit	14		10		12		
SOC1.1	Thermischer Komfort	7	8	4		3	x	5
SOC1.2	Innenraumluftqualität	7	10	7		3	x	8
SOC1.3	Akustischer Komfort	10	19	13		3	x	
SOC1.4	Visueller Komfort	7	7	7		3	x	
SOC1.5	Einflussnahme des Nutzers	6	11	10			x	
SOC1.6	Aufenthaltsqualitäten Innen/Außen	3	20	10				
SOC1.7	Sicherheit	15	13	13				9
SOC1.8	Mikroklima	15		13				
SOC2.1	Barrierefreiheit	9	18	7		11		
SOC2.2	Nutzungsangebote an die Öffentlichkeit	12	17	13				
TEC1.2	Schallschutz	12	17	6		3		4
TEC1.3	Wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle	9	3	6	3	4	x	4
TEC1.4	Anpassungsfähigkeit der technischen Systeme	13		6		4		
TEC1.5	Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers	3	14	6	5	3	x	4
TEC1.6	Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit	6	12	6	5	8		4
TEC3.1	Mobilitätsinfrastruktur	9		11		5		
PRO1.1	Projektvorbereitung und Planung	1	6	8				
PRO1.3	Konzeptionierung und Optimierung in der Planung	1	6	9				
PRO1.4	Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe	9	5	12				
PRO1.5	Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung	8	12	12				
PRO1.6	Verfahren zur städtebaulichen und gestalterischen Konzeption	14		9				
PRO2.1	Baustelle / Bauprozess	15	20	12			x	
PRO2.2	Qualitätssicherung der Bauausführung	4	5	10				
PRO2.3	Geordnete Inbetriebnahme	6	14	10		6	x	

Das Kriterium „EOC1.1 Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus“ ist zwar bei der Sensitivitätsanalyse von Hogge nicht unter den ersten 6 gereiht (Hogge, 2013), aber bei allen anderen im vorderen Bereich. Erwähnung in allen Auswertungen haben die Kriterien „ENV2.1 – Ökobilanz – Ressourcenverbrauch“, „TEC1.3 Wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle“ und „TEC1.5 Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers“, wobei TEC1.5 bei den „qualitativen Interpendenzen“ sowohl wenige aktive als auch passive Wechselwirkungen hat. ENV2.1 hat zwar in der Reihung der Relevanzen eine bessere Einstufung als TEC1.3 und wird auch als „kritisches Kriterium“ lt. der Interpendenz-Zuordnung gesehen, aber bei den internen Zusammenhängen hat TEC1.3 lt. der vorliegenden Auswertung (gemäß der Matrix der Zusammenhänge, Abbildung 9) mehr Wechselwirkungen. Der Thermische Komfort (SOC1.1) wird bei den Wechselwirkungen nicht vorne eingestuft, hat aber einen höheren Anteil an der Gesamtbewertung als die anderen Kriterien der soziokulturellen Qualität und wird für die Projektentwicklung, den Betrieb und in Bezug auf Bauprodukte als relevant gesehen. Das Kriterium SOC1.2 Innenraumluftqualität hat zwar weniger Anteil an der Gesamtbewertung als SOC1.1, aber gilt als Ausschlusskriterium und ist für die Projektentwicklung sowie für den Betrieb wichtig. Außerdem ist es im Zusammenhang mit Bauprodukten ebenfalls gereiht. Die beiden Kriterien der Qualität der Planung PRO1.1 Projektvorbereitung und Planung und PRO1.3 Konzeptionierung und Optimierung in der Planung sind aufgrund ihres Einflusses und ihrer Wechselwirkungen mit allen anderen Kriterien ebenfalls als wichtig und relevant anzusehen.

Zusammenfassend aus den vorliegenden Auswertungen lassen sich folgende Kriterien aufgrund ihrer Relevanz, ihrer Gewichtung, der Bedeutungen und aufgrund ihrer Wechselwirkungen hervorheben:

- ENV1.1 Ökobilanz – Emissionsbedingte Umweltwirkungen
- ENV2.1 Ökobilanz – Ressourcenverfügbarkeit
- ECO1.1 Gebäudebezogenen Kosten im Lebenszyklus
- ECO2.1 Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit
- SOC1.1 Thermischer Komfort
- SOC1.2 Innenraumluftqualität
- TEC1.3 Wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle

- TEC1.5 Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers
- PRO1.1 Projektvorbereitung und Planung
- PRO1.3 Konzeptionierung und Optimierung in der Planung

Auch wenn durch die vorliegenden Analysen eine Tendenz zu „besonders wichtigen“ Kriterien vorliegt, ist doch jede Auswertung sehr individuell und basiert auf unterschiedlichen Schwerpunkten. Es stellt auch dar, dass die Nachhaltigkeitsperformance eines Gebäudes durch unterschiedliche Kriterien beeinflusst wird, die im Rahmen der Planung und des Baus unter der Berücksichtigung der vorliegenden Umstände projektbezogen umgesetzt werden müssen. Es muss auch immer bedacht werden, dass die Kriterien Wechselwirkungen haben und Entscheidungen immer Einfluss auf mehrere Bereiche haben können. Mitunter muss eine negative Auswirkung auf ein anderes Kriterium in Kauf genommen werden, um die Gesamtpformance des Gebäudes verbessern zu können. Als Beispiel können zusätzliche Investitionen zur Verbesserung von Einzelkriterien genannt werden, die sich jedoch aufgrund höherer Investitionskosten auf die Lebenszykluskosten und somit negativ auf die Bewertung von ECO1.1 auswirken können. Diese Wechselwirkungen und Beziehungen der Kriterien untereinander müssen während der Planung und des Baus laufend beachtet werden und die Festlegungen und Entscheidungen im Planungsprozess immer wieder auf ihre Auswirkungen auf die offensichtlich betroffenen Kriterien geprüft werden, aber auch auf diejenigen, mit denen es Verknüpfungen gibt.

4 PROJEKT- UND PLANUNGSPHASEN UND IHR EINFLUSS AUF DIE NACHHALTIGKEIT

4.1 Lebenszyklus von Gebäuden

Die Nachhaltigkeit von Gebäuden bezieht immer den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes mit ein und daher müssen alle Lebenszyklusphasen betrachtet werden.

Der Lebenszyklus von Gebäuden bzw. von Immobilien wird als die zeitliche Abfolge von Prozessen eines Gebäudes gesehen und kann auch als Gesamtlebensdauer eines Gebäudes betrachtet werden. (Jurycz, 2011)

Die Prozesse können unterschiedlich genau aufgegliedert werden und in der Literatur finden sich verschiedene Strukturierungen und divergierende Ansätze. Grundsätzlich werden jedoch folgende Phasen im Lebenszyklus eines Gebäudes umfasst: (Lunze, 2010)

- Konzeption/Planung
- Erstellung/Errichtung
- Nutzung/Betrieb
- Rückbau

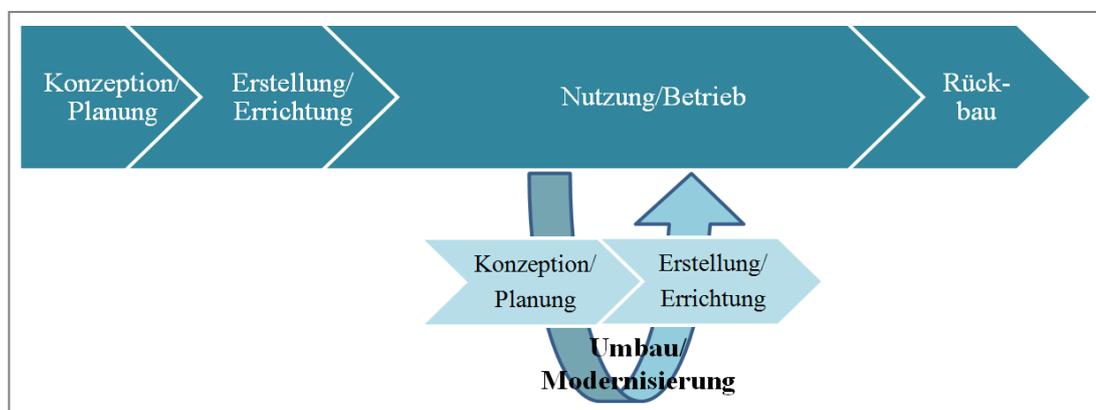


Abbildung 11: Lebenszyklus eines Gebäudes
(eigene Darstellung)

Die Lebenszyklusphasen können sowohl in zyklischer Abfolge (als „Zyklus“ im eigentlichen Sinn) oder auch linear dargestellt werden. Die Darstellung in linearer Abfolge erscheint auf Basis der Abfolge im Bau-, Nutzungs- und Verwertungsprozess jedoch übersichtlicher. (siehe Abbildung 11 und Abbildung 12)

In der GEFMA-Richtlinie 100-1, welche die Grundlagen des Facility Managements darstellt, werden die Lebenszyklusphasen genauer unterteilt und dabei sogar neun Lebenszyklusphasen unterschieden (GEFMA, 2004):

1. Konzeption
2. Planung
3. Errichtung
4. Vermarktung
5. Beschaffung
6. Betrieb & Nutzung
7. Umbau, Sanierung
8. Leerstand
9. Verwertung

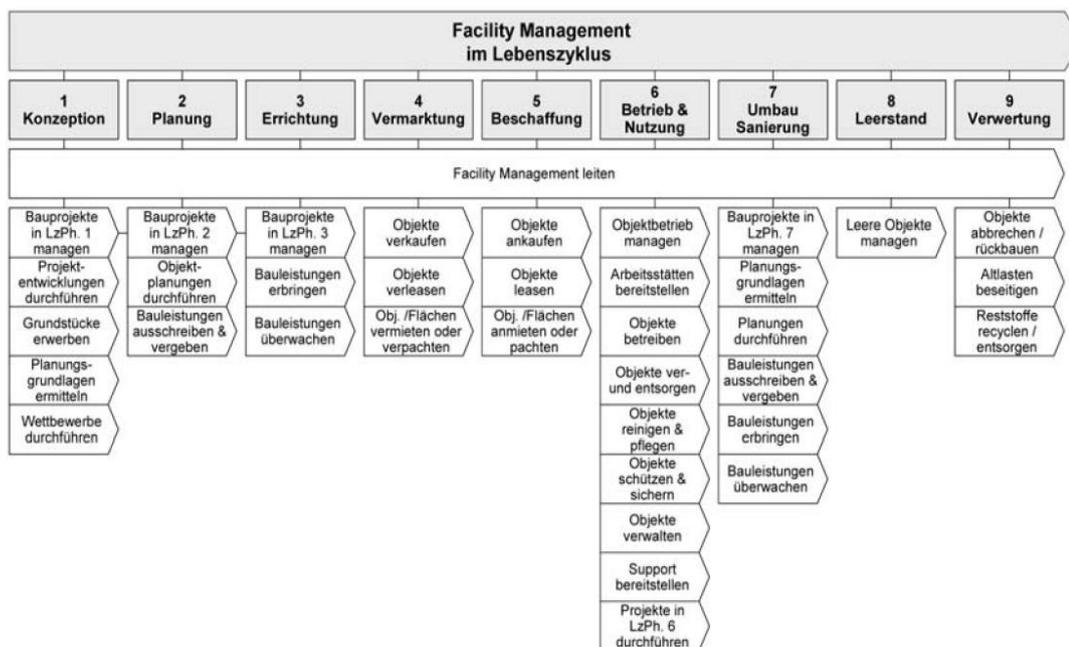


Abbildung 12: Lebenszyklusphasen im FM (entnommen aus GEFMA 100-1, 2004)

Bei der Aufgliederung von GEFMA (GEFMA, 2004) in Abbildung 12 wird die grundsätzliche Einteilung, wie in Abbildung 11 dargestellt, beibehalten, jedoch um die immobilienwirtschaftlichen Lebenszyklusphasen (Vermarktung, Beschaffung und Leerstand) erweitert.

4.1.1 Konzeption/Planung

In der Phase der Konzeption wird eine Projektentwicklung durchgeführt und es erfolgt meist der Erwerb des Grundstückes. Anschließend werden Planungsgrundlagen ermittelt und Wettbewerbe durchgeführt. In der Planungsphase werden die Objekte sowohl geplant, als auch die Bauleistungen ausgeschrieben und vergeben. Die Phase der Konzeption und Planung bildet die Grundlage für alle weiteren Phasen, denn während dieser Phase erfolgen Festlegungen, welche weitreichende und nicht mehr ohne großen Aufwand abänderbare Folgen auf den gesamten Lebenszyklus haben, obwohl noch wenig Informationen über das Gebäude und die spätere Nutzung vorliegen. Überlegungen in dieser Phase weisen hinsichtlich des gesamten Lebenszyklus hohes Optimierungspotential auf.

In Kapitel 4.2 wird näher auf die Lebenszyklusphasen 1 und 2 eingegangen und es erfolgt eine nähere Beschreibung der Planungs- und Projektphasen eines Bauprojektes.

4.1.2 Erstellung/Errichtung

Während der Erstellungs-/Errichtungsphase erfolgt die Errichtung bzw. der Bau des Gebäudes, wobei sich Planungs- und Errichtungsphase häufig überschneiden. Im Zuge der Bauphase werden sämtliche Bauleistungen erbracht und müssen überwacht werden. Der Interessenschwerpunkt liegt dabei eindeutig auf der Optimierung der Bauprozesse und Baukosten; Objekt-Folgekosten sowie Lebenszyklusbetrachtungen werden in dieser Phase meist nicht berücksichtigt.

Am Ende der Errichtungsphase erfolgt die Übergabe an die Nutzer und in den meisten Fällen wechseln auch die beteiligten/betroffenen Personen.

Siehe dazu auch die Darstellung der Projektphasen in Kapitel 4.2.

4.1.3 Nutzung/Betrieb

Die Nutzungsphase bildet den Kern des Lebenszyklus eines Gebäudes und ist dadurch gekennzeichnet, dass sie wesentlich länger dauert als die anderen Phasen. Innerhalb der Nutzungsphase erfolgt die Bewirtschaftung sowie der Betrieb zur Sicherstellung und zur Erhaltung der Gebrauchstauglichkeit. (Lunze, 2010)

Während dieser Phase können Umbauten, Umnutzungen, Modernisierungen und Sanierungen durchgeführt werden, sowie Instandhaltungs- und Instandsetzungsmaßnahmen gesetzt werden. Diese Maßnahmen erfolgen zumeist ebenfalls nach dem Schema Konzeption/Planung und Erstellung/Errichtung (siehe Abbildung 11).

Mit der Fertigstellung und der Übergabe des Gebäudes an den Nutzer sind alle wesentlichen Festlegungen bezüglich der Gebäudeeigenschaften getroffen und Veränderungen nur mehr schwer möglich bzw. mit hohem Aufwand (zB durch Umbauten) verbunden. (Naber, 2002) Daher können während des Betriebs die anfallenden Kosten und Verbräuche zwar nicht mehr in dem Maße beeinflusst werden wie während der Planungsphase, es bestehen jedoch durch das Nutzerverhalten, Nutzungs-, Reinigungs-, Instandhaltungs- und Instandsetzungsstrategien sowie organisatorische Festlegungen einige Einflussmöglichkeiten auf die Nachhaltigkeit des Gebäudes.

4.1.4 Rückbau

In der Rückbauphase erfolgen die Prozesse am Ende des Lebenszyklus: der Abriss des Bauwerkes, die Entsorgung der Materialien und die Zuführung der Materialien in einen Recycling-Kreislauf. (Lunze, 2010)

4.2 Überblick über die Projekt - und Planungsphasen

Nachfolgend werden die Planungs- und Projektphasen überblicksmäßig dargestellt und in weiterer Folge werden in Kapitel 4.3 die einzelnen DGNB/ÖGNI-Nachhaltigkeitskriterien auf Basis unterschiedlicher Gesichtspunkte den Planungsphasen zugeordnet.

Gemäß Lechner erfolgt die Gesamtabwicklung eines Projektes aus Sicht des Auftraggebers und seiner Projektsteuerung in 5 Projektphasen (Projektvorbereitung, Planung, Ausführungsplanung, Ausführung, Projektabschluss) und aus Sicht der Planer in 10 Leistungsphasen. (Lechner, 2014) Einen Überblick über die einzelnen Projekt- und Leistungsphasen liefert Abbildung 13.

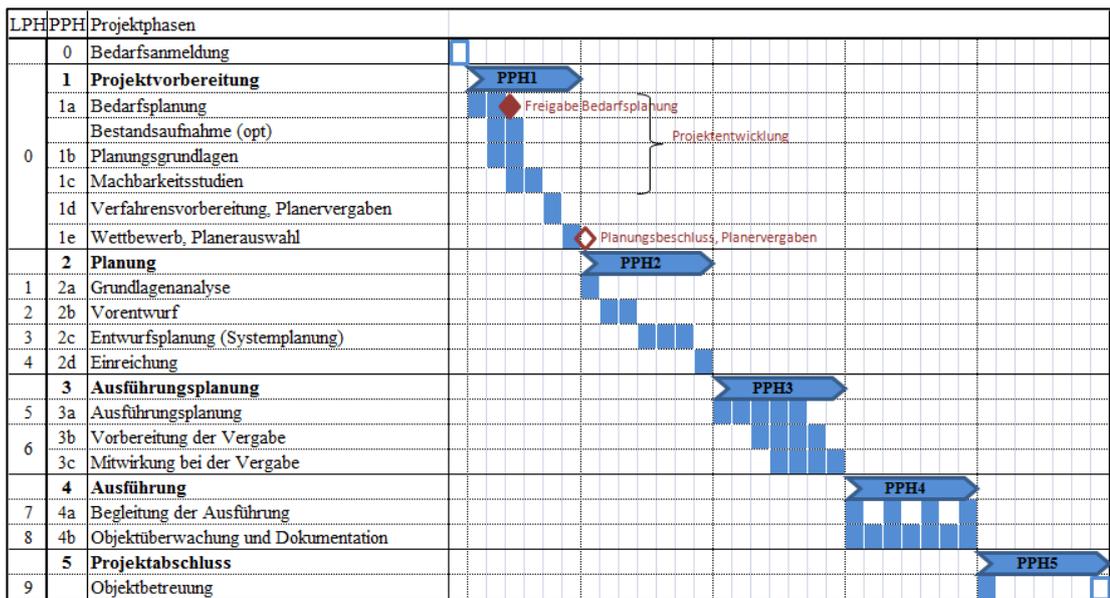


Abbildung 13: Einteilung der Projekt- und Leistungsphasen (eigene Darstellung, Daten entnommen aus Lechner, 2014)

Zwischen den Projekt- und Leistungsphasen sind sogenannte „Quality Gates“, die Zeitpunkte für (wesentliche) Beschlüsse im Projektverlauf darstellen, wie zB Freigabe der Bedarfsplanung, Planungsbeschluss, Realisierungsbeschluss. (Lechner, 2014) (siehe dazu auch Abbildung 14) Die einzelnen Entscheidungen sind während des Konzeptions-, Planungs- und Bauprozesses miteinander verbunden und bauen aufeinander auf. Daher sollten die Entscheidungen am besten dann getroffen werden, wenn sie am effizientesten beeinflusst werden können. Wird nachträglich festgestellt, dass eine getroffene Entscheidung sich nicht positiv auf die Nachhaltigkeitsqualität auswirkt, ist die Entscheidung oft nicht mehr bzw. nur mit erhöhtem Aufwand zu ändern; insbesondere dann, wenn die weitere Planung darauf aufbaut. (Schneider, 2011)

Orientiert am Grad der Einflussmöglichkeiten auf Planungs- und Entscheidungsprozesse gibt es mehrere Möglichkeiten der Einteilung:

Wall geht von einer Einteilung in 4 Optimierungsphasen aus (siehe dazu auch Abbildung 14) (Wall, 2017):

- Optimierungsphase 1: Bedarfsoptimierung: im Zuge der Projektentwicklung, der Bedarfsplanung sowie der Festlegung der Projektziele

- Optimierungsphase 2: planungsbegleitende Optimierung: zB durch Integration von Nachhaltigkeitsaspekten und entsprechenden Zielsetzungen in die Auslobung bei Architekturwettbewerben
- Optimierungsphase 3: ausführungsbegleitende Optimierung zB durch die Anwendung einer funktionalen Ausschreibung
- Optimierungsphase 4: betriebsbegleitende Optimierung

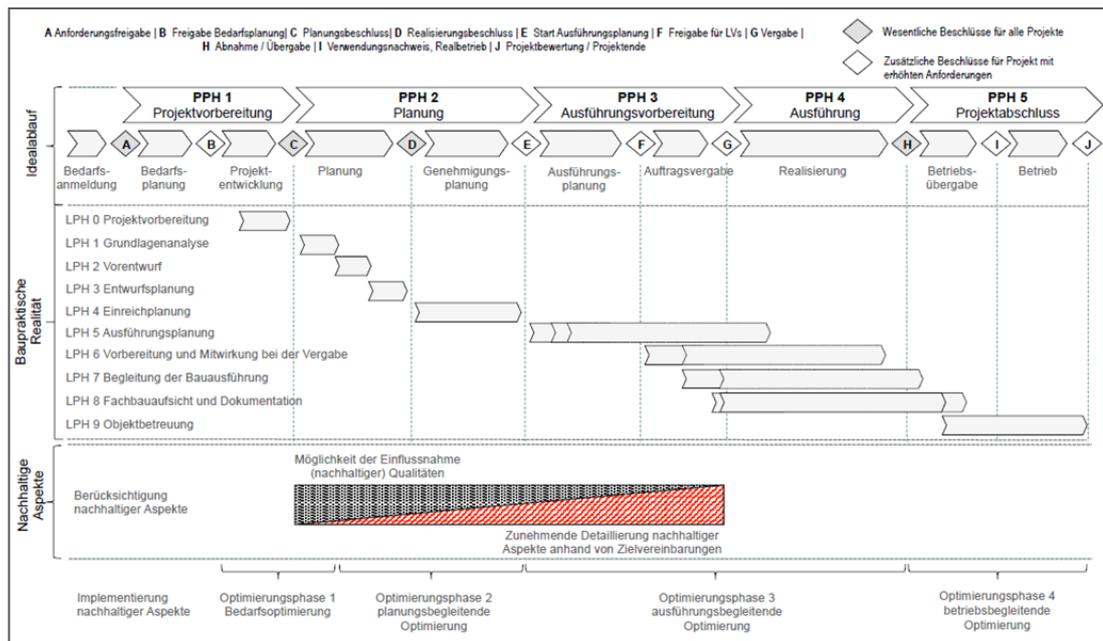


Abbildung 14: Überblick Projektphasen und Leistungsphasen (entnommen aus Wall, 2017)

Aspekte der Nachhaltigkeit sollten von Anfang an berücksichtigt und in die Planung implementiert werden. Die Möglichkeit der Einflussnahme nimmt jedoch mit zunehmender Detaillierung der Aspekte im Planungsverlauf ab.

Bei Schneider werden die Leistungsphasen der Planung zu vier Ordnungskategorien zusammengefasst: frühe Planungsphasen mit sehr großen Einflussmöglichkeiten, mittlere Planungsphasen mit hohen und späte Planungsphasen mit eingeschränkten Einflussmöglichkeiten. Nach Baufertigstellung sind Änderungen nur mit sehr hohem Aufwand umsetzbar. (Schneider, 2011) Siehe dazu Tabelle 9

Tabelle 9: Projekt-/Planungsphasen, übergeordnete Zuordnung und prinzipielle Einflussmöglichkeiten auf die Gebäudeperformance
(eigene Darstellung, Daten entnommen aus Schneider, 2011)

LPH	PPH	Projekt-/Planungsphase		
0	1	Projektvorbereitung	Frühe Projektphase	Sehr hoch bzw Einflussnahme mit keinem oder sehr geringem Aufwand verbunden
1	2a	Grundlagenanalyse	Frühe Planungsphasen	Sehr hoch bzw. Einflussnahme mit geringem Aufwand verbunden
2	2b	Vorentwurf		
3	2c	Entwurfsplanung	Mittlere Planungsphasen	Hoch bzw. Einflussnahme mit mäßigem Aufwand verbunden
4	2d	Einreichung/ Genehmigungsplanung		
5	3a	Ausführungsplanung	Späte Planungsphasen	Eingeschränkt bzw. Einflussnahme mit hohem Aufwand verbunden
6	3b/ 3c	Vorbereitung und Mitwirkung bei der Vergabe		
7	4a	Begleitung der Ausführung	Baufertigstellung	Gering bzw. Einflussnahme mit sehr hohem Aufwand verbunden
8	4b	Objektüberwachung und Dokumentation		
9	5	Objektbetreuung		

Daher kommt den frühen Leistungsphasen in Bezug auf die Nachhaltigkeitsqualität eine sehr große Rolle zu. Vor allem während der ersten Projektphase, wo noch keine konkrete Planungsleistung erfolgt, ist der Einfluss am größten und mit keinem zusätzlichen oder nur mit sehr geringem Aufwand verbunden. Aber auch solange nicht gebaut wird, bestehen Einflussmöglichkeiten. Die tatsächliche Gebäudeperformance zeigt sich allerdings erst nach Baufertigstellung, wo in der Regel das Gebäude zur Zertifizierung eingereicht wird, und während des Betriebes. (Schneider, 2011)

4.2.1 Projektvorbereitung

Das Projekt beginnt üblicherweise bereits vor den Leistungsphasen der Planer mit der Bedarfsplanung sowie der Projektentwicklung, wobei Projektentwicklung bei Lechner als Zusammenfassung der Phasen Bedarfsplanung, ggf. Bestandsaufnahme, Planungsgrundlagen und Machbarkeitsstudien gesehen wird. (Lechner, 2014)

Der Begriff der Projektentwicklung kann in der Praxis aber auf unterschiedliche (immobilienwirtschaftliche) Weise interpretiert werden und es gibt auch keine eindeutige allgemeingültige Definition. Von Diederichs wird der Begriff folgendermaßen definiert: „Durch Projektentwicklung sind die Faktoren Standort, Projektidee und Kapital so miteinander zu kombinieren, dass einzelwirtschaftlich wettbewerbs-

fähige, arbeitsplatzschaffende und –sichernde sowie gesamtwirtschaftlich sozial- und umweltverträgliche Immobilienprojekte geschaffen und dauerhaft rentabel genutzt werden können.“ (Diederichs, 2006)

Diese Definition beinhaltet ansatzweise die verschiedenen Aspekte der Nachhaltigkeit, indem Kapital und Wirtschaftlichkeit erwähnt werden, die Umweltverträglichkeit der Immobilienprojekte sowie soziokulturelle Bereiche angesprochen werden.

In Kapitel 3.1.3 wurde bereits auf die wichtigsten Nachhaltigkeitskriterien im Zusammenhang mit der Projektentwicklung eingegangen.

Bedarfsplanung

Der Bedarfsplanung als ersten Schritt der Projektentwicklung kommt unter allen Projektphasen eine gewichtige Rolle zu. In der DIN 18205: 1996¹⁰ „Bedarfsplanung im Bauwesen“ heißt es: „Wenn es beim Bauen Probleme gibt, liegt das oft an einer ungenügenden Bedarfsplanung. Das heißt, die Bauaufgabe ist ungenügend definiert, die Bedürfnisse von Bauherren und Nutzern werden nicht ausreichend ermittelt und vermittelt.“ (DIN 18205: 1996 04)

Im Rahmen der Bedarfsplanung werden die Ziele und Anforderungen des Nutzers u.a. hinsichtlich folgender Kriterien definiert: (DIN 18205: 2016 11)

- Art und Anzahl der benötigten Flächen und Räume (Flächenbedarf in Abhängigkeit von der Funktion, notwendige Raumhöhen)
- Qualität und Ausstattung (Aufbau des Arbeitsplatzes, Beleuchtung, Geräte, Möblierung, Kommunikationssysteme)
- organisatorische und betriebliche Randbedingungen (Transportwege, sonstige funktionale Beziehungen)
- technische und gesetzliche Randbedingungen (Strahlenbelastung, Schallschutz)
- finanzieller und terminlicher Randbedingungen

Ziel der Bedarfsplanung ist es lt. DIN 18205: 2016 11 „die Bedürfnisse, Ziele und Anforderungen des Bedarfsträgers, z. B. Bauherr, Nutzer oder Betreiber, zum frühestmöglichen Zeitpunkt in einen Lösungsrahmen des Projektes zusammenzustellen.“ Die Bedarfsplanung ist ein ergebnisoffener und iterativer Prozess, der jedoch in

¹⁰ DIN 18205:1996 04 wurde zurückgezogen und durch die neue Ausgabe DIN 18205: 2016 11 ersetzt

den gesamten Prozess der Umsetzung der formulierten Ziele einbezogen werden muss. Die Ergebnisse der Bedarfsplanung dienen als Grundlage für die weiteren Projektphasen, z. B. Machbarkeitsstudien, Auslobungsunterlagen für einen Architektenwettbewerb oder Planungsverträge. (DIN 18205: 2016 11)

Insbesondere sollte von Seiten des Bauherrn in dieser Phase auch schon definiert werden, ob und wenn ja welche Anforderungen er hinsichtlich der Nachhaltigkeit an das zu errichtende Gebäude stellt. Das Vorhandensein einer Bedarfsplanung ist auch Teil des ÖGNI-Kriteriums PRO1.1 Projektvorbereitung und Planung. (ÖGNI, NBV2017)

Weiters werden im Rahmen der Projektentwicklung u.a. Standortanalysen und Machbarkeitsstudien erstellt, Planungsgrundlagen ermittelt, Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen durchgeführt, ein Raum-/Funktionsprogramm erstellt. Auf Basis der vorhandenen Informationen wird das Verfahren, zB für einen Architekturwettbewerb vorbereitet. (Lechner, 2014)

Wettbewerb/Planerauswahl

In dieser Projektphase erfolgt die Auswahl des Planers, zB mittels Architekturwettbewerb und sie endet mit dem Planungsbeschluss und der Planervergabe. (Lechner, 2014)

Im Rahmen des Architekturwettbewerbes bietet sich sehr großes Potential, das Projekt hinsichtlich Nachhaltigkeit zu beeinflussen. Die Vorgaben für die Entscheidung im Architektenwettbewerb werden in dieser Projektphase ausgearbeitet. In den Auslobungsunterlagen für den Architekturwettbewerb können Nachhaltigkeitsaspekte und entsprechende Zielvorgaben definiert werden, die bei der Auswahl des Siegerprojektes einfließen können. (Wall, 2017) Instrumente zur Bewertung der Nachhaltigkeit in der Planung, welche im Rahmen des Architekturwettbewerbes eingesetzt werden können, sind in Kapitel 5.2.4 überblicksmäßig dargestellt.

4.2.2 Planung

Wie in Abbildung 13 dargestellt, beginnt die Leistungsphase 1 der Planung erst mit Projektphase 2, wenn die Projektphase 1 mit der Planerauswahl und dem Planungs-

beschluss bereits abgeschlossen ist. Daher wird die Projektphase, in der Vorleistungen außerhalb der in Leistungsphase 1 beginnenden Planungsarbeit notwendig sind, auch als „Leistungsphase 0“ bezeichnet. (Meckmann, 2014)

Die deutsche Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) (HOAI, 2013) in Deutschland hat für die Zuordnung der Planungsleistungen eine ähnliche Einteilung wie die in Österreich gebräuchliche LM.VM (Leistungs- und Vergütungsmodelle für Planerleistungen) (Lechner, 2014) und es sind ihnen ebenfalls jeweils „Grundleistungen“ und „Besondere Leistungen, die nach projektspezifischen Anforderungen zusätzlich erforderlich werden, zugeordnet. (Lechner, 2014), (Schneider, 2011)

LPH 1 Grundlagenanalyse

Die Grundlagenanalyse dient zur Klärung der Aufgabenstellung (HOAI, 2013) und ist somit Voraussetzung zur Lösung der Bauaufgabe durch die Planung. Der Umfang der Grundlagenanalyse hängt sehr stark von den vorherigen Phasen ab und kann auch die Bedarfsermittlung, Machbarkeitsstudien, Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen, die Erstellung eines Raum-/Funktionsprogrammes,... umfassen, falls dies nicht bereits durchgeführt wurde. (HOAI, 2013)

LPH 2 Vorentwurf

Das vom Bauherrn genehmigte Raum- und Funktionsprogramm, der Termin- und Kostenrahmen sowie die planungsrechtlichen Vorschriften (zB Bebauungsplan, Bauordnung) sind die Basis für die Arbeit des Architekten. Sie dienen dem Architekten dazu, die konzeptionellen Anforderungen in eine Gebäudegeometrie überzuführen. (Kochendörfer, et al., 2018) Somit entstehen in dieser Phase die ersten planlichen Darstellungen.

Nach Abschluss der Vorplanung sollten die nachstehenden Punkte für die nächsten Planungsschritte geklärt sein: (Kochendörfer, et al., 2018)

- Funktionale Zusammenhänge (Räume, Verkehrswege),
- Gestaltungsrahmen und Gebäudegeometrie (Baumassen, grundsätzliche Fassadengestaltung),
- Energetische Systeme (bauphysikalische Rahmendaten, gebäudetechnische Ausstattung),
- Konstruktive Systeme (Rastermaße, Geschosshöhen).

Wenn die Projektziele nach Abschluss der Ideenphase definiert sind, werden zunächst die Fachplaner für Tragwerksplanung und Haustechnik sowie Gutachter (z. B. Baugrundgutachter) beauftragt. Sie unterstützen den Architekten bei der Gebäudekonzeption. (Kochendörfer, et al., 2018)

LPH 3 Entwurfsplanung (Systemplanung)

Grundlage der Entwurfsplanung ist das bisher erarbeitete Planungskonzept durch den Architekten unter Berücksichtigung folgender Anforderungen: (Kochendörfer, et al., 2018)

- städtebaulicher,
- gestalterischer,
- funktionaler,
- technischer,
- bauphysikalischer,
- wirtschaftlicher,
- energiewirtschaftlicher,
- biologischer und
- ökologischer

Einschließlich der Beiträge anderer an der Planung fachlich Beteiligter (Tragwerksplaner, Bauphysiker, Haustechnik-/Elektro-Planer, sonst. notwendige Fachplaner) entsteht der abschließende Entwurf. Die zu erstellenden zeichnerischen Unterlagen (Grundrisse, Schnitte, Ansichten) richten sich nach den Vorgaben des Baugenehmigungsverfahrens und erfordern i. d. R. eine Darstellung im Maßstab 1:100. Eine grundlegende Leistung der Entwurfsplanung ist die Kostenberechnung. (Kochendörfer, et al., 2018)

Im Rahmen dieser Leistungsphase werden wesentliche Planungsentscheidungen hinsichtlich Art und Umfang der Flächennutzung auf dem Grundstück, Gestaltung der Gebäudekubatur, Gebäudehöhe, Baufenster, Baulinien und Baugrenzen getroffen sowie Erschließung, Zugänglichkeit, Barrierefreiheit, Raumfolge, Raumabmessungen, Konzeption der prinzipiellen Lichtführung im Gebäude festgelegt. Außerdem werden bereits die Konzeption der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA), des bauphysikalischen Gebäudestandards und das Energiekonzept erstellt. (Schneider, 2011)

LPH 4 Einreichung

Die Genehmigungsplanung beinhaltet die Erarbeitung, Zusammenstellung und Einreichung der für die Genehmigung erforderlichen Unterlagen, einschließlich der Anträge auf Ausnahmen und Befreiung. Das Leistungsziel der Genehmigungsplanung ist die Baugenehmigung. Daher haben der Architekt und die Fachplaner alle Änderungen und Auflagen der Baubehörden in die Planung zu integrieren. (Kochendörfer, et al., 2018)

4.2.3 Ausführungsplanung

Die Projektphase der Ausführungsplanung beinhaltet die Leistungsphasen 5 Ausführungsplanung und LPH 6 Vorbereitung der Vergabe und Mitwirkung bei der Vergabe. (Lechner, 2014)

LPH 5 Ausführungsplanung

Die Leistungsphase der Ausführungsplanung baut auf der Genehmigungsplanung auf und dient der Erarbeitung aller für die Ausführung notwendigen Einzelangaben (zeichnerisch und textlich) bis zur ausführungsfähigen Lösung. Sie beinhaltet die Erstellung von Ausführungs-, Detail- und Konstruktionszeichnungen und ist Grundlage für die weiteren Leistungsphasen. (HOAI, 2013)

In der Phase der Ausführungsplanung findet meist ein intensiver Austausch mit Fachleuten wie Ingenieuren, Produktherstellern und eventuell auch ausführenden Unternehmen statt, um Detailpunkte zu klären. Die Planunterlagen werden bis zur ausführungsfähigen Lösung detailliert und die städtebaulichen, gestalterischen, funktionalen, technischen, bauphysikalischen, wirtschaftlichen, energiewirtschaftlichen und landschaftsökologischen Anforderungen berücksichtigt. (Schneider, 2011)

LPH 6 Vorbereitung der Vergabe und Mitwirkung bei der Vergabe

Die Vorbereitung der Vergabe beinhaltet die Erarbeitung von Leistungsbeschreibungen mit Leistungsverzeichnissen, die Ermittlung und Zusammenstellung von Mengen auf der Grundlage der Ausführungsplanung (unter Verwendung der Beiträge anderer an der Planung fachlich Beteiligter) sowie das Aufstellen eines Vergabeterminplans.

Es erfolgt eine Kostenermittlung auf der Grundlage vom Planer bepreister Leistungsverzeichnisse und wird der Kostenberechnung gegenübergestellt. (HOAI, 2013) Die Mitwirkung bei der Vergabe beinhaltet das Einholen von Angeboten sowie das Prüfen und Werten der vorliegenden Angebote. Es werden in dieser Phase Bietergespräche geführt und ein Preisspiegel aufgestellt, welcher der Kostenberechnung gegenübergestellt wird. Am Ende der Phase sollen die Bauaufträge erteilt werden. (HOAI, 2013)

4.2.4 Ausführung

Die Ausführungsphase beinhaltet die Leistungsphase 7 „Begleitung der Ausführung“ und Leistungsphase 8 „Objektüberwachung und Dokumentation“. (Lechner, 2014) Sie beginnt mit der Beauftragung der ersten Bauunternehmen und endet mit den Abnahmen einschließlich der Übergabe an den Nutzer. Die Realisierungsphase setzt daher die bis zu diesem Zeitpunkt entwickelte Ideen und Konzepte um, die sich entsprechend der Zieldefinition ergeben (Pläne und Leistungsbeschreibungen). (Kochendörfer, et al., 2018)

LPH 7 Begleitung der Ausführung und LPH 8 Objektüberwachung und Dokumentation

In diesen Phasen erfolgt der Erstellungsprozess des Gebäudes, die in Übereinstimmung mit der Baugenehmigung, den Ausführungsplänen und den Leistungsbeschreibungen erfolgen soll. Zum Abschluss von LPH 8 erfolgt die behördliche Abnahme des Gebäudes. Daraufhin wird das Gebäude an den Bauherren übergeben. (Schneider, 2011)

4.2.5 Projektabschluss

Der Projektabschluss ist kein definiertes Ereignis, sondern ein Zeitraum der Inbetriebnahme, der das Ende der Abnahmen aller Bauleistungen und den Übergang zur Nutzungsphase beinhaltet. Das Ziel des Projektabschlusses ist die optimale Vorbereitung des späteren Gebäudebetriebs. (Kochendörfer, et al., 2018)

LPH 9 Objektbetreuung

Im Rahmen der Projektbetreuung findet die Mängelbehebung statt und das Gebäude wird dokumentiert. (HOAI, 2013)

Während der späteren Nutzungsphase sollte auf Unterlagen (Zeichnungen, Schemata, Betriebs- und Pflegeanweisungen,...) zurückgegriffen werden können, so dass der Dokumentation und Archivierung eine große Bedeutung zukommt. (Kochendörfer, et al., 2018)

4.2.6 Lebenszyklus-Betrachtung

Für die Abwicklung von Bauprojekten erfolgt die Einteilung in die vorher dargestellten Projektphasen. Damit ist jedoch nur der Zeitraum von der Planung bis zur Inbetriebnahme abgedeckt. Die ganzheitliche Betrachtung von Immobilien aus Sicht des Bauherrn und Nutzers erfordert eine Erweiterung auf die Aufgabenbereiche, die zeitlich davor und danach liegen. (Kochendörfer, et al., 2018) Auf den Lebenszyklus von Immobilien wurde bereits in Kapitel 4.1 eingegangen und die einzelnen Lebenszyklusphasen erläutert. Die ersten 3 Lebenszyklusphasen einer Immobilie (Konzeption, Planung, Errichtung) beinhalten die Bauprojekt- und Planungsphasen (GEFMA, 2004) und können daher den Leistungsphasen zugeordnet werden: (Tabelle 10)

Tabelle 10: Zusammenhang zwischen Immobilien-Lebenszyklusphasen und Planungsphasen
(eigene Darstellung)

Lebenszyklusphase FM		Leistungsphasen der Planung	
1	Konzeption	LPH0	Projektvorbereitung
		LPH1	Grundlagenanalyse
2	Planung	LPH2	Vorentwurf
		LPH3	Entwurfsplanung
		LPH4	Einreichplanung
		LPH5	Ausführungsplanung
		LPH6	Vorbereitung und Mitwirkung bei der Vergabe
3	Errichtung	LPH7	Begleitung der Ausführung
		LPH8	Objektüberwachung und Dokumentation

4.3 Zuordnung der Kriterien zu Planungsphasen

Die Nachhaltigkeit eines Gebäudes ist ganzheitlich zu betrachten und setzt sich aus einzelnen Merkmalen und Kriterien zusammen. Entscheidungen, die diese nachhaltigkeitsrelevanten Merkmale beeinflussen, werden zu unterschiedlichen Zeitpunkten im Bau- und Planungsprozess getroffen und im Zuge der Planung sukzessive detailliert. Die Nachweise für die Zertifizierung sind – mit Ausnahme für das Vorzertifikat – erst nach Fertigstellung des Gebäudes zu erbringen. Zu diesem Zeitpunkt besteht jedoch fast keine Möglichkeit der Einflussnahme auf die Nachhaltigkeitsqualität. (Schneider, 2011) Siehe dazu auch die Ausführungen in Kapitel 4.2 sowie Abbildung 14 und Tabelle 9.

Die meisten Entscheidungen über die Qualität der Nachhaltigkeit müssen idealerweise in früheren Projekt- und Planungsphasen getroffen werden. Daher ist es von besonderer Wichtigkeit, diejenigen Zeitpunkte im Planungs- und Realisierungsprozess zu kennen, zu denen die Entscheidung über Zertifizierungsanforderungen und einzelne Kriterien getroffen wird. Hier kann mit geringstem (finanziellen) Aufwand eine mögliche Verbesserung der Nachhaltigkeit und somit möglicherweise auch eine bessere Zertifizierungsbewertung erreicht werden. (Schneider, 2011)

Nachfolgend werden die DGNB/ÖGNI-Kriterien analysiert und den Planungsphasen, in denen die maßgebenden Entscheidungen getroffen werden (sollten), zugeordnet.

Die Zuordnung erfolgt auf Basis der Erhebungen von Schneider über die durchschnittlichen Zeitpunkte des Vorliegens von Informationen im Bauablauf im Rahmen ihrer Dissertation „Steuerung der Nachhaltigkeit im Planungs- und Realisierungsprozess von Büro- und Verwaltungsgebäuden (Schneider, 2011), den „Handlungsempfehlungen zur Anwendung der Leistungsbilder der HOAI für Nachhaltiges Bauen von Büroimmobilien“ (Meckmann, 2014), den Zuordnungen von Pelzeter im Zuge der Darstellung des Einflusspotentials von Aktivitäten im Lebenszyklus einer Immobilie (Pelzeter, 2017) und wird mit den Angaben in den einzelnen ÖGNI-Steckbriefen (ÖGNI, NBV2017) verglichen, sofern Zuordnungen zu Planungsphasen angeführt sind.

4.3.1 Zuordnung aufgrund der Zeitpunkte des Vorliegens von Informationen im Bauablauf

In ihrer Dissertation „Steuerung der Nachhaltigkeit im Planungs- und Realisierungsprozess von Büro- und Verwaltungsgebäuden“ entwickelt Schneider ein Instrument zur Vorbewertung und Optimierung der Nachhaltigkeitsqualität. Dabei analysiert sie jedes Kriterium der DGNB-Zertifizierung der Systemvariante NBV2009 nach den zur Bewertung notwendigen Eingangsdaten und zu welchen Zeitpunkten im Planungsprozess sie vorliegen. Anschließend ordnet sie diese den Leistungsphasen der HOAI zu, um daraus abzuleiten, wann eine Bewertung des jeweiligen Kriteriums möglich ist. (Schneider, 2011)

Die daraus abgeleitete Verknüpfung der Kriterien mit den Planungsphasen wird im Rahmen dieser Arbeit herangezogen und in die ÖGNI-Systemvariante NBV2017 (ÖGNI, NBV2017) „übersetzt“. Die Kriterien werden dabei den Leistungsphasen zugeordnet, in denen Daten für die Bewertung des Kriteriums vorliegen. In erster Linie wird davon ausgegangen, dass die früheste Leistungsphase, in welcher Daten vorliegen, für das jeweilige Kriterium relevant ist. Diese Leistungsphase und die dazugehörigen Eingangsdaten/Entscheidung werden in nachfolgender Tabelle (Tabelle 11) angeführt.

Ein Gesamtüberblick über alle Kriterien sowie alle Eingangsdaten/Entscheidungen in den jeweiligen Leistungsphasen ist in Anhang 5 zu finden.

Tabelle 11: Entscheidungen/Eingangsdaten auf DGNB/ÖGNI-Kriterien im Planungsprozess

(eigene Darstellung, Daten entnommen aus Schneider, 2011)

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	Eingangsdaten/Entscheidung
Leistungsphase 0 Projektvorbereitung		
ECO2.2	Marktfähigkeit	Standort
PRO1.6	Verfahren zur städtebaulichen und gestalterischen Konzeption	Angaben zur Art und Durchführung eines Planungswettbewerbes
SITE1.1	Mikrostandort	Standort
SITE1.2	Image und Zustand von Standort und Quartier	Standort
SITE1.3	Verkehrsanbindung	Standort
SITE1.4	Nähe zu nutzungsrelevanten Objekten und Einrichtungen	Standort

Leistungsphase 1 Grundlagenanalyse		
ENV2.2	Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen	Anzahl der MitarbeiterInnen, versiegelte Grundstücksfläche
ENV2.3	Flächeninanspruchnahme	Flächenvornutzung / Vorbelastung
SOC2.2	Nutzungsangebote an die Öffentlichkeit	grundsätzliche Zugänglichkeit des Gebäudes und der Außenanlagen für die Öffentlichkeit, Zugänglichkeit gebäudeinterner Einrichtungen für die Öffentlichkeit, Anmietungsmöglichkeiten von Räumlichkeiten durch Externe
TEC3.1	Mobilitätsinfrastruktur	Anzahl der MitarbeiterInnen
PRO1.1	Projektvorbereitung und Planung	Umfang einer Bedarfsplanung, Vorlage und Konzeption einer Zielvereinbarung, Durchführung Planungswettbewerb
Leistungsphase 2 Vorentwurf		
PRO1.3	Konzeptionierung und Optimierung in der Planung	Variantenvergleiche
Leistungsphase 3 Entwurfsplanung		
ENV1.1	Ökobilanz - Emissionsbedingte Umweltwirkungen	NGF des Gebäudes
ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch	NGF des Gebäudes
ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus	NGF des Gebäudes, Bodenbelag
ECO2.1	Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit	NGF, BGF, lichte Raumhöhe, Grundrisse, räumliche Struktur, Erschließung
SOC1.1	Thermischer Komfort	Thermische Gebäudesimulation, Angaben zu Heizung, Kühlung, Luftfeuchtigkeit, Oberflächentemperatur
SOC1.3	Akustischer Komfort	Raumnutzung, Raumabmessung, Oberflächen, Materialien, Berechnung der Nachhallzeit
SOC1.4	Visueller Komfort	Gebäudeausrichtung, Raumnutzung, Geometrie, Fassadengestaltung, Beleuchtungssystem, Blendschutz
SOC1.5	Einflussnahme des Nutzers	Lüftungsmöglichkeit, Öffnungsmöglichkeit der Fenster, Sonnen-/Blendschutz, Heizungsregelung, Lichtsteuerung
SOC1.6	Aufenthaltsqualitäten Innen/Außen	Fläche und Nutzung
SOC1.7	Sicherheit	Übersichtlichkeit der Wege, Ausleuchtung, Parkplätze
SOC2.1	Barrierefreiheit	NGF, begehbare Flächen, Anteil barrierefreie Flächen
TEC1.2	Schallschutz	Angaben zu Luftschallschutz, Trittschallschutz, Schallschutz gegen Außenlärm
TEC1.3	Wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle	U-Werte der Außenbauteile, Angaben zu Wärmebrückenzuschlag, Tauwasserbildung, Luftwechselrate
TEC1.4	Anpassungsfähigkeit der technischen Systeme	Elektro- und Medienleitungen, Flexibilität der Anschlüsse von Heizung, Lüftung, Wasserver- und -entsorgung

TEC1.5	Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers	Zugänglichkeit der Primärkonstruktion, der Außenglasflächen, Hindernisse in der Raumaufteilung
TEC1.6	Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit	Bauteilkatalog, Demontageaufwand der Bauteile, Trennungsmöglichkeit des Schichtaufbaus
Leistungsphase 4 Einreichplanung		
Keine neuen Kriterien		
Leistungsphase 5 Ausführungsplanung		
SOC1.2	Innenraumluftqualität	Angaben zu personenbezogener Lüftungsrate
PRO1.5	Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung	Vorlage eines Nutzerhandbuches
Leistungsphase 6 Vorbereitung und Mitwirkung bei der Vergabe		
ENV1.2	Risiken für die lokale Umwelt	Untersuchung der Materialien/Bauteile auf Halogene, organische Lösungsmittel, Schwermetalle,...
ENV1.3	Umweltverträgliche Materialgewinnung	Ausführungsmengen an Holz bzw. Holzwerkstoffen und Verwendung von Naturstein
PRO1.4	Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe	Angaben zur Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in der Ausschreibung und bei der Auswahl der Firmen
PRO2.1	Baustelle / Bauprozess	Angaben zum Umgang mit Bauabfällen, mit Lärm und Staub auf der Baustelle, zum Bodenschutz auf der Baustelle als Themenbereich in der Ausschreibung
Leistungsphase 7 Begleitung der Ausführung		
PRO2.2	Qualitätssicherung der Bauausführung	Dokumentation der verwendeten Materialien und Hilfsstoffe, Sicherheitsdatenblätter, Gebäudehandbuch, Messungen
Leistungsphase 8 Objektüberwachung und Dokumentation		
PRO2.3	Geordnete Inbetriebnahme	Angaben zur systematischen Inbetriebnahme, wie z. B. Commissioning Management, Durchführung einer Funktionsprüfung

Die Auswertung von Schneider ergibt, dass die standortbezogenen Entscheidungen bereits bei der Projektvorbereitung vorliegen. Bei der Grundlagenanalyse sind hauptsächlich Daten vorhanden, die sich aus der Bedarfsplanung ergeben. Sehr viele Daten liegen bereits in bzw. nach Leistungsphase 3 vor und es könnten auch bereits mehr als 20 % der Kriterien gemessen an der ÖGNI-/DGNB-Gesamtgewichtung beurteilt werden. (Schneider, 2011) Während der Phase der Einreichplanung findet hauptsächlich die Vertiefung und Umsetzung der Planung statt. Neuer Input ergibt sich lt. Schneider in der Genehmigungsphase nur für das Kriterium Brandschutz, welches jedoch in NBV 2017 nicht mehr abgebildet ist. Dazu kommen die Daten aus dem Energieausweis für die Ökobilanz sowie die Lebenszykluskosten und das Thema

Schallschutz (TEC 1.2) könnte in dieser Phase abschließend beurteilt werden. (Schneider, 2011)

Bei der Ausschreibung und Vergabe finden sich neu vor allem Kriterien, die sich auf (einzelne) Bauprodukte beziehen und deren Qualität durch die Ausschreibung definiert werden soll. Die Kriterien der Prozessqualität werden den jeweiligen Leistungsphasen zugeordnet.

4.3.2 Zuordnung aufgrund der Anwendung der Leistungsbilder der HOAI

Bei der Analyse von „Handlungsempfehlungen zur Anwendung der Leistungsbilder der HOAI für Nachhaltiges Bauen [von Büroimmobilien]“ von Meckmann wurden die erforderlichen Leistungen für eine „nachhaltige Planung“ auf Basis des „Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen“ (BNB-System)¹¹ ausgeführt. (Meckmann, 2014) Die von ihm vorgenommene Betrachtung der „Grundleistungen“ und „Besonderen Leistungen“ der Planung im Zuge der Leistungsphasen wurde übernommen und anhand der Kriterien des ÖGNI-Zertifizierungssystems, NBV2017, ausgeführt. Dabei werden seine Ausführungen zum Leistungsbild „Objektplanung Architekt“ betrachtet, unabhängig ob es sich dabei um eine „Grundleistung“ oder eine „Besondere Leistung“ im Sinne der HOAI handelt.

Die Kriterien, ihre Zuordnung zu Leistungsphasen sowie die Leistungen und Aufgabenstellungen werden nachfolgend im Überblick dargestellt. Es werden die Kriterien nur jeweils bei der ersten Erwähnung angeführt. Eine Gesamtzusammenstellung mit den Aufgaben/Leistungen der Kriterien in allen Leistungsphasen ist im Anhang 6 zu finden.

¹¹ Siehe dazu auch den „Leitfaden Nachhaltiges Bauen“ (BMUB, 2016)

Tabelle 12: ÖGNI-Kriterien in Verbindung mit Leistungen/Aufgabenstellungen gem. HOAI

(eigene Darstellung, Daten entnommen aus Meckmann, 2014)

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	Leistungen/Aufgabenstellung
Leistungsphase 0 Projektvorbereitung		
ENV2.3	Flächeninanspruchnahme	Flächenwidmung, Flächennutzung
SOC2.2	Nutzungsangebote an die Öffentlichkeit	Entwicklung eines Konzepts zur Zugänglichkeit und öffentlichen Nutzung des Standortes
PRO1.1	Projektvorbereitung und Planung	Durchführung einer Standortanalyse zur Standortbewertung/-auswahl
		Bedarfsplanung, Bedarfsbeschreibung (Hauptziele, Qualität, Quantität, Terminziel, Grundstückswahl, Kostenrahmen, Betriebsplanung)
		Lebenszyklusorientierte Wirtschaftlichkeitsuntersuchung
		Erstellung einer Zielvereinbarung zu dem Bewertungs- und Zertifizierungssystem
PRO1.6	Verfahren zur städtebaulichen und gestalterischen Konzeption	Planung und Durchführung eines Architekturwettbewerbs
SITE1.1	Mikrostandort	Einschätzung und Bewertung der vorhandenen Risiken am Standort
SITE1.2	Image und Zustand von Standort und Quartier	Einschätzung und Bewertung der Standortkriterien des Quartiers
SITE1.3	Verkehrsanbindung	Einschätzung und Bewertung des Standortes hinsichtlich Verkehrsanbindung
SITE1.4	Nähe zu nutzungsrelevanten Objekten und Einrichtungen	Einschätzung und Bewertung des Standortes hinsichtlich der Nähe zu nutzungsrelevanten Einrichtungen
Leistungsphase 1 Grundlagenanalyse		
ENV1.1	Ökobilanz - Emissionsbedingte Umweltwirkungen	Dokumentation der Projektziele
ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch	Dokumentation der Projektziele
		Erarbeitung von Vorgaben aus den Anforderungen der Zertifizierungssysteme und des Bauherrn für eine Objektzertifizierung oder -bewertung
ENV2.2	Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen	Erarbeitung von Varianten der Vorplanung (geeignete Materialien, Orientierung des Gebäudes, Erstellung eines Energiekonzepts,...)
		Erarbeitung von Vorgaben aus den Anforderungen der Zertifizierungssysteme und des Bauherrn für eine Objektzertifizierung oder -bewertung
ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus	Erstellung und Umsetzung eines Wasserkonzepts
		Berechnung der Lebenszykluskosten in €/m ² BGF netto für KG 300 und 400 für die Phasen Herstellung und Nutzung

ECO2.1	Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit	Analyse der Alternativen/Varianten zur Drittverwendungsfähigkeit
		Erarbeitung von Varianten der Vorplanung (geeignete Materialien, Berücksichtigung der baulichen Gegebenheiten für technische Anlagen, Analyse der Alternativen / Varianten zur Drittverwendungsfähigkeit, Maximierung Verhältnis von NF zu BGF – Flächeneffizienz, Optimierung von Raumhöhen, Grundrissgestaltung/Erschließungskernen, Trennung und Ausbau/Trennwände,...)
SOC1.1	Thermischer Komfort	Mitwirkung bei der Berücksichtigung der Anforderungen aus dem Zertifizierungssystem an den Thermischen Komfort
SOC1.2	Innenraumluftqualität	Reduzierung und Vermeidung von Immissionskonzentration an flüchtigen und geruchsarmen Stoffen durch Auswahl entsprechender Produkte
SOC1.5	Einflussnahme des Nutzers	Mitwirkung bei der Berücksichtigung der Einflussnahmemöglichkeit der Nutzer
SOC1.7	Sicherheit	Konzept zur Erhöhung der subjektiven Sicherheit (übersichtliche Wegeführung, Ausleuchtung)
SOC2.1	Barrierefreiheit	Erarbeitung und Umsetzungen von Lösungen zur Barrierefreiheit
TEC1.2	Schallschutz	Klärung, Festlegung und Definition des Anforderungsniveaus unter Berücksichtigung von Lärmessungen bzw. -berechnungen
TEC1.4	Anpassungsfähigkeit der technischen Systeme	Erarbeitung von Varianten der Vorplanung (geeignete Materialien, Berücksichtigung der baulichen Gegebenheiten für technische Anlagen, Installationsführung unter Berücksichtigung einer möglichen Änderung der Gebäudeart,...)
TEC1.5	Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers	Entwicklung eines Konzepts zur Sicherung der Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit
TEC3.1	Mobilitätsinfrastruktur	Erarbeitung und Umsetzungen von Lösungen eines Fahrradkomforts durch die Berücksichtigung in der Außen- und Gebäudeplanung (Platzangebot, Lage, Duschen, Umkleiden,...)
PRO1.3	Konzeptionierung und Optimierung in der Planung	Vergabe der Sicherheits- und Gesundheitsschutzleistungen und Bestellung eines Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinators, der die Leistungen überwacht und koordiniert
PRO2.3	Geordnete Inbetriebnahme	Vergabe der Planungsleistung „Inbetriebnahmemanagement“ an eine „unabhängige Stelle“
Leistungsphase 2 Vorentwurf		
ENV1.2	Risiken für die lokale Umwelt	Reduzierung und Vermeidung von Stoffen und Produkten (Zubereitungen), die ein Risikopotential für Grundwasser, Oberflächenwasser, Boden und Luft darstellen

SOC1.3	Akustischer Komfort	Sicherstellung der Sprachverständlichkeit in relevanten Räumen, Erarbeitung eines raumakustischen Planungskonzepts und Entwurfs
SOC1.4	Visueller Komfort	Durchführung einer Tageslichtsimulation, Kunstlichtberechnung
		Berücksichtigung und Mitwirkung an der Umsetzung von Lösungen für den visuellen Komfort
SOC1.6	Aufenthaltsqualität Innen/Außen	Entwicklung eines Konzepts für den Außenraum, Außenraumplanung, Ausstattungsmerkmale
TEC1.6	Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit	Konzept zur Unterstützung der Umbaubarkeit, Rückbaubarkeit, Recyclingfähigkeit
Leistungsphase 3 Entwurfsplanung		
TEC1.3	Wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle	Mitwirkung bei der Bemessung und Berücksichtigung der Bauteile hinsichtlich der Anforderungen des Zertifizierungssystems
PRO1.4	Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe	Konsequenzen für bauliche und anlagentechnische Komponenten aufgrund des Konzepts zur Änderung der Nutzungsart
Leistungsphase 4 Einreichplanung		
Keine neuen Kriterien angeführt		
Leistungsphase 5 Ausführungsplanung		
Keine neuen Kriterien angeführt		
Leistungsphase 6 Vorbereitung und Mitwirkung bei der Vergabe		
ENV1.3	Umweltverträgliche Materialgewinnung	Erstellung von Vorbemerkungen für die Integration der Zertifizierungsanforderungen, die die Umweltverträgliche Materialgewinnung betreffen sowie Prüfung und Ergänzung der Leistungsverzeichnisse / Leistungsbeschreibung auf Übereinstimmung mit den Zertifizierungsanforderungen
PRO2.1	Baustelle/Bauprozess	Erstellung von Vorbemerkungen für die Integration der Zertifizierungsanforderungen, die die Umweltverträglichkeit der Baustelle betreffen sowie Prüfung und Ergänzung der Leistungsverzeichnisse/ Leistungsbeschreibung auf Übereinstimmung mit den Zertifizierungsanforderungen
Leistungsphase 7 Begleitung der Ausführung		
Keine neuen Kriterien angeführt		
Leistungsphase 8 Objektüberwachung und Dokumentation		
PRO2.2	Qualitätssicherung der Bauausführung	Durchführung und/oder Mitwirkungen bei Messungen zur Qualitätskontrolle (zB Luftdichtheit des Gebäudes, Thermografie, Schadstoffmessung)

Leistungsphase 9 Objektbetreuung		
PRO1.5	Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung	Erstellung einer Gebäudedokumentation, Aufstellen von Ausrüstungs- und Inventarverzeichnissen, Erstellen von Wartungs- und Pflegeanweisungen, Erstellen eines Instandhaltungskonzeptes, Anpassung der Pläne und Berechnungen, Mitwirkung bei der Anpassung des Energieausweises, FM-gerechte Aufbereitung der Pläne
		Erstellung eines Nutzerhandbuchs
		Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen
PRO1.6	Verfahren zur städtebaulichen und gestalterischen Konzeption	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen

Die Zuordnung der Leistungen und Aufgaben im Planungsprozess für nachhaltige Gebäude zeigt, dass die Kriterien, die den Standort und das Grundstück betreffen, in Leistungsphase 0 das erste Mal erwähnt werden. Zusätzlich wird bereits auf das Kriterium PRO1.1 Projektvorbereitung und Planung eingegangen und die Aufgaben Standortanalyse, Bedarfsplanung, Lebenszyklusorientierte Wirtschaftlichkeitsuntersuchung sowie Erstellung einer Zielvereinbarung zur Zertifizierung angeführt. Außerdem ist die Planung und Durchführung eines Wettbewerbes erwähnt.

In Leistungsphase 1 kann die Erarbeitung von Analysen, Variantenstudien aber auch von Projektzielen, für viele Kriterien bereits geleistet werden; zB für die Ökobilanz, die ökonomische Qualität, Thermischen Komfort und Innenraumluftqualität, Einflussnahme des Nutzers, Barrierefreiheit, Schallschutz, Flexibilität, Anpassungsfähigkeit. Die Bedarfsplanung kann im Rahmen der Grundlagenanalyse entweder erst gestartet werden oder aus der Projektvorbereitung weitergeführt werden. Durch die Vergabe von Sicherheits- und Gesundheitsschutzleistungen kann in Leistungsphase 1 auf das Kriterium PRO1.2 Konzeptionierung und Optimierung in der Planung eingegangen und Ziele für zu erstellende Konzepte können definiert werden. Es kann auch bereits die Einbindung eines Inbetriebnahmemanagements (Facility Managements) angedacht werden, um schon parallel zur Planung den Betrieb sowie eine geordnete Inbetriebnahme (PRO2.3) einzubeziehen.

Im Zuge der Vorentwurfsplanung können Analysen, Varianten und Ziele von den bereits in Leistungsphase 1 behandelten Aspekten weiterentwickelt werden und noch nicht berücksichtigte Kriterien ausgearbeitet werden. So werden lt. den dargestellten

Aufgaben und Leistungen von Meckmann (Meckmann, 2014) bereits alle Kriterien der Ökonomischen Qualität sowie der soziokulturellen und funktionalen Qualität behandelt und die meisten Kriterien der Technischen Qualität und Ökologischen Qualität. Die Vorgaben an die wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle (TEC1.3) werden im Rahmen der Entwurfsplanung bearbeitet.

In den Leistungsphasen 4 und 5 erfolgt primär eine Fortschreibung der bisherigen Konzepte und Planungen sowie Optimierungen. In der Phase der Ausführungsplanung wird dann zusätzlich bereits auf erste Konsequenzen für Ausschreibung und Vergabe (PRO1.4) eingegangen. In Leistungsphase 6 (Vorbereitung und Mitwirkung bei der Vergabe) wird dies dann intensiviert und Vorbemerkungen für die Integration der Zertifizierungsanforderungen in die Ausschreibungen erstellt und die Leistungsverzeichnisse/Leistungsbeschreibungen auf die Zertifizierungsanforderungen abgestimmt. Somit wird auch auf die Indikatoren der Kriterien ENV1.3 (Umweltverträgliche Materialgewinnung) und PRO2.1 Baustelle/Bauprozess eingegangen.

Während des Bauprozesses (LPH7 und LPH8) wird der Einbau der Materialien überprüft und Messungen zur Qualitätskontrolle (PRO.2.2) durchgeführt.

In Leistungsphase 9 erfolgen Leistungen zur Schaffung von Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung (PRO1.5) in Form der Erstellung der Gebäudedokumentation, des Nutzerhandbuchs und der Nachweise. Außerdem erfolgt in dieser Phase die Einreichung zur Zertifizierung, so dass alle Nachweise und Dokumentationen zur Bewertung der Anforderungen zusammengestellt werden.

4.3.3 Zuordnung aufgrund des Einflusspotentials von Aktivitäten im Lebenszyklusmanagement

In ihrem Buch „Lebenszyklus-Management von Immobilien - Ressourcen- und Umweltschonung in Gebäudekonzeption und –betrieb“ werden von Pelzeter u.a. Ziele und Aktivitäten sowie Kennzahlen im Lebenszyklus-Management dargestellt. In Kapitel 2.3 analysiert sie das Einflusspotential von Aktivitäten und deren Auswirkungen auf die Zielerreichung im Lebenszyklus. (Pelzeter, 2017)

Die Darstellungen von Pelzeter basieren auf der Einteilung der Lebenszyklusphasen von Immobilien gem. GEFMA (GEFMA, 2004). (vgl. Kapitel 4.1) Um sie den bisherigen Ausführungen gegenüberstellen zu können, werden die Aktivitäten der Lebens-

zyklusphasen „Konzeption“, „Planung“ und „Errichtung“ den Leistungsphasen der Planung zugeordnet (siehe dazu auch Tabelle 10) und ihre präsentierten Ziele und Determinierungen – soweit möglich – mit ÖGNI-Kriterien verknüpft.

Bei der Darstellung wird jeweils die weitere Erwähnung eines Kriteriums in einer späteren Phase grau hinterlegt.

Tabelle 13: Ziele im Lebenszyklus im Kontext der ÖGNI-Kriterien
(eigene Darstellung, Daten entnommen aus Pelzeter, 2017)

Determinierung von:	Ziele im Lebenszyklusmanagement	Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung
Leistungsphase 0 Projektvorbereitung			
Lage (Anbindung an den Öffentlichen Personennahverkehr, Aufwand für Mobilität)	Verringerung des motorisierten Verkehrs	TEC3.1	Mobilitätsinfrastruktur
	Nutzbarkeit ohne PKW	SITE1.3	Verkehrsanbindung
		SITE1.4	Nähe zu nutzungsrelevanten Objekten und Einrichtungen
Solarenergiepotential (Region, Verschattung)	Hoher Ertrag aus Solarthermie, Photovoltaik (PV)	ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch
		ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus
Geothermiepotential (Fläche, Bohrgenehmigung)	Hoher Ertrag aus Geothermie	ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch
		ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus
Leistungsphase 1 Grundlagenanalyse			
Nutzungsmix	Synergien, zB Kühlung Serverräume erwärmt Wellnessbereich	ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch
		ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus
		ECO2.1	Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit
		SOC1.6	Aufenthaltsqualität innen/außen
		SOC2.2	Nutzungsangebote an die Öffentlichkeit
		TEC1.4	Anpassungsfähigkeit der technischen Systeme
		SITE1.4	Nähe zu nutzungsrelevanten Objekten und Einrichtungen
Nutzflächen, Ausstattung	Sparsamer Flächenverbrauch	ENV2.2	Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen
		ENV2.3	Flächeninanspruchnahme
		ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus
Flexibilität	Langfristige Nutzbarkeit	ECO2.1	Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit
		TEC1.4	Anpassungsfähigkeit der technischen Systeme
Leistungsphase 2 Vorentwurf			
Flächeneffizienz	Sparsamer Ressourcenverbrauch	ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch

		ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus
		ECO2.1	Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit
Erschließung	Langfristige Nutzbarkeit	ECO2.1	Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit
Barrierefreiheit	Nutzbarkeit in einer alternden Gesellschaft	SOC2.1	Barrierefreiheit
Leistungsphase 3 Entwurfsplanung			
Baumaterial (erneuerbar, recycelbar)	Nachwachsende Rohstoffe	ENV1.1	Ökobilanz - emissionsbedingte Umweltwirkungen
		ENV1.3	Umweltverträgliche Materialgewinnung
		ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch
	Sparsamer Materialverbrauch	ENV1.1	Ökobilanz - emissionsbedingte Umweltwirkungen
		ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch
		ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus
	Hohe Wiederverwertungsquote	ENV1.1	Ökobilanz - emissionsbedingte Umweltwirkungen
		ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch
		ECO2.1	Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit
		TEC1.6	Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit
	Minimale schädliche Ausdünstungen	ENV1.2	Risiken für die lokale Umwelt
		SOC1.2	Innenraumluftqualität
Physikalische Qualität der Hüllflächen	Solare Gewinne	ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch
		ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus
		SOC1.1	Thermischer Komfort
	Thermische Speicherkapazität	SOC1.1	Thermischer Komfort
		TEC1.3	Wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle
Gebäudetechnik	Energieeffizienz	ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch
	Nutzung erneuerbarer Energiequellen	ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch
	Instandhaltungsaufwand	TEC1.5	Reinigungs- und Instandhaltungsaufwand
Leistungsphase 4 Entwurfsplanung / Leistungsphase 5 Ausführungsplanung			
Qualität der Oberflächen	Dauerhaftigkeit, Reparaturfähigkeit	TEC1.5	Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers
		TEC1.6	Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit
	Reinigungs-/ Pflegeaufwand	TEC1.5	Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers

Baukosten	Sparsamer Kapitaleinsatz	ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus
Information - Planungsphase	Für gesamten Lebenszyklus nutzbare Struktur/Formate/Inhalte	PRO1.5	Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung
Leistungsphase 6 Vorbereitung und Mitwirkung bei der Vergabe			
Beschaffung der Baumaterialien	Produktherkunft, Transportwege	ENV1.3	Umweltverträgliche Materialgewinnung
		PRO1.4	Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe
Leistungsphase 7 Begleitung der Ausführung			
Bauqualität	Dauerhaftigkeit	ENV1.3	Umweltverträgliche Materialgewinnung
		PRO1.4	Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe
		PRO2.2	Qualitätssicherung der Bauausführung
Abfallqualität/-menge	Sparsamer Materialverbrauch	PRO2.1	Baustelle / Bauprozess
	Hohe Wiederverwertungsquote	TEC1.6	Rückbau- und Recyclingfähigkeit
Leistungsphase 8 Objektüberwachung und Dokumentation:			
Information – Bauphase	Information zu tatsächlich verwendeten Produkten, zur Lage von verputzten/einbetonierten Leitungen etc.	PRO1.5	Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung
		PRO2.3	Geordnete Inbetriebnahme

In der Phase der Projektvorbereitung werden standortspezifische Entscheidungen getroffen und eine dementsprechende Verknüpfung gibt es zu den Kriterien der Standortqualität. Außerdem wird bereits durch die Wahl des Standortes das Solar- und Geothermiepotential definiert, was sich auf den Primärenergiebedarf und auf die Lebenszykluskosten auswirkt. Bei der Grundlagenanalyse in Leistungsphase 1 können Anforderungen an die Flächeninanspruchnahme, Flexibilität, Anpassungsfähigkeit und verschiedene Nutzungsangebote festgelegt werden. In Leistungsphase 2 können die Themen langfristige Nutzbarkeit und Barrierefreiheit Eingang finden. Leistungsphase 3 - Entwurfsplanung - sind die meisten Kriterien zugeordnet. Es werden Baumaterialien näher definiert und somit die Ökobilanz, Materialgewinnung, Rückbau- und Recyclingfähigkeit, Risiken für die lokale Umwelt, Innenraumluftqualität, Thermischer Komfort sowie die Gebäudehülle beeinflusst. In Leistungsphase 4 und 5 werden Voraussetzungen für eine optimale Nutzung geschaffen, indem eine für den ganzen Lebenszyklus nutzbare Informationsstruktur aufgebaut wird und deren Formate und Inhalte definiert werden. Im Rahmen von Ausschreibung und Vergabe er-

folgt eine Präzisierung des Baumaterials. Leistungsphase 7 betrifft den Bauprozess und hängt daher mit den Kriterien PRO2.1 und PRO2.2 zusammen. Mit Leistungsphase 8 geht das Projekt in den Betrieb über und es sollten die Voraussetzungen dafür geschaffen werden.

Die Zuordnung der Ziele im Lebenszyklusmanagement einer Immobilie erfolgte bei Pelzeter zu allgemein formulierten Determinierungen und Zielen und im Zusammenhang mit den Aktivitäten in allen Lebenszyklusphasen. Für die Betrachtung im Rahmen dieser Arbeit wurden lediglich die Phasen bis zur Nutzung herangezogen, welche jedoch auch laut ihren Ausführungen die entscheidenden sind, da „in frühen Phasen getroffene Festlegungen sehr langfristige Auswirkungen haben können, die teilweise auch irreversibel sind, z.B. im Falle der Standortauswahl.“ (Pelzeter, 2017). Die Verknüpfung ihrer Ausführungen mit den ÖGNI-Kriterien erfolgte auf Basis der vorliegenden Kriterien und Indikatoren. (ÖGNI, NBV2017).

4.3.4 Zuordnung aufgrund der Angaben in den DGNB/ÖGNI-Steckbriefen

In den Steckbriefen des DGNB/ÖGNI-Zertifizierungssystems sind zum Teil Verweise zu den Planungsphasen angeführt. (ÖGNI, NBV2017) Diese Zuordnungen werden nachfolgend zusammengefasst und ebenfalls den Leistungsphasen (LPH) der HOAI bzw. den Leistungsphasen gem. Lechner (Lechner, 2014) zugeordnet. Siehe dazu Tabelle 14

Tabelle 14: Zuordnung zu den Planungsphasen gem. ÖGNI-Steckbriefen
(eigene Darstellung, Daten entnommen aus ÖGNI, NBV2017)

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	LPH	Beschreibung gem. Kriteriensteckbriefe (ÖGNI, NBV2017)
ENV1.1	Ökobilanz - Emissionsbedingte Umweltwirkungen	2	„Die Gebäude-Ökobilanz sollte nach Möglichkeit bereits während der Planungsphase eingesetzt werden. Sie kann als wichtiges Instrument zur Optimierung der ökologischen Qualität des Gebäudes dienen.“ (NBV2017, ENV1.1 und ENV2.1, S 6)
ENV1.2	Risiken für die lokale Umwelt	2	„Bereits in einer frühen Planungsphase sind bestimmte Materialien und Bauteile hinsichtlich kritischer Stoffe zu betrachten und ggf. konstruktive Maßnahmen zu prüfen.“ (NBV2017, ENV1.2, S 3)

Projekt- und Planungsphasen und ihr Einfluss auf die Nachhaltigkeit

ENV1.3	Umweltverträgliche Materialgewinnung	5	„Die Anforderungen des Kriteriums sind spätestens in der Ausführungsplanung zu beachten und in der Ausschreibung umzusetzen.“ (NBV2017, ENV1.3, S 2)
ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch		Siehe ENV1.1
SOC1.1	Thermischer Komfort	2	„Durch eine frühzeitige und integrale Planung der passiven und aktiven Maßnahmen kann ein hoher thermischer Komfort im Winter bei niedrigerem Energiebedarf für Heizung (genauso wie im Sommer mit reduziertem Kühlbedarf) geschaffen werden.“ (NBV2017, SOC1.1, S 2)
SOC1.8	Mikroklima	2 (0)	„Die Planungen sollen bereits so weit fortgeschritten sein, dass ein koordinierter Gebäudezustand vorliegt. Trotzdem soll noch Spielraum für nötige Änderungen vorhanden sein. In der Praxis hat sich dafür die Vorentwurfsplanung bewährt.“ Wird ein Architekturwettbewerb durchgeführt, könnte der Windkomfort bereits in der Vorprüfung der Wettbewerbseinreichungen berücksichtigt werden. (NBV2017, SOC1.8, S 3)
SOC2.1	Barrierefreiheit	0	„Die Berücksichtigung der Barrierefreiheit in der Bedarfsplanung sowie die Erstellung eines Konzepts zur Barrierefreiheit...wird empfohlen.“ (NBV2017, SOC2.1, S 4)
TEC1.2	Schallschutz	0; 1	„Das Kriterium bezieht sich auf die Nutzungsphase des Bauwerks, die größten Lenkungsmöglichkeiten bestehen in den Phasen der Projektentwicklung und Planung.“ (NBV2017, TEC1.2, S 4)
TEC1.3	Wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle	4	„Dieser Indikator wird in Anlehnung an die Richtlinie 6 des OIB bewertet.“ Durch diesen Verweis ist ein Konnex zum Genehmigungsverfahren gegeben. (NBV2017, TEC1.3, S 3)
TEC1.6	Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit	2	„Planerische Verantwortung - Planer sollen in einer „Demontage- und Recyclinganleitung“ frühzeitig die vorangegangenen Punkte bei der Auswahl von Baustoffen, Bauprodukten und konstruktiven Lösungen berücksichtigen.“ (NBV2017, TEC1.6, S 3)
TEC3.1	Mobilitätsinfrastruktur	0	„Mobilität ist heute ein wichtiger Standortfaktor für Gebäude.“ (NBV2017, TEC3.1, S 2)
PRO1.1	Projektvorbereitung und Planung	0	Verweis auf Bedarfsplanung (NBV2017, PRO1.1, S 2)
PRO1.3	Konzeptionierung und Optimierung in der Planung	1; 2	Energiekonzept: Vorentwurfsphase Planungsbegleitende Ökobilanzierung (bei der Grundlagenermittlung), Planungsbegleitende Lebenszykluskostenplanung zum Zeitpunkt der Grundlagenermittlung (NBV2017, PRO1.3, S 4)

PRO1.4	Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe	6	Nachhaltigkeitsaspekte müssen in den Ausschreibungstexten formuliert werden (NBV2017, PRO1.4, S 2)
PRO1.5	Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung	2	„Ziel ist es, während der Planungs- und Bauphase die Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung im späteren Betrieb des Gebäudes zu schaffen.“ (NBV2017, PRO1.5, S 2)
PRO1.6	Verfahren zur städtebaulichen und gestalterischen Konzeption	0	„Ein Architekturwettbewerb leistet einen wertvollen Beitrag zur Sicherung der Qualität des Projekts“ (NBV2017, PRO1.6, S 2)
PRO2.1	Baustelle / Bauprozess	6	In den Ausschreibungs und Angebotsunterlagen werden Eigenschaften und Einrichtungen gefordert, die den Bauprozess so gestalten, dass Einflüsse auf die lokale Umwelt minimiert werden, Abfälle vermieden werden,... (NBV2017, PRO2.1, S 5, 6)
PRO2.2	Qualitätssicherung der Bauausführung	7	„...Qualitätskontrollen während der Bauphase...“ (NBV2017, PRO2.2, S 2)
PRO2.3	Geordnete Inbetriebnahme	9	„Bei einer geordneten Inbetriebnahme werden die einzelnen Komponenten der gebäudetechnischen Anlage nach der Abnahme aufeinander abgestimmt und einreguliert.“ (NBV2017, PRO2.3, S 2)
SITE1.1	Mikrostandort	0	Standort (NBV2017, SITE1.1)
SITE1.2	Image und Zustand von Standort und Quartier	0	Standort (NBV2017, SITE1.2)
SITE1.3	Verkehrsanbindung	0	Standort (NBV2017, SITE1.3, S 2)
SITE1.4	Nähe zu nutzungsrelevanten Objekten und Einrichtungen	0	Standort (NBV2017, SITE1.4, S 2)

Da es sich beim DGNB/ÖGNI-Zertifizierungssystem um ein performanceorientiertes System handelt, wird nur die Wirkung der aus einer Maßnahme resultierenden Gebäudequalität beurteilt. Die Maßnahme zum Erreichen der Gebäudequalität ist freigestellt. (Schneider, 2011) Daher finden sich in den Kriterien-Steckbriefen keine konkret zu erfüllenden Handlungsanweisungen und dementsprechend ist nur bei einigen Themen angegeben, wann die Indikatoren Berücksichtigung finden sollen.

Kriterien, die den Standort betreffen, sind jedoch aufgrund der Entscheidung vor Projektbeginn der Projektvorbereitung einzurechnen. Zur Bedarfsplanung zugeordnet werden können Anforderungen an die Barrierefreiheit, das Mikroklima oder Schallschutz. Bei einigen Steckbriefen wird die Vorentwurfsphase oder (frühe) Planungsphase erwähnt. Es sind dies Ökobilanz, Thermischer Komfort, Mikroklima (sofern nicht vorher bereits thematisiert), Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit. Die Beur-

teilung der Wärme- und feuchteschutztechnischen Qualität der Gebäudehülle erfolgt auf Basis der Anforderungen an die Richtlinie 6 des Österreichischen Instituts für Bautechnik (OIB) und kann somit (indirekt) dem Genehmigungsprozess zugeordnet werden. Die Anforderungen des Kriteriums „ENV1.3 Umweltverträgliche Materialgewinnung“ sollen in der Ausführungsphase berücksichtigt werden und im Ausschreibungs- und Vergabeprozess einfließen. Die Merkmale der Prozessqualität werden den jeweils angesprochenen Prozess- und Planungsphasen zugeordnet. Lediglich die Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung sollen laut der Angaben des Steckbriefs PRO1.5 schon während der Planungs- und Bauphase geschaffen werden.

4.4 Zusammenfassung der Zuordnung der Kriterien zu Planungsphasen

Der Zusammenhang der Nachhaltigkeitskriterien mit den Planungsphasen wird zum Teil sehr unterschiedlich gesehen, aber es bestehen auch Übereinstimmungen. Insbesondere diejenigen Kriterien, die mit dem Standort verknüpft sind, werden durchwegs der Phase der Projektvorbereitung zugeordnet.

Die Auswertung von Schneider berücksichtigt den Zeitpunkt, ab welcher Planungsphase man sich mit den Eingangsdaten für die Bewertung beschäftigt bzw. wann eine Bewertung von Zertifizierungs-Indikatoren frühestmöglich stattfinden kann. (Schneider, 2011) Dabei muss es sich bei der zugeordneten Leistungsphase jedoch nicht um den Projektzeitpunkt handeln, zu dem das Kriterium das erste Mal im Rahmen der Planung bedacht wird bzw. man das Kriterium „optimal“ beeinflussen könnte. Dementsprechend erfolgt bei ihr die Zuordnung meistens zu einer späteren Phase als dies bei den anderen Betrachtungen der Fall ist.

Die Zuordnung von Meckmann erfolgt aufgrund des Auftretens von Leistungen eines Planers. (Meckmann, 2014) Daher liefert seine Auflistung einen praxisgerechteren Zugang, wobei auch bei ihm unterschiedliche Starts angegeben sind und bisweilen auf eine „Erstellung oder Fortschreibung“ aus früheren Leistungsphasen hingewiesen wird. Somit wäre auch eine Zuordnung zu einer späteren Leistungsphase möglich.

Die Betrachtung von Pelzeter erfolgte im Zusammenhang mit den Aktivitäten in allen Lebenszyklusphasen, jedoch sind ihrer Meinung nach die frühen Phasen entscheidend, welche mit geeigneten Analyse- und Steuerungsaktivitäten zu optimalen Entscheidungen beitragen können. (Pelzeter, 2017) Daher sind in ihren Ausführungen die Ziele und Determinierungen ebenfalls früheren Phasen zuzurechnen.

Der in den Kriterien angeführte Kontext gibt einen Hinweis über die Integration der Kriterien in die Planungsphasen, entweder was sich „aus der Praxis bewährt hat“ oder damit „planungsbegleitende Optimierungen“ durchgeführt werden können. (ÖGNI, NBV2017) Diese Zuordnung ist ähnlich wie die von Pelzeter und Meckmann. Nur bei PRO1.5 (Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung) gibt es im Steckbrief einen Hinweis auf die „Planungsphase“, welche in der gegenständlichen Zuordnung beginnend mit der Vorentwurfsphase und somit LPH2 klassifiziert wurde, wohingegen die anderen Betrachtungen das Kriterium erst einer späteren Planungsphase (LPH4 oder PLH 5) zuordnen bzw. bei Meckmann erst bei der LPH 9 (Objektbetreuung) vorkommt.

In Tabelle 15 sind die Zuordnungen der Kriterien unter den vorher genannten Gesichtspunkten zusammengefasst.

Tabelle 15: Zusammenfassung der Zuordnung der Kriterien zu Planungsphasen (eigene Darstellung)

		Schneider	Meckmann	Pelzeter	lt. Steckbrief
ENV 1.1	Ökobilanz - Emissionsbedingte Umweltwirkungen	3	1	3	2
ENV 1.2	Risiken für die lokale Umwelt	6	2	3	2
ENV 1.3	Umweltverträgliche Materialgewinnung	6	6	3	5
ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch	3	1	0	2
ENV 2.2	Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen	1	1	1	-
ENV 2.3	Flächeninanspruchnahme	1	0	1	-
ECO 1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus	3	1	0	-
ECO 2.1	Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit	3	1	1	-
ECO 2.2	Marktfähigkeit	0	-	-	-
SOC 1.1	Thermischer Komfort	3	1	3	2
SOC 1.2	Innenraumluftqualität	5	1	-	-
SOC 1.3	Akustischer Komfort	3	2	-	-
SOC 1.4	Visueller Komfort	3	2	-	-
SOC 1.5	Einflussnahme des Nutzers	3	1	-	-
SOC 1.6	Aufenthaltsqualitäten Innen/Außen	3	2	1	-
SOC 1.7	Sicherheit	3	1	-	-
SOC 1.8	Mikroklima	-	-	-	0
SOC 2.1	Barrierefreiheit	3	1	2	0
SOC 2.2	Nutzungsangebote an die Öffentlichkeit	1	0	1	-
TEC 1.2	Schallschutz	3	1	-	0
TEC 1.3	Wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle	3	3	3	4
TEC 1.4	Anpassungsfähigkeit der technischen Systeme	3	1	1	-
TEC 1.5	Reinigungs- und Instandhaltungsfähigkeit des Baukörpers	3	1	3	-
TEC 1.6	Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit	3	2	3	2
TEC 3.1	Mobilitätsinfrastruktur	1	1	0	0
PRO 1.1	Projektvorbereitung und Planung	1	0	-	0
PRO 1.3	Konzeptionierung und Optimierung in der Planung	2	1	-	1
PRO 1.4	Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe	6	3	6	6
PRO 1.5	Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung	5	9	4	2
PRO 1.6	Verfahren zur städtebaulichen und gestalterischen Konzeption	0	0	-	0
PRO 2.1	Baustelle/Bauprozess	6	6	7	6
PRO 2.2	Qualitätssicherung der Bauausführung	7	8	7	7
PRO 2.3	Geordnete Inbetriebnahme	8	1	8	9
SITE 1.1	Mikrostandort	0	0	-	0
SITE 1.2	Image und Zustand von Standort und Quartier	0	0	-	0
SITE 1.3	Verkehrsanbindung	0	0	0	0
SITE 1.4	Nähe zu nutzungsrelevanten Objekten und Einrichtungen	0	0	0	0

Wie in den vorigen Ausführungen und in Tabelle 15 dargestellt, werden Entscheidungen, die Einfluss auf die Nachhaltigkeit eines Gebäudes haben, in jeder Phase des Planungsprozesses getroffen. Daher ist es besonders wichtig, bereits von der ersten Projektphase ausgehend, Nachhaltigkeitsaspekte einzubeziehen und die Ziele hinsichtlich Nachhaltigkeit für das Projekt zu definieren und auch zu gewichten. Da die Möglichkeiten der Beeinflussung am größten sind je früher man sie ansetzt, sollten die Überlegungen und ggf. erste Aktivitäten in jeweils derjenigen Phase begonnen werden, der das Kriterium insgesamt am frühesten zugeordnet wurde. Diese „früheste Zuordnung“ wurde in Tabelle 15 bei jedem Kriterium hervorgehoben. und in Tabelle 16 als Überblick den Leistungsphasen zugeordnet.

Tabelle 16: Überblick über die Zuordnung der Kriterien zu den Leistungsphasen (eigene Darstellung)

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung
Leistungsphase 0 Projektvorbereitung	
ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch
ENV2.3	Flächeninanspruchnahme
ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus
ECO2.2	Marktfähigkeit
SOC1.8	Mikroklima
SOC2.1	Barrierefreiheit
SOC2.2	Nutzungsangebote an die Öffentlichkeit
TEC1.2	Schallschutz
TEC3.1	Mobilitätsinfrastruktur
PRO1.1	Projektvorbereitung und Planung
PRO1.6	Verfahren zur städtebaulichen und gestalterischen Konzeption
SITE.1.1	Mikrostandort
SITE.1.2	Image und Zustand von Standort und Quartier
SITE.1.3	Verkehrsanbindung
SITE.1.4	Nähe zu nutzungsrelevanten Objekten und Einrichtungen
Leistungsphase 1 Grundlagenanalyse	
ENV1.1	Ökobilanz - emissionsbedingte Umweltwirkungen
ENV2.2	Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen
ECO2.1	Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit
SOC1.1	Thermischer Komfort
SOC1.2	Innenraumlufthqualität
SOC1.5	Einflussnahme des Nutzers
SOC1.6	Aufenthaltsqualität innen/außen
SOC1.7	Sicherheit
TEC1.4	Anpassungsfähigkeit der technischen Systeme
TEC1.5	Reinigungs- und Instandhaltungsaufwand
PRO1.3	Konzeptionierung und Optimierung in der Planung
PRO2.3	Geordnete Inbetriebnahme

Leistungsphase 2 Vorentwurf	
ENV1.2	Risiken für die lokale Umwelt
SOC1.3	Akustischer Komfort
SOC1.4	Visueller Komfort
TEC1.6	Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit
PRO1.5	Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung
Leistungsphase 3 Entwurfsplanung	
ENV1.3	Umweltverträgliche Materialgewinnung
TEC1.3	Wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle
PRO1.4	Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe
Leistungsphase 4 Einreichplanung	
Keine Kriterien angeführt	
Leistungsphase 5 Ausführungsplanung	
Keine Kriterien angeführt	
Leistungsphase 6 Vorbereitung und Mitwirkung bei der Vergabe	
PRO2.1	Baustelle / Bauprozess
Leistungsphase 7 Begleitung der Ausführung	
PRO2.2	Qualitätssicherung der Bauausführung
Leistungsphase 8 Objektüberwachung und Dokumentation	
Keine Kriterien angeführt	
Leistungsphase 9 Objektbetreuung	
Keine Kriterien angeführt	

Die Übersicht zeigt deutlich, den Fokus auf die frühen Projekt- und Planungsphasen. In der ersten Leistungsphase werden bereits 40 % der Kriterien erwähnt, nach der zweiten Leistungsphase mehr als 70 % und nach der Leistungsphase 3 bereits 86 %. Somit ist der Fokus eindeutig auf die Projektvorbereitung und die Grundlagenanalyse zu legen und die Projektentwicklung sowie die frühe Planungsphase so zu gestalten, dass die Nachhaltigkeitskriterien darin Berücksichtigung finden. Vor allem in frühen Planungsphasen ist es von großem Interesse, geeignete Gestaltungsoptionen zur Optimierung der Gebäudeperformance zu identifizieren (Kreiner, et al., 2013), da während dieser Phasen der Einfluss auf die Planung noch ohne großen (finanziellen) Aufwand möglich ist.

In diesen Phasen sollten die Ziele hinsichtlich Nachhaltigkeit definiert und in den weiteren Projekt- und Planungsschritten laufend überwacht werden, da eine zentrale Voraussetzung für den nachhaltigen Planungsprozess ist, dass der Zielerreichungsgrad während aller Phasen der Planung laufend überprüft wird. (Mathoi, 2012)

Die Nachhaltigkeitskriterien sind daher in den gesamten Planungsablauf zu integrieren und daraus sind jeweils zeitgerecht zielgerichtete Maßnahmen abzuleiten.

5 PLANUNG IM KONTEXT DER NACHHALTIGKEIT

Zertifizierungen ändern die Prozesse im Projektablauf und in den Entscheidungsprozessen. Einerseits müssen die Planer die Vorgaben, die sich aus der Nachhaltigkeitsbewertung ergeben, in ihre Planung einfließen lassen, andererseits hat die Zertifizierung auch Auswirkungen auf die Ausführungsprozesse und die ausführenden Firmen, da ihre Bauarbeiten und die konkret verwendeten Produkte ebenfalls die Zertifizierung beeinflussen können und die Ausführung durch Dokumentation und Messungen kontrolliert wird (zB durch den Blower-Door-Test).

Wird daher ein Zertifizierungsprozess von Anfang bis Ende in den Planungs- und Bauprozess integriert, besteht das größte Potential einer Win-win-Situation für Investor und Nutzer. (Merkenich, 2017) Dazu müssen sich jedoch alle Beteiligten ihrer Rolle und Aufgaben bewusst sein, die Planung dementsprechend umsetzen und auch die dazu notwendigen Planungsinstrumente sinnvoll einsetzen.

5.1 Projektbeteiligte bei der Planung von nachhaltigen Gebäuden und ihre Zuständigkeiten

Der gesamte Planungs- und Bauprozess besteht aus verschiedenen beteiligten Gruppen mit unterschiedlichen Zielsetzungen und setzt sich üblicherweise für jedes Projekt aus neuen Beteiligten zusammen. Es müssen Bauherrn, Architekten, Ingenieure, Planer, Berater, Bauunternehmen, Subunternehmer, Behörden und andere koordiniert werden, um die Projektziele zu erreichen. (Hafner, 2012) Um die Planungen zu koordinieren und die Beiträge der Beteiligten zu integrieren, ist Projektmanagement unverzichtbar. (Kalusche, 2016)

Aus Sicht der Projektorganisation sind die Voraussetzung für einen nachhaltigen Projekterfolg und einen möglichst reibungslosen Ablauf im Planungs- und Bauprozess nachfolgende Punkte: (Mathoi, 2012)

- Definition der Aufgaben des Auftraggebers und des Bestellers für nachhaltiges Planen (und Bauen)
- Erstellen einer Rollen- und Leistungsbeschreibung für ein nachhaltiges Projektmanagement respektive eine nachhaltige Projektsteuerung

- Fixierung der Aufgaben der Planer beim nachhaltigen Planen (und Bauen), welche teilweise (noch) nicht als Standardleistungen abgerufen werden können (zB Lebenszykluskostenrechnung, Ökobilanz, Nachweise an virtuellen Referenzgebäuden, Simulationsberechnungen, etc.)
- Installation eines Kernteams für nachhaltiges Planen (und Bauen) und ggf. einer Stabstelle für das Projektmanagement „Nachhaltigkeit“
- Vorschau auf den Dokumentationsaufwand für eine allfällig geplante Zertifizierung und ggf. Einbindung von zertifizierten Auditoren in die Planungsphase

Die Themen der Nachhaltigkeit sollten zu Beginn des Projektes in einem Projekt-handbuch zusammengefasst werden und das Projekthandbuch soll dann begleitend zum Projektablauf kontinuierlich fortgeschrieben werden. Es soll die Budget-/Kostenplanung, der Terminplan mit relevanten Meilensteinen hinsichtlich nachhaltiger Planung, diverse Berechnungsvorgaben (zB Wirtschaftlichkeitsberechnungen), etc. ergänzt werden. (Mathoi, 2012)

Für eine Übersicht über die am Bauprojekt Beteiligten siehe Abbildung 15.

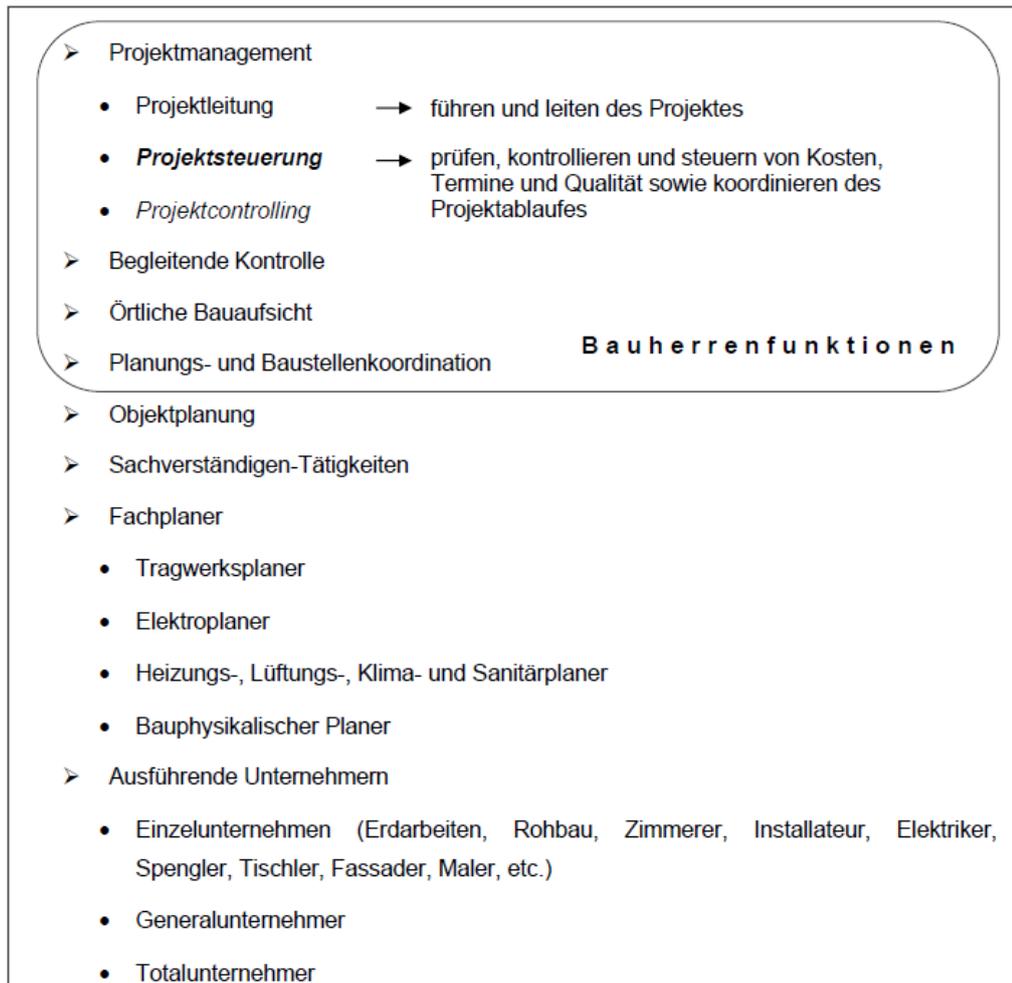


Abbildung 15: Projektbeteiligte bei einem Bauvorhaben
(entnommen aus Ruzicka, 2014)

Nachfolgend werden überblicksmäßig die wichtigsten Rollen der an einem Bauprojekt im Zusammenhang mit der Planung eines nachhaltigen Gebäudes Beteiligten dargestellt.

5.1.1 Bauherr

Der Bauherr hat im Projektentwicklungs- und Planungsprozess eine wichtige Rolle, da er letztendlich die Entscheidungen zu treffen hat. Dies ist manchen Bauherrn so nicht bewusst. (Hafner, 2012) Er als Projektverantwortlicher sollte konkrete Zielvorstellungen entwickeln, welchen Maßgaben das Projekt hinsichtlich Nachhaltigkeit entsprechen soll. Dazu können und sollen auch Experten als Berater hinzugezogen werden. (Klinge, 1999)

Eine genaue Präzisierung der Vorstellungen und Anforderungen an das Bauvorhaben sind entscheidend für den Erfolg des Projektes. Je klarer und genauer die Ziele und Bedürfnisse des Bauherrn definiert sind und auch in Eigenschaften, Anforderungen und Qualitätsniveaus angegeben werden können, umso besser kann die Bauaufgabe beschrieben werden. Eine frühzeitige und eindeutige Zielvereinbarung ist somit hilfreich, damit alle am Projekt Beteiligten die Zielsetzungen in ihre jeweiligen Aufgaben einfließen lassen und dementsprechend agieren können. Auch lassen sich in der frühen Planungsphase die Baukosten am meisten beeinflussen und es lassen sich Fehler vermeiden, wo in späteren Phasen meist nur noch eine Fehlerbehebung möglich ist, die Kosten verursacht. Der Bauherr ist auch für die Beauftragung der einzelnen Firmen zuständig. Er sollte im Sinne des nachhaltigen Bauens sicherstellen, dass auch Qualitätskriterien und ökologische Anforderungen ausgeschrieben werden und diese bei der Vergabe der Leistungen berücksichtigt werden. (Hafner, 2012)

Nutzer

Bauvorhaben basieren üblicherweise auf den vom Nutzer definierten Anforderungen. Daher sollten die Nutzer als weitere Projektbeteiligte in die Planung eingebunden sein, insbesondere bei der Erstellung eines Anforderungskatalogs. Wenn der spätere Nutzer bei der Planung noch nicht feststeht, muss ein Kunden-/Anforderungsprofil definiert werden, das auch langfristig und allgemein gültig ist. Die Projektentwicklung und auch das Projektmanagement müssen die Kundenwünsche analysieren und sich dementsprechend als „fiktive Nutzer“ in den Planungsprozess einbringen. (Kochendörfer, et al., 2018)

5.1.2 Projektmanagement

Das Projektmanagement ist dem Bauherrn als oberstem Projektmanager (Projektleitung) zuzuweisen, aber er kann auch wesentliche Teile des Projektmanagements an eine Projektsteuerung oder eine Generalplanung übertragen. Das Projektmanagement beinhaltet daher neben den Aufgaben der Projektentwicklung und der Projektleitung auch die Projektsteuerung. Die „Kunst des Projektmanagements“ besteht darin, Zielkonflikte zu lösen, d. h. die Interessen und damit die Ziele der Beteiligten in Bezug auf das Bauprojekt so zu steuern, dass eine insgesamt gute Lösung erreicht wird.

Diese liegt zwangsläufig in einem Kompromiss, jedoch mit einer möglichst hohen Akzeptanz durch die Beteiligten. (Kalusche, 2016)

Die Tätigkeit des Projektmanagers beinhaltet: (Kalusche, 2016)

- Kalkulation von Kosten und Terminplanung für das Gesamtprojekt,
- Prüfung von Planunterlagen, Aufstellungen und Berechnungen,
- Koordinationsbesprechungen,
- Kontrolle von Planungs- und Ausführungsprozessen,
- Analyse von Abweichungen und Ausarbeitung von Steuerungsvorschlägen
- Zusammenfassung und Dokumentation der Projektentwicklung.

Zur Vermeidung von Interessenkonflikten sollte der Projektmanager als Vertreter des Bauherrn (Auftraggeber) nicht als Auftragnehmer (zB als Planer) tätig sein.

5.1.2.1 **Projektentwickler**

Die Projektentwicklung ist die Phase von der Projektidee bis zur Investitionsentscheidung, wenn feststeht, ob ein Projekt realisiert wird oder aufgrund eines zu hohen Risikos nicht weiter verfolgt wird. Die Aufgabe von Projektentwicklern ist es unter anderem die projektbestimmenden Faktoren wie Lage, Funktion (Nutzung, Ertrag) und Objekt (Architektur und Städtebau, Funktionalität, Bauqualität, Kosten/Termine,...) durch geeignete Verfahren zu bewerten, hinsichtlich der Zielerfüllung zu prüfen und schließlich zu entscheiden, ob die Projektrealisierung für den Investor wirtschaftlich sinnvoll ist. Der Projektentwickler wird aus Sicht des Projektmanagements der Auftraggeberseite (Bauherrnseite) zugeordnet. (Kochendörfer, et al., 2018) Durch die Projektentwicklung wird die Standortentscheidung getroffen und auch erste Entscheidungen, die die Nachhaltigkeit des Projektes beeinflussen können. Somit kommt dem Projektentwickler gemeinsam mit dem Bauherrn eine wichtige Rolle bei der Projektkonzeption und bei der Ausrichtung im Sinne des nachhaltigen Bauens zu.

5.1.2.2 **Projektleitung**

Die Projektleitung ist verantwortlich für die Führung des Projekts und ist eine der wichtigsten Aufgaben. Der Projektleiter vertritt den Auftraggeber (Bauherrn) rechtsgeschäftlich und erhält die Entscheidungsvollmacht für die Führung und Kontrolle

des Gesamtprojektes, was wiederum den Bauherrn zeitlich und fachlich entlastet. Die Projektleitung symbolisiert die oberste Projektanlaufstelle, führt Entscheidungen herbei, setzt Maßnahmen durch, führt Genehmigungen herbei, leitet Besprechungen und löst mögliche Konflikte. (Ruzicka, 2014)

5.1.2.3 **Projektsteuerung**

Die Projektsteuerung koordiniert bzw. steuert die Gesamtabläufe des Planungsteams bei der Vertragsfindung sowie im Planungs- und Bauprozess. Sie steuert die Abläufe innerhalb der festgelegten Qualitäten und sorgt für die Einhaltung des Zeit- und Kostenrahmens sowie begleitet und koordiniert alle Phasen während der Projektabwicklung. Die Projektsteuerung kann die Planung und Realisierung der Gebäude positiv beeinflussen und für das Thema Nachhaltigkeit während des Planungsprozesses laufend sensibilisieren. Außerdem muss bei der Evaluierung des Projektes durch die Projektsteuerung besonders auf die Qualitäten, Termine und die Vertragsvereinbarungen geachtet werden. (Turney, et al., 2012)

5.1.3 **Auditor**

Die Aufgaben des Auditors können je nach Beauftragung unterschiedlich ausfallen. Er kann einerseits lediglich dafür zuständig sein, die Unterlagen zu sammeln und zur Konformitätsprüfung einzureichen oder der Auditor kann als Koordinator zwischen der Zertifizierungsstelle und dem Bauherrn, der Projektsteuerung, dem Architekt sowie den Planern agieren. Sinnvollerweise nimmt der Auditor eine wichtige Rolle ein und unterstützt den Bauherrn bereits bei der Aufstellung eines Zielkatalogs und beim Entwurf eines Anforderungsschemas. Es ist seine Aufgabe, die für das Projekt relevanten Steckbriefe herauszufiltern. Er sollte die Planung von der Konzeptionsphase an begleiten und während der Projekt- und Ausführungsphase die Zertifizierungsanforderungen koordinieren. Durch Abschätzung von Kosten und Nutzen soll die Sinnhaftigkeit von Maßnahmen sowie Verbesserungspotential von ihm dargestellt werden. (Turney, et al., 2012) Durch den Auditor können in regelmäßigen Abständen „Pre-Checks“ durchgeführt werden, um den aktuellen Grad der Zielerreichung festzustellen und den Auftraggeber und das Planungsteam hinsichtlich eventueller Steuerungsmaßnahmen zu beraten. (Mathoi, 2012)

Der Auditor übernimmt dementsprechend die Beratung, Begleitung und Einreichung zur Zertifizierung, aber er kann nicht über das Ergebnis entscheiden. (Merkenich, 2017)

5.1.4 Architekt/Fachplaner

Der Architekt ist Ansprechpartner für den Bauherrn, ist zuständig für die Umsetzung der Vorgaben des Auftraggebers in Entwurf, Gestaltung und Planung des Objektes und muss die einzelnen Planungsleistungen der Fachplaner koordinieren. (Klinge, 1999)

Fachplaner tragen zur Funktionalität des Gebäudes bei, indem ihre spezifischen Gebäudeaspekte (Sicherheit, Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Bedienbarkeit der technischen Anlagen) in das Gebäudekonzept integriert werden. Zu ihren Aufgaben zählen die Beteiligung an der Entwicklung von Konzepten in den ersten Planungsphasen und die Planung gemäß ihrem Fachbereich. (Klinge, 1999)

Planer und Architekten müssen einerseits die gesetzlichen Mindestanforderungen bei der Gebäudeplanung einhalten und andererseits die Vorgaben, die durch den Bauherrn definiert werden. Dies sind unter anderem Planungsanforderungen bezüglich der Kriterien der Nachhaltigkeitszertifizierung. Die frühzeitige Beteiligung der verantwortlichen Planer des Projektes und die Vereinbarung von entsprechenden (zusätzlichen) Leistungen sind für den Erfolg der Zertifizierung unerlässlich. (Turney, et al., 2012)

5.1.5 Bauleitung

Die Örtliche Bauleitung (ÖBA) vertritt die Interessen des Bauherrn auf der Baustelle und stellt die Kommunikationsschnittstelle zwischen Planern, Bauherrn, ausführenden Firmen und Behörden dar. In der Verantwortung der Bauleitung ist es, für einen sicheren und reibungslosen Ablauf der Ausführungsphase zu sorgen und die Ausführung zu überwachen. Somit besteht die Aufgabe der Bauleitung in der Leitung, Koordination und Kontrolle der Bauausführung. Insbesondere die Baustellenorganisation, Terminkoordination und -überwachung, Koordination der Unternehmer, technische und bauliche Qualitätskontrolle und Kontrolle der Qualität des Materials (Pro-

dukteigenschaften, Zustand, Übereinstimmung mit der Ausschreibung), Kostenkontrolle, Bauüberwachung sind im Verantwortungsbereich der Bauleitung. (Hafner, 2012)

Zusätzlich zur Überwachung und Dokumentation der ausgeführten Bauqualität während der Bauphase durch die Örtliche Bauleitung (ÖBA) soll auch eine nachträgliche Qualitätsprüfung, zB Untersuchungen zur Luftdichtheit des Gebäudes oder zur Auffindung von konstruktiven Wärmebrücken durchgeführt werden, um gegebenenfalls noch Verbesserungsmaßnahmen vornehmen zu können.

5.1.6 Bauunternehmen / Ausführende Firmen

Für die Umsetzung des Bauvorhabens vergibt der Auftraggeber Leistungen an Bauunternehmen. Im Gegensatz zum privaten Investor, der die Leistungen frei vergeben kann, sind öffentliche Auftraggeber an das Vergaberecht gebunden.

Die Unternehmen werden meist vorrangig über den Preis ausgewählt, wobei Investoren, die die Immobilien später selbst nutzen unter Umständen mehr auf die Qualität achten und nicht primär die Kosten im Fokus sind. (Kochendörfer, et al., 2018) Im Sinne der Nachhaltigkeit sollten der Fokus nicht nur auf der Errichtung und den Errichtungskosten liegen, sondern sollten der gesamte Lebenszyklus (inkl. Wartung, Instandhaltung, Rückbau) und die Kosten über den gesamten Lebenszyklus betrachtet werden.

Die Vergabe der Bauleistungen kann in unterschiedlichen Vergabe- und Vertragsformen erfolgen, zB gewerkeweise Vergabe, Generalunternehmer, Generalübernehmer, Totalunternehmer, Totalübernehmer etc. Die Vergabe- und Vertragsformen unterscheiden sich vor allem hinsichtlich der Risikosteuerung, der Sicherheit für Kosten und Termine und beeinflussen die Kapazität und Kompetenz, die der Auftraggeber im Sinne seiner „Bauherrnaufgaben“ einsetzen muss. (Kochendörfer, et al., 2018) Auf die unterschiedlichen Vergabe- und Vertragsformen wird im Rahmen dieser Arbeit jedoch nicht näher eingegangen.

5.1.7 Facility Management (FM)

Facility Management wird definiert als „eine Managementdisziplin, die durch ergebnisorientierte Handhabung von Facilities und Services im Rahmen geplanter, gesteuerter und beherrschter Facility Prozesse eine Befriedigung der Grundbedürfnisse von Menschen am Arbeitsplatz, Unterstützung der Unternehmenskernprozesse und Erhöhung der Kapitalrentabilität bewirkt. Hierzu dient die permanente Analyse und Optimierung der kostenrelevanten Vorgänge rund um bauliche und technische Anlagen, Einrichtungen und im Unternehmen erbrachte (Dienst-) Leistungen, die nicht zum Kerngeschäft gehören“. (GEFMA, 2004) Das Facility Management umfasst nicht nur die reine Nutzungsphase, sondern sollte bereits in der strategischen Planungsphase integriert sein und hat somit Schnittstellen zur Projektentwicklung und zum Projektmanagement. (Kochendörfer, et al., 2018). Daher sollte das Facility Management auch in die Projektentwicklung und Planung eingebunden werden, um Anforderungen, die sich aus der Nutzung ergeben, bereits in die Planung einfließen lassen zu können.

5.2 Planungsinstrumente für Nachhaltige Gebäude

Die effizienteste Möglichkeit der Einflussnahme auf die Nachhaltigkeit von Gebäuden besteht – wie im vorigen Kapitel 4 dargestellt – in den frühen Projekt- und Planungsphasen. Daher braucht es Instrumente für die Planung, die den Prozess begleiten, um mit dem geringsten Aufwand und den geringsten Kosten die höchste Nachhaltigkeitsqualität zu erreichen. Dies kann einerseits bedeuten, dass die Planungsprozesse geändert oder angepasst werden müssen, aber auch, dass verschiedene Maßnahmen und Tools eingesetzt werden sollten. Um die Gebäude nachhaltig zu planen und auch die Nachhaltigkeitsaspekte zu beschreiben, sind Werkzeuge und Hilfsmittel notwendig, die den Lebenszyklus einer Immobilie abbilden und entsprechende Informationen im Planungsprozess zur Verfügung stellen. Es können dies Tools zur Unterstützung der Produktdeklaration sein, Element- und Bauteilkataloge, Ausschreibungshilfen, Checklisten, Leitlinien, Planungs- und Bewertungstools. (Ebert, et al., 2010)

5.2.1 Bedarfsermittlung/Bedarfsplanung für nachhaltige Gebäude

Zur Festlegung einer eindeutigen Soll-Vorgabe sollen die Bedürfnisse in qualitativer und quantitativer Form in einem Nutzerbedarfsprogramm beschrieben werden. Das Nutzerbedarfsprogramm gilt projektbegleitend für alle Planungs- und Bauphasen und ist insbesondere durch die Architekten und Fachplaner sowie bei der baulichen Umsetzung zu berücksichtigen. (Kochendörfer, et al., 2018)

Lt. DIN 18205 ist das Ziel der Bedarfsplanung „die Bedürfnisse, Ziele und Anforderungen des Bedarfsträgers, z. B. Bauherr, Nutzer oder Betreiber, zum frühestmöglichen Zeitpunkt in einen Lösungsrahmen des Projektes zusammenzustellen. Sie ist ergebnisoffen und muss nicht zwangsläufig zur Errichtung eines neuen Bauwerks führen. Sie muss jedoch in den gesamten Prozess der Umsetzung der formulierten Ziele einbezogen werden.“ (DIN 18205: 2016 11)

Der Prozess der Bedarfsermittlung besteht laut DIN 18205 im Wesentlichen aus vier Teilschritten zur Ermittlung der projektspezifischen Inhalte. In einem 5. Prozessschritt werden Varianten zur Bedarfsdeckung untersucht, der 6. Teilschritt dient der Abgleichung des Bedarfsplanes mit Lösungen. (DIN 18205: 2016 11) Die Prozessschritte der Bedarfsplanung im Gebäudelebenszyklus lt. DIN 18205 werden in Abbildung 16 dargestellt.

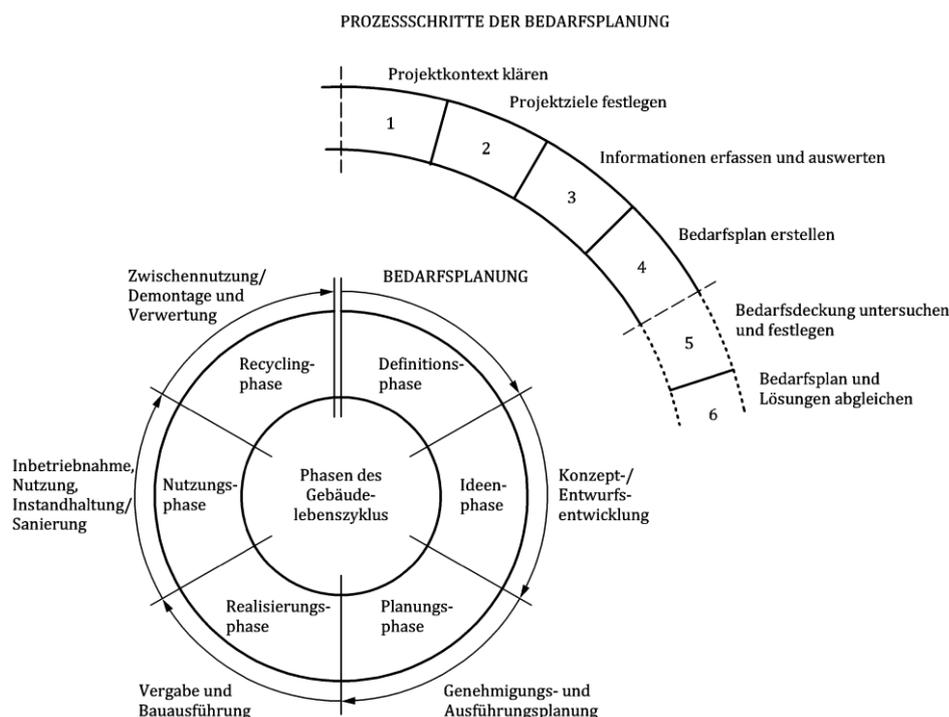


Abbildung 16: Schritte der Bedarfsplanung im Lebenszyklus
(entnommen aus DIN 18205: 2016 11)

Im Rahmen der Bedarfsplanung werden die Ziele und Anforderungen des Nutzers hinsichtlich der nachstehenden Kriterien definiert: (Kochendörfer, et al., 2018)

- Art und Anzahl der benötigten Flächen und Räume (Flächenbedarf in Abhängigkeit von der Funktion, notwendige Raumhöhen);
- Qualität und Ausstattung (Aufbau des Arbeitsplatzes, Beleuchtung, Geräte, Möblierung, Kommunikationssysteme);
- organisatorische und betriebliche Randbedingungen (Transportwege, sonstige funktionale Beziehungen);
- technische und gesetzliche Randbedingungen (Strahlenbelastung, Schallschutz);
- finanzielle und terminliche Randbedingungen.

Die Bedarfsplanung sollte in einem interdisziplinären Planungsteam unter Einbeziehung der Nutzer oder Nutzervertreter erstellt werden. Bei der Entwicklung eines nachhaltigen Projektes sollte auch bereits ein Auditor in die Bedarfsplanung eingebunden sein. Die Erkenntnisse der Bedarfsplanung werden in einem Raum- und Funktionsprogramm dargestellt, die räumlichen Voraussetzungen für die jeweiligen Nutzungen definiert und die Funktionszusammenhänge beschrieben. Die Ergebnisse

der Bedarfsplanung können zu verschiedenen Lösungsvorschlägen führen, die im Rahmen einer Machbarkeitsstudie auf ihre Umsetzbarkeit überprüft werden. Durch die Bedarfsplanung sind die Ziele des Gebäudes definiert und sollten als Basis für alle weiteren Schritte und Planungen dienen. (Schwarzl, 2015)

Der Bedarfsplan ist somit das Ergebnis des Bedarfsplanungsprozesses und dient damit als Maßstab für die Bewertung der planerischen, baulichen, technischen und organisatorischen Lösungen und kann als Instrument der Qualitätssicherung während des gesamten Projektverlaufes eingesetzt werden. (DIN 18205: 2016 11)

In der DIN 18205 sind Prüflisten entsprechend der üblichen Vorgehensweise „immer von großen, übergeordneten Zusammenhängen zu Einzelaspekten sowie von Prozessen und abstrakten Konzepten zu konkreten Anforderungen“ dargestellt (Hodulak, et al., 2011) und dienen als Checklisten für die einzelnen Prozessschritte der Bedarfsplanung.

5.2.2 Planungsprozesse / Integrale Planung

Um ein Nachhaltiges Gebäude zu erreichen, ist ein ganzheitlicher, gewerkeübergreifender Ansatz erforderlich, der eine möglichst schnittstellenfreie Bearbeitung von Architektur, Tragwerk, Fassade, Bauphysik, Gebäudetechnik und Energie unter Berücksichtigung von Nutzung und Klima erfordert. (Bauer, et al., 2007, 2013) Es müssen die Energie- und Ökologiekonzepte parallel zum architektonischen Entwurf entwickelt werden, dass alle Informationen in den Entwurf einfließen können. Das Planungsteam muss aus entsprechenden Spezialisten bestehen, die auch in Abstimmung mit dem späteren Betreiber und Nutzer des Gebäudes stehen. Außerdem müssen die Anforderungen hinsichtlich Nachhaltigkeit festgelegt werden und es muss gemeinsam im Planungsteam ständig die Einhaltung dieser Anforderungen überprüft werden. (Klinge, 1999) Dazu ist es wichtig, dass alle Planer und Ausführenden sich der Wichtigkeit ihrer Tätigkeit bewusst sind und ihnen die Qualität ihrer Tätigkeit und die Qualität des Bauwerkes wichtig sind. (Hafner, 2012)

Außerdem ist auf die Abstimmung aller am Bau Beteiligten zu achten und der Schnittstellenkoordination muss besondere Beachtung geschenkt werden, damit die Prozesse aufeinander abgestimmt sind. Dazu kann ein Projekthandbuch, in dem Nutzung des Gebäudes (mit Funktion, Gestaltung, Standards, Dauerhaftigkeit), Termine

und Kosten (Lebenszykluskosten), Zieldefinition und Bauqualität umfassend beschrieben sind, unterstützend sein. So ist auch gewährleistet, dass alle Beteiligten denselben Informationsstand haben und allen die Vorgaben und Ziele des Projektes bekannt sind. (Hafner, 2012)

Für den integralen Planungsprozess sind verschiedene Kompetenzbereiche hinsichtlich Planen, Beraten und Bauen notwendig (siehe dazu Abbildung 17) und der Mehraufwand soll so harmonisch wie möglich im Planungs- und Bauprozess integriert werden. (Bauer, et al., 2011)



Abbildung 17: Kompetenzbereiche für ganzheitliches Beraten, Planen und Bauen (eigene Darstellung, Daten entnommen aus Bauer et al., 2011)

Es ist einerseits Managementkompetenz notwendig, um die Prozesse optimal gestalten zu können, andererseits ist breites fachliches Know-how wichtig, um das eigene Spezialgebiet abdecken zu können, aber auch um einen Überblick über die Fachgebiete der anderen Teammitglieder zu haben, um mögliche Problemstellen und Schnittstellen zu erkennen. Innovative, wirtschaftliche Lösungen können erzielt werden, wenn die Potentiale an den Schnittstellen zwischen den Einzelgewerken genutzt werden und die einzelnen Teammitglieder integral mit Blick auf den Lebenszyklus zusammenarbeiten. So können Synergien und Optimierungspotentiale genutzt werden. (Bauer, et al., 2011)

5.2.3 Vergabe

In Kriterium PRO1.4 Sicherung der Nachhaltigkeit bei Ausschreibung und Vergabe ist vorgesehen, dass die Entscheidungsprozesse hinsichtlich Produktwahl und –qualität nicht ausschließlich auf Basis ökonomischer Gesichtspunkte erfolgen und die Integration von Nachhaltigkeitsaspekten zu einer Erhöhung der Gebäudequalität beitragen soll. Daher sollen Anforderungen an die Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit von Bauprodukten festgelegt werden und zusätzlich technische Aspekte, wie zB Dauerhaftigkeit, Instandhaltungsfreundlichkeit, Rückbaufreundlichkeit,... definiert werden. (ÖGNI, NBV2017)

In der erläuternden Mitteilung der Europäischen Kommission über die Berücksichtigung von Umweltbelangen bei der Vergabe öffentlicher Aufträge vom 4. Juli 2001 sind verschiedene Möglichkeiten dargestellt, wie umweltgerechte Vergaben vollzogen werden können: (Hafner, 2012)

- bei der Definition des Auftragsgegenstandes (z.B. Gebäude mit Sonnenkollektoren),
- Festlegung der technischen Spezifikationen, durch Vorgabe von Grundstoffen (z.B. Fensterrahmen aus Holz) etc.,
- Verwendung von Umweltzeichen als technische Spezifikation unter Zulassung anderer Beweismittel,
- Zulassung von Varianten mit höherer Umweltverträglichkeit

Um eine lebenszyklusorientierte Ausschreibung zu erhalten, sollen jedoch „bauteilscharfe und produktbezogene Optimierungen“ wenn möglich während der Planung und demnach vor der Ausschreibung erfolgen. Es kann aber auch durch die Wahl des Vergabeverfahrens die Optimierungskompetenz zum Teil auf die Bieter - und somit die Ausführenden - übertragen werden. (Balck, 2015) Dies kann im Rahmen einer funktionalen Leistungsbeschreibung erfolgen oder durch die Möglichkeit, Alternativvorschläge anbieten zu können. Die Möglichkeiten der Berücksichtigung von Aspekten der Lebenszyklusorientierung in Ausschreibung und Vergabe sind vielfältig; die Darstellung und Analyse der unterschiedlichen Vergabeverfahren im Hinblick darauf ist jedoch nicht Gegenstand dieser Arbeit. Betreffend Maßnahmen und Leistungen bei Ausschreibung und Vergabe wird auf nachfolgendes Kapitel 5.3 und Tabelle 17 verwiesen.

5.2.4 Bewertungssysteme der Nachhaltigkeit in der Planung

Wie bereits mehrfach ausgeführt, ist die Möglichkeit der Beeinflussung der Eigenschaften und der Lebenszykluskosten eines Gebäudes in der Planungsphase am größten, jedoch der Kenntnisstand über das zukünftige Gebäude noch sehr gering. Daher ist es von großer Bedeutung, auch bereits zu Beginn der Planung (objektive) Bewertungssysteme für die Nachhaltigkeit zur Verfügung zu haben, um sie zB auch als Unterstützung beim Architekturwettbewerb einsetzen zu können.

Es sind dies zB „SNARC – Systematik zur Beurteilung der Nachhaltigkeit von Architekturprojekten für den Bereich Umwelt“ (SIA, 2004), „LeNa – Leitfaden Nachhaltigkeitsorientierte Architekturwettbewerbe“, (LeNa, 2011) „SNAP - Systematik für Nachhaltigkeitsanforderungen in Planungswettbewerben“ (Schwarzl, 2015) oder das „IEAA-Tool - Methode zur Integration energierelevanter Aspekte in Architekturwettbewerben“ (Gratzl-Michlmair, et al.), (Gimpl, 2010). Herausforderung bei dem Einsatz der Tools bei Architekturwettbewerben ist, dass einerseits genügend Daten für eine Beurteilung vorliegen, sich jedoch der zusätzliche Aufwand für die TeilnehmerInnen am Architekturwettbewerb in Grenzen hält. (Schwarzl, 2015)

5.2.5 Planungswerkzeuge

5.2.5.1 Pflichtenheft

Durch die Erstellung eines Pflichtenhefts in der frühen Phase der Planung können Aspekte der Nachhaltigkeit als Vorgaben definiert werden, die wiederum als Zielvereinbarungen vorgegeben werden und als Qualitätsmerkmale erfüllt werden müssen. Die Zielvereinbarung über die vorgegebenen Gebäudeeigenschaften muss durch den Bauherrn frühzeitig erstellt werden und soll Grundlage der Planung werden. Die Ziele sind mit dem Fortschritt der Planung weiter auszuführen und zu vertiefen. (Hafner, 2012) Zu Beginn der Planung sollte das Planungsteam gemeinsam die Zielvorstellungen des Auftraggebers in einen Katalog einzelner Vorgaben definieren und in einem Pflichtenheft fixieren. Durch die gemeinsame Erarbeitung des Pflichtenhefts im integralen Planungsteam ist gewährleistet, dass alle Planungsbeteiligten dieselben Informationen haben und sich mit den gemeinsamen Zielsetzungen identifizieren können. Während des Planungsprozesses sollte laufend kontrolliert werden, ob die gesetzten Ziele und Anforderungen an das Projekt erreicht werden. Abweichungen

können so frühzeitig erkannt werden und es kann gegebenenfalls korrigierend eingegriffen werden. (Klinge, 1999)

5.2.5.2 **Konzepte**

Die Konzepte sollen Lösungswege für die im Pflichtenheft festgelegten Ziele beinhalten und sollen die definierten Zielvorstellungen konkretisieren. Sollte durch die Erstellung der Konzepte eine Korrektur der Zielvorstellungen notwendig sein, soll das auch im Pflichtenheft abgeändert werden. Die Konzepte sind zwar meist bestimmten Fachgebieten zugeordnet, jedoch sollte auch ein fächerübergreifender Austausch stattfinden und dementsprechend eine Abstimmung im integralen Planungsteam. (Klinge, 1999)

Im Rahmen der Zertifizierung eines Nachhaltigen Gebäudes sind verschiedene Konzepte sinnvoll und auch vorgesehen, in denen die Anforderungen hinsichtlich einzelner Kriterien definiert sind. Dies betrifft vor allem Kriterien der soziokulturellen und funktionalen Qualität sowie der technischen Qualität. Im Rahmen der Prozessqualität wird das Vorhandensein von Konzepten für die verschiedenen Aspekte abgefragt. (ÖGNI, NBV2017)

Nachfolgende Abbildung (Abbildung 18) stellt die zuvor beschriebenen Unterschiede und Wechselwirkungen zwischen Pflichtenheft und Konzepten dar.

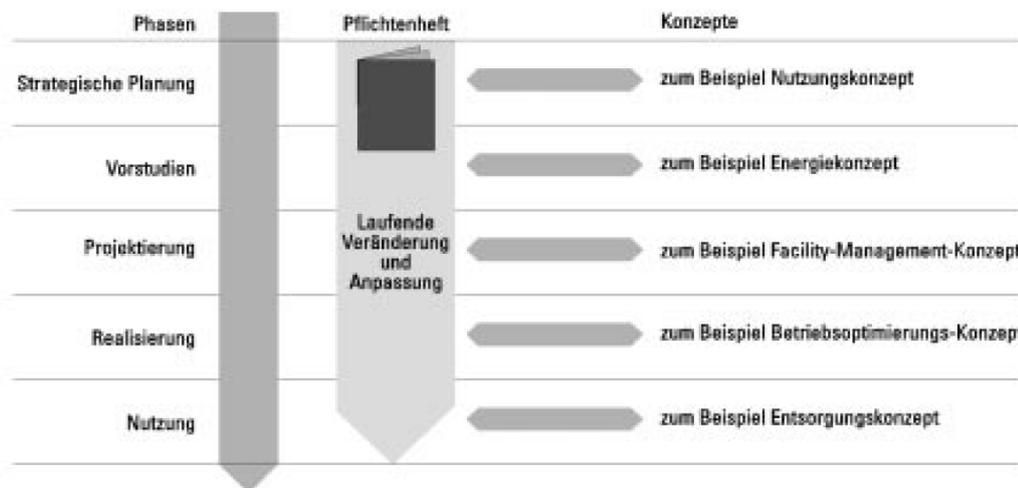


Abbildung 27: Wechselwirkungen im Projektverlauf zwischen Pflichtenheft und Konzepten

Abbildung 18: Wechselwirkungen im Projektverlauf zwischen Pflichtenheft und Konzepten
(entnommen aus Klingele 1999)

Das Pflichtenheft bildet die Anforderungen und die Ziele des Projektes ab; Konzepte beziehen sich auf Teilbereiche der Anforderungen an die Nachhaltigkeit des Gebäudes. Die Rückkoppelung aus den Konzepten im Laufe der Planungsphasen führt zur Anpassung und Änderung des Pflichtenhefts.

5.2.5.3 Projektchecklisten

Projektchecklisten können dazu dienen, den Planungsprozess als eine Liste von Aufgaben in zeitlicher Abfolge darzustellen. Sie sind auf einen bestimmten Planungsaspekt und auf ein bestimmtes Ziel ausgerichtet und können daher als Leitlinie eingesetzt werden. Die Projektcheckliste enthält einen auf das jeweilige Projekt abgestimmten Fragen-/Maßnahmenkatalog, der für alle Projektphasen in Abstimmung mit dem Projektteam erarbeitet wird und gegebenenfalls an sich ändernde Bedingungen angepasst wird. Der Fragen-/Maßnahmenkatalog kann für jede Aufgabe Hinweise auf Planungshilfsmittel, die zum Einsatz kommen können oder sollen, enthalten. Es sollen speziell die Verfahren zur Festlegung der Zielwerte und zur Kontrolle der Ergebnisse durch den Auftraggeber und/oder die Projektleitung vorgegeben werden, aber darüber hinaus sollen keine Vorgaben über Lösungswege gemacht werden; die Lösungswege sollen vom jeweiligen Aufgabenteam erarbeitet werden. Alle Ergeb-

nisse (Zielsetzungen, Lösungsvorschläge, Resultate der Ergebniskontrolle und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen) werden im Pflichtenheft dokumentiert.

Eine allgemeine Projektcheckliste kann auch den Aspekt der Nachhaltigkeit enthalten, oder auch nur diesen betrachten und dann begleitend zum üblichen Planungsprozess verwendet werden. (Klinge, 1999)

5.2.6 Simulations- und Berechnungstools

Durch den Einsatz von modernen Planungs- und Simulationswerkzeugen (Simulationen zu Thermik, Strömung, energetisches Verhalten, Ökobilanzen, Lebenszykluskosten) können bereits während der Planungsphase detaillierte Berechnungen erstellt werden. So ergibt sich bereits dann eine größtmögliche Sicherheit bezüglich Kosten und Wirtschaftlichkeit. (Bauer, et al., 2007, 2013)

Im Zuge der Planung und im Zuge der Bearbeitung der Zertifizierungskriterien ist der Einsatz von Simulations- und Berechnungstools unerlässlich und sie werden neben den vereinfachten, normativen Planungshilfsmitteln und Erfahrungswerten eingesetzt. Der Einsatz von Simulationswerkzeugen in der Planung erfordert ein hohes Maß an Spezialwissen, damit die Simulation die Planung korrekt abbildet und die Ergebnisse richtig interpretiert werden. Durch Simulationen können u.a. realistische Klimadaten eingesetzt werden und Nutzerverhalten und Nutzungs- bzw. Verhaltensänderungen dargestellt werden. So können die Planung und das Gebäudekonzept überprüft werden. Beispielsweise werden im Zuge des Planungsprozesses oft Simulationsrechnungen für den sommerlichen Wärmeschutz durchgeführt, um unterschiedliche Technologien und Kühlkonzepte vergleichend zu bewerten und dementsprechende Entscheidungen für die weitere Planung zu treffen. (Voss, et al., 2016)

Im Rahmen der ÖGNI/DGNB-Bewertung ist der Einsatz von verschiedenen Simulations- und Berechnungstools vorgesehen. Unter anderem ist für den Nachweis des Thermischen Komforts eine Thermische Gebäudesimulation, Heiz- und Kühllastberechnung, Simulation für den Nachweis sommerlicher Überwärmung vorgesehen; für den Akustischen Komfort die Berechnung der Nachhallzeit; für den Nachweis des Visuellen Komforts Tageslicht- und Kunstlichtsimulation, Berechnung der Lichtverteilung; für den Nachweis des Schallschutzes Lärmberechnungen und Lärmmessungen, für die Wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle Wär-

mebrückenberechnung, Isothermenberechnung etc. Außerdem müssen Ökobilanz und Lebenszykluskosten berechnet werden und Messungen, wie zB Raumlufmessungen oder ein Luftdichtheitstest (Blower-Door-Test) durchgeführt werden. (ÖGNI, NBV2017) Die Berechnung der Lebenszykluskosten sowie die Erstellung der Ökobilanz können mit geeigneter Software (zB. Legep) entwurfsbegleitend durchgeführt werden. (Mathoi, 2012)

5.3 Berücksichtigung der Nachhaltigkeitskriterien in den Projekt- und Planungsphasen

Durch eine frühzeitige Einbindung der Zertifizierung in den Planungsprozess kann die Berücksichtigung der Zertifizierungskriterien der Planung eine Orientierung geben, ohne einen erheblichen Mehraufwand zu verursachen. Dazu ist jedoch die Kooperationsbereitschaft des Planerteams und des Auditors notwendig und ein enger Austausch aller am Projekt Beteiligten unerlässlich. (Merkenich, 2017)

Die Zertifizierungskriterien sollen möglichst bald in die Projektkonzeption einbezogen werden und im Laufe der Planung immer wieder mit den Anforderungen der Bedarfsplanung, dem Pflichtenheft und den Vorgaben der Zertifizierung abgeglichen werden. Insbesondere diejenigen Kriterien, die große Bedeutung haben – einerseits aufgrund ihrer Relevanz und andererseits aufgrund ihrer Wechselwirkungen mit anderen Kriterien – sollen im Rahmen der Planung immer wieder Berücksichtigung finden. Dazu sind Kenntnisse der Anforderungen und Prozesse notwendig und zusätzlich Wissen um die Relevanz der Kriterien sowie die zeitliche Zuordnung der Aufgaben erforderlich. Nachstehende Tabelle 17 bietet einen Überblick über die Aufgaben im Verlauf des Planungsprozesses, die im Zusammenhang mit den jeweiligen Nachhaltigkeitskriterien stehen. Die Betrachtung erfolgte auf Basis der in Kapitel 4.3 und Kapitel 4.4 dargestellten Zuordnung der Kriterien zu den Planungsphasen sowie den von Lechner (Lechner, 2014) und Meckmann (Meckmann, 2014) dargestellten Aufgaben und Planungsleistungen im Verlauf der Leistungsphasen der Planung. Außerdem wurden die gemäß Kapitel 3 analysierten „wichtigen Kriterien“ hervorgehoben („fett“ dargestellt) und die Zusammenhänge der Kriterien gemäß Kapitel 3.2 angeführt.

Zusätzlich zu den bisherigen Ausführungen wurde die Zuständigkeit im Planungs- und Bauprozess dargestellt. Im Rahmen der Tabelle 17 wurde jedoch keine Unterscheidung zwischen den Zuständigkeiten getroffen und nicht dezidiert festgehalten, wer verantwortlich für die Durchführung ist, wer entscheiden muss, wer mitwirken sollte und wer informiert werden sollte. Es wurde aber eine Reihung der Zuständigkeiten vorgenommen und die hauptverantwortliche(n) Rolle(n) zuerst genannt und Mitwirkende erst an weiterer Stelle. Bei den Fachplanern wurde bei der Zuordnung der Zuständigkeit zur Vereinfachung allgemein „FP“ für „Fachplaner“ angegeben und nicht nach Art der Fachplanung unterschieden. Dabei ist jedoch klar zwischen den verschiedenen Fach- und Sachgebieten und den Tätigkeitsschwerpunkten zu unterscheiden.

Die Zuordnung der Aufgaben zu den Leistungsphasen wurde auf Basis der Definitionen der Projekt- und Planungsphasen in Kapitel 4.2 erstellt. In der Praxis werden die Aufgaben in den einzelnen Phasen nicht so klar abgegrenzt und es kann sein, dass in einigen Fällen Aufgaben in einer früheren Phase durchgeführt werden, aber auch erst später begonnen werden. Als Beispiel dafür kann die Durchführung eines Architekturwettbewerbes genannt werden, wovon zur Sicherung der städtebaulichen und gestalterischen Konzeption im Rahmen der Zertifizierung de facto ausgegangen werden muss. Gemäß den Definitionen in Kapitel 4.2 erfolgt der Wettbewerb und die Planerauswahl am Ende der Leistungsphase 0 (Projektvorbereitung). Für die Vorbereitung eines Architekturwettbewerbes und für die Erstellung der Vorgaben für die Auslobung müssen Bedarfsplanung, Bedarfsbeschreibung, Betriebsplanung, verschiedene Konzepte, Raum- und Funktionsprogramm etc bereits für die Wettbewerbsausschreibung vorliegen. Ansonsten können die Vorgaben gemeinsam von Bauherr/Projektentwicklung und Planer während der Leistungsphase 1 (Grundlagenanalyse) erarbeitet werden.

Oder es wird von der ausführenden Firma auf Basis einer funktionalen Ausschreibung erst die Ausführungsplanung erstellt und die Vergabe wird daher vorgezogen. Demzufolge liefert die vorliegende Tabelle 17 eine modellhafte Darstellung der Aufgaben im Laufe des Projekt-, Planungs- und Bauprozesses.

Tabelle 17: Darstellung des Planungsprozesses im Zusammenhang mit den Nachhaltigkeitskriterien (eigene Darstellung, Daten entnommen aus Meckmann, 2014; Lechner, 2014)

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	Zusammenhänge	LPH 0 Projektvorbereitung		LPH 1 Grundlagenanalyse		LPH 2 Vorentwurf		LPH 3 Entwurfsplanung		LPH 4 Einreichplanung		LPH 5 Ausführungsplanung		LPH 6 Vorbereitung und Mitwirkung bei der Vergabe		LPH 7 Begleitung der Ausführung		LPH 8 Objektüberwachung und Dokumentation		LPH 9 Objektbetreuung		
			Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen
ENV1.1	Ökobilanz - emissionsbedingte Umweltwirkungen	ENV1.2, ENV1.3, ENV2.1, ECO1.1, SOCI.2			Dokumentation der Projektziele, Erarbeitung von Varianten der Vorplanung	BH/PE, Au	Fortschreibung Ökobilanz, Abstimmen der Zielvorstellungen und Zielkonflikte, Untersuchung von Varianten, Klären der wesentlichen Zusammenhänge (zB städtebauliche, gestalterische, funktionale, technische, wirtschaftliche, ökologische, soziale, öffentlich-rechtliche)	Au, Exp, Arc	Mengengerüste, Kubaturen, Angabe der wesentlichen Materialien, Bauteilkatalog, Fortschreibung der Erarbeitung von Varianten	Au, Arc	Daten für Ökobilanz - Endenergiebedarf für Strom und Wärme (aus Energieausweis); Planungs begleitende Ökobilanzierung in der Einreichplanung bis Kostenermittlung, Ausschreibung	FP, Au	Fortschreibung Ökobilanz, Abstimmen der Zielvorstellungen, Untersuchung von Varianten	Au, Arc, FP	Planungsbegleitende Ökobilanzierung, Einbeziehung der Massenermittlung der Bauteile	Au, Arc, FP						Erstellung der Ökobilanz auf Basis der Ausführung, Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au
ENV1.2	Risiken für die lokale Umwelt	ENV1.1, ENV2.1, SOCI.2, PRO1.4, PRO2.2			Ziele, Vorgabe, erste Analysen des Umfelds, Anforderungen für technische Ausrüstung, Energieeffizienz, Bauphysik, Brandschutz	BH/PE, Arc	Reduzierung und Vermeidung von Stoffen und Produkten (Zubereitungen), die ein Risikopotential für Grundwasser, Oberflächenwasser, Boden und Luft darstellen	Arc, FP	Fortführung der Reduzierung und Vermeidung von Stoffen und Produkten (Zubereitungen), die ein Risikopotential für Grundwasser, Boden und Luft darstellen	Arc, FP		Fortführung der Reduzierung und Vermeidung von Stoffen und Produkten (Zubereitungen), die ein Risikopotential für Grundwasser, Boden und Luft darstellen	Arc, FP	Vorgaben für die Verwendung von Materialien/Bauteilen in Ausschreibung, Nachweis und Dokumentation der Umweltverträglichkeit der eingesetzten Materialien durch Auflistung der verwendeten Materialien (Bauteil, Hersteller, Mengen, Anteil) durch den Bieter	FP, PM, Bieter (BU)	Überprüfung des Einbaus der Materialien, Nachweis und Dokumentation der Umweltverträglichkeit der eingesetzten Materialien durch Auflistung der verwendeten Materialien (Bauteil, Hersteller, Mengen, Anteil)	ÖBA, BU	Zusammenstellung der Dokumentation der Umweltverträglichkeit der eingesetzten Materialien durch Auflistung der verwendeten Materialien (Bauteil, Hersteller, Mengen, Anteil)	ÖBA, Au	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au		
ENV1.3	Umweltverträgliche Materialgewinnung	ENV1.1, ENV2.1, TEC1.6, PRO1.3			Berücksichtigung der Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen, Statisch-konstruktive Überlegungen hinsichtlich Standsicherheit, Gebrauchsfähigkeit, Wirtschaftlichkeit	Arc, FP		Berücksichtigung der Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen	Arc, FP		Erstellung eines Bauteilkatalogs und Aufstellung aller verwendeten Baumaterialien mit Holzbestandteilen und Naturstein	Arc, FP	Erstellung der Vorbemerkungen, Vorgaben für die Verwendung von Materialien/Bauteilen in Leistungsverzeichnissen und Leistungsbeschreibungen; Nachweis und Dokumentation durch den Bieter	FP, PM, Bieter (BU)	Überprüfung des Einbaus der Materialien, Nachweis und Dokumentation der eingesetzten Materialien durch Auflistung der verwendeten Materialien (Bauteil, Hersteller, Mengen, Anteil)	ÖBA, BU	Zusammenstellung der Dokumentation der eingesetzten Materialien durch Auflistung der verwendeten Materialien (Bauteil, Hersteller, Mengen, Anteil)	ÖBA, Au	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au			
ENV2.1	Ökobilanz Ressourcenverbrauch	ENV1.1, ENV1.2, ENV1.3, ECO1.1, SOCI.2	Standortanalyse zur Abschätzung von Solar-energie- und Geothermiepotential	PE	Dokumentation der Projektziele	BH/PE, Au	Fortschreibung Ökobilanz, Abstimmen der Zielvorstellungen und Zielkonflikte, Untersuchung von Varianten, Klären der wesentlichen Zusammenhänge (zB städtebauliche, gestalterische, funktionale, technische, wirtschaftliche, ökologische, soziale, öffentlich-rechtliche)	Au, Exp, Arc	Mengengerüste, Kubaturen, Angabe der wesentlichen Materialien, Fortschreibung der Erarbeitung von Varianten	Au, Arc	Daten für Ökobilanz - Endenergiebedarf für Strom und Wärme (aus Energieausweis); Angaben zum Anteil erneuerbarer Energie; planungsbegleitende Ökobilanzierung in der Einreichplanung bis Kostenermittlung, Ausschreibung	FP, Au	Fortschreibung Ökobilanz, Abstimmen der Zielvorstellungen, Untersuchung von Varianten	Au, Arc, FP	Planungsbegleitende Ökobilanzierung, Einbeziehung der Massenermittlung der Bauteile	Au, Arc, FP	Prozessbegleitende Ökobilanzierung in der Ausführungsphase	ÖBA, Au			Erstellung der Ökobilanz auf Basis der Ausführung, Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au	
ENV2.2	Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen	ENV1.2, ECO1.1, ECO2.1, TEC1.2, TEC1.5, TEC3.1, PRO1.3			Erarbeitung von Vorgaben aus den Anforderungen des Zertifizierungssystem und des Bauherrn, Erstellung und Umsetzung eines Wasserkonzepts, Berücksichtigung der Vorgaben hinsichtlich versiegelter Grundstücksfläche	BH/PE, Au	Umsetzung des Wasserkonzepts (Prüfung; Verringerung Frischwasserbedarf, Regenwasserversickerung, Grauwassernutzung, Optimierung der zu reinigenden Flächen)	Arc, FP	Berechnung Fläche wischbare Böden, Ertragsbeiwerte, Dachfläche	Arc, Au			Anschlusswerte der Installationen (Durchflussklassen, Spülvolumen) berücksichtigen	FP							Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au, FP	
ENV2.3	Flächeninanspruchnahme	ENV2.2, ECO1.1, PRO1.3	Flächenwidmung, Flächennutzung, Flächenvernutzung, Vorbelastung	BH/PE	Prüfung der Umwelterheblichkeit (Dokumentation Flächennutzung, Prüfung und ggf. Planung von Ausgleichsmaßnahmen), Erarbeitung von Vorgaben aus den Anforderungen des Zertifizierungssystem	BH/PE, Au		ggf. Planung von Ausgleichsmaßnahmen	Arc	Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au										Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au	
ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus	ENV1.1, ENV2.1, ENV2.2, ECO2.1, SOCI.1, SOCI.4, SOCI.5, SOCI.2.1, TEC1.3, TEC1.4, TEC1.5, TEC1.6, TEC3.1, PRO1.3, PRO1.5, PRO2.2, PRO2.3	Lebenszyklusorientierte Wirtschaftlichkeitsuntersuchung, Abschätzung Erträge von Solarenergie- und Geothermiepotential, erste Annahme von Kosten für Herstellung und Nutzung	BH/PE	Berechnung Lebenszykluskosten (LCC) auf Basis der vorliegenden Daten	BH/PE, Au	Fortschreibung LCC auf Basis Kostenschätzung, Abstimmen der Zielvorstellungen und Zielkonflikte, Untersuchung von Varianten, Klären der wesentlichen Zusammenhänge (zB städtebauliche, gestalterische, funktionale, technische, wirtschaftliche, ökologische, soziale, öffentlich-rechtliche)	Arc, PM, Au	Fortschreibung LCC auf Basis Kostenberechnung, Angabe der wesentlichen kostenbestimmenden Details und Materialien, Mengengerüste, Kubaturen, Angabe der wesentlichen Materialien, Erarbeitung von Varianten	Arc, FP, PM, Au	Fortschreibung LCC - Endenergiebedarf für Strom und Wärme (aus Energieausweis); Begleitende Überarbeitung der Lebenszykluskostenrechnung in der Einreichplanung bis Kostenermittlung, Ausschreibung	Arc, FP, PM, Au	Fortschreibung LCC - Angaben zum Frischwasserverbrauch und Abwasseraufkommen ergänzen, Begleitende Überarbeitung der Lebenszykluskostenrechnung auf Basis Kostenanschlag	Arc, FP, PM, Au		Lebenszykluskostenfeststellung zum Zeitpunkt der Ausführungsphase	PM, Au	Nachweise der Nutzungsdauern für Bauteile und Oberflächen, Mengenermittlung	Au, PM	Berechnung der Lebenszykluskosten, Einbeziehung der Errichtungskosten, Dokumentation des Berechnungsergebnisses	Au		

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	Zusammenhänge	LPH 0 Projektvorbereitung		LPH 1 Grundlagenanalyse		LPH 2 Vorentwurf		LPH 3 Entwurfsplanung		LPH 4 Einreichplanung		LPH 5 Ausführungsplanung		LPH 6 Vorbereitung und Mitwirkung bei der Vergabe		LPH 7 Begleitung der Ausführung		LPH 8 Objektüberwachung und Dokumentation		LPH 9 Objektbetreuung			
			Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit
ECO2.1	Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit	ENV2.3, ECO1.1, ECO2.2, SOCI.3, SOCI.5, SOCI.2.1, TEC1.2, TEC1.4, TEC1.5, TEC1.6, PRO1.1, PRO1.3	Berücksichtigung der Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit in der Bedarfsplanung	BH/PE	Analyse von Alternativen/Varianten zur Drittverwendungsfähigkeit, Flächeneffizienz, Grundrissgestaltung, Vorgaben für Planung (Materialien, technische Anlagen), Maximierung Verhältnis NF zu BGF, Optimierung Raumhöhen	BH/PE, Arc	Umsetzung der Vorgaben, Erarbeiten von Varianten, Analyse der Alternativen/Varianten	Arc	weitere Umsetzung der Vorgaben, Erarbeiten von Alternativen/Varianten, Analyse der Varianten	Arc	Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au										Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au	
ECO2.2	Marktfähigkeit	ECO2.1, PRO1.1	Standortentscheidung, Vorgaben für die Sichtbarkeit des Gebäudes und Möglichkeit zur Außenwerbung am Gebäude	BH/PE			Umsetzung der Vorgaben für die Sichtbarkeit des Gebäudes und der Außenwerbung	Arc	Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au														
SOC1.1	Thermischer Komfort	ENV1.1, ENV2.1, ECO1.1, SOCI.2, SOCI.4, SOCI.5, TEC1.3, PRO1.1, PRO1.3	Vorgaben zur Berücksichtigung von passiven und aktiven Maßnahmen des thermischen Komforts und Nutzung des Potentials baulicher Maßnahmen, Festlegen von Ausstattungsniveau, -güte, Bedienung, Wartung	BH/PE	Berücksichtigung der Anforderungen aus dem Zertifizierungssystem an den Thermischen Komfort	Arc, FP	Konzept unter Berücksichtigung der Anforderungen an den Thermischen Komfort, Berücksichtigung von passiven und aktiven Maßnahmen, Nutzung des Potentials baulicher Maßnahmen, Heiz- und Kühllastberechnung, Aufstellen eines Funktionsschemas für Anlagen, Raumsimulation, Messung, Berechnung	Arc, FP	Thermische Gebäudesimulation, Angaben zu Heizung, Kühlung, Luftfeuchtigkeit, Oberflächentemperatur, Erstellung Rechenmodell und Konkretisierung der Anforderungen	FP	Erstellung Energieausweis, Möglichkeit zur Optimierung	FP										Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au	
SOC1.2	Innenraumluftqualität	ENV1.2, SOCI.1, SOCI.5, TEC1.3, PRO1.3, PRO1.4, PRO1.5, PRO2.2, PRO2.3	Vorgaben zur Berücksichtigung der Innenraumluftqualität	BH/PE	Berücksichtigung der Vorgaben zur Reduzierung und Vermeidung von Immissionskonzentration an flüchtigen und geruchsarmen Stoffen durch Produktauswahl	Arc, FP	Reduzierung und Vermeidung von Immissionskonzentration an flüchtigen und geruchsarmen Stoffen durch Produktauswahl, Aufstellen eines Funktionsschemas für Anlagen	Arc, FP	Reduzierung und Vermeidung von Immissionskonzentration an flüchtigen und geruchsarmen Stoffen durch Produktauswahl	FP			Reduzierung und Vermeidung von Immissionskonzentration an flüchtigen und geruchsarmen Stoffen durch Produktauswahl	Arc, FP			Vergabe der Sachverständigen-Leistung "Durchführung von Raumluftmessungen"	PM	Messung des TVOC-Wertes nach Fertigstellung	Exp, PI, PM, Au		Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au	
SOC1.3	Akustischer Komfort	ENV1.2, EOC2.1, SOCI.1, TEC1.1, TEC1.5, PRO2.2	Vorgaben an den akustischen Komfort in der Bedarfsplanung	BH/PE	Erstellung eines raumakustischen Planungskonzepts und Entwurf (Raumform, Zuordnung von Räumen)	FP	Sicherstellung der Sprachverständlichkeit in relevanten Räumen, Erarbeitung eines raumakustischen Planungskonzepts und Entwurfs, Berechnung der Nachhallzeit	Arc, FP	Einbeziehung der Ergebnisse der Berechnung der Nachhallzeit in die weitere Planung, Weiterführung und Umsetzung des raumakustischen Konzepts	Arc, FP			Sicherstellung der Sprachverständlichkeit, Fortschreibung des raumakustischen Planungskonzepts und Entwurfs, Ausbauplanung und Feinstruktur der Räume	Arc, FP					ev. Messung der Nachhallzeit	Exp, PI, PM, Au		Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au	
SOC1.4	Visueller Komfort	ENV1.1, ENV2.1, ENV2.2, ECO1.1, ECO2.1, SOCI.1, SOCI.5, TEC1.3, PRO1.3	Vorgaben zur Berücksichtigung des visuellen Komforts (Tageslichtverfügbarkeit Gesamtgebäude und Arbeitsplätze, Sichtverbindung nach außen, Besonnung)	BH/PE	Berücksichtigung der Anforderungen des visuellen Komforts (Gebäudeausrichtung, Raumnutzung, Geometrie, Fassadengestaltung)	Arc	Durchführung einer Tageslichtsimulation, Berücksichtigung und Umsetzung von Lösungen für den visuellen Komfort	Arc, FP	ggf. Durchführung einer Tageslichtsimulation, Kunstlichtberechnung, Berechnung der Lichtverteilung, Umsetzung von Lösungen für den visuellen Komfort	Arc, FP			Umsetzung der Anforderungen an den visuellen Komfort (Beleuchtungssystem, Sonnen-/Blendschutz)	Arc, FP									Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au
SOC1.5	Einflussnahme des Nutzers	ENV1.1, ENV1.2, ENV2.1, ECO1.1, ECO2.1, SOCI.1, SOCI.4, PRO1.1, PRO1.3, PRO1.5	Festlegen von Ausstattungsniveau, -güte, Bedienung, Wartung	BH/PE	Berücksichtigung der Einflussnahmemöglichkeit der Nutzer	Arc	Aufstellen von Raumbüchern, Berücksichtigung der Einflussnahmemöglichkeit der Nutzer, Aufstellen eines Funktionsschemas für Anlagen	Arc, FP	planliche Umsetzung der Einflussnahmemöglichkeit der Nutzer (Lüftungsmöglichkeit, Öffnungsmöglichkeit der Fenster, Sonnen-/Blendschutz, Heizungsregelung, Lichtsteuerung)	Arc, FP			Umsetzung der Einflussnahmemöglichkeit der Nutzer (Lüftungsmöglichkeit, Öffnungsmöglichkeit der Fenster, Sonnen-/Blendschutz, Heizungsregelung, Lichtsteuerung)	Arc, FP									Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au
SOC1.6	Aufenthaltsqualität innen/außen	ENV1.1, ENV1.2, ENV1.3, ENV2.2, ENV2.3, ECO1.1, ECO2.1, SOCI.1, SOCI.4, SOCI.8, SOCI.2.2, TEC1.3, PRO1.5, PRO1.6	Berücksichtigung der Aufenthaltsqualität Innen/Außen in der Bedarfsplanung	BH/PE	Nutzungsmix, Synergien nutzen, Entwicklung eines Konzepts für den Außenraum, Außenraumplanung, Ausstattungsmerkmale	BH/PE, Arc	Berücksichtigung der Anforderungen aus dem Konzept für den Außenraum und der Aufenthaltsqualität Innen und Außen	Arc	Außenraumplanung, Festlegung von Ausstattungsmerkmalen	BH, Arc, FP													Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au
SOC1.7	Sicherheit	SOC2.1	Berücksichtigung der Anforderungen an die Sicherheit in der Bedarfsplanung; Vorgabe der Anforderung an Einsehbarkeit	BH/PE	Konzept zur Erhöhung der subjektiven Sicherheit (übersichtliche Wegeführung, Einsehbarkeit, Ausleuchtung)	BH/PE, Arc	Berücksichtigung und Fortschreibung des Sicherheitskonzepts	BH, Arc	Berücksichtigung und Fortschreibung des Sicherheitskonzepts	BH, Arc			Berücksichtigung und Fortschreibung des Sicherheitskonzepts	BH, Arc									Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	Zusammenhänge	LPH 0 Projektvorbereitung		LPH 1 Grundlagenanalyse		LPH 2 Vorentwurf		LPH 3 Entwurfsplanung		LPH 4 Einreichplanung		LPH 5 Ausführungsplanung		LPH 6 Vorbereitung und Mitwirkung bei der Vergabe		LPH 7 Begleitung der Ausführung		LPH 8 Objektüberwachung und Dokumentation		LPH 9 Objektbetreuung			
			Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit
SOC1.8	Mikroklima	SOC1.1	möglicherweise Vorgaben für Architekturwettbewerb hinsichtlich Windkomfort	BH/PE, Exp			Bewertung des thermischen Komforts am Gebäudestandort (Biopflächenfaktor), Windkomfort	Au, Exp (Gutachten)	Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au												Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au	
SOC2.1	Barrierefreiheit	ECO2.1, ECO2.2, SOC1.5, SOC1.7, TEC3.1, PRO1.4, PRO1.5	Berücksichtigung der Barrierefreiheit in der Bedarfsplanung, Erstellung eines Konzepts zur Barrierefreiheit	BH/PE	Erarbeitung und Umsetzung von Lösungen zur Barrierefreiheit	Arc	Erarbeitung oder Fortschreibung der Umsetzung von Lösungen zur Barrierefreiheit	Arc	Fortschreibung der Umsetzung von Lösungen zur Barrierefreiheit	Arc			Fortschreibung der Umsetzung von Lösungen zur Barrierefreiheit	Arc								Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au	
SOC2.2	Nutzungsangebote an die Öffentlichkeit	ECO2.1, ECO2.2, SOC1.6, SOC2.1	Entwicklung eines Konzepts zur Zugänglichkeit und öffentlichen Nutzung des Standortes	BH/PE			Berücksichtigung des Konzepts zur Zugänglichkeit und öffentlichen Nutzung des Standortes	Arc	Fortschreibung der Umsetzung des Konzepts	Arc												Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au	
TEC1.2	Schallschutz	ECO1.1, ECO2.1, SOC1.3, PRO2.2	Anforderungen an Schallschutz aufgrund Standort berücksichtigen	PE, Exp	Klärung, Festlegung und Definition des Anforderungsniveaus unter Berücksichtigung von Lärmmessungen bzw. -berechnungen	Arc, FP	Fortschreibung des Anforderungsniveaus unter Berücksichtigung von Lärmmessungen bzw. -berechnungen	Arc, FP	Fortschreibung des Anforderungsniveaus unter Berücksichtigung von Lärmmessungen bzw. -berechnungen	Arc, FP	Nachweis zu Schallschutz	FP	Fortschreibung des Anforderungsniveaus unter Berücksichtigung von Lärmmessungen bzw. -berechnungen	Arc, FP								Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au	
TEC1.3	Wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle	ENV1.1, ENV2.1, ECO1.1, ECO2.1, SOC1.1, SOC1.4, PRO2.2					Vordimensionierung der relevanten Bauteile des Gebäudes, Angabe von Kennwerten, Dimensionen	FP	Berücksichtigung der physikalischen Qualität der Hüllflächen und der Thermischen Speicherkapazität, Bemessung der Bauteile gem. Zertifizierungsanforderungen, Simulationen	FP	Erstellung Energieausweis für Einreichplanung, Möglichkeit zur Optimierung, Dampfdiffusionsnachweis, Verbesserung bei Wärmebrücken, Isothermenberechnung, Nachweis sommerlicher Wärmeschutz	FP			Vorgaben für Fugendurchlässigkeit der Fenster und Türen in Ausschreibung	FP	Luftdichtheitsmessung	Exp, PI				Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au	
TEC1.4	Anpassungsfähigkeit der technischen Systeme	ENV1.1, ENV2.1, ECO2.1	Anforderungen an Zugänglichkeit und Platzreserven in den Technikzentralen definieren	BH/PE	Erarbeitung von Varianten (geeignete Materialien, Berücksichtigung der baulichen Gegebenheiten für technische Anlagen, Installationsführung unter Berücksichtigung einer möglichen Änderung der Gebäudeart,...)	Arc, FP	Berücksichtigung der Anforderungen an Zugänglichkeit und Platzreserven in den Technikzentralen	Arc	Elektro- und Medienleitungen, Flexibilität der Anschlüsse von Heizung, Lüftung, Wasserver- und -entsorgung	FP			Elektro- und Medienleitungen, Flexibilität der Anschlüsse von Heizung, Lüftung, Wasserver- und -entsorgung	FP								Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au	
TEC1.5	Reinigungs- und Instandhaltungsaufwand	ENV1.1, ENV1.2, ENV2.1, ENV2.2, ECO1.1, ECO2.1, SOC1.1, SOC1.2, SOC1.3, SOC1.4, TEC1.2, TEC1.3, PRO1.3, PRO1.4	Festlegen von Ausstattungsniveau, -güte, Bedienung, Wartung	BH/PE	Entwicklung eines Konzepts zur Sicherung der Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit (Zugänglichkeit der Außenglasflächen, konstruktive Maßnahmen gegen Verschmutzung, hindernisfreier Grundriss)	Arc, FM	Berücksichtigung des Konzeptes zur Sicherung der Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit - Zugänglichkeit der Primärkonstruktion, Hindernisse in der Raumaufteilung/Grundriss, Zugänglichkeit der Außenglasflächen, konstruktive Maßnahmen gegen Verschmutzung	Arc, FM	Fortführung des Konzeptes, Berücksichtigung von Sauberlaufzonen in Planung	Arc, FM			Festlegung von Farbe und Struktur der Bodenbeläge von Nutz- und Verkehrsflächen, Vorhandensein und Befestigung von Fußleisten	Arc, BH								Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au	
TEC1.6	Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit	ENV1.1, ENV1.2, ENV1.3, ENV2.1, ECO1.1, TEC1.3, TEC1.5, PRO1.3, PRO2.1, PRO2.2			Entwicklung eines Konzepts zur Unterstützung der Umbaubarkeit, Rückbaubarkeit, Recyclingfähigkeit, Recyclingfähigkeit	Arc, Au	Konzept zur Unterstützung der Umbaubarkeit, Rückbaubarkeit, Recyclingfähigkeit, Planung von Demontierbarkeit von Bauteilen und Bauprodukten	Arc, Au	Berücksichtigung des Konzeptes zur Unterstützung der Umbaubarkeit, Rückbaubarkeit, Recyclingfähigkeit, weitere Planung von Demontierbarkeit von Bauteilen und Bauprodukten	Arc, FP			Berücksichtigung des Konzeptes zur Unterstützung der Umbaubarkeit, Rückbaubarkeit, Recyclingfähigkeit, weitere Planung von Demontierbarkeit von Bauteilen und Bauprodukten	Arc, FP	Vorgaben an Bauprodukte/Bauteile hinsichtlich Recyclingfreundlichkeit und Rückbaubarkeit	Arc, PM							Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au
TEC3.1	Mobilitätsinfrastruktur	ENV2.2, ECO1.1, SOC2.1, TEC1.2, TEC1.5, TEC1.6	Mobilität (Lage, Erreichbarkeit) als Standortfaktor berücksichtigen, Mobilitätsinfrastruktur in Bedarfsplanung berücksichtigen	BH/PE	Erarbeitung und Umsetzung von Lösungen des Fahrradkomforts (Fahradabstellplätze, Lage, Duschen, Umkleiden), Möglichkeit E-Mobilität	Arc	Erarbeitung oder Fortschreibung der Umsetzung von Lösungen des Fahrradkomforts und der E-Mobilität	Arc	Einbindung der Ladestationen in das Gebäudeenergiemanagement, Fortschreibung von Lösungen des Fahrradkomforts und der E-Mobilität	FP, Arc			Fortschreibung und Umsetzung der Anforderungen	FP								Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au	
PRO1.1	Projektvorbereitung und Planung	mit allen Kriterien	Standortanalyse zur Standortbewertung/-auswahl; Bedarfsplanung, Bedarfsbeschreibung; Lebenszyklusorientierte Wirtschaftlichkeitsuntersuchung; Machbarkeitsstudien, Erstellung einer Zielvereinbarung zu dem Bewertungs- und Zertifizierungssystem	BH/PE	Erstellung oder Fortschreibung der Bedarfsermittlung, Bedarfsbeschreibung, Aufstellen eines Raumprogramms, Betriebsplanung	BH/PE	Aufstellen eines planungs- und abwicklungsbezogenen Zielkatalogs, Analyse der Ziele hinsichtlich technischer Umsetzbarkeit (Begrenzung Energiebedarf, Optimierung der baulichen und technischen Anforderungen, alternative Lösungsmöglichkeiten, Qualität, Kosten)	BH/PE, Arc, FP	Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au												Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au	

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	Zusammenhänge	LPH 0 Projektvorbereitung		LPH 1 Grundlagenanalyse		LPH 2 Vorentwurf		LPH 3 Entwurfsplanung		LPH 4 Einreichplanung		LPH 5 Ausführungsplanung		LPH 6 Vorbereitung und Mitwirkung bei der Vergabe		LPH 7 Begleitung der Ausführung		LPH 8 Objektüberwachung und Dokumentation		LPH 9 Objektbetreuung	
			Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit
PRO1.3	Konzeptionierung und Optimierung in der Planung	mit allen Kriterien			Erstellung eines Energiekonzepts, planungsbegleitende Ökobilanzierung und Lebenszykluskostenplanung zum Zeitpunkt der Grundlagenermittlung, Vergabe der Sicherheits- und Gesundheitsschutzleistungen und Bestellung eines Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinators	FP, PM, Au	Darstellung des Zertifizierungsprozesses für Planerteam, gemeinsame Festlegung der zu erbringenden Aufgaben für die Nachweise, Abstimmungen der Leistungen, Erstellung eines Pflichtenheftes, Durchführung von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen, Variantenvergleiche, Prüfung der Planunterlagen durch unabhängige Dritte, Untersuchung alternativer Lösungsansätze, Erstellung und Fortschreibung von Konzepten	Au, PM, Arc, FP	Erstellung oder Fortschreibung der Konzepte inkl. Alternativen zu Energieversorgung, Wassernutzung, Abfall, Umbau, Rückbau, Recycling, Instandhaltung, Variantenvergleiche, Durchführung von Tageslichtsimulation und Kunstlichtberechnung	FP			Prüfung und Qualitätssicherung der Ausführungsplanung auf Übereinstimmung mit dem Pflichtenheft bzw. den Anforderungen der Zertifizierung, Erstellung eines Mess- und Monitoringkonzepts, Auswahl und Dokumentation der Referenzräume, Vorbereitung der Maßnahmen für den nachhaltigen Betrieb, Fortschreibung der Konzepte, Berechnungen und Anforderungen	BH, PM, Au, Arc, FP, FM			Dokumentation der durchgeführten Maßnahmen auf Grundlage der Konzepte und Anforderungen	ÖBA, PM, Au			Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au
PRO1.4	Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe	ENV1.2, ENV1.3, ECO1.1, TEC1.4, TEC1.5, TEC1.6, PRO2.1						Konsequenzen für bauliche und anlagentechnische Komponenten aufgrund der vorliegenden Konzepte	Arc, FP				Konsequenzen für bauliche und anlagentechnische Komponenten aufgrund der Fortschreibung der vorliegenden Konzepte	Arc, FP	Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in der Ausschreibung und bei der Auswahl der Firmen, Ergänzung und Prüfung der Leistungsverzeichnisse	PM, Au, Arc, FP					Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au
PRO1.5	Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung						Schaffung von Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung im späteren Betrieb des Gebäudes	PM, FM						Vorgaben für die Erstellung von Wartungs-, Inspektions-, Betriebs- und Pflegeanleitungen	FP, PM, FM, BH	Erstellung von Wartungs-, Inspektions-, Betriebs- und Pflegeanleitungen und eines Nutzerhandbuchs	BU, FM	Anpassung der Pläne (FM-gerechte Aufbereitung), Nachweise und Berechnungen an das realisierte Gebäude, Erstellung einer Objektdokumentation / Gebädepass und/oder eines Mieterhandbuchs/Nutzerhandbuchs	Arc, BU, ÖBA, PM, FM	Erstellung einer Gebäudedokumentation, Aufstellung von Ausrüstungs- und Inventarverzeichnissen, Wartungs- und Pflegeanweisungen, Instandhaltungskonzept, Anpassung des Energieausweises, Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	PM, BH, FM, Au	
PRO1.6	Verfahren zur städtebaulichen und gestalterischen Konzeption	PRO1.1, PRO1.3	Planung und Durchführung eines Architekturwettbewerbs	BH/PE			Angabe, ob einer der preisgekrönten Entwürfe ausgeführt wird	BH, Au	Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au											Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au
PRO2.1	Baustelle / Bauprozess	PRO1.4											Erstellung von Konzepten (Abfallentsorgungskonzept, Lärmvermeidungskonzept, Pläne zur Baustelleneinrichtung)	PM, Au	Erstellung von Vorbemerkungen für die Integration der Zertifizierungsanforderungen, betr. Umweltverträglichkeit auf der Baustelle sowie Prüfung und Ergänzung der Leistungsverzeichnisse/ Leistungsbeschreibung auf Übereinstimmung mit den Zertifizierungsanforderungen	PM, Au	Berücksichtigung der Vorgaben	ÖBA	Dokumentation der Berücksichtigung der Vorgaben (Begehungprotokolle, Bautagebuch, Fotodokumentation, Messprotokolle), Erstellung Abnahmeprotokoll, Mängelfeststellung	ÖBA	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au
PRO2.2	Qualitätssicherung der Bauausführung	ENV1.1, ENV1.2, ENV1.3, ENV2.1, SOC1.1, SOC1.3, SOC1.7, TEC1.2, TEC1.3, TEC1.6, PRO1.3, PRO1.5, PRO2.1														Durchführung von Qualitätsmessungen (zB Luftdichtheit des Gebäudes, Thermografie, Schadstoffmessung), Dokumentation der verwendeten Materialien und Hilfsstoffe, Sicherheitsdatenblätter, Gebäudehandbuch	PM, ÖBA, Exp, PI, Au	Dokumentation der Messungen zur Qualitätskontrolle (Luftdichtheit, Thermografie, Schadstoffmessung), und der eingesetzten Materialien	ÖBA, PM, Exp	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au	
PRO2.3	Geordnete Inbetriebnahme	ECO1.1, ECO2.1, SOC1.1, SOC1.2, SOC1.3, SOC1.4, SOC1.5, TEC1.5, PRO1.3, PRO1.5			Vergabe der Planungsleistung „Inbetriebnahmemanagement“ an eine „unabhängige Stelle“	PM, FM		Konzept zur systematischen Inbetriebnahme, Festlegung der Organisation, Erstellung eines Inbetriebnahmepplans, Integration des Pflichtenhefts in den Inbetriebnahmepplan	FM				Fortschreibung des Konzepts zur systematischen Inbetriebnahme	FM		Anpassung der Pläne und Berechnungen an das realisierte Gebäude	Arc, FP, ÖBA, PM	systematische Inbetriebnahme, wie zB Commissioning Management, Durchführung einer Funktionsprüfung, Dokumentation der Inbetriebnahme	FP, ÖBA, PM, Au	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au	
SITE.1.1	Mikrostandort	nicht ausgewertet	Erhebung von Grundstücks- und Umgebungseinflüssen, Einschätzung und Bewertung der vorhandenen Risiken am Standort	BH/PE	Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au															Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	Zusammenhänge	LPH 0 Projektvorbereitung		LPH 1 Grundlagenanalyse		LPH 2 Vorentwurf		LPH 3 Entwurfsplanung		LPH 4 Einreichplanung		LPH 5 Ausführungsplanung		LPH 6 Vorbereitung und Mitwirkung bei der Vergabe		LPH 7 Begleitung der Ausführung		LPH 8 Objektüberwachung und Dokumentation		LPH 9 Objektbetreuung		
			Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	Maßnahmen/Leistungen	Zuständigkeit	
SITE.1.2	Image und Zustand von Standort und Quartier	nicht ausgewertet	Erhebung von Grundstücks- und Umgebungseinflüssen, Einschätzung und Bewertung der Standortkriterien des Standortes und des Quartiers	BH/PE	Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au																Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au
SITE.1.3	Verkehrsbindung	nicht ausgewertet	Einschätzung und Bewertung des Standortes hinsichtlich Verkehrsbindung, Nutzbarkeit ohne PKW	BH/PE	Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au																Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au
SITE.1.4	Nähe zu nutzungsrelevanten Objekten und Einrichtungen	nicht ausgewertet	Einschätzung und Bewertung des Standortes hinsichtlich der Nähe zu nutzungsrelevanten Einrichtungen, Nutzbarkeit ohne PKW	BH/PE	Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au																Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen	Au

Abkürzungen:

BH Bauherr

PE Projektentwicklung

PM Projektmanagement

Au Auditor

Arc Architekt

FP Fachplaner

ÖBA Örtliche Bauaufsicht

BU Bauunternehmen

FM Facility Management

Exp Experte

PI Prüfinstitut

Bei der Darstellung der Maßnahmen und Leistungen während des Planungsprozesses im Kontext der Nachhaltigkeitskriterien ist die Wichtigkeit der ersten Leistungsphasen offensichtlich. In Leistungsphase 0 (Projektvorbereitung) und Leistungsphase 1 (Grundlagenanalyse) werden die Vorgaben und viele Konzepte erstellt; in den weiteren Phasen werden die Konzepte einerseits fortgeschrieben und andererseits sollen die Vorgaben umgesetzt werden.

Bei der Betrachtung der Tabelle 17 zeigt sich auch deutlich, dass bei einigen Kriterien nur in den ersten Leistungsphasen konkrete Maßnahmen und Leistungen erfolgen; in weiterer Folge gibt es keine weitere Bearbeitung im Zusammenhang mit dem jeweiligen Kriterium, aber es muss mit den getroffenen Entscheidungen und Festlegungen umgegangen werden. Dies betrifft insbesondere alle Kriterien in Zusammenhang mit dem Standort bzw. mit dem Grundstück, wie zB neben den Kriterien der Standortqualität auch ENV2.3 Flächeninanspruchnahme und ECO2.2 Marktfähigkeit; aber auch in Bezug auf das Kriterium ECO2.1 Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit wird früh im Projektverlauf die Entscheidung getroffen, da mit der Entwurfsplanung die Struktur des Gebäudes definiert wird und de facto alle Vorgaben hinsichtlich der Indikatoren des Kriteriums umgesetzt sein müssten. Bei diesen Kriterien könnte die Bewertung für die Zertifizierung schon unmittelbar nach den getroffenen Entscheidungen erfolgen und auch bereits die konkreten Angaben in das Vorzertifikat, in einen Zwischen-Check oder ein Pre-Assessment – wie beispielsweise von Schneider dargestellt (Schneider, 2011) - einfließen.

In Leistungsphase 6 kann es durch die Ausschreibung noch Vorgaben für Materialien und die konkrete Umsetzung geben, so dass es bei einigen Kriterien noch Einflussmöglichkeiten gibt, wenn auch nur in geringem Ausmaß.

Während der Bauphase sollen zur Qualitätssicherung Kontrollen, Überprüfungen und Messungen eingesetzt werden. Diese Maßnahmen sollten rechtzeitig durchgeführt werden, um bei nicht zufriedenstellendem Ergebnis gegebenenfalls noch mit (geringfügigen) Korrekturen reagieren zu können. Beispielsweise sollte in Leistungsphase 7 eine Luftdichtheitsmessung durchgeführt werden. Nach erfolgter zufriedenstellender Messung kann der Nachweis bereits für die Zertifizierung dokumentiert werden. Sollten die geforderten bzw. die angestrebten Werte nicht erreicht werden, sind Nachbesserungen vor Fertigstellung noch möglich.

Je weiter fortgeschritten die Planung ist, desto mehr Daten sind verfügbar und können bei Berechnungen (zB Ökobilanz oder Lebenszykluskosten) einbezogen werden. Dadurch können Annahmen aus früheren Projektphasen durch immer konkretere Daten ersetzt werden und es nimmt infolgedessen der Genauigkeitsgrad des Ergebnisses von planungsbegleitenden Berechnungen zu. Dementsprechend können im Verlauf der Planung immer wieder die vorläufigen Ergebnisse mit den Zielvorstellungen abgeglichen werden und gegebenenfalls noch Steuerungsmaßnahmen gesetzt werden. Die in Leistungsphase 9 (Objektbetreuung) bei fast allen Kriterien angeführte Maßnahme/Leistung „Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderung“ stellt den spätest möglichen Zeitpunkt zur Zusammenstellung der Zertifizierungunterlagen dar, da das Gebäude nach Fertigstellung (also Ende der Leistungsphase 8) bzw. zu Beginn der Leistungsphase 9 (kurz nach Übergabe) bei der Zertifizierungsstelle zur Bewertung eingereicht wird. In der Praxis kann – wie bereits erwähnt - der Nachweis und die Bewertung einzelner Kriterien bereits zu einem früheren Zeitpunkt vorliegen.

Bezugnehmend zur in Tabelle 17 dargestellten Zuständigkeit ist ersichtlich dass in den ersten beiden Leistungsphasen meistens der Bauherr sowie die Projektentwicklung zuständig sind. Die Rolle des Bauherrn im Kontext der Nachhaltigen Planung ist stark von dessen Fachkenntnis und seinem Wissen abhängig. Ein „professioneller Bauherr“ wie dies zB Bauträger oder öffentliche Auftraggeber sein können, wird möglicherweise Aufgaben der Projektentwicklung und des Projektmanagements mit eigenem Fachpersonal abdecken und nur teilweise Berater oder externe Experten hinzuziehen. Speziell in der Projektentwicklungsphase muss der Bauherr seine Rolle als „Besteller“ wahrnehmen und die Anforderungen an das Bauwerk – ggf. mit Unterstützung von Experten – definieren, seine Zielvorstellungen darlegen und als (eindeutige) Zielvorgabe formulieren. In Tabelle 17 wurde in vielen Fällen die Zuständigkeit mit Bauherr und Projektentwicklung gemeinsam angegeben. Die tatsächliche Durchführung der Aufgaben muss dann je nach Expertise des Bauherrn entschieden werden und ob der Bauherr zusätzliche Experten zur Beratung beizieht.

Es kann aber auch bereits der Auditor eingebunden werden, um die Anforderungen an Planung und Umsetzung bedingt durch die Zertifizierung möglichst frühzeitig abzustimmen und festzulegen. (Merkenich, 2017)

Bei der vorliegenden Zuordnung der Maßnahmen und Leistungen in Bezug auf die Nachhaltigkeitskriterien und der Zuständigkeiten wird dem Auditor im Planungsprozess eine wichtige Rolle zugewiesen. Dementsprechend häufig ist er bei den Zuständigkeiten in Tabelle 17 genannt. Die Funktion des Auditors kann aber individuell vereinbart werden und die Leistungen können vertraglich festgelegt werden. Da der Auditor die Expertise und den Überblick über die Anforderungen an die Zertifizierung hat, übernimmt er in den meisten Fällen die Beratung und Begleitung während des Planungsprozesses. Er sollte dazu in enger Abstimmung mit dem Bauherrn, dem Projektmanagement und dem Planerteam agieren und während des Planungsprozesses auf die Umsetzung der Anforderungen an die Zertifizierung hinweisen und auch bei der Gegenüberstellung von Kosten und Nutzen von Maßnahmen unterstützen.

In jedem Fall ist der Auditor für die Zusammenstellung der Dokumentation und der Nachweise sowie für die Einreichung zur Zertifizierung verantwortlich.

Der Architekt hat neben dem Projektmanagement meist auch eine wichtige koordinierende Funktion, um seine Planung mit den Angaben der Fachplaner und die Fachplaner untereinander abzustimmen. Im Sinne der integralen Planung sind alle Planungsleistungen zusammenzuführen, um Planungskonflikte zu minimieren und gegebenenfalls frühzeitig mit Umplanungen reagieren zu können. Die große Verantwortlichkeit des Architekten zeigt sich auch klar in Tabelle 17, da der Architekt bei den Zuständigkeiten nach dem Auditor am öftesten genannt wird. So kommt dem Architekten nicht nur eine zentrale Rolle bei der Gestaltung des Gebäudes zu, sondern er ist auch bei der Erarbeitung und Umsetzung von vielen Nachhaltigkeitskriterien involviert.

Bei mehreren Kriterien – im Speziellen bei Kriterien der Sozio-kulturellen und funktionalen Qualität und der Technischen Qualität – sollte bereits ab der Vorentwurfsplanung der jeweilige Fachplaner und/oder Experte beigezogen werden und Planungsleistungen zur Optimierung des jeweiligen Kriteriums erbringen. Die Fachplaner sind dementsprechend jeweils gemäß ihres Fachbereiches in die Planung einzubinden. Bei der Darstellung der Zuständigkeiten in Tabelle 17 wurde jedoch nur allgemein „Fachplaner“ angeführt. Die Fachplaner für Bauphysik, Technische Gebäudeausrüstung (TGA), Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (MSR) sowie Haustechnik-, Elektro, Tragwerks-, und Brandschutzplaner sind im Sinne eines integralen Planungsteams jedenfalls rechtzeitig in die Planung einzubeziehen. Außerdem sollen

Experten bzw. Konsulenten für Barrierefreiheit, Akustik und Schall, Verkehrsplanung, Landschaftsplanung etc. hinzugezogen werden und Experten und Prüfinstitute für Berechnungen, Messungen und Simulationen beauftragt werden. In der praktischen Umsetzung müsste die Zuständigkeit der jeweiligen Fachplaner genau festgelegt werden und nach deren Fachgebiet den Maßnahmen und Leistungen die Nachhaltigkeitskriterien betreffend projektbezogen zugeordnet werden.

Das Projektmanagement ist Schnittstelle und zwischen allen an der Planung und dem Bau Beteiligten. Es kann bzw. soll auch – je nach Expertise - Koordinierungsaufgaben hinsichtlich der Nachhaltigkeitskriterien wahrnehmen.

Die Örtliche Bauaufsicht als Vertreter des Bauherrn auf der Baustelle ist vor allem während der Ausführungsphase eingebunden und für die Umsetzung der Nachhaltigkeitsvorgaben und die Dokumentation der Bauausführung zuständig.

Das Facility Management sollte bereits im Rahmen der Planung integriert werden und es sollten Konzepte für die Inbetriebnahme und die Nutzung erstellt werden, die in den Planungsprozess einfließen.

Im Rahmen der Tabelle 17 wurden die „wichtigsten Kriterien“ hervorgehoben um auf ihre Bedeutung hinzuweisen, damit sie im Planungsprozess besondere Berücksichtigung finden.

Außerdem wurden die Zusammenhänge angeführt, um die Beziehungen der Kriterien untereinander im Gesamtkontext des Planungsprozesses darzustellen.

Besonders hervorzuheben sind dabei die Kriterien PRO 1.1 (Projektvorbereitung und Planung) und PRO1.3 (Konzeptionierung und Optimierung der Planung), die Wechselwirkungen mit allen anderen Kriterien haben. Aufgrund der im Kriterium PRO1.1 vorgesehenen Maßnahmen wie Bedarfsermittlung, Bedarfsplanung, Analysen, Erstellung eines Zielkatalogs, etc. können Vorgaben für sämtliche Kriterien definiert werden, die dann im Laufe der Planung umgesetzt werden sollen.

Auch die im Steckbrief PRO1.3 genannte Maßnahme „Darstellung des Zertifizierungsprozesses für das Planerteam“ in Leistungsphase 2, die durch den Auditor erfolgen sollte, ist für den weiteren Verlauf der Planung und für die Akzeptanz der Zertifizierungsanforderungen bei den Planern sehr wichtig. So können unter Federführung des Auditors - mit Unterstützung des Projektmanagements - die Vorgaben für die Planung und die Aufgaben während des Planungsprozesses mit allen Planern ge-

meinsam erarbeitet und unter allen Beteiligten abgestimmt werden. Dazu sollte ein Pflichtenheft mit detaillierten Anforderungen an die Nachhaltigkeit unter Festlegung der Verantwortlichkeiten und einem zugrundeliegenden Zeitplan erstellt werden und darauf aufbauend die verschiedenen Konzepte.

Tabelle 17 umfasst folglich eine modellhafte Darstellung der Integration von Nachhaltigkeitskriterien in den Planungsprozess und stellt einen Ansatz für die Praxis dar, der die Planungsschritte und die Zuständigkeiten für ein Nachhaltiges Gebäude kompakt veranschaulicht und die relevante Kriterien sowie ihre Zusammenhänge aufzeigt.

Die vorliegenden Ausführungen können somit als Vorlage für verschiedene Bauprojekte dienen. Dazu müssen die projektspezifischen Angaben einfließen und die Maßnahmen und Leistungen sowie die Kompetenzen der Beteiligten individuell auf das Projekt abgestimmt und präzisiert werden.

6 SCHLUSSFOLGERUNG

Diese Arbeit zielte darauf ab, die Nachhaltigkeitskriterien in Bezug auf ihre Bedeutung und ihre Wechselwirkungen untereinander zu analysieren und wie sie im Planungsprozess von Nachhaltigen Gebäuden von allen Beteiligten berücksichtigt werden können. Die Abhandlung basiert auf folgenden Forschungsfragen:

1. Was sind die relevanten („wichtigen“) Nachhaltigkeitskriterien
2. Welche Wechselwirkungen bestehen zwischen den Kriterien
3. Wann werden im Planungsprozess Aufgaben im Zusammenhang mit den Nachhaltigkeitskriterien umgesetzt bzw. Entscheidungen dazu getroffen
4. Wer ist dafür zuständig
5. Was sind die sich aus der Nachhaltigkeitsbewertung ergebenden Anforderungen an die Projektbeteiligten und den Planungsprozess

Die Darstellung der Relevanz der Kriterien basiert auf ihren Bedeutungsfaktoren und dem Anteil an der Gesamtbeurteilung sowie aufgrund von Auswertungen zu ihrer Wirksamkeit, ihrer Relevanz für die Projektentwicklung, ihrer Auswirkungen auf den Betrieb und ihres Einflusses aufgrund der Auswahl der Bauprodukte. Außerdem wurden die Zusammenhänge der Kriterien untereinander dargestellt und in das Ranking der „wichtigsten Kriterien“ mit einbezogen. Obwohl die vorliegenden Auswertungen sehr unterschiedlich sind und jede andere Sichtweisen berücksichtigt, lassen sich dennoch „besonders wichtige“ Kriterien hervorheben. Dies sind die Kriterien der Ökobilanz (ENV1.1 und ENV2.1), die Lebenszykluskostenanalyse (ECO1.1) sowie das Kriterium der Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit (ECO2.1); außerdem als relevant eingestuft wurden die Kriterien Thermischer Komfort (SOC1.1) und Innenraumluftqualität (SOC1.2) sowie die Kriterien Wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle (TEC1.3) und Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers (TEC1.5) des Themenfeldes der Technischen Qualität und aus dem Bereich der Prozessqualität Projektvorbereitung und Planung (PRO1.1) und Konzeptionierung und Optimierung in der Planung (PRO1.3). Diesen Kriterien sollte projektbezogen im Planungs- und Bauprozess besondere Aufmerksamkeit zukommen.

Die Wechselwirkungen und Beziehungen der Kriterien untereinander wurden in dieser Arbeit durch Auswertungen zu „internen Zusammenhängen“, zu „Korrelationen“, durch Angaben in den Kriteriensteckbriefen und durch ihre aufgezeigten „Qualitativen Wechselwirkungen“ abgebildet. Diese Darstellungen unterstreichen den hohen Stellenwert der Prozessqualität, da die beiden Kriterien „PRO1.1 Projektvorbereitung und Planung“ und „PRO1.3 Konzeptionierung und Optimierung in der Planung“ Verbindungen mit jeweils allen anderen Kriterien haben und auch die Kriterien „PRO2.2 Qualitätssicherung der Bauausführung“ und „PRO1.4 Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe“ zahlreiche Wechselwirkungen haben. Bei den Kriterien der Ökologischen Qualität sind die Kriterien der Ökobilanz (ENV1.1 und ENV2.1) hinsichtlich ihrer Zusammenhänge besonders hervorzuheben und bei der Ökonomischen Qualität die Gebäudebezogenen Kosten im Lebenszyklus (ECO1.1) und die Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit (ECO2.1). Die Kriterien „SOC1.4 Visueller Komfort“ und „TEC1.3 Wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle“ haben ebenfalls zahlreiche Wechselwirkungen mit anderen Kriterien.

Die Wechselwirkungen und Beziehungen der Kriterien untereinander sollten während der Planung und des Baus immer im Auge behalten werden und Auswirkungen von Maßnahmen und Entscheidungen auch auf die durch die Verknüpfungen betroffenen Kriterien geprüft werden. Dabei gilt es projektbezogen und bezogen auf die einzelnen Kriterien abzuschätzen, ob sich Abänderungen/Umplanungen positiv oder negativ auf das andere Kriterium bzw. die anderen Kriterien auswirken und welche Konsequenzen daraus gezogen werden sollen. Es muss immer das gesamte Spektrum der Kriterien betrachtet werden und gemäß den projektspezifischen Schwerpunkten und Zielvorgaben entschieden werden.

Entscheidungen, die die Nachhaltigkeit von Gebäuden beeinflussen werden in allen Projekt- und Planungsphasen getroffen und Aufgaben in Bezug auf die Nachhaltigkeitskriterien können auf vielfältige Weise im Planungsprozess integriert werden. Die im Rahmen dieser Arbeit ausgearbeitete Zuordnung der Kriterien zu den Leistungsphasen zeigt sehr deutlich die Gewichtung der ersten drei Leistungsphasen. In der ersten Leistungsphase gibt es bereits zu 40 % der Kriterien Maßnahmen oder Leistungen, nach der zweiten Leistungsphase werden bereits mehr als 70 % erwähnt

und nach der Leistungsphase 3 bereits 86 %. Der Fokus liegt daher eindeutig auf den frühen Planungsphasen, wo die Bedarfserhebung durchgeführt wird, Zielvorgaben und Konzepte erstellt werden und wo auf die Anforderungen zu den einzelnen Kriterien eingegangen werden soll. Somit ist der Einfluss auf die Nachhaltigkeit des Gebäudes in diesen Phasen am größten.

Für die Planung eines Nachhaltigen Gebäudes müssen sich alle am Projekt Beteiligten mit den Themen und den Nachhaltigkeitskriterien auseinandersetzen. Der Bauherr muss im Sinne einer „Bestellqualität“ die Anforderungen definieren und (eindeutige) Ziele hinsichtlich Nachhaltigkeit festlegen. Dies kann in Zusammenarbeit mit Projektentwickler und/oder Auditor oder bereits unter Einbeziehung der Planer erfolgen. Der Auditor kann je nach vertraglicher Vereinbarung und Beauftragung unterschiedliche Aufgaben wahrnehmen. Sinnvollerweise unterstützt der Auditor den Bauherrn bereits ab Projektbeginn und begleitet das Projekt während Planungs- und Ausführungsphase. Der Architekt und die Fachplaner sind bei der Planung eines Nachhaltigen Gebäudes im Sinne eines Integralen Planungsteams tätig; dem Architekten kommt bei der Abstimmung der Planungsleistungen eine koordinierende und daher sehr wichtige Funktion zu. Um die Prozesse im Planungsteam optimal gestalten zu können ist breites fachliches Know-how wichtig; natürlich einerseits im eigenen Spezialgebiet, aber es müssen auch die Schnittstellen zu den anderen Fachgebieten erkannt werden, um Verbesserungspotentiale umsetzen zu können.

Die Bewertung der Nachhaltigkeit mittels Zertifizierung dient als Instrument zur Sichtbarmachung der Nachhaltigkeitsperformance des Gebäudes sowie der dabei berücksichtigten Kriterien. Eine Zertifizierung kann als Instrument gesehen werden, um die Anforderungen an das geplante Gebäude zu definieren und den Planungsprozess zu strukturieren. Im Rahmen der Planung eines Nachhaltigen Gebäudes sind frühzeitig die Kriterien einzubeziehen und Seitens des Bauherrn eindeutige Ziele vorzugeben. Diese sollten in Bedarfsvorgaben, Pflichtenheften und Konzepten festgehalten werden, welche die Basis für den weiteren Planungsprozess bilden und von allen Beteiligten in die Planung einbezogen werden sollen. In weiterer Folge sollten die Konzepte detailliert und fortgeschrieben werden. Um die Performance des Gebäudes vorab abschätzen und berechnen zu können, ist der Einsatz von Berechnungs-

und Simulationstools unerlässlich. Dazu ist jedoch entsprechendes Know-how der Experten notwendig.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass - auch wenn der Fokus für die Festlegung von Anforderungen auf den frühen Planungsphasen liegt und die Anforderungen an das Gebäude vom Bauherrn festgelegt werden - alle an der Planung des Gebäudes involvierten Personen die Anforderungen hinsichtlich der Nachhaltigkeitskriterien sowie deren Relevanz und Zusammenhänge kennen sollen, um sie entsprechend während des Planungsprozesses umsetzen zu können. Dazu braucht es nicht nur das notwendige Know-how, sondern auch die Bereitschaft, sich bereits in frühen Planungsphasen mit vielen Themen auseinanderzusetzen und sich im weiteren Planungs- und Bauprozess der zusätzlichen Thematik des Nachhaltigen Bauens anzunehmen.

7 ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen der Arbeit wurden die Nachhaltigkeitskriterien in Bezug auf ihre Relevanz und ihre Wechselwirkungen untereinander untersucht und der Planungsprozess unter Einbeziehung der Nachhaltigkeitskriterien analysiert.

Nach dem Einleitungskapitel (Kapitel 1) wurden in Kapitel 2 Grundlagen und Definitionen des Nachhaltigen Bauens dargestellt und auf die verschiedenen Zertifizierungssysteme eingegangen. Auf Basis der Anforderungen des ÖGNI/DGNB-Zertifizierungssystems wurden in Kapitel 3 die „wichtigsten“ Kriterien herausgefiltert. Es sind dies solche, die aufgrund ihres Bedeutungsfaktors und ihrer Gewichtung an der Gesamtbeurteilung hohen Einfluss haben und unter Einbeziehung von verschiedenen Gesichtspunkten von Bedeutung sind sowie solche, die eine hohe Anzahl an Wechselwirkungen mit anderen Kriterien haben. Die berücksichtigten Gesichtspunkte für die Erfassung der Relevanz der Kriterien sind ihre Wirksamkeit, ihre Relevanz im Kontext der Projektentwicklung, ihre Auswirkungen auf den Betrieb und ihr Einfluss aufgrund der Auswahl der Bauprodukte. Die Wechselwirkungen der Kriterien untereinander wurden anhand der Ausführungen zu den „internen Zusammenhängen“ von Hogge (Hogge, 2013), der dargestellten „Korrelationen“ von Turney et al. (Turney, et al., 2012) und der in den Kriteriensteckbriefen angeführten Verweisen erfasst und einerseits als Matrix der Zusammenhänge abgebildet und andererseits auch die von Kreiner und Passer dargestellten „qualitativen Wechselwirkungen“ (Kreiner, et al., 2013) betrachtet.

Im Laufe des Planungs- und Bauprozesses werden in allen Planungs- und Leistungsphase eines Bauprojektes Entscheidungen getroffen und Maßnahmen gesetzt, die Einfluss auf einzelne Nachhaltigkeitskriterien haben und die somit die Nachhaltigkeit eines Gebäudes beeinflussen. In Kapitel 4 wurden die Planungs- und Projektphasen dargestellt und die Kriterien dem Planungsablauf auf Basis der Zeitpunkte des Vorliegens von Informationen im Bauablauf, der Anwendung der Leistungsbilder der Planung, Aktivitäten im Lebenszyklusmanagement und Angaben in den Kriteriensteckbriefen zugeordnet. Dabei wurden die Bedeutung und der Einfluss der frühen Projekt- und Planungsphasen auf Entscheidungen und Maßnahmen bezüglich der Nachhaltigkeitskriterien aufgezeigt. Kapitel 5 stellt zuerst die Projektbeteiligten dar und gibt eine Übersicht möglicher Planungsinstrumente für Nachhaltige Gebäude.

Anschließend wurden die bisherigen Betrachtungen verknüpft und Maßnahmen und Leistungen, die im Zusammenhang mit Nachhaltigkeitskriterien stehen, Planungsphasen zugeordnet und Zuständigkeiten angeführt. Dies bietet eine modellhafte Darstellung für die Praxis, die als Vorlage zur Umsetzung konkreter Projekte dienen kann.

8 LITERATURVERZEICHNIS

- Balck, Henning. 2015.** *Lebenszyklusorientierte Planungsprozesse, Ausschreibungen und Vergaben - Pilotierung in der Projektbegleitung öffentlicher Bauvorhaben im Hochbau: Abschlussbericht.* Stuttgart : Fraunhofer IRB Verlag - Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau, 2015. Bd. Forschungsinitiative Zukunft Bau. ISBN 978-3-8167-9543-8.
- Bauer, Michael und Mösele, Peter. 2011.** Ganzheitliches Planen, Beraten und Bauen. [Hrsg.] DIN Deutsches Institut für Normung e.V. *Nachhaltiges Bauen - Zukunftsfähige Konzepte für Planer und Entscheider.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2011.
- Bauer, Michael, Mösele, Peter und Schwarz, Michael. 2007, 2013.** *Green Building - Leitfaden für nachhaltiges Bauen.* Berlin Heidelberg : Springer-Verlag, 2007, 2013. ISBN 978-3-642-38296-3.
- BBSR, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung. 2018.** Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude (BNB). [Online] 2018. [Zitat vom: 20. 09 2018.] <https://www.bnb-nachhaltigesbauen.de/bewertungssystem.html>.
- Blecken, Em. Univ.-Prof. Dr.-Ing. Udo und Meinen, Prof. Dr.-Ing. Heiko, [Hrsg.]. 2014.** *Praxishandbuch Projektentwicklung: Immobilienwirtschaftliche Grundsätze; Planerischer und rechtlicher Rahmen; Finanzierung und Bewertung; Vermarktung und Betrieb.* Köln : Bundesanzeiger Verlag, 2014. ISBN 978-3-8462-0405-4.
- BMUB. 2016.** *Leitfaden Nachhaltiges Bauen.* [Hrsg.] Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), Referat Öffentlichkeitsarbeit Bundesministerium für Umwelt. Berlin : s.n., 2016.
- BRE - Building Research Establishment. 2018.** BREEAM. [Online] 2018. [Zitat vom: 20. 09 2018.] <https://www.breeam.com/discover/how-breeam-certification-works/>.
- DGNB, Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen. 2018.** DGNB-System. [Online] 2018. [Zitat vom: 20. 09 2018.] <https://www.dgnb-system.de>.
- Diederichs, Claus Jürgen. 2006.** *Immobilienmanagement im Lebenszyklus: Projektentwicklung, Projektmanagement, Facility Management, Immobilienbewertung.* Berlin : Springer Verlag, 2006. Bde. 2., erw. und aktual. Aufl. ISBN 978-3-540-25509-3.
- DIN 18205: 1996 04.** Bedarfsplanung im Bauwesen. zurückgezogen - ersetzt durch die Ausgabe 2016.
- DIN 18205: 2016 11.** Bedarfsplanung im Bauwesen. Berlin : Beuth Verlag GmbH. 11-2016.

- Ebert, Thilo, EBig, Natalie und Hauser, Gerd. 2010.** *Zertifizierungssysteme für Gebäude: Nachhaltigkeit bewerten ; internationaler Systemvergleich ; Zertifizierung und Ökonomie.* München : Inst. für Int. Architektur-Dokumentation, 2010. ISBN 978-3-920034-46-1.
- Energieinstitut Vorarlberg.** Energieinstitut Vorarlberg - Vorstellung von 8 Gebäudelabels. [Online] [Zitat vom: 08. 09 2018.] <https://www.energieinstitut.at/unternehmen/bauen-und-sanieren-fuer-profis/oekologie-und-ressourceneffizienz/gebaeudelabels/vorstellung-von-8-gebaeudelabels/>.
- GEFMA, German Facility Management Association, [Hrsg.]. 2004.** GEFMA-Richtlinie 100-1:07-2004 Facility Management - Grundlagen (Entwurf). 2004.
- Gimpl, Andreas. 2010.** *Einsatz des Bewertungstools IEAA in frühen Planungsphasen.* 2010. Masterarbeit eingereicht an der TU Wien, Fakultät für Architektur und Raumplanung.
- Gratzl-Michlmair, M., Staller, H. und Djilili, M.** *Integration energierelevanter Aspekte in Architekturwettbewerben (IEAA).*
- Hafner, Annette. 2012.** Wechselwirkung Nachhaltigkeit und (Bau-)Qualität – Systemische Betrachtung des Zusammenspiels von Nachhaltigkeitsaspekten und Kriterien der (Bau-)Qualität im Sensitivitätsmodell und in der Analyse von beispielhaften Gebäuden. *Dissertation an der Technischen Universität München.* 2012.
- HOAI. 2013.** *Verordnung über die Honorare für Architekten- und Ingenieurleistungen- Honorarordnung für Architekten und Ingenieure.* [Hrsg.] Bundesarchitektenkammer. s.l. : Wolters Kluwer Deutschland GmbH, 2013.
- Hodulak, Martin und Schramm, Ulrich. 2011.** *Nutzerorientierte Bedarfsplanung: Prozessqualität für nachhaltige Gebäude.* Berlin : Springer, 2011. ISBN 978-3-642-16798-0; 978-3-642-16799-7.
- Hogge, Anja. 2013.** *Sensitivitätsanalyse des ÖGNI-Nachhaltigkeitszertifizierungssystems unter Berücksichtigung der internen Zusammenhänge der Bewertungskriterien.* Innsbruck : innsbruck university press, 2013. Bd. 24. ISBN 978-3-902936-11-0.
- IG LEBENSZYKLUS HOCHBAU.** *Der Weg zum lebenszyklusorientierten Hochbau - Leitfaden für öffentliche und private Bauherren sowie Vertreter der Bau- und Immobilienbranche.* s.l. : 2016.
- ISO 15392: 2008 05 01.** Sustainability in building construction -- General principles.
- Jurycz, Martin. 2011.** *Bauteilrelevante Lebenszykluskosten von Immobilien.* 2011. Master Thesis.

- Kalusche, Wolfdietrich. 2016.** *Projektmanagement für Bauherren und Planer.* Berlin : De Gruyter Oldenbourg, 2016. ISBN 978-3-11-044498-8.
- Klima:aktiv. 2018.** Klima:aktiv. [Online] 2018. [Zitat vom: 20. 09 2018.] <https://www.klimaaktiv.at>.
- Klinge, Martina. 1999.** *Integration von lebenszyklusbezogenen Bewertungsmethoden in den Planungsprozess.* s.l. : Dissertation an der Fakultät für Architektur an der Universität Karlsruhe (Technische Hochschule), 1999.
- Kochendörfer, Bernd, Liebchen, Jens und Viering, Markus G. 2018.** *Bau-Projekt-Management: Grundlagen und Vorgehensweisen.* s.l. : Springer Vieweg, 2018. ISBN 978-3-8348-2245-1.
- Kreiner, Helmut und Passer, Alexander. 2013.** Interdependency of LCCA and LCA in the assessment of buildings. *Proceedings of the Third International Symposium on Life-Cycle Civil Engineering (IALCCE'12), Vienna, Austria, October 3-6, 2012.* 2013.
- Land Vorarlberg. 2012.** *Planungsleitfaden für nachhaltige Landesgebäude - Land Vorarlberg.* [Hrsg.] Abteilung Hochbau und Gebäudewirtschaft (VIIc) Land Vorarlberg. Bregenz : s.n., 2012.
- Lechner, Hans Architekt Univ.-Prof. Dipl.-Ing. 2014.** *LM.VM. 2014 - ein Vorschlag für Leistungsmodelle, Vergütungsmodelle für Planerleistungen.* [Hrsg.] LM.VM. 2014. s.l. : Verlag der Technischen Universität Graz, 2014. Bde. LM.VM Modelle, Strukturen, Phasen (LPH); Integrierte Planeraussage (IPLA); Entscheidungen, Änderungen (ÄEV); Planen und Bauen im Bestand (PBIB). ISBN 978-3-85125-325-2.
- LeNa. 2011.** LeNa - Leitfaden Nachhaltigkeitsorientierte Architekturwettbewerbe. [Hrsg.] Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt Freie und Hansestadt Hamburg. 2011.
- Lunze, David. 2010.** *Analyse der Voraussetzungen für Life-Cycle-Leistungen in der Bauwirtschaft.* s.l. : Dissertation an der ETH Zürich, 2010. ISBN 978-3-906800-20-2.
- Mathoi, Thomas. 2012.** Der nachhaltige Planungsprozess. [Hrsg.] Walter Purrer, et al. *Planen und Bauen für den Lebenszyklus - Fiktion oder Realität? Beiträge aus Theorie und Praxis; Tagungsband International Consulting and Construction.* Innsbruck : Innsbruck University Press, 2012.
- Meckmann, Felix. 2014.** *Nachhaltiges Bauen [von Büroimmobilien] - Handlungsempfehlungen zur Anwendung der Leistungsbilder der HOAI.* [Hrsg.] Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Architekt Hans Lechner, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Detlef Heck und Bauwirtschaft, Projektentwicklung, Projektmanagement Institut für Baubetrieb. Graz : Verlag der Technischen Universität Graz, 2014. ISBN 978-3-85125-322-1.

- Merkenich, Daniela (ifes GmbH). 2017.** *Immobilienzertifizierung - Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit im Fokus.* [Hrsg.] TÜV Rheinland Industrie Service GmbH in Zusammenarbeit mit ifes GmbH. Köln : TÜV Media GmbH, 2017. ISBN: 978-3-7406-0245-1.
- Naber, Sabine. 2002.** *Planung unter Berücksichtigung der Baunutzungskosten als Aufgabe des Architekten im Feld des Facility Management.* s.l. : Europäischer Veerlag der Wissenschaften, 2002. ISBN 3-631-38828-4.
- ÖGNB, Österreichische Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen. 2018.** Österreichische Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen - TQB-Bewertung. [Online] 2018. [Zitat vom: 20. 09 2018.] <https://www.oegnb.net/tqb.htm>.
- ÖGNI, NBV2017.** [Hrsg.] Österreichische Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft (ÖGNI). *Nutzungsprofil Neubau für Büro- und Verwaltungsgebäude - NBV2017.* [Systemgrundlagen und Kriteriensteckbriefe]. Ausgabe 2017.
- ÖNORM EN 15643-1: 2010-11-01.** Nachhaltigkeit von Bauwerken — Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden, Teil 1: Allgemeine Rahmenbedingungen.
- Passer, Alexander. 2016.** Zur Operationalisierung der Nachhaltigkeit im Bauwesen: unter besonderer Berücksichtigung der Nachhaltigkeitsbewertung von Bauprodukten und Gebäuden. [Habilitationsschrift, Technische Universität Graz]. 2016.
- Passer, Alexander, Kreiner, Helmuth und Maydl, Peter. 2009.** Gebäudebewertung im Kontext zu funktionalen und technischen Qualitäten aus der Perspektive der Nachhaltigkeit. [Hrsg.] Österreichisches Institut für Bautechnik (OIB). *OIB aktuell.* 2009, September 2009.
- Pelzeter, Andrea. 2017.** *Lebenszyklus-Management von Immobilien - Ressourcen- und Umweltschonung in Gebäudekonzeption und -betrieb.* [Hrsg.] DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin, Wien, Zürich : Beuth Verlag GmbH, 2017. ISBN 978-3-410-25927-5.
- Rohinton, Emmanuel. 2015.** *Sustainable buildings: critical concepts in built environment.* [Übers.] Emmanuel edited by Rohinton. Critical concepts in built environment. London : Routledge, 2015. Bd. Volume III. ISBN 978-0-415-63712-1.
- Ruzicka, Christopher. 2014.** Die Projektsteuerung - eine Analyse ihrer Rolle und die Abgrenzung zu anderen Projektbeteiligten. [Diplomarbeit, Technische Universität Wien, Fakultät für Bauingenieurwesen, Institut für interdisziplinäres Bauprozessmanagement]. 2014.
- Sarenac, Iva. 2008.** *Kriterien einer Nachhaltigen Immobilienentwicklung.* 2008. Masterthese - Continuing Education Center an der TU Wien, Universitätslehrgang "Immobilienmanagement und Bewertung".

- Schmidt, Juliane. 2015.** *Nachhaltigkeit im Facility Management - die Relevanz von Nachhaltigkeitskriterien in Planung und Betrieb.* 2015. Master Thesis - Continuing Education Center an der TU Wien und Long Life Learning an der TU Graz, Universitätslehrgang "Nachhaltiges Bauen".
- Schneider, Carmen. 2011.** Steuerung der Nachhaltigkeit im Planungs- und Realisierungsprozess von Büro- und Verwaltungsgebäuden. [Hrsg.] Prof. Dr.-Ing. Carl-Alexander Graubner. [Dissertation an der TU Darmstadt, Fachbereich Bauingenieurwesen und Geodäsie]. 2011.
- Schwarzl, Martina. 2015.** *Projektentwicklung und Vergabe von Planungsleistungen für Nachhaltige Projekte.* 2015. Diplomarbeit an der TU Wien, Fakultät für Bauingenieurwesen, Institut für interdisziplinäres Bauprozessmanagement.
- SIA. 2004.** *SNARC - Systematik zur Beurteilung der Nachhaltigkeit von Architekturprojekten für den Bereich Umwelt.* Zürich: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, 2004. ISBN 978-3-908483-78-6.
- Smutney, Roman. 2012.** Durch Zertifizierung fit für den Lebenszyklus. [Hrsg.] Walter Purrer, et al. *Planen und Bauen für den Lebenszyklus - Fiktion oder Realität? Beiträge aus Theorie und Praxis ; Tagungsband International Consulting and Construction.* Innsbruck: Innsbruck University Press, 2012.
- Sölkner, P.J., et al. 2014.** *Innovative Gebäudekonzepte im ökologischen und ökonomischen Vergleich über den Lebenszyklus.* Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT), Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien. Wien: s.n., 2014. Ein Projektbericht im Rahmen des Programms Haus der Zukunft. 51/2014.
- Turney, Cornelia, Lakenbrink, Simone und Bötzel, Bernd. 2012.** *Praxis-Handbuch für nachhaltige Gebäude - Optimierung der Kosteneffizienz im Zertifizierungsprozess.* Berlin: Verlag Dr. Köster, 2012. ISBN 978-3-89574-795-3.
- Voss, Karsten, et al. 2016.** *Performance von Gebäuden: Kriterien, Konzepte und Erfahrungen.* Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2016. ISBN 978-3-8167-9583-4.
- Wall, Johannes. 2017.** Lebenszyklusorientierte Modellierung von Planungs-, Ausschreibungs- und Vergabeprozessen. [Dissertation an der TU Graz]. 2017.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Grad der Beeinflussung der Erst- und Folgekosten über den Lebenszyklus von Gebäuden.....	2
Abbildung 2: Schutzziele des Nachhaltigen Bauens.....	14
Abbildung 3: Konzeption der Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden	17
Abbildung 4: Vergleich der Kriterien von Gebäudezertifizierungssystemen	25
Abbildung 5: Gewichtung der Kriterien von Zertifizierungslabels	26
Abbildung 6: Reihung der ÖGNI-Kriterien nach Bedeutungsfaktor und Gewichtung	30
Abbildung 7: Zusammenhang zwischen wichtigsten und beeinflussbarsten Kriterien in der Projektenwicklung	33
Abbildung 8: Bewertungskriterien für Neubau Wohngebäude 2012 der DGNB/ÖGNB-Zertifizierung im Zusammenhang mit Bauprodukten.....	38
Abbildung 9: Matrix der Zusammenhänge der Kriterien.....	46
Abbildung 10: Einflussniveau (passiv und aktiv) der ÖGNI/DGNB-Kriterien.....	48
Abbildung 11: Lebenszyklus eines Gebäudes	53
Abbildung 12: Lebenszyklusphasen im FM	54
Abbildung 13: Einteilung der Projekt- und Leistungsphasen	57
Abbildung 14: Überblick Projektphasen und Leistungsphasen	58
Abbildung 15: Projektbeteiligte bei einem Bauvorhaben	90
Abbildung 16: Schritte der Bedarfsplanung im Lebenszyklus	98
Abbildung 17: Kompetenzbereiche für ganzheitliches Beraten, Planen und Bauen	100
Abbildung 18: Wechselwirkungen im Projektverlauf zwischen Pflichtenheft und Konzepten	104

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: ÖGNI-Kriterienübersicht Neubau Büro und Verwaltungsgebäude	22
Tabelle 2: vordere Reihung der ÖGNI-Kriterien nach Bedeutungsfaktoren	28
Tabelle 3: vordere Reihung der ÖGNI-Kriterien nach Anteil an der Gesamtbewertung.....	29
Tabelle 4: Reihung der ÖGNI-Kriterien nach Bedeutungsfaktor und Gewichtung...	30
Tabelle 5: Wirksamste Kriterien aufgrund der Sensitivitätsanalyse nach Hogge.....	31
Tabelle 6: Zuordnung der wichtigsten Kriterien der Projektentwicklung zu ÖGNI-Kriterien	33
Tabelle 7: Gegenüberstellung der Zertifizierungskriterien für Planung und Betrieb	35
Tabelle 8: Verknüpfung der Rankings im Kontext der ÖGNI-Kriterien	50
Tabelle 9: Projekt-/Planungsphasen, übergeordnete Zuordnung und prinzipielle Einflussmöglichkeiten auf die Gebäudeperformance	59
Tabelle 10: Zusammenhang zwischen Immobilien-Lebenszyklusphasen und Planungsphasen.....	66
Tabelle 11: Entscheidungen/Eingangsdaten auf DGNB/ÖGNI-Kriterien im Planungsprozess	68
Tabelle 12: ÖGNI-Kriterien in Verbindung mit Leistungen/Aufgabenstellungen gem. HOAI.....	72
Tabelle 13: Ziele im Lebenszyklus im Kontext der ÖGNI-Kriterien	77
Tabelle 14: Zuordnung zu den Planungsphasen gem. ÖGNI-Steckbriefen	80
Tabelle 15: Zusammenfassung der Zuordnung der Kriterien zu Planungsphasen.....	85
Tabelle 16: Überblick über die Zuordnung der Kriterien zu den Leistungsphasen ...	86
Tabelle 17: Darstellung des Planungsprozesses im Zusammenhang mit den Nachhaltigkeitskriterien	108

ANHANGVERZEICHNIS

Anhang 1: Überleitungstabelle NBV2009 zu NBV2017	A1
Anhang 2: Reihung der ÖGNI-Kriterien nach Bedeutungsfaktoren	A3
Anhang 3: Reihung der ÖGNI-Kriterien nach Anteil an der Gesamtbewertung.....	A4
Anhang 4: Reihung der ÖGNI-Kriterien nach Bedeutungsfaktor und Gewichtung.....	A5
Anhang 5: Zuordnung von Entscheidungen/Eingangsdaten zu Leistungsphasen....	A7
Anhang 6: Zuordnung der Kriterien aufgrund der Anwendung der Leistungsbilder der HOAI.....	A11

Anhang 1: Überleitungstabelle NBV2009 zu NBV2017

NBV 2009	NBV 2017		
Nr.	Kriterien- nummer	Kriterienbezeichnung	Anmerkungen zu den Ände- rungen
1 -5	ENV1.1	Ökobilanz - Emissionsbedingte Um- weltwirkungen	
6	ENV1.2	Risiken für die lokale Umwelt	
8	ENV1.3	Umweltverträgliche Materialgewin- nung	Ergänzung „Naturstein“, Um- benennung
10, 11	ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch	
14	ENV2.2	Trinkwasserbedarf und Abwasserauf- kommen	
15	ENV2.3	Flächeninanspruchnahme	
16	ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebens- zyklus	
17, 27, 28	ECO2.1	Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit	Keine direkte Überführung; vorher: 17: Drittverwendungs- fähigkeit, 27: Flächeneffizi- enz, 28 Umnutzungsfähigkeit
17?	ECO2.2	Marktfähigkeit	Vorher nicht vorhanden
18, 19	SOC1.1	Thermischer Komfort	
20	SOC1.2	Innenraumlufthqualität	
21	SOC1.3	Akustischer Komfort	
22	SOC1.4	Visueller Komfort	
23	SOC1.5	Einflussnahme des Nutzers	
24	SOC1.6	Aufenthaltsqualitäten Innen/Außen	vorher nur Außenraumquali- tät/Dachgestaltung , erweitert um Aufenthaltsqualität Innen
25	SOC1.7	Sicherheit	Entfall „Störfallrisiken
9	SOC1.8	Mikroklima	
26	SOC2.1	Barrierefreiheit	
29	SOC2.2	Nutzungsangebote an die Öffentlich- keit	Vorher: Öffentliche Zugäng- lichkeit
34	TEC1.2	Schallschutz	
35	TEC1.3	Wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle	
-	TEC1.4	Anpassungsfähigkeit der technischen Systeme	Siehe ECO2.1
40	TEC1.5	Reinigungs- und Instandhaltungs- freundlichkeit des Baukörpers	
42	TEC1.6	Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit	
-	TEC3.1	Mobilitätsinfrastruktur	„30 Fahrradkomfort“ integriert
43	PRO1.1	Projektvorbereitung und Planung	
45	PRO1.3	Konzeptionierung und Optimierung in der Planung	
46	PRO1.4	Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe	
47	PRO1.5	Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung	
31	PRO1.6	Verfahren zur städtebaulichen und ge- stalterischen Konzeption	Umbenennung
48	PRO2.1	Baustelle / Bauprozess	
50	PRO2.2	Qualitätssicherung der Bauausführung	
51	PRO2.3	Geordnete Inbetriebnahme	

56, 57	SITE1.1	Mikrostandort	
58	SITE1.2	Image und Zustand von Standort und Quartier	
59	SITE1.3	Verkehrsanbindung	
60	SITE1.4	Nähe zu nutzungsrelevanten Objekten und Einrichtungen	

(ersatzloser) Entfall folgender Steckbriefe:

32 Kunst am Bau

33 Brandschutz

44 Integrale Planung

49 Qualität der ausführenden Firmen / Präqualifikation

Anhang 2: Reihung der ÖGNI-Kriterien nach Bedeutungsfaktoren

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	Bedeutungsfaktor	Anteil an der Gesamtbewertung
ENV1.1	Ökobilanz - Emissionsbedingte Umweltwirkungen	7	7,9%
ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch	5	5,6%
SOC1.1	Thermischer Komfort	5	5,1%
ENV1.2	Risiken für die lokale Umwelt	3	3,4%
ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus	3	9,6%
ECO2.1	Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit	3	9,6%
SOC1.2	Innenraumlufthausqualität	3	3,1%
SOC1.4	Visueller Komfort	3	3,1%
SOC2.1	Barrierefreiheit	3	3,1%
PRO1.1	Projektvorbereitung und Planung	3	1,4%
PRO1.3	Konzeptionierung und Optimierung in der Planung	3	1,4%
PRO1.6	Verfahren zur städtebaulichen und gestalterischen Konzeption	3	1,4%
PRO2.2	Qualitätssicherung der Bauausführung	3	1,4%
PRO2.3	Geordnete Inbetriebnahme	3	1,4%
SITE1.3	Verkehrsanbindung	3	0,0%
ENV2.2	Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen	2	2,3%
ENV2.3	Flächeninanspruchnahme	2	2,3%
SOC1.5	Einflussnahme des Nutzers	2	2,0%
SOC1.6	Aufenthaltsqualitäten Innen/Außen	2	2,0%
TEC1.2	Schallschutz	2	4,1%
TEC1.3	Wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle	2	4,1%
TEC1.4	Anpassungsfähigkeit der technischen Systeme	2	4,1%
TEC1.5	Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers	2	4,1%
TEC1.6	Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit	2	4,1%
PRO1.4	Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe	2	1,0%
PRO1.5	Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung	2	1,0%
PRO2.1	Baustelle / Bauprozess	2	1,0%
SITE1.1	Mikrostandort	2	0,0%
SITE1.2	Image und Zustand von Standort und Quartier	2	0,0%
SITE1.4	Nähe zu nutzungsrelevanten Objekten und Einrichtungen	2	0,0%
ENV1.3	Umweltverträgliche Materialgewinnung	1	1,1%
ECO2.2	Marktfähigkeit	1	3,2%
SOC1.3	Akustischer Komfort	1	1,0%
SOC1.7	Sicherheit	1	1,0%
SOC1.8	Mikroklima	1	1,0%
SOC2.2	Nutzungsangebote an die Öffentlichkeit	1	1,0%
TEC3.1	Mobilitätsinfrastruktur	1	2,0%

Anhang 3: Reihung der ÖGNI-Kriterien nach Anteil an der Gesamtbewertung

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	Bedeutungsfaktor	Anteil an der Gesamtbewertung
ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus	3	9,6%
ECO2.1	Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit	3	9,6%
ENV1.1	Ökobilanz - Emissionsbedingte Umweltwirkungen	7	7,9%
ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch	5	5,6%
SOC1.1	Thermischer Komfort	5	5,1%
TEC1.2	Schallschutz	2	4,1%
TEC1.3	Wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle	2	4,1%
TEC1.4	Anpassungsfähigkeit der technischen Systeme	2	4,1%
TEC1.5	Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers	2	4,1%
TEC1.6	Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit	2	4,1%
ENV1.2	Risiken für die lokale Umwelt	3	3,4%
ECO2.2	Marktfähigkeit	1	3,2%
SOC1.2	Innenraumluftqualität	3	3,1%
SOC1.4	Visueller Komfort	3	3,1%
SOC2.1	Barrierefreiheit	3	3,1%
ENV2.2	Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen	2	2,3%
ENV2.3	Flächeninanspruchnahme	2	2,3%
SOC1.5	Einflussnahme des Nutzers	2	2,0%
SOC1.6	Aufenthaltsqualitäten Innen/Außen	2	2,0%
TEC3.1	Mobilitätsinfrastruktur	1	2,0%
PRO1.1	Projektvorbereitung und Planung	3	1,4%
PRO1.3	Konzeptionierung und Optimierung in der Planung	3	1,4%
PRO1.6	Verfahren zur städtebaulichen und gestalterischen Konzeption	3	1,4%
PRO2.2	Qualitätssicherung der Bauausführung	3	1,4%
PRO2.3	Geordnete Inbetriebnahme	3	1,4%
ENV1.3	Umweltverträgliche Materialgewinnung	1	1,1%
PRO1.4	Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe	2	1,0%
PRO1.5	Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung	2	1,0%
PRO2.1	Baustelle / Bauprozess	2	1,0%
SOC1.3	Akustischer Komfort	1	1,0%
SOC1.7	Sicherheit	1	1,0%
SOC1.8	Mikroklima	1	1,0%
SOC2.2	Nutzungsangebote an die Öffentlichkeit	1	1,0%
SITE1.3	Verkehrsanbindung	3	0,0%
SITE1.1	Mikrostandort	2	0,0%
SITE1.2	Image und Zustand von Standort und Quartier	2	0,0%
SITE1.4	Nähe zu nutzungsrelevanten Objekten und Einrichtungen	2	0,0%

Anhang 4: Reihung der ÖGNI-Kriterien nach Bedeutungsfaktor und Gewichtung

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	Bedeutungsfaktor	Anteil an Gesamtbewertung	Summe: Bedeutung und Anteil
ENV1.1	Ökobilanz - Emissionsbedingte Umweltwirkungen	7	7,90	14,90
ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus	3	9,60	12,60
ECO2.1	Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit	3	9,60	12,60
ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch	5	5,60	10,60
SOC1.1	Thermischer Komfort	5	5,10	10,10
ENV1.2	Risiken für die lokale Umwelt	3	3,40	6,40
TEC1.2	Schallschutz	2	4,10	6,10
TEC1.3	Wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle	2	4,10	6,10
TEC1.4	Anpassungsfähigkeit der technischen Systeme	2	4,10	6,10
TEC1.5	Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers	2	4,10	6,10
TEC1.6	Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit	2	4,10	6,10
SOC1.2	Innenraumluftqualität	3	3,10	6,10
SOC1.4	Visueller Komfort	3	3,10	6,10
SOC2.1	Barrierefreiheit	3	3,10	6,10
PRO1.1	Projektvorbereitung und Planung	3	1,40	4,40
PRO1.3	Konzeptionierung und Optimierung in der Planung	3	1,40	4,40
PRO1.6	Verfahren zur städtebaulichen und gestalterischen Konzeption	3	1,40	4,40
PRO2.2	Qualitätssicherung der Bauausführung	3	1,40	4,40
PRO2.3	Geordnete Inbetriebnahme	3	1,40	4,40
ENV2.2	Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen	2	2,30	4,30
ENV2.3	Flächeninanspruchnahme	2	2,30	4,30
ECO2.2	Marktfähigkeit	1	3,20	4,20
SOC1.5	Einflussnahme des Nutzers	2	2,00	4,00
SOC1.6	Aufenthaltsqualitäten Innen/Außen	2	2,00	4,00
TEC3.1	Mobilitätsinfrastruktur	1	2,00	3,00
SITE1.3	Verkehrsanbindung	3	0,00	3,00
PRO1.4	Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe	2	1,00	3,00
PRO1.5	Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung	2	1,00	3,00
PRO2.1	Baustelle / Bauprozess	2	1,00	3,00
ENV1.3	Umweltverträgliche Materialgewinnung	1	1,10	2,10
SITE1.1	Mikrostandort	2	0,00	2,00

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	Bedeutungsfaktor	Anteil an Gesamtbewertung	Summe: Bedeutung und Anteil
SITE1.2	Image und Zustand von Standort und Quartier	2	0,00	2,00
SITE1.4	Nähe zu nutzungsrelevanten Objekten und Einrichtungen	2	0,00	2,00
SOC1.3	Akustischer Komfort	1	1,00	2,00
SOC1.7	Sicherheit	1	1,00	2,00
SOC1.8	Mikroklima	1	1,00	2,00
SOC2.2	Nutzungsangebote an die Öffentlichkeit	1	1,00	2,00

Anhang 5: Zuordnung von Entscheidungen/Eingangsdaten zu Leistungsphasen (eigene Darstellung, Daten entnommen aus Schneider, 2011)

Hinweis: die weitere Erwähnung eines Kriteriums in einer späteren Leistungsphase ist grau hinterlegt.

Leistungsphase 0 Projektvorbereitung

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	Eingangsdaten/Entscheidung
ECO2.2	Marktfähigkeit	Standort
PRO1.6	Verfahren zur städtebaulichen und gestalterischen Konzeption	Angaben zur Art und Durchführung eines Planungswettbewerbes
SITE1.1	Mikrostandort	Standort
SITE1.2	Image und Zustand von Standort und Quartier	Standort
SITE1.3	Verkehrsanbindung	Standort
SITE1.4	Nähe zu nutzungsrelevanten Objekten und Einrichtungen	Standort

Leistungsphase 1 Grundlagenanalyse

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	Eingangsdaten/Entscheidung
ENV2.2	Trinkwasserbedarf und Abwasser-aufkommen	Anzahl der MitarbeiterInnen, versiegelte Grundstücksfläche
ENV2.3	Flächeninanspruchnahme	Flächenvornutzung / Vorbelastung
SOC2.2	Nutzungsangebote an die Öffentlichkeit	grundsätzliche Zugänglichkeit des Gebäudes und der Außenanlagen für die Öffentlichkeit, Zugänglichkeit gebäudeinterner Einrichtungen für die Öffentlichkeit, Anmietungsmöglichkeiten von Räumlichkeiten durch Externe
TEC3.1	Mobilitätsinfrastruktur	Anzahl der MitarbeiterInnen
PRO1.1	Projektvorbereitung und Planung	Umfang einer Bedarfsplanung, Vorlage und Konzeption einer Zielvereinbarung, Durchführung Planungswettbewerb

Leistungsphase 2 Vorentwurf:

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	Eingangsdaten/Entscheidung
PRO1.3	Konzeptionierung und Optimierung in der Planung	Variantenvergleiche
PRO1.6	Verfahren zur städtebaulichen und gestalterischen Konzeption	Angabe, ob einer der preisgekrönten Entwürfe ausgeführt wurde

Leistungsphase 3: Entwurfsplanung

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	Eingangsdaten/Entscheidung
ENV1.1	Ökobilanz - Emissionsbedingte Umweltwirkungen	NGF des Gebäudes
ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch	NGF des Gebäudes
ENV2.2	Trinkwasserbedarf und Abwasser-aufkommen	NGF, Fläche der wischbaren Böden, Ertragsbeiwerte, Dachfläche,
ENV2.3	Flächeninanspruchnahme	Angaben zu Ausgleichsflächen

ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus	NGF des Gebäudes, Bodenbelag
ECO2.1	Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit	NGF, BGF, lichte Raumhöhe, Grundrisse, räumliche Struktur, Erschließung
SOC1.1	Thermischer Komfort	Thermische Gebäudesimulation, Angaben zu Heizung, Kühlung, Luftfeuchtigkeit, Oberflächentemperatur
SOC1.3	Akustischer Komfort	Raumnutzung, Raumabmessung, Oberflächen, Materialien, Berechnung der Nachhallzeit
SOC1.4	Visueller Komfort	Gebäudeausrichtung, Raumnutzung, Geometrie, Fassadengestaltung, Beleuchtungssystem, Blendschutz
SOC1.5	Einflussnahme des Nutzers	Lüftungsmöglichkeit, Öffnungsmöglichkeit der Fenster, Sonnen-/Blendschutz, Heizungsregelung, Lichtsteuerung
SOC1.6	Aufenthaltsqualitäten Innen/Außen	Fläche und Nutzung
SOC1.7	Sicherheit	Übersichtlichkeit der Wege, Ausleuchtung, Parkplätze
SOC2.1	Barrierefreiheit	NGF, begehbarer Flächen, Anteil barrierefreie Flächen
TEC1.2	Schallschutz	Angaben zu Luftschallschutz, Trittschallschutz, Schallschutz gegen Außenlärm
TEC1.3	Wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle	U-Werte der Außenbauteile, Angaben zu Wärmebrückenanschlag, Tauwasserbildung, Luftwechselrate
TEC1.4	Anpassungsfähigkeit der technischen Systeme	Elektro- und Medienleitungen, Flexibilität der Anschlüsse von Heizung, Lüftung, Wasserver- und -entsorgung
TEC1.5	Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers	Zugänglichkeit der Primärkonstruktion, der Außenglasflächen, Hindernisse in der Raumaufteilung
TEC1.6	Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit	Bauteilkatalog, Demontageaufwand der Bauteile, Trennungsmöglichkeit des Schichtaufbaus
TEC3.1	Mobilitätsinfrastruktur	Nutzfläche, Lage der Parkplätze, Fahrradabstellplätze, Vorhandensein von Duschen, Umkleiden, E-Mobilität
PRO1.1	Projektvorbereitung und Planung	Angaben zur Einflussnahme auf den nutzer- und nutzungsbedingten Energieaufwand
PRO1.3	Konzeptionierung und Optimierung in der Planung	Konzepte inkl. Alternativen zu Energieversorgung, Wassernutzung, Abfall, Umbau, Rückbau, Recycling, Recycling, Instandhaltung, Variantenvergleiche

Leistungsphase 4 Einreichplanung

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	Eingangsdaten/Entscheidung
ENV1.1	Ökobilanz - Emissionsbedingte Umweltwirkungen	Endenergiebedarf für Strom und Wärme (aus Energieausweis)
ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch	Endenergiebedarf für Strom und Wärme (aus Energieausweis), Angaben zum Anteil erneuerbarer Energie
ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus	Endenergiebedarf für Strom und Heizwärme (aus Energieausweis)
TEC1.2	Schallschutz	Nachweis zu Schallschutz

Leistungsphase 5 Ausführungsplanung

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	Eingangsdaten/Entscheidung
ENV2.2	Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen	Anschlusswerte der Installationen (Durchflussklassen, Spülvolumen)
ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus	Angaben zum Frischwasserverbrauch und zum Abwasseraufkommen (siehe ENV2.2)
SOC1.2	Innenraumluftqualität	Angaben zu personenbezogener Lüftungsrate
TEC1.4	Anpassungsfähigkeit der technischen Systeme	Kapazitätsauslastung der Versorgungsschächte
TEC1.5	Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers	zur Farbe und Struktur der Bodenbeläge der Nutz- und Verkehrsflächen, Ausmaß der Sauberlaufzonen, Vorhandensein und Befestigung von Fußleisten
PRO1.3	Konzeptionierung und Optimierung in der Planung	Review der Planungsunterlagen durch unabhängige Dritte
PRO1.5	Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung	Vorlage eines Nutzerhandbuchs

Leistungsphase 6 Vorbereitung und Mitwirkung bei der Vergabe

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	Eingangsdaten/Entscheidung
ENV1.1	Ökobilanz - Emissionsbedingte Umweltwirkungen	Massenermittlung der Bauteile
ENV1.2	Risiken für die lokale Umwelt	Untersuchung der Materialien/Bauteile auf Halogene, organische Lösungsmittel, Schwermetalle,..
ENV1.3	Umweltverträgliche Materialgewinnung	Ausführungsmengen an Holz bzw. Holzwerkstoffen und Verwendung von Naturstein
ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch	Massenermittlung der Bauteile
TEC1.6	Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit	Bauteilkatalog aus Ökobilanz
PRO1.4	Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe	Angaben zur Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in der Ausschreibung und bei der Auswahl der Firmen
PRO2.1	Baustelle / Bauprozess	Angaben zum Umgang mit Bauabfällen, mit Lärm und Staub auf der Baustelle, zum Bodenschutz auf der Baustelle als Themenbereich in der Ausschreibung

Leistungsphase 7 Begleitung der Ausführung

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	Eingangsdaten/Entscheidung
PRO1.5	Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung	Erstellung von Wartungs-, Inspektions-, Betriebs- und Pflegeanleitungen
PRO2.2	Qualitätssicherung der Bauausführung	Dokumentation der verwendeten Materialien und Hilfsstoffe, Sicherheitsdatenblätter, Gebäudehandbuch, Messungen

Leistungsphase 8 Objektüberwachung und Dokumentation

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	Eingangsdaten/Entscheidung
ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus	Errichtungskosten

SOC1.2	Innenraumluftqualität	Messung des TVOC-Wertes nach Fertigstellung
PRO1.5	Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung	Vorlage aktualisierter Planunterlagen / Nachweise, Erstellung einer Objektdokumentation / Gebäudepass
PRO2.1	Baustelle / Bauprozess	Durchführung der Maßnahmen
PRO2.2	Qualitätssicherung der Bauausführung	Messung zur Qualitätskontrolle z. B. Luftdichtheit, Schallschutzqualität
PRO2.3	Geordnete Inbetriebnahme	Angaben zur systematischen Inbetriebnahme, wie z. B. Commissioning Management, Durchführung einer Funktionsprüfung

Anhang 6: Zuordnung der Kriterien aufgrund der Anwendung der Leistungsbilder der HOAI

(eigene Darstellung, Daten entnommen aus Meckmann, 2014)

Hinweis: die weitere Erwähnung eines Kriteriums in einer späteren Leistungsphase ist grau hinterlegt.

Leistungsphase 0 Projektvorbereitung

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	Leistungen/Aufgabenstellung
ENV2.3	Flächeninanspruchnahme	Flächenwidmung, Flächennutzung
SOC2.2	Nutzungsangebote an die Öffentlichkeit	Entwicklung eines Konzepts zur Zugänglichkeit und öffentlichen Nutzung des Standortes
PRO1.1	Projektvorbereitung und Planung	Durchführung einer Standortanalyse zur Standortbewertung/-auswahl
		Bedarfsplanung, Bedarfsbeschreibung (Hauptziele, Qualität, Quantität, Terminziel, Grundstückswahl, Kostenrahmen, Betriebsplanung)
		Lebenszyklusorientierte Wirtschaftlichkeitsuntersuchung
		Erstellung einer Zielvereinbarung zu dem Bewertungs- und Zertifizierungssystem
PRO1.6	Verfahren zur städtebaulichen und gestalterischen Konzeption	Planung und Durchführung eines Architekturwettbewerbs
SITE1.1	Mikrostandort	Einschätzung und Bewertung der vorhandenen Risiken am Standort
SITE1.2	Image und Zustand von Standort und Quartier	Einschätzung und Bewertung der Standortkriterien des Quartiers
SITE1.3	Verkehrsanbindung	Einschätzung und Bewertung des Standortes hinsichtlich Verkehrsanbindung
SITE1.4	Nähe zu nutzungsrelevanten Objekten und Einrichtungen	Einschätzung und Bewertung des Standortes hinsichtlich der Nähe zu nutzungsrelevanten Einrichtungen

Leistungsphase 1 Grundlagenanalyse

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	Leistungen/Aufgabenstellung
ENV1.1	Ökobilanz - Emissionsbedingte Umweltwirkungen	Dokumentation der Projektziele
ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch	Dokumentation der Projektziele
		Erarbeitung von Vorgaben aus den Anforderungen der Zertifizierungssysteme und des Bauherrn für eine Objektzertifizierung oder -bewertung
ENV2.2	Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen	Erarbeitung von Varianten der Vorplanung (geeignete Materialien, Orientierung des Gebäudes, Erstellung eines Energiekonzepts,...)
		Erarbeitung von Vorgaben aus den Anforderungen der Zertifizierungssysteme und des Bauherrn für eine Objektzertifizierung oder -bewertung
ENV2.3	Flächeninanspruchnahme	Erstellung und Umsetzung eines Wasserkonzepts
ENV2.3	Flächeninanspruchnahme	Prüfen der Umwelterheblichkeit

		Erarbeitung von Vorgaben aus den Anforderungen der Zertifizierungssysteme und des Bauherrn für eine Objektzertifizierung oder -bewertung
ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus	Berechnung der Lebenszykluskosten in €/m ² BGF netto für KG 300 und 400 für die Phasen Herstellung und Nutzung
ECO2.1	Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit	Analyse der Alternativen/Varianten zur Drittverwendungsfähigkeit
		Erarbeitung von Varianten der Vorplanung (geeignete Materialien, Berücksichtigung der baulichen Gegebenheiten für technische Anlagen, Analyse der Alternativen / Varianten zur Drittverwendungsfähigkeit, Maximierung Verhältnis von NF zu BGF – Flächeneffizienz, Optimierung von Raumhöhen, Grundrissgestaltung/Erschließungskernen, Trennung und Ausbau/Trennwände,...)
SOC1.1	Thermischer Komfort	Mitwirkung bei der Berücksichtigung der Anforderungen aus dem Zertifizierungssystem an den Thermischen Komfort
SOC1.2	Innenraumluftqualität	Reduzierung und Vermeidung von Immissionskonzentration an flüchtigen und geruchsarmen Stoffen durch Auswahl entsprechender Produkte
SOC1.5	Einflussnahme des Nutzers	Mitwirkung bei der Berücksichtigung der Einflussnahmemöglichkeit der Nutzer
SOC1.7	Sicherheit	Konzept zur Erhöhung der subjektiven Sicherheit (übersichtliche Wegeführung, Ausleuchtung)
SOC2.1	Barrierefreiheit	Erarbeitung und Umsetzungen von Lösungen zur Barrierefreiheit
TEC1.2	Schallschutz	Klärung, Festlegung und Definition des Anforderungsniveaus unter Berücksichtigung von Lärm-messungen bzw. -berechnungen
TEC1.4	Anpassungsfähigkeit der technischen Systeme	Erarbeitung von Varianten der Vorplanung (geeignete Materialien, Berücksichtigung der baulichen Gegebenheiten für technische Anlagen, Installationsführung unter Berücksichtigung einer möglichen Änderung der Gebäudeart,...)
TEC1.5	Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers	Entwicklung eines Konzepts zur Sicherung der Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit
TEC3.1	Mobilitätsinfrastruktur	Erarbeitung und Umsetzungen von Lösungen eines Fahrradkomforts durch die Berücksichtigung in der Außen- und Gebäudeplanung (Platzangebot, Lage, Duschen, Umkleiden,...)
PRO1.1	Projektvorbereitung und Planung	Bedarfsplanung, Bedarfsermittlung, Bedarfsbeschreibung, Aufstellen eines Funktionsprogramms, Aufstellen eines Raumprogramms, Betriebsplanung (Erstellung oder Fortschreibung der LPH0)
PRO1.3	Konzeptionierung und Optimierung in der Planung	Vergabe der Sicherheits- und Gesundheitsschutzleistungen und Bestellung eines Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinators, der die Leistungen überwacht und koordiniert
PRO2.3	Geordnete Inbetriebnahme	Vergabe der Planungsleistung „Inbetriebnahmemanagement“ an eine „unabhängige Stelle“
SITE1.1	Mikrostandort	Erhebung von Grundstücks- und Umgebungseinflüssen (Verkehr, statistische Angaben zur Bevölkerungsdichte, Struktur

		Ortsbesichtigung (örtliche Gegebenheiten, Grundstückseinflüsse, Verkehrseinflüsse, Umfeld)
		Standortanalyse (Erstellung oder Fortschreibung der LPH0), Mitwirkung bei Grundstücks- u. Objektauswahl, Bestandsaufnahme, technische Substanzerkundung
SITE1.2	Image und Zustand von Standort und Quartier	Erhebung von Grundstücks- und Umgebungseinflüssen (Verkehr, statistische Angaben zur Bevölkerungsdichte, Struktur)
		Ortsbesichtigung (örtliche Gegebenheiten, Grundstückseinflüsse, Verkehrseinflüsse, Umfeld)
SITE1.4	Nähe zu nutzungsrelevanten Objekten und Einrichtungen	Einschätzung und Bewertung des Standortes hinsichtlich der Nähe zu nutzungsrelevanten Einrichtungen

Leistungsphase 2 Vorentwurf:

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	Leistungen/Aufgabenstellung
ENV1.1	Ökobilanz - Emissionsbedingte Umweltwirkungen	Abstimmen der Zielvorstellungen, Hinweisen auf Zielkonflikte, Untersuchung von Varianten, Klären der wesentlichen Zusammenhänge (zB. städtebauliche, gestalterische, funktionale, technische, wirtschaftliche, ökologische, soziale, öffentlich-rechtliche)
		Erarbeitung der Vorplanung, Untersuchungen, Erarbeitung von Varianten
ENV1.2	Risiken für die lokale Umwelt	Reduzierung und Vermeidung von Stoffen und Produkten (Zubereitungen), die ein Risikopotential für Grundwasser, Oberflächenwasser, Boden und Luft darstellen
ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch	Abstimmen der Zielvorstellungen, Hinweisen auf Zielkonflikte, Untersuchung von Varianten, Klären der wesentlichen Zusammenhänge (zB. städtebauliche, gestalterische, funktionale, technische, wirtschaftliche, ökologische, soziale, öffentlich-rechtliche)
		Erarbeitung der Vorplanung, Untersuchungen, Erarbeitung von Varianten
ENV2.2	Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen	Mitwirkung bei der Erstellung und Umsetzung eines Wasserkonzeptes (Prüfung: Verringerung Frischwasserbedarf, Regenwasserversickerung, Grauwassernutzung, Optimierung der zu reinigenden Flächen)
ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus	Abstimmen der Zielvorstellungen, Hinweisen auf Zielkonflikte, Untersuchung von Varianten, Klären der wesentlichen Zusammenhänge (zB. städtebauliche, gestalterische, funktionale, technische, wirtschaftliche, ökologische, soziale, öffentlich-rechtliche), Kostenschätzung
		Erarbeitung der Vorplanung, Untersuchungen, Erarbeitung von Varianten
ECO2.1	Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit	Erarbeitung von Varianten, Analyse der Alternativen/Varianten
SOC1.1	Thermischer Komfort	Konzept zur Berücksichtigung des thermischen Komforts

SOC1.2	Innenraumluftqualität	Reduzierung und Vermeidung von Immissionskonzentration an flüchtigen und geruchsarmen Stoffen durch Auswahl entsprechender Produkte
SOC1.3	Akustischer Komfort	Sicherstellung der Sprachverständlichkeit in relevanten Räumen, Erarbeitung eines raumakustischen Planungskonzepts und Entwurfs
SOC1.4	Visueller Komfort	Durchführung einer Tageslichtsimulation, Kunstlichtberechnung
		Berücksichtigung und Mitwirkung an der Umsetzung von Lösungen für den visuellen Komfort
SOC1.5	Einflussnahme des Nutzers	Aufstellen von Raumbüchern, Mitwirkung bei der Berücksichtigung der Einflussnahmemöglichkeit der Nutzer
SOC1.6	Aufenthaltsqualität Innen/Außen	Entwicklung eines Konzepts für den Außenraum, Außenraumplanung, Ausstattungsmerkmale
SOC1.7	Sicherheit	Mitwirkung und Fortschreibung eines Konzepts zur Erhöhung der subjektiven Sicherheit
SOC2.1	Barrierefreiheit	Erarbeitung oder Fortschreibung von Lösungen zur Umsetzung der Barrierefreiheit
TEC1.2	Schallschutz	Fortschreibung des Anforderungsniveaus unter Berücksichtigung von Lärmmessungen
TEC1.6	Rückbau- und Recycling-freundlichkeit	Konzept zur Unterstützung der Umbaubarkeit, Rückbaubarkeit, Recyclingfähigkeit
TEC3.1	Mobilitätsinfrastruktur	Erarbeitung oder Fortschreibung der Umsetzung des Fahrradkomforts
PRO1.1	Projektvorbereitung und Planung	Aufstellen eines planungs- und abwicklungsbezogenen Zielkatalogs (Erstellung oder Fortschreibung aus LPH0)
PRO1.3	Konzeptionierung und Optimierung in der Planung	Bereitstellen der Arbeitsergebnisse als Grundlage für die anderen an der Planung fachlich Beteiligten sowie Koordination und Integration deren Leistung
		Untersuchung alternativer Lösungsansätze nach verschiedenen Anforderungen (Untersuchung und Bewertung verschiedener Zertifizierungsniveaus), Erstellung von Konzepten (Reinigung, Instandhaltung, Umbau-/Rückbaubarkeit,....)
		Darstellung Zertifizierungsprozess und Zertifizierungssystem für Planerteam, gemeinsame Festlegung der im Rahmen der Nachweisführung zu erbringenden Aufgaben, Abstimmungen der Leistungen
		Durchführung von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen (als Entscheidungsgrundlage)
		Durchführung einer Tageslichtsimulation, Kunstlichtberechnung
		Prüfung der Planunterlagen durch unabhängige Dritte
		Erstellung eines Energiekonzeptes, Prüfung alternativer Energieversorgungssysteme, Einsatz von regenerativen Energien, Untersuchung Wirtschaftlichkeit
Erstellung und Umsetzung eines Mess- und Auswertekonzepts		

		Mitwirkung bei der Erstellung und Umsetzung eines Wasserkonzeptes (Prüfung: Verringerung Frischwasserbedarf, Regenwasserversickerung, Grauwassernutzung, Optimierung der zu reinigenden Flächen)
		Entwicklung eines Abfallkonzeptes und Umsetzung der daraus resultierenden baulichen Anforderungen
		Konzept zur Sicherung der Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit, Nachweis der Auswahl geeigneter stofflicher, systemtechnischer und konstruktiver Lösungen
		Konzept zur Unterstützung der Umbaubarkeit, Rückbaubarkeit, Recyclingfähigkeit

Leistungsphase 3: Entwurfsplanung

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	Leistungen/Aufgabenstellung
ENV1.1	Ökobilanz - Emissionsbedingte Umweltwirkungen	Mengengerüste, Kubaturen, Angabe der wesentlichen Materialien
		Fortschreibung der Erarbeitung von Varianten
ENV1.2	Risiken für die lokale Umwelt	Fortschreibung der Reduzierung und Vermeidung von Stoffen und Produkten (Zubereitungen), die ein Risikopotential für Grundwasser, Oberflächenwasser, Boden und Luft darstellen
ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch	Mengengerüste, Kubaturen, Angabe der wesentlichen Materialien
		Fortschreibung der Erarbeitung von Varianten
ENV2.3	Flächeninanspruchnahme	Prüfen der Umwelterheblichkeit, Fortschreibung der Dokumentation der Art und Änderung der Flächennutzung, Planung von Ausgleichsmaßnahmen
ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus	Kostenberechnung, Angabe der wesentlichen kostenbestimmenden Details und Materialien, Mengengerüste, Kubaturen, Angabe der wesentlichen Materialien
		Fortschreibung der Lebenszykluskosten
		Fortschreibung der Erarbeitung von Varianten
ECO2.1	Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit	Analyse der Alternativen/Varianten zur Drittverwendungsfähigkeit, Maximierung Verhältnis NF zu BGF, Optimierung Raumhöhen, Grundrissgestaltung, Erschließungskerne, Installationsführung unter Berücksichtigung einer möglichen Änderung der Gebäudenutzungsart
SOC1.1	Thermischer Komfort	Konzept zur Unterstützung des thermischen Komforts im Winter
SOC1.2	Innenraumluftqualität	Fortschreibung der Reduzierung und Vermeidung von Immissionskonzentration an flüchtigen und geruchsarmen Stoffen durch Auswahl entsprechender Produkte

SOC1.3	Akustischer Komfort	Sicherstellung der Sprachverständlichkeit, Fortschreibung des raumakustischen Planungskonzepts und Entwurfs
SOC1.4	Visueller Komfort	Berücksichtigung und Mitwirkung an der Umsetzung von Lösungen für den visuellen Komfort
SOC1.5	Einflussnahme des Nutzers	Mitwirkung bei der Berücksichtigung der Einflussnahmemöglichkeit der Nutzer
SOC1.6	Aufenthaltsqualität Innen/Außen	Entwicklung oder Fortschreibung eines Konzepts für den Außenraum, Außenraumplanung, Ausstattungsmerkmale
SOC1.7	Sicherheit	Mitwirkung und Fortschreibung eines Konzepts zur Erhöhung der subjektiven Sicherheit
SOC2.1	Barrierefreiheit	Erarbeitung oder Fortschreibung von Lösungen zur Umsetzung der Barrierefreiheit
SOC2.2	Nutzungsangebote an die Öffentlichkeit	Fortschreibung eines Konzeptes zur Zugänglichkeit und öffentlichen Nutzung des Standortes (öffentliche Zugänglichkeit, Öffnung der Außenanlagen, Anmietung von Räumlichkeiten durch Dritte,...)
TEC1.2	Schallschutz	Fortschreibung des Anforderungsniveaus unter Berücksichtigung der Lärmmessungen bzw. Lärm-berechnungen
TEC1.3	Wärme- und feuchteschutz-technische Qualität der Gebäudehülle	Mitwirkung bei der Bemessung und Berücksichtigung der Bauteile hinsichtlich der Anforderungen des Zertifizierungssystems
TEC3.1	Mobilitätsinfrastruktur	Erarbeitung oder Fortschreibung der Umsetzung des Fahrradkomforts
PRO1.3	Konzeptionierung und Optimierung in der Planung	Untersuchung und Erfüllung verschiedener Systemanforderung durch Erstellung von Konzepten (Reinigung, Instandhaltung, Umbau-/Rückbaubarkeit, Abfall, Wasser, Messkonzept, Energiekonzept, Tageslichtsimulation, Kunstlichtberechnung,...) Fortschreibung der Konzepte und der Ausführungsplanung aus den Systemanforderungen
PRO1.4	Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe	Konsequenzen für bauliche und anlagentechnische Komponenten aufgrund des Konzepts zur Änderung der Nutzungsart
PRO2.3	Geordnete Inbetriebnahme	Konzept zur systematischen Inbetriebnahme, Festlegung der Organisation, Erstellung Inbetriebnahmeplan, Integration des Pflichtenhefts in den Inbetriebnahmeplan

Leistungsphase 4 Einreichplanung

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	Leistungen/Aufgabenstellung
ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus	Fortschreibung der Lebenszykluskosten

Leistungsphase 5 Ausführungsplanung

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	Leistungen/Aufgabenstellung
ENV1.1	Ökobilanz - Emissionsbedingte Umweltwirkungen	Fortschreibung der Erarbeitung von Varianten

ENV1.2	Risiken für die lokale Umwelt	Fortschreibung der Reduzierung und Vermeidung von Stoffen und Produkten (Zubereitungen) die ein Risikopotential für Grundwasser, Oberflächenwasser, Boden und Luft darstellen
ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch	Fortschreibung der Erarbeitung von Varianten
ENV2.2	Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen	Fortschreibung des Wasserkonzeptes
ENV2.3	Flächeninanspruchnahme	Prüfen der Umwelterheblichkeit, Fortschreibung der Dokumentation der Art und Änderung der Flächennutzung, Planung von Ausgleichsmaßnahmen
ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus	Fortschreibung der Erarbeitung von Varianten
		Fortschreibung der Lebenszykluskosten
SOC1.1	Thermischer Komfort	Konzept zur Unterstützung des thermischen Komforts im Winter – Fortschreibung der Berücksichtigung der Anforderungen
SOC1.2	Innenraumluftqualität	Fortschreibung der Reduzierung und Vermeidung von Immissionskonzentration an flüchtigen und geruchsamen Stoffen durch Auswahl entsprechender Produkte
SOC1.3	Akustischer Komfort	Sicherstellung der Sprachverständlichkeit, Fortschreibung des raumakustischen Planungskonzepts und Entwurfs, Ausbauplanung und Feinstruktur der Räume
SOC1.4	Visueller Komfort	Berücksichtigung und Mitwirkung an der Umsetzung von Lösungen für den visuellen Komfort
SOC1.6	Aufenthaltsqualität Innen/Außen	Entwicklung oder Fortschreibung eines Konzepts für den Außenraum, Außenraumplanung, Ausstattungsmerkmale
SOC1.7	Sicherheit	Mitwirkung und Fortschreibung eines Konzepts zur Erhöhung der subjektiven Sicherheit
SOC2.1	Barrierefreiheit	Erarbeitung oder Fortschreibung von Lösungen zur Umsetzung der Barrierefreiheit
SOC2.2	Nutzungsangebote an die Öffentlichkeit	Fortschreibung eines Konzeptes zur Zugänglichkeit und öffentlichen Nutzung des Standortes (öffentliche Zugänglichkeit, Öffnung der Außenanlagen, Anmietung von Räumlichkeiten durch Dritte,...)
TEC1.2	Schallschutz	Fortschreibung des Anforderungsniveaus unter Berücksichtigung der Lärmmessungen bzw. Lärmberechnungen
TEC1.3	Wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle	Mitwirkung bei der Bemessung und Berücksichtigung der Bauteile hinsichtlich der Anforderungen des Zertifizierungssystems
TEC1.6	Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit	Fortlaufende Berücksichtigung der Umbaubarkeit und Rückbaubarkeit des Gebäudes sowie von Recycling verwendeter Bauteile und Produkte
TEC3.1	Mobilitätsinfrastruktur	Erarbeitung oder Fortschreibung der Umsetzung des Fahrradkomforts
PRO1.3	Konzeptionierung und Optimierung in der Planung	Prüfung und Qualitätssicherung der Ausführungsplanung auf Übereinstimmung mit dem Pflichtenheft bzw. mit den Anforderungen der Zertifizierung

		Monitoring und nachhaltiger Betrieb: Auswahl und Dokumentation der für die messtechnischen Nachweise notwendigen Referenzräume im Gebäude, Vorbereiten der Maßnahmen für den nachhaltigen Betrieb, zB Erstellung eines Messstellenkonzeptes oder Bewertungskonzeptes
		Fortschreibung der Konzepte und Berechnungen (Tageslichtsimulation, Kunstlichtberechnung, Energiekonzept, Messkonzept, Wasserkonzept, Abfallkonzept, Konzept zur Sicherung der Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit
PRO1.4	Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe	Konsequenzen für bauliche und anlagentechnische Komponenten aufgrund der Fortschreibung des Konzepts zur Änderung der Nutzungsart
PRO2.3	Geordnete Inbetriebnahme	Fortschreibung des Konzepts zur systematischen Inbetriebnahme

Leistungsphase 6 Vorbereitung und Mitwirkung bei der Vergabe

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	Leistungen/Aufgabenstellung
ENV1.2	Risiken für die lokale Umwelt	Nachweis und Dokumentation der Umweltverträglichkeit der eingesetzten Materialien durch Auflistung der verwendeten Materialien (Bauteil, Hersteller, Mengen, Anteil)
ENV1.3	Umweltverträgliche Materialgewinnung	Erstellung von Vorbemerkungen für die Integration der Zertifizierungsanforderungen, die die Umweltverträgliche Materialgewinnung betreffen sowie Prüfung und Ergänzung der Leistungsverzeichnisse / Leistungsbeschreibung auf Übereinstimmung mit den Zertifizierungsanforderungen
ECO2.1	Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit	Fortlaufende Berücksichtigung der Umbaubarkeit und Rückbaubarkeit des Gebäudes sowie zum Recycling verwendeter Bauteile und Produkte
SOC1.2	Innenraumluftqualität	Erstellung von Vorbemerkungen für die Integration der Zertifizierungsanforderungen, die die Reduzierung der Immissionskonzentrationen an flüchtigen (VOC) und geruchsamen Stoffen zum Ziel hat Vorbereitung der Vergabe der Sachverständigenleistung „Durchführung von Raumluftmessungen“
PRO1.3	Konzeptionierung und Optimierung in der Planung	Prüfung und Qualitätssicherung der Ausführungsplanung auf Übereinstimmung mit dem Pflichtenheft zur Ausführungsplanung bzw. mit den Anforderungen der Zertifizierung Fortschreibung der Ausführungsplanung aus den Systemanforderungen, Nachführen der Kennwerte und Rückführung der Neuvariante in die Planung der fachlich Beteiligten
PRO1.4	Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe	Erstellung von Vorbemerkungen für die Integration der Zertifizierungsanforderungen in die Ausschreibung sowie Prüfung und Ergänzung der Leistungsverzeichnisse/Leistungsbeschreibung auf Übereinstimmung mit den Zertifizierungsanforderungen

PRO2.1	Baustelle/Bauprozess	Erstellung von Vorbemerkungen für die Integration der Zertifizierungsanforderungen, die die Umweltverträglichkeit der Baustelle betreffen sowie Prüfung und Ergänzung der Leistungsverzeichnisse/Leistungsbeschreibung auf Übereinstimmung mit den Zertifizierungsanforderungen
PRO2.3	Geordnete Inbetriebnahme	Erstellung einer Leistungsbeschreibung Inbetriebnahmemanagement

Leistungsphase 7 Begleitung der Ausführung

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	Leistungen/Aufgabenstellung
SOC1.2	Innenraumluftqualität	Vergabe der Sachverständigen-Leistung „Durchführung von Raumluftmessungen“
PRO1.4	Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe	Prüfung und Vergleichen von Angeboten im Hinblick auf die Zielerreichung der Zertifizierungsanforderungen

Leistungsphase 8 Objektüberwachung und Dokumentation

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	Leistungen/Aufgabenstellung
ENV1.2	Risiken für die lokale Umwelt	Durchführung und/oder Mitwirkung bei der Überprüfung während des Einbaus der Materialien
ENV1.3	Umweltverträgliche Materialgewinnung	Durchführung und/oder Mitwirkung bei der Überprüfung während des Einbaus der Materialien
PRO2.2	Qualitätssicherung der Bauausführung	Durchführung und/oder Mitwirkungen bei Messungen zur Qualitätskontrolle (zB Luftdichtheit des Gebäudes, Thermografie, Schadstoffmessung)
PRO2.3	Geordnete Inbetriebnahme	Mitwirkung bei der Vorab-Funktionsprüfung, Funktionsprüfung und Dokumentation der Inbetriebnahme der MSR-Technik

Leistungsphase 9 Objektbetreuung

Kriteriennummer	Kriterienbezeichnung	Leistungen/Aufgabenstellung
ENV1.1	Ökobilanz - Emissionsbedingte Umweltwirkungen	Endgültige Daten aus der Objektplanung, Tragwerksplanung, bauphysikalische Leistungen und Fachplanung, Quantifizierung der Bauteile und Verknüpfung der Daten, Massen und Kennzahlen, Energiekennwerte
ENV1.2	Risiken für die lokale Umwelt	Nachweis und Dokumentation der Umweltverträglichkeit der eingesetzten Materialien, Materialangaben, Produkteigenschaften, Zusammenstellung der Daten
ENV1.3	Umweltverträgliche Materialgewinnung	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen
ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch	Endgültige Daten aus der Objektplanung, Tragwerksplanung, bauphysikalische Leistungen und Fachplanung, Quantifizierung der Bauteile und Verknüpfung der Daten, Massen und Kennzahlen, Energiekennwerte
ENV2.2	Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen

ENV2.3	Flächeninanspruchnahme	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen
ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen
		Berechnung der Lebenszykluskosten, Dokumentation Berechnungsergebnis, Nachweise der Nutzungsdauern für Bauteile und Oberflächen, Mengenermittlung
ECO2.1	Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen
SOC1.1	Thermischer Komfort	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen
SOC1.2	Innenraumluftqualität	Begleitung der raumluftechnischen Messung, Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen
SOC1.3	Akustischer Komfort	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen
SOC1.4	Visueller Komfort	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen
SOC1.5	Einflussnahme des Nutzers	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen
SOC1.6	Aufenthaltsqualität Innen/Außen	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen
SOC1.7	Sicherheit	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen
SOC2.1	Barrierefreiheit	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen
SOC2.2	Nutzungsangebote an die Öffentlichkeit	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen
TEC1.2	Schallschutz	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen
TEC1.3	Wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen
TEC1.4	Anpassungsfähigkeit der technischen Systeme	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen
TEC1.5	Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen
TEC1.6	Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen
TEC3.1	Mobilitätsinfrastruktur	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen
PRO1.1	Projektvorbereitung und Planung	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen
PRO1.3	Konzeptionierung und Optimierung in der Planung	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen
PRO1.4	Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen

PRO1.5	Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung	Erstellung einer Gebäudedokumentation, Aufstellen von Ausrüstungs- und Inventarverzeichnissen, Erstellen von Wartungs- und Pflegeanweisungen, Erstellen eines Instandhaltungskonzeptes, Anpassung der Pläne und Berechnungen, Mitwirkung bei der Anpassung des Energieausweises, FM-gerechte Aufbereitung der Pläne
		Erstellung eines Nutzerhandbuchs
		Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen
PRO1.6	Verfahren zur städtebaulichen und gestalterischen Konzeption	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen
PRO2.1	Baustelle/Bauprozess	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen
PRO2.2	Qualitätssicherung der Bauausführung	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen
PRO2.3	Geordnete Inbetriebnahme	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen
SITE1.1	Mikrostandort	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen
SITE1.2	Image und Zustand von Standort und Quartier	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen
SITE1.3	Verkehrsanbindung	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen
SITE1.4	Nähe zu nutzungsrelevanten Objekten und Einrichtungen	Nachweis und Dokumentation der Bewertung der Anforderungen