

# **Nachhaltigkeitsbewertung eines Stadtquartiers am Beispiel der Reininghaus-Gründe in Graz**

Diplomarbeit zum Erwerb des  
akademischen Titels Diplomingenieur der  
Studienrichtung Architektur

**Hannes Oblak**

Verfasst am Institut für  
Materialprüfung und Baustofftechnologie  
mit angeschlossener TVFA  
der Technischen Universität Graz

Betreuer der Diplomarbeit:  
Ass.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Alexander Passer

Mitbetreuender Assistent:  
Dipl.-Ing. Helmuth Kreiner

Graz, August 2013



## EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

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

Graz, am .....

.....

(Unterschrift)

## STATUTORY DECLARATION

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

Graz, .....

.....

date

(signature)

## Danksagung

Der größte Dank gilt hierbei meinen Eltern Jutta und Wolfgang, welche mir das Studium überhaupt erst ermöglicht haben. Aber nicht nur für die finanzielle Unterstützung möchte ich ihnen danken, sondern auch für die vielen Ratschläge und die moralische Stütze im Laufe meiner Studienzeit.

Ein Dank gilt auch meiner Freundin Sandra, welche mich stets unterstützt und gestärkt hat und mich auch in schwierigen Stunden ertragen musste.

Ein besonderer Dank für die ausgezeichnete Betreuung und die interessanten Diskussionen gilt hierbei meinen Betreuern Ass.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Alexander Passer und Dipl.-Ing. Helmuth Kreiner, welche immer ein offenes Ohr und eine freie Minute für meine Anliegen hatten.

Bedanken möchte ich mich auch bei allen Mitarbeitern des Instituts für Materialprüfung und Baustofftechnologie mit angeschlossener TVFA an der TU Graz, wo ich in der Zeit der Erstellung der vorliegenden Diplomarbeit einen überaus angenehmen Arbeitsplatz vorgefunden habe.

Schließlich danke ich noch meinem Bruder Stefan, Freunden und Studienkollegen, die für den nötigen Ausgleich zum Studium gesorgt haben und mich dabei immer unterstützt haben, mein Ziel zu erreichen.

## Kurzfassung

Die Anwendbarkeit von verschiedenen Bewertungs- und Zertifizierungssystemen auf der Gebäudeebene sowie deren Anwendbarkeit auf der Stadtquartiersebene stellt das Ziel dieser Arbeit dar.

Dabei werden vier unterschiedliche Bebauungsszenarien mit Hilfe eines Bewertungssystems auf die Qualität in Bezug auf eine nachhaltige Stadtquartiersentwicklung bewertet.

Einleitend wird in einem umfangreichen Literaturstudium die Anwendbarkeit verschiedener Bewertungs- und Zertifizierungssysteme auf der Gebäude- wie auch auf der Stadtquartiersebene dargestellt. Dabei werden die unterschiedlichen Schwerpunkte der verschiedenen Bewertungs- und Zertifizierungssysteme aufgezeigt bzw. miteinander verglichen.

Resultierend aus den Erkenntnissen des zuvor durchgeführten Vergleichs, wird mit Hilfe einer Kriterienmatrix eine Gegenüberstellung und Adaption der Bewertungskriterien von der Gebäude- auf die Stadtquartiersebene durchgeführt und daraus ein erstes Zwischenfazit abgeleitet.

Die praktische Anwendung im Rahmen dieser Arbeit erfolgt am Beispiel der Reininghaus-Gründe in Graz, die auch gleichzeitig als Grundlage für das Forschungsprojekt „ECR Energy City Graz-Reininghaus“ dienen. In Form einer Nachhaltigkeitsbewertung werden vier unterschiedliche Bebauungsszenarien, welche vom Institut für Städtebau der TU Graz entwickelt wurden, untersucht.

In weiterer Folge wird eine Lebenszyklusbetrachtung der unterschiedlichen Bebauungsszenarien durchgeführt. Dabei wird mit Hilfe einer Ökobilanz die ökologische Qualität eines urbanen Systems ermittelt.

Aufbauend auf den gewonnenen Erkenntnissen aus der Nachhaltigkeitsbewertung und der Ökobilanz wird eine Handlungsempfehlung für das Projekt erstellt. Damit werden mögliche Verbesserungspotenziale, welche in Hinblick auf eine nachhaltige Stadtquartiersentwicklung notwendig sind, genau erläutert.

Abschließend wird auf Grundlage der durchgeführten Nachhaltigkeitsbewertung ein weiterer Handlungs- und Forschungsbedarf abgeleitet.

## Abstract

The aim of this thesis is the analysis of different assessment and certification systems on building level, as well as to check their applicability on urban district level. Four different development scenarios are evaluated using a rating system on the quality in relation to sustainable urban neighborhood development.

In the beginning, the applicability of different assessment and certification systems on the building level as well as on the city district level will be shown in a comprehensive literature review. The different priorities of various assessment and certification systems are presented and compared.

As a result of the previously conducted comparison, with the help of using a criteria matrix a comparison and adaptation of the building to the city district level is performed to calculate a preliminary conclusion.

As a practical application in the context of this work Reininghaus-Gründe in Graz are used as a case study, which also simultaneously serve as a basis for the research project "Energy City ECR Reininghaus". In the form of sustainability assessment four different development scenarios are investigated, developed by the Institute for Urban Design at the TU Graz.

Subsequently, a life cycle analysis of different development scenarios is performed. The ecological quality of an urban system is demonstrated using a LCA (life cycle assessment).

Based on the knowledge gained from the sustainability assessment (LCA), a recommended course of action is created so that we can respond to potential improvements, which are necessary for sustainable urban neighborhood development.

Finally, on the basis of the performed sustainability evaluation, further actions and research requirements are derived.

### Gleichheitsgrundsatz

Aus Gründen der Lesbarkeit wurde in dieser Arbeit darauf verzichtet, geschlechtsspezifische Formulierungen zu verwenden. Jedoch möchte ich ausdrücklich festhalten, dass die bei Personen verwendeten maskulinen Formen für beide Geschlechter zu verstehen sind.

Die Erstellung der vorliegenden Diplomarbeit erfolgte im Rahmen des am Institut für Materialprüfung und Baustofftechnologie durchgeführten Forschungsprojekts<sup>1</sup> „ECR Energy City Graz-Reininghaus: Urbane Strategien für die Neukonzeption, den Bau, Betrieb und die Umstrukturierung des energieautarken Stadtteils“<sup>2</sup>. Teile des Berichts zum vorher genannten Forschungsvorhaben sind daher wortgleich in der Diplomarbeit enthalten, jedoch aus Gründen der besseren Lesbarkeit nicht explizit kursiv gekennzeichnet.

Das zuvor genannte Forschungsprojekt mit der FFG-Projektnummer: 832741 wird durch das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit), der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG), dem Haus der Zukunft Plus (Leitprojekt) (HdZ+), der Stadt Graz und das Land Steiermark unterstützt.



**Abbildung 1-1: Projektareal der Reininghaus-Gründe in Graz<sup>3</sup>**

---

<sup>1</sup> <http://www.hausderzukunft.at/results.html/id6881>

<http://www.stadtentwicklung.graz.at/cms/beitrag/10136566/2858034/>

<http://www.stadtentwicklung.graz.at/cms/beitrag/10193173/2858034/>

<http://www.graz.at/cms/beitrag/10208624/311469/>

<sup>2</sup> [http://www.stadtentwicklung.graz.at/cms/dokumente/10136566\\_2858034/4ab9da2e/Schlussbericht%20kurz\\_EU-LOGO\\_Text.pdf](http://www.stadtentwicklung.graz.at/cms/dokumente/10136566_2858034/4ab9da2e/Schlussbericht%20kurz_EU-LOGO_Text.pdf)

<sup>3</sup> Internetquelle: [http://www.asset-one.at/flash\\_de/index.php](http://www.asset-one.at/flash_de/index.php)



---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Motivation und Problemstellung .....	1
1.2	Ziele und Vorgehensweise .....	2
<b>2</b>	<b>Grundlagen der Raumordnung und der städtebaulichen Planung</b>	<b>4</b>
2.1	Begriffsdefinitionen .....	4
2.1.1	Grundbegriffe .....	4
2.1.2	Städtebauliche Kennwerte .....	6
2.2	Instrumente der österreichischen Raumordnung/Raumplanung .....	6
2.2.1	Österreichisches Raumentwicklungskonzept 2001 (ÖREK 2001) .....	6
2.2.2	Landesentwicklungskonzept .....	7
2.2.3	Regionales Entwicklungskonzept.....	8
2.2.4	Örtliches Entwicklungskonzept .....	8
2.3	Bebauungsstrukturen .....	12
2.3.1	Konzentrische Anordnung.....	12
2.3.2	Lineare Anordnung .....	13
2.3.3	Rasterartige Anordnung .....	13
2.3.4	Disperse Anordnung .....	14
2.4	Städtebauliche Gebäudetypologien .....	15
2.4.1	Der Block .....	16
2.4.2	Der Hof .....	17
2.4.3	Die Reihe .....	17
2.4.4	Die Zeile.....	18
2.4.5	Der Solitär .....	19
2.4.6	Die Gruppe.....	19
<b>3</b>	<b>Nachhaltigkeit auf Stadtquartiersebene</b>	<b>20</b>
3.1	Nachhaltigkeit .....	20
3.1.1	Begriffsdefinition Nachhaltigkeit .....	20
3.1.2	Leitlinien einer nachhaltigen Stadt- und Quartiersentwicklung.....	23
3.2	Systemgrenzen eines nachhaltigen Stadtquartiers .....	26
3.2.1	Definition und Bedeutung von Systemgrenzen .....	26
3.2.2	Untersuchungsrahmen.....	26
3.2.3	Geografische Systemgrenzen.....	27
3.2.4	Zeitliche Systemgrenzen.....	27
3.3	Nachhaltigkeitsaspekte auf der Stadtquartiersebene .....	27
3.3.1	Ökologische Aspekte .....	27
3.3.2	Ökonomische Aspekte .....	38
3.3.3	Soziale Aspekte .....	40

---

<b>4 Bewertung der Nachhaltigkeit und Einbindung von energetischen Nachhaltigkeitsaspekten in den Planungsprozess</b>	<b>43</b>
4.1 Bewertung der Nachhaltigkeit	43
4.1.1 Ziele und Erwartungen bei der Bewertung von Nachhaltigkeit	43
4.1.2 Qualitative und quantitative Bewertungsmethoden	44
4.1.3 Indikatoren	44
4.1.4 Benchmark-Analyse	45
4.1.5 Systemaufbau zur Bewertung der Nachhaltigkeit	46
4.2 Einbindung von energetischen Nachhaltigkeitsaspekten in den Planungsprozess	47
4.2.1 Analyse und Zieldefinition (Phase 1)	48
4.2.2 Städtebauliche Planung bzw. städtebaulicher Entwurf (Phase 2)	49
4.2.3 Umsetzung der Planung (Phase 3)	49
<b>5 Bewertungs- und Zertifizierungssystemen auf der Gebäudeebene</b>	<b>50</b>
5.1 Einleitung	50
5.2 Organisation von nationalen und internationalen Bewertungs- und Zertifizierungssystemen	51
5.2.1 BREEAM	51
5.2.2 LEED	51
5.2.3 DGNB	51
5.2.4 ÖGNI	53
5.2.5 ÖGNB-TQB	53
5.2.6 klima:aktiv	57
5.2.7 iiSBE-SBTool	57
5.2.8 Minergie	57
5.2.9 2000-Watt-Gesellschaft	57
5.2.10 CASBEE	58
5.2.11 Green Star	58
<b>6 Bewertungs- und Zertifizierungssysteme auf der Stadtquartiersebene</b>	<b>59</b>
6.1.1 Definition Stadtquartier	59
6.1.2 Einleitung	59
6.1.3 Entwicklung eines Bewertungs- und Zertifizierungssystems	62
6.2 Strukturierung der Bewertungs- und Zertifizierungssysteme von BREEAM-Communities, LEED-ND und DGNB-NSQ12	62
6.2.1 BREEAM-Communities	62
6.2.2 LEED for Neighbourhood Development	65
6.2.3 DGNB-Neubau Stadtquartiere 2012	67
6.3 Zwischenfazit	70
6.3.1 Gegenüberstellung der Bewertungskriterien auf der Gebäudeebene	70
6.3.2 Gegenüberstellung und Adaption der Bewertungskriterien von der Gebäude- auf die Stadtquartiersebene	73

---

6.3.3 Inhaltliche Schwerpunktsetzung der Bewertungs- und Zertifizierungssysteme BREEAM-COM, LEED-ND und DGNG-NSQ12 .....	78
<b>7 DGNB-Neubau Stadtquartiere 2012 (NSQ12)</b> .....	<b>80</b>
7.1.1 Einleitung .....	80
7.1.2 Ziele und Kriterien .....	80
7.1.3 Gewichtung der Kriterien .....	81
7.1.4 Erfüllungsgrad und Auszeichnungen .....	81
7.1.5 Bewertungsmethodik .....	82
7.2 Übersicht der Hauptkriteriengruppen .....	83
7.2.1 Ökologische Qualität .....	83
7.2.2 Ökonomische Qualität .....	83
7.2.3 Soziokulturelle und funktionale Qualität .....	83
7.2.4 Technische Qualität .....	84
7.2.5 Prozessqualität .....	84
<b>8 Nachhaltigkeitsbewertung von vier unterschiedlichen Bebauungsszenarien</b> .....	<b>85</b>
8.1 Projektbeschreibung Graz Reininghaus .....	85
8.1.1 Energy City Graz Reininghaus (ECR) .....	85
8.2 Bewertungskriterien für das Energy City Graz Reininghaus-Areal .....	88
8.2.1 Vorgehensweise .....	88
8.2.2 Systemgrenzen .....	89
8.2.3 Erforderliche Unterlagen und Nachweise .....	90
8.2.4 Zusammenarbeit mit dem Institut für Städtebau der TU Graz .....	90
8.3 Angaben zu den Bebauungsszenarien .....	90
8.3.1 Endenergiebedarf der einzelnen Bebauungsszenarien .....	90
8.3.2 Flächenkennwerte der einzelnen Bebauungsszenarien .....	92
8.3.3 Bebauungsszenario 1 .....	93
8.3.4 Bebauungsszenario 2 .....	94
8.3.5 Bebauungsszenario 3 .....	95
8.3.6 Bebauungsszenario 4 .....	96
8.4 Bewertung der Bebauungsszenarien .....	96
8.4.1 Vorgehensweise .....	96
8.4.2 Ergebnis der Nachhaltigkeitsbewertung für das Bebauungsszenario 2 .....	97
<b>9 Lebenszyklusbetrachtung von Stadtquartieren – Methode der Ökobilanz</b> .....	<b>101</b>
9.1 Einleitung .....	101
9.2 Grundlagen einer Ökobilanz (LCA) .....	101
9.3 Durchführung einer Ökobilanz auf der Stadtquartierebene .....	103
9.3.1 Vergleichsberechnung LCA mit Berücksichtigung der Bebauungsdichte .....	103
9.3.2 Vergleichsberechnung LCA mit Berücksichtigung unterschiedlicher Energiebedarfsszenarien .....	105

---

9.3.3 Zusammenfassung .....	107
<b>10 Handlungsempfehlung</b>	<b>108</b>
10.1 Ökologische Qualität .....	108
10.1.1 Veränderung des Stadtteilklimas .....	108
10.1.2 Flächeninanspruchnahme .....	108
10.1.3 Gesamtprimärenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Primärenergie .....	108
10.1.4 Energieeffiziente Bebauungsstruktur .....	108
10.1.5 Ressourcenschonende Infrastruktur .....	109
10.2 Ökonomische Qualität .....	109
10.2.1 Lebenszykluskosten .....	109
10.2.2 Flächeneffizienz .....	109
10.3 Soziokulturelle und funktionale Qualität .....	109
10.3.1 Soziale und funktionale Vielfalt .....	109
10.3.2 Soziale und erwerbswirtschaftliche Infrastruktur .....	110
10.3.3 Objektive/Subjektive Sicherheit .....	110
10.3.4 Aufenthaltsqualität in öffentlichen Räumen .....	110
10.3.5 Barrierefreiheit .....	110
10.3.6 Städtebauliche Gestaltung .....	110
10.4 Technische Qualität .....	110
10.5 Effiziente Abfalltechnik .....	110
10.6 Qualität der Verkehrssysteme .....	111
10.7 Qualität der MIV-Infrastruktur .....	111
10.7.1 Qualität der ÖPNV-Infrastruktur .....	111
10.8 Partizipation .....	112
10.8.1 Partizipation .....	112
10.8.2 Kommunale Mitwirkung .....	112
10.8.3 Steuerung .....	112
10.8.4 Baustelle, Bauprozess .....	112
10.8.5 Vermarktung .....	112
10.8.6 Qualitätssicherung und Monitoring .....	113
10.9 Darstellung eines optimierten Bebauungsszenarios .....	114
<b>11 Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>115</b>
<b>12 Literaturverzeichnis</b>	<b>118</b>
<b>13 Anhang</b>	<b>125</b>
13.1 Anhang 1 .....	125
13.2 Anhang 2 .....	129

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Projektareal der Reininghaus-Gründe in Graz.....	8
Abbildung 1-1: Strukturierung der Arbeit .....	3
Abbildung 2-1: Stellung des Österreichischen Raumentwicklungskonzeptes.....	7
Abbildung 2-2: Konzentrische Bebauungsstruktur (Graz).....	12
Abbildung 2-3: Lineare Anordnung entlang einer Straßenbahntrasse (Madrid).....	13
Abbildung 2-4: Rasterartige Bebauungsstruktur (La Chaux-de-Fonts).....	14
Abbildung 2-5: Disperse Siedlungsstruktur (Wettingen, Kanton Aargau) .....	15
Abbildung 2-6: Gebäudetypologie Block.....	16
Abbildung 2-7: Gebäudetypologie Hof.....	17
Abbildung 2-8: Gebäudetypologie Reihe .....	18
Abbildung 2-9: Gebäudetypologie Zeile.....	18
Abbildung 2-10: Gebäudetypologie Solitär .....	19
Abbildung 3-1: Drei-Säulen-Modell.....	22
Abbildung 3-2: A/V Verhältniszahlen verschiedener Gebäudetypen .....	33
Abbildung 3-3: Vergleich des jährlichen Energieverbrauchs .....	35
Abbildung 4-1: Einbindung von energetischen Nachhaltigkeitsaspekten in den Planungsprozess.....	48
Abbildung 5-1: Bewertungsstruktur der 2. Generation (BNB) .....	52
Abbildung 5-2: Ablauf einer TQB-Gebäudezertifizierung.....	54
Abbildung 5-3: Hauptkriteriengruppen und Kriteriengruppen des TQB-Tools.....	56
Abbildung 6-1: LEED-ND Kriterienkatalog.....	66
Abbildung 6-2: Bewertungsstufen der Systemvariante DGNB-NSQ12.....	68
Abbildung 7-1: Gewichtung der Hauptkriteriengruppen .....	81
Abbildung 7-2: Erfüllungsgrade und Auszeichnungen .....	82
Abbildung 7-3: Bewertung innerhalb der Kriterien .....	82
Abbildung 8-1: Lage des Energy City Graz Reininghaus-Areals .....	86
Abbildung 8-2: Rahmenplan/Systemgrenzen Energy City Graz Reininghaus .....	87
Abbildung 8-3: Schematische Darstellung Bebauungsszenario 1 .....	93
Abbildung 8-4: Schematische Darstellung Bebauungsszenario 2 .....	94
Abbildung 8-5: Schematische Darstellung Bebauungsszenario 3 .....	95
Abbildung 8-6: Schematische Darstellung Bebauungsszenario 4 .....	96
Abbildung 8-7: Erfüllungsgrad der einzelnen Bewertungskriterien für das Bebauungsszenario 1 .....	99
Abbildung 8-8: Darstellung des Gesamterfüllungsgrades aller Bebauungsszenarien .....	100

---

Abbildung 9-1: Bestandteile einer Ökobilanz.....	102
Abbildung 9-2: Ökobilanzergebnisse der 6 Bebauungsszenarien ohne Berücksichtigung der Bebauungsdichte .....	104
Abbildung 9-3: Ökobilanzergebnisse der vier Bebauungsszenarien mit Berücksichtigung der Bebauungsdichte .....	105
Abbildung 9-4: Ökobilanzergebnis unterschiedlicher Energiebedarfsszenarien .....	106
Abbildung 10-1: Darstellung des optimierten Bebauungsszenarios.....	114

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 6-1: Übersicht der Bewertungs- und Zertifizierungssysteme BREEAM-Communities, LEED-ND und DGNB-NSQ12 .....	61
Tabelle 6-2: Bewertungskategorien BREEAM-Communities 2012 .....	64
Tabelle 6-3: Kriteriengruppen der DGNB-NSQ12 .....	69
Tabelle 6-4: Vergleich der Bewertungskriterien auf der Gebäudeebene .....	72
Tabelle 6-5: Gegenüberstellung und Adaption der Bewertungskriterien von der Gebäude- auf die Stadtquartiersebene .....	75
Tabelle 6-6: Adaption der Bewertungskriterien von der TQB-Gebäude- auf eine mögliche TQB-Stadtquartiersebene .....	77
Tabelle 6-7: Bewertungskriterien auf der Stadtquartiersebene .....	79
Tabelle 7-1: Hauptkriteriengruppe Ökologische Qualität .....	83
Tabelle 7-2: Hauptkriteriengruppe Ökonomische Qualität .....	83
Tabelle 7-3: Hauptkriteriengruppe Soziokulturelle und funktionale Qualität .....	83
Tabelle 7-4: Hauptkriteriengruppe Technische Qualität .....	84
Tabelle 7-5: Hauptkriteriengruppe Prozessqualität .....	84
Tabelle 8-1: Auswahl der Bewertungskriterien für das Energy City Graz-Reininghaus-Areal .....	89
Tabelle 8-2: Energiekennzahlen der einzelnen Bebauungsszenarien .....	92
Tabelle 8-3: Flächenkennwerte Bebauungsszenario 1 .....	93
Tabelle 8-4: Flächenkennwerte Bebauungsszenario 2 .....	94
Tabelle 8-5: Flächenkennwerte Bebauungsszenario 3 .....	95
Tabelle 8-6: Flächenkennwerte Bebauungsszenario 4 .....	96
Tabelle 8-7: Darstellung der relevanten/irrelevanten Bewertungskriterien aller vier Bebauungsszenarien .....	98

---

## Abkürzungsverzeichnis

BB	.....	Bebauungsdichte
BREEAM	.....	Building Research Establishment Environmental Assessment Method
BREEAM-COM	.....	BREEAM-Communities
DGNB	.....	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
DGNB-NSQ	.....	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen-Neubau Stadtquartiere 2012
EEB	.....	Endenergiebedarf
FLÄWI	.....	Flächenwidmungsplan
HHSB	.....	Haushaltsstrombedarf
HTEB	.....	Heiztechnikenergiebedarf
HWB	.....	Heizwärmebedarf
LCA	.....	Life Cycle Assessment
LCCA	.....	Life Cycle Costing Analysis
LEED	.....	Leadership in Energy and Environmental Design
LEED-ND	.....	LEED-Neighbourhood Development
NGOs	.....	Non-governmental organizations
ÖEK	.....	Örtliches Entwicklungskonzept
ÖGNI	.....	Österreichische Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft
ÖGUT	.....	Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik
ÖPNV	.....	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖROK	.....	Österreichische Raumordnungskonferenz
TQB	.....	Total Quality Building
USGBC	.....	U.S. Green Building Council
WWWB	.....	Warmwasserwärmebedarf



# 1 Einleitung

## 1.1 Motivation und Problemstellung

Die Anforderungen an eine nachhaltige Entwicklung von Städten und Stadtquartieren stehen vor unterschiedlichen Herausforderungen. Mittlerweile leben mehr als 50% der Weltbevölkerung in urbanen Gebieten. Angesichts dessen ist es von großer Bedeutung, die Aspekte Nachhaltigkeit und Stadtentwicklung gemeinsam zu betrachten. Gegenwärtig besteht national, wie auch international der Trend, Nachhaltigkeit auf verschiedenen Ebenen zu bewerten und zu zertifizieren. Dabei basieren die übergeordneten Motive hauptsächlich auf den ökologischen, ökonomischen und sozialen Faktoren. Es gilt daher zu beachten, dass die unterschiedlichen Qualitätsmaßstäbe bezüglich ihren kulturellen, klimatischen und rechtlichen Kontexten entwickelt wurden und aus diesem Grund auch nicht auf direktem Wege auf nationale Verhältnisse zu übertragen sind.

Auf Quartiersebene hält sich die Anzahl an verschiedenen Zertifizierungssystemen im Vergleich zu den Gebäudesystemen noch in einem überschaubaren Rahmen. Zu den Systemen, welche den Trend zur Betrachtung größerer Zusammenhänge und Abläufe bereits erkannt haben zählen beispielsweise die Bewertungs- und Zertifizierungssysteme von LEED mit „LEED for Neighbourhood Development“, oder BREEAM mit der Systemvariante „BREEAM-Communities“. Ihren Ursprung finden diese Beiden im angloamerikanischen Raum. In Deutschland kommt das Bewertungs- und Zertifizierungssystem der DGNB mit der Variante „Neubau Stadtquartiere 2012“ und das vom TÜV Rheinland entwickelte System „Lebensqualität in Siedlungen“ zum Einsatz. Durch einen Kooperationsvertrag zwischen der DGNB und der ÖGNI steht seit kurzem auch in Österreich ein Bewertungs- und Zertifizierungssystem auf der Stadtquartiersebene zur Verfügung. Dieses für den österreichischen Raum erhältliche Bewertungs- und Zertifizierungssystem orientiert sich jedoch stark an der DGNB Systemgrundlage Neubau Stadtquartiere 2012.

Um ein Bauvorhaben als nachhaltig zertifizieren zu können genügt es nicht, das Gebäude an sich zu bewerten. Viel wichtiger ist eine ganzheitliche Betrachtung der Situation, sodass man einen Überblick über die gesamte Bebauungsstruktur erhält. Als Beispiel hierfür wird ein Passivhaus am Stadtrand genannt. Dieses ist nur mit einem PKW erreichbar und fernab von jeglicher öffentlicher Infrastruktur. Dennoch spricht man von einem Gebäude, welches besonders ökologisch ist.<sup>4</sup> Das Gebäude an sich weist durch den niedrigen Heizwärmebedarf eines Passivhauses ( $\leq 10 \text{ kWh/m}^2 \text{a}$ ) in Gegensatz zu einem konventionellen Gebäude ( $\leq 100 \text{ kWh/m}^2 \text{a}$ ) eine annähernd ausgeglichene Energiebilanz auf. Die Energiebilanz der Bewohner fällt weitaus schlechter aus, da sie ständig weite Distanzen mit dem PKW zurücklegen müssen. Das heißt, um

---

<sup>4</sup> Vgl. Anders, S.: Gebäudezertifizierung: Nachhaltigkeitsbewertung von Stadtquartieren: Zertifizierungssysteme als Planungs- und Kommunikationswerkzeuge

eine ganzheitliche Energiebilanz für ein Gebäude ermitteln zu können ist es notwendig, den Kontext miteinzubeziehen, indem sich das Gebäude befindet. Hätte das Gebäude einen direkten Anschluss an eine ÖPNV-Haltestelle, so würde sich die Energiebilanz bezogen auf die Bewohner deutlich verbessern.

Bei der Bewertung von Nachhaltigkeit wird Indikatoren, Durchschnittswerten und Kennziffern eine sehr große Bedeutung zugeschrieben. Diese Indikatoren machen es möglich, ein komplexes und teils mit Zielkonflikten behaftetes System auf die relevanten Nachhaltigkeitsaspekte zu reduzieren. Bei einem indikatorengestützten Bewertungs- und Zertifizierungssystem besteht zusätzlich die Möglichkeit einer Gegenüberstellung unterschiedlicher Projekte. Gleichzeitig kann es aber auch als Instrument hinsichtlich der Qualitätssicherung eingesetzt werden. Außerdem ist es mit Hilfe von Indikatoren möglich, den Fortschritt einer nachhaltigen Entwicklung zu messen und in einer verständlich, nachvollziehbaren Form der Öffentlichkeit zu präsentieren. Transparente Ergebnisse können zugleich Projektleitern, Planern, Investoren und Bauherren eine Möglichkeit des Vergleichs bieten.

## **1.2 Ziele und Vorgehensweise**

Ziel dieser Arbeit ist es, mit Hilfe eines Bewertungs- und Zertifizierungssystems sowie den dazugehörigen Nachhaltigkeitsindikatoren unterschiedliche Bebauungsszenarien auf ihre Nachhaltigkeit hin zu untersuchen und zu bewerten.

Daher wird zuerst untersucht, mit welchen Indikatoren es möglich ist, Nachhaltigkeit auf der Stadtquartiersebene zu bewerten und in weiterer Folge die Zusammenhänge wie auch die teils auftretenden Zielkonflikte in die Planung miteinfließen zu lassen.

Aus diesem Grund werden im theoretischen Teil dieser Arbeit die Anforderungen einer nachhaltigen Stadtquartiersentwicklung genau definiert. In diesem Literaturstudium wird die Anwendbarkeit verschiedener Bewertungs- und Zertifizierungssysteme auf der Gebäude- wie auch auf der Stadtquartiersebene analysiert. Dabei werden die unterschiedlichen Schwerpunkte der einzelnen Bewertungs- und Zertifizierungssysteme aufgezeigt bzw. miteinander verglichen. Aufbauend auf diesen Ergebnissen wird im nächsten Schritt eine mögliche Adaption von Kriterien der Gebäude- auf die Stadtquartiersebene überprüft.

Die praktische Anwendung erfolgt am Beispiel der Reininghaus-Gründe in Graz, die auch gleichzeitig als Grundlage für das Forschungsprojekts „ECR Energy City Graz-Reininghaus“ dienen. Dabei werden vier unterschiedliche Bebauungsszenarien mit Hilfe eines Bewertungssystems auf die Qualität in Bezug auf eine nachhaltige Stadtquartiersentwicklung bewertet.

Ein weiterer Teil dieser Arbeit beschäftigt sich mit der Lebenszyklusbetrachtung von Stadtquartieren. Dabei werden die Grundlagen einer Ökobilanz erläutert und in einem weiteren Schritt die urbane Dichte in einer Ökobilanz mitberücksichtigt. Darauf aufbauend wird im

Anschluss in Form einer Gegenüberstellung ein Bebauungsszenario mit unterschiedlichen Energiestandards auf die umweltbezogene Qualität hin untersucht.

In Form einer Handlungsempfehlung sollte allen Projektbeteiligten in einer verständlichen Art und Weise ein mögliches Verbesserungspotenzial bzw. die notwendigen Anhaltspunkte, welche für eine nachhaltige Stadtquartiersentwicklung notwendig sind, vermittelt werden.

Abschließend werden die Untersuchungen zusammengefasst und die entsprechenden Schlussfolgerungen daraus abgebildet und erläutert. Die Ergebnisse werden diskutiert und die unterschiedlichen Herangehensweisen der Bewertungssysteme kritisch hinterfragt.

Die Vorgehensweise dieser Arbeit wird in Abbildung 1-1 grafisch dargestellt. Die aus der Literaturrecherche erhaltenen Grundlagen ermöglichen eine Gegenüberstellung und Adaption der Bewertungskriterien von der Gebäude- auf die Stadtquartiersebene. Resultierend aus diesen Erkenntnissen wird ein erstes Fazit abgeleitet. Anschließend wird auf der Grundlage dieser Schlussfolgerung eine Nachhaltigkeitsbewertung von vier unterschiedlichen Bebauungsszenarien durchgeführt. Ebenso wird eine Lebenszyklusbetrachtung in Form einer Ökobilanz durchgeführt, umso die ökologische Qualität eines urbanen Systems besser abbilden zu können. Abschließend wird aus den gewonnenen Erkenntnissen der Nachhaltigkeitsbewertung und der Ökobilanz eine Handlungsempfehlung erarbeitet.

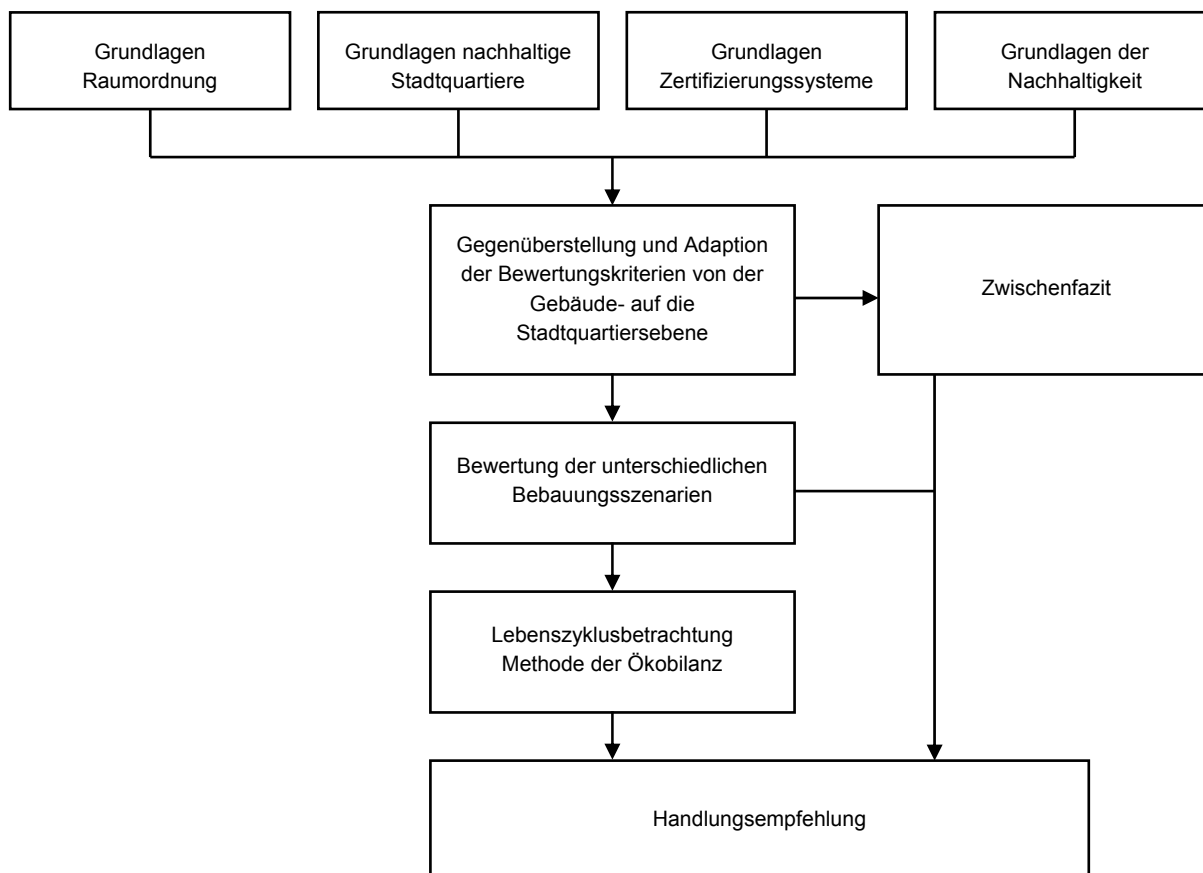


Abbildung 1-1: Strukturierung der Arbeit

## 2 Grundlagen der Raumordnung und der städtebaulichen Planung

Im folgenden Kapitel werden für ein leichteres Verständnis zunächst die Begriffsdefinitionen aus den Themenbereichen der Raumordnung und der städtebaulichen Planung näher erläutert. Daran anknüpfend wird der Inhalt der einzelnen Entwicklungskonzepte in Bezug auf Österreich in den unterschiedlichen Planungsphasen betrachtet.

In weiterer Folge werden die unterschiedlichen Bebauungsstrukturen und die häufig im Bereich des Städtebaus zur Anwendung kommenden Gebäudetypologien genauer beschrieben.

Durch die Vermittlung dieser Grundlagen sollte ein Überblick hinsichtlich der Raumordnung und der städtebaulichen Planung im Ganzen geschaffen werden.

### 2.1 Begriffsdefinitionen

Es gibt keine einheitlichen Definitionen welche sich mit den Grundbegriffen der städtebaulichen Planung auseinandersetzen. Um jedoch eine einheitliche Gesprächsgrundlage zu schaffen, wird auf das vom Institut für Städtebau der TU Graz zur Verfügung gestellte Ergänzungsskriptum „Planungsbegriffe“<sup>5</sup> herangezogen.

Über das Wesen des Städtebaus schreibt Gerd Albers (1970), ein deutscher Architekt und Stadtplaner folgendes: *„Städtebau ist die vorausschauende räumliche Ordnung eines Gemeinwesens nach Art und Ausmaß der baulichen und sonstigen Nutzung. Sein Ziel ist es, eine den Bedürfnissen der Bevölkerung optimal entsprechende Umwelt zu schaffen. Seine Mittel liegen einerseits in den mit rechtlichen Wirkungen ausgestatteten Bauleitplänen, andererseits in der Investitions- und Infrastrukturpolitik des Gemeinwesens. Die Erarbeitung der Planungsgrundlagen und der Planungsziele, der Pläne selbst und der Mittel zu ihrer Verwirklichung erfordert ein hohes Maß interdisziplinärer Zusammenarbeit.“*<sup>6</sup>

#### 2.1.1 Grundbegriffe

Stadt: *„Größere Ortschaft mit Stadtrecht, Sammelplatz von Gewerbe und Industrie, Handel und Verkehr und Sitz von Verwaltungen, der auch Bildungsstätten an sich zieht. Zum Begriff der Stadt gehören unter anderem dichte Bebauung, innerräumliche Aufgliederung, u. U. Eine bestimmte rechtlich fixierte Mindesteinwohnerzahl, soziale Schichtung mit fortgeschrittener Arbeitsteilung und „Citybildung.“*<sup>7</sup>

---

<sup>5</sup> Institut für Städtebau - TU Graz: Ergänzungsskriptum "Planungsbegriffe", S. 1

<sup>6</sup> Institut für Städtebau - TU Graz: Ergänzungsskriptum "Planungsbegriffe", S. 1

<sup>7</sup> Institut für Städtebau - TU Graz: Ergänzungsskriptum "Planungsbegriffe", S. 1

Stadtstruktur: *„Die Anordnung und das Zusammenwirken der einzelnen Teilelemente einer Stadt zu einem gesamten Gefüge und die dieser Anordnung zugrundeliegenden Prinzipien, Ideen und Gesetzmäßigkeiten.“<sup>8</sup>*

Städtebau: *„Die Lenkung der räumlichen, insbesondere der baulichen Entwicklung im gemeindlichen Bereich. Das Tätigkeitsfeld erstreckt sich von der langfristigen räumlichen Disposition der Bodennutzung und Infrastrukturinvestitionen bis hin zum Entwurf des dreidimensionalen Rahmens für die bauliche Gestaltung. Seinen rechtlichen Niederschlag findet der Städtebau in der örtlichen Raumordnung mit den Planarten des örtlichen Entwicklungskonzepts, des Flächenwidmungsplanes und des Bebauungsplanes (nach Stmk. Raumordnungsgesetz 1974 idgF). Maßstäblich bezieht sich die örtliche Raumordnung auf das Gesamtgebiet oder auf Teile einer Gemeinde. Nach unten hebt sie sich deutlich ab gegen bauliche und sonstige Fachplanungen, für die sie den Rahmen setzt, nach oben geht sie in den Bereich der Regionalplanung fließend über.“<sup>9</sup>*

Entwicklungsplanung: *„Bezeichnung für eine Kategorie des Planens, die über die traditionelle Vorstellung des Städtebaues hinausweist durch folgende Erwägungen:*

*Zusammenfassende Betrachtung und wechselseitige Abstimmung räumlicher, wirtschaftlicher und sozialer Entwicklungsaspekte.*

*Ersatz der nur als Rahmen für die Privatinitiative verstandenen Anpassungsplanung oder Auffangplanung, durch eine aktive, die Investitionsplanung einbeziehende Strukturentwicklungspolitik der öffentlichen Hand.*

*Ergänzung des Entwurfes für einen zu erreichenden Ordnungszustand, durch Vorstellungen zur Lenkung des Veränderungsprozesses (Entwicklungssteuerung).“<sup>10</sup>*

Raumplanung: *„Übergeordneter Begriff (annähernd gleichbedeutend mit Raumordnung), der im weitesten Sinne alle Maßnahmen und Überlegungen umfasst, die direkte und indirekte räumliche Auswirkungen haben. Zur Raumordnung gehören insbesondere die Landesplanung, die Regionalplanung und der Städtebau (in der Terminologie des steiermärkischen Raumordnungsgesetzes 1974 wird die Raumplanung auf der gemeindlichen Ebene als örtliche Raumordnung bezeichnet (§ 18 ff).“<sup>11</sup>*

Strukturplanung: *„Bereich der Raumplanung, der sich mit der Bemessung und Formung von Struktur- und Siedlungselementen sowie deren Überlagerung und Verknüpfung beschäftigt, um eine Gliederung der Gesamt-Agglomeration zu erreichen.“<sup>12</sup>*

---

<sup>8</sup> Institut für Städtebau - TU Graz: Ergänzungsskriptum "Planungsbegriffe", S. 2

<sup>9</sup> Institut für Städtebau - TU Graz: Ergänzungsskriptum "Planungsbegriffe", S. 2

<sup>10</sup> Institut für Städtebau - TU Graz: Ergänzungsskriptum "Planungsbegriffe", S. 3

<sup>11</sup> Institut für Städtebau - TU Graz: Ergänzungsskriptum "Planungsbegriffe", S. 3

<sup>12</sup> Institut für Städtebau - TU Graz: Ergänzungsskriptum "Planungsbegriffe", S. 3

### 2.1.2 Städtebauliche Kennwerte

Bruttobaugebiet: „*Besiedeltes Gebiet mit Freilandanschüssen.*“

Bruttobauland: „*Bebautes oder zur Verbauung vorgesehenes Bauland inklusive Erschließungs- und Parkierungsflächen.*“

Nettobauland: „*Bebautes oder zur Bebauung vorgesehene Flächen verringert um alle Abtretungsflächen (Grundlage für die Berechnung von Bebauungsdichte, Bebauungsgrad).*“

Bruttogeschossfläche: „*Summe aller Grundrissflächen (von Gebäuden auf einem Bauplatz, Grundlage für Berechnung d. Bebauungsdichte).*“

Bebauungsgrad: „*Verhältnis von Überbauter Fläche zu Nettobauland (BRD: Grundflächenzahl).*“

Bebauungsdichte: „*Verhältnis der Summe der Geschossflächen zu Nettobauland (BRD: GFZ = Geschossflächen-Zahl).*“<sup>13</sup>

## 2.2 Instrumente der österreichischen Raumordnung/Raumplanung

### 2.2.1 Österreichisches Raumentwicklungskonzept 2001 (ÖREK 2001)

Das Österreichische Raumentwicklungskonzept 2001 (ÖREK 2001) dient als Orientierungsrahmen für Akteure der Raumplanung und der Regionalentwicklung. Es ist ein strategisches Steuerungsinstrument und gleichzeitig ein gemeinsames Handlungsprogramm für die gesamtstaatliche Raumordnung und Raumentwicklung in Österreich. Das ÖREK 2001 ist nicht verbindlich, sondern fungiert lediglich als Empfehlung.<sup>14</sup>

Im Jahr 1991 wurde das erste Österreichische Raumordnungskonzept beschlossen. Dieses ist gegenüber dem Konzept aus dem Jahr 1981 handlungsorientierter in Bezug auf die international geänderten Rahmenbedingungen.

Im Rahmen der 11. ÖREK-Enquete im Jahr 2002 wurde das ÖREK 2001 veröffentlicht. Darin enthalten sind die Rahmenbedingungen und Grundsätze der Raumentwicklung, vorrangige Themenkomplexe der österreichischen Raumentwicklungspolitik und Lösungsansätze betreffend deren Umsetzung.

Im Oktober 2008 erfolgte der Auftrag für eine Erstellung eines neuen ÖREKs. Zweieinhalb Jahre später wurde das ÖREK 2011 beschlossen. Die darin enthaltenen Zielsetzungen und inhaltlichen Ansprüche werden wie folgt beschrieben:

---

<sup>13</sup> Institut für Städtebau - TU Graz: Ergänzungsskriptum "Planungsbegriffe", S. 7

<sup>14</sup> Vgl. Österreichische Raumordnungskonferenz: Österreichisches Raumentwicklungskonzept 2001

- „Das „ÖREK 2011“ hält die gemeinsame Strategie für die räumliche Entwicklung in Österreich fest mit
  - gemeinsamen Zielen und Handlungsprinzipien
  - einem fokussierten und prioritären Handlungsprogramm
  - einer konkreten Verankerung der Umsetzung i.R. von „ÖREK-Partnerschaften“
- „Raum für alle“: Die Erstellung erfolgte in einem breit angelegten, partizipativen Prozess, um die frühzeitige Einbindung der für den Umsetzungsprozess relevanten AkteurInnen sicher zu stellen.“<sup>15</sup>

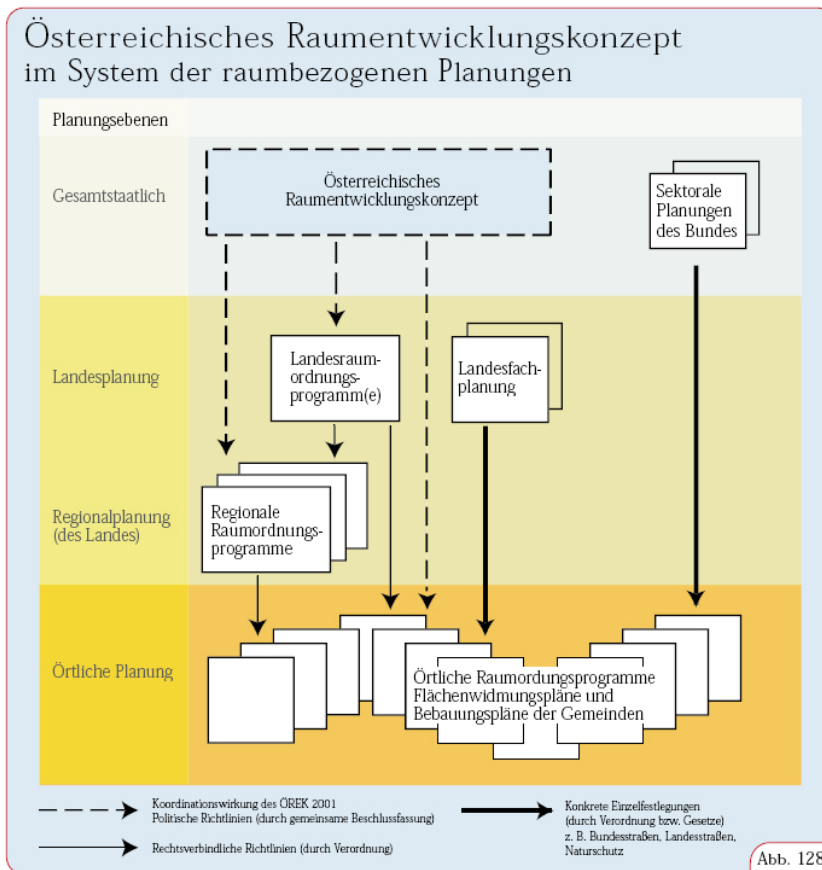


Abbildung 2-1: Stellung des Österreichischen Raumentwicklungskonzeptes<sup>16</sup>

### 2.2.2 Landesentwicklungskonzept

Das Landesentwicklungskonzept<sup>17</sup> ist ein Grundsatzdokument mit strategischer Steuerungs- und Koordinierungsfunktion und bekennt sich zu einer integrierten Raumentwicklung. Darin enthalten

<sup>15</sup> Vgl. Österreichische Raumordnungskonferenz (2010): Österreichisches Raumentwicklungskonzept 2011

<sup>16</sup> Institut für Straßen- und Verkehrswesen - TU Graz: Vorlesungsskriptum Raumordnung und Infrastrukturrecht; S. 48

<sup>17</sup> unterschiedliche Bezeichnungen in den österreichischen Bundesländern

sind die Grundzüge der anzustrebenden räumlichen Ordnung, sowie die Prinzipien und Ziele der zukünftigen Landesentwicklung.<sup>18</sup>

Die Aufgaben des Landesentwicklungsprogrammes für die Steiermark werden wie folgt definiert:

*„§ 1 Aufgabe des Landesentwicklungsprogrammes*

*Im Landesentwicklungsprogramm werden zur planmäßigen, vorausschauenden Gestaltung des Landes auf Grundlage und in Ergänzung der Raumordnungsgrundsätze und -ziele nach dem Steiermärkischen Raumordnungsgesetz festgelegt:*

- 1. Regionen, für die regionale Entwicklungsprogramme zu erstellen sind,*
- 2. Die Ordnung der Raumstruktur,*
- 3. Grundsätze für die Erstellung des Landesentwicklungsleitbildes,*
- 4. Grundsätze für die Erstellung von regionalen Entwicklungsleitbildern,*
- 5. Grundsätze für die Erstellung von kleinregionalen Entwicklungskonzepten und*
- 6. Grundsätze für die räumliche Entwicklung, die in den regionalen Entwicklungsprogrammen und in der örtlichen Raumordnung umzusetzen sind.“<sup>19</sup>*

### **2.2.3 Regionales Entwicklungskonzept**

Regionale Entwicklungskonzepte sind Verordnungen, welche auf Landesebene beschlossen werden. Diese Konzepte beinhalten die anzustrebende ökologische, soziale, wirtschaftliche und kulturelle Entwicklung der jeweiligen Planungsregion.

### **2.2.4 Örtliches Entwicklungskonzept**

Verantwortlich für die örtliche Raumplanung ist die Gemeinde. Sie erstellt örtliche Entwicklungskonzepte, Flächenwidmungspläne und Bebauungspläne. Dabei unterliegt die Gemeinde einer aufsichtsbehördlichen Kontrolle durch die jeweilige Landesregierung. Vorgaben welche von Bundes- oder Landesebene erteilt werden, müssen in der örtlichen Raumplanung miteingebunden werden.

Das örtliche Entwicklungskonzept (ÖEK)<sup>20</sup> dient als Rahmen bzw. Vorstufe zum Flächenwidmungsplan und legt mit einem Planungshorizont von mindestens 15 Jahren eine

---

<sup>18</sup> Vgl. Landesentwicklungsgesetz für Niederösterreich, 2004

<sup>19</sup> Landesentwicklungsprogramm Verordnung und Erläuterung, 2009

<sup>20</sup> unterschiedliche Bezeichnungen in den österreichischen Bundesländern



langfristige Entwicklung der Gemeinde fest.<sup>21</sup> Der Flächenwidmungsplan ist dem örtlichen Entwicklungsplan als verbindlich zu verstehen und darf daher dem ÖEK nicht widersprechen.

Inhalte des örtlichen Entwicklungskonzepts:

- *„Ersichtlichmachungen der Festlegungen überörtlicher Planungen*
- *Festlegung der Entwicklungsziele*
- *Festlegung der Maßnahmen zu Erreichung der Ziele:*
  - *Baulandbedarf für Wohnen,*
  - *Soweit möglich auch für Industrie und Gewerbe, Handelseinrichtungen und Tourismus*
- *Darstellung der räumlichen Abgrenzung der Funktionen und ihre Entwicklungsrichtung im Entwicklungsplan*
- *Festlegung von Siedlungsschwerpunkten*
- *Ausschlussgebiete für Intensiverhaltungsbetriebe*
- *Prüfung der Auswirkungen der Maßnahmen auf die Umwelt; [...]*
- *Aufstellung eines „räumlichen Leitbildes“ zur Vorbereitung der Bebauungsplanung<sup>22</sup>*

#### **2.2.4.1 Flächenwidmungsplan**

Der Flächenwidmungsplan (FLÄWI) gibt Aufschluss über die von der Gemeindeverordnung festgesetzte zulässige Bodennutzung. Er wird in der Regel für 5 Jahre festgelegt und ist für die Baubehörde wie auch für Grundstückseigentümer als verbindlich zu sehen.<sup>23</sup>

Die Hauptaufgabe des Flächenwidmungsplans ist die Gliederung der Gemeinde nach ihren Funktionen. In Form von Widmungen und Kenntlichmachungen wird festgelegt, in welcher Form die zukünftigen Flächen genutzt werden sollten. Bei Widmungen unterscheidet das Gesetz zwischen Bauland, Verkehrsflächen und Grünland.

Weitere Inhalte des Flächenwidmungsplans sind Ersichtlichmachungen, welche auf Grund anderer Gesetze und Verordnungen mögliche Einschränkungen mit sich ziehen. Hierbei kann es sich z.B. um Naturschutzgebiete oder bergrechtliche Festlegungen handeln.<sup>24</sup>

---

<sup>21</sup> Vgl. Zancanella, J.: VO Örtliche Raumplanung: Instrumente der örtlichen Raumordnung

<sup>22</sup> Zancanella, J.: VO Örtliche Raumplanung: Instrumente der örtlichen Raumordnung

<sup>23</sup> Vgl. Zancanella, J.: VO Örtliche Raumplanung: Instrumente der örtlichen Raumordnung

<sup>24</sup> Vgl. Zancanella, J.: VO Örtliche Raumplanung: Instrumente der örtlichen Raumordnung

Als Bauland dürfen nur Flächen vorgesehen werden, die sich aufgrund der natürlichen und infrastrukturellen Voraussetzungen für die Bebauung eignen (§ 17 S ROG).

„(1) Als Baugebiete kommen in Betracht (§30, StROG 2010):

1. *reines Wohngebiet [...]*
2. *allgemeine Wohngebiete [...]*
3. *Kerngebiete [...]*
4. *Gewerbegebiete [...]*
5. a) *Industriegebiet 1 [...]*

b) *Industriegebiet 2 [...]*

6. *Dorfgebiete [...]*
7. *Kurgebiete [...]*
8. *Erholungsgebiete [...]*
9. *Ferienwohngebiete [...]*<sup>25</sup>

#### **2.2.4.2 Landschaftsplan**

Als Grundlage für den Landschaftsplan wird das örtliche Entwicklungskonzept herangezogen. Im Gegensatz zum Flächenwidmungsplan betrachtet der Landschaftsplan lediglich die freie Landschaft und nicht den besiedelten Raum. Neben seiner eigenständigen Bedeutung kann ein Landschaftsplan ebenfalls auch sinnvolle Ergänzungen zu anderen Fachplanungen darstellen.<sup>26</sup>

Generell gibt ein Landschaftsplan über folgende Themen Auskunft:

- *„Bestandsaufnahme von Natur und Landschaft [...]*
- *Flächennutzung als Grundlage für die Flächenwidmung*
- *Koordination landschaftsrelevanter Planungsabsichten*
- *Impulse für die Dorferneuerung*
- *Tourismusplanung etc.*“<sup>27</sup>

---

<sup>25</sup> Opl, Rainer - Amt der Steiermärkischen Landesregierung-Abteilung Landesplanung und Gemeindeentwicklung: Steiermärkisches Raumordnungsgesetz 2010-StROG, Stand Juli 2012

<sup>26</sup> Vgl. Fallast, K.: Vorlesungsskript Raumordnung und Infrastrukturrecht, S. 60

<sup>27</sup> Fallast, K.: Vorlesungsskript Raumordnung und Infrastrukturrecht, S. 60

### 2.2.4.3 Bebauungsplan

Der Bebauungsplan basiert auf der Bauordnung. Da es eine Verordnung ist, steht es jeder Gemeinde frei, ob sie einen Bebauungsplan erlässt oder nicht. Der Flächenwidmungsplan dient dem Bebauungsplan als Grundlage und geht daher von dessen Festlegungen aus.

In gestalterischer Hinsicht, dient der Bebauungsplan als Rahmenplan, in dem städtebauliche Ziele und Überlegungen für eine bauliche und freiräumliche Entwicklung eines Gebietes festgelegt sind. Damit soll sichergestellt werden, dass im Zuge einer schrittweisen Bebauung eine entsprechende Qualität im funktionellen und gestalterischen Sinn für das Planungsgebiet selbst und die Umgebung gewährleistet ist.<sup>28</sup>

Im Raumordnungsgesetz 2010-StROG ist der Inhalt der Bebauungsplanung wie folgt geregelt (§ 41, Abs. 1 ROG 2010):

*„(1) In den Bebauungsplänen sind jedenfalls ersichtlich zu machen und festzulegen (Mindestinhalt):*

1. *Ersichtlichmachungen:*

- a. *Inhalt des allenfalls erstellten räumlichen Leitbildes, soweit darstellbar;*
- b. *Inhalt des Flächenwidmungsplanes, soweit relevant;*
- c. *bauliche Ausnutzbarkeit der Grundflächen: Übernahme der Bebauungsdichte aus dem Flächenwidmungsplan;*
- d. *Grundstücksgrenzen: Bestand nach Katastermappe (mit Ergänzungen nach Naturstandsaufnahme inklusive Höhenschichten);*

2. *Festlegungen:*

- a. *Geltungsbereich: Abgrenzung des Planungsgebietes, Abgrenzung von Teilbereichen mit unterschiedlichen Festlegungen;*
- b. *Verkehrsflächen der Gemeinde: Straßenfluchtlinien, Abgrenzung der öffentlichen Verkehrsfläche;*
- c. *Regelungen für den ruhenden Verkehr: Grundsätze zur Art und Lage der Abstellflächen;*
- d. *Freiflächen und Grünanlagen: Grundsätze zur Nutzung und Gestaltung;*
- e. *private Verkehrsflächen: Grundsätze zur inneren Erschließung;*
- f. *Bebauungsweise: offen, gekuppelt, geschlossen;*

<sup>28</sup> Vgl. Zancanella, J.: VO Örtliche Raumplanung: Instrumente der örtlichen Raumordnung

- g. *Höhenentwicklung der Gebäude: Maximalwerte zur Gesamthöhe von Gebäuden und/oder zu Gebäudehöhen;*
- h. *Mindestabstand zu öffentlichen Verkehrsflächen;*
- i. *bauliche Ausnutzbarkeit der Grundflächen: Erhöhung oder Verringerung der im Flächenwidmungsplan angegebenen Grenzwerte der Bebauungsdichte, Festlegung des Bebauungsgrades.<sup>29</sup>*

## 2.3 Bebauungsstrukturen

### 2.3.1 Konzentrische Anordnung

Das Hauptmerkmal einer konzentrischen Anordnung ist die Gruppierung der Elemente um einen Hauptkern. Durch den kompakten Aufbau ist eine hohe Nutzungsdichte auf beschränktem Raum möglich. Durch die Vorteile wie z.B. relativ kurze Wege, eine hohe Nutzungsdichte und die Möglichkeit einer Funktionsmischung im Kerngebiet, lässt sich diese Anordnung in sehr vielen Stadtgrundrissen wieder finden. Diese Anordnung kann jedoch zu einer Überlastung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) im Stadtzentrum führen, das wiederum ein massives Verkehrsproblem zur Folge hätte. Einen solchem Problem kann man lediglich mit einer rigorosen Beschränkung des privaten Verkehrs entgegenwirken.<sup>30</sup>



**Abbildung 2-2: Konzentrische Bebauungsstruktur (Graz)<sup>31</sup>**

<sup>29</sup> Opl, Rainer - Amt der Steiermärkischen Landesregierung-Abteilung Landesplanung und Gemeindeentwicklung: Steiermärkisches Raumordnungsgesetz 2010-StROG, Stand Juli 2012

<sup>30</sup> Vgl. Huber, B./ Boesch, H.: Lehrmittel Städtebau – Raumplanung: Band 1, S.64

<sup>31</sup> Zancanella, J.: Vorlesungsskript Städtebau – Institut für Städtebau TU Graz

### 2.3.2 Lineare Anordnung

Bei einer linearen Anordnung (Siedlungsband) sind die Bebauungselemente bandartig an die jeweiligen Verkehrs- und Versorgungsachsen angeordnet. In der Regel ist der Aufbau kompakt und weist eine hohe Dichte entlang der Achsen auf. Diese Anordnung dient oftmals als Alternative zur konzentrischen Bebauungsstruktur. Die Vorteile dieser Anordnung liegen in einem möglichst kontrollierten Wachstum entlang der Längsachsen, einer guten Erschließungsmöglichkeit mit Massenverkehrsmitteln und in einer zügigen Erreichbarkeit der Versorgungseinrichtungen. Jedoch müssen bei der Inanspruchnahme von speziellen Versorgungseinrichtungen weitere Wege als bei einer konzentrischen Anordnung bewältigt werden.<sup>32</sup>



Abbildung 2-3: Lineare Anordnung entlang einer Straßenbahntrasse (Madrid)<sup>33</sup>

### 2.3.3 Rasterartige Anordnung

Eine rasterartige Anordnung basiert auf einem geometrisch definierten Ordnungssystem. Dabei herrscht eine homogene Nutzungsverteilung mit dispers verteilten Subzentren. Neben dem Vorteil der Ordnung bzw. Übersichtlichkeit, werden ebenfalls die Faktoren „Bedeutung“ und „Dichte“ gleichermaßen verteilt. Resultierend aus dem relativ großen Landverbrauch entstehen weite Wege, sowie eine schlechte Erreichbarkeit von zentralen Einrichtungen. Daraus folgt wiederum ein hohes Aufkommen des MIV.<sup>34,35</sup>

<sup>32</sup> Vgl. Huber, B./Boesch, H.: Lehrmittel Städtebau – Raumplanung: Band 1, S.64 f

<sup>33</sup> Vgl. Zancanella, J.: Vorlesungsskript Städtebau – Institut für Städtebau TU Graz

<sup>34</sup> Vgl. Huber, B./Boesch, H.: Lehrmittel Städtebau – Raumplanung: Band 1, S.66

<sup>35</sup> Vgl. Zancanella, J.: Vorlesungsskript Städtebau – Institut für Städtebau TU Graz



Abbildung 2-4: Rasterartige Bebauungsstruktur (La Chaux-de-Fonds)<sup>36</sup>

#### 2.3.4 Disperse Anordnung

Die Bebauungselemente sind bei einer dispersen Anordnung ungleichmäßig und ohne erkennbare Ordnung verteilt. Diese Struktur entsteht aus der Streubauweise und ermöglicht einen hohen Grad individueller Freiheit. Nachteile dieser unregelmäßigen Bebauung sind u.a. lange Erschließungswege, eine erschwerte Orientierung, keine gesellschaftliche Einbindung und das Fehlen von klaren Grenzen.<sup>37</sup>

<sup>36</sup> Vgl. Huber, B./ Boesch, H.: Lehrmittel Städtebau – Raumplanung: Band 1

<sup>37</sup> Vgl. Huber, B./ Boesch, H.: Lehrmittel Städtebau – Raumplanung: Band 1, S.66





Abbildung 2-5: Disperse Siedlungsstruktur (Wettingen, Kanton Aargau)<sup>38</sup>

## 2.4 Städtebauliche Gebäudetypologien

Im Bereich der städtebaulichen Planung existieren unterschiedliche Gebäudetypologien. Es gibt jedoch keine allgemein gültige Regel für die Anwendung, da die zum Einsatz kommende Gebäudetypologie stark mit der Haltung und der Grundintention des Entwurfes verknüpft ist. Neben der primären Nutzung dienen die unterschiedlichen Gebäudetypologien ebenfalls als Instrument für die Gliederung des Außenraums, die Generierung von räumlichen Qualitäten und zur Herstellung von baulich-räumlichen Verbindungen/Vernetzungen.

Bei der Wahl der Gebäudetypologie spielt die zukünftige Nutzung und Funktion der Bebauung eine wesentliche Rolle. Dabei gilt es zu unterscheiden, ob ein zukünftiges Gebäude eine private oder öffentliche Funktion übernehmen sollte, ob es mit der bestehenden Bebauung Außenraum bilden, oder ob es selbst eine raumbildende Funktion erfüllen sollte. Somit steht die Wahl der zur Anwendung kommenden Gebäudetypologie im direkten Zusammenhang mit dem funktionalen städtebaulichen Zweck eines Gebäudes. Gleiches gilt ebenfalls für die Nutzung eines Gebäudes.

Im Folgenden werden oft verwendete Gebäudetypologien beispielhaft aufgezeigt und beschrieben. Es gibt jedoch keine exakte Definition, welche Bebauungen zur Liste der Gebäudetypologien zählen und welche nicht. Prinzipiell lässt sich jedes Volumen, welches sich

<sup>38</sup> Vgl. Huber, B./ Boesch, H.: Lehrmittel Städtebau – Raumplanung: Band 1

städtebaulich hervorhebt und nicht ein Produkt aus anderen Typologien ist, als eigenständiger Gebäudetyp klassifizieren.

### 2.4.1 Der Block

Der Block (Blockrand) ist eine von Straßen allseitig umschlossene Gebäudetypologie. Es existiert eine klare Orientierung zu einem öffentlichen vorderen (straßenseitig) und zu einem hinteren Bereich (hofseitig). Aus städtebaulicher Sicht existiert eine eindeutige Abgrenzung zwischen öffentlichem und privatem Raum. Auf sozialer Ebene ermöglicht „der Block“ eine soziale, wie auch funktionale Mischung.

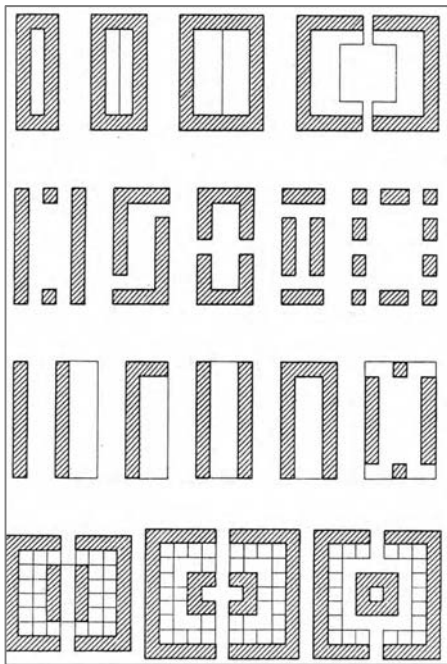


Abbildung 2-6: Gebäudetypologie Block<sup>39</sup>

<sup>39</sup> Institut für Städtebau – TU Dresden: Vorlesungsskript Grundlagen Städtebau, Folie 8



### 2.4.2 Der Hof

„Der Hof“ ist eine Umkehr des Blocks. Die Erschließung der Gebäude erfolgt dabei von der Hofseite aus. Die Vorderseite des Gebäudes ist dem Hof zu orientiert und die Rückseite weist nach außen. Besondere Merkmale sind u.a. die Umschlossenheit, die Absonderung und die geschützten innen liegenden Hauszugänge. Städtebaulich weist der Hof raumbildende und addierbare Stadtelemente auf. Das ermöglicht eine Schaffung von ruhigen Innenhöfen, in Kombination mit einer Straßenrandbebauung, z.B. an stark befahrenen Ausfallstraßen. Ein weiterer positiver Aspekt ist die Möglichkeit einer nachträglichen Verdichtung von tiefen, schwer erschließbaren Hinterbereichen.



Abbildung 2-7: Gebäudetypologie Hof<sup>40</sup>

### 2.4.3 Die Reihe

Die Reihe definiert sich durch die lineare Addition von Parzellen. Die Ein- bzw. Zugänge sind dabei straßenseitig orientiert. Diese Typologie wird in ein- und doppelseitige Reihe unterschieden. In städtebaulicher Hinsicht weist „die Reihe“ eine problemlose Einbindung in bestehende städtische Baustrukturen auf. Ebenfalls ist eine leichte Anschlussmöglichkeit an bestehende Bauweisen wie z.B. Block, Hof, oder Solitär möglich. Aufgrund der Fähigkeit einer beliebigen Winkelveränderung eignet sich diese Typologie für schwierige Übergänge wie Krümmungen oder Fluchtvorsprünge.

<sup>40</sup> Institut für Städtebau – TU Dresden: Vorlesungsskript Grundlagen Städtebau, Folie 15

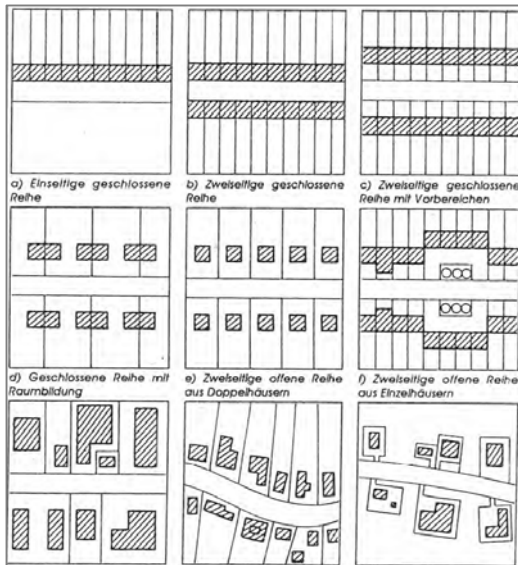


Abbildung 2-8: Gebäudetypologie Reihe<sup>41</sup>

#### 2.4.4 Die Zeile

Die Zeile ist ein linearer Baukörper. Die stirnseitige Ausrichtung ist der Erschließungsstraße zu orientiert. Dabei erfolgt die Erschließung des Gebäudes einseitig. Diese Gebäudetypologie ermöglicht eine optimale Ausrichtung des Baukörpers nach der Himmelsrichtung. Weiters ermöglicht die Zeile einen Einsatz im kleinen Maßstab bzw. für besondere Situationen, wie z.B. für senkrechte Hangbebauungen.

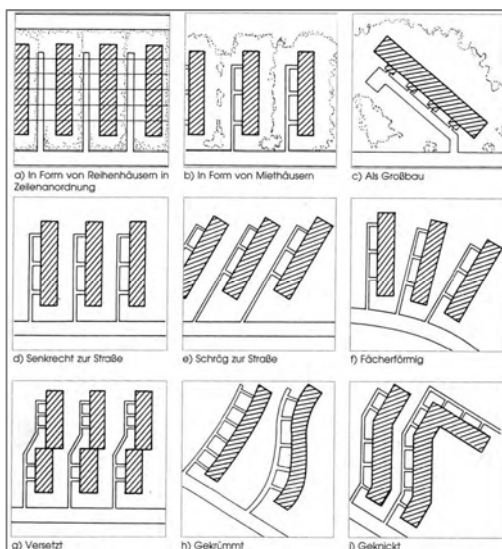


Abbildung 2-9: Gebäudetypologie Zeile<sup>42</sup>

<sup>41</sup> Institut für Städtebau – TU Dresden: Vorlesungsskript Grundlagen Städtebau, Folie 18

<sup>42</sup> Institut für Städtebau – TU Dresden: Vorlesungsskript Grundlagen Städtebau, Folie 21

### 2.4.5 Der Solitär

„Der Solitär“ befindet sich meist auf einem größeren Areal mit Abstand zu den Nachbargebäuden. Er nimmt eine kompositorische Haltung im gesamtstädtischen Kontext ein. In den meisten Fällen ist er autonom in seiner Größe, Grundrissgeometrie, Architektur und in der Wahl des Materials. Städtebaulich gesehen dient „der Solitär“ als Orientierungspunkt (Landmark) und setzt bauliche Akzente. Häufig erfüllt er eine Sonderfunktion. Negative Aspekte sind jedoch ein hoher Flächenverbrauch, sowie eine Verschattung der umliegenden Grundstücke. Hinzu kommt, dass eine Nutzungsmischung nur eingeschränkt möglich ist.

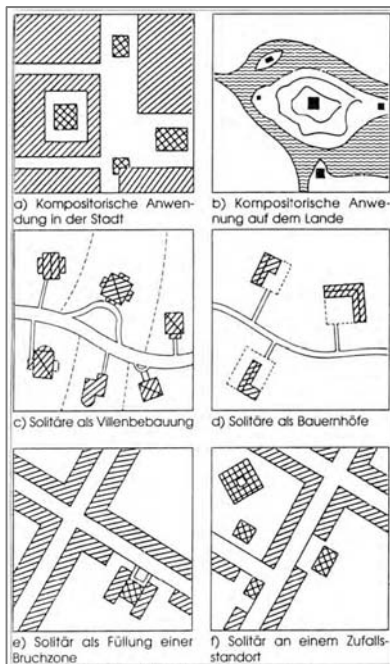


Abbildung 2-10: Gebäudetypologie Solitär<sup>43</sup>

### 2.4.6 Die Gruppe

Unter dem Begriff Gruppen- oder Clusterbauweise fallen Anordnungen von Gebäuden, die man bei keiner der bisher behandelten Gebäudetypologien zuordnen kann. Das Hauptmerkmal hierbei ist weniger die Beziehung zu öffentlichen Räumen, sondern die kompositorische Gruppierung von Bauten nach einer inneren Logik.

<sup>43</sup> Institut für Städtebau – TU Dresden: Vorlesungsskript Grundlagen Städtebau, Folie 25

### 3 Nachhaltigkeit auf Stadtquartiersebene

In diesem Kapitel werden die Grundlagen einer nachhaltigen Stadt- und Quartiersentwicklung genau betrachtet. Zunächst wird der Begriff Nachhaltigkeit in seiner Entstehung und Bedeutung sowie in seiner Abgrenzung erläutert. Im Anschluss werden die Ergebnisse von unterschiedlichen Umweltkonferenzen, welche in Form von Nachhaltigkeitsstrategien erarbeitet wurden behandelt. Dabei wird die Entstehung von Leitlinien hinsichtlich einer nachhaltigen Stadt- und Quartiersentwicklung auf nationaler und auf internationaler Ebene aufgezeigt.

In weiterer Folge wird auf die Bedeutung und die Definition von Systemgrenzen hinsichtlich nachhaltiger Stadtquartiere eingegangen. Dabei wird der Betrachtungsrahmen von zeitlichen und geographischen Systemgrenzen erklärt. Darauf folgend werden ökologische, ökonomische und soziale Nachhaltigkeitsaspekte auf der Stadtquartiersebene aufgezählt und beschrieben.

#### 3.1 Nachhaltigkeit

##### 3.1.1 Begriffsdefinition Nachhaltigkeit

Die Weltkommission für Umwelt und Entwicklung (WCED), die sogenannte Brundtlandkommission, prägte den Begriff der Nachhaltigkeit maßgeblich. Der gleichnamige Brundtland-Bericht „Our Common Future“ aus dem Jahr 1987 bezeichnet eine nachhaltige Entwicklung darin, die Bedürfnisse einer Generation zu befriedigen, ohne gleichzeitig spätere Generationen zu beeinträchtigen<sup>44</sup>. Mit dieser Definition erlangte der Begriff Nachhaltigkeit weltweite Verbreitung. Dennoch ist der Begriff nachhaltige Entwicklung keine Erfindung der Neuzeit, sondern lässt sich bis in die Forstwirtschaft des 18. Jahrhunderts zurückverfolgen. Hans Carl von Carlowitz (1645-1714) forderte schon damals in seinem Werk „Sylvicultura Oeconomica“<sup>45</sup>, ein Nachhaltigkeitskonzept zur dauerhaften Bereitstellung ausreichender Holzmengen zu erstellen.<sup>46</sup>

In den 1970er Jahren wurden die Wirtschaftsmodelle der Industrienationen in Frage gestellt. Daraus entwickelten sich die ersten Ansätze des heutigen Nachhaltigkeitsgedankens. Der Club of Rome wies im Jahr 1972 mit seinem Buch „Die Grenzen des Wachstums“ auf die immer weiter zunehmende Umweltbelastung und Umweltverschmutzung hin, sowie auf den dringend bestehenden Handlungsbedarf, den Schutz der Natur mit der wirtschaftlichen Entwicklung zu verbinden. Auf der „United Nations Conference on Environment and Development“ in Rio de Janeiro (Brasilien, 1992) wurde u.a. die Rio-Deklaration und die Agenda 21, ein international

<sup>44</sup> Vgl. United Nations: Our Common Future: report of the Commission on Environment and Development

<sup>45</sup> Carlowitz, H.: Sylvicultura oeconomica: haußwirthliche Nachricht und Naturmäßige Anweisung zur Wilden Baum-Zucht

<sup>46</sup> Vgl. Lakenbrink, S.: Zertifizierung von Bestandsgebäuden

gültiges Aktionsprogramm für globale Nachhaltigkeitsziele, formuliert. Darin wurde die städtische Entwicklung in den Mittelpunkt gestellt. Ab diesem Zeitpunkt haben viele Städte und Gemeinden auf internationaler Ebene eine lokale Agenda 21 vorbereitet. Die Ergebnisse wurden auf dem Rio+10 Weltgipfel in Johannesburg (Südafrika, 2002) vorgestellt.<sup>47</sup>

Es wurde zum ersten Mal auf internationaler Ebene eine Gleichberechtigung der Dimensionen Ökologie, Ökonomie und der sozialen Sicherheit dargestellt. Mit der gleichzeitigen Betrachtung dieser drei Dimensionen wurde ein Leitfaden für eine nachhaltige Entwicklung erarbeitet und eine internationale Hierarchisierung der Dimensionen definiert. Ausdruck findet das Ergebnis in unterschiedlichen Formen von Nachhaltigkeitsdreiecken.

Die verschiedenen Akteure nähern sich mit unterschiedlichen Strategien, Begriffen und Inhalten an das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung an.

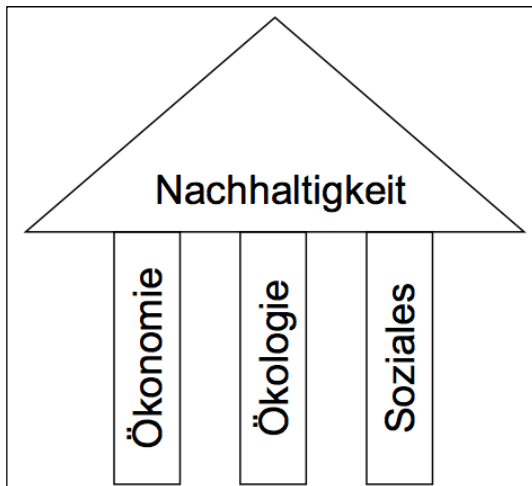
- Drei Säulen Modell: es basiert auf einer Gleichberechtigung der drei Dimensionen
- Magisches Dreieck: es besteht eine gleichrangige Berücksichtigung wirtschaftlicher, ökologischer und sozialer Aspekte
- Tetraeder der Zukunftsfähigkeit: die drei klassischen Dimensionen werden um eine institutionelle vierte Dimension erweitert
- Fünf Ebenen der Nachhaltigkeit: es werden neben den ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten auch kulturelle und spirituelle Aspekte berücksichtigt
- Fünfeck der Nachhaltigkeit: hier stehen Aspekte wie soziale Stabilität und Gerechtigkeit, zukunftsbeständige Wirtschaftsweisen, ökologische Tragfähigkeit, Sicherung und Entwicklung kultureller Qualitäten, sowie Gesundheit der Menschheit im Mittelpunkt<sup>48</sup>

---

<sup>47</sup> Vgl. Spindler, E.: Geschichte der Nachhaltigkeit: Vom Werden und Wirken eines beliebten Begriffes, S. 9

<sup>48</sup> Vgl. Institut für Städtebau - TU Graz: Ergänzungsskriptum "Planungsbegriffe", S.21

Aufgrund der Einfachheit und wegen des leichteren Verständnisses ist das „Drei-Säulen-Modell“ sehr weit verbreitet (siehe Abbildung 3-1). Ebenfalls beruhen die Grundsätze der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ auf diesen Aspekten: *„Nachhaltigkeit ist die Konzeption einer dauerhaft zukunftsfähigen Entwicklung der ökonomischen, ökologischen und sozialen Dimension menschlicher Existenz. Diese drei Säulen der Nachhaltigkeit stehen miteinander in Wechselwirkung und bedürfen langfristig einer ausgewogenen Koordination.“*<sup>49</sup>



**Abbildung 3-1: Drei-Säulen-Modell**<sup>50</sup>

Bei der Betrachtung von Nachhaltigkeit muss zwischen schwacher und starker Nachhaltigkeit unterschieden werden. Unter schwacher Nachhaltigkeit versteht man, dass sich ökologische, ökonomische und soziale Ressourcen gegeneinander aufwiegen lassen. Das würde bedeuten, dass die Natur ersetzbar und technisch wiederherstellbar wäre. Die vom Menschen angerichteten ökologischen Schäden sowie die negativen Auswirkungen des menschlichen Wirtschaftens könnten jederzeit ausgeglichen werden. Unter starker Nachhaltigkeit hingegen versteht man einen theoretischen Ansatz, dem folglich ein falscher Umgang mit der Natur eine ökologische Krise hervorrufen würde. Das würde bedeuten, dass endliche Ressourcen nicht mehr zur Anwendung kommen dürften<sup>51</sup>.

Auf der 5. UNO-Umweltkonferenz in Rio de Janeiro (Brasilien, 2012), der Rio+20 wurde erstmals erkannt, dass „Green Economy“ ein wichtiges Mittel zur Erhaltung einer nachhaltigen Entwicklung ist. Zudem wurde beschlossen, universell gültige Nachhaltigkeitsziele bis 2014 auszuarbeiten. Die europäische Union verlangt ausdrückliche Ziele für Energie, Wasser, Ressourceneffizienz, nachhaltige Landnutzung, Biodiversität und Meeresschutz.

<sup>49</sup> Deutscher Bundestag: Abschlußbericht der Enquete-Kommission: „Schutz des Menschen und der Umwelt Ziele und Rahmenbedingungen einer nachhaltig zukunftsträchtigen Entwicklung“

<sup>50</sup> Vgl. Spindler, E.: Geschichte der Nachhaltigkeit: Vom Werden und Wirken eines beliebten Begriffes, S. 13

<sup>51</sup> Vgl. Institut für Städtebau - TU Graz: Ergänzungsskriptum "Planungsbegriffe", S. 1

Die auf der Rio-Konferenz beschlossene Definition lässt Platz für Handlungsspielraum, um so besser auf die unterschiedlichen Voraussetzungen und Gegebenheiten der Länder eingehen zu können. Betrachtet man die ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekte auf lokaler Ebene, so sieht man, dass es sehr schwer ist, eine allgemein gültige Definition von Nachhaltigkeit zu bestimmen. Vielmehr hängt es von der Definition des Leitbildes ab.<sup>52</sup>

### 3.1.2 Leitlinien einer nachhaltigen Stadt- und Quartiersentwicklung

Die Vereinten Nationen veranstalteten 1976 die Habitat Konferenz in Vancouver (Kanada). Diese beschäftigte sich speziell mit den Bedürfnissen einer nachhaltigen Stadtentwicklung. Die Schwerpunkte lagen dabei auf der Schaffung von Wohnraum und der Bekämpfung von Armut. Die Schwerpunkthemen der darauffolgenden UN-Weltgipfelkonferenz zum Siedlungswesen, der Habitat II in Istanbul (Türkei, 1996) standen stark im Zeichen der Rio-Konferenz. Es sollten Akzente hinsichtlich globaler nachhaltiger Stadt- und Quartiersentwicklungen gesetzt werden. Oberstes Ziel war es, eine Verbesserung der Lebensqualität aller Menschen zu erreichen. Weitere Konferenzen die ihren Fokus auf die Stadt- und Quartiersentwicklung richteten, waren die Weltkonferenz URBAN 21 (Berlin, 2000), die UN-Istanbul+5-Konferenz (New York, 2001), sowie mehrere Konferenzen der europäischen Union.

1994 fand die „Europäische Konferenz über zukunftsbeständige Städte und Gemeinden“ in Aalborg (Dänemark) statt. Die teilnehmenden Interessensvertreter kamen aus den Städten und Gemeinden der Europäischen Union. Resultierend aus dieser Konferenz entstand die Charta von Aalborg, welche sich stark an den Zielen der Agenda 21 orientiert. In der Charta von Aalborg werden folgende Punkte behandelt:

- Senkung des Pro-Kopf-Verbrauchs von Ressourcen
- Vermeidung/Reduzierung von Umweltbelastungen
- zukunftsbeständige Entscheidungen betreffend der nächsten Generationen
- nachhaltige Umweltnutzung-Erhaltung der Artenvielfalt
- Verknüpfung der sozialen Grundbedürfnisse, der Beschäftigung und der Wohnungsversorgung mit dem Umweltschutz
- Schaffung von Arbeitsplätzen, welche zur Beständigkeit der Gemeinschaft beitragen-Minimierung der Arbeitslosigkeit
- Verbesserung der Flächennutzungsstrukturen-höhere Bebauungsdichten, Mischnutzung
- Senkung des Verkehrsaufkommens und Verbesserung der Erschließungsqualität

<sup>52</sup> Vgl. Lang, A.: Ist Nachhaltigkeit messbar?: Eine Gegenüberstellung von Indikatoren und Kriterien zur Bewertung nachhaltiger Entwicklung unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen in Deutschland und Frankreich

- Vermeidung der Vergiftung von Ökosystemen
- Bürger und lokale Interessensgruppen Zugang zu Informationen gewähren und in die lokalen Entscheidungsprozesse miteinbeziehen<sup>53</sup>

Im Vordergrund der Konferenz stand die Umsetzung der formulierten Ziele. Dabei sollten verstärkt Planungsinstrumente zur Anwendung kommen und geeignete Indikatoren gefunden werden. Dabei sollten Probleme schon auf lokaler Ebene erkannt und gelöst werden. Die Fortschritte der Kampagne wurden zwei Jahre danach auf der Habitat II Konferenz in Istanbul (Türkei, 1996) evaluiert. Bis zum Jahr 2000 unterzeichneten 700 Städte und Gemeinden die Charta von Aalborg.

Im Jahr 2004 wurde die Aalborg+10 Konferenz abgehalten. Im Mittelpunkt standen dabei die Aalborg Verpflichtungen (Aalborg Commitments), die eine Ergänzung der bisherigen Aalborg Charta darstellten. Das Bestreben der Aalborg Commitments lag darin, eine erfolgreiche Umsetzung der formulierten Leitbilder, Programme und Strategien weiter zu entwickeln und zu bewerten.<sup>54</sup>

Bei der darauf folgenden 5. Konferenz in Sevilla (Spanien, 2007) startete man den Versuch, die Aalborg Commitments auf der Gemeindeebene zu etablieren. Ebenfalls wurden Punkte wie Klimaschutz und Ressourcenmanagement, Initiativen und Projekte für den Aufbau „Nachhaltiger Gemeinden“, ambitionierte Politikansätze für lokale Nachhaltigkeit und Nachhaltigkeitsprozesse behandelt.<sup>55</sup>

Die 6. Konferenz zukunftsbeständiger Städte und Gemeinden in Europa fand in Dünkirchen (Frankreich, 2010) statt. Im Mittelpunkt standen die Themen „nachhaltige Stadtentwicklung und –planung“, sowie „die Bedeutung von Städten und Gemeinden für eine nachhaltige Entwicklung, Strategien und Maßnahmen des Klimaschutzes“.<sup>56</sup>

Im Jahr 2007 fand ein informelles Ministertreffen zur Stadt und zum territorialen Zusammenhalt in Leipzig (Deutschland) statt. Unter Einbeziehung europäischer Interessensvertreter wurde die „LEIPZIG CHARTA zur nachhaltigen europäischen Stadt“ erarbeitet. Die für die Stadtentwicklung zuständigen Minister einigten sich auf folgende gemeinsame Grundsätze und Strategien:

- eine politische Initiative in ihren Mitgliedsstaaten zu starten, wie die Grundsätze und Strategien der Leipzig Charta zur nachhaltigen europäischen Stadt in nationale, regionale und lokale Entwicklungspolitiken integriert werden können

<sup>53</sup> Die Europäische Kampagne zukunftsbeständiger Städte und Gemeinden: Charta der Europäischen Städte und Gemeinden auf dem Weg zur Zukunftsbeständigkeit (Charta von Aalborg)

<sup>54</sup> Vgl. Charta von Aalborg: 4. Europäische Konferenz Aalborg+10-Inspiring Futures

<sup>55</sup> Vgl. Humer, G.: 5. Europäische Konferenz zukunftsbeständiger Städte und Gemeinden

<sup>56</sup> Vgl. Lokale Agenda 21: 6. Europäische Konferenz zukunftsbeständiger Städte und Gemeinden



- das Instrument der integrierten Stadtentwicklung voranzubringen, die Governance-Strukturen für deren Umsetzung zu unterstützen und die hierfür erforderlichen Rahmenbedingungen auf nationaler Ebene zu schaffen
- eine ausgeglichene räumliche Entwicklung auf der Basis eines europäischen polyzentrischen Städtesystems zu fördern<sup>57</sup>

Vergleicht man die europäische und die österreichische Nachhaltigkeitsstrategie miteinander, so ergänzen sich diese Beiden. Darin werden die globalen Ziele der Agenda 21 konkretisiert. Diese Ziele sind nicht spezifisch auf den Bereich der Stadtplanung ausgerichtet, jedoch sind einige Indikatoren für die Stadt- und Quartiersentwicklung relevant. Die Strategien sollten als Grundlage für die Politik dienen und die Erarbeitung von neuen Gesetzen und Förderungen erleichtern. „Die österreichische Strategie zur nachhaltigen Entwicklung“ ist in vier Handlungsfelder gegliedert:

- Lebensqualität in Österreich
- Österreich als dynamischer Wirtschaftsstandort
- Lebensräume Österreichs
- Österreichs Verantwortung<sup>58</sup>

Die Handlungsfelder unterteilen sich wiederum in zwanzig Leitziele bzw. Indikatoren. Der Bundesregierung dienen diese Indikatoren als Hilfestellung für ein nachhaltiges Handeln. Im Handlungsfeld „Lebensräume Österreichs“ wird auf eine verantwortungsvolle Raumnutzung und Regionalentwicklung näher eingegangen. Die Inhalte der anderen Handlungsfelder nehmen direkten und indirekten Einfluss auf eine nachhaltige Stadtentwicklung.<sup>59</sup>

Die ersten Lokalen Agenda 21 Prozesse starteten in Österreich im Jahr 1998. Bereits fünf Jahre später gab es schon 140 lokale und 14 regionale/Bezirks-Agenda 21-Prozesse. Mittlerweile zählt man 424 Prozesse auf lokaler und 36 auf regionaler/Bezirks-Ebene.<sup>60</sup> 2003 beschlossen die Umweltreferenten der Bundesländer mit dem Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, die „Gemeinsame Erklärung zur Lokalen Agenda 21 in Österreich“. Die im Jahr 2012 erschienene „Neuaufgabe zur gemeinsamen Erklärung zur Lokalen Agenda 21“ bildet den aktuellen Stand ab.

Die Vorstellung einer nachhaltigen Entwicklung auf internationaler Ebene ist sehr unterschiedlich. Zu verschieden verlaufen die Entwicklungsprozesse in den Industrie-, Transformations- und Entwicklungsländern. Aus diesem Grund wird in der Abschlusserklärung der URBAN 21 nur von Dimensionen einer nachhaltigen Stadt- und Quartiersentwicklung gesprochen. Auf nationaler

<sup>57</sup> Leipzig Charta: LEIPZIG CHARTA zur nachhaltigen europäischen Stadt, S.1

<sup>58</sup> Vgl. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft: Die Österreichische Strategie zur nachhaltigen Entwicklung

<sup>59</sup> Vgl. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft: Die Österreichische Strategie zur nachhaltigen Entwicklung

<sup>60</sup> Vgl. Lokale Agenda 21: LOKALE AGENDA 21 IN ÖSTERREICH, STAND 05 12

Ebene wird die Nachhaltigkeitsstrategie in erster Linie als Programm interpretiert, welches eine Gleichberechtigung von Wirtschaft, Ökologie und Sozialem beabsichtigt. Mit einer annähernd gleichen Anzahl von ökologischen, ökonomischen und sozialen Indikatoren ist es möglich, den Erfolg der Entwicklung zu überprüfen. Auf wirtschaftspolitischer Ebene wird ein generelles Umdenken für nicht wichtig erachtet. Man ist der Meinung, dass eine weitere Steigerung des Wohlstandes nur mit Wirtschaftswachstum möglich ist. Darüber hinaus gibt es Unstimmigkeiten, wie man mit Hilfe von Indikatoren die Nachhaltigkeit von Entwicklungsprozessen darstellt. Vergleicht man die Indikatorensets von verschiedenen Städten, so können nur wenige in mehreren Städten zur Anwendung gebracht werden.<sup>61</sup>

## **3.2 Systemgrenzen eines nachhaltigen Stadtquartiers**

### **3.2.1 Definition und Bedeutung von Systemgrenzen**

Um eine Nachhaltigkeitsbewertung durchführen zu können, benötigt man eine klare Abgrenzung zwischen dem zu beobachtenden System und seiner Umgebung. Dabei nicht berücksichtigt werden Prozesse, die außerhalb der Systemgrenze stattfinden. Jedoch können auch externe und interne Einflüsse auf ein System einwirken. Diese müssen beobachtet, gemessen und erfasst werden.

Vergleicht man die Systemgrenzen von Stadtquartieren und Bauwerken miteinander, so lassen sich grundlegende Unterschiede feststellen. Ein Stadtquartier kann nicht wie ein Gebäude als abgeschlossenes System betrachtet werden, sondern als Raum mit sozialem Bezugssystem. Es wird zum einen durch städtebauliche und funktionale Gegebenheiten und zum anderen durch reale sowie subjektiv empfundene Kriterien bestimmt.<sup>62</sup>

### **3.2.2 Untersuchungsrahmen**

Die Zielebene einer nachhaltigen Entwicklung wird im globalen Kontext gezogen. Dadurch ist es möglich, die ökonomischen, ökologischen und sozialen Aspekte zu betrachten.<sup>63</sup> Je nach Erfordernis ist es möglich, nachhaltige Entwicklung auf verschiedenen Ebenen (Mikro- bis Makroebene) zu betrachten. Die definierten Ziele werden auf den Betrachtungsraum abgeleitet und übergeordnet mit Untersuchungen der Objekte angepasst oder erweitert. Je enger der Betrachtungsrahmen definiert wird, desto präziser können die Indikatoren gewichtet und formuliert werden.

---

<sup>61</sup> Vgl. Drilling, M./ Schnur, Olaf: Nachhaltige Quartiersentwicklung, S. 12

<sup>62</sup> Vgl. Butler, M.: Bewertungssysteme nachhaltiger Siedlungsplanung S. 14

<sup>63</sup> Vgl. Butler, M.: Bewertungssysteme nachhaltiger Siedlungsplanung S. 14

### **3.2.3 Geografische Systemgrenzen**

Ein Stadtquartier zeichnet sich dadurch aus, dass die Gebäude, die Infrastruktur und die dazugehörigen Frei- bzw. Grünräume einem architektonischen Gesamtkonzept unterliegen. Im Gegensatz zu einer Siedlung grenzt sich ein Stadtquartier nicht von seinem Umfeld ab, sondern ist damit direkt vernetzt. Beispielsweise die Verknüpfungen in Form von Infrastruktur, verschiedenen Nutzungen, sowie kulturelle und soziale Einrichtungen sind ein wesentlicher Bestandteil einer nachhaltigen Planung. Das soll heißen, nicht mehr das Gebäude bildet den Betrachtungsrahmen, sondern die Einbindung in den gesamtstädtischen Kontext. Definiert wird dieser durch die bestehende Bau- und Infrastruktur, die Stadtentwicklungsstrategie und die Raumplanung. Die nächst größeren Betrachtungsrahmen sind international und global in Form von Gesetzen, Stoff- und Finanzströmen miteinander verknüpft.

### **3.2.4 Zeitliche Systemgrenzen**

In einem Stadtquartier leben mehrere Generationen von Menschen. Das lokale und globale Ökosystem wird über mehrere Jahrhunderte beeinflusst.<sup>64</sup> Aus diesem Grund wird der Planung und Erstellung ein besonders hoher Stellenwert beigemessen. Durch eine lang andauernde Beständigkeit der Infrastruktur und der Bebauungsstruktur ist es möglich, einen Teil des großen Energie- und Stoffaufwands in Bezug auf Nachhaltigkeit zu erfüllen. Außerdem ist es von Vorteil, wenn die Stoffströme der Nutzungsphase schon frühzeitig in der Planungsphase in sparsame Bahnen gelenkt werden.

## **3.3 Nachhaltigkeitsaspekte auf der Stadtquartiersebene**

### **3.3.1 Ökologische Aspekte**

In den letzten Jahrzehnten konnte man stetig ansteigende Umweltbelastungen verzeichnen. Verantwortlich dafür sind der rasante Bevölkerungszuwachs, der verschwenderische Umgang mit Rohstoffen, sowie das zunehmende Abfallaufkommen. Resultierende Konsequenzen daraus sind wiederum die Erderwärmung, Naturkatastrophen und der zunehmende Flächenverbrauch.<sup>65</sup>

Auch die Baubranche nimmt einen großen Einfluss auf die Umwelt. So verbraucht der Bausektor ca. 50% der natürlichen Ressourcen, 40% der Energie, sowie 16% des Wassers. Überdies ist das Bauwesen auch für 60% aller aufkommenden Abfälle verantwortlich. 40% des weltweiten Ausstoßes von Treibhausgasen stammt aus der Gebäudeherstellung und -nutzung.<sup>66</sup>

---

<sup>64</sup> Vgl. Butler, M.: Bewertungssysteme nachhaltiger Siedlungsplanung, S. 15

<sup>65</sup> Vgl. Ebert, T./ Eßig, N./ Hauser, G.: Zertifizierungssysteme für Gebäude, S. 12

<sup>66</sup> Vgl. Ebert, T./ Eßig, N./ Hauser, G.: Zertifizierungssysteme für Gebäude, S. 12

### 3.3.1.1 Lokales Klima

Meteorologischen Aufzeichnungen zufolge stieg die Durchschnittstemperatur in den letzten 100 Jahren um 0,8°C an. Die letzten 15 Jahre zählten zu den wärmsten seit Beginn der Temperaturlaufzeichnungen. Wissenschaftliche Szenarien prognostizieren, dass die Erderwärmung bis zum Jahr 2100 zwischen 1,5 und 5,8°C betragen wird.<sup>67</sup>

Durch ständige Siedlungserweiterungen und der daraus resultierenden Versiegelung von Bodenflächen greift der Mensch entscheidend in das Regenerierungspotenzial der Natur ein. Durch diese Eingriffe können vielerorts lokale Klimaprobleme entstehen. Topographische Gegebenheiten und Vegetationen sind in der Lage, Frischluftströme in gewisse Regionen zu leiten und damit einen Luftaustausch zu ermöglichen. Werden diese zerstört oder blockiert, so hat das Auswirkungen auf das Mikroklima. Die Konsequenz daraus ist eine erhöhte Feinstaubkonzentration, sowie die Bildung von Hitzeinseln im Stadtquartier.

Durch immer höher werdende Gebäude wird ein natürlicher Luftaustausch in den Städten unterbunden. Daraus resultierend ergibt sich eine geringe Luftfeuchtigkeit, ein erhöhtes Temperaturniveau und eine hohe Schadstoffkonzentration in der Luft. Durch die Bepflanzung von Dachflächen kann damit das Mikroklima positiv beeinflusst werden. Die Verdunstung des gespeicherten Wassers im Erdreich hat zur Folge, dass die Luftfeuchtigkeit sich erhöht, zugleich die Luft abkühlt und den vorhandenen Staub bindet. Ein weiterer positiver Effekt ist die zusätzliche Wärmedämmung, was wiederum Energieeinsparungen und eine Reduzierung des Ausstoßes von CO<sub>2</sub> zur Folge hat. Durch den ansteigenden Versiegelungsgrad der Flächen ist eine natürliche Versickerung der Oberflächenwässer nicht mehr möglich. Die Folge ist eine Überlastung der Bäche, Flüsse und Kanalisationen. Mit Hilfe von bepflanzten Dächern ist es möglich, die Abflussspitzen, welche bei starken Regenfällen entstehen, zurückzuhalten und zu einem späteren Zeitpunkt, kontrolliert abfließen zu lassen.

### 3.3.1.2 Ressourcenverbrauch

Als Ressourcen bezeichnet man Rohstoff- und Energiequellen, welche auf der Erde vorkommen. Dabei wird in Reserven und Ressourcen unterschieden. Unter dem Begriff Reserven bezeichnet man Vorkommen, wo ein rentabler Abbau möglich ist. Ressourcen hingegen sind Vorkommen, welche mit zukünftigen Techniken und unabhängig der Wirtschaftlichkeit, abgebaut werden können.

Die heutigen Industrienationen und die Schwellenländer sind in einem hohen Maße abhängig von der Verfügbarkeit der Rohstoffe. Das wird ersichtlich, wenn man betrachtet, dass die Bevölkerung seit dem Ende des 2. Weltkriegs mehr fossile Rohstoffe verbraucht hat, als jemals in der

---

<sup>67</sup> Vgl. Ebert, T./ Eßig, N./ Hauser, G.: Zertifizierungssysteme für Gebäude, S. 12

Geschichte zuvor. Derzeit werden mehr als die Hälfte der Ressourcen in Industriestaaten verbraucht. Zukünftig jedoch wird sich der Hauptteil des Verbrauchs in Richtung Schwellen- und Entwicklungsländer verlagern. Laut Prognosen wird auch im Jahr 2030 der größte Teil des Weltenergiebedarfs mit fossilen Brennstoffen abgedeckt werden.<sup>68</sup> Dabei spielen Erdöl und Gas als Primärenergieträger eine sehr wichtige Rolle. Die Nutzung von nicht-fossilen Energieträgern wird in den nächsten Jahren zunehmen, jedoch am Weltenergieverbrauch wird kein Rückgang zu verzeichnen sein. Grund dafür wird das stärkere Ansteigen des Energieverbrauchs gegenüber der Nutzung von erneuerbaren Energien sein. Schätzungen zufolge werden in den nächsten 190 Jahren alle Reserven bzw. Ressourcen an fossilen Brennstoffen erschöpft sein. Darum ist eine Reduzierung des Energiebedarfs, bzw. der Einsatz von energieeffizienten Technologien am Bausektor von absoluter Notwendigkeit.<sup>69</sup>

Im Bereich der erneuerbaren Energien haben sich seit den 1970er Jahren (Ölkrise) mehrere erfolgreiche Technologien durchgesetzt. Auf politischer Ebene gibt es europaweit Rahmenbedingungen und Verordnungen wonach der Anteil an erneuerbaren Energiequellen zu erhöhen ist.

### 3.3.1.3 Reduzierung des Flächenverbrauchs

Durch ständig neue Wohn-, Gewerbe- und Infrastrukturprojekte werden Tag für Tag mehrere Hektar Land irreversibel zerstört. Die Ressource Bodenfläche ist ein komplexes System mit vielen Funktionen. Es reguliert wichtige Kreisläufe (z.B. Nährstoffe, Wasser), es ist Filter für Schadstoffe und dient als Lebensraum für Pflanzen, Tiere und Menschen. Ebenso ist der Boden Träger von Infrastruktur und Rohstoffen, sowie Grundlage für die Lebensmittelproduktion. Aus diesem Grund sind Gefährdungen des Bodens, wie z.B. durch Stoffeinträge aus der Luft (Immissionen), durch falsche Bewirtschaftung oder durch Flächenversiegelung weitreichender, als man es auf den ersten Blick erwarten würde. In Folge dessen hat sich der Boden vom Nutzgut zum Schutzgut entwickelt. Denn trotz Bodenschutzgesetz, Bodenschutzprogrammen und anderer Initiativen zählen auch landwirtschaftliche Böden nicht mehr zu den Tabuzonen und werden für andere Nutzungen, wie Bauland oder Infrastruktur, herangezogen. Resultierend aus dem stetig ansteigenden Flächenverbrauch für Wohnsiedlungen, Industriebetriebe und Infrastruktur ist der Verlust an Bodenfläche samt seiner Funktionen.

Österreich weist eine Gesamtfläche von 83.884 km<sup>2</sup> auf. Davon sind fast 4.400 km<sup>2</sup> Bau- und Verkehrsflächen. Davon wiederum sind 40% versiegelte Fläche.<sup>70</sup> Trotz eines geringen Bevölkerungszuwachses, steigt die Flächeninanspruchnahme sowohl in den ländlichen als auch

---

<sup>68</sup> Vgl. Ebert, T./ Eßig, N./ Hauser, G.: Zertifizierungssysteme für Gebäude S.15

<sup>69</sup> Vgl. Ebert, T./ Eßig, N./ Hauser, G.: Zertifizierungssysteme für Gebäude, S.14

<sup>70</sup> Vgl. Umwelthanwaltschaft: Positionspapier Flächenverbrauch und Versiegelung, S. 3

in den stadtnahen Gebieten weiter stark an. Derzeit liegt der tägliche Verbrauch für Siedlungs- und Verkehrstätigkeit bei 10 Hektar und der Gesamtflächenverbrauch bei etwa 24 Hektar.<sup>71</sup> Laut Forderungen der Nachhaltigkeitsstrategie muss der Flächenverbrauch um das Zehnfache reduziert werden, sodass weiterhin die Erhaltung der Nutzungsfunktionen des Menschen gewährleistet ist.

#### **3.3.1.4 Bebauungsdichte**

Eine erhöhte Bebauungsdichte nimmt beim Entwurf und der Gestaltung eines neuen Stadtquartiers eine Schlüsselrolle ein. Denn es gilt, je kompakter die Bauweise, desto niedriger ist der Flächenverbrauch (A/V-Verhältnis). Weiters wird durch eine kompakte Bauweise der Einsatz von Stoffen und Energien während der Bau- und Nutzungsphase minimiert. Jedoch muss die Eingliederung in den städtebaulichen Kontext gegeben sein. Das soll heißen, es ist durchaus möglich, die Bebauungsdichte in der peripheren Zone zu erhöhen, sodass man von einer Verbesserung der Flächennutzung sprechen kann. Jedoch ist es nicht ratsam, eine annähernd gleich hohe Bebauungsdichte wie in einem Stadtzentrum anzuwenden. Denn Grundlage für ein angenehmes Wohnklima ist eine ausreichende Belichtung der Wohnflächen sowie eine optimale Durchlüftung bzw. Luftaustausch zwischen den Gebäuden.

#### **3.3.1.5 Verkehrsflächen**

Bei der Suche oder Erweiterung eines neuen Stadtquartiers sollte nicht nur ein schonender Umgang mit der Umwelt im Vordergrund stehen, sondern auch auf eine optimale Anbindung an ein bestehendes Infrastruktursystem geachtet werden. Dadurch könnte nicht nur eine Minimierung des Flächenversiegelungsgrads stattfinden, sondern auch der Energieverbrauch für Verkehr und Stoffeinsatz reduziert wird.

Außerdem können in einem Stadtquartier größere Freiflächen auch als Erschließungsflächen genutzt werden. Das hat den Vorteil, dass die Park- und Erschließungsflächen nicht zur Gänze versiegelt sein müssen und dadurch eine Versickerung des Wassers im Boden möglich ist.

Das Prinzip der kurzen Wege bzw. der schnellen Erreichbarkeit sollte zu einer weiteren Minimierung der Flächenversiegelung führen. Den Bewohnern sollten weite Fahrten zum Arbeitsplatz, zu Freizeiteinrichtungen oder zum Einkaufen erspart bleiben. Ziel ist es, dass Haushalte auf einen PKW verzichten können, da ihre primären Bedürfnisse fußläufig bzw. mit dem ÖPNV erreichbar sind. Das hätte zur Folge, dass der Flächenverbrauch für PKW-Abstellplätze um die Hälfte reduziert werden könnte.

---

<sup>71</sup> Vgl. Umweltbundesamt: Perspektiven für Umwelt & Gesellschaft

### 3.3.1.6 Energieerzeugung

Zur Deckung des anfallenden Energiebedarfs für z.B. Beleuchtung oder Wärme ist der Mensch auf die in der Natur vorkommenden Energiequellen angewiesen. Dabei bedient er sich dieser Vorkommen in Form von Primärenergie<sup>72</sup>. Als Endenergie bezeichnet man die Energie, welche beim Verbraucher ankommt.<sup>73</sup> Die Nutzenergie ist jene Energie, die nach der Umwandlung dem Verbraucher zur Verfügung steht.<sup>74</sup> Der Begriff Primärenergiefaktor gibt das Verhältnis von eingesetzter Primärenergie zu abgegebener Endenergie an. Dabei fließen nicht nur Umwandlungsverluste mit ein, sondern auch die Verluste hinsichtlich des Transports.

Je nach Region können verschiedenen Methoden für die Erzeugung von Energie herangezogen werden. Beispielsweise die Stadt Mäder in Vorarlberg nimmt in Sachen regenerativen Energiequellen eine vorbildhafte Position ein. Dort wird mit Holzabfällen aus der Forstwirtschaft das städtische Heizkraftwerk betrieben. Zusätzlich wird durch eine Photovoltaikanlage Elektrizität für die Gemeindegebäude erzeugt.<sup>75</sup> Weitere nachhaltige Energiequellen auf dem Gebäudesektor sind u.a. hausinterne Blockheizkraftwerke, Erdwärme, Photovoltaik und Solarthermie.

### 3.3.1.7 Energieverbrauch von Gebäuden

Betrachtet man den Energieverbrauch eines Stadtquartiers so lässt sich erkennen, dass in allen Lebenszyklusphasen der Einsatz von Energie notwendig ist:<sup>76</sup>

- für die Herstellung und den Transport der Baumaterialien
- für die Bauausführung
- für die Nutzung und den Betrieb
- für den Abriss/Rückbau und die Abfallentsorgung

In der Herstellungs- und Transportphase wird die Energie angeführt, welche für die Produktion der Baumaterialien bzw. für den Transport zum Bauplatz aufgewendet wird. In der Phase der Bauausführung ist der Energieverbrauch stark von der örtlichen Infrastruktur bzw. der Konstruktionsweise der Gebäude abhängig. In der Nutzungs- und Betriebsphase kommt es in regelmäßigen Abständen zu Reparatur- und Renovierungsarbeiten. Jedoch der größte Anteil der benötigten Energie wird für den Heiz- bzw. Strombedarf der Bewohner aufgewendet. Deshalb lässt sich in diesem Bereich ein großes Einsparungspotenzial erkennen. Die Phase für den

---

<sup>72</sup> Unter Primärenergie versteht man natürliche Kohle-, Erdöl- und Erdgasvorkommen, Uran, Wasserkraft, Sonnenstrahlung, Windkraft, Erdwärme und Biomasse

<sup>73</sup> in Form von Strom, Heizöl, Benzin

<sup>74</sup> in Form von Warmwasser oder mechanischer Energie

<sup>75</sup> Vgl. Gauzin-Müller, D.: Nachhaltigkeit in Architektur und Städtebau, S. 48

<sup>76</sup> Vgl. Gauzin-Müller, D.: Nachhaltigkeit in Architektur und Städtebau, S. 48

Abriss und der Abfallentsorgung hängt stark von der Möglichkeit des Rückbaus und Wiederverwendung bzw. der Rezyklierbarkeit der Materialien ab.

### 3.3.1.8 Planungsrelevante Parameter hinsichtlich des Energiebedarfs von Stadtquartieren

Mehrere mit der städtebaulichen Planung verbundene Faktoren nehmen Einfluss auf den Energiebedarf von Stadtquartieren. Folgend werden die wichtigsten beschrieben:

- Städtische Bebauungsdichte

Durch eine geringe Bebauungsdichte und der daraus resultierenden größeren Abstände zwischen den Gebäuden kann eine Maximierung der solaren Gewinne erzielt werden und somit der Heizwärmebedarf der einzelnen Gebäude reduziert werden.

- Wärmeverlustsenkung durch Baukörperform und Kompaktheit

Gebäude geben über ihre Hüllfläche Wärme an die Umgebung ab. Durch die Minimierung der wärmeübertragenden Hüllflächen im Verhältnis zur Wohn- oder Nutzfläche kann eine Verminderung der Wärmeverluste erzielt werden.

Als Maß für die Kompaktheit eines Gebäudes gilt das Oberflächen/Volumen-Verhältnis ( $A/V$ ), welches sich wie folgt zusammensetzt: *„Je kleiner die wärmeübertragende Hüllfläche  $A$  im Verhältnis zum eingeschlossenen Gebäudevolumen  $V_e$ , [...] desto weniger Wärme verliert das Gebäude bezogen auf das Gebäudevolumen  $V_e$  und damit die volumenabhängige Nutzfläche  $A_N$ .“<sup>77</sup>*

Im städtebaulichen Kontext ist die Wahl der Gebäudetypologie für das  $A/V$ -Verhältnis maßgeblich. Dabei erreichen die unterschiedlichen Bauformen  $A/V$ -Werte von 0,25 bei einer mehrgeschossigen Blockrandbebauung bis hin zu ca. 1,2<sup>78</sup> bei einem eingeschossigen Bungalow (siehe Abbildung 3-2). Ein kompakter Baukörper hat somit einen niedrigen  $A/V$ -Wert.

<sup>77</sup> Goretzki, P.: Energieeffiziente Bauleitplanung, S. 25

<sup>78</sup> Vgl. Goretzki, P.: Energieeffiziente Bauleitplanung, S. 25



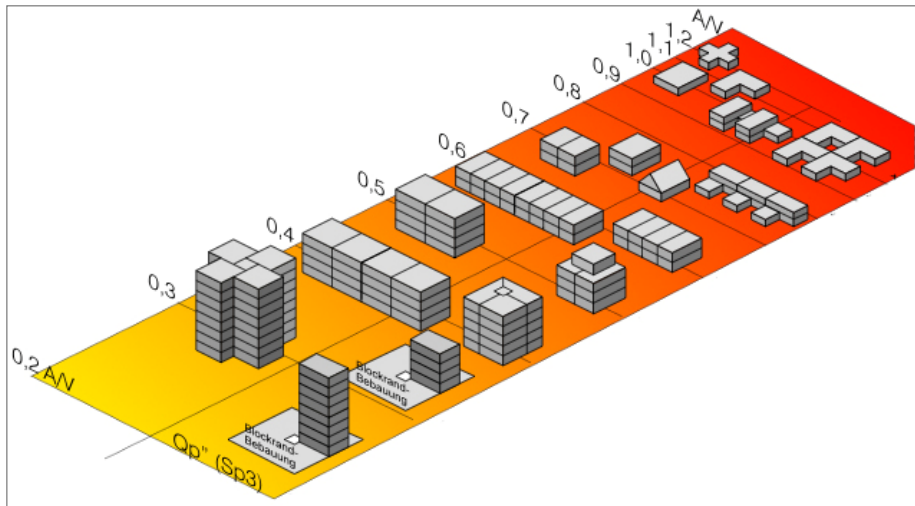


Abbildung 3-2: AV Verhältniszahlen verschiedener Gebäudetypen<sup>79</sup>

- Wärmegewinne durch passive solare Erträge

Das Erschließungssystem und die Anordnung der Grundstücksflächen sind maßgeblich an der Ausrichtung von Gebäuden beteiligt. Dabei nimmt die Orientierung eines Gebäudes direkten Einfluss auf dessen solare Gewinne. Diese werden wiederum von der Ausrichtung und Größe der einzelnen Fensterflächen bestimmt.

Eine gegenseitige Verschattung durch Nachbargebäude verursacht bei größeren bis mittleren Gebäudeabständen<sup>80</sup> einen solaren Verlust in den Wintermonaten November bis Januar.<sup>81</sup> Ebenfalls kann eine Verschattung und somit eine Reduzierung der solaren Gewinne durch Vegetation auftreten.

- Solare Optimierung

Die Dachform, die Neigung und die Ausrichtung der Gebäude sind maßgebende Faktoren für den Energieertrag und somit auch für die Kosteneffizienz der aktiven solaren Nutzung. Als mögliche Installationsflächen können hierbei z.B. Flachdächer und Fassaden genutzt werden. Ebenfalls kann durch Photovoltaikanlagen das solare Potenzial genutzt werden. Der Vorteil von Photovoltaikzellen liegt darin, dass sie den diffusen Strahlungsanteil bei bedecktem Himmel besser nutzen können.<sup>82</sup>

- Ausreichende Belichtung und Besonnung

Durch die Qualität der Belichtung und Besonnung der Wohnungen wird nicht nur der monetäre Wert bestimmt, sondern auch der Energieverbrauch für künstliche Belichtung.

<sup>79</sup> Goretzki, P.: Energieeffiziente Bauleitplanung, S. 26

<sup>80</sup> Abstand/Höhe > 2,3

<sup>81</sup> Vgl. Goretzki, P.: Energieeffiziente Bauleitplanung, S. 35

<sup>82</sup> Vgl. Goretzki, P.: Energieeffiziente Bauleitplanung, S. 41

Daher empfiehlt sich eine Ost/West-Ausrichtung, da diese eine gleichmäßige Besonnung aller Räume ermöglicht.

- Rationelle Energieversorgung

Über Wärmenetze wird zentralerzeugte Wärme zu den jeweiligen Abnehmern transportiert. Der Vorteil dieses Systems gegenüber einer dezentralen Wärmeversorgung liegt in der Wirtschaftlichkeit, dem Energieverbrauch und dem Emissionsausstoß, weil die einzelnen Gebäude keinen eigenen Wärmeerzeuger bzw. keinen Brennstofflagerraum benötigen.<sup>83</sup> Mit Hilfe von Fernwärmenetzen ist es möglich Städte, Siedlungen, Stadtquartiere oder einzelne Hausgruppen mit Wärme zu versorgen.

Um ein Stadtquartier energieeffizient und wirtschaftlich zu versorgen, ist ein technisches Gesamtkonzept Voraussetzung. Ist dabei die Geschwindigkeit der einzelnen Errichtungsphasen nicht vorhersehbar, empfiehlt es sich, die Versorgung in Teilbereiche zu gliedern. Hierbei können z.B. die Leitungen im Straßenbereich verlegt werden und die Gebäude werden unabhängig voneinander angeschlossen.

Der Zusammenschluss von mehreren Wohneinheiten für die Wärmeversorgung, welche in Form eines Blockheizkraftwerks erzeugt werden kann, stellt eine effiziente und wirtschaftliche Lösung dar. Dabei wird ein zentraler Wärmeerzeuger für die gesamte Hausgruppe errichtet. Durch die innenliegend verlaufenden Leitungen werden Leitungswärmeverluste und somit Kosten reduziert.

Im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung ist es notwendig, die unterschiedlichen regionalen Angebote von Energieträgern und Energieformen auf ihre ökologischen Potenziale hin zu untersuchen. Dabei können folgende Beispiele einen Beitrag zu einer nachhaltigen Energieversorgung leisten:

- *Regenerative Rohstoffe in der Region*
- *Erd- und Grundwasserwärmenutzung*
- *Abwasserwärmenutzung*
- *Industrieanlagen mit überschüssiger Abwärme*
- *Nutzung und Ausbau von Nah- und Fernwärmenetzen*
- *Zusammenschluss bestehender Energieversorgungssysteme<sup>84</sup>*

---

<sup>83</sup> Vgl. Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Inneren: Energie und Ortsplanung, Arbeitsblätter für die Bauleitplanung Nr. 17, S. 35

<sup>84</sup> Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Inneren: Energie und Ortsplanung, Arbeitsblätter für die Bauleitplanung Nr. 17, S. 38

### 3.3.1.9 Energieverbrauch durch Mobilität

Ein vermindertes Verkehrsaufkommen trägt einen wesentlichen Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Reduzierung und somit zum Klimaschutz bei. Daher liegen die Schwerpunkte einer nachhaltigen Stadtquartiersentwicklung in der Schaffung kompakter Siedlungseinheiten sowie in einer vorrangigen Konzentration der Tätigkeiten in Zentrumsnähe.

Auf dem Gebiet der städtebaulichen Planung richtet sich der Fokus auf die Verkürzung der Verkehrsweglängen, die Anbindung an den ÖPNV und die Erhöhung des Fahrrad- und Fußgängerverkehrs.

Eine weitere Möglichkeit das Verkehrsaufkommen zu reduzieren kann in Form einer Benzinpreissteigerung, oder einer Erhöhung der Mineralölsteuer erfolgen. Dadurch könnte durch eine Subventionierung des ÖPNV Anreize geschaffen werden, die Nutzung zu erhöhen.

Im Bilanzierungsmodell in Abbildung 3-3 zeigt sich, dass neben dem Aufwand für Heizen, vor allem der Energiebedarf Mobilität de Pro-Kopf-Verbrauch bestimmt. Exemplarisch werden drei Fälle miteinander verglichen, wobei die Wohnfläche jeweils 120 m<sup>2</sup> beträgt.

#### Fall A:

Energiestandard EnEV 2009<sup>85</sup>

Mittelklassewagen

Arbeitsweg 30 km

#### Fall B:

Energiestandard Passivhaus

Fahrrad

Arbeitsweg 2 km

#### Fall C:

Energiestandard unsanierter Altbau

Kleinwagen

Arbeitsweg 10 km

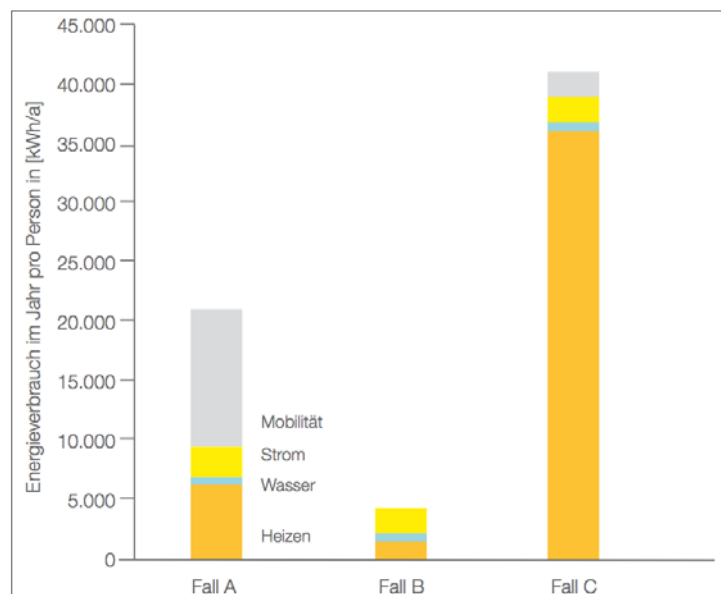


Abbildung 3-3: Vergleich des jährlichen Energieverbrauchs<sup>86</sup>

<sup>85</sup> Die Energieeinsparverordnung (EnEV) ist ein Teil des deutschen Wirtschaftsverwaltungsrechtes. In ihr werden vom Verordnungsgeber auf der rechtlichen Grundlage der Ermächtigung durch das Energieeinsparungsgesetz (EnEG)[1] Bauherren bautechnische Standardanforderungen zum effizienten Betriebsenergiebedarf ihres Gebäudes oder Bauprojektes vorgeschrieben. Sie gilt für Wohngebäude, Bürogebäude und gewisse Betriebsgebäude.

<sup>86</sup> Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Inneren: Energie und Ortsplanung, Arbeitsblätter für die Bauleitplanung Nr. 17, S. 38

### 3.3.1.10 Betrachtung der Stoffströme

Die Betrachtung der Stoffströme zielt auf die ökologische und ökonomische Beeinflussung von Stoff- und Energieströmen ab. Die Ressourcen bzw. die Materialeffizienz, sowie das Schaffen von nachhaltigen Kreisläufen stehen dabei im Vordergrund.

Ein Ökosystem kann mehr oder weniger intensive Vernetzungen zu anderen Ökosystemen aufweisen und daher stellt sich die Ziehung einer Grenze als sehr schwierig dar. Das ist auch ein Grund dafür, warum der Stoffbedarf eines Stadtquartiers nicht nur kleinräumlich, sondern im globalen Kontext auf die Umwelt einwirkt.<sup>87</sup>

Bei der ökologischen Stoffstrombetrachtung wird das Hauptaugenmerk auf den Umweltschutz gerichtet. Hierbei werden alle Stoffmassen miteinbezogen, welche vom Menschen bewegt werden. Dazu zählen inputseitig die Elemente Wasser, Erde und Luft, sowie sämtliche chemische Verbindungen. Abfälle, Abwässer und Emissionen werden outputseitig zugeordnet. Da der gesamte Lebenszyklus für eine Nachhaltigkeitsbetrachtung erforderlich ist, muss ebenfalls der anfallende energetische und stoffliche Aufwand für Transport und Nutzung miteinbezogen werden.

Mit Hilfe des „ökologischen Rucksacks“ ist eine Darstellung der gesamten Stoffbewegungen, die bei der Herstellung, der Nutzung und der Entsorgung eingesetzt wurden möglich. In Form einer EPD (Environmental Product Declaration) wird ein Vergleichsmaßstab gebildet und dadurch ist es möglich, die ökologischen Folgen einzelner Produkte aufzuzeigen.

Betrachtet man den gesamten Lebenszyklus eines Stadtquartiers, so befindet sich im Bereich des Rohstoffverbrauchs ein großes Einsparungspotenzial. Dazu zählen die Phase der Herstellung, der Nutzung und des Rückbaus. Aus diesem Grund ist die Planungsphase im Vorfeld ein sehr wichtiger Bestandteil bei der Erstellung eines Gebäudes. Denn schon frühzeitig muss auf die Wahl der Baumaterialien und auf konstruktive Detaillösungen eingegangen werden, sodass eine spätere Rezyklierbarkeit und eine problemlose Demontierbarkeit möglich ist.

### 3.3.1.11 Wasser

Sauberes Trinkwasser ist eine der wichtigsten und zunehmend knapperen Ressourcen unserer Zeit. In vielen Ländern ist genügend Wasser vorhanden und es wird auch künftig kein Wassermangel zu erwarten sein. Allerdings müssen heute schon mehr als 1 Milliarde Menschen auf sauberes Trinkwasser verzichten.<sup>88</sup> In den USA verbraucht jeder Einwohner im Durchschnitt 1.000 l täglich. In einigen Entwicklungsländern hingegen stehen einer Person gerade einmal 40 l pro Tag zur Verfügung. Der Pro-Kopf-Verbrauch in Europa liegt zwischen 110 und 200 l für einen

---

<sup>87</sup> Vgl. Koch, M.: Ökologische Stadtentwicklung, S. 67

<sup>88</sup> Vgl. Ebert, T./ Eßig, N./ Hauser, G.: Zertifizierungssysteme für Gebäude S.16

Tag. Um weiterhin über sauberes Trinkwasser zu verfügen, ist es notwendig, effizient und sinnvoll mit dieser Ressource umzugehen. Ein mögliches Einsparungspotenzial von ca. 30% wäre möglich, wenn das Trinkwasser lediglich für die Ernährung bzw. für die Körperpflege verwendet werden würde. Alle anderen Zwecke müsste man mit Hilfe von Grau- und Regenwasser abdecken.<sup>89</sup>

Das Prinzip der Regenwassernutzung kommt immer öfter im Bereich des Wohnbaus, der Verwaltungsgebäude und im Industriebau zur Anwendung. Eine Regenwassernutzung lohnt sich jedoch nur dann, wenn sie das ganze Jahr über benutzt werden kann. Das Anwendungsgebiet reicht von der Versorgung der Toilettenspülung bis hin zu industriellen Herstellungsprozessen.

### 3.3.1.12 Abfall

Mit zunehmendem Ressourcenverbrauch steigt auch das Abfallaufkommen deutlich an. Heutzutage produziert die Bauindustrie einen bedeutenden Teil der weltweit entstehenden Abfälle. Demnach existiert ein großes Potenzial hinsichtlich der Abfallminimierung im Rückbau einzelner Gebäudeteile oder sogar ganzer Gebäude. Voraussetzung dafür ist aber eine frühzeitige Planung bezüglich Demontierbarkeit und Wiederverwendung. Ab 1. Juli 2013 ist die neue Bauprodukteverordnung mit der Grundanforderung 7<sup>90</sup> in Kraft getreten. Inhalt der Grundanforderung 7 ist folgendes: *„Ein Bauwerk muss derart entworfen, errichtet und abgerissen werden, dass die natürlichen Ressourcen nachhaltig genutzt werden und insbesondere Folgendes gewährleistet ist:*

- *Das Bauwerk, seine Baustoffe und Teile müssen nach dem Abriss wiederverwendet oder recycelt werden können;*
- *Das Bauwerk muss dauerhaft sein;*
- *Für das Bauwerk müssen umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärstoffe verwendet werden,<sup>91</sup>*

Drei Viertel des gesamten Müllaufkommens entsteht in den Industriestaaten. Während in Österreich Gesetze bezüglich der Abfallwirtschaft vorhanden sind (siehe Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2011), findet man international sehr wenig gesetzliche Bestimmungen, die den Umgang mit Haus- oder Industiemüll regeln. 1989 haben sich 165 Länder dazu bereit erklärt, der „Basler Konvention“ beizutreten. Dieses Übereinkommen sollte ein umweltgerechtes

<sup>89</sup> Vgl. Gauzin-Müller, D.: Nachhaltigkeit in Architektur und Städtebau

<sup>90</sup> Amtsblatt der Europäischen Union: Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates Text von Bedeutung für den EWR

<sup>91</sup> Amtsblatt der Europäischen Union: Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates Text von Bedeutung für den EWR □

Abfallmanagement sowie grenzüberschreitende Transporte gefährlicher Abfälle sicherstellen. Ebenso gehört die Abfallverminderung zu den Zielen der Kyoto-Beschlüsse.

In Österreich wurde erstmals in den 1980er Jahren die Trennung des Hausmülls eingeführt. Heutzutage ist die Mülltrennung fast in ganz Europa zur Normalität geworden. Ziel der Trennung ist eine Isolierung der giftigen Abfälle, die Rezyklierung wiederverwendbarer Stoffe und die Trennung biologisch abbaubarer Stoffe zur Reduzierung der Abfallrestmenge. Ebenso hat sich die Europäische Union zum Ziel gesetzt, 30% des Hausmüllaufkommens nach der Trennung wiederzuverwerten und 20% durch biologische Behandlung aufzuwerten.

In Österreich wird die Trennung von Abfallmaterialien bei Bautätigkeiten durch die Baurestmassenverordnung geregelt. Diese besagt, dass der Auftraggeber dafür erantwortlich ist, alle anfallenden Abfallmaterialien in Stoffgruppen zu trennen. Die Trennung hat entweder am Anfallort oder in Behandlungsanlagen zu erfolgen. Dabei sind die Trennungen so vorzunehmen, dass eine Verwertung der einzelnen Stoffgruppen möglich ist.

### 3.3.2 Ökonomische Aspekte

Die Ökonomische Dimension bildet neben der ökologischen und der soziokulturellen Dimension eine der drei Säulen der Nachhaltigkeit. Als Ziel wird eine Minimierung der Kosten über den gesamten Lebenszyklus und eine Maximierung der Erträge unter Einhaltung der geforderten Funktionalität angestrebt.<sup>92</sup> Dabei richtet sich der Fokus nicht auf die Errichtungskosten, sondern bezieht sich auf die Kosten, Risiken und Erträge in der Nutzungsphase, sowie auf die Kosten des Rückbaus und der Entsorgung am Ende der Nutzungsdauer. Das Ergebnis einer durchgeführten Erhebung ergab<sup>93</sup>, dass ein Großteil der befragten Teilnehmer die Ziele für die Nutzung nachhaltiger Immobilien in deren Werterhalt bzw. Wertsteigerung, gefolgt von der Reduzierung der Energiekosten und Minimierung der Betriebskosten sehen.<sup>94</sup>

#### 3.3.2.1 Erhöhung der Wohneigentumsrate

Unter dem Begriff Wohneigentumsrate versteht man Haushalte, deren Wohnraum sich im privaten Eigentum befindet. Mit einer Erhöhung der Wohneigentumsrate ist auch nachweislich die Wohnzufriedenheit der ansässigen Eigentümer höher, als die von Mietern und ist deshalb auch für ein dauerhaft stabiles Wohnumfeld mitverantwortlich.<sup>95</sup> Demzufolge ist dieser Aspekt der ökonomischen Zieldefinition eines nachhaltigen Stadtquartiers zuzuordnen.

<sup>92</sup> Vgl. Ebert, T./ Eßig, N./ Hauser, G.: Zertifizierungssysteme für Gebäude, S. 98

<sup>93</sup> Durchgeführte Erhebung von Roland Berger Strategy Consultants unter Asset Managern in Österreich, Deutschland und der Schweiz, (2009)

<sup>94</sup> Vgl. Ebert, T./ Eßig, N./ Hauser, G.: Zertifizierungssysteme für Gebäude, S. 98

<sup>95</sup> Vgl. Rid, W.: Analyse von Präferenzstrukturen privater Bauleute im Hinblick auf nachhaltige Siedlungskonzepte unter Verwendung eines *discrete choice experiment*, S.76

Außerdem wäre es aus langfristiger Sicht gesehen besser, eine Immobilie für den Wohnzweck zu erwerben und nicht ein ganzes Leben lang für eine Mietwohnung zu bezahlen. Durch staatlich geförderte Kreditmodelle, welche speziell dem Erwerb von Eigenheimen dienen, kann so die Wohneigentumsrate erhöht und somit Wohlstand in der Bevölkerung geschaffen werden.

### **3.3.2.2 Lebenszykluskosten**

Durch eine effiziente und weitsichtige Planung ist es möglich, die Lebenszykluskosten der Gebäude, der öffentlichen Flächen, der Infrastruktur-/Medienerrichtung und somit des gesamten Stadtquartiers zu senken.

Bei der Betrachtung der Kosten werden häufig nur die Herstellungskosten berücksichtigt. Da jedoch die Nutzungskosten oftmals um ein Vielfaches höher als die Errichtungskosten innerhalb des gesamten Lebenszyklus ausfallen, ist ihnen eine stärkere Beachtung zuzuschreiben.

Durch eine überlegte Planung können die anfallenden Nutzungskosten im späteren Verlauf niedrig gehalten werden. Dies erfordert jedoch schon in der Planungsphase kostengünstige, bzw. optimale Lösungen für die spätere Nutzung und Instandhaltung festzulegen.

### **3.3.2.3 Auswirkungen auf Städte und Gemeinden**

Durch Stadtquartiersentwicklung werden Städte und Gemeinden teils erheblich beeinflusst. Die Wirtschafts- und Kaufkraft wird durch die zusätzlichen Arbeitsplätze und Einwohner gesteigert.<sup>96</sup> Jedoch entstehen auch Folgekosten welche aus dem Betrieb der notwendigen Infrastruktur resultieren.

### **3.3.2.4 Wertstabilität**

Die ökonomische Stabilität eines Stadtquartiers wird u.a. durch die Identifizierung natur- und siedlungsräumlicher Potenziale und die Aufnahme in das städtebauliche Konzept geprägt. Durch den Erhalt baulicher und städtebaulicher, naturräumlicher und kulturhistorischer Bestandsmerkmale kann ein historisch belasteter Standort mit neuen Nutzungen verknüpft werden.

Die Überwindung der räumlichen Trennung von unterschiedlichen Nutzungen zugunsten einer kleinräumlichen Nutzungsmischung gilt als Schlüssel für eine nachhaltige Stadtentwicklung und für eine qualitätsvolle Lebens- und Arbeitswelt. Durch eine Vielfalt und Verteilung verschiedener

---

<sup>96</sup> Vgl. Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen: Systemgrundlagen 2012: ökonomische Qualität-ECO1.2, S.2

Nutzungs- und Eigentumsformen werden Monostrukturen verhindert und Segregationsprozessen entgegengewirkt.<sup>97</sup>

Vergleicht man ein Passivhaus mit einem Niedrigenergiehaus oder etwa mit einem unsanierten Altbau, so lässt sich bezogen auf die anfallenden Lebenszykluskosten ebenfalls ein Potenzial hinsichtlich der Wertstabilität oder der Wertsteigerung feststellen.

### **3.3.2.5 Flächeneffizienz**

Immer mehr Freiflächen werden als Verkehrs- und Baufläche verwendet. Resultierend aus der begrenzten Verfügbarkeit entsteht in Ballungsräumen ein enormer Preisanstieg für Bauland. Ebenfalls kann durch eine effiziente Flächeninanspruchnahme der auftretenden Angebotsverknappung von Bauland entgegengewirkt und so die Lebenszykluskosten verringert werden. Zudem wird ein Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz geleistet, da die natürlichen Freiflächen baulich nicht verändert und somit geschont werden.

### **3.3.3 Soziale Aspekte**

Die sozialen Aspekte beziehen sich vorrangig auf die Bereiche Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit. Ebenso werden auch die funktionalen und gestalterischen Aspekte betrachtet.

Um auf Dauer eine zukunftsfähige Stadtentwicklung zu ermöglichen, müssen ökologische, ökonomische und soziale Aspekte in Bezug auf Nachhaltigkeit gleichermaßen behandelt werden. Jedoch existieren unterschiedliche Vorstellungen, wie soziale Nachhaltigkeit umgesetzt werden kann. Der Forderung nach einer stärkeren sozialen Durchmischung zwischen den verschiedenen Bevölkerungsschichten steht der Beobachtung gegenüber, dass für die Wahl einer Wohnung schlussendlich die monetären Aspekte ausschlaggebend sind. Damit dieses Vorhaben jedoch erfolgreich umgesetzt werden kann, ist ein aktives Miteinander von Bund, Land und Stadt erforderlich.

#### **3.3.3.1 Verbesserung der Lebensqualität**

Um die Lebensqualität in den Städten zu verbessern stehen verschiedene Ansätze zur Verfügung. Speziell auf dem städtebaulichen Sektor ist ein enormes Verbesserungspotenzial vorhanden. Durch die Schaffung von Grünräumen, die Senkung von Lärmimmissionen und durch eine Reduzierung der Luftverschmutzung kann eine Verbesserung erzielt werden. Studien zufolge hat Tageslicht einen sehr positiven Einfluss auf das Wohlbefinden und die Gesundheit

---

<sup>97</sup> Vgl. Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen: Systemgrundlagen 2012: ökonomische Qualität-ECO2.1, S.2



des Menschen. Dadurch werden schulische, wie auch berufliche Leistungen positiv beeinflusst. Außerdem ist ein Rückgang von Krankheitsfällen erkennbar.<sup>98</sup> Aus diesem Grund hat eine intelligente Nutzung von Tageslicht nicht nur ökonomische und ökologische Vorteile, sondern es trägt auch positiv zur öffentlichen Gesundheit bei.

### 3.3.3.2 Soziale Durchmischung

Auf gesamtstädtischer Ebene betrachtet, kann es durch eine direkte Zuweisung von Sozialwohnungen<sup>99</sup> zu einer räumlichen Konzentration von finanziell schwächeren Schichten bzw. Haushalten kommen. Durch einen zu hohen Mietpreis oder durch soziale Diskriminierung werden die Betroffenen oftmals gezwungen, in teilweise vernachlässigte Stadteile zu ziehen. Unter dem Zuzug dieser sozial schwächeren Schichten und dem dadurch entstehenden Wegzug der bessergestellten Haushalte, kann das Ansehen von gesamten Stadteilen leiden. Diese Stadtquartiere entwickeln sich nicht selten zu sozialen Brennpunkten mit erheblichen Sicherheitsproblemen. Deshalb sollten Sozialwohnungen gleichmäßig auf das gesamte Stadtgebiet verteilt werden.

Um einer sozialen Durchmischung gerecht zu werden bedarf es gewisser Rahmenbedingungen. Für Haushalte die keinen PKW aufweisen können, ist eine direkte Anbindung an dem ÖPNV ein sehr wichtiger Punkt. Ein ebenso großer Stellenwert liegt im Bereich von Arbeitsplätzen sowie auch sozialen und kulturellen Einrichtungen. Des Weiteren ist durch eine berufliche Vielfalt der Bewohner eine langfristige wirtschaftliche Stabilität im Stadtquartier gewährleistet. Sollte der Fall eintreten, dass eine Branche einen wirtschaftlichen Einbruch erleidet, hätte dies nicht zur Folge, dass dem gesamten Haushalt die Insolvenz droht.

Allerdings ergänzen sich nicht die Lebensstile aller gesellschaftlichen Gruppen miteinander. So findet man bei innerstädtischen Mischgebieten einen besonders hohen Anteil an Singles, jungen Paaren, Migranten und sozial schwächeren Haushalten, während Jungfamilien häufig die Lage am Stadtrand bevorzugen.<sup>100</sup>

### 3.3.3.3 Partizipation

Um ein nachhaltiges Stadtquartier umzusetzen, bedarf es mehrerer Faktoren. Als Basiselement kann hier die Partizipation als Verfahren, Interessierte und Betroffene zu Beteiligten zu machen, Anwendung finden. Durch die Partizipation entspricht das Vorhaben den Bedürfnissen und Möglichkeiten der zukünftigen Nutzer. Zusätzlich wird ein Grundstein für ein bürgerschaftliches

<sup>98</sup> Vgl. Gauzin-Müller, D.: Nachhaltigkeit in Architektur und Städtebau, S. 57

<sup>99</sup> unter sozialen Wohnungsbau versteht man den staatlich geförderten Bau von Wohnungen, insbesondere für soziale Gruppen, die ihren Wohnungsbedarf nicht am freien Wohnungsmarkt decken können;

<sup>100</sup> Vgl. Butler, M.: Bewertungssysteme nachhaltiger Siedlungsplanung, S. 36

Engagement in weiten Bereichen eines nachhaltigen Stadtquartiers geschaffen. Zudem kann sich die Partizipation positiv auf die Effizienz von Planungsprozessen oder bei der Vermarktung auswirken.<sup>101</sup>

#### **3.3.3.4 Die Beteiligung der Stadt bzw. Gemeinde**

Die verschiedenen Entscheidungsträger einer Stadt oder einer Gemeinde vertreten oftmals unterschiedliche Interessen. Dabei verfolgen sie ihre eigene Logik bzw. Vorstellungen, welche nicht immer einer nachhaltigen Entwicklung entsprechen. Um jedoch ein nachhaltiges Verhalten langfristig im Alltag der Bevölkerung zu verankern, bedarf es einer Stadt oder Gemeinde, welche die Nachhaltigkeitsaspekte zielorientiert verfolgt. Diese sollte Informationsveranstaltungen organisieren, bei denen Themen wie Mülltrennung, Benutzung öffentlicher Verkehrsmittel, Regenwassernutzung etc. behandelt werden.

#### **3.3.3.5 Vitalität<sup>102</sup>**

Das Zusammenspiel von unterschiedlichen sozialen, funktionalen und baulichen Strukturen, wirkt sich positiv auf die Quartiersbelebung aus. Verkehrsknotenpunkte weisen in der Regel eine sehr starke Vitalität auf. Durch den ständigen Strom von Personen sind diese Punkte wirtschaftlich gesehen von hohem Stellenwert. Oftmals sind an zentralen und gut erreichbaren Punkten auch sogenannte Landmarks zu finden. Diese werten einerseits das Image der gesamten Stadt auf und sorgen andererseits für zusätzliche Bevölkerungsströme aus anderen Teilen der Stadt.

Voraussetzung für eine quartiersinterne Vitalität ist eine entsprechende Bebauungsdichte und Einwohnerzahl. Durch sich kreuzende Bewegungsströme wie z.B. bei ÖPNV Haltestellen, Grünanlagen oder durch fußläufig erreichbare Einrichtungen, wird die quartiersinterne Vitalität gefördert. Mischnutzungen in Form von Einzelhandel müssen mit der Wohnnutzung harmonisieren. Deshalb ist die Ansiedlung von Firmen mit einem permanenten Verkehrsaufkommen, hohen Emissionen etc. abzuraten, da dies zu einer starken Beeinträchtigung der Lebensqualität führen würde. Jedoch können für kleinere Dienstleistungsbetriebe und Selbstständige interessante Synergien entstehen, sogenannte vertikale Mischnutzungen. Ein Beispiel für solch eine Mischnutzung wäre es, wenn die Erdgeschossfläche eines Gebäudes als Büro- und Ladenfläche genutzt würde, während die oberen Geschosse hauptsächlich als Wohnflächen Verwendung finden. Allerdings kann sich ein zu hohes Aufkommen an Vitalität negativ auswirken. Aus diesem Grund ist es notwendig, schon in der Planungsphase die Lenkung der Bevölkerungsströme und die Schaffung von Ruhezeiten mit zu berücksichtigen. Störfaktoren wie Lärm oder Immissionen sind für die Entscheidungsfindung bestimmter Zielgruppen ausschlaggebend.

<sup>101</sup> Vgl. Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen: Systemgrundlagen 2012: Prozessqualität-PRO1.1, S.3

<sup>102</sup> unter Vitalität im urbanen Kontext versteht man u.a. eine Erhöhung der Lebensqualität durch Abwechslung;

## **4 Bewertung der Nachhaltigkeit und Einbindung von energetischen Nachhaltigkeitsaspekten in den Planungsprozess**

In diesem Kapitel werden die Erwartungen und Ziele, welche in eine Nachhaltigkeitsbewertung gesetzt werden ausführlich erläutert. Dabei wird sowohl der Einsatz von qualitativen und quantitativen Bewertungsmethoden, als auch der Einsatz von Indikatoren erklärt. Anschließend wird auf den Systemaufbau zur Bewertung der Nachhaltigkeit eingegangen und die einzelnen Ebenen ausführlich beschrieben. Mit Hilfe einer grafischen Darstellung wird in weiterer Folge eine Möglichkeit der Einbindung von energetischen Nachhaltigkeitsaspekten einer Stadt bzw. Gemeinde in den Planungsprozess beschrieben. Anhand einer Planungsstrategie wird ein erster Ansatzpunkt für die Einbindung von Nachhaltigkeitsaspekten aufgezeigt.

### **4.1 Bewertung der Nachhaltigkeit**

#### **4.1.1 Ziele und Erwartungen bei der Bewertung von Nachhaltigkeit**

Im Brundtland-Bericht ist die Definition von Nachhaltigkeit wie folgt definiert: *“Dauerhafte Entwicklung ist Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, daß künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können.“*<sup>103</sup> Um eine Nachhaltigkeitsbewertung durchzuführen, ist es notwendig diese Definition auf messbare, überprüfbare und erfassbare Ziele zu reduzieren. Durch die Zuhilfenahme von Indikatoren, Benchmarks und Kennzahlen ist es möglich, unser komplexes Umfeld auf die wichtigsten Aspekte zu reduzieren und in weiterer Folge einer Nachhaltigkeitsbewertung zu unterziehen. Dabei sollten die grundlegenden Ziele einer nachhaltigen Stadtquartiersentwicklung der soziale Zusammenhalt, die ökologische und ökonomische Tragfähigkeit sowie die Stärkung und Erhaltung der baukulturellen Qualitäten sein.

Im Bereich der Immobilien- und Bauwirtschaft ist eine zunehmende Bedeutung von Qualitätszielen hinsichtlich der Nachhaltigkeit zu erkennen. Verantwortlich für die Veränderungen in der Zielsetzung sind die Möglichkeiten der Risikominimierung, sowie die der Wertsteigerung.<sup>104</sup> In den nächsten Jahren werden Veränderungen wie steigende Rohstoffpreise, auftretende Energieunsicherheiten, strengere gesetzliche Auflagen und ein verändertes öffentliches Bewusstsein grundlegenden Einfluss auf die Vermarktbarkeit und Rentabilität von Immobilien haben.

---

<sup>103</sup>Hauff, V.: Our Common Future – Unsere gemeinsame Zukunft: Brundtland-Bericht, S. 51 Absatz 49 und S. 54 Absatz 1

<sup>104</sup>Vgl. Hogen, J.: Zertifizierung in der Stadtentwicklung S. 14

Auf dem Immobiliensektor lässt sich ein deutlicher Anstieg auf dem Gebiet der Bewertungs- und Zertifizierungsaktivitäten erkennen. Ziel ist es, in der vorherrschenden Menge von Audits und Labels, einen hohen Qualitätsstandard in Form von Indikatoren, Kennzahlen und Vergleiche messbar und somit öffentlich kommunizierbar zu gestalten. Zusätzlich wird durch einen transparenten Bewertungsvorgang das Vertrauen gegenüber den zukünftigen Bewohnern des Stadtquartiers gefördert. Wie im Kapitel „Partizipation“ beschrieben wird, können attraktive Stadtquartiere mit einer hohen Lebensqualität möglichen sozialen Schieflagen vorbeugen. Dadurch entwickelt sich das Stadtquartier auf lange Sicht gesehen stabil und nachhaltig.

#### **4.1.2 Qualitative und quantitative Bewertungsmethoden**

Die Bewertung der Nachhaltigkeit kann mit Hilfe unterschiedlicher Methoden durchgeführt werden. Dabei kann zwischen quantitativen und qualitativen Bewertungsmethoden unterschieden werden. Bei quantitativen Bewertungsmethoden werden Daten durch das Messen oder Zählen erfasst und mit mathematisch-statistischen Methoden analysiert.<sup>105</sup> Zu quantitativen Bewertungsmethoden zählen u.a. Monokriterielle Verfahren (nur eine einzige Wirkungskategorie ist ausschlaggebend für die Bewertung), Hochaggregierende Verfahren-Niedrig aggregierende Verfahren und Multikriterielle Verfahren ohne Aggregation.<sup>106</sup> Die im späteren Verlauf dieser Arbeit durchgeführte Ökobilanz zählt ebenso zu den Methoden der quantitativen Bewertung.

Hingegen werden bei qualitativen Bewertungsmethoden Daten in nicht standardisierter Form erfasst. Sie sind im Gegensatz zur quantitativen Forschung induktiv und offen angelegt und gewinnen ihre Ergebnisse durch das Verstehen der Daten.<sup>107</sup> Als Beispiel für eine qualitative Bewertungsmethode kann die ABC-Methode genannt werden. Der Vorteil dieser Methode liegt im Bereich der ganzheitlichen Betrachtung auch nicht quantifizierbarer Umweltwirkungen.<sup>108</sup>

#### **4.1.3 Indikatoren**

Eine nachhaltige Entwicklung erfordert eine gleichzeitige Betrachtung von wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Aspekten. Dadurch gewinnen Instrumente, die in der Lage sind auftretende Vielschichtigkeit zu vereinfachen, mehr an Bedeutung. Die Auswahl der richtigen Indikatoren spielt dabei eine wesentliche Rolle, denn durch diese werden politische Entscheidungen auf eine sachliche Basis gestellt. Die Funktion eines Indikators ist ein Vergleich von gegenwärtigen Sachverhalten, gesetzten Zielwerten und tatsächlich erreichtem Zustand.<sup>109</sup>

---

<sup>105</sup> Vgl. Stock, M./Slepcevic-Zach, P./Winkelbauer, A.: Leitfaden zur Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit, S. 8

<sup>106</sup> Vgl. Institut für Materialprüfung und Baustofftechnologie mit angeschlossener TVFA - TU Graz: Vorlesungsskriptum Nachhaltiges Bauen

<sup>107</sup> Vgl. Stock, M./Slepcevic-Zach, P./Winkelbauer, A.: Leitfaden zur Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit, S. 8

<sup>108</sup> Vgl. Institut für Materialprüfung und Baustofftechnologie mit angeschlossener TVFA - TU Graz: Vorlesungsskriptum Nachhaltiges Bauen

<sup>109</sup> Vgl. Butler, M.: Bewertungssysteme nachhaltiger Siedlungsplanung, S. 58

In Zusammenarbeit mit Regierungen und Interessensverbänden unterschiedlichster Branchen werden Nachhaltigkeitskriterien erarbeitet.<sup>110</sup> In diesen Entwicklungsprozessen werden sowohl die politischen wie auch gesellschaftlichen Ziele und Leitbilder, als auch der aktuelle Stand der Forschung mit eingebunden.

Für die zukünftige Entwicklung der Stadt Graz wurde das Forschungsprojekt mit dem Titel „I LIVE GRAZ – smart people create their Smart city“<sup>111</sup> durchgeführt. Das Projekt verfolgte das Ziel, Visionen und strategischen Grundlagen für die „Smart City Graz“ zu erarbeiten, die entsprechenden Maßnahmen zu definieren und die ersten Schritte einzuleiten. Dabei wurden für die Entwicklung der Landeshauptstadt in Richtung „Zero Emission“ in den Bereichen Ökonomie, Ökologie, Mobilität, Versorgung bzw. Entsorgung, Gesellschaft, Energie, Gebäude jeweils individuelle Indikatoren erstellt. In einem achten, übergeordneten Themenfeld „Stadt“ wurden Strategien für die zukünftige Stadtentwicklung erarbeitet.<sup>112</sup>

#### **4.1.4 Benchmark-Analyse**

In den 1980er Jahren wurden die Begriffe Benchmark und Benchmarking erstmals im Managementbereich verwendet. Es ist notwendig diese beiden Begriffe zu differenzieren, da sie in unterschiedlichen Bereichen zur Anwendung kommen. Der Ausdruck Benchmark findet seinen Ursprung im Bereich der Landvermessung, wo er als Fixpunkt für Höhen- und Richtungsvergleiche steht. Hingegen drückt sich im Begriff „Benchmarking“ ein laufender, kontinuierlicher Vergleichs- und Lernprozess mit dem Ziel einer direkten Steuerungsauswirkung aus.<sup>113</sup> Die Zieldefinition eines jeden Benchmarking ist auf eine Verbesserung von Verfahrensabläufen, Strukturen oder auch von gesamten Systemen ausgerichtet.

Das Benchmarking beginnt mit der Auswahl der Vergleichsobjekte und des Vergleichszwecks. Hierbei ist eine Differenzierung der Vergleichsobjekte in interne oder externe sowie branchengleiche oder branchenfremde Einheiten bzw. Prozesse, von großer Wichtigkeit. Um den Vergleichsvorgang an sich darstellen zu können ist die Erarbeitung von quantitativen und qualitativen Indikatoren notwendig.

---

<sup>110</sup> Vgl. Butler, M.: Bewertungssysteme nachhaltiger Siedlungsplanung, S. 56

<sup>111</sup> Vgl. Hoffer, K.: I LIVE GRAZ-smart people create their smart city, Projekt Smart City Graz- Smart Energy Demo – Fit for SET 1. Ausschreibung

<sup>112</sup> Vgl. Hoffer, K.: I LIVE GRAZ-smart people create their smart city, Projekt Smart City Graz- Smart Energy Demo – Fit for SET 1. Ausschreibung

<sup>113</sup> Vgl. Oberhuber, A./ Amann, W./ Bauernfeind, S.: Projektbericht HdZ: Benchmarking Nachhaltigkeit in der Wohnbauförderung der Bundesländer, S. 10

## **4.1.5 Systemaufbau zur Bewertung der Nachhaltigkeit**

### **4.1.5.1 Ebene 1: Ziele**

Die Grundlage und somit erste Ebene eines Bewertungssystems wird durch regionale und nationale Schutzziele gebildet. Als Basis für diese Hauptschutzziele werden soziale Werte, politische Programme und gesellschaftliche Strömungen herangezogen. Für die einzelnen Bewertungskriterien werden zusätzliche Zielformulierungen in Form von speziellen Planungszielen definiert. Diese werden individuell auf die jeweilige Eigenschaft eines Kriteriums abgestimmt.<sup>114</sup>

### **4.1.5.2 Ebene 2: Kategorien**

Auf der zweiten Ebene findet eine Konkretisierung der zuvor gebildeten Schutzziele durch die Formulierung von Bewertungskriterien statt. Mit Hilfe von Bewertungskategorien werden die einzelnen Bewertungskriterien zusammengefasst.

### **4.1.5.3 Ebene 3: Kriterien**

Auf dieser Ebene werden die Kategorien in Kriterien unterteilt. Daraus resultiert ein Kriterienkatalog welcher die Summe aller verwendeten Kriterien beinhaltet. Zudem wird es ersichtlich, welche Eigenschaften zur Beurteilung wichtig sind und dessen Nachhaltigkeitswert ausmachen. Der Inhalt des Kriterienkatalogs ist stark von der gesellschaftlichen, politischen, klimatischen und kulturellen Ausgangssituation abhängig.

### **4.1.5.4 Ebene 4: Indikatoren**

Mit Hilfe von Indikatoren werden auf der vierten Ebene die Beurteilungs- und Rechenregeln für ein Bewertungssystem beschrieben.<sup>115</sup> Da Indikatoren auf verschiedenen nationalen Normen, Richtwerten und Nachhaltigkeitszielen basieren, sind diese unterschiedlich definiert. Ein Indikator kann ein Kriterium qualitativ<sup>116</sup> oder quantitativ<sup>117</sup> bewerten.

---

<sup>114</sup> Vgl. Ebert, T./ Eßig, N./ Hauser, G.: Zertifizierungssysteme für Gebäude, S. 90

<sup>115</sup> Vgl. Ebert, T./ Eßig, N./ Hauser, G.: Zertifizierungssysteme für Gebäude, S. 91

<sup>116</sup> qualitativ: beschreibend

<sup>117</sup> quantitativ: durch Zahlen, Einheiten und Messwerte

#### **4.1.5.5 Ebene 5: Gewichtung**

Die marktgängigen Bewertungsmethoden weisen hinsichtlich ihrer Indikatoren, Bewertungskriterien und Bewertungskategorien unterschiedliche Gewichtungen auf. Das hat zur Folge, dass auf der fünften Ebene diese anhand von Bedeutungsfaktoren, prozentualen Gewichtungen oder unterschiedlichen Punktverhältnissen zueinander ins Verhältnis gesetzt und in eine vergleichbare Einheit umgerechnet werden.<sup>118</sup> Daraus lässt sich im Anschluss ein Teilergebnis ablesen.

#### **4.1.5.6 Ebene 6: Bewertungsergebnis**

Die auf der Ebene fünf ermittelten gewichteten Teilergebnisse bilden in der Summe auf der sechsten Ebene das Gesamtbewertungsergebnis. Dabei wird der erreichte Zielwert in einer bestimmten Bewertungsstufe eingeordnet und je nach System mit unterschiedlich klassifiziert.

## **4.2 Einbindung von energetischen Nachhaltigkeitsaspekten in den Planungsprozess**

Um eine nachhaltige und energieeffiziente Entwicklung für ein Stadtquartier zu erreichen, müssen die dafür notwendigen Aspekte schon frühzeitig in den von der Stadt bzw. Gemeinde durchgeführten Planungsprozess eingebunden werden. Ein erster Ansatzpunkt entsprechende Rahmenbedingungen festzusetzen liegt im Bereich der Entwicklung von neuen Baugebieten und in der städtebaulichen Erneuerung. **Abbildung 4-1** zeigt eine Möglichkeit der Einbindung von energetischen Nachhaltigkeitsaspekten in den Planungsprozess.

---

<sup>118</sup> Vgl. Ebert, T./ Eßig, N./ Hauser, G.: Zertifizierungssysteme für Gebäude, S. 91

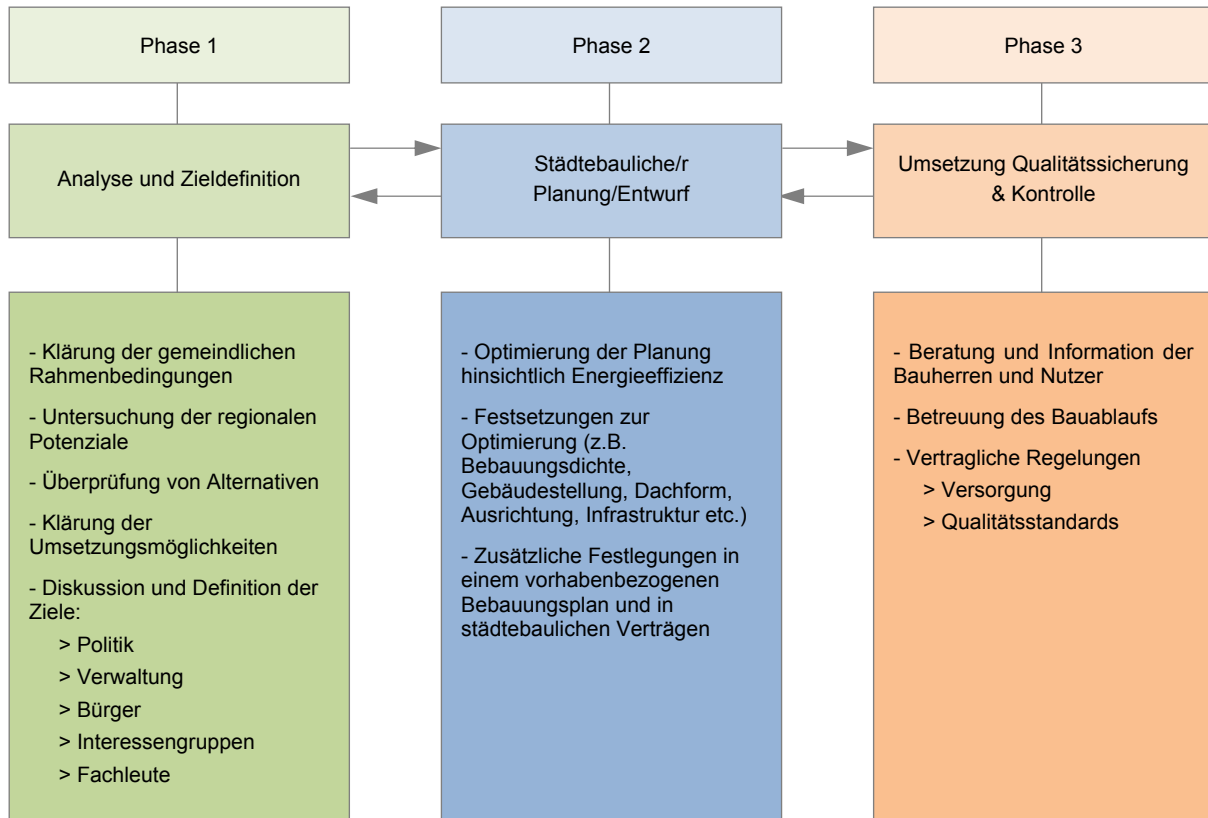


Abbildung 4-1: Einbindung von energetischen Nachhaltigkeitsaspekten in den Planungsprozess<sup>119</sup>

#### 4.2.1 Analyse und Zieldefinition (Phase 1)

In der ersten Phase wird zunächst definiert, welches Niveau der Energieeffizienz angestrebt wird. Diese Zieldefinition bildet den wichtigsten Grundstein für eine zukünftige energieeffiziente Planung. Ebenfalls ist die aktive Teilnahme von Bürgern und Interessengruppen erwünscht, da für die eine erfolgreiche Umsetzung die Akzeptanz der Bevölkerung entscheidend ist.<sup>120</sup> Zusätzlich werden Experten, Fachplaner und Architekten für energetische Fragestellungen hinzugezogen.

Vorhandene Potenziale sowie auch auftretende Zielkonflikte werden durch eine Standort-, Bestands- und Bedarfsanalyse ersichtlich. Bei der Ausarbeitung von alternativen energetischen Entwicklungsszenarien und Planungen ist es von großer Bedeutung, sich an den vorgegebenen Rahmenbedingungen zu orientieren, sodass stets die Voraussetzungen für eine Umsetzung gewährleistet sind.

<sup>119</sup> eigene Darstellung, in Anlehnung an Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Inneren: Energie und Ortsplanung, Arbeitsblätter für die Bauleitplanung Nr. 17, 2010, S. 48

<sup>120</sup> Vgl. Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Inneren: Energie und Ortsplanung, Arbeitsblätter für die Bauleitplanung Nr. 17, S. 48



#### **4.2.2 Städtebauliche Planung bzw. städtebaulicher Entwurf (Phase 2)**

Der Flächenwidmungsplan, der städtebauliche Entwurf und der Bebauungsplan schließen sich in Phase zwei an die zuvor durchgeführte Analyse und Zieldefinition an. Dadurch wird ein verbindliches Baurecht geschaffen. In den anschließend stattfindenden Planungen werden die Ergebnisse der Voruntersuchungen umgesetzt.

Dabei gilt es im finalen städtebaulichen Entwurf, die Planung hinsichtlich Energieeffizienz zu optimieren und die erforderlichen Voraussetzungen, in Form von Festsetzungen im Bebauungsplan zu verankern. Ebenfalls empfiehlt sich die Auslobung eines städtebaulichen Wettbewerbs mit einem Schwerpunkt auf der Energieeffizienz, dadurch erhält eine Stadt oder Gemeinde mehrere unterschiedliche Planungsvarianten.<sup>121</sup>

#### **4.2.3 Umsetzung der Planung (Phase 3)**

Um die zuvor festgesetzten Planungsziele zu realisieren, bedarf es einer dritten Phase. Dabei kann die Stadt oder Gemeinde über vertragliche Festsetzungen beim Grundstücksverkauf selbst Pflichten vereinbaren. Beispiele hierfür wäre u.a. eine Anschlusspflicht an ein bestehendes Wärmenetz, eine Erfüllung von energetischen Zielwerten, eine verpflichtende Gebäudezertifizierung, die Durchführung eines Blower-Door-Tests<sup>122</sup> oder eine Miteinbeziehung spezieller Fachplaner.

---

<sup>121</sup> Vgl. Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Inneren: Energie und Ortsplanung, Arbeitsblätter für die Bauleitplanung Nr. 17, S. 48

<sup>122</sup> mit dem Blower-Door-Test wird die Luftdichtheit des Gebäudes gemessen (Differenzdruck Messverfahren)

## 5 Bewertungs- und Zertifizierungssystemen auf der Gebäudeebene

Im Kapitel 5 werden die national und international am häufigsten verwendeten Bewertungs- und Zertifizierungssysteme auf der Gebäudeebene näher erläutert. Im Fokus steht dabei der Aufbau und die Organisation wie auch die inhaltliche Schwerpunktsetzung der unterschiedlichen Bewertungs- und Zertifizierungssysteme BREEAM, LEED, DGNB/ÖGNI, iSBE-SBTool, MINERGIE-ECO, klima:aktiv, CASBEE, 2000-Watt-Gesellschaft, Green Star und ÖGNB-TQB.

### 5.1 Einleitung

Auf Grund der Komplexität war es für lange Zeit nicht möglich eine umfassende und transparente Nachhaltigkeitsbewertung auf der Gebäudeebene durchzuführen. Die Anfänge der ersten Bewertungs- und Zertifizierungssysteme reichen bis in die 90er-Jahre zurück. Jedoch hat die Entwicklung in diesem Bereich in den letzten Jahren stark zugenommen. Dabei sind allgemein gültige Tendenzen zu erkennen, in welche Richtung sich zurzeit die Bewertungs- und Zertifizierungssysteme auf der Gebäudeebene bewegen.

In erster Linie sollten Zertifikate die Nachhaltigkeit von Gebäuden verständlich und nachvollziehbar für die Öffentlichkeit machen. Aus ökonomischer Sicht können Investoren und Bauherren ein Gebäudezertifikat ebenfalls für die Vermarktung einer Immobilie verwenden. Zertifizierungssysteme definieren und beschreiben in einer leicht verständlichen Form die Anforderungskriterien für nachhaltiges Bauen. Damit dient es Bauherren und Planern als Hilfsmittel und Qualitätssicherungsinstrument in der Planung.<sup>123</sup>

Durch die vorherrschenden regionalen Unterschiede ist eine Vereinheitlichung der international verschiedenen Zertifizierungssysteme schwierig. Würde das trotzdem gelingen, so wäre neben den Synergieeffekten und den damit verbundenen Kosteneinsparungen, als weitere positive Entwicklung ein hohes Maß an Transparenz und Vergleichbarkeit in Bezug auf die Nachhaltigkeit von Gebäuden die Folge.<sup>124</sup>

---

<sup>123</sup> Vgl. Ebert, T./ Eßig, N./ Hauser, G.: Zertifizierungssysteme für Gebäude, S. 6

<sup>124</sup> Vgl. Ebert, T./ Eßig, N./ Hauser, G.: Zertifizierungssysteme für Gebäude, S. 7

## 5.2 Organisation von nationalen und internationalen Bewertungs- und Zertifizierungssystemen

### 5.2.1 BREEAM

Das in Großbritannien entwickelte Gebäudebewertungs- und Zertifizierungssystem BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) ist das am längsten existierende Bewertungssystem für nachhaltiges Bauen und nimmt somit eine Vorbildfunktion für alle anderen Systeme ein. Am Gebäudesektor lässt sich das Bewertungsschema auf Büros, Schulen, Industrieanlagen, Gerichte, Gefängnisse, Einzelhandelsgebäude, Krankenhäuser, Wohnanlagen und Wohnhäuser anwenden. Auf der Stadtquartiersebene gibt es die Variante BREEAM-Communities. Durch die große Anwendungsvielfalt ist BREEAM mit über 200.000 zertifizierten und über 1 Mio. registrierten Gebäuden das am meisten verbreitetste Bewertungs- und Zertifizierungssystem der Welt. Ein weiterer Grund ist die in Großbritannien gesetzlich verpflichtende Regelung auf Basis der BREEAM-Anforderungen. Diese Regelung besagt, dass alle Regierungsneubauten und -sanierungen den BREEAM-Excellent-Standards oder einer gleichwertigen Bewertung entsprechen müssen. Auf dem Wohnbausektor wurden mit dem „Code for Sustainable Homes“ ebenfalls verbindliche nationale Vorgaben definiert. Darin heißt es, dass alle Wohnungsneubauten eine Zertifizierung durchführen müssen.<sup>125</sup> Durch diese verpflichtende Regelung wird seitens der BREEAM-Zertifizierung ein besonderer Schwerpunkt auf den Sektor des Wohnbaus gelegt.<sup>126</sup>

### 5.2.2 LEED

Das US-amerikanische Bewertungs- und Zertifizierungssystem LEED (Leadership in Energy & Environmental Design) wurde von dem United States Green Building Council (USBGC) im Jahr 1993 entwickelt. Mittlerweile existieren 8 Systemvarianten, welche sich mit dem Thema des umweltfreundlichen und ressourcenschonenden Bauens beschäftigen.<sup>127</sup>

Auf der Stadtquartiersebene steht das Bewertungs- und Zertifizierungssystem LEED for Neighbourhood zur Verfügung. Dieses untergliedert sich in 5 Hauptkriteriengruppen. Eine Fokussierung wird dabei auf die Lage und die Nutzung des Stadtquartiers gelegt.

### 5.2.3 DGNB

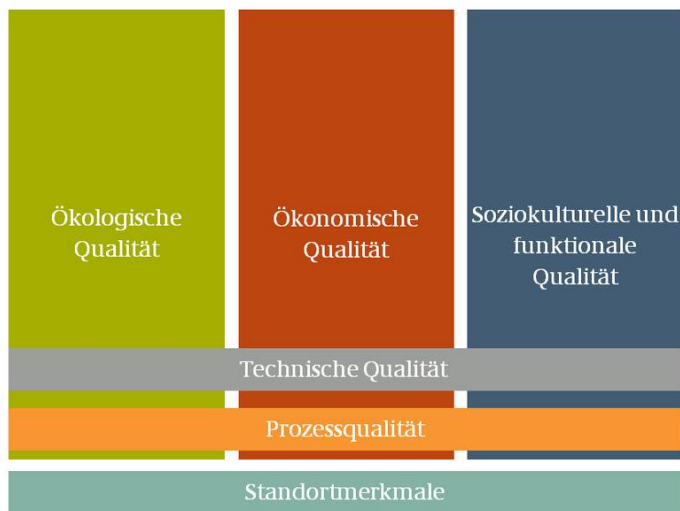
Die DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e. V.) wurde im Jahr 2007 gegründet. Im Mittelpunkt der Arbeit steht die Erarbeitung von einheitlichen und transparenten Systemen für

<sup>125</sup> Vgl. Hogen, J.: Zertifizierung in der Stadtentwicklung, S. 23

<sup>126</sup> Vgl. Makkie, H.: Green Building. Nachhaltigkeitszertifikate im Bausektor, S. 85

<sup>127</sup> Vgl. Makkie, H.: Green Building. Nachhaltigkeitszertifikate im Bausektor, S.49

die Bewertung von Nachhaltigkeit. Um im deutschsprachigen Raum die ökologischen und energetischen Aspekte im Bauwesen zu erfüllen, verfolgte die DGNB einen empirisch ökologischen Ansatz, welcher sich in Form von Niedrigenergie- und Passivhäusern zeigte.<sup>128</sup> Diese wissenschaftliche Vorgehensweise bildet auch den Grundstein der Bewertungsmethoden hinsichtlich der 2. Generation von Bewertungs- und Zertifizierungssystemen. Basierend auf den Erfahrungen der ersten Generation, kommt der Ansatz der ganzheitlichen Betrachtung hinzu. Dieser beinhaltet zum einen den gesamten Lebenszyklus und zum anderen die ökologische, ökonomische, soziokulturelle und technische Qualität, wie auch die Standort- und Prozessqualität.<sup>129</sup>



**Abbildung 5-1: Bewertungsstruktur der 2. Generation (BNB)**<sup>130</sup>

Aufbauend auf dieser Bewertungsstruktur entwickelte die DGNB in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) ein Gütesiegel für die Nachhaltigkeit der Bau- und Immobilienwirtschaft. Deren Aufgabe ist es, Wege und Lösungen für nachhaltiges Planen, Bauen und Nutzen zu entwickeln. Zum jetzigen Zeitpunkt können folgende Nutzungsprofile auf der Gebäudeebene bewertet und **zertifiziert** werden: Büro- und Verwaltungsbauten, neue Industrie-, Handels- und Hotelgebäude, Bildungs- und Wohngebäude, Versammlungsstätten und Laborgebäude. Auf der Quartiersebene stehen die Varianten Stadtquartiere, Industriestandorte und Gewerbequartiere zur Auswahl. Die DGNB Nutzungsprofile wurden speziell für die deutsche Baubranche entwickelt und basieren daher vor allem auf den deutschen Regelwerken (DIN) und Richtlinien (VDI).

<sup>128</sup> Vgl. Ebert, T./ Eßig, N./ Hauser, G.: Zertifizierungssysteme für Gebäude, S. 38

<sup>129</sup> Vgl. Makkie, H.: Green Building. Nachhaltigkeitszertifikate im Bausektor, S. 25

<sup>130</sup> Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude (BNB), www.nachhaltigesbauen.de, 21.3.2013

#### 5.2.4 ÖGNI

Ebenso wie die DGNB ist auch die ÖGNI (Österreichische Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft) eine Nichtregierungs- und Non-Profit-Organisation. Der Schwerpunkt ihrer Arbeit liegt im Bereich der Bewertung und Zertifizierung von nachhaltigen Gebäuden. Im Juni 2009 schloss die ÖGNI einen Kooperationsvertrag mit der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) ab. In diesem Kooperationsvertrag wurde vereinbart, dass die ÖGNI das in Deutschland zum Einsatz kommende Gebäudezertifizierungssystem der DGNB für den österreichischen Raum übernimmt und anpasst. Bis jetzt können folgende Nutzungsprofile bewertet und zertifiziert werden: Wohn-, Büro- und Handelsbauten. Zurzeit wird gerade an einer Anpassung der DGNB Systemvariante „Stadtquartiere NSQ12“ bezüglich der österreichischen Anforderungen gearbeitet.

#### 5.2.5 ÖGNB-TQB

Im Jahr 2009 wurde die Österreichische Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (ÖGNB) gegründet. Gemeinsam mit Unternehmen, Institutionen und Einzelpersonen wurde das Total Quality Building (TQB) Gebäudebewertungssystem entwickelt. Seitens der ÖGNB wurde eine Harmonisierung der am österreichischen Markt erfolgreich eingeführten Gebäudebewertungssysteme „Total Quality“ (TQ), IBO ÖKOPASS und klima:aktiv haus eingeleitet. Primär dient das TQB-Tool als Planungs-, Bewertungs- und Zertifizierungstool deren Schwerpunkte sich auf den Bereich der Qualitätssicherung während der Bauausführung und auf eine Zertifizierung am Ende des Bauvorhabens konzentrieren.<sup>131</sup>

Das TQB Bewertungstool wird in den Systemprofilen Wohngebäude und Dienstleistungsgebäude zur Verfügung gestellt. Bis zum jetzigen Zeitpunkt wurden insgesamt 59 Neubauprojekte und 14 Bestandsprojekte geprüft.<sup>132</sup> Der Aufbau des Gebäudebewertungssystems besteht aus folgenden Elementen:

- **Kriteriensystem:** darin beschreiben die Kriterien, welche Qualitäten beurteilt werden
- **Bewertungsskala:** die Skala beschreibt für jedes Kriterium, welche Ausprägungen der Eigenschaften als sehr gut und welche als schlecht beurteilt werden. Ebenfalls werden die Stufen dazwischen definiert
- **Gewichtungssystem:** die Kriterien und Ausprägungen werden in eine Form übergeführt, in der eine Zusammenfassung möglich ist. Im TQB-Tool erfolgt dies durch Punkte. Jedoch lässt das Bewertungssystem je Bewertungskategorie nur eine definierte

<sup>131</sup> Vgl. Fellner, M.: ÖGNB-Österreichische Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen, S. 6

<sup>132</sup> Fellner, M.: ÖGNB-Österreichische Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen Stand, S. 6

Maximalpunktzahl zu. So kann eine einseitige Optimierung der Bewertungskategorien verhindert werden

Die Zielsetzung bei der Entwicklung des TQB-Tools lag darin, die Gebäudequalität zu steuern, indem Kriterien und Ziele definiert und relativ zueinander gewichtet werden. Als Grundlagen wurden hierfür Forschungsergebnisse und Zielsetzungen, welche nationale und internationale Vorgaben entsprechen, herangezogen.<sup>133</sup>

Bei TQB erfolgt eine Gebäudezertifizierung in zwei Schritten. Ein erstes Zertifikat (Planungszertifikat) wird am Ende der Planungsphase verliehen. Die endgültige Auszeichnung oder Verleihung des Gütesiegels erfolgt am Ende der Errichtungsphase. Damit ein Gebäude ein ausgezeichnetes Bewertungsergebnis erhält, ist im Sinne des nachhaltigen Wirtschaftens der Prozess davor von essentieller Bedeutung. Ein vorrangiges Ziel ist dabei die Bewertungskriterien gleich am Beginn der Gebäudeplanung anzuwenden und so gleichzeitig für die Optimierung zu nutzen. In der Planungs- und Errichtungsphase werden Nachweise in Form von Absichtserklärungen erstellt, welche sicherstellen, dass die angestrebten Ziele auch erreicht werden. Diese Nachweise können beispielsweise Berechnungen, Pläne oder Konzepte sein. Abschließend wird durch unabhängige Dritte eine Überprüfung der Angaben durchgeführt. Damit wird dem Kunden die Sicherheit gegeben, dass die getätigten Angaben zum Gebäude korrekt sind.

In Abbildung 5-2 werden die einzelnen Stufen einer TQB-Gebäudezertifizierung dargestellt. Dabei erfolgt eine Einteilung des Ablaufs in die Stufen Optimierung des Gebäudes, Qualitätssicherung während Planung und Errichtung, Datensammlung Gebäude, Gütesiegel, Gebäudepass, Planung optimieren, Nachweise erstellen, Daten sammeln, Daten überprüfen, Überprüfte Daten, Daten bewerten, Bewertungsergebnis.

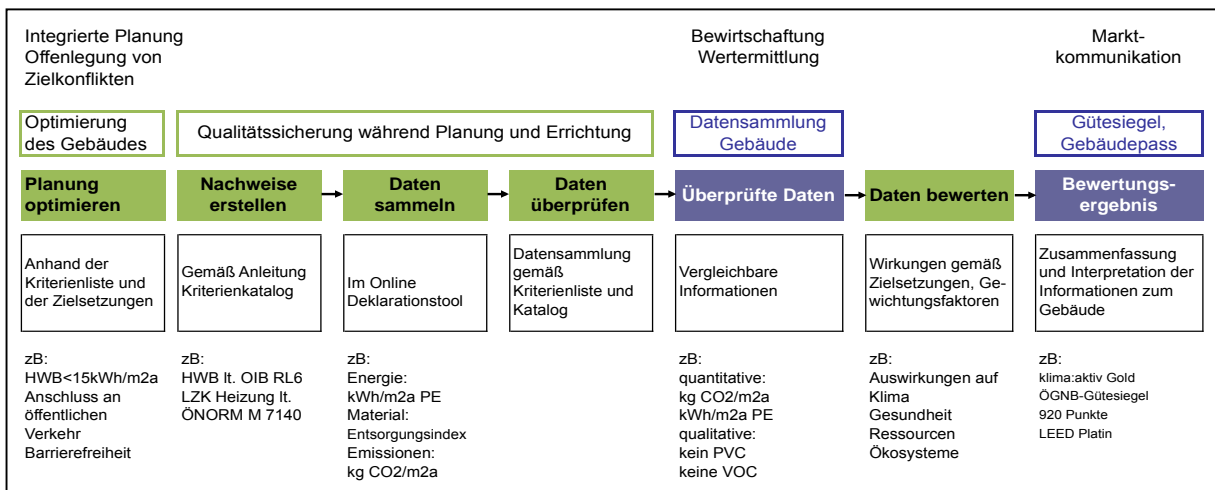


Abbildung 5-2: Ablauf einer TQB-Gebäudezertifizierung<sup>134</sup>

<sup>133</sup> Vgl. Geissler, S.: TQB- und klima:aktiv Bewertung von aspern IQ – Diskussion der Rolle von Gebäudebewertungssystemen anhand eines Best-Practice Beispiels für ein Plusenergiegebäude

<sup>134</sup> Quelle: Geissler, S. (2011)

Die Bewertungskriterien werden im TQB-Tool in die Bewertungskategorien Standort & Ausstattung (A), Wirtschaft & technische Lösung (B), Energie & Versorgung (C), Gesundheit & Komfort (D) und Ressourceneffizienz (E) unterteilt und mit jeweils 200 möglichen Bewertungspunkten gleich gewichtet. Auf der zweiten Ebene findet eine weitere Gliederung in einzelne Kriteriengruppen statt. Die für eine Gebäudezertifizierung notwendigen Bewertungskriterien mitsamt ihren Indikatoren befinden sich auf der dritten Ebene. Mit Hilfe dieser wird die Nachhaltigkeitsbewertung durchgeführt. Dabei werden für jedes erfüllte Kriterium Punkte vergeben und aufsummiert. Daraus ergibt sich am Ende eine Gesamtpunktezahl.

In Abbildung 5-3 wird die Einteilung der Bewertungskriterien des TQB-Tools in Hauptkriteriengruppen und Kriteriengruppen detailliert abgebildet.

<b>A</b>	<b>Standort &amp; Ausstattung</b> ▾	<b>200</b>	<b>0</b>
A.1	Infrastruktur ▾ [mehr Informationen]	50	0
A.2	Standortsicherheit und Baulandqualität ▾ [mehr Informationen]	50	0
A.3	Ausstattungsqualität ▾ [mehr Informationen]	50	0
A.4	Barrierefreiheit ▾ [mehr Informationen]	50	0
<b>B</b>	<b>Wirtschaft &amp; techn. Qualität</b> ▾	<b>200</b>	<b>0</b>
B.1	Wirtschaftlichkeit im Lebenszyklus ▾ [mehr Informationen]	100	0
B.2	Baustellenabwicklung ▾ [mehr Informationen]	30	0
B.3	Flexibilität und Dauerhaftigkeit ▾ [mehr Informationen]	40	0
B.4	Brandschutz ▾	30	0
<b>C</b>	<b>Energie &amp; Versorgung</b> ▾	<b>200</b>	<b>0</b>
C.1	Energiebedarf ▾ [mehr Informationen]	75	0
C.2	Energieaufbringung ▾ [mehr Informationen]	75	0
C.3	Wasserbedarf und Wasserqualität ▾	50	0
<b>D</b>	<b>Gesundheit &amp; Komfort</b> ▾	<b>200</b>	<b>0</b>
D.1	Thermischer Komfort ▾ [mehr Informationen]	50	0
D.2	Raumluftqualität ▾	50	0
D.3	Schallschutz ▾ [mehr Informationen]	50	0
D.4	Tageslicht und Besonnung ▾ [mehr Informationen]	50	0
<b>E</b>	<b>Ressourceneffizienz</b> ▾	<b>200</b>	<b>0</b>
E.1	Vermeidung kritischer Stoffe ▾	50	0
E.2	Regionalität, Recyclinganteil, Zertifizierte Produkte ▾	50	0
E.3	Umwelteffizienz des Gesamtgebäudes ▾	60	0
E.4	Entsorgung ▾	60	0

Abbildung 5-3: Hauptkriteriengruppen und Kriteriengruppen des TQB-Tools<sup>135</sup><sup>135</sup> Quelle: Österreichische Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (ÖGNB), <https://www.oegnb.net/zertifikat.htm>, 05.04.2013



### **5.2.6 klima:aktiv**

Klima:aktiv ist eine Klimaschutzinitiative des österreichischen Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Dabei verfolgen alle klima:aktiv Programme ein gemeinsames Ziel: Reduktion des CO<sub>2</sub> Ausstoßes und eine verstärkte Nutzung von erneuerbaren Energieträgern. Definiert wird der klima:aktiv-Gebäudestandard in den eigens für klima:aktiv entwickelten Kriterienkatalogen. Es gibt Kriterienkataloge für Wohn-, Büro- und sonstige Dienstleistungsgebäude.

### **5.2.7 iiSBE-SBTool**

Die iiSBE (International Initiative for a Sustainable Built Environment) ist eine internationale gemeinnützige Organisation mit Hauptsitz in Kanada. Der Fokus des Aufgabengebiets richtet sich dabei auf die Bereiche der Beratung und Unterstützung auf politischer Ebene. Durch das von der iiSBE entwickelte SBTool ist eine Bewertung auf der Gebäudeebene möglich. Eine Systemvariante auf der Stadtquartiersebene befindet sich zum jetzigen Zeitpunkt noch in der Entwicklungsphase.

### **5.2.8 Minergie**

Das Schweizer Minergie-Label wurde 1998 durch den gleichnamigen Verein entwickelt. In der Schweiz ist Minergie der wichtigste Energiestandard für Niedrigenergiehäuser. Zurzeit werden ca. 13% der Neubauten und 2% der Sanierungen in der Schweiz nach Minergie bewertet und zertifiziert. Die Nutzungsprofile sind für 12 unterschiedliche Gebäudenutzungen (Mehrfamilienhaus, Einfamilienhaus, Verwaltung, Schulen, Verkauf, Restaurants, Versammlungslokale, Spitäler, Industrie, Lager, Sportbauten und Hallenbäder) unterschiedlich definiert.

Die Nutzungsprofile Minergie, Minergie-P und Minergie-A können jeweils noch mit einem ECO ergänzt bzw. zertifiziert werden. Voraussetzung dafür ist die Erfüllung von zusätzlichen Kriterien, welche ihren Fokus auf die Bereiche gesundes Wohnen, Ressourcenverbrauch bei der Erstellung und weitere ökologische Kriterien beziehen.

### **5.2.9 2000-Watt-Gesellschaft**

Die 2000-Watt-Gesellschaft ist ein energiepolitisches Modell, welches von der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETHZ), im Rahmen des Programms Novaatlantis entwickelt wurde. Dabei sollte der Energiebedarf eines jeden Bewohners der durchschnittlichen Leistung

von 2000 Watt entsprechen.<sup>136</sup> Ziel der 2000-Watt-Gesellschaft ist eine nachhaltige Nutzung der Ressourcen und Energieträger, sowie deren global gerechte Verteilung.

Auf der Stadtquartiersebene gibt es das Zertifikat für 2000-Watt-Areale, das auf der Grundlage des Energiestadt-Labels für Gemeinden basiert. Im Vordergrund steht dabei der nachhaltige Umgang mit Ressourcen für die Errichtung, den Betrieb und die Erneuerung von Gebäuden, sowie die durch den Betrieb verursachte Mobilität.<sup>137</sup>

#### 5.2.10 CASBEE

CASBEE (Comprehensive Assessment System for Building Environment Efficiency) ist ein in Japan entwickeltes Bewertungssystem, dessen Schwerpunktsetzung im Bereich der ökologischen Qualität und der ökologischen Auswirkungen auf die Umwelt liegen. Dabei wird CASBEE einerseits als Planungsinstrument von Architekten, Planern und Gebäudebetreibern eingesetzt<sup>138</sup> und andererseits als Zertifizierungssystem, bei dem eine unabhängige Zertifizierungsstelle anhand einer Bewertung ein entsprechendes Zertifikat verleiht.

#### 5.2.11 Green Star

Das Nachhaltigkeitsbewertungssystem Green Star wurde 2003 von der Green Building Council of Australia gegründet. Zum jetzigen Zeitpunkt existieren auf der Gebäudeebene folgende Nutzungsprofile: Education, Healthcare, Industrial, Multi Unit Residential, Office, Office Interiors, Retail Centre, Office Design, Office As Built und Public Building. Auf der Stadtquartiersebene befindet das Bewertungssystem Green Star Communities in der Pilotphase. Dieses untergliedert sich in die Bewertungskategorien Lebensqualität, Wohlstand, Umwelt, Design, Steuerung und Innovation.<sup>139</sup>

---

<sup>136</sup> Die genannten 2000 Watt (2 Kilojoule pro Sekunde) entsprechen dem Wert von 1990 mit einem Weltjahresverbrauch von 17.500 kWh (Kilowattstunden) pro Person. Wird das Modell weiter ins Detail gerechnet, heißt dies: 2000 Joule pro Sekunde bzw. 48 Kilowattstunden pro Tag bzw. 17'500 Kilowattstunden pro Jahr bzw. ein Verbrauch von rund 1'700 Liter Heizöl oder Benzin pro Jahr und Person.

<sup>137</sup> Vgl. Kellenberger, D.: Arealentwicklung für die 2000-Watt-Gesellschaft: Leidfaden und Fallbeispiele

<sup>138</sup> Vgl. Ebert, T./ Eßig, N./ Hauser, G.: Zertifizierungssysteme für Gebäude, S. 56

<sup>139</sup> Vgl. Green Building Council of Australia: Green Star Communities, Submission Guideline, [www.reenstarcommunities.org.au](http://www.reenstarcommunities.org.au), 20.04.2013

## 6 Bewertungs- und Zertifizierungssysteme auf der Stadtquartiersebene

In diesem Kapitel werden die Entwicklung, der Aufbau und die Strukturierung der Bewertungs- und Zertifizierungssysteme BREEAM-Communities, LEED-Neighbourhood Development und DGNB-Neubau Stadtquartiere 2012 genau beschrieben. Dabei wird ein Überblick bezüglich der Bewertungskriterien, der einzelnen Zertifizierungsphasen und auch der anfallenden Kosten einer Zertifizierung vermittelt. Am Ende werden die einzelnen Bewertungskriterien einander gegenübergestellt und auf ihre inhaltliche Schwerpunktsetzung hin analysiert.

In Form eines Zwischenfazits wird aus den gewonnenen Erkenntnissen eine mögliche Adaption der Bewertungskriterien von der Gebäude- auf die Stadtquartiersebene genau betrachtet. Dabei werden zuerst die Bewertungskriterien auf der Gebäudeebene miteinander verglichen und auf ihre Stärken und Schwächen hin untersucht. In weiterer Folge wird mit Hilfe einer Bewertungsmatrix analysiert, welche Bewertungskriterien ein Potenzial für eine Adaption von der Gebäude- auf die Stadtquartiersebene aufweisen.

### 6.1.1 Definition Stadtquartier

Ein Stadtquartier definiert sich als ein Gebiet, welches einem einheitlichen städtebaulichen Konzept unterliegt, ein Gebiet von mehr als 10 ha umschließt und eine Einwohnerzahl von mehr als 1.000 Personen aufweisen kann.<sup>140</sup> Ebenso definiert sich ein Stadtquartier als ein nicht klar abgegrenzter Raum. Anders als bei einem Stadtteil, existieren keine administrativen Grenzen. Im Alltag werden Begriffe wie Viertel oder Grätzl, aber auch Wohnumgebung oder Wohnumfeld mit dem Begriff Stadtquartier in Verbindung gebracht. Ein Quartier kann somit ein soziales Bezugssystem aufweisen. Dieses wird durch städtebauliche und funktionale Gegebenheiten wie beispielsweise Wohnbebauung, Verkehrsinfrastruktur und soziale Einrichtungen bestimmt. Ebenso nehmen Kriterien wie Sicherheit, Erreichbarkeit und soziale Kontakte eine bestimmende Rolle ein. Da die politischen wie auch die organisatorischen Mechanismen bei einem Quartier meistens auf der Stadt- bzw. Gemeindeebene liegen, ist es schwierig, direkten Einfluss auf die Wohn- bzw. Arbeitsqualität zu nehmen.<sup>141</sup>

### 6.1.2 Einleitung

Betrachtet man die letzten 15 Jahre, so erkennt man, dass eine Vielzahl von Bewertungs- und Zertifizierungssystemen auf dem Gebäudesektor entwickelt wurden. Um jedoch die Nachhaltigkeitsaspekte eine Ebene darüber betrachten zu können war es notwendig, ein

<sup>140</sup> Vgl. Drilling, M./ Schnur, O.: Nachhaltige Quartiersentwicklung, S.198

<sup>141</sup> Vgl. Deutscher Verband für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung e.V.: Kommission „Zertifizierung in der Stadtentwicklung“ Bericht und Perspektive

Bewertungs- und Zertifizierungssystem zu entwickeln, welches auf der Stadtquartiersebene angewendet werden konnte.

Verantwortlich für den zeitlichen Versatz zwischen der Entwicklung eines Bewertungs- und Zertifizierungssystems von der Gebäude- auf die Stadtquartiersebene war nicht die Relevanz, sondern die vorgefundene Komplexität. Es stellte sich die Frage, ob es möglich ist Bewertungskriterien, die sich auf einzelne Bauwerke beziehen, ebenfalls auch auf Stadtquartiere anwenden lassen.

Während auf dem Gebäudesektor die Bewertung und Zertifizierung auf eine internationale Entwicklung von über 20 Jahren zurückgreifen kann, befinden sich die Bewertungs- und Zertifizierungssysteme auf der Stadtquartiersebene noch am Anfang. Jedoch kann man bei mehreren Labels ein Interesse bezüglich einer Ausweitung des Betrachtungsraums von der Gebäude- auf die Stadtquartiersebene erkennen. Auf nationaler wie auch auf internationaler Ebene existieren schon mehrere Zertifizierungssysteme, welche ihre Kriterien auf den räumlichen Kontext adaptiert haben und somit speziell für die Planung und Realisierung von städtebaulichen Projekten angewendet werden können. Dazu zählen beispielsweise die Bewertungs- und Zertifizierungssysteme BREEAM-Communities (GBR), LEED-Neighbourhood Development (USA), DGNB/ÖGNI-Neubaustadtquartiere 2012 (GER/AUT), CASBEE-Urban Development (JPN), Estidama Pearl Community Rating System (VAE), 2000 Watt Areale (SUI) und GreenStar-Communities (AUS).

Für die weitere Betrachtung werden in der Tabelle 6-1 die Bewertungs- und Zertifizierungssysteme LEED-ND, BREEAM-COM und DGNB-NSQ12 einander gegenüber gestellt und verglichen. Daraus geht hervor, dass die ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekte bei allen drei Bewertungssystemen behandelt werden. Die Schwerpunktsetzung ist dabei jedoch systemabhängig. Weiters ist ersichtlich, dass je nach Erfüllungsgrad der Nachhaltigkeitskriterien unterschiedliche Zertifikate verliehen werden. Dabei liegen die Kriterienschwerpunkte auf einer kontrollierten Ressourcennutzung, der Prävention von Zersiedelung und der Konservierung lokaler Güter.

Seitens der ÖGNB ist zum jetzigen Zeitpunkt noch kein TQB-Tool erhältlich mit dem die Qualität eines Stadtquartiers im Hinblick auf dessen Nachhaltigkeit zertifiziert werden kann. Jedoch wurde im Zuge des Projekts Seestadt aspern<sup>142</sup> ein Versuch unternommen, mögliche Bewertungskriterien auf der Stadtquartiersebene anzuwenden. In Tabelle 6-6 wird in dieser Arbeit eine Adaption der Bewertungskriterien von der Gebäude- auf die Stadtquartiersebene untersucht.

---

<sup>142</sup> die Seestadt aspern ist ein Stadtentwicklungsprozess im 22. Wiener Gemeindebezirk

**Tabelle 6-1: Übersicht der Bewertungs- und Zertifizierungssysteme BREEAM-Communities, LEED-ND und DGNB-NSQ<sup>143</sup>**

	<b>BREEAM-Communities</b>	<b>LEED-ND</b>	<b>DGNB-NSQ</b>
<b>Organisation</b>	British Research Establishment (BRE)	U.S. Green Building Council (USGBC)	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (DGNB)
<b>Organisationsform</b>	privatisiertes Bauforschungsinstitut	Non-profit, NGO	Non-profit, NGO
<b>Hauptsitz</b>	London, Großbritannien	Washington, USA	Stuttgart, Deutschland
<b>Gründungsjahr</b>	2009, 2012	2009 (Pilot), 2010	2011 (Pilot), 2012
<b>Offizielles Logo</b>			
<b>Anwendung</b>	Neubau	Neubau	Neubau
<b>Ausrichtung</b>	International	international	international
<b>Auszeichnungstufen</b>	Outstanding, Excellent, Very Good, Good, Pass	Platin, Gold, Silber, Zertifiziert	Gold, Silber, Bronze
<b>Standort der Quartiere</b>	Großbritannien	USA, Canada, China, Großbritannien	Deutschland, Luxemburg, Schweiz
<b>Bekannte Projekte</b>	MediaCityUK (Manchester)	Dockside Green (Viktoria, Kanada), Twinbrook Station (Rockville, Maryland),	Europa-Viertel West (Frankfurt), Potsdamer Platz (Berlin)
<b>Abgrenzung zu anderen Systemen</b>	k.A.	Fokus auf Lage und Nutzung des Quartiers	Ganzheitliche Betrachtung Lebenszyklusbetrachtung (LCA,LCC) Zielwertorientiert
<b>Hauptkriteriengruppen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Governance</li> <li>- Social and economic well-being</li> <li>- Resource and Energy</li> <li>- Land use and ecology</li> <li>- Transport and movement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Smart Location &amp; Linkage</li> <li>- Neighbourhood Pattern &amp; Design</li> <li>- Green Infrastructure &amp; Buildings</li> <li>- Innovation &amp; Design Process</li> <li>- Regional Priority Credit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ökologische Qualität</li> <li>- Ökonomische Qualität</li> <li>- Soziokulturelle und funktionale Qualität</li> <li>- Technische Qualität</li> <li>- Prozessqualität</li> </ul>
<b>Anzahl der Kategorien</b>	5	5	5
<b>Anzahl der Kriterien</b>	62	56	45
<b>Phasen der Zertifizierung</b>	1.) Vorprüfung (optional) 2.) Zertifikat (Interim): Grobplanung, Baurecht nicht notwendig 3.) Zertifikat (Final): Abgeschlossene Detailplanung	1.) Vorprüfung: max. 50% Hochbau (optional) 2.) Vorzertifikat: max. 75% Hochbau 3.) Zertifikat 100% Hochbau + Infrastruktur	1.) Vorzertifikat: Städtebau, Entwurf 2.) Zertifikat Erschließung: min: 25% Infrastruktur 3.) Zertifikat Quartier: min 75% Hochbau und Freiflächen
<b>Gewichtung</b>	Regionale Gewichtung	Gewichtung durch unterschiedliche Anzahl von Indikatoren pro Dimension	Gewichtung
<b>Geschulte Auditoren</b>	Ja, durch BRE Global	Ja, durch GBCI	Ja, durch DGNB
<b>Kosten der Zertifizierung (zzgl. Steuern)</b>	k.A.	1.) Gebühren Registrierung 1.215€ 2.) Freiwillige Prüfung: 1.823€ 3.) Phase 2/3: 14.580 / 8.100€ bis ca. 20 ha	Phase 1: 4.000 - 8.000€, Phase 2: 10.000 - 26.000€, Phase 3: 15.000 - 31.000€ (für DGNB Mitglieder, Kosten abhängig von Projektgröße)
<b>Kosten Ausbildung Auditor</b>	1.860€ (3 Tages Kurs und Prüfungen)	615€ (Webinare, Prüfungen, Handbuch)	4.000€ (7-Tages Kurs, Prüfungen, Handbuch)
<b>Zeichengeber</b>	Building Research Establishment (BRE)	Green Building Certification Institute (GBCI)	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB)
<b>Anzahl der Zertifizierungen</b>	2 Projekte (30.09.2010)	69 Pilotprojekte 2010 (30.09.2011)	12 Pilotprojekte 2011

<sup>143</sup> eigene Darstellung, in Anlehnung an Green Building, Nachhaltig Planen, Bauen und Betreiben 10/2012, Quellen: BREEAM Communities 2012, LEED 2009 for Neighbourhood Development Rating System, Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen – NSQ 2012,

### **6.1.3 Entwicklung eines Bewertungs- und Zertifizierungssystems**

Die Entwicklung der unterschiedlichen Bewertungs- und Zertifizierungssysteme wurde mit Hilfe von wissenschaftlichen Einrichtungen durchgeführt. Um jedoch die einzelnen Kriterien auf ihre Plausibilität zu überprüfen, wurde seitens der DGNB ein Expertengremium gebildet. Ebenfalls wurde der Bewertungskatalog des LEED-ND durch Experten validiert. Vor der Markteinführung wird jedes Nachhaltigkeitslabel einer Pilotphase unterzogen. In dieser Phase wird der Inhalt noch einmal einem Realisierbarkeitstest unterzogen.

Bei der Entwicklung der einzelnen Kriterien sind ausschließlich Experten aus Wissenschaft, Praxis und Ministerien beteiligt. Um eine Integration dieser Interessengruppen zu schaffen, wurden Vereine, Konsortien oder Non-Profit-Organisationen (NGO's) gegründet. BREEAM beispielsweise ist ein ehemaliges öffentliches Bauforschungsinstitut, welches aber mittlerweile privatisiert wurde (siehe Tabelle 6-1). Am Beispiel der DGNB lässt sich erkennen, dass auch mit Hilfe von Vereinen eine Zusammenführung verschiedenster Interessensgruppen möglich ist. Hierbei kann der Bereich der Akteure von Industriepartnern, Ingenieurbüros, Universitäten bis hin zu Vertretern von Städten und Gemeinden reichen<sup>144</sup> (siehe Tabelle 6-1).

## **6.2 Strukturierung der Bewertungs- und Zertifizierungssysteme von BREEAM-Communities, LEED-ND und DGNB-NSQ12**

### **6.2.1 BREEAM-Communities**

#### **6.2.1.1 Einführung**

Die Pilotphase der Variante Communities startete im Jahr 2009. Die Bewertungskriterien wurden in neun englischen Regionen erprobt. Zu den bewerteten Stadtquartieren zählen u.a. das „Athletes' Village London 2012“ und der Hauptsitz von BBC in Manchester, die „MediaCityUK“. Mit Hilfe der Projekte „New Development Project“ und „Regeneration Projects“ wurde in einem Top-Down-Ansatz das BREEAM-Communities Zertifizierungssystem entwickelt.<sup>145</sup> BREEAM-Communities sollte als Hilfestellung für Planer und Entwickler dienen und so die Nachhaltigkeitsziele in den unterschiedlichen Phasen des Planungsprozesses verbessern und unabhängig bescheinigen.

---

<sup>144</sup> Vgl. Drilling, M./ Schnur, O.: Nachhaltige Quartiersentwicklung, S.203

<sup>145</sup> Vgl. Hogen, J.: Zertifizierung in der Stadtentwicklung, S. 29

### 6.2.1.2 Zertifizierungssystem

Das Bewertungsprinzip bei BREEAM-Communities basiert ebenfalls wie bei anderen BREEAM-Zertifizierungen auf einem leicht verständlichen Punktesystem.

Dabei werden 5 Bewertungskategorien mit 23 Mindestanforderungen nach folgenden Kriterien bewertet (siehe Tabelle 6-2):

- **Gemeinschaft:** Soziales Engagement, Miteinbeziehung der Bevölkerung bei Entscheidungsprozessen, Unterstützung öffentlicher Dienste, Unterstützung von gesellschaftlichen Netzwerken
- **soziales und ökonomisches Wohlbefinden:** Schaffung einer gut funktionierenden Wirtschaft, Gewährleistung des sozialen Zusammenhalts einer Gemeinschaft
- **Ökologie und Biodiversität:** Erhaltung der ökologischen Artenvielfalt, Verbesserung der ökologischen Bedingungen
- **Transport:** Öffentlicher Nahverkehr (ÖPNV), Fuß- und Radwege, Distanzen zu Nahversorgungseinrichtungen, Verkehrsmanagement
- **Ressourcen und Energie:** Ressourcenschonender Umgang, Reduktion der CO<sub>2</sub> Emissionen, Wasserbewirtschaftung, Lärmbelästigung

Diese 5 Kategorien werden unterschiedlich stark gewichtet. Anhand der erzielten Punkte wird ein Zertifikat in Form von Outstanding, Excellent, Very Good, Good, oder Pass vergeben.<sup>146</sup>

Eine Zertifizierung bei BREEAM-Communities durchläuft 3 Phasen:

- In Phase 1 (optional) wird die Vorplanung kontrolliert
- In Phase 2 wird ein Vorzertifikat (Interim Certificate) auf Basis der Grobplanung, jedoch ohne baurechtliche Beschlüsse, erstellt
- Beim Endzertifikat (Final Certificate) wird die endgültige Projektplanung vor dem abschließenden Genehmigungsverfahren überprüft

Für weitere Projektphasen nach dem Endzertifikat ist eine sogenannte Zertifizierung als „Post – construction Review“ und „Post – occupancy Evaluation“ geplant. Diese sollte direkt nach Fertigstellung der Bauphase, sowie zu einem späteren, schon bewohnten Zeitpunkt des Stadtquartiers stattfinden.

---

<sup>146</sup> Vgl. Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen: Breeam Communities: Technical Manual SD202 - 0.0:2012, S.XXVI

**Tabelle 6-2: Bewertungskategorien BREEAM-Communities 2012<sup>147</sup>**

Category	Aim	Weighting
Governance	To ensure community involvement and leadership in running the development.	9.3%
Social and economic well-being	Local economy: To create a healthy economy (employment opportunities and thriving business). Social wellbeing: To ensure a socially cohesive community. Environmental conditions: To minimise the impacts of environmental conditions on the health and wellbeing of occupants.	14.8% 17.1% 10.8%
Resource and energy	To reduce carbon emissions and ensure wise use of natural resources.	21.6%
Land use and ecology	to improve ecological biodiversity	12.6%
Transport and movement	To create and save system for movement	13.8%

### 6.2.1.3 Kosten und Aufwand

Die Projektgröße wird bei BREEAM-Communities in small, medium, large und bespoke untergliedert. Diese Einteilung wird anhand der Nutzungseinheiten getroffen. Die anfallenden Kosten unterscheiden sich in Registrierungs- und Zertifizierungsgebühren. Die Registrierungsgebühren belaufen sich auf mindestens £125, für eine Vorzertifizierung fallen mindestens £625 an und das finale Zertifikat kostet mindestens £500.<sup>148</sup>

Die Berechnungsmethodik gestaltet sich sehr übersichtlich, da sich die Kosten auf die Nutzungseinheiten und nicht auf die Fläche beziehen. Weist ein Projekt jedoch unterschiedliche Phasen bzw. Bebauungen auf ist es notwendig, unterschiedliche Zertifizierungen durchzuführen. In diesem Fall würden sich die Kosten kumulieren.

Die Zertifizierung und die Qualitätskontrolle werden mit Hilfe von unabhängigen Gutachtern, welche eigens von BREEAM kostenpflichtig ausgebildet werden, durchgeführt. Da bei einer Zertifizierung dazu geraten wird einen Gutachter beizuziehen, fallen zusätzlich Kosten an. Diese sind unabhängig von der Projektgröße, liegen aber mindestens bei £750.<sup>149</sup>

<sup>147</sup> eigene Bearbeitung, in Anlehnung an die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen: BREEAM Communities Technical Manual SD202 – 0.0:2012 S.XXVI

<sup>148</sup> Vgl. Lenel, S./ Grossmann, M./ Victor, K.: Zertifizierungssystem für 2000-Watt Quartiere und Areale, S. 18

<sup>149</sup> Vgl. Lenel, S./ Grossmann, M./ Victor, K.: Zertifizierungssystem für 2000-Watt Quartiere und Areale, S. 19



## 6.2.2 LEED for Neighbourhood Development

### 6.2.2.1 Einführung

Das Bewertungs- und Zertifizierungssystem LEED for Neighbourhood (LEED-ND) wird von der USGBC angeboten. Es wurde in einem Bottom-Up-Ansatz auf Basis des „Development and Redevelopment Projects“ entwickelt. LEED-ND bildet einen Zusammenschluss der U.S. Green Building Council (USGBC), dem Congress for the New Urbanism (CNU) und dem Natural Resources Defense Council (NRDC);<sup>150</sup> alle drei sind Nicht-Regierungs-Organisationen (NGO's). Private Netzwerke und Think-Tanks nehmen in den USA eine bedeutende Rolle in der Entwicklung von Nachhaltigkeitszielen im Bauwesen ein. 2007 startete eine weltweit durchgeführte Pilotphase und seit 2009 ist eine Post-Pilot-Phase auf der Stadtquartiersebene erhältlich. LEED-ND wurde hauptsächlich für Neuplanungen in urbaner Umgebung entwickelt, wobei das Quartier eine maximale Größe von 1.3 km<sup>2</sup> aufweisen darf. Zu den bereits zertifizierten Stadtquartieren zählen u.a. das „Beijing Olympic Village“ und das „Jackson Square Redevelopment Initiative“ in Massachusetts.<sup>151</sup>

### 6.2.2.2 Zertifizierungssystem

Als Grundlage für das LEED-ND System dienen die 10 Prinzipien des Smart growth, die Charter for the New Urbanism und die vorhandenen LEED-Kriteriengruppen auf dem Gebäudesektor.<sup>152</sup>

Das LEED-ND Bewertungs- und Zertifizierungssystem arbeitet nach dem gleichen Bewertungsschema wie die anderen LEED Systeme. Dabei bilden 5 Hauptkategorien die Grundlage (siehe Abbildung 6-1):<sup>153 154</sup>

- Standortqualität und Anbindung (Smart Location and Linkage)
- Siedlungsstruktur und Raumplanung (Neighbourhood and Pattern)
- Infrastruktur und Gebäude (Green Infrastructure & Buildings)
- Innovation und Planungsprozess (Innovation & Design Process)
- Kreditpunkte für regionale Prioritäten (Regional Priority Credit)

---

<sup>150</sup> Vgl. Hogen, J.: Zertifizierung in der Stadtentwicklung, S. 30

<sup>151</sup> Vgl. Lenel, S./ Grossmann, M./ Victor, K.: Zertifizierungssystem für 2000-Watt Quartiere und Areale, S. 10

<sup>152</sup> Vgl. Lenel, S./ Grossmann, M./ Victor, K.: Zertifizierungssystem für 2000-Watt Quartiere und Areale, S.11

<sup>153</sup> Vgl. Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen: LEED 2009 for Neighbourhood Development Rating System

<sup>154</sup> Vgl. Hageneder, Ch./ Lindenthal, J.: Wegweiser für eine zukunftsweisende Stadt- und Siedlungsentwicklung, S.24

Diese Kategorien untergliedern sich erneut in 56 Einzelkriterien, wobei es wiederum verpflichtend zu erfüllende und optional zu erfüllende Kriterien gibt. Auf Grundlage der erzielten Punkte wird ein Zertifikat in Platin, Gold, Silber und Zertifiziert vergeben.

Eine Zertifizierung durch LEED-ND wird im Rahmen eines 3-Stufensystems durchgeführt (siehe Tabelle 6-1):<sup>155</sup>

- In der ersten Stufe (Optional Preview) werden die grundsätzlichen Anforderungen der LEED-Standards abgefragt. Dabei dürfen jedoch max. 50% vom Hochbau fertiggestellt sein.
- In Stufe zwei (Certification of an Approved Plan) besteht die Möglichkeit, durch das Einreichen aller notwendigen Unterlagen das Projekt als „LEED-ND Certified Plan“ vorzertifizieren.
- In der dritten Stufe (Certification of completed Neighbourhood Development) wird im Zuge der Fertigstellung der Bauwerke das endgültige Zertifikat ausgestellt.

LEED® FOR NEIGHBORHOOD DEVELOPMENT		110 TOTAL POINTS POSSIBLE
<b>SMART LOCATION &amp; LINKAGE</b> 27 POSSIBLE POINTS		
PREREQ 1 Smart Location	REQ	
PREREQ 2 Imperiled Species and Ecological Communities	REQ	
PREREQ 3 Wetland and Water Body Conservation	REQ	
PREREQ 4 Agricultural Land Conservation	REQ	
PREREQ 5 Floodplain Avoidance	REQ	
CREDIT 1 Preferred Locations	●●●●●●●●●●	
CREDIT 2 Brownfield Redevelopment	●●	
CREDIT 3 Locations w/ Reduced Automobile Dependence	●●●●●●●●	
CREDIT 4 Bicycle Network and Storage	●	
CREDIT 5 Housing and Jobs Proximity	●●●	
CREDIT 6 Steep Slope Protection	●	
CREDIT 7 Site Design for Habitat/ Wetland & Water Body Conservation	●	
CREDIT 8 Restoration of Habitat/Wetlands and Water Bodies	●	
CREDIT 9 Long-Term Cnsvrtn. Mgmt. of Habitat/Wetlands & Water Bodies	●	
<b>GREEN INFRASTRUCTURE &amp; BUILDINGS</b> 29 POSSIBLE POINTS		
PREREQ 1 Certified Green Building	REQ	
PREREQ 2 Minimum Building Energy Efficiency	REQ	
PREREQ 3 Minimum Building Water Efficiency	REQ	
PREREQ 4 Construction Activity Pollution Prevention	REQ	
CREDIT 1 Certified Green Buildings	●●●●●●●●	
CREDIT 2 Building Energy Efficiency	●●	
CREDIT 3 Building Water Efficiency	●	
CREDIT 4 Water-Efficient Landscaping	●	
CREDIT 5 Existing Building Use	●	
CREDIT 6 Historic Resource Preservation and Adaptive Reuse	●	
CREDIT 7 Minimized Site Disturbance in Design and Construction	●	
CREDIT 8 Stormwater Management	●●●●	
CREDIT 9 Heat Island Reduction	●	
CREDIT 10 Solar Orientation	●	
CREDIT 11 On-Site Renewable Energy Sources	●●●	
CREDIT 12 District Heating and Cooling	●●	
CREDIT 13 Infrastructure Energy Efficiency	●	
CREDIT 14 Wastewater Management	●●	
CREDIT 15 Recycled Content in Infrastructure	●	
CREDIT 16 Solid Waste Management Infrastructure	●	
CREDIT 17 Light Pollution Reduction	●	
<b>NEIGHBORHOOD PATTERN &amp; DESIGN</b> 44 POSSIBLE POINTS		
PREREQ 1 Walkable Streets	REQ	
PREREQ 2 Compact Development	REQ	
PREREQ 3 Connected and Open Community	REQ	
CREDIT 1 Walkable Streets	●●●●●●●●●●●●●●●●	
CREDIT 2 Compact Development	●●●●●●●●●●	
CREDIT 3 Mixed-Use Neighborhood Centers	●●●●●	
CREDIT 4 Mixed-Income Diverse Communities	●●●●●●●●●●	
CREDIT 5 Reduced Parking Footprint	●	
CREDIT 6 Street Network	●●	
CREDIT 7 Transit Facilities	●	
CREDIT 8 Transportation Demand Management	●●	
CREDIT 9 Access to Civic and Public Spaces	●	
CREDIT 10 Access to Recreation Facilities	●	
CREDIT 11 Visibility and Universal Design	●	
CREDIT 12 Community Outreach and Involvement	●●	
CREDIT 13 Local Food Production	●	
CREDIT 14 Tree-Lined and Shaded Streets	●●	
CREDIT 15 Neighborhood Schools	●	
<b>INNOVATION &amp; DESIGN PROCESS</b> 6 POSSIBLE POINTS		
CREDIT 1 Innovation and Exemplary Performance	●●●●●●	
CREDIT 2 LEED Accredited Professional	●	
<b>REGIONAL PRIORITY CREDIT</b> 4 POSSIBLE POINTS		
CREDIT 1 Regional Priority	●●●●	
40-49 POINTS: CERTIFIED 50-59 POINTS: SILVER 60-79 POINTS: GOLD 80+ POINTS: PLATINUM FOR MORE INFORMATION SEE THE LEED REFERENCE GUIDE FOR GREEN NEIGHBORHOOD DEVELOPMENT		

Abbildung 6-1: LEED-ND Kriterienkatalog<sup>156</sup>

<sup>155</sup> Vgl. Hogen, J.: Zertifizierung in der Stadtentwicklung

### 6.2.2.3 Kosten und Aufwand

Bei einer LEED-ND Zertifizierung können unterschiedliche Kosten anfallen. Die Kosten der Registrierung belaufen sich auf \$1.500. Die übrigen Kosten sind abhängig von der Projektgröße (in Acre) und den übrigen Leistungen. Außerdem besteht die Möglichkeit, die Unterlagen vorab prüfen zu lassen, sodass die Einhaltung der Mindestvoraussetzungen garantiert ist. Diese Überprüfung schlägt sich wiederum mit \$2.250 zu Buche. Die Gebühren für die Anfangs- und Folgephase betragen in Abhängigkeit zur Projektgröße zusammen mindestens \$28.000.<sup>157</sup>

Seitens von LEED wird ein Auditor für die permanente Überwachung des Bauprojektes empfohlen, aber jedoch nicht zwingend verlangt. Andernfalls besteht die Möglichkeit, eine kriterienspezifische Beratungsleistung durch einen Auditor<sup>158</sup> in Anspruch zu nehmen.

## 6.2.3 DGNB-Neubau Stadtquartiere 2012

### 6.2.3.1 Einführung

Der deutsche Ansatz eines Bewertungs- und Zertifizierungssystems auf der Stadtquartiersebene wird durch die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) in der Variante Neubau Stadtquartiere (NSQ12) zu Verfügung gestellt. Im Jahr 2011 wurden anhand von 12 Pilotquartieren in Deutschland, der Schweiz und in Luxemburg die ersten Zertifizierungen bzw. Vorzertifizierungen durchgeführt. Die im Jahr 2012 erschienene Marktversion strebt ebenso wie andere Systeme eine Internationalisierung des Systems an. Als Zielgruppe für die Systemvariante NSQ12 werden von der DGNB Projektentwickler, private Bauherren sowie Städte und Gemeinden ins Auge gefasst. Das Zertifizierungssystem bezieht sich auf den Neubau von Stadtquartieren mit einer gemischten Nutzung. Das Beispiel am Potsdamer Platz zeigt, dass eine Zertifizierung von einem bestehenden Stadtquartier durchaus möglich, jedoch nicht im Sinne der DGNB ist. Bisweilen existiert noch keine Zertifizierungsvariante für ein bestehendes Stadtquartier.

### 6.2.3.2 Zertifizierung

Um eine DGNB-NSQ12 Zertifizierung durchführen zu können sind bestimmte Grundvoraussetzungen zu erfüllen. Beispielsweise muss das Quartier über öffentliche bzw. zugängliche Flächen verfügen. Des Weiteren muss das Quartier eine Mindestgröße von 2 Hektar

---

<sup>156</sup> <http://new.usgbc.org>, 21.3.2013

<sup>157</sup> Vgl. Lenel, S./ Grossmann, M./ Victor, K.: Zertifizierungssystem für 2000-Watt Quartiere und Areale, S.13

<sup>158</sup> ein Auditor überprüft ob die Vorgaben eingehalten bzw. die Bewertungen und die durchgeführten Berechnungen korrekt sind

Bruttobauland (BBL) aufweisen. Der Kriterienkatalog umfasst 5 Hauptkriterien und ist dem der auf der Gebäudeebene erhältlich ist, begrifflich sehr ähnlich:<sup>159</sup>

- Ökologische Qualität
- Ökonomische Qualität
- Soziokulturelle und funktionale Qualität
- Technische Qualität
- Prozessqualität

Inhaltlich erkennt man jedoch eine Differenzierung, welche sich durch eine Neustrukturierung bzw. einer Erweiterung der Kriterien bemerkbar macht. Dabei wird besonders der Bereich zwischen den Gebäuden, die Infrastruktur sowie der Quartiersstandort betrachtet. Diese Faktoren sind maßgebend für eine nachhaltige Quartiersentwicklung und definieren den Rahmen für eine nachhaltige Entwicklung. Die einzelnen Gebäude werden lediglich in Form von Basiswerten in der Bewertung berücksichtigt.

Eine Zertifizierung gliedert sich in drei Phasen:

- In Phase eins (Planung) wird ein Vorzertifikat auf Basis des städtebaulichen Entwurfs ausgestellt. Dieses Zertifikat hat eine Gültigkeit von 3 Jahren
- Um ein Zertifikat in der zweiten Phase (Planung/Erschließung) zu erlangen, müssen mindestens 25% der Infrastruktur fertiggestellt sein. Dieses Zertifikat weist eine Gültigkeit von 5 Jahren auf
- In Phase 3 (Quartier) wird das Endzertifikat mit einer unbegrenzten Gültigkeit ausgestellt. Voraussetzung dafür ist die Fertigstellung von mindestens 75% des gesamten Hochbaus, sowie der öffentlichen Frei- und Verkehrsflächen<sup>160</sup>



Abbildung 6-2: Bewertungsstufen der Systemvariante DGNB-NSQ12<sup>161</sup>

<sup>159</sup> Vgl. Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen – NSQ 2012, S. 3

<sup>160</sup> Vgl. Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen – NSQ 2012, S.12

Der DGNB-NSQ12 Kriterienkatalog arbeitet nach dem gleichen Bewertungsschema, wie es bei den übrigen DGNB Systemen zur Anwendung kommt. Ausschlaggebend für eine Gold-, Silber- oder Bronzertifizierung ist die erreichte Gesamtpunkteanzahl.

**Tabelle 6-3: Kriteriengruppen der DGNB-NSQ12<sup>162</sup>**

Hauptkriterien- gruppe	Kriteriengruppe
Ökologische Qualität	Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt
	Ressourceninanspruchnahme und Abfallaufkommen
Ökonomische Qualität	Lebenszykluskosten
	Wertentwicklung
Soziokulturelle und funktionale Qualität	Soziale Qualitäten
	Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzer- zufriedenheit
	Funktionalität
	Gestalterische Qualität
Technische Qualität	Technische Infrastruktur
	Verkehr / Mobilität
Prozessqualität	Partizipation
	Qualität der Planung
	Qualität der Abwicklung und Bauausführung

### 6.2.3.3 Kosten und Aufwand

Die Gebühren einer DGNB-NSQ12 Zertifizierung beinhalten sämtliche Kosten, welche im Laufe eines Zertifizierungsprozesses seitens der DGNB anfallen. Ausschlaggebend bei der Kostenaufstellung ist dabei die Projektgröße. Für ein Vorzertifikat entstehen Kosten in der Höhe von mindestens 4.000€. Ein Zertifikat für die Erschließung stellt die DGNB mit mindestens 10.000€ in Rechnung. Für ein Zertifikat für das gesamte Stadtquartier muss mit mindestens 15.000€ gerechnet werden. Verlangt ein Bauherr bzw. Auditor eine Überprüfung der Unterlagen, so verrechnet die DGNB für bis zu 10 Kriterien weitere 3.000€. <sup>163</sup>

In den oben genannten Zertifizierungskosten sind die Auditorengehonorare noch nicht eingeschlossen. Diese hängen stark vom Projekt ab und werden deshalb direkt mit dem Auditor vereinbart.

<sup>161</sup> Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen: Systemgrundlagen 2012.

<sup>162</sup> <http://www.dgnb.de>, 21.3.2013

<sup>163</sup> Vgl. DGNB GmbH: Zertifizierungsgebühren für Neubau Stadtquartiere Version 2012 (NSQ12)

## 6.3 Zwischenfazit

### 6.3.1 Gegenüberstellung der Bewertungskriterien auf der Gebäudeebene

Betrachtet man die Nachhaltigkeitsanforderungen in Tabelle 6-4, so ist ein inhaltlicher Unterschied hinsichtlich des Abdeckungsgrads zu erkennen. Die Schwerpunkte bei LEED, BREEAM, Minergie-Eco und ÖGNB-TQB werden hauptsächlich im Bereich der Energie- und Umweltaspekte gesetzt. Lediglich die Anforderungen des Kriterienkatalogs der DGNB/ÖGNI verfolgen als einziges System den Ansatz einer ganzheitlichen Bewertung, indem die ökologischen, ökonomischen wie auch soziokulturellen Kriterien über den gesamten Lebenszyklus mitberücksichtigt werden.<sup>164</sup>

Die individuelle Schwerpunktsetzung der Bewertungssysteme spiegelt sich in der Gewichtung der einzelnen Bewertungskriterien wieder. Bei LEED und BREEAM liegt das Hauptgewicht im Energiebereich. Das Bewertungssystem der DGNB verteilt die Gewichtung der einzelnen Nachhaltigkeitskategorien mit 22,5% und 10%. Man findet ebenfalls beim Bewertungssystem ÖGNB-TQB eine ausgeglichene Gewichtung der 5 Bewertungskriterien. Die Qualität des Standorts wird bei der DGNB/ÖGNI als eigenständiges Kriterium bewertet. Man ist der Meinung, dass die Nachhaltigkeitsqualität des Gebäudes vordergründig bewertet werden sollte und nicht wie bei LEED und BREEAM in die Gesamtbewertung miteinfließen sollte.

Die Systeme BREEAM, Minergie-ECO, ÖGNB-TQB und DGNB/ÖGNI integrieren eine Betrachtung des gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes. Beispielsweise wurde bei BREEAM-UK 2011 die Kategorie Materialien, mit dem Kriterium „Life Cycle Impacts“ erweitert. Minergie-ECO berücksichtigt den Lebenszyklusgedanken in Form von der Berechnung der grauen Energie und bei LEED befindet sich das Kriterium „Life Cycle Assessment of Building Assemblies and Materials“ in der Pilotphase.<sup>165</sup>

Der Abdeckungsgrad der ökologischen und energetischen Bewertungskriterien gefolgt von Behaglichkeits- und Komfortaspekten ist bei allen Systemen gleichermaßen vorhanden. Unterschiede findet man lediglich bei den ökonomischen Kriterien. Die DGNB/ÖGNI führt mit den Kriterien „Lebenszykluskosten (LCC)“ und „Wertstabilität“ die umfangreichste Bewertung durch. BREEAM berücksichtigt die Lebenszykluskosten lediglich mit einem Kriterium in der Kategorie Management mit dem Kriterium „Life Cycle Cost Analysis“. Bei den Systemen ÖGNB-TQB, klima:aktiv und SBTool werden die ökonomischen Kriterien nur teilweise erfüllt. LEED und Minergie-ECO können im Bereich der ökonomischen Nachhaltigkeit kein direktes Bewertungskriterium aufweisen. Bei LEED wird ansatzweise eine Lebenszyklusbetrachtung in

<sup>164</sup> Vgl. Wallbaum. H.: Minergie und die anderen - Vergleich von vier Labels, S. 35

<sup>165</sup> Vgl. Wallbaum. H.: Minergie und die anderen - Vergleich von vier Labels, S. 35

Form einer Berechnung der jährlichen Einsparung an Energiekosten anhand eines Referenzgebäudes ermittelt.<sup>166</sup>

Bei einer weiteren Betrachtung der Gegenüberstellung ist zu erkennen, dass die technischen Qualitäten von den Systemen der DGNB/ÖGNI, Minergie-ECO und ÖGNB-TQB am umfassendsten behandelt werden.

Wiederum werden bei BREEAM und LEED Kriterien behandelt, welche bei den übrigen Bewertungs- und Zertifizierungssystemen nicht berücksichtigt werden. Hierbei handelt es vor allem um ökologische und standortspezifische Aspekte wie beispielsweise Lichtverschmutzung, Wiederverwendung der Gebäudestruktur, Biodiversität oder Anzahl der Parkplätze.<sup>167</sup>

Eine Ökobilanz (LCA) wird bei allen Systemen, bis auf das SBTool durchgeführt. Dabei verlangt die DGNB/ÖGNI die umfangreichste Ökobilanz. Bei LEED wird eine minimierte Ökobilanz für Teilbereiche durchgeführt. Ähnlich wie bei LEED, wird auch bei BREEAM keine Ökobilanz für das gesamte Gebäude verlangt, sondern lediglich eine Einstufung der wichtigsten strukturellen Gebäudeelemente. Bei Minergie-Eco findet in Form einer aufbauenden Berechnung der grauen Energie eine Ökobilanz statt. Bei ÖGNB-TQB wird die Umwelteffizienz im Lebenszyklus eines Gebäudes durch eine OI3-Berechnung durchgeführt.

Im Bereich der Energieeffizienz ist ein Vergleich nur bedingt möglich, da die Systeme hauptsächlich den nationalen Rahmenbedingungen und Vorgaben in Bezug auf den klimatischen, politischen und kulturellen Bedürfnissen entsprechen.

---

<sup>166</sup> Vgl. Wallbaum. H.: Minergie und die anderen - Vergleich von vier Labels, S. 35

<sup>167</sup> Vgl. Wallbaum. H.: Minergie und die anderen - Vergleich von vier Labels, S. 35

**Tabelle 6-4: Vergleich der Bewertungskriterien auf der Gebäudeebene<sup>168</sup>**

Gebäudeebene								
allg. Kriterien	Bewertungskriterien	BREEAM	LEED	SBTool	MINERGIE-ECO	DGNB / ÖGNI	TQB	klima: aktiv
Ökologische Qualität	Umweltbelastung / Verschmutzung	■	■	■	■	■	■	■
	Materialien/Ressourcen	■	■	■	■	■	■	■
	Abfall	■	■	■	■	■	■	■
	Wasser/Abwasser	■	■	■	■	■	■	■
	Lebenszykluskosten LCC	■		■		■	■	■
	Wertstabilität					■	■	■
Soziale Qualität	Sicherheit	■		■		■	■	
	Barrierefreiheit			■		■	■	
	regionale und soziale Aspekte		■	■			■	
	CO <sub>2</sub> -Emissionen	■	■	■	■	■	■	■
	Energieeffizienz	■	■	■	■	■	■	■
	erneuerbare Energie	■	■	■	■	■	■	■
	energieeffiziente Gebäudehülle	■	■	■	■	■	■	■
	technische Gebäudeausstattung		■		■	■	■	■
	Energiemonitoring	■	■			■	■	
	Zwischenzähler und -messungen	■	■				■	
elektrische Gebäudeausstattung	■	■		■				
Behaglichkeit und Gesundheit	thermischer Komfort	■	■	■	■	■	■	
	Innenraumluftqualität	■	■	■	■	■	■	■
	akustischer Komfort	■		■	■	■	■	
	visueller Komfort	■	■	■	■	■	■	■
	Einflussnahme des Nutzers	■	■	■		■	■	■
Funktionale Qualität	Flächeneffizienz					■	■	
	Fahrradkomfort	■	■			■	■	
	Erweiterungsfähigkeit			■	■	■	■	
	Umnutzungsfähigkeit			■	■	■		
Technische Qualität	Brandschutz					■	■	
	Haltbarkeit	■			■	■	■	
	Reinigungs und Instandhaltungsfreundlichkeit			■		■		
	Widerstand gegen Hagel, Sturm, Hochwasser, Erdbeben				■	■		
	Architektur					■	■	■
	Kunst am Bau					■		
Prozesse/Qualität	Innovation	■	■			■		
	Planungsprozess	■				■	■	
	Baustellenabläufe	■	■		■	■	■	
Standort	Monitoring, Betrieb	■		■		■	■	
	Mikrostandort	■	■	■		■	■	
	Verkehrsansbindung	■	■	■		■	■	■
	Nachbarschaft	■	■			■	■	
	Bauordnung					■	■	
	Flächenverbrauch	■	■	■		■		
	Natur- und Landschaftsschutz	■	■					
Biodiversität und Reduzierung der Lebensräume	■	■						

■ Aspekte werden zum Teil berücksichtigt

<sup>168</sup> eigene Darstellung, in Anlehnung an THILO EBERT, NATALIE EßIG, GERD HAUSER: Zertifizierungssysteme für Gebäude S. 97; HOLGER WALLBAUM TEC21 47 / 2011, Minergie und die anderen Labels, S. 32; ALEXANDER PASSER, HELMUTH KREINER Advanced Building Skins, 2012;



### **6.3.2 Gegenüberstellung und Adaption der Bewertungskriterien von der Gebäude- auf die Stadtquartiersebene**

In der folgenden Gegenüberstellung (siehe Tabelle 6-5) wird dargestellt, welche Nachhaltigkeitskriterien ein Potenzial für eine Adaption von der Gebäude- auf die Stadtquartiersebene aufweisen. Als Grundlage für diesen Vergleich werden hierfür auf Seiten der Stadtquartiersebene die Bewertungs- und Zertifizierungssysteme DGNB-NSQ12 (NSQ12), LEED-Neighbourhood (LEED-ND) und BREEAM-Communities (BREEAM-COM) herangezogen. Eine detaillierte Aufbau- und Ablauforganisation dieser drei Bewertungs- und Zertifizierungssysteme befindet sich im darauffolgenden Kapitel. Auf der Gebäudeebene werden dieselben Bewertungs- und Zertifizierungssysteme wie im Kapitel davor angewendet.

In den Bereichen der ökologischen wie auch der sozialen Qualität lässt sich eine Vielzahl von Nachhaltigkeitskriterien auf die Stadtquartiersebene übertragen. Bewertungskriterien wie u.a. „Umweltbelastungen/Verschmutzungen, Materialien/Ressourcen, Wasser/Abwasser“ und „Barrierefreiheit“, sind allesamt wichtige Nachhaltigkeitskriterien auf der Stadtquartiersebene. Die Systemgrundlage der DGNB hebt sich hier jedoch hervor, da alle oben genannten ökologischen und sozialen Bewertungskriterien der Gebäudeebene im DGNB-NSQ12 Kriterienkatalog ebenfalls bewertet werden können. Die Systeme von LEED und BREEAM verzeichnen ein leichtes Defizit.

Bewertungskriterien wie „Lebenszykluskosten (LCC)“ und „Wertstabilität“, die den Bereich der ökonomischen Qualität auf der Gebäudeebene abdecken, finden auf der Stadtquartiersebene gleichermaßen ihren Zuspruch. Das System der DGNB deckt den Bereich der ökonomischen Nachhaltigkeit am umfangreichsten ab. Im Kriterienkatalog von LEED-ND werden die Lebenszykluskosten bzw. Wertstabilität überhaupt nicht und bei BREEAM-COM nur ansatzweise in der Bewertung berücksichtigt.

Die Nachhaltigkeitskriterien im Bereich Energie umfassen eine Vielzahl an Bewertungskriterien welche ebenso auf der Stadtquartiersebene eine wichtige Position in Sachen Nachhaltigkeit einnehmen. In diesem Bereich ist bei allen drei Bewertungs- und Zertifizierungssysteme ein gleichermaßen hoher Abdeckungsgrad vorhanden.

Da im Bereich Behaglichkeit und Gesundheit sowie auch der Technischen Qualität die Bewertungskriterien sehr auf die Gebäudeebene abzielen, ist eine Übertragbarkeit auf die Stadtquartiersebene nur in einem geringen Maße möglich. Es befinden sich jedoch einzelne Bewertungskriterien wie z.B. „akustischer Komfort, Einflussnahme des Nutzer“ und „Widerstand gegen Hagel, Sturm und Hochwasser“, welche sich ansatzweise auf die Quartiersebene übertragen lassen.

Wie schon auf der Gebäudeebene nehmen die Bereiche Funktionale Qualität und Design/Innovation auf der Stadtquartiersebene ebenfalls eine bedeutende Rolle ein. Die Bewertungskriterien „Flächeneffizienz, Fahrradkomfort, Umnutzungsfähigkeit“ und „Architektur“ sind bei allen drei Bewertungs- und Zertifizierungssystemen vorhanden.

Größtenteils lassen sich die Bewertungskriterien der Standortqualität auf die Stadtquartiersebene übertragen. Dabei muss jedoch angemerkt werden, dass auf der Quartiersebene die Qualität des Standorts nicht als eigenständiges Kriterium existiert, sondern direkt in den einzelnen Kriterien implementiert ist. Daher werden Bewertungskriterien wie „Flächenverbrauch, Natur- und Landschaftsschutz, Biodiversität und Reduzierung der Lebensräume, Verkehrsanbindung“ schon in anderen Nachhaltigkeitsbereichen in die Bewertung miteinbezogen.

Am Ende der Gegenüberstellung befinden sich auf Seite der Stadtquartiersebene diejenigen Bewertungskriterien bei denen keine direkte Zuordnung/Übertragung möglich war bzw. keine Berücksichtigung auf der Gebäudeebene gefunden werden konnte.

**Tabelle 6-5: Gegenüberstellung und Adaption der Bewertungskriterien von der Gebäude- auf die Stadtquartiersebene<sup>169</sup>**

Gebäudeebene								Stadtquartiersebene					
allg. Kriterien	Bewertungskriterien	BREEM	LEED	SBTool	MINERGIE-ECO	DGNB / ÖGNI	TQB	klima-aktiv	DGNB - NSQ	LEED - NEIGH	BREEM - COM	Bewertungskriterien	
Ökologische Qualität	Umweltbelastungen/Verschmutzung	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Ökobilanz	
	Materialien/Ressourcen	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Veränderung des Stadtklimas	
		Abfall	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Artenvielfalt und Vernetzung
		Wasser/Abwasser	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Gewässer- und Bodenschutz
Ökonomische Qualität	Lebenszykluskosten LCC	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Ressourcenschonende Infrastruktur, Erdmassenmanagement	
	Wertstabilität	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Effiziente Abfallwirtschaft	
Soziale Qualität	Sicherheit	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Regenwassermanagement	
	Barrierefreiheit	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Wasserkreislaufsystem	
	regionale und soziale Aspekte	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Lebenszykluskosten LCC	
Energie	CO <sub>2</sub> -Emissionen	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Wertstabilität	
	Energieeffizienz	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Objektive / Subjektive Sicherheit	
	erneuerbare Energie	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Barrierefreiheit	
	energieeffiziente Gebäudehülle	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Soziale und funktionale Vielfalt
		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Freiflächenangebot
	technische Gebäudeausstattung	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Soziale und erwerbswirtschaftliche Infrastruktur
	Energiemonitoring	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Aufenthaltsqualität in öffentlichen Räumen
	Zwischenzähler und -messungen	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	CO <sub>2</sub> Emissionen
elektrische Gebäudeausstattung	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Energieeffiziente Bebauungsstruktur	
Behaglichkeit und Gesundheit	thermischer Komfort	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Energetechnik
	Innenraumluftqualität	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Energieeffizienz auf Infrastrukturebene
	akustischer Komfort	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Gesamtprimärenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Energie
	visueller Komfort	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Energetechnik
Funktionale Qualität	Flächeneffizienz	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Qualitätssicherung und Monitoring
	Fahrradkomfort	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Erweiterungsfähigkeit	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Technische Qualität	Brandschutz	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Halbarkeit	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Reinigungs und Instandhaltungsfreundlichkeit	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Design Innovation	Architektur	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Kunst am Bau	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Innovation	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Prozesse/Qualität	Planungsprozess	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Baustellenabläufe	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Standort	Monitoring, Betrieb	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Mikrostandort	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Verkehrsansbindung	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Nachbarschaft	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Bauordnung	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Standort	Flächenverbrauch	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Natur- und Landschaftsschutz	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Biodiversität und Reduzierung der Lebensräume	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Aspekte werden zum Teil berücksichtigt	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

<sup>169</sup> eigene Darstellung, in Anlehnung an THILO EBERT, NATALIE EßIG, GERD HAUSER: Zertifizierungssysteme für Gebäude S. 97; HOLGER WALLBAUM TEC21 47 / 2011, Minergie und die anderen Labels, S. 32; ALEXANDER PASSER, HELMUTH KREINER Advanced Building Skins, 2012; Quellen: BREEM Communities 2012, LEED 2009 for Neighbourhood Development Rating System, Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen: Systemgrundlagen 2012,

### 6.3.2.1 Definition der energetischen Bewertung im TQB auf Quartiersebene

Da von Seiten der ÖGNB bis zum jetzigen Zeitpunkt lediglich ein Bewertungs- und Zertifizierungssystem auf der Gebäudeebene vorhanden ist, wird im Folgenden eine mögliche Adaption der Bewertungskriterien von der Gebäude- auf die Stadtquartiersebene betrachtet.

Mit Hilfe der unten angeführten Tabelle lässt sich erkennen, dass im Bereich der Ökologischen Qualität ein großes Potenzial bezüglich einer Adaption auf die Stadtquartiersebene vorhanden ist. Bewertungskriterien wie „Energie & Versorgung, Ressourceneffizienz, Wasser und Qualität“ lassen sich ohne weiteres auf die Quartiersebene übertragen.

Dasselbe gilt für das Bewertungskriterien „Wirtschaftlichkeitsberechnungen-LCCA“ und „Wertstabilität“, welches die ökonomische Qualität beschreibt. Beide Bewertungskriterien würden wie schon auf der Gebäudeebene eine wichtige Position im Bereich der ökonomischen Qualität auf der Stadtquartiersebene beziehen.

Auf dem Gebiet der Sozialen Qualität können die Bewertungskriterien „Einbruchsschutz, Barrierefreiheit, Qualität der sozialen Infrastruktur“ auf die Stadtquartiersebene übertragen werden. Im Bereich Behaglichkeit und Gesundheit ist eine Übertragbarkeit der Bewertungskriterien „Thermischer Komfort“ und „Umgebungsärm“ möglich.

Auf dem Energiesektor, wie auch im Bereich Prozesse/Qualität scheint es sinnvoll, die Bewertungskriterien „CO<sub>2</sub> Emissionen aus dem Gebäudebetrieb, Photovoltaikanlage, Gebäudeautomation und Behaglichkeit, Integrale Planung und Variantenanalyse, Baustellenabläufe und -logistik“ zu übertragen.

Eine weitere Übertragbarkeit würde sich im Bereich der Funktionalen Qualität ergeben. Hierzu zählen die Bewertungskriterien „Innere Erschließung, Erweiterbarkeit/Entkernbarkeit“. Im Bereich der Technischen Qualität lässt sich keine direkte Übertragbarkeit von Bewertungskriterien erkennen.

Ebenso wäre im Bereich der Standortqualität eine Adaption der Bewertungskriterien „Anschluss an den öffentlichen Verkehr“ und „Qualität der sozialen Infrastruktur“ auf die Stadtquartiersebene als sinnvoll zu erachten.

**Tabelle 6-6: Adaption der Bewertungskriterien von der TQB-Gebäude- auf eine mögliche TQB-Stadtquartiersebene<sup>170</sup>**

Gebäudeebene									ÖGNB-TQB	
allg. Kriterien	Bewertungskriterien	BREEAM	LEED	SBTool	MINERGIE-ECO	DCNB/ÖGNI	TQB	klima: aktiv	TQB-SQ	Bewertungskriterien
Ökologische Qualität	Umweltbelastungen/Verschmutzung	■	■	■	■	■	■	■	■	Energie & Versorgung
	Materialien/Ressourcen	■	■	■	■	■	■	■	■	Ressourceneffizienz
	Abfall	■	■	■	■	■	■	■	■	Baustellenabwicklung und -Logistik/Entsorgung
	Wasser/Abwasser	■	■	■	■	■	■	■	■	Wasser und Qualität
Ökonomische Qualität	Lebenszykluskosten LCC	■	■	■	■	■	■	■	■	Wirtschaftlichkeitsberechnungen
	Wertstabilität	■	■	■	■	■	■	■	■	Wirtschaftlichkeitsberechnungen
Soziale Qualität	Sicherheit	■	■	■	■	■	■	■	■	Einbruchsschutz
	Barrierefreiheit	■	■	■	■	■	■	■	■	Barrierefreiheit
	regionale und soziale Aspekte	■	■	■	■	■	■	■	■	Qualität der sozialen Infrastruktur
Energie	CO <sub>2</sub> - Emissionen	■	■	■	■	■	■	■	■	Co <sub>2</sub> Emissionen aus dem Gebäudebetrieb
	Energieeffizienz	■	■	■	■	■	■	■	■	Energie & Versorgung
	erneuerbare Energie	■	■	■	■	■	■	■	■	Photovoltaikanlage
	energieeffiziente Gebäudehülle	■	■	■	■	■	■	■	■	Energie & Versorgung
	technische Gebäudeausstattung	■	■	■	■	■	■	■	■	Gebäudeautomation und Behaglichkeit
	Energiemonitoring	■	■	■	■	■	■	■	■	Gebäudeautomation und Behaglichkeit
Behaglichkeit und Gesundheit	Zwischenzähler und -messungen	■	■	■	■	■	■	■	■	Thermischer Komfort
	elektrische Gebäudeausstattung	■	■	■	■	■	■	■	■	Umgebungsärm
	thermischer Komfort	■	■	■	■	■	■	■	■	Thermischer Komfort
	Innenraumlufqualität	■	■	■	■	■	■	■	■	Umgebungsärm
	akustischer Komfort	■	■	■	■	■	■	■	■	Standort & Ausstattung
Funktionale Qualität	visueller Komfort	■	■	■	■	■	■	■	■	Standort & Ausstattung
	Einflussnahme des Nutzers	■	■	■	■	■	■	■	■	Innere Erschließung
	Flächeneffizienz	■	■	■	■	■	■	■	■	Erweiterbarkeit/Entkernbarkeit
	Fahrradkomfort	■	■	■	■	■	■	■	■	Innere Erschließung
Technische Qualität	Erweiterungsfähigkeit	■	■	■	■	■	■	■	■	Erweiterbarkeit/Entkernbarkeit
	Umnutzungsfähigkeit	■	■	■	■	■	■	■	■	Erweiterbarkeit/Entkernbarkeit
	Brandschutz	■	■	■	■	■	■	■	■	Standort & Ausstattung
Design Innovation	Halbarkeit	■	■	■	■	■	■	■	■	Standort & Ausstattung
	Reinigungs und Instandhaltungsfreundlichkeit	■	■	■	■	■	■	■	■	Standort & Ausstattung
	Widerstand gegen Hagel, Sturm, Hochwasser und Erdbeben	■	■	■	■	■	■	■	■	Standort & Ausstattung
Prozesse/Qualität	Architektur	■	■	■	■	■	■	■	■	Standort & Ausstattung
	Kunst am Bau	■	■	■	■	■	■	■	■	Standort & Ausstattung
	Innovation	■	■	■	■	■	■	■	■	Standort & Ausstattung
Standort	Planungsprozess	■	■	■	■	■	■	■	■	Integrale Planung und Variantenanalyse
	Baustellenabläufe	■	■	■	■	■	■	■	■	Baustellenabläufe und -Logistik
	Monitoring, Betrieb	■	■	■	■	■	■	■	■	Grundlagen Gebäudebetrieb
Standort	Mikrostandort	■	■	■	■	■	■	■	■	Anschluss an den öffentlichen Verkehr
	Verkehrsansbindung	■	■	■	■	■	■	■	■	Qualität der sozialen Infrastruktur
	Nachbarschaft	■	■	■	■	■	■	■	■	Standort & Ausstattung
	Bauordnung	■	■	■	■	■	■	■	■	Standort & Ausstattung
	Flächenverbrauch	■	■	■	■	■	■	■	■	Standort & Ausstattung
Standort	Natur- und Landschaftsschutz	■	■	■	■	■	■	■	■	Standort & Ausstattung
	Biodiversität und Reduzierung der Lebensräume	■	■	■	■	■	■	■	■	Standort & Ausstattung



<sup>170</sup> eigene Darstellung, in Anlehnung an THILO EBERT, NATALIE EßIG, GERD HAUSER: Zertifizierungssysteme für Gebäude S. 97; HOLGER WALLBAUM TEC21 47 / 2011, Minergie und die anderen Labels, S. 32; ALEXANDER PASSER, HELMUTH KREINER Advanced Building Skins, 2012; Quellen: TQB-Systemgrundlage

### **6.3.3 Inhaltliche Schwerpunktsetzung der Bewertungs- und Zertifizierungssysteme BREEAM-COM, LEED-ND und DGNB-NSQ12**

In Tabelle 6-7 ist zu erkennen, dass die Schwerpunkte bei BREEAM-Communities in den Bereichen Mobilität, Ressourcen & Energie und in den wirtschaftlichen & sozialen Themenbereichen liegen. Ein Verbesserungspotenzial ist im Bereich der Prozessqualität zu erkennen. Inhaltlich stimmen mehrere Bewertungskriterien mit dem des DGNB-NSQ12 Kriterienkatalog überein.

Das Hauptaugenmerk bei LEED-ND liegt im Bereich der nachhaltigen Standortwahl, der erneuerbaren Energie, der sozialen Durchmischung und der Quartiersstruktur. Hingegen werden die wirtschaftlichen Aspekte, das Wohlbefinden und der Schadstoffausstoß unzureichend im Kriterienkatalog behandelt.<sup>171</sup>

Beim DGNB-NSQ12 Zertifizierungssystem findet eine Gewichtung der Hauptkriterien gleichermaßen statt. Daraus resultierend gewinnen die Kriteriengruppen Lebenszykluskosten und Wertentwicklung einen höheren Bedeutungsgrad. Die Standortqualität genießt ebenso eine hohe Gewichtung, da sie in den einzelnen Kriterien mitberücksichtigt wird. Positiv hervorzuheben ist, dass der Kriterienkatalog der DGNB als einziges der analysierten Bewertungs- und Zertifizierungssysteme die Lebenszykluskosten und eine Ökobilanzierung beinhaltet. Jedoch lässt sich ein Defizit im Bereich der Betriebsenergie und des Schadstoffausstoßes erkennen.<sup>172</sup>

Auf Grundlage der durchgeführten Analyse und mit dem anschließenden Vergleich der verschiedenen Zertifizierungssysteme auf der Stadtquartiersebene wird die nachfolgende Bewertung der unterschiedlichen Bebauungsszenarien in Kapitel 8 mit Hilfe des Bewertungs- und Zertifizierungssystem der DGNB-NSQ12 durchgeführt. Deshalb wird die Systemvariante DGNB-NSQ12 im folgenden Kapitel noch einmal ausführlich und detailliert beschrieben.

---

<sup>171</sup> Vgl. Lenel, S./ Grossmann, M./ Victor, K.: Zertifizierungssystem für 2000-Watt Quartiere und Areale, S.15

<sup>172</sup> Vgl. Lenel, S./ Grossmann, M./ Victor, K.: Zertifizierungssystem für 2000-Watt Quartiere und Areale, S.30

**Tabelle 6-7: Bewertungskriterien auf der Stadtquartiersebene<sup>173</sup>**

Stadtquartiersebene			
DGNB - NSQ	LEED - NEIGH	BREEAM - COM	Bewertungskriterien
			Ökobilanz
			Veränderung des Stadtklimas
			Artenvielfalt und Vernetzung
			Gewässer- und Bodenschutz
			Ressourcenschonende Infrastruktur, Erdmassenmanagement
			Effiziente Abfallwirtschaft
			Regenwassermanagement
			Wasserkreislaufsystem
			Lebenszykluskosten LCC
			Wertstabilität
			Objektive / Subjektive Sicherheit
			Barrierefreiheit
			Soziale und funktionale Vielfalt
			Freiflächenangebot
			Soziale und erwerbswirtschaftliche Infrastruktur
			Aufenthaltsqualität in öffentlichen Räumen
			CO2 Emmisionen
			Energieeffiziente Bebauungsstruktur
			Energetechnik
			Energieeffizienz auf Infrastrukturebene
			Gesamtprimärenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Energie
			Energetechnik
			Qualitätssicherung und Monitoring
			Lärm- und Schallschutz
			Partizipation
			Flächeninanspruchnahme
			Flächeneffizienz
			Qualität der Radverkehr-Infrastruktur
			Nutzungsflexibilität und Bebauungsstruktur

DGNB - NSQ	LEED - NEIGH	BREEAM - COM	Bewertungskriterien
			Instandhaltung, Pflege, Reinigung
			Berücksichtigung von möglichen Umweltwirkungen
			Nutzungsflexibilität und Bebauungsstruktur
			Städtebauliche Einbindung
			Städtebauliche Gestaltung
			Nutzung von Bestand
			Kunst im öffentlichen Raum
			Integrale Planung
			Baustelle, Bauprozess
			Qualitätssicherung und Monitoring
			Qualität der Verkehrssysteme
			Qualität der MIV-Infrastruktur
			Qualität der ÖPNV-Infrastruktur
			Flächeninanspruchnahme
			Wiederherstellung von Brachflächen
			Flächeninanspruchnahme
			Artenvielfalt und Vernetzung
			Lokale Nahrungsmittelproduktion
			Fiskalische Wirkungen auf die Kommune
			Informations- und Kommunikationsstruktur-Infrastruktur
			Wiederverwertbare Stoffe im Infrastrukturbau
			Energiesenkung der öffentlichen Beleuchtungskörper
			Qualität der Fußgänger-Infrastruktur
			bepflanzte und verschattete Straßen
			Kommunale Wirkung
			Steuerung
			Vermarktung
			Verfahren zur Konzeptfindung
			Demontage-, Trenn- und Recyclingfreundlichkeit der Infrastruktur

Ökologische Qualität
Ökonomische Qualität
Soziokulturelle und funktionale Qualität
Technische Qualität
Prozessqualität

<sup>173</sup> eigene Darstellung; Quellen: DGNB: BREEAM Communities 2012, DGNB: LEED 2009 for Neighbourhood Development Rating System, Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen: Systemgrundlagen NSQ 2012,

## 7 DGNB-Neubau Stadtquartiere 2012 (NSQ12)

In Kapitel 7 wird das Bewertungs- und Zertifizierungssystem der DGNB-Neubau Stadtquartiere 2012 ausführlich beschrieben. Dabei werden die Ziele, die Gewichtung der einzelnen Bewertungskriterien, der Erfüllungsgrad und die Bewertungsmethodik erläutert.

### 7.1.1 Einleitung

Das von der DGNB entwickelte Bewertungs- und Zertifizierungssystem „Neubau Stadtquartiere 2012“ vertritt den Ansatz der ganzheitlichen Betrachtung. Dabei fließen die ökologischen, ökonomischen und sozialen Dimensionen gleichermaßen in die Bewertung ein. Somit ist dieses System eines der wenigen, welches auch der ökonomischen Dimension ausreichend Beachtung schenkt. Zudem wird der gesamte Lebenszyklus eines Stadtquartiers betrachtet. Darin werden alle auftretenden Emissionen und Kosten, welche bei der Errichtung eines Stadtquartiers anfallen, erfasst und bewertet. Ebenfalls positiv zu sehen ist die Bewertung anhand von konkreten Zielen (z.B. gesetzliche Vorgaben) und nicht an vorgegebenen Maßnahmen. Diese Herangehensweise gibt den Planungsteams die Möglichkeit, individuelle Lösungsansätze zu entwickeln.<sup>174</sup>

In Kapitel 6 wurden bereits die Voraussetzungen für eine Zertifizierung bzw. die Gliederung der einzelnen Bewertungsphasen ausführlich beschrieben. Aus diesem Grund wird im folgenden Kapitel nicht mehr näher darauf eingegangen.

### 7.1.2 Ziele und Kriterien

Das Nutzungsprofil der DGNB-NSQ12 definiert als oberstes Ziel einen gewissenhaften Umgang mit der Umwelt und den natürlichen Ressourcen, eine Steigerung der Lebensqualität sowie eine Minimierung der anfallenden Lebenszykluskosten.

Basierend auf der Grundlage der DGNB-Systematik wurde daher ein inhaltlich neuer stadtquartiersspezifischer Kriterienkatalog entwickelt. Folglich wird auch in diesem Bewertungs- und Zertifizierungssystem den Kriterien Ökobilanz und Lebenszykluskosten ein hoher Stellenwert eingeräumt. Außerdem werden neue Kriterien, wie z.B. Veränderung des Stadteilklimas, Artenvielfalt und Vernetzung, Regenwassermanagement, oder auch Qualität der Verkehrssysteme in die Bewertung miteinbezogen.<sup>175</sup>

---

<sup>174</sup> Vgl. Anders, S.: Gebäudezertifizierung: Nachhaltigkeitsbewertung von Stadtquartieren, S.12

<sup>175</sup> Vgl. Anders, S.: DGNB Zertifizierung Neubau Stadtquartiere, Real Corp 2012



### 7.1.3 Gewichtung der Kriterien

Im Kriterienkatalog der DGNB-NSQ12 kommt dieselbe Gewichtung der Kriterien zum Einsatz, welche auch auf der Gebäudeebene zur Anwendung kommt (siehe Abbildung 7-1). Die Gewichtung basiert dabei auf dem Gleichgewicht der ökonomischen und ökologischen Qualität, wie auch auf der soziokulturellen und funktionalen Qualität. Da die Standortqualität im Stadtquartiersprofil in den einzelnen Kriterien integriert ist, jedoch auf dem Gebäudesektor separat ausgewiesen wird, kann man hier vom einzigen Unterschied hinsichtlich der Gewichtung sprechen. Durch diese Integration bekommt die Lage des Stadtquartiers einen bedeutenden Einfluss auf die Gesamtbewertung.



Abbildung 7-1: Gewichtung der Hauptkriteriengruppen<sup>176</sup>

### 7.1.4 Erfüllungsgrad und Auszeichnungen

Wie bereits in Kapitel 6 beschrieben, untergliedert sich der Erfüllungsgrad in 3 Bereiche. Der Gesamterfüllungsgrad für das Stadtquartier bzw. für die 5 Hauptkriteriengruppen setzt sich aus den vergebenen Punkten und der jeweiligen Gewichtung zusammen. Das DGNB Zertifikat in Bronze wird ab einem Gesamterfüllungsgrad von 50% vergeben. Ab einem Erfüllungsgrad von 65% wird das DGNB Zertifikat in Silber vergeben. Für ein DGNB Zertifikat in Gold muss ein Gesamterfüllungsgrad von mindestens 80% erreicht werden (siehe Abbildung 7-2).<sup>177</sup>

Um eine gerechte Punkteverteilung zu ermöglichen, existiert in allen 5 Hauptkriteriengruppen ein Mindesterfüllungsgrad. Besteht also die Absicht, ein DGNB Zertifikat in Gold zu erhalten, so ist es notwendig, in allen 5 Hauptkriteriengruppen einen Mindesterfüllungsgrad von 65% zu erreichen.

<sup>176</sup> Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen: Systemgrundlagen 2012.

<sup>177</sup> Vgl. Anders, S.: DGNB Zertifizierung Neubau Stadtquartiere, Real Corp 2012




Gesamterfüllungsgrad	Mindest-erfüllungsgrad	Auszeichnung	DGNB
ab 50 %	35 %	Bronze	
ab 65 %	50 %	Silber	
ab 80 %	65 %	Gold	

Abbildung 7-2: Erfüllungsgrade und Auszeichnungen<sup>178</sup>

### 7.1.5 Bewertungsmethodik

Das Bewertungssystem der DGNB zielt auf die Gesamtperformance des Stadtquartiers ab. Aus diesem Grund werden die Kennwerte des Projekts bewertet und nicht die zur Anwendung kommende technische Lösung. Sollte die Durchführung einer quantitativen Bewertungsmethode nicht möglich sein, so wird mit Hilfe von Checklisten eine qualitative Bewertung vorgenommen.

Ein Kriterium setzt sich aus mehreren Indikatoren zusammen. Die DGNB versucht, für jeden Indikator einen Grenz-, Referenz- und Zielwert zu definieren. Der Grenzwert ist gleich zu setzen mit der Mindestanforderung. Sollte der Grenzwert nicht erreicht werden, so kann das Projekt nicht zertifiziert werden. Der Referenzwert steht für den gesetzlichen Standard des jeweiligen Indikators und der Zielwert ist als anerkannter Richtwert bzw. als Best-Practice Beispiel zu verstehen (siehe Abbildung 7-3).<sup>179</sup> Durch diese Bewertungsmethodik innerhalb der Kriterien werden nicht die einzelnen Maßnahmen, sondern das Gesamtergebnis bewertet. Dadurch bekommen die Planer den notwendigen Spielraum, um innovative Lösungen zu finden.

<b>GRENZWERT</b> (MINDESTANFORDERUNG)	Im Regelfall 0 (genaue Vorgabe im Kriterium und unter Zulassungsvoraussetzungen, teilweise über 0 Punkten)
<b>REFERENZWERT</b> (GESETZLICHER STANDARD)	Im Regelfall 50 (genaue Vorgabe im Kriterium, teilweise abweichend von 50 Punkten)
<b>ZIELWERT</b> (RICHTWERT BZW. BEST PRACTICE BEISPIEL)	Im Regelfall 100 (grundsätzlich in jedem Kriterium bei 100 Punkten mit der Einschränkung von Ausnahmen im Kriterium, welche zu einer Punktereduzierung führen. In diesem Falle können dann auch weniger Punkte zu einem Erfüllungsgrad von 100% führen. Die prozentuale Umrechnung ist entsprechend linear durchzuführen – siehe Reduktion Gesamtbewertungspunkte eines Kriteriums)

Abbildung 7-3: Bewertung innerhalb der Kriterien<sup>180</sup>

<sup>178</sup> Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen: Systemgrundlagen 2012,

<sup>179</sup> Vgl. Anders, S.: DGNB Zertifizierung Neubau Stadtquartiere, Real Corp 2012

<sup>180</sup> Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen: Systemgrundlagen 2012

## 7.2 Übersicht der Hauptkriteriengruppen

In den folgenden Tabellen wird ein Überblick der Hauptkriteriengruppen und den dazugehörigen Bewertungskriterien aufgezeigt. Eine detaillierte Erklärung der einzelnen Bewertungskriterien bezüglich Inhalt und Methodik kann im DGNB Nutzungsprofil Neubau Stadtquartiere Version 2012 nachgeschlagen werden.

### 7.2.1 Ökologische Qualität

Tabelle 7-1: Hauptkriteriengruppe Ökologische Qualität

Hauptkriteriengruppe	Kriteriengruppe	Kriterium
Ökologische Qualität	Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt	Ökobilanz
		Gewässer- und Bodenschutz
		Veränderung des Stadtteilklimas
		Artenvielfalt und Vernetzung
		Berücksichtigung von möglichen Umwelteinwirkungen
	Ressourceninanspruchnahme und Abfallaufkommen	Flächeninanspruchnahme
		Gesamtprimärenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Primärenergie
		Energieeffiziente Bebauungsstruktur
		Ressourcenschonende Infrastruktur
		Lokale Nahrungsmittelproduktion
		Wasserkreislaufsysteme

### 7.2.2 Ökonomische Qualität

Tabelle 7-2: Hauptkriteriengruppe Ökonomische Qualität

Hauptkriteriengruppe	Kriteriengruppe	Kriterium
Ökonomische Qualität	Lebenszykluskosten	Lebenszykluskosten
		Fiskalische Wirkungen auf die Kommune
	Wertentwicklung	Wertstabilität
		Flächeneffizienz

### 7.2.3 Soziokulturelle und funktionale Qualität

Tabelle 7-3: Hauptkriteriengruppe Soziokulturelle und funktionale Qualität

Hauptkriteriengruppe	Kriteriengruppe	Kriterium
Soziokulturelle und funktionale Qualität	Soziale Qualitäten	Soziale und funktionale Vielfalt
		Soziale und erwerbswirtschaftliche Infrastruktur
	Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit	Objektive / Subjektive Sicherheit
		Aufenthaltsqualität in öffentlichen Räumen
		Lärm- und Schallschutz
	Funktionalität	Freiflächenangebot
		Barrierefreiheit
		Nutzungsflexibilität und Bebauungsstruktur
	Gestalterische Qualität	Städtebauliche Einbindung
		Städtebauliche Gestaltung
		Nutzung von Bestand
		Kunst im öffentlichen Raum

## 7.2.4 Technische Qualität

Tabelle 7-4: Hauptkriteriengruppe Technische Qualität

Hauptkriteriengruppe	Kriteriengruppe	Kriterium
Technische Qualität	Technische Infrastruktur	Energietechnik
		Effiziente Abfallwirtschaft
		Regenwassermanagement
	Technische Qualität	Demontage-, Trenn- und Recyclingfreundlichkeit der Infrastruktur
		Instandhaltung, Pflege, Reinigung
	Verkehr / Mobilität	Qualität der Verkehrssysteme
		Qualität der MIV-Infrastruktur
		Qualität der ÖPNV-Infrastruktur
		Qualität der Radverkehr -Infrastruktur
Qualität der Fußgänger -Infrastruktur		

## 7.2.5 Prozessqualität

Tabelle 7-5: Hauptkriteriengruppe Prozessqualität

Hauptkriteriengruppe	Kriteriengruppe	Kriterium
Prozessqualität	Partizipation	Partizipation
	Qualität der Planung	Verfahren zur Konzeptfindung
		Integrale Planung
		Kommunale Mitwirkung
	Qualität der Abwicklung und Bauausführung	Steuerung
		Baustelle, Bauprozess
		Vermarktung
		Qualitätssicherung und Monitoring

## 8 Nachhaltigkeitsbewertung von vier unterschiedlichen Bebauungsszenarien

In diesem Kapitel wird eine Nachhaltigkeitsbewertung am Areal der Reininghaus-Gründe durchgeführt. Dabei werden Rahmenbedingungen des Forschungsprojektes Energy City Graz-Reininghaus näher erläutert. Im Anschluss werden Flächenkennwerte und Energiekennzahlen der einzelnen Bebauungsszenarien aufgezeigt bzw. auf ihre architektonische Qualität hin untersucht und beschrieben. Abschließend wird eine Nachhaltigkeitsbewertung der vier unterschiedlichen Bebauungsszenarien anhand der zuvor ausgewählten Bewertungskriterien durchgeführt. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse werden im Anschluss analysiert und diskutiert.

### 8.1 Projektbeschreibung Graz Reininghaus

#### 8.1.1 Energy City Graz Reininghaus (ECR)

In Graz Reininghaus soll in nur 4 Kilometern Entfernung zum historischen Stadtkern von Graz ein neuer urbaner Stadtteil entstehen. Diese noch unbebaute Fläche bietet eine Chance zur Entwicklung eines urbanen, dichten und nachhaltigen Stadtteils. Das Planungsareal umfasst dabei ca. 54 Hektar<sup>181</sup>. Davon sind ca. 70 Hektar Nettobauland und davon wiederum 90 Hektar Bruttogeschossfläche. Durch das Projekt „Energy City Graz Reininghaus“ sollte neuer Wohn-, Arbeits- und vor allem Lebensraum geschaffen werden, welcher den Anforderungen der Zukunft gerecht wird. Dabei steht primär die Erfüllung der Bedürfnisse wie Bildung, Kinder- und Altenbetreuung, Nahversorgung, Sport und Kultur sowie Unterhaltung und Erholung im Vordergrund.<sup>182</sup>

Im Optimalfall entsteht ein Stadtteil der einerseits den Bewohnern unnötig lange Wege zu ihren Arbeitsstätten erspart und andererseits die Freizeitgestaltung zufriedenstellen kann. Auf der großzügig geplanten Esplanade sollte zukünftig flaniert und in den ruhigen Lagen der Wohnquartiere entspannt werden können. Im Zentrum wird ein großer Park mit Wasserflächen und Sportmöglichkeiten angedacht, welcher gleichzeitig als Veranstaltungsfläche für verschiedenste Events dienen sollte.

Als generelle Zielvorgabe für eine nachhaltige Entwicklung dient hierbei die Schaffung einer kompakten Bebauungsstruktur, einer optimalen Grünraumversorgung, attraktive Fuß- und Radverbindungen, ein gut ausgebautes ÖPNV-Netz, sowie die Reduktion des motorisierten Individualverkehrs.

---

<sup>181</sup> Vgl. Pfaffinger, E.: Stadtklimatische Untersuchung im Westen von Graz im Zuge der Planung eines neuen Stadtteils, S 40

<sup>182</sup> Vgl. Stadtbaudirektion der Stadt Graz et al. Rahmenplan Graz Reininghaus: Schlussbericht-Kurzfassung

Zum jetzigen Zeitpunkt wird bereits ein Demonstrationsprojekt im Süden des Areals errichtet. Dieses Projekt „Plus Energieverbund Reininghaus Süd“ ist als integrativer Bestandteil des Haus der Zukunft Leitprojektes „Energy City Graz-Reininghaus“ zu sehen. Dabei soll gezeigt werden, wie eine energieoptimierte Stadtentwicklung für Wohnsiedlungen technisch, organisatorisch und wirtschaftlich umgesetzt werden kann.<sup>183</sup>

In Abbildung 8-1 wird die Lage des „Energy City Graz Reininghaus-Areals“ im Westen von Graz gezeigt. Die Nähe zu den wichtigsten Punkten der Stadt, sowie ein prognostizierter Bevölkerungswachstum in der Landeshauptstadt von 10% bis zum Jahr 2031<sup>184</sup> zeigen, welchen enorm wichtigen Stellenwert dieses Areal für die Zukunft der Stadt Graz einnimmt.

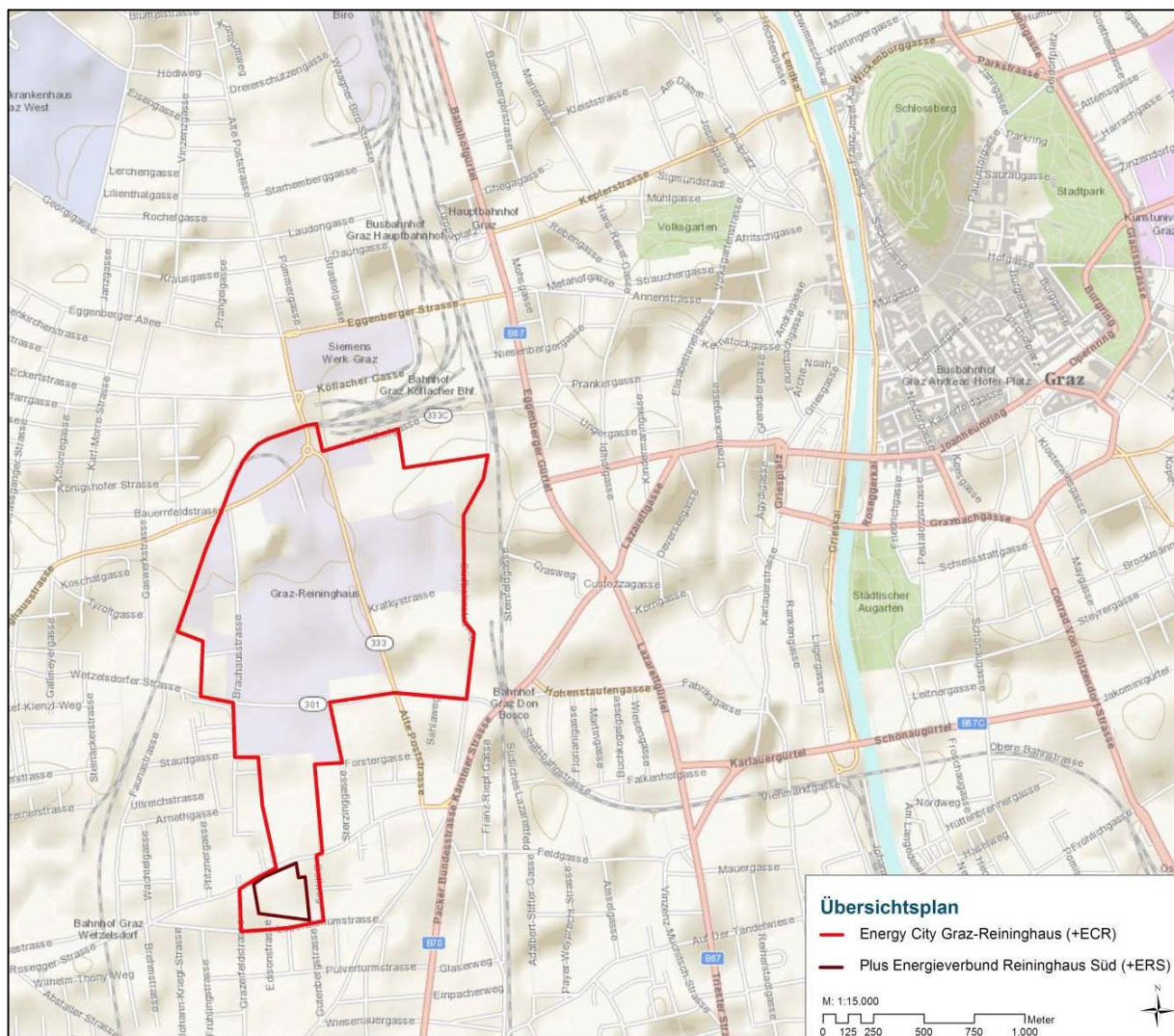


Abbildung 8-1: Lage des Energy City Graz Reininghaus-Areals<sup>185</sup>

<sup>183</sup> Vgl. <http://www.hausderzukunft.at/results.html/id6854>; Haus der Zukunft

<sup>184</sup> Magistrat Graz-Präsidiabteilung/ Referat für Statistik: Bevölkerungsprognose für die Bundeshauptstadt Graz 2012 - 2031

<sup>185</sup> Pfaffinger, E.: Stadtklimatische Untersuchung im Westen von Graz im Zuge der Planung eines neuen Stadtteils, S 42



Der Rahmenplan in Abbildung 8-2 veranschaulicht das derzeitige Stadtentwicklungskonzept mit seinen insgesamt 29 Quartieren und dient der Verankerung bisheriger Planungen. Zusätzlich soll er zur Planungs- und Investitionssicherheit für zukünftige Projekte beitragen und gleichzeitig als Grundlage für städtebauliche Wettbewerbe dienen.



Abbildung 8-2: Rahmenplan/Systemgrenzen Energy City Graz Reininghaus<sup>186</sup>

<sup>186</sup> Quelle: Forschungsprojekt Energy City Graz-Reininghaus

Für die nachfolgende Bewertung werden mit Hilfe von Bewertungskriterien des DGNB-NSQ12 Kriterienkatalogs unterschiedliche Bebauungsszenarien untersucht. Diese Bebauungsszenarien wurden im Zuge des zuvor genannten Forschungsprojekts in dem das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, die Stadt Graz und die österreichische Forschungsförderungsanstalt mitwirken, vom Institut für Städtebau der TU Graz (STDB) entworfen.

## **8.2 Bewertungskriterien für das Energy City Graz Reininghaus-Areal**

### **8.2.1 Vorgehensweise**

Eine Nachhaltigkeitsbewertung der vier unterschiedlichen Bebauungsszenarien anhand des gesamten DGNB-NSQ12 Kriterienkatalogs würde den Rahmen dieser Arbeit überschreiten. Aus diesem Grund wurde im Vorfeld eine Auswahl der wichtigsten Bewertungskriterien mit dem Institut für Städtebau und dem Institut für Wärmetechnik der TU Graz erstellt. In einem nächsten Schritt wurden die erforderlichen Unterlagen für die Bewertung mit den zuvor genannten Instituten erläutert und die Form der Nachweiserbringung abgeklärt.

Um im Sinne der vorgegebenen Bewertungsmethodik korrekt zu handeln, werden diejenigen Kriterien, welche nicht direkt bewertet, sondern lediglich mit einem Referenzwert in der Nachhaltigkeitsbewertung berücksichtigt werden, grau hinterlegt (siehe Tabelle 8-1).

Eine detaillierte Auflistung der gesamten Bewertungskriterien mitsamt ihren Indikatoren, Gewichtung der Kriterien, Systemgrenzen und der maximal zu erreichenden Punktzahl befindet sich im Anhang 1.

Die folgende Nachhaltigkeitsbewertung wurde mit Unterstützung der DGNB & ÖGNI Auditoren Alexander Passer und Helmuth Kreiner, welche auch die notwendigen Bewertungsunterlagen zu Verfügung stellten, durchgeführt. Das Bewertungsergebnis wurde jedoch nicht durch die ÖGNI geprüft, da es sich nur um eine qualitative Einschätzung (zu vergleichen mit einem Pre-Check) handelt. Außerdem ist die angewendete Systemvariante für den Raum Deutschland entwickelt worden und ist noch nicht an österreichische Rahmenbedingungen angepasst.

Bevor mit einer Nachhaltigkeitsbewertung begonnen werden kann, ist es notwendig, alle erforderlichen Planunterlagen wie z.B. Lageplan, Bebauungsplan und Nutzungsplan oder auch ein Freiraumkonzept, Verkehrskonzept und Luftbilder schon im Vorfeld bei den Projektpartnern einzuholen. Bei der durchgeführten Bewertung wurden zuerst die Anforderungen einer Nachhaltigkeitsbewertung aus den Unterlagen des Zertifizierungssystems entnommen. Danach wurden mit den Projektpartnern die notwendigen Unterlagen gemeinsam erstellt. Ein nächster wesentlicher Schritt war die Durchsicht der Unterlagen und die im Anschluss durchgeführte Einstufung in der Nachhaltigkeitsbewertung. Abschließend wurde Rücksprache mit dem Leitprojektmanagement gehalten.



**Tabelle 8-1: Auswahl der Bewertungskriterien für das Energy City Graz-Reininghaus-Areal<sup>187</sup>**

Hauptkriteriengruppe	Kriteriengruppe	Kriterium
Ökologische Qualität	Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt	Ökobilanz
		Gewässer- und Bodenschutz
		Veränderung des Stadtklimas
		Arten- und Biotopschutz
		Berücksichtigung von möglichen Umwelteinwirkungen
	Ressourceninanspruchnahme und Abfallaufkommen	Flächeninanspruchnahme
		Gesamtprimärenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Primärenergie
		Energieeffiziente Bebauungsstruktur
		Ressourcenschonende Infrastruktur
		Lokale Nahrungsmittelproduktion
		Wasserkreislaufsysteme
Ökonomische Qualität	Lebenszyklus-kosten	Lebenszykluskosten
		Fiskalische Wirkungen auf die Kommune
	Wertentwicklung	Wertstabilität
		Flächeneffizienz
Soziokulturelle und funktionale Qualität	Soziale Qualitäten	Soziale und funktionale Vielfalt
		Soziale und erwerbswirtschaftliche Infrastruktur
	Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit	Objektive / Subjektive Sicherheit
		Aufenthaltsqualität in öffentlichen Räumen
		Lärm- und Schallschutz
	Funktionalität	Freiflächenangebot
		Barrierefreiheit
	Gestalterische Qualität	Nutzungsflexibilität und Bebauungsstruktur
		Städtebauliche Einbindung
		Städtebauliche Gestaltung
Nutzung von Bestand		
Kunst im öffentlichen Raum		
Technische Qualität	Effiziente Infrastruktur	Energetechnik
		Effiziente Abfallwirtschaft
		Regenwassermanagement
	Technische Qualität	Demontage-, Trenn- und Recyclingfreundlichkeit der Infrastruktur
		Instandhaltung, Pflege, Reinigung
	Verkehr / Mobilität	Qualität der Verkehrssysteme
		Qualität der Straßen-Infrastruktur
		Qualität der ÖPNV-Infrastruktur
		Qualität der Radverkehr -Infrastruktur
		Qualität der Fußgänger -Infrastruktur
Prozessqualität	Partizipation	Partizipation
	Qualität der Planung	Konzeptfindung über konkurrierende Verfahren
		Integrale Planung
		Kommunale Mitwirkung
	Qualität der Abwicklung und Bauausführung	Steuerung
		Baustelle, Bauprozess
Vermarktung		
		Qualitätssicherung und Monitoring

wird mit Referenzwert in der Bewertung berücksichtigt

### 8.2.2 Systemgrenzen

Für die anschließende Nachhaltigkeitsbewertung wird das Areal der Grazer Reininghaus-Gründe nicht als abgeschottetes System betrachtet, sondern in 2 Systemgrenzen unterteilt (siehe

<sup>187</sup> Grafik in Anlehnung an die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen: Systemgrundlagen 2012

Abbildung 8-2). Diese Eingrenzungen dienen dem Zweck den geografischen wie auch den zeitlichen Betrachtungsraum festzulegen um dadurch ein aussagekräftiges Ergebnis zu erhalten.

Bei der folgenden Bewertung umgrenzt die erste Systemgrenze die Quartiere 6, 6a und 3. Dabei richtet sich der Fokus auf alle dort stattfindenden Prozesse dieser Quartiere. Die zweite Systemgrenze betrachtet alle Prozesse, welche im gesamten Projektgebiet „Energy City Graz Reininghaus“ auftreten.

### 8.2.3 Erforderliche Unterlagen und Nachweise

Eine detaillierte Auflistung der erforderlichen Unterlagen bzw. der notwendigen Nachweise, um eine Bewertung durchzuführen, befindet sich im Anhang 1. Ebenfalls im Anhang 1 aufgelistet sind alle Eingangsparameter (unter Angabe ihrer Herkunft) die für die folgende Nachhaltigkeitsbewertung notwendig sind.

### 8.2.4 Zusammenarbeit mit dem Institut für Städtebau der TU Graz

Um eine Nachhaltigkeitsbewertung auf der Stadtquartiersebene durchführen zu können, ist ein Zugang zu unterschiedlichen Planunterlagen notwendig. Da das Institut für Städtebau der TU Graz (STDB) auch gleichzeitig als Leitprojektmanagement des zuvor genannten Forschungsprojekts auftritt, wurde dieses aktiv in die Bewertung miteinbezogen. Eine genaue Angabe über die Nachhaltigkeitskriterien, welche in Zusammenarbeit mit dem STDB bewertet wurden, ist im Anhang 1 ersichtlich.

## 8.3 Angaben zu den Bebauungsszenarien

### 8.3.1 Endenergiebedarf der einzelnen Bebauungsszenarien

#### 8.3.1.1 Definition Endenergiebedarf

Der Endenergiebedarf (EEB) ist die notwendige Energiemenge welche zur Deckung des Heizwärmebedarfs (HWB) und des Warmwasserwärmebedarfs (WWWB) einschließlich der Verluste der Anlagentechnik (HTEB) notwendig ist. Der Endenergiebedarf beim Neubau von Wohnungen setzt sich wie folgt zusammen:

$$EEB_{BGF,WG,max,SK} = HWB_{BGF,WG,max,SK} + f_{HT} * HTEB_{BGF,WG,Ref} + HHSB^{188}$$

$f_{HT}$  ... Faktor für den Heiztechnik-Energiebedarf einer Referenzausstattung: 1,05

<sup>188</sup> Pöhn, C.: Bauphysik – Erweiterung1, Energieeinsparung und Wärmeschutz; Österreichisches Institut für Bautechnik: OIB-Richtlinie 6 – Energieeinsparung und Wärmeschutz; 2011

### 8.3.1.2 Zusammensetzung des Endenergiebedarfs der einzelnen Bebauungsszenarien

Laut der Potenzialabschätzung<sup>189</sup> steht eine mögliche erschließbare solare Dachfläche von 20% zur Verfügung. Dieser Anteil untergliedert sich wiederum in 80% für die Stromerzeugung (Photovoltaik) und 20% für die Erzeugung von Wärme (Solarthermie). Außerdem sind Wärmepumpen mit Tiefensonden (Geothermie) auf dem gesamten Areal vorgesehen. Mittels Photovoltaikkollektoren am Dach ist ein möglicher Ertrag von 140kWh/m<sup>2</sup>a zu erzielen. Im Bereich der Solarthermie wird ein theoretisch nutzbarer Ertrag von 850kWh/m<sup>2</sup>a angenommen. Zusätzlich wird die Produktionsabwärme der umliegenden Betriebe genutzt. Dabei ist das Stahlwerk Marienhütte als größter Wärmeproduzent einzustufen. Die Marienhütte stellt in Form eines Niedrigenergienetzes Wärme für das gesamte Graz Reininghaus-Areal bereit.

Die erforderlichen Endenergiebedarfszahlen der einzelnen Bebauungsszenarien setzen sich aus verschiedenen Literaturangaben<sup>190</sup> und aus den erhaltenen Informationen des Instituts für Wärmetechnik der TU Graz zusammen (siehe Tabelle 8-2). Bei den Bebauungsszenarien 1-4 wird generell ein Passivhausstandard angestrebt. Daher wird in diesem Fall Heizwärmebedarf (HWB) von 15 kWh/m<sup>2</sup>a angenommen. Der Heiztechnikenergiebedarf (HTEB) wird mit 30 kWh/m<sup>2</sup>a angenommen und der Warmwasserwärmebedarf (WWWB) beträgt 15 kWh/m<sup>2</sup>a. Hinzu kommt ein Stromverbrauch von 5 kWh/m<sup>2</sup>a für die kontrollierte Be- und Entlüftungsanlage. Durch das Niedrigenergienetz welches mit Wärmeenergie von der Marienhütte versorgt wird und durch die zentral oder dezentral angeordneten Wärmepumpen ergibt sich eine Jahresarbeitszahl von 4. Durch die zusätzliche Nutzung von Photovoltaik und Solarthermie am Dach kann ein Energieertrag im Bereich Strom und Wärme erzielt werden. Als Endenergiebedarf für Wärme ergibt sich ein Wert von 15 kWh/m<sup>2</sup>a und für Strom von 30 kWh/m<sup>2</sup>a.

Die Bebauungsszenarien NsH aktiv und NsH passiv bilden einen Niedrigstenergiehausstandard ab. Dabei wird von einem Heizwärmebedarf von 20 kWh/m<sup>2</sup>a, einem Warmwasserwärmebedarf von 15 kWh/m<sup>2</sup>a und einem Heiztechnikenergiebedarf von 30 kWh/m<sup>2</sup>a ausgegangen. Durch die Nutzung des anliegenden Niedrigenergienetzes kommt eine Jahresarbeitszahl von 4 hinzu. Der Unterschied dieser beiden Szenarien liegt lediglich im Bereich der Nutzung von Photovoltaik und Solarthermie. In Szenario NsH aktiv wird das vorhandene solare Potenzial (PV und ST) genutzt, hingegen in Szenario NsH passiv wird eine Situation ohne solaren Energieertrag dargestellt. Der Endenergiebedarf beläuft sich in diesem Szenario für Wärme auf 16,25 kWh/m<sup>2</sup>a und für Strom auf 25 kWh/m<sup>2</sup>a.

Die OIB-Richtlinie 6 wird als Referenz Szenario herangezogen und stellt somit den Mindeststandard dar. Der darin enthaltene Heizwärmebedarf beträgt 35 kWh/m<sup>2</sup>a, der

<sup>189</sup>Rainer, E./ Hofbauer, K./ Tatzber, F.: Zwischenbericht: Potenzialabschätzung-Rahmenplan Energie Graz-Reininghaus, 2011; Rainer, E./ Hofbauer, K./ Tatzber, F.: Endbericht: Potenzialabschätzung-Rahmenplan Energie Graz-Reininghaus; 2012

<sup>190</sup>Grünwald, S./ Rottensteiner, S.: Motiv- und Ergebnisanalyse der Umsetzung von 12 nachhaltigen Sanierungen im österreichischen Wohnbau; Pöhn, C./ et al.: Bauphysik - Erweiterung 1; Energieeinsparung und Wärmeschutz Energieausweis – Gesamtenergieeffizienz; 2012; Institut für Wärmetechnik – TU Graz: OIB - RICHTLINIE 6 – Energieeinsparung und Wärmeschutz; 2011

Warmwasserwärmebedarf 13 kWh/m<sup>2</sup>a und der Heiztechnikenergiebedarf wird mit 50 kWh/m<sup>2</sup>a. Resultierend aus diesen Angaben ergibt sich ein Endenergiebedarf für Wärme von 98 kWh/m<sup>2</sup>a und für Strom von 50 kWh/m<sup>2</sup>a.

**Tabelle 8-2: Energiekennzahlen der einzelnen Bebauungsszenarien<sup>191</sup>**

	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4	NsH aktiv	NsH passiv	Ref. OiB-6
HWB [kWh/m <sup>2</sup> a]	15,0				20,0		35,0
WWWB [kWh/m <sup>2</sup> a]	15,0				15,0		13,0
HTEB [kWh/m <sup>2</sup> a]	30,0				30,0		50,0
HHSB [kWh/m <sup>2</sup> a]	25,0				25,0		50,0
Strom <sub>Lüftung</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	5,0				-		-
Wärmepumpe (JAZ)	4,0				4,0		-
Photovoltaik [kWh/m <sup>2</sup> a]	140,0				140,0	-	-
Solarthermie [kWh/m <sup>2</sup> a]	850,0				850,0	-	-
BBL [m <sup>2</sup> ]	125256						
BGF [m <sup>2</sup> ]	166.095	260.4065	207.724	187.169	260.4065		
BBD [m <sup>2</sup> ]	1,33	2,08	1,66	1,49	2,08		
Δ Referenz OiB-6	0,75	-	0,42	0,59	-	-	-
EEBWärme [kWh/m <sup>2</sup> a]	15,0				16,0		98,0
Δ Referenz OiB-6	83,0				82,0		-
EEBStrom [kWh/m <sup>2</sup> a]	30,0				25,0		50,0
Δ Referenz OiB-6	20,0				25,0		-

### 8.3.2 Flächenkennwerte der einzelnen Bebauungsszenarien

Für die Bewertung der unterschiedlichen Bebauungsszenarien ist es notwendig, die in Tabelle 8-3 angeführten Flächenkennwerte im Vorfeld zu ermitteln. Eine exakte Definition der Flächenzusammensetzungen (BGF<sub>DGNB</sub>, BGF<sub>W</sub>, BGF<sub>N</sub>, etc.) wird in der Systemgrundlage DGNB-NSQ12 ausführlich beschrieben.

Wie bereits im Vorfeld erwähnt, hat das Institut für Städtebau der TU Graz 4 unterschiedliche Bebauungsszenarien entwickelt. Im Bereich der Wohnnutzung im Westen wird eine offene, halb offene sowie eine geschlossene Blockrandbebauung geplant. Im Osten wird in Form einer sehr dicht bebauten Erdgeschosszone und darüber liegenden Hochhäusern eine Mischnutzung angedacht. Als Grundlage für diese unterschiedlichen Entwicklungsszenarien dienen die raumordnungsrechtlichen Beschlüsse und Genehmigungen (Stadtentwicklungskonzept, Flächenwidmungsplan, Bebauungsplan) der Stadt Graz.

<sup>191</sup> Grünewald, S./ Rottensteiner, S.: Motive- und Ergebnisanalyse der Umsetzung von 12 nachhaltigen Sanierungen; Pöhn, C./ et al.: Bauphysik - Erweiterung 1; Energieeinsparung und Wärmeschutz Energieausweis – Gesamtenergieeffizienz; 2012; OiB - RICHTLINIE 6 – Energieeinsparung und Wärmeschutz; 2011; Institut für Wärmetechnik, TU Graz;

### 8.3.3 Bebauungsszenario 1

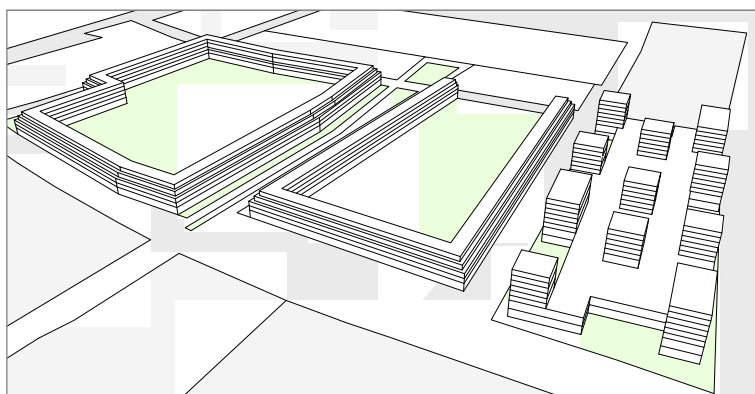


Abbildung 8-3: Schematische Darstellung Bebauungsszenario 1<sup>192</sup>

In diesem Szenario wird das gewünschte städtebauliche Strukturkonzept mit einer minimalen Bebauungsdichte in einer sehr klaren Art und Weise umgesetzt. Im Bereich der Wohnbebauung wird in Form einer geschlossenen und teils offenen 5-stöckigen Blockrandbebauung auf den durch den Straßenraum entstehenden Lärm entgegengewirkt. Da im Erdgeschossbereich ausschließlich Gewerbeflächen geplant sind ist in diesen Bereichen eine größere Raumhöhe als in den anderen Geschossen notwendig. Im östlichen Stadtquartier wird eine Mischnutzung mit einem 2-geschossigen hochverdichteten Erdgeschossbereich und punktuellen Hochhäusern vorgesehen. Die entlang der „Alte Poststraße“ entstehenden Esplanade wird mit Hilfe der Nord-Süd Achse noch mehr Ausdruck verliehen.

Tabelle 8-3: Flächenkennwerte Bebauungsszenario 1<sup>193</sup>

Übersicht Flächen	Fläche [m <sup>2</sup> ]
Bruttobauland	125.256
Nettobauland	70.864
Erschließungsflächen nach DGNB	54.392
Freiraum	45.182
Bruttogrundfläche	166.095
Bruttogrundfläche DGNB	132.268
Bruttogrundfläche Wohnen	78.363
Bebauungsdichte	1,33
Grundflächenzahl	0,48

<sup>192</sup> eigene Darstellung in Anlehnung an den Entwurf des Instituts für Städtebau der TU Graz, Stand: Mai 2013

<sup>193</sup> die Datengrundlage zu den Flächenkennwerten wurde vom Institut für Städtebau, TU Graz bereitgestellt; Stand: Mai 2013

### 8.3.4 Bebauungsszenario 2

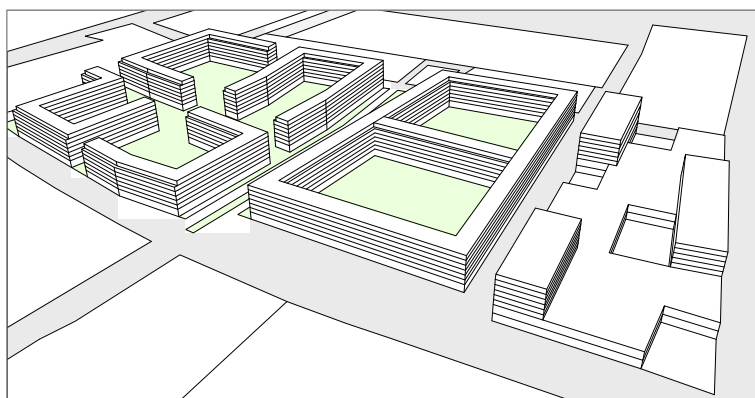


Abbildung 8-4: Schematische Darstellung Bebauungsszenario 2<sup>194</sup>

Im Bebauungsszenario 2 steht die Umsetzung einer höchstmöglichen Bebauungsdichte eindeutig im Vordergrund. Die Wohnbebauung wird als 7-geschossige Blockrandbebauung mit Gewerbefläche im Erdgeschossbereich geplant. Durch das Zurückspringen der oberen Geschosse kann die maximal zulässige Bebauungsdichte, sowie die Einhaltung der erforderlichen Grundgrenzabstände gewährleistet werden. Resultierend aus der hohen Bebauungsdichte bzw. der nach innen orientierten Baukörper muss jedoch eine Reduzierung der Grünflächen im Innenbereich in Kauf genommen werden. Im östlichen Stadtquartier wird ebenfalls eine Mischnutzung angedacht. Dabei werden auf den ersten beiden Ebenen großzügige Geschäftsflächen und darüber 3 langgestreckte Hochhäuser mit einer Nord-Süd Orientierung entwickelt, welche den linearen Charakter der Esplanade noch stärker zu betonen versuchen. Die Rücksprünge bzw. die groß dimensionierten Lichthöfe sollten dabei für eine ausreichende natürliche Belichtung in der Erdgeschosszone sorgen und gleichzeitig dem Baukörper eine gewisse Art von Leichtigkeit verleihen.

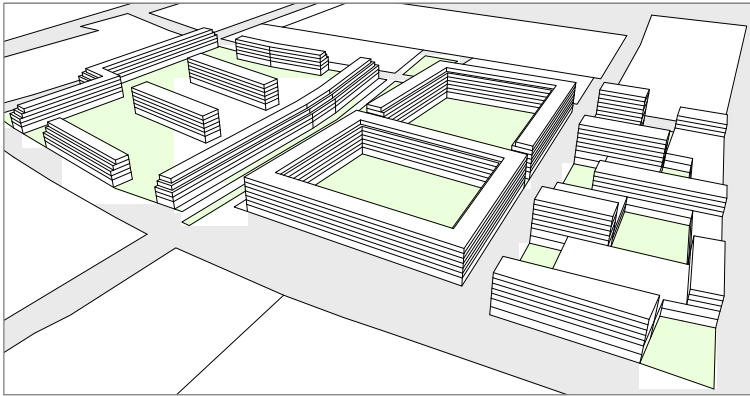
Tabelle 8-4: Flächenkennwerte Bebauungsszenario 2<sup>195</sup>

Übersicht Flächen	Fläche [m <sup>2</sup> ]
Bruttobauland	125.256
Nettobauland	74.275
Erschließungsflächen nach DGNB	50.981
Freiraum	41.771
Bruttogrundfläche	260.406
Bruttogrundfläche DGNB	208.324
Bruttogrundfläche Wohnen	146.006
Bebauungsdichte	2,08
Grundflächenzahl	0,52

<sup>194</sup> eigene Darstellung in Anlehnung an den Entwurf des Instituts für Städtebau der TU Graz, Stand: Mai 2013

<sup>195</sup> die Datengrundlage zu den Flächenkennwerten wurde vom Institut für Städtebau, TU Graz bereitgestellt; Stand: Mai 2013

### 8.3.5 Bebauungsszenario 3



**Abbildung 8-5: Schematische Darstellung Bebauungsszenario 3<sup>196</sup>**

Dieses Bebauungsszenario zeichnet sich durch eine teils offene, teils geschlossene Blockrandbebauung aus. Das westliche Stadtquartier weist eine mittlere Bebauungsdichte mit 5 Geschossen auf. Durch den zusätzlichen mittleren von Ost nach West ausgerichteten Baukörper im Mittelbereich entsteht eine interessante Gebäudekonstellation. Im 2. Wohnquartier wird neben der Ost/West Orientierung auch eine höhere Bebauungsdichte geplant, welches durch ein 6. Geschoss geschaffen wird. Die im Osten befindliche Mischnutzung wird in diesem Szenario sehr frei und aufgelockert geplant. Großzügige Rücksprünge mit Platzcharakter im Bereich der Esplanade laden zum Flanieren bzw. Verweilen ein. Die Hochhausbebauung welche in Form von langgezogenen Querriegeln in diesem Bereich geplant werden, betont darüber hinaus die wichtige Stellung der Baukörper entlang der „Alte Poststraße“.

**Tabelle 8-5: Flächenkennwerte Bebauungsszenario 3<sup>197</sup>**

Übersicht Flächen	Fläche [m <sup>2</sup> ]
Bruttobauland	125.256
Nettobauland	66.381
Erschließungsflächen nach DGNB	58.875
Freiraum	49.665
Bruttogrundfläche	207.724
Bruttogrundfläche DGNB	166.179
Bruttogrundfläche Wohnen	109.293
Bebauungsdichte	1,66
Grundflächenzahl	0,53

<sup>196</sup> eigene Darstellung in Anlehnung an den Entwurf des Instituts für Städtebau der TU Graz, Stand: Mai 2013

<sup>197</sup> die Datengrundlage zu den Flächenkennwerten wurde vom Institut für Städtebau, TU Graz bereitgestellt; Stand: Mai 2013

### 8.3.6 Bebauungsszenario 4

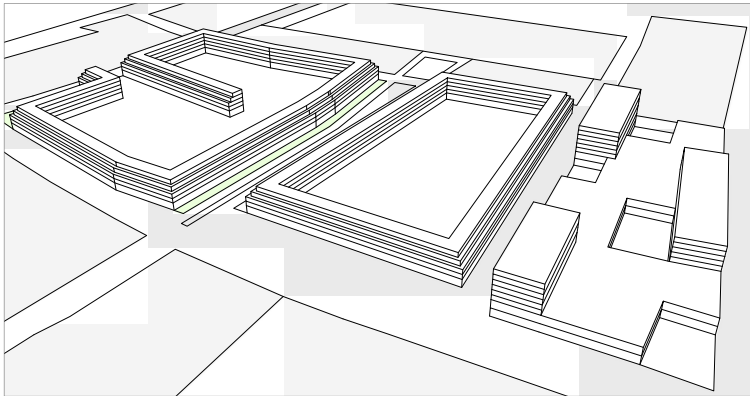


Abbildung 8-6: Schematische Darstellung Bebauungsszenario 4<sup>198</sup>

Wie schon in den vorhergehenden Bebauungsszenarien wird auch in diesem die Wohnbebauung in Form einer offenen und halb offenen Blockrandbebauung geplant. Die gesamte Wohnbebauung wird mit 5 Stockwerken ausgeführt, wobei jedoch die beiden letzten Geschosse in abgestufter Form geplant werden. Durch die klaren Gebäudeformen ist ebenfalls eine eindeutige Differenzierung von öffentlichen und privaten Freiflächen zu erkennen. Die im östlichen Stadtquartier befindliche Mischnutzung aus Gewerbefläche und Wohnbebauung differenziert sich auch optisch erkennbar durch eine Hochhausbebauung von den beiden anderen Stadtquartieren.

Tabelle 8-6: Flächenkennwerte Bebauungsszenario 4<sup>199</sup>

Übersicht Flächen	Fläche [m <sup>2</sup> ]
Bruttobauland	125.256
Nettobauland	70.761
Erschließungsflächen nach DGNB	54.495
Freiraum	45.285
Bruttogrundfläche	187.169
Bruttogrundfläche DGNB	149.734
Bruttogrundfläche Wohnen	88.308
Nebenflächen nach DGNB	37.435
Bebauungsdichte	1,49
Grundflächenzahl	0,54

## 8.4 Bewertung der Bebauungsszenarien

### 8.4.1 Vorgehensweise

Mit Hilfe des Kriterienkatalogs werden die einzelnen Kriterien bewertet. Dabei erfolgt die Bewertung anhand einer Berechnung (quantitativ), einer Checkliste (qualitativ) oder durch die Ermittlung der Erreichbarkeit (semi-quantitativ). Die daraus erhaltenen Bewertungspunkte werden

<sup>198</sup> eigene Darstellung in Anlehnung an den Entwurf des Instituts für Städtebau der TU Graz, Stand: Mai 2013

<sup>199</sup> die Datengrundlage zu den Flächenkennwerten wurde vom Institut für Städtebau, TU Graz bereitgestellt; Stand: Mai 2013



anschließend in die vorgegebene Bewertungsmatrix eingefügt. Durch die Multiplikation der erhaltenen Bewertungspunkte mit verschiedenen Bedeutungsfaktoren, nimmt jedes Kriterium einen unterschiedlich großen Anteil an der Gesamtbewertung ein. Aus den erhaltenen Bewertungspunkten der fünf Hauptkriteriengruppen setzt sich am Ende der Gesamterfüllungsgrad zusammen.

Weiters ist eine exakte Nachweisdokumentation der einzelnen Bewertungskriterien in Form von Fotos, Planunterlagen, Gutachten oder Berechnungsübersichten sehr wichtig. Aufgrund dessen, dass in einer so frühen Phase der Planung noch keine genauen Absichten bezüglich des zukünftigen Stadtquartiers getroffen werden können, genügt in der Vorzertifikatsphase (Phase1) eine Nachweiserbringung in Form von einer Absichtserklärungen.

#### **8.4.2 Ergebnis der Nachhaltigkeitsbewertung für das Bebauungsszenario 2**

In Tabelle 8-7 werden die zur Anwendung kommenden Bewertungskriterien für die unterschiedlichen Bebauungsszenarien dargestellt. Dabei werden die veränderlichen Kriterien grün, die unveränderlichen rot und diejenigen, welche mit dem Referenzwert bewertet werden grau abgebildet. Den grün dargestellten Kriterien kann ein Veränderungspotenzial im Zuge dieser Nachhaltigkeitsbewertung eingeräumt werden. Die rot eingestufteten Bewertungskriterien gelten als unveränderlich, da sie in jedem der 4 Bebauungsszenarien die gleiche Ausgangssituation bilden.

Unter einem veränderlichen Bewertungskriterium versteht man, wenn ein Kriterium sich im Bereich der Systemgrenze 1 befindet und daher ein differenziertes Bewertungsergebnis innerhalb der vier unterschiedlichen Bebauungsszenarien möglich ist. Als unveränderlich wird hingegen ein Bewertungskriterium im Betrachtungsraum der Systemgrenze 2 bezeichnet, da keine Veränderung bezüglich der Bebauungsszenarien und Bewertungspunkte stattfinden.

Tabelle 8-7: Darstellung der relevanten/irrelevanten Bewertungskriterien aller vier Bebauungsszenarien

Hauptkriteriengruppe	Kriteriengruppe	Kriterium	relevant	irrelevant	Referenz
Ökologische Qualität	Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt	Ökobilanz	■		
		Gewässer- und Bodenschutz			
		Veränderung des Stadtteilklimas		■	
		Arten- und Biotopschutz			
		Berücksichtigung von möglichen Umwelteinwirkungen			
	Ressourceninanspruchnahme und Abfallaufkommen	Flächeninanspruchnahme			■
		Gesamtprimärenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Primärenergie	■		
		Energieeffiziente Bebauungsstruktur	■		
		Ressourcenschonende Infrastruktur			
		Lokale Nahrungsmittelproduktion			
Ökonomische Qualität	Lebenszykluskosten	Lebenszykluskosten			
		Fiskalische Wirkungen auf die Kommune			
Soziokulturelle und funktionale Qualität	Soziale Qualitäten	Wertstabilität		■	
		Flächeneffizienz	■		
	Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit	Soziale und funktionale Vielfalt			
		Soziale und erwerbswirtschaftliche Infrastruktur		■	
		Objektive / Subjektive Sicherheit		■	
	Funktionalität	Aufenthaltsqualität in öffentlichen Räumen		■	
		Lärm- und Schallschutz			
		Freiflächenangebot	■		
	Gestalterische Qualität	Barrierefreiheit		■	
		Nutzungsflexibilität und Bebauungsstruktur		■	
Städtebauliche Einbindung			■		
Städtebauliche Gestaltung			■		
Technische Qualität	Technische Qualität	Nutzung von Bestand			
		Kunst im öffentlichen Raum			
		Energietechnik		■	
	Verkehr / Mobilität	Effiziente Abfallwirtschaft		■	
		Regenwassermanagement			
		Demontage-, Trenn- und Recyclingfreundlichkeit der Infrastruktur			
		Instandhaltung, Pflege, Reinigung			
		Qualität der Verkehrssysteme		■	
	Partizipation	Qualität der Straßen-Infrastruktur		■	
		Qualität der ÖPNV-Infrastruktur		■	
Qualität der Radverkehr -Infrastruktur					
Prozessqualität	Qualität der Planung	Qualität der Fußgänger -Infrastruktur			
		Partizipation		■	
	Qualität der Abwicklung und Bauausführung	Konzeptfindung über konkurrierende Verfahren			
		Integrale Planung		■	
		Kommunale Mitwirkung		■	
		Steuerung		■	
Referenz	Baustelle, Bauprozess		■		
	Vermarktung		■		
	Qualitätssicherung und Monitoring		■		

Relevant in dieser Bewertung

Irrelevant in dieser Bewertung

Referenzwert in dieser Bewertung

In Abbildung 8-7 ist zu erkennen, dass im Bereich der Ökologischen Qualität die Bewertungskriterien einen Gesamterfüllungsgrad von 61,42% erreichen. Dabei kann bei den Kriterien Gesamtprimärenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Primärenergie und energieeffiziente Bebauungsstruktur durch Veränderung eine Verbesserung des Bewertungsergebnisses erzielt werden.

Die Ökonomische Qualität erreicht einen Wert von 53,33%. Hier muss allerdings angemerkt werden, dass bei der Bewertung dieser Hauptkriteriengruppe die Hälfte der Bewertungskriterien mit einem Referenzwert (Erfüllungsgrad 50%) in der Nachhaltigkeitsbewertung berücksichtigt werden. Eine Möglichkeit der Steigerung des Erfüllungsgrad kann nur durch Zuhilfenahme des Bewertungskriteriums Flächeneffizienz umgesetzt werden.

Bei der Soziokulturellen und funktionalen Qualität wird ein Erfüllungsgrad von 74,32% aufgewiesen. Aufgrund dessen, dass bei allen 4 Bebauungsszenarien die Eingangsparameter der Kriterien unverändert bleiben, kann auch keine Verbesserung der einzelnen Bewertungskriterien stattfinden.

Bei der Technischen Qualität wird ein Gesamtwert von 61,76% erzielt. Ebenso bleiben auch hier die Eingangsparameter unverändert und es kann somit keine Erhöhung der Bewertungspunkte erwirkt werden.

Die Prozessqualität erzielt 62,00%. Wie bei den vorangegangenen Hauptkriteriengruppen bleiben auch hier die Eingangsparameter unverändert und daher ist kein Verbesserungspotenzial in diesem Bebauungsszenario möglich.

Relevant in dieser Bewertung
Irrelevant in dieser Bewertung
Referenzwert in dieser Bewertung

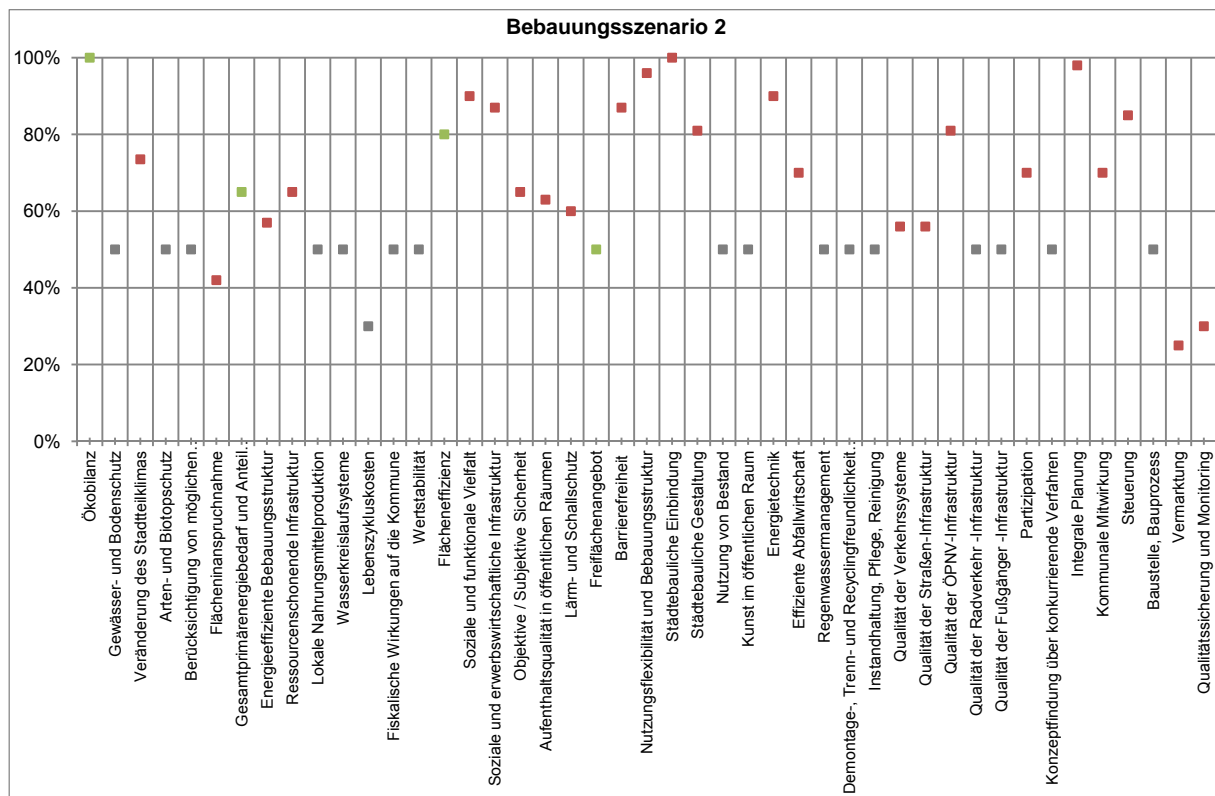


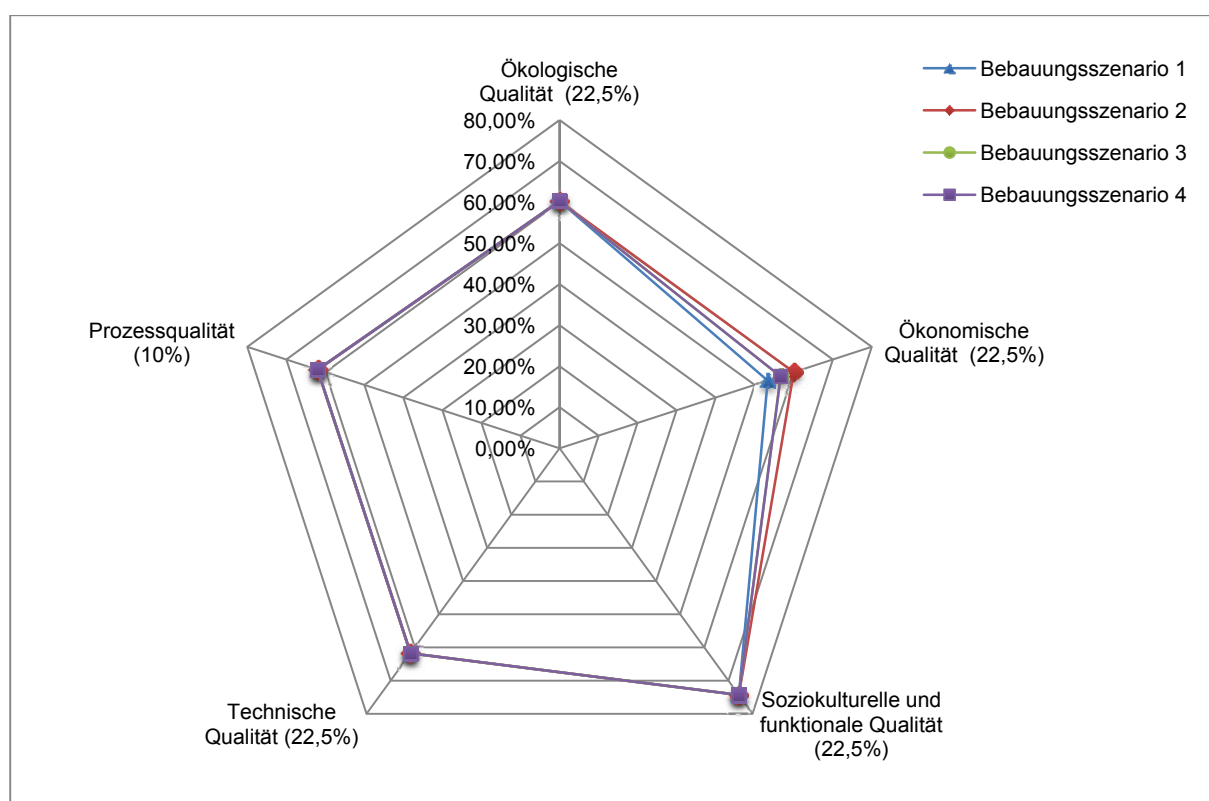
Abbildung 8-7: Erfüllungsgrad der einzelnen Bewertungskriterien für das Bebauungsszenario 1

In Abbildung 8-8 werden die Bewertungsergebnisse der 4 Bebauungsszenarien mit ihren Hauptkriteriengruppen in Form eines Netzdiagramms dargestellt. Resultierend aus der sich stark ähnelnden Bebauungsstruktur und Flächenkennwerten, sind lediglich geringe Unterschiede zu

erkennen. Aus diesem Grund wird auf eine ausführlichere Darstellung der weiteren Bebauungsszenarien mitsamt ihren Bewertungskriterien im Fließtext verzichtet. Jedoch befinden sich neben der detaillierten Dokumentation der durchgeführten Nachhaltigkeitsbewertung, ebenfalls die Auswertungsergebnisse aller Bebauungsszenarien im Anhang 2.

Im Bereich der Bewertungskriterien Gesamtprimärenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Primärenergie erwartet man sich einen Unterschied zwischen den einzelnen Bebauungsszenarien. Dieser Unterschied kommt nicht zur Geltung, da die verwendete Ökobilanz-Methodik der DGNB zwar die Endenergie für Wärme und Strom, jedoch nicht die Bebauungsdichte mitberücksichtigt.

Ein signifikanter Unterschied lässt sich bei dem Bewertungsergebnis der ökonomischen Qualität erkennen. Aufgrund dessen, dass die 4 Bebauungsszenarien unterschiedliche Bebauungsdichten bzw. dadurch unterschiedliche Bruttogeschossflächen aufweisen, ist ein Unterschied im einstelligen Prozentbereich zu erkennen.



**Abbildung 8-8: Darstellung des Gesamterfüllungsgrades aller Bebauungsszenarien**

Der Gesamterfüllungsgrad aller Hauptkriteriengruppen beträgt für dieses Bebauungsszenario 62,60%. Ebenfalls erfüllen die einzelnen Hauptkriteriengruppen jeweils mehr als 50%. Somit würde dieses Bebauungsszenario das DGNB Zertifikat in Bronze verliehen werden.

Um den Gesamterfüllungsgrad zu verbessern und somit ein DGNB Zertifikat in Gold zu erhalten, werden in Kapitel 10 Handlungsempfehlungen bezüglich aller für die Verbesserung des Gesamterfüllungsgrad relevanten Bewertungskriterien erstellt. Dabei sind jedoch die Auswirkungen dieser Handlungsempfehlungen im Einzelfall zu überprüfen.

## 9 Lebenszyklusbetrachtung von Stadtquartieren – Methode der Ökobilanz

In diesem Kapitel werden die Grundlagen einer Ökobilanz genau erläutert, sowie die einzelnen Phasen ausführlich beschrieben. Im Anschluss daran erfolgt eine Analyse des Ökobilanzergebnisses, welches in Kapitel 8 im Zuge der Nachhaltigkeitsbewertung durchgeführt wurde. Anhand dieser Untersuchung wurde festgestellt, dass in dem angewandten Ökobilanzwerkzeug die Bebauungsdichte keine Berücksichtigung findet. Aus diesem Grund wurde die Funktionale Einheit dahingehend verändert, sodass die jeweilige Bebauungsdichte in die Bewertung miteinfließen kann. Anhand der neuen Berechnungsmethodik wurden unterschiedliche Energiestandards (Passivhausstandard, Niedrigstenergiehausstandard, OIB6-Mindeststandard) gegenübergestellt und miteinander verglichen.

### 9.1 Einleitung

Bei der Planung und Entwicklung nachhaltiger Stadtquartiere ist eine ganzheitliche Betrachtung nachhaltiger ökologischer, ökonomischer und sozialer Aspekte ausschlaggebend. Zum jetzigen Zeitpunkt ist es jedoch noch schwer die Umweltwirkungen auf der Stadtquartierebene quantitativ zu ermitteln. Die Methode der Ökobilanz übertragen auf die Stadtquartierebene bildet einen ersten Schritt in diese Richtung.

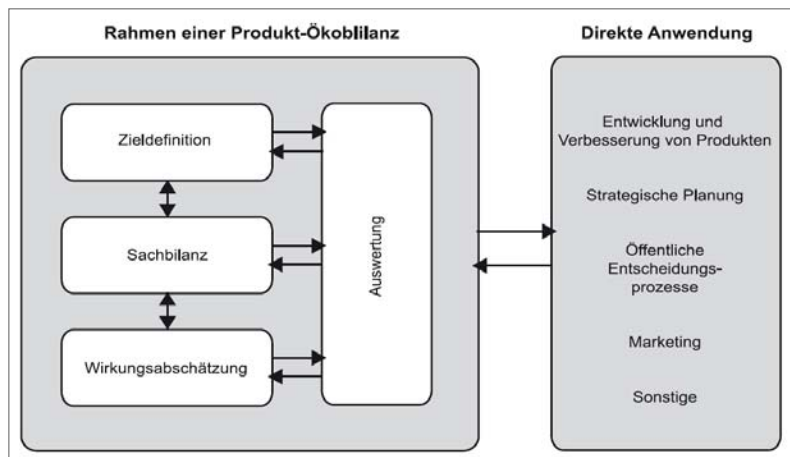
### 9.2 Grundlagen einer Ökobilanz (LCA)

Eine Ökobilanz (Life-Cycle-Assessment, LCA) betrachtet systematisch die auftretenden Umweltwirkungen eines Produktes während des gesamten Lebensweges von der Rohstoffgewinnung und -erzeugung über die Energieerzeugung und Materialherstellung bis zur Anwendung, Abfallbehandlung und endgültigen Beseitigung. („from cradle to grave“ = „von der Wiege bis zur Bahre“).<sup>200</sup>

Nach der ÖN EN ISO 14040 umfasst eine Ökobilanz folgende Phasen: die Zieldefinition, die Sachbilanz, die Wirkungsabschätzung und die Auswertung (siehe Abbildung 9-1). Dabei unterteilt sich der Bilanzierungsbereich in Rohstoffeinsatz, Energieeinsatz, Emissionen, Wasser, Abfallaufkommen sowie toxikologische und ökologische Bewertungen der verursachten Emissionen.<sup>201</sup>

<sup>200</sup> Vgl. Meyer, U.: Die Zukunft der Menschheit ist urban: Grüne Städte oder Metropolen der Kompaktklasse, S.15; sowie [http://www.nachhaltigkeit.info/artikel/oekobilanz\\_din\\_norm\\_33926\\_1295.htm](http://www.nachhaltigkeit.info/artikel/oekobilanz_din_norm_33926_1295.htm), 15.07.2013

<sup>201</sup> EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG: ÖNNORM En ISO 14040: Umweltmanagement - Ökobilanz; Anforderungen und Anleitungen



**Abbildung 9-1: Bestandteile einer Ökobilanz<sup>202</sup>**

Bei der Durchführung einer Ökobilanz muss zuallererst eine präzise Zieldefinition formuliert werden. Diese Zieldefinition gibt Aufschluss über die Gründe der Durchführung, die anzusprechende Zielgruppe und die beabsichtigte Verwendung. Nur mit Hilfe dieser Angaben lässt sich aus den Ergebnissen der durchgeführten Studie ein Nutzen ziehen.

In der zweiten Phase einer Ökobilanz beschäftigt man sich mit der Erstellung der Sachbilanz. Es wird die Ist-Situation in Bezug auf Input-/Output-Daten für das zu untersuchende System ermittelt. Dabei werden sämtliche Daten, welche für das Erreichen der festgelegten Ziele der Studie zu erfüllen sind, zusammengetragen.

Die Wirkungsabschätzung stellt die dritte Phase der Ökobilanz dar. Dabei werden die erhobenen Daten der Sachbilanz mit den untersuchten Umweltwirkungen multipliziert. Dadurch ist es möglich, die Einschätzung der Sachbilanzergebnisse und deren Umweltrelevanz leichter verstehen.<sup>203</sup>

Die auftretenden Umweltwirkungen werden in unterschiedliche Wirkungskategorien differenziert:

- Treibhauspotenzial (GWP)
- Ozonabbaupotenzial (ODP)
- Bodennahe Ozonbildungspotenzial (POCP)
- Versauerungspotenzial (NP)
- Überdüngungspotenzial (EP)
- Primärenergiebedarf nicht-erneuerbar (PE ne)
- Primärenergiebedarf erneuerbar (PE e)

<sup>202</sup> Vgl. Institut für Materialprüfung und Baustofftechnologie mit angeschlossener TVFA - TU Graz: Vorlesungsskriptum Nachhaltiges Bauen

<sup>203</sup> Vgl. Meyer, U.: Die Zukunft der Menschheit ist urban: Grüne Städte oder Metropolen der Kompaktklasse, S.16

Die letzte Phase der Ökobilanz bildet die Auswertung. Hierbei wird das Ergebnis der Wirkungsabschätzung in Übereinstimmung mit der Zieldefinition und dem Untersuchungsrahmen als Basis zusammengefasst. Daraus lassen sich Schlussfolgerungen, Empfehlungen und Entscheidungshilfen ableiten.<sup>204</sup>

Ebenfalls ist die Definition der funktionalen Einheit von großer Bedeutung. Sie dient als Vergleichseinheit und ist daher bei vergleichenden Ökobilanzen von zentraler Bedeutung.

Die funktionale Einheit erfüllt folgende Funktionen:

- Bezug, auf den die Input- und Outputströme bezogen werden
- Vergleichbarkeit der Ergebnisse von Ökobilanzen
- Bewertung unterschiedlicher Systeme mit dem Ergebnis, dass der Vergleich auf einer einheitlichen Grundlage basiert

### **9.3 Durchführung einer Ökobilanz auf der Stadtquartiersebene**

Aufgrund der kaum abweichenden Ergebnisse könnte der Eindruck entstehen, dass die Funktionale Einheit in dieser Ökobilanz nicht in Abstimmung mit dem Kontext der städtebaulichen Planung definiert wurde und die Bebauungsdichte deshalb keine Berücksichtigung in der Nachhaltigkeitsbewertung findet, so wird dies noch einmal kritisch reflektiert.

Aus diesem Grund werden die Ökobilanzergebnisse, der zuvor durchgeführten Nachhaltigkeitsbewertung aus Kapitel 8 im Folgenden detailliert abgebildet und untersucht

Die in dieser Arbeit durchgeführten Ökobilanzen wurden auf Grundlage des Aufwands, welcher für die Herstellung, die Instandhaltung/Nutzung und das End-of-Life der Gebäude benötigt wird, sowie die Herstellung der Konstruktion und die Nutzung der Erschließungsflächen (Straßen) über den gesamten Lebenszyklus betrachtet. Die dafür notwendigen Kennzahlen wurden unterschiedlichen Literaturangaben<sup>205</sup> entnommen. Als Bewertungszeitraum wird allgemein eine Dauer von 50 Jahren angenommen.

#### **9.3.1 Vergleichsberechnung LCA mit Berücksichtigung der Bebauungsdichte**

Betrachtet man die einzelnen Ökobilanzergebnisse in Abbildung 9-2 so kann keine Tendenz in Hinblick auf die variierende Bebauungsdichte erkannt werden. Daher scheint es sinnvoll, die unterschiedliche Bebauungsdichte der einzelnen Szenarien in der Ökobilanz mit zu berücksichtigen.

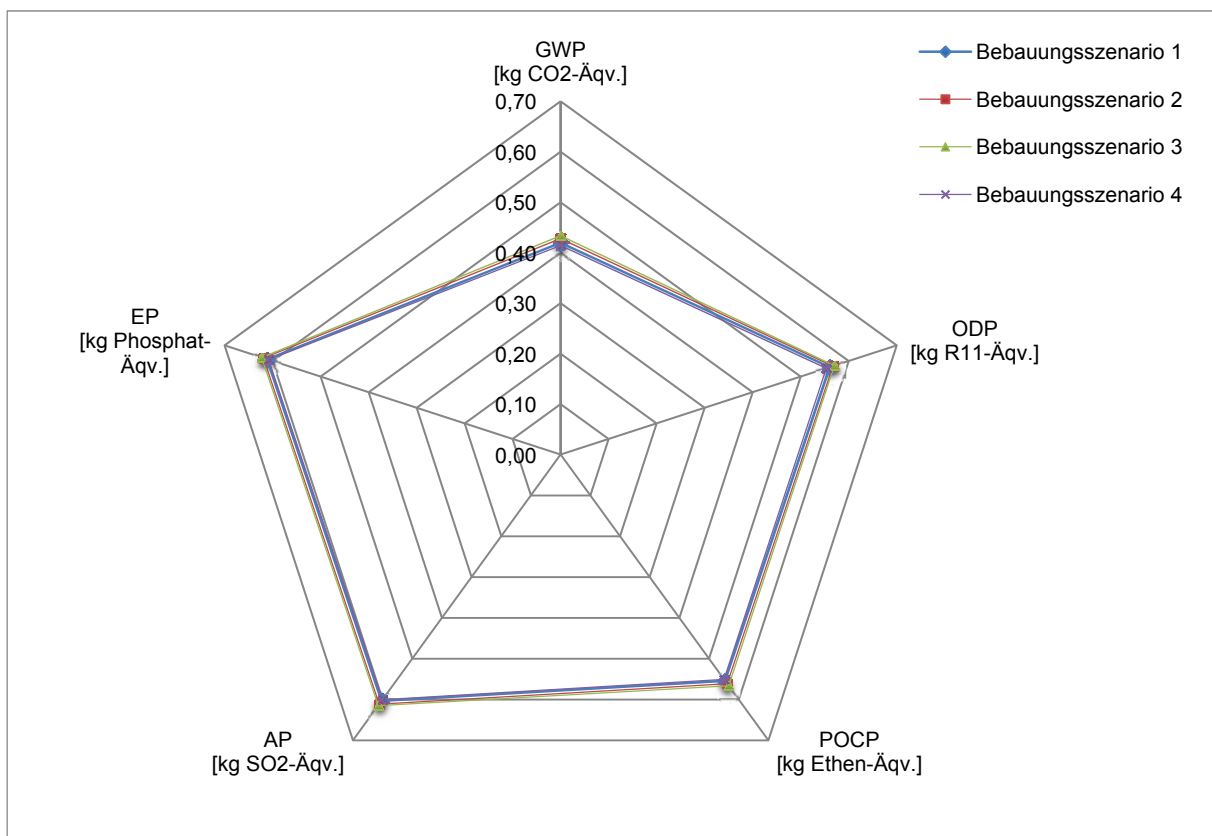
---

<sup>204</sup> Vgl. Meyer, U.: Die Zukunft der Menschheit ist urban: Grüne Städte oder Metropolen der Kompaktklasse, S.18

<sup>205</sup> Grünewald, S./ Rottensteiner, S.: Motive- und Ergebnisanalyse der Umsetzung von 12 nachhaltigen Sanierungen; Pöhn, C. et al.: Bauphysik - Erweiterung 1; Energieeinsparung und Wärmeschutz Energieausweis – Gesamtenergieeffizienz; 2012; Institut für Bautechnik – TU Graz: OIB - RICHTLINIE 6 – Energieeinsparung und Wärmeschutz; 2011

Anschließend wird versucht die Bebauungsdichte in den bestehenden Bewertungsalgorithmus einzubinden. Dabei wird von einem vollständigen Kriteriensatz von Seiten der DGNB ausgegangen. Dadurch wird sichergestellt, dass auftretende Wechselwirkungen der Kriterien hinreichend in der Bewertungsmethodik berücksichtigt werden. Hier wird beispielsweise die Erhöhung der Bebauungsdichte angeführt. Im städtebaulichen Kontext ist diese von essentieller Bedeutung und wirkt sich ebenfalls positiv auf das Ergebnis der Ökobilanz aus. Hingegen können sich diese Veränderungen ebenso als Nachteil im Bereich der übrigen Qualitäten erweisen. Betrachtet man allerdings das Bewertungskriterium Ökobilanz separiert, so würde dieser oben genannte Zielkonflikt nicht erkennbar sein.

Um die Bebauungsdichte in die Bewertung miteinfließen zu lassen, wird im Folgenden eine Veränderung der Funktionalen Einheit vorgenommen. Die dafür verwendeten Flächenkennwerte und Energiekennzahlen der Bebauungsszenarien 1-4 werden aus der Tabelle 8-2 entnommen.



**Abbildung 9-2: Ökobilanzergebnisse der 6 Bebauungsszenarien ohne Berücksichtigung der Bebauungsdichte**

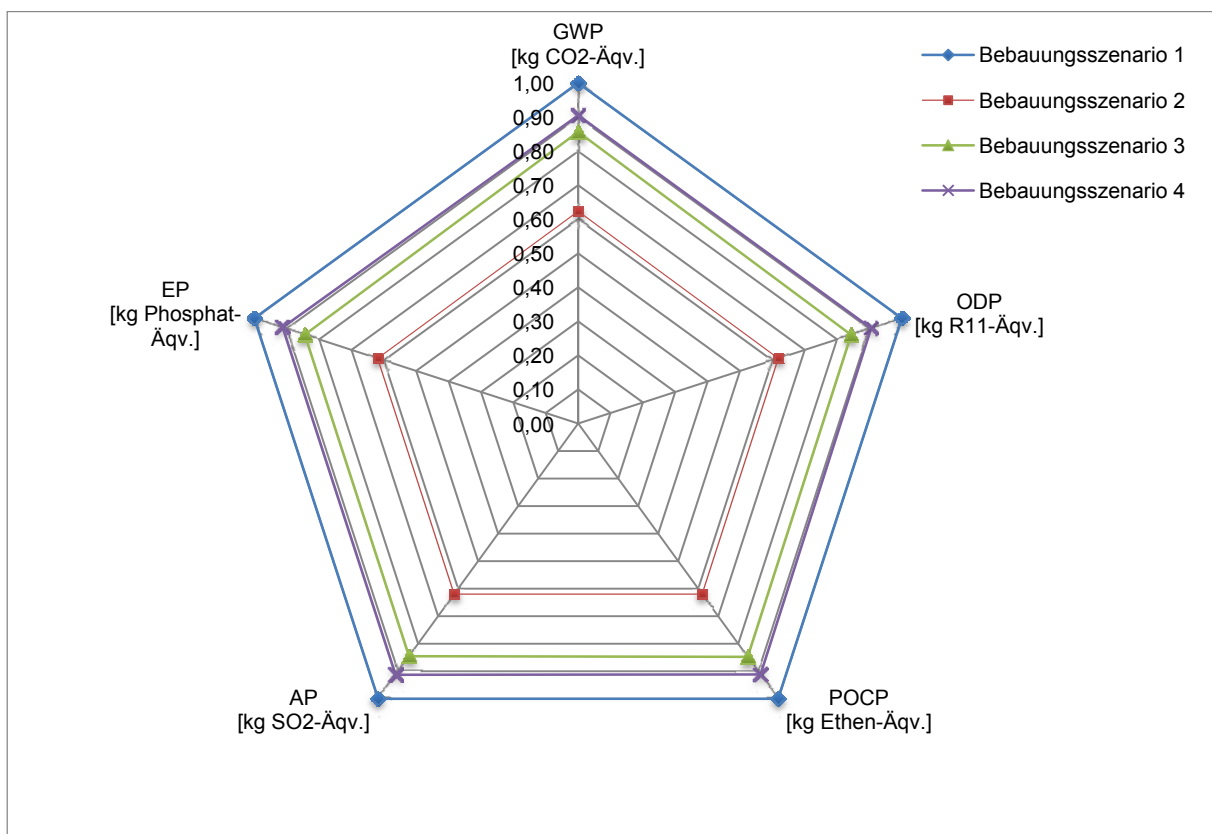
### 9.3.1.1 Vorgangsweise

In einem ersten Schritt wird die jeweilige Bebauungsdichte der unterschiedlichen Bebauungsszenarien ermittelt und mit der geforderten mittleren Bebauungsdichte, welche auch zugleich den Referenzwert darstellt, faktorisiert. Daraus lässt sich im Anschluss der sogenannte Erfüllungsgrad ableiten. Aufgrund dessen, dass der Erfüllungsgrad durch die höchste Bebauungsdichte (Zielwert) einen positiven Wert, oder durch die geringste Bebauungsdichte



(Grenzwert) einen negativen Wert annehmen kann, bedarf es einer Umrechnung der Ergebnisse entsprechend der DGNB-Bewertungsmethode. Dies geschieht durch eine Multiplikation der erreichten Bewertungspunkte aus dem DGNB-System, mit dem Faktor der Bebauungsdichte. Danach werden die Umweltwirkungen GWP, ODP, POCP, AP, EP von der zuvor durchgeführten Ökobilanz in die aktuelle Berechnung eingebunden. Resultierend daraus erhält man ein Ergebnis, in dem die Bebauungsdichte im Berechnungsalgorithmus mitberücksichtigt wird.

In Abbildung 9-3 wird mit Hilfe der neuen modifizierten Berechnung das Ergebnis in Form der einzeln auftretenden Umweltwirkungen dargestellt. Am Beispiel des Treibhauspotenzials (kg CO<sub>2</sub>-Äqv.) wird gezeigt, dass ein niedriger Wert sich positiv und ein hoher sich negativ auf das Ergebnis auswirkt. Vergleicht man beide Ökobilanzen aus Abbildung 9-2 und Abbildung 9-3 miteinander, so ist ein sichtbarer Unterschied zu erkennen. Es geht hervor, dass die Bebauungsdichte sehr wohl ein bestimmender Faktor in der städtebaulichen Planung ist und deshalb auch die Bebauungsszenarien mit einer hohen Bebauungsdichte sich besser Bewertungsergebnis erzielen.



**Abbildung 9-3: Ökobilanzergebnisse der vier Bebauungsszenarien mit Berücksichtigung der Bebauungsdichte**

### 9.3.2 Vergleichsberechnung LCA mit Berücksichtigung unterschiedlicher Energiebedarfsszenarien

In einer weiteren Untersuchung werden unterschiedliche Energiebedarfsszenarien anhand einer Ökobilanz betrachtet. Dafür werden die Szenarien Niedrigstenergiehaus aktiv (NsH aktiv),

Niedrigstenergiehaus passiv (NsH passiv), Referenz OiB-6 (Ref. OiB-6) und ein Passivhaus<sup>206</sup> (P aktiv) aus Tabelle 8-2 herangezogen.

Wie in Abbildung 9-4 zu erkennen ist, erzielen die Szenarien Niedrigstenergiehaus aktiv und Niedrigstenergiehaus passiv ein besseres Ökobilanzergebnis als das Passivhauszenario. Eine Erklärung für das bessere abschneiden des Niedrigstenergiehauses gegenüber dem Passivhaus liegt im Bereich des Endenergiebedarfs. Durch einen minimal niedrigeren Endenergiebedarf für Wärme ( $\Delta=1,25 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ ), jedoch einen stark höheren für Strombedarf ( $\Delta=5,00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ ), kann das Niedrigstenergiehaus ein besseres Ergebnis auf dem Gebiet der umweltbezogenen Qualität verzeichnen. Der höhere Endenergiebedarf für Strom ist beim Passivhaus dem zusätzlichen Strombedarf für die kontrollierte Be- und Entlüftung zuzuschreiben.

Da im Wesentlichen eine Minimierung der Lebenszykluskosten (LCC) und eine nachhaltige Wertstabilität/Wertsteigerung einer Immobilie im Vordergrund stehen sollten, ist anhand des unten angeführten Ergebnisses ein Umdenken von kurz- zu langfristigen Zielen notwendig.

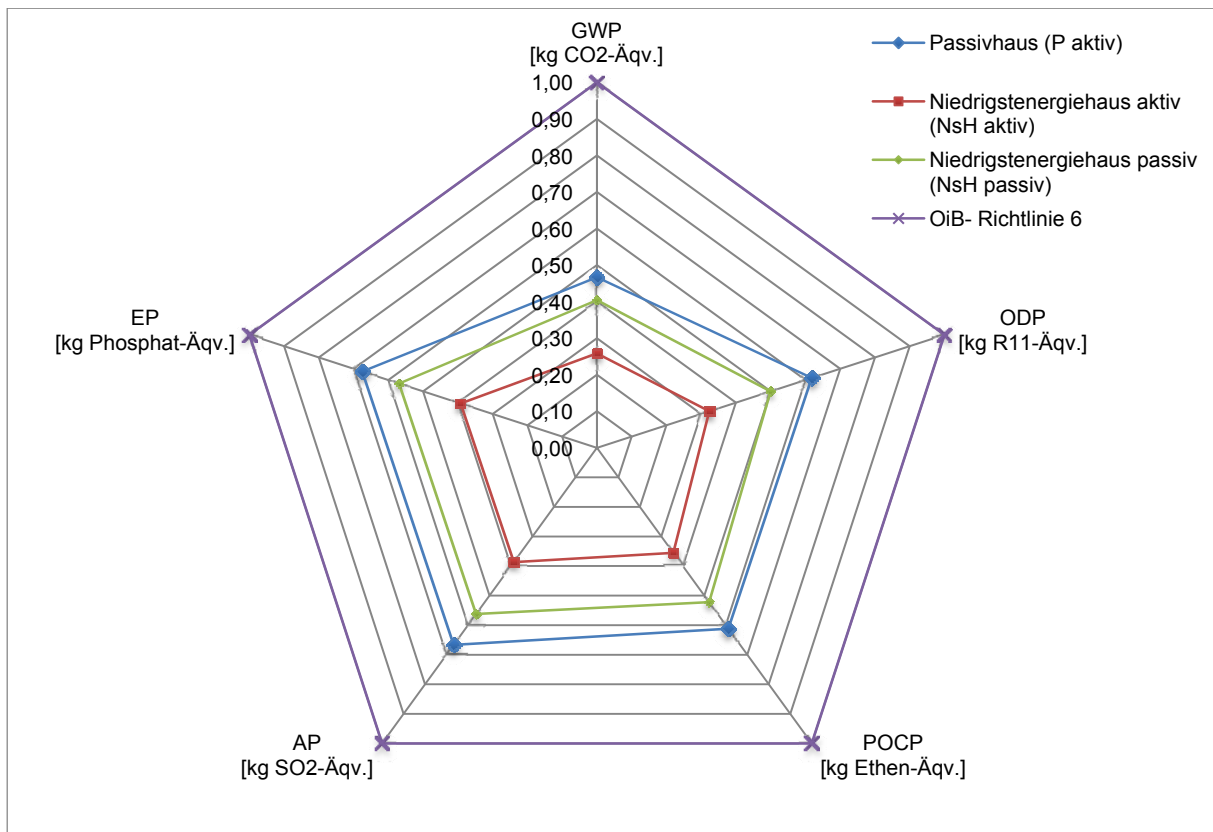


Abbildung 9-4: Ökobilanzergebnis unterschiedlicher Energiebedarfsszenarien

<sup>206</sup> ist mit dem Bebauungsszenario 2 aus der Nachhaltigkeitsbewertung gleichzusetzen

### **9.3.3 Zusammenfassung**

Die zur Anwendung gekommene Bewertungsmethodik ist für eine Vergleichsberechnung auf Basis einer Ökobilanz unter Berücksichtigung der Bebauungsdichte, wie auch unterschiedlicher Energiestandards geeignet. Jedoch wird eine kritische Evaluierung der für diese Szenarien zu Grunde gelegten Eingangsparameter dringend empfohlen. Je nach Eingangsparameter können sich die Ergebnisse mehr oder weniger stark verändern. Ebenso wird eine detailliertere Betrachtung des Projektgebiets, welches durch die Systemgrenze 2 gebildet wird, empfohlen.

## 10 Handlungsempfehlung

In Form einer Handlungsempfehlung sollte allen Projektbeteiligten in einer verständlichen Art und Weise ein mögliches Verbesserungspotenzial bzw. die notwendigen Anhaltspunkte, welche für eine nachhaltige Stadtquartiersentwicklung notwendig sind, vermittelt werden.

### 10.1 Ökologische Qualität

#### 10.1.1 Veränderung des Stadteilklimas

Um das Stadteilklima zu verbessern empfiehlt es sich, die Sicherung des lokalen Luftaustausches zu gewährleisten. Das geschieht indem keine Reduktion der Kaltluftproduktionsflächen vorgenommen und die Frischluftschneisen, sowie die regionale Belüftung nicht beeinträchtigt werden. Ebenso ist eine Verbesserung der Immissionssituation durch die Planung des Stadtquartiers und keine Verschlechterung der Emissionssituation in der Umgebung anzustreben.

#### 10.1.2 Flächeninanspruchnahme

Es wird die Einbindung des Plangebiets in bestehende Siedlungsstrukturen empfohlen, sodass keine weiteren Freiflächen für die Erschließung des Stadtquartiers verbaut werden.

#### 10.1.3 Gesamtprimärenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Primärenergie

Eine Verbesserung kann zum einen über die Minimierung des Gesamtprimärenergiebedarfs und zum anderen über die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien erzielt werden. Für weitere Empfehlungen siehe Kapitel 3.3.1.6 bis 3.3.1.9.

#### 10.1.4 Energieeffiziente Bebauungsstruktur

Mit Hilfe folgender Faktoren kann eine Steigerung hinsichtlich einer energieeffizienten Bebauungsstruktur erreicht werden:

- Verlustminimierung durch Kompaktheit bei Wohngebäuden
- Gewinnmaximierung durch solare Optimierung
- Gewinnmaximierung des aktivsolaren Potenzials

Für weitere Empfehlungen siehe Kapitel 3.3.1.6 bis 3.3.1.9.

### **10.1.5 Ressourcenschonende Infrastruktur**

Durch die Anwendung ressourcenschonender Baumaterialien wie z.B. durch den Einsatz von wiederverwendeten Bauteilen, den Einsatz von Recyclingmaterialien und Materialien mit recycelten Inhaltsstoffen, den Einsatz von Materialien aus erneuerbaren Rohstoffen, den Einsatz von lokalen und regionalen Materialien, den Einsatz von zertifizierten Baustoffen für Holz oder Steine und den Einsatz von Pflanzenmaterial mit autochthoner und regionaler Herkunft kann dieser Bereich positiv beeinflusst werden.

## **10.2 Ökonomische Qualität**

### **10.2.1 Lebenszykluskosten**

Da eine Betrachtung der Lebenszykluskosten für das gesamte Stadtquartier sehr zeitintensiv wäre und daher im Rahmen dieser Arbeit eine solche Betrachtungsweise nicht möglich ist, fließt lediglich ein Referenzwert in diese Nachhaltigkeitsbewertung ein. Jedoch ist die Betrachtung der Lebenszykluskosten in Verbindung mit den Ergebnissen der durchgeführten Ökobilanzierung von essentieller Bedeutung, da man die direkten Verknüpfungen der ökologischen und ökonomischen Dimensionen erkennen kann. Aus diesem Grund wird ausdrücklich auf eine Lebenszykluskostenrechnung hingewiesen.

Ebenfalls wird bei einer Lebenszykluskostenberechnung die Aufnahme der Nutzungskosten über den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes in der Gesamtbeurteilung mitberücksichtigt. Vergleicht man dabei ein Passivhaus mit einem Niedrigstenergiehaus, so zeigt sich, dass ein Umdenken von kurz- zu langfristigen Zielen notwendig ist. Des Weiteren kann ein Überblick über die Wertstabilität bezüglich der ökologischen/ökonomischen Aspekte eines Passivhauses bzw. Niedrigstenergiehauses vermittelt werden (siehe Kapitel 3.3.2.4).

### **10.2.2 Flächeneffizienz**

Eine Verbesserung der Flächeneffizienz kann durch die Erhöhung der Bebauungsdichte erzielt werden.

## **10.3 Soziokulturelle und funktionale Qualität**

### **10.3.1 Soziale und funktionale Vielfalt**

Durch die Integration der zukünftigen Bewohner/Gewerbetreibenden in allen Planungsphasen wird eine Sicherung der Vielfalt durch Beteiligung erreicht.

### **10.3.2 Soziale und erwerbswirtschaftliche Infrastruktur**

Durch Einrichtungen wie z.B. Jugendräume, Altentagesstätten, Gemeindezentren, etc. für spezielle Nutzergruppen, kann die soziale und erwerbswirtschaftliche Infrastruktur gesteigert werden. Jedoch dürfen diese Einrichtungen die maximal vorgegebene Entfernung nicht überschreiten.

### **10.3.3 Objektive/Subjektive Sicherheit**

Die Anordnung der Gebäude sollte im Stadtquartier so eingeplant werden, dass keine unübersichtlichen oder nicht einsehbaren und schlecht ausgeleuchteten Nischen bzw. Ecken und Unterführungen entstehen können. Ebenfalls sollten ein Stadtquartiersmanagement, Anwohnerinitiativen oder gemeinschaftliche Einrichtungen vor Ort, die soziale Kontrolle erhöhen und im Ernstfall als Anlauf- und Fluchtpunkt dienen.

### **10.3.4 Aufenthaltsqualität in öffentlichen Räumen**

Um den Basiskomfort des Stadtquartiers zu erhöhen sollten die Aufenthaltsbereiche des Stadtquartiers eine gute Besonnung und eine gute Verschattung im Sommer aufweisen können. Unangenehm starke und kalte Luftbewegungen wirken sich ebenfalls negativ auf die Aufenthaltsqualität in öffentlichen Räumen aus.

### **10.3.5 Barrierefreiheit**

Eine Verbesserung in Bezug auf die Barrierefreiheit wird dadurch erreicht, indem der Anteil für eine bituminöse Bauweise bzw. Zementbauweise im Bereich der öffentlichen Verkehrs- und Grünflächen inkl. Freizeitflächen erhöht wird.

### **10.3.6 Städtebauliche Gestaltung**

Für die Gestaltung des öffentlichen Freiraums wird dazu geraten, ein übergeordnetes Gestaltungskonzept, ein Gestaltungskonzept für das Stadtmobiliar welches die Gestaltung von Plätzen bzw. des Straßenraums beinhaltet, ein Konzept zur Differenzierung des öffentlichen Freiraums und Lichtkonzept für den öffentlichen Freiraum zu entwickeln.

## **10.4 Technische Qualität**

### **10.5 Effiziente Abfalltechnik**

Eine effiziente Abfalltechnik beinhaltet eine Abfallverringerung für die weitere Logistik. Dies kann beispielsweise in Form von Abfallpressen oder ähnlichen Maßnahmen im Stadtquartier erfolgen.

Durch die Einrichtung von Sammelstellen für Abfälle und Müll ist es möglich, diese energetisch zu nutzen und in weiterer Folge Energiegewinne daraus zu lukrieren.

## **10.6 Qualität der Verkehrssysteme**

Innovative Mobilitätsangebote wie z.B. Car Sharing, Fahrradverleihsysteme, Einstieg in Elektromobilität, quartiersbezogenes Mobilitätsmanagement, etc. werden empfohlen. Ebenfalls wird für den Entwurf der Straßenverkehrsanlagen ein Sicherheitsaudit nach den „Empfehlungen für das Sicherheitsaudit von Straßen“, (ESAS2002) angeraten.

Als Verkehrsmodell wird ein multimodales Modell (IV/ÖV/Slow Mode (Fußgänger und Fahrrad)) vorgeschlagen.

Für den fließenden KFZ-Verkehr sollte ein vollständig hierarchisch abgestuftes Straßennetz angewendet werden. Ebenso sollten geschwindigkeitsdämpfende Maßnahmen wie beispielsweise verkehrsberuhigte Wohn-/Geschäftsbereiche umgesetzt werden. Als innovative Netzelemente gelten Kreisverkehre und Shared Space Bereiche.

Für den Radverkehr sollte ein vollständig flächendeckendes Radwegenetz vorhanden sein. In gleicher Weise sollten für das gesamte Stadtquartier genügend Fahrradabstellanlagen vorhanden sein.

## **10.7 Qualität der MIV-Infrastruktur**

Es wäre sinnvoll im Bereich der Verbindungsqualität für die MIV-Infrastruktur eine im vollen Umfang an die Nutzungen angepasste Netzhierarchie zu entwickeln.

Die Zugänglichkeit für das Laden/Entladen privater Zwecke bzw. die Ver- und Entsorgung sollte auf direktem Wege möglich sein.

Im gesamten Stadtquartier sollten in einem Einzugsradius von 350m Car Sharing/Mobilitätsstationen vorgefunden werden.

### **10.7.1 Qualität der ÖPNV-Infrastruktur**

Eine Verknüpfung der Verkehrsträger kann durch intermodale Plattformen (Verknüpfung von unterschiedlichen Verkehrsmitteln ( $\geq 3$ ), z.B. S-Bahn, Stadt-/Straßenbahn, Bus im Stadtquartier) oder mittels Umfeld (350m) verbessert werden.

## **10.8 Partizipation**

### **10.8.1 Partizipation**

Durch innovative Beiträge partizipativer Prozesse zur Nachhaltigkeit, die deutlich über das geforderte rechtliche Maß hinausgehen, können sich in diesem Bereich als sehr positiv erweisen.

### **10.8.2 Kommunale Mitwirkung**

Die Bildung einer spezifischen Projektorganisation in der Stadtverwaltung wie z.B. die Ausgründung einer Stabstelle mit verantwortlichen Ansprechpartner und kurzen Entscheidungswegen wird empfohlen. Ziel sollte eine aktive Schnittstelle zur Stadtpolitik sein.

Ebenso wird zu einer Wirtschaftlichkeitsberechnung über die Projektrealisierung während des gesamten Entwicklungszeitraums, basierend auf einer Markt- und Standortanalyse geraten.

### **10.8.3 Steuerung**

Die Erstellung eines professionellen und anpassungsfähigen Terminplans (z.B. MS-Project oder gleichwertig) mit Gliederung in die einzelnen Leistungsphasen der Projektentwicklung und gegliedert in einzelne Bauabschnitte ab der Konzeptionsphase mit Pufferzeiten für Risiken und Alternativen wird empfohlen.

### **10.8.4 Baustelle, Bauprozess**

Ein weiterer Vorteil wäre es, zusätzlich zum bestehenden Logistikkonzept, eine ökologische Baubegleitung hinzuzuziehen.

Um im Bereich Abfall eine Verbesserung zu erzielen sollten die am Bau beteiligten Personen bezüglich der Abfallvermeidung gezielt geschult werden. Darüber hinaus sollte für den Rückbau ein Schadstoffkataster erstellt werden.

Der durch die Bauprozesse verursachte Lärm sollte sich nachweislich und dauerhaft unterhalb des Grundgeräuschpegels der Umgebung oder der in den Ausschreibungs- und Angebotsunterlagen formulierten Anforderungen befinden.

Die Einhaltung des Umwelt und Naturschutzes (Natur, Wasser, Boden) sollte von der ökologischen Baubegleitung in regelmäßigen Abständen überprüft und protokolliert werden.

### **10.8.5 Vermarktung**

Bei einer nachhaltigen Stadtquartiersentwicklung schafft ein durchgängiges Leitbild über alle Entwicklungsphasen hinweg ein positives Image des Quartiers.



Um das Stadtquartier erfolgreich vermarkten zu können, sollte die Planung auf Basis einer Marktanalyse basieren. Mit Hilfe einer SWOT-Analyse können Chancen und Risiken sowie Stärken und Schwächen des vorhandenen Marktes analysiert und daraus Handlungsansätze für die Stadtquartiersentwicklung abgeleitet werden.

Mit Hilfe einer aktiven Vermarktung wäre es möglich ein positives Leitbild zu kommunizieren. Die Vermarktungserfolge können hierdurch wesentlich gesteigert werden. So würden auch schwierige Brachflächenentwicklungen einen positiven Imagewandel erfahren und langfristig erfolgreich vermarktet werden.

#### **10.8.6 Qualitätssicherung und Monitoring**

Es wird dazu geraten, ein Gestaltungshandbuch oder eine Gestaltungssatzung bzw. gestalterische Belange in einem städtebaulichen Vertrag festzulegen.

Zu einer Überprüfung der energetischen Qualität der geplanten Gebäude während der Bauausführung und in der Nutzungsphase wird angeraten. Ebenso sollte in der Nutzungsphase ein Energiemonitoring für Wärme und Strom durchgeführt werden.

## 10.9 Darstellung eines optimierten Bebauungsszenarios

Im letzten Schritt dieser Arbeit wurde versucht, die in den Handlungsempfehlungen angeführten Verbesserungspotenziale im Nachhinein zu integrieren und die Bewertungskriterien erneut einzustufen (siehe Abbildung 10-1). Dabei stellen die grünen Punkte die für eine Veränderung relevanten Bewertungskriterien dar und die grau gezeichneten Punkte diejenigen, welche mit einem Referenzwert in der Bewertung berücksichtigt werden.

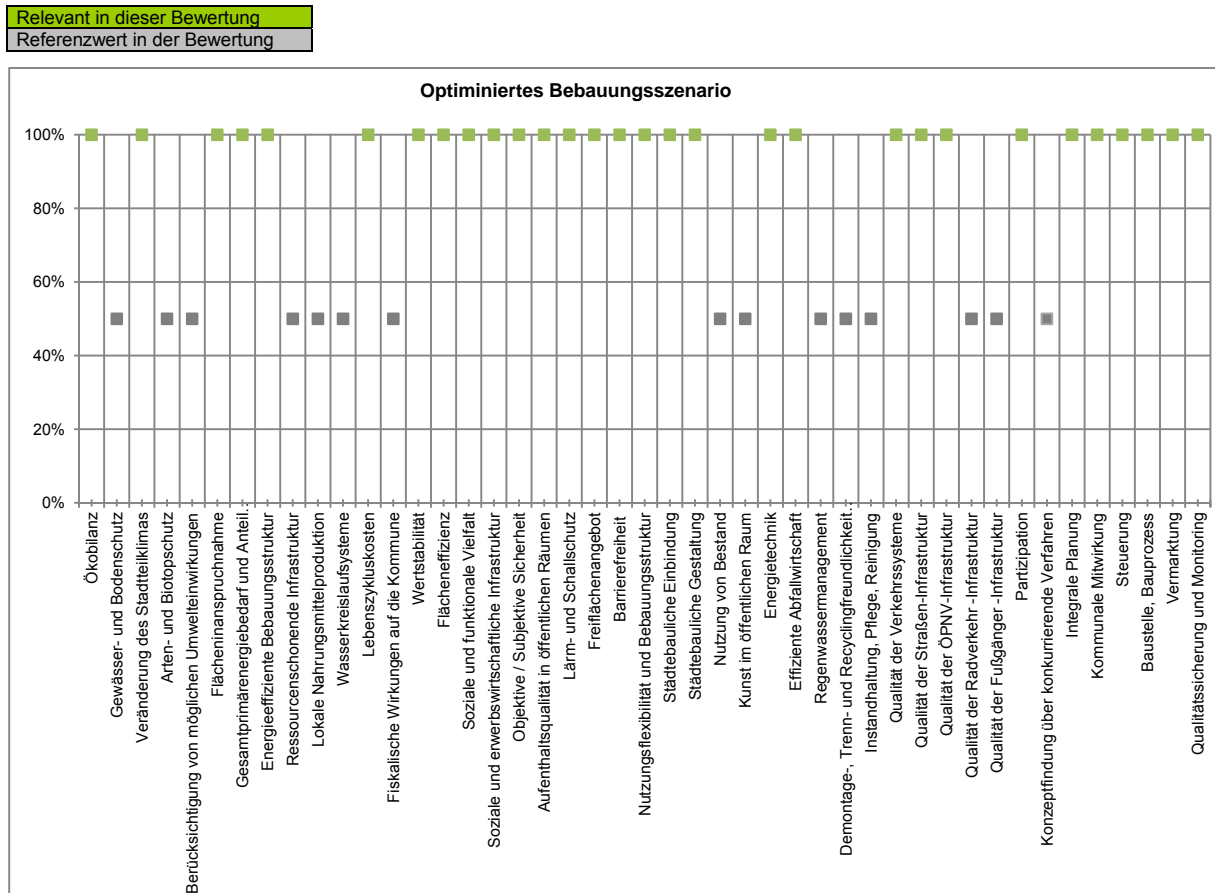


Abbildung 10-1: Darstellung des optimierten Bebauungsszenarios

## 11 Zusammenfassung und Ausblick

In der vorliegenden Arbeit wurden verschiedene Bewertungs- und Zertifizierungssysteme sowie deren Anwendbarkeit auf der Stadtquartiersebene betrachtet. Aufbauend darauf wurden im Anschluss vier unterschiedliche Bebauungsszenarien in Bezug auf die Qualität einer nachhaltigen Stadtquartiersentwicklung untersucht.

Um die Qualität eines Stadtquartiers im Hinblick auf dessen Nachhaltigkeit zu bewerten und zertifizieren stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung. Da alle betrachteten Systeme ausgezeichnete Ansätze hinsichtlich einer Nachhaltigkeitsbewertung und –zertifizierung vertreten, ist es schon im Vorfeld notwendig den gewünschten Bewertungsschwerpunkt bzw. Bewertungsbereich zu definieren. Dabei hat das eingangs durchgeführte Literaturstudium gezeigt, dass sich auf Grund der ganzheitlichen Betrachtung aller Nachhaltigkeitsdimensionen das Bewertungs- und Zertifizierungssystem der DGNB für die weitere Bearbeitung dieser Arbeit empfehlen würde.

Bei der durchgeführten Nachhaltigkeitsbewertung hat sich herausgestellt, dass die gewählte Stadtquartiersgröße bzw. die gewählte Systemgrenze<sup>207</sup> für eine umfangreiche Bewertung zu klein gesetzt wurde. Um Unterschiede bezüglich einzelner Kriteriengruppen festzustellen, wäre es empfehlenswert das gesamte ECR Projektareal als Bewertungsgrundlage heranzuziehen. Beispielsweise würde sich durch einen vergrößerten Betrachtungsrahmen die Veränderung des Stadtklimas durch den Verbund verschiedener Nutzungen sinnvoll abbilden lassen.

Aufgrund dessen, dass die Bebauungstypologie in allen vier Bebauungsszenarien sehr ähnlich ist und sich ausschließlich die Bebauungsdichte und somit die Bruttogeschossflächen verändern, kann auch hier nur eine marginale Veränderung im Gesamtergebnis der Nachhaltigkeitsbewertung festgestellt werden. Lediglich im Bereich Ökobilanz und Lebenszykluskostenberechnung wird es durch die variierenden Bruttogeschossflächen möglich einen Unterschied zu verzeichnen.

Das Bewertungs- und Zertifizierungssystem der DGNB scheint ein geeignetes Instrument für eine Nachhaltigkeitsbewertung auf der Stadtquartiersebene zu sein. Aufgrund der jedoch zu ähnlichen Bebauungstypologie konnten keine eindeutigen Unterschiede festgestellt werden. Dennoch kann es sehr wohl für einen Qualitätsvergleich unterschiedlicher Stadtquartiere herangezogen werden, jedoch müssen diese sich grundlegend in Bezug auf Dichte, Bebauungsform und Nutzung unterscheiden.

In einem Bewertungs- und Zertifizierungssystem ergeben sich unter den Bewertungskriterien zwangsläufig Zielkonflikte. Exemplarisch wird hierfür ein Zielkonflikt der Bewertungskriterien

---

<sup>207</sup> in der Arbeit als Systemgrenze 1 angeführt

Brachfläche (Ökologie) und Lebenszykluskosten (Ökonomie) angeführt. Hier gilt es abzuwiegen, ob es ökonomisch vertretbar ist eine abgelegene Brachfläche öffentlich zu erschließen und so durch die zusätzlich anfallenden Kosten nach ÖNORM B1801-1<sup>208</sup> in der Lebenszykluskostenberechnung eine minimierte Punktzahl, aber hingegen im ökologischen Bereich eine höhere zu erhalten, oder spricht man der ökonomischen Dimension mehr Bedeutung zu.

Zunehmend spielt die Bebauungsdichte im Städtebau eine bedeutende Rolle, welche einerseits zu einer Verbesserung auf ökologischer Ebene führt, andererseits sind jedoch die Auswirkungen auf der soziokulturellen Ebene gesondert zu betrachten.

Daher wird es im Zuge einer genaueren Auswertung der durchgeführten Ökobilanz für sinnvoll erachtet, die Funktionale Einheit differenzierter zu diskutieren.

In einem Szenario der Ökobilanz ist die vorgegebene Bebauungsdichte linear mit dem Ergebnis skaliert worden, um so den Einfluss der Bebauungsdichte auf die Bewertung verdeutlichen zu können. Dabei hat sich gezeigt, dass die Bebauungsdichte einen nicht zu unterschätzenden Teil zur ökologischen Qualität eines Stadtquartiers beiträgt.

Die Lebenszyklusbetrachtung auf Basis der Ökobilanz zeigt, dass eine Bebauung in Niedrigstenergiehausbauweise geringere energetische Aufwendungen über den gesamten Lebenszyklus verursacht, als eine Alternativbebauung in Passivhausbauweise. Daher wird eine detaillierte energetische Berücksichtigung der Nutzungsphase hinsichtlich verschiedenen Bauweisen (Passivhaus- und Niedrigstenergiehausstandard) jedenfalls empfohlen.

Eine wesentliche Frage wird sich zukünftig auch im Bereich der lokalen, Tages- und saisonalen Energiespeicherung und des Energieaustausches stellen. Jedoch werden diese Ansätze in den jetzigen Zertifizierungssystemen noch unzureichend abgebildet. Daher scheint hier noch ein dringender Forschungsbedarf zu bestehen.

Ein zusätzlicher Technologieentwicklungsbedarf ist ebenso bei der Nutzung von Gebäuden als Energiespeicher und der Vernetzung von Plusenergiegebäuden zu erkennen. Dabei sollte sich der Fokus auf Altbauten, Hochhäuser und Bürogebäude richten.

Ein weiterer Forschungsbedarf liegt darin, die dezentral verfügbaren erneuerbaren Energieerzeuger, Energiespeicher und Verbraucher miteinander zu verbinden. Beispielsweise könnte man durch Smart thermal networks versuchen Solarenergie in Wärmenetze optimal einzubinden.

---

<sup>208</sup> Kostenermittlung nach ÖNORM B 1801-1:2009-3-01, Bauprojekt- und Objektmanagement – Objekterrichtung

Außerdem sollte der Einsatz energieeffizienter Beleuchtungstechnologien, welche im öffentlichen wie auch im privaten Bereich zur Anwendung kommen, zukünftig in die Planung eines Stadtquartiers miteinbezogen werden.

Des Weiteren besteht auch ein Forschungsbedarf im Bereich des Energiemanagements auf Stadtquartiersebene. Dabei sollte u.a. eine Lösung auf dem Gebiet der Infrastrukturoptimierung und der Entwicklung von Technologien und Dienstleistungen für Eigenverbrauchsoptimierung auf Gebäude- und Stadtquartiersebene angestrebt werden.

Auf dem Gebiet der E-Mobilität besteht ebenfalls ein Forschungsbedarf in der Vernetzung der Energiesysteme mit den Verbrauchern, die mittels Schnittstellen optimal miteinander verknüpft werden sollten.

Abschließend ist festzuhalten, dass eine zukünftige Betrachtung der Nachhaltigkeit auf Stadtquartiersebene unter dem Aspekt der urbanen Vernetzung zu sehen ist. Dabei sollte neben einem dynamischen Entwicklungsprozess in Form einer modularen Bebauung, auch der Energieautarkie des Stadtquartiers eine essentielle Rolle zugeteilt werden.

## 12 Literaturverzeichnis

Amtsblatt der Europäischen Union (2011): Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates Text von Bedeutung für den EWR, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:088:0005:0043:DE:PDF>, 08.04.2013

Amt der Niederösterreichischen Landesregierung (2004): Landesentwicklungsgesetz für Niederösterreich, [http://www.raumordnung-noe.at/fileadmin/root\\_raumordnung/land/landesentwicklungsplanung/LEK\\_ohne\\_Cover.pdf](http://www.raumordnung-noe.at/fileadmin/root_raumordnung/land/landesentwicklungsplanung/LEK_ohne_Cover.pdf), 06.05.2013

Amt der Steiermärkischen Landesregierung - Abteilung 16 - Landes und Gemeindeentwicklung (2009): Raumplanung Steiermark-Landesentwicklungsprogramm Verordnung und Erläuterung LGBl. Nr. 75/2009, [http://www.raumplanung.steiermark.at/cms/dokumente/11164779\\_280339/3c105f9e/Landesentwicklungsprogramm\\_LGBl\\_Nr\\_75-2009.pdf](http://www.raumplanung.steiermark.at/cms/dokumente/11164779_280339/3c105f9e/Landesentwicklungsprogramm_LGBl_Nr_75-2009.pdf), 06.05.2013

Anders, Stephan (2012): DGNB Zertifizierungssystem Neubau Stadtquartiere, [http://www.corp.at/archive/CORP2012\\_80.pdf](http://www.corp.at/archive/CORP2012_80.pdf), 15.02.2013

Anders, Stephan (2012): Gebäudezertifizierung: Nachhaltigkeitsbewertung von Stadtquartieren: Zertifizierungssysteme als Planungs- und Kommunikationswerkzeuge, In: Green Building, Nachhaltig Planen, Bauen und Betreiben, 10/2012, S.9-15

Bundesamt für Bauwesen und Raum Bonn (Hg.) (2007): Studie zur Nachhaltigkeitszertifizierung von Gebäuden, [http://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/pdf/forschungsprojekte/studie\\_nachhaltigkeitszertifizierung.pdf](http://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/pdf/forschungsprojekte/studie_nachhaltigkeitszertifizierung.pdf), 08.04.2013

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft: Die Österreichische Strategie zur nachhaltigen Entwicklung, <http://www.uni-graz.at/people/steining/nachhaltigkeitsstrategie.pdf>, 14.02.2013

Buttler, Maike (2008): Bewertungssysteme nachhaltiger Siedlungsplanung: Bilanzierungsmodell zur Gegenüberstellung der Auswirkungen von Siedlungsstrukturen auf eine nachhaltige Entwicklung, Diplomarbeit, Universität Stuttgart, 2008

Carlowitz, Hans Carl von (1713): Sylvicultura oeconomica: haußwirthliche Nachricht und Naturmäßige Anweisung zur Wilden Baum-Zucht, Leipzig, 1713

Charta von Aalborg (2004): 4. Europäische Konferenz Aalborg+10 – Inspiring Futures, <http://www.nachhaltigkeit.at/article/articleview/69409/1/25709>, 25.01.2013

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e. V. (Hg.) (2012): Neubau Stadtquartiere: DGNB Handbuch für nachhaltiges Bauen, Version 2012, [http://issuu.com/manufaktur/docs/dgnb\\_handbuch\\_nsq2012\\_pageflip?mode=embed&layout=http%3A%2F%2Fskin.issuu.com%2Fv%2Fcolor%2Flayout.xml&backgroundColor=FFFFFF&showFlipBtn=true](http://issuu.com/manufaktur/docs/dgnb_handbuch_nsq2012_pageflip?mode=embed&layout=http%3A%2F%2Fskin.issuu.com%2Fv%2Fcolor%2Flayout.xml&backgroundColor=FFFFFF&showFlipBtn=true), 08.05.2013

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (Hg.) (2009): LEED 2009 for Neighbourhood Development Rating System, [http://www.usgbc.org/sites/default/files/LEED%202009%20Rating\\_ND\\_10-2012\\_9c.pdf](http://www.usgbc.org/sites/default/files/LEED%202009%20Rating_ND_10-2012_9c.pdf), 29.05.2013

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (Hg.) (2012): Systemgrundlagen: Nutzungsprofil Neubau Stadtquartiere, Version 2012

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (Hg.) (2012): BREEAM Communities: Technical Manual SD202 – 0.0:2012, [http://www.kwvp.nl/template/media/breeam\\_communities\\_1\\_0\\_0\\_-\\_sept\\_2012.pdf](http://www.kwvp.nl/template/media/breeam_communities_1_0_0_-_sept_2012.pdf), 29.05.2013

Deutscher Bundestag (Hg.) (1998): Abschlußbericht der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt - Ziele und Rahmenbedingungen einer nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung“: Konzept Nachhaltigkeit: Vom Leitbild zur Umsetzung, Drucksache 13/11200 vom 26. Juni 1998, <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/13/112/1311200.pdf>, 25.06.2013

Deutscher Verband für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung e.V (2012): Kommission „Zertifizierung in der Stadtentwicklung“: Bericht und Perspektive, <http://www.deutscher-verband.org/cms/fileadmin/medias/Stichworte/PDFs/Zertifizierungsbericht.pdf>; 20.12.2012

DGNB GmbH (Hg.) (2012): Zertifizierungsgebühren für Neubau Stadtquartiere Version 2012 (NSQ12), [http://www.dgnb-system.de/fileadmin/de/dgnb\\_system/Nutzungsprofile/Zertifizierungsgebuehren/2012-05-03\\_Zertifizierungsgebhren\\_NSQ12.pdf](http://www.dgnb-system.de/fileadmin/de/dgnb_system/Nutzungsprofile/Zertifizierungsgebuehren/2012-05-03_Zertifizierungsgebhren_NSQ12.pdf) , 08.04.2013

Die Europäische Kampagne zukunftsbeständiger Städte und Gemeinden (1994):Charta der Europäischen Städte und Gemeinden auf dem Weg zur Zukunftsbeständigkeit (Charta von Aalborg), [http://www.ewik.de/coremedia/generator/ewik/de/Downloads/Dokumente/Charta\\_20der\\_20Europ\\_C3\\_A4ischen\\_20St\\_C3\\_A4dte\\_20und\\_20Gemeinden\\_20auf\\_20dem\\_20Weg\\_20zur\\_20Zukunft\\_sbest\\_C3\\_A4ndigkeit.pdf](http://www.ewik.de/coremedia/generator/ewik/de/Downloads/Dokumente/Charta_20der_20Europ_C3_A4ischen_20St_C3_A4dte_20und_20Gemeinden_20auf_20dem_20Weg_20zur_20Zukunft_sbest_C3_A4ndigkeit.pdf), 25.01.2013

Drilling, Matthias/ Schnur, Olaf: Nachhaltige Quartiersentwicklung: Positionen, Praxisbeispiele und Perspektiven (Quartiersforschung), VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden, 2012

Draeger; Susan(2010): Endbericht: Vergleich des Systems des Deutschen Gütesiegels Nachhaltiges Bauen mit internationalen Systemen, [http://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/pdf/forschungsprojekte/101028\\_Endbericht\\_Korrektur\\_NSt.pdf](http://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/pdf/forschungsprojekte/101028_Endbericht_Korrektur_NSt.pdf), 12.02.2013

Ebert, Thilo/ Eßig, Nathalie/ Hauser, Gerd (2010): Zertifizierungssysteme für Gebäude: Der aktuelle Stand der internationalen Gebäudezertifizierung, Ins. F. Int. Architektur, Reihe Detail Green Books, 2010

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG (2006): ÖNORM En ISO 14040: Umweltmanagement - Ökobilanz: Anforderungen und Anleitungen, Ausgabe 2006-10-01, <https://shop.austrian-standards.at/Preview.action;jsessionid=8823726694241FDF64526A5EEE3534AD?preview=&dokey=225714>, 15.07.2013

- Fallast, Kurt (WS 2010/11): Vorlesungsskript Raumordnung und Infrastrukturrecht-Vorlesung 209.475 für Masterstudium Verkehr und Umwelt Bauingenieurwissenschaften WS 2010/2011, Institut für Straßen- und Verkehrswesen, TU Graz
- Fellner, Maria (2009): ÖGNB-Österreichische Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen, In: IBO Magazin 3/09, <http://www.ibo.at/documents/oegnb.pdf>, 22.01.2013
- Gauzin-Müller, Dominique (2002): Nachhaltigkeit in Architektur und Städtebau, Verlag Birkhäuser Berlin, 1. Auflage, Berlin, 2002
- Geissler, S./ Bruck, M. (2001): ECO-Building – Optimierung von Gebäuden: Entwicklung eines Systems für die integrierte Gebäudebewertung in Österreich: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 29/2001, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, 2001
- Geissler, S./ Bruck, M./ Lechner, R. (2004): Total Quality (TQ) Planung und Bewertung von Gebäuden: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 08/2004, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, [http://www.nachhaltigwirtschaften.at/hdz\\_pdf/endbericht\\_geissler\\_id2325.pdf](http://www.nachhaltigwirtschaften.at/hdz_pdf/endbericht_geissler_id2325.pdf), 25.05.2013
- Geissler, Susanne/ Heisinger, Felix (2011): TQB- und klima:aktiv Bewertung von aspern IQ - Diskussion der Rolle von Gebäudebewertungs- systemen anhand eines Best Practice Beispiels für ein Plusenergiegebäude, paper, 2011, (o. S.)
- Goretzki, Peter (2007): Energieeffiziente Bauplanung: Grundlagen, Anforderungen, Umsetzung, Wettbewerbsfähigkeit, Beispiele, Gutachten, <http://www.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/57423/Peter%20Goretzki.pdf?command=downloadContent&filename=Peter%20Goretzki.pdf>, 18.03.2013
- Grünewald, Sophie/ Rottensteiner, Sigrun (2009): Motiv- und Ergebnisanalyse der Umsetzung von 12 nachhaltigen Sanierungen im österreichischen Wohnbau, Diplomarbeit, Technische Universität Graz, 2009
- Hageneder, Christiana/ Lindenthal, Julia (2010): Wegweiser für eine zukunftsweisende Stadt- und Siedlungsentwicklung : Nachhaltige, Ressourcen schonende Seestadt aspern, [http://download.nachhaltigwirtschaften.at/edz\\_pdf/nachaspern\\_wegweiser.pdf](http://download.nachhaltigwirtschaften.at/edz_pdf/nachaspern_wegweiser.pdf), 08.05.2013
- Hamedani, Amin Zeinal/ Huber, F. (2013): A comparative study of “DGNB” certificatesystem in urban sustainability, paper, 2013, S. 1-12
- Hauff, Volker (1987): Our Common Future - Unsere gemeinsame Zukunft, In: Hauff, Volker (Hrsg.): Der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung, Eggenkamp Verlag, Greven, 1. Auflage, 1987
- Heiland, Stefan et al. (2003): Indikatoren zur Zielkonkretisierung und Erfolgskontrolle im Rahmen der Lokalen Agenda 21, <http://www.umweltbundesamt.de/lokale-agenda.html>, 07.05.2013
- Hoffer, Kai-Uwe (2013): I LIVE GRAZ-smart people create their smart city, Projekt Smart City Graz
- Hogen, Jan (2010): Zertifizierung in der Stadtentwicklung, Dissertation, Real Corp, 2010
- Huber, Benedikt/ Boesch, Hans (1992): Lehrmittel Städtebau– Raumplanung: Band I, Verlag der Fachvereine/ Teubner, Zürich/ Stuttgart, 1992



Humer, Günther (2007): 5. Europäische Konferenz zukunftsbeständiger Städte und Gemeinden, <http://www.nachhaltigkeit.at/article/articleview/69409/1/25709>, 25.01.2013

Institut für Materialprüfung und Baustofftechnologie mit angeschlossener TVFA-TU Graz (2008): Vorlesungsskriptum Nachhaltiges Bauen, [http://www.eco.at/termine/docs/26321\\_folder\\_ISA\\_2008-06-12.pdf](http://www.eco.at/termine/docs/26321_folder_ISA_2008-06-12.pdf), 22.01.2013

Institut für Städtebau – TU Dresden: Vorlesungsskript Grundlagen Städtebau; TU Dresden [http://tu-dresden.de/die\\_tu\\_dresden/fakultaeten/fakultaet\\_architektur/isb/prof\\_stb/sem\\_projekte/download/grundstudium/VL\\_Grundlagen%20Staedtebau.pdf](http://tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/fakultaet_architektur/isb/prof_stb/sem_projekte/download/grundstudium/VL_Grundlagen%20Staedtebau.pdf), 23.05.2013

Institut für Städtebau-TU Graz: Ergänzungsskriptum „Planungsbegriffe“, [http://lamp.tugraz.at/~f145stdb/VO%20Staedtebau%20%20Materialien/MATERIALIEN\\_ZUM\\_ST\\_AEDTEBAU/01\\_Planungsbegriffe.pdf](http://lamp.tugraz.at/~f145stdb/VO%20Staedtebau%20%20Materialien/MATERIALIEN_ZUM_ST_AEDTEBAU/01_Planungsbegriffe.pdf), 07.05.2013

Kellenberger, Daniel et al. (2012): Arealentwicklung für die 2000-Watt-Gesellschaft: Leitfaden und Fallbeispiele, [http://www.2000watt.ch/fileadmin/user\\_upload/2000Watt-Gesellschaft/de/Dateien/QuartiereUndAreale/Leitfaden\\_2000-Watt-Gesellschaft\\_Arealentwicklung-20120830.pdf](http://www.2000watt.ch/fileadmin/user_upload/2000Watt-Gesellschaft/de/Dateien/QuartiereUndAreale/Leitfaden_2000-Watt-Gesellschaft_Arealentwicklung-20120830.pdf), 25.06.2013

Koch, Michael (2001): Ökologische Stadtentwicklung: Innovative Konzepte für Städtebau, Verkehr und Infrastruktur, Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden, 2001

Koch, Peter/ Seiler, Benno/ Ott, Walter (1998): Funktionale Einheit und Systemgrenzen bei Ökobilanzen im Bauwesen: IEA CBS Annex 31: "Energy Related Environmental Impact of Buildings", paper, 1998, S. 1-45

Lakenbrink, Simone (2009):Zertifizierung von Bestandsgebäuden: Untersuchung der Neubauzertifizierung „Deutsches Gütesiegel Nachhaltiges Bauen“ auf die Anwendbarkeit auf Bestandsgebäude, Masterarbeit, Köster Verlag, 1. Auflage, Berlin, 2009

Lang, Annette (2003): Ist Nachhaltigkeit messbar?: Eine Gegenüberstellung von Indikatoren und Kriterien zur Bewertung nachhaltiger Entwicklung unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen in Deutschland und Frankreich, Dissertation, Ibidem Verlag, 1. Auflage, Stuttgart, 2003

Lokale Agenda 21 (2010): 6. Europäische Konferenz zukunftsbeständiger Städte und Gemeinden, <http://www.nachhaltigkeit.at/article/articleview/69409/1/25709>, 25.01.2013

Lokale Agenda 21: LOKALE AGENDA 21 IN ÖSTERREICH, <http://www.nachhaltigkeit.at/article/articleview/69139/1/25663>, 30.01.2013

Leipzig Charta (2007):LEIPZIG CHARTA zur nachhaltigen europäischen Stadt: Informelles Ministertreffen zur Stadtentwicklung und zum territorialen Zusammenhalt, <http://www.bmvbs.de/cae/servlet/contentblob/34480/publicationFile/518/leipzig-charta-zur-nachhaltigen-europaeischen-stadt-angenommen-am-24-mai-2007.pdf>

Magistrat Graz-Präsidialabteilung / Referat für Statistik (Hg.) (2012): Bevölkerungsprognose für die Bundeshauptstadt Graz 2012 - 2031, [http://www1.graz.at/Statistik/bev%C3%B6lkerung/Bev%C3%B6lkerungsprognose\\_2011\\_2031.pdf](http://www1.graz.at/Statistik/bev%C3%B6lkerung/Bev%C3%B6lkerungsprognose_2011_2031.pdf), 02.07.2013

Makkie, Houssam Eddin (2010): Green Building: Nachhaltigkeitszertifikate im Bausektor:

- Konsequenzen für die Bau- und Immobilienwirtschaft, Diplomica Verlag GmbH, Hamburg, 2010
- Meyer, Ulf (2012): Die Zukunft der Menschheit ist urban: Grüne Städte oder Metropolen der Kompaktklasse, In: Green Building, Nachhaltig Planen, Bauen und Betreiben, 12/2012, S.13-41
- Oberhuber, Andreas/ Amann, Wolfgang/ Bauernfeind, Sandra (2005): Projektbericht HdZ: Benchmarking Nachhaltigkeit in der Wohnbauförderung der Bundesländer, [http://www.e3building.net/infos/Bauwirtschaftliche\\_Informationen/HDZ\\_benchmarking\\_wohnbauforderung.pdf](http://www.e3building.net/infos/Bauwirtschaftliche_Informationen/HDZ_benchmarking_wohnbauforderung.pdf), 29.05.2013
- Oberste Baubehörde im Bayrischen Staatsministerium des Inneren (2010): Energie und Ortsplanung: Arbeitsblätter für die Bauleitplanung Nr. 17, <http://www.verwaltung.bayern.de/egov-portal/xview/Anlage/4000708/EnergieundOrtsplanung-ArbeitsblattNr17.pdf>, 08.04.2013
- Opl, Rainer - Amt der Steiermärkischen Landesregierung-Abteilung Landesplanung und Gemeindeentwicklung (2012): Steiermärkisches Raumordnungsgesetz 2010-StROG, [http://www.raumplanung.steiermark.at/cms/dokumente/10231089\\_241551/89ab35f5/StROG1\\_gesamt\\_201207.pdf](http://www.raumplanung.steiermark.at/cms/dokumente/10231089_241551/89ab35f5/StROG1_gesamt_201207.pdf), 06.05.2013
- Passer, Alexander/Kreiner, Helmut/ Smutny, Roman (2011): Adaptation of DGNB-Methodology to Austria – Lessons Learned from the first Certificates, paper, 2011, S. 1-6
- Pfaffinger, Eveline Anja (2012): Stadtklimatische Untersuchungen im Westen von Graz im Zuge der Planung eines neuen Stadtteils, Magisterarbeit, Karl-Franzens Universität Graz, 2012
- Pöhn, Christian et al. (2012): Bauphysik - Erweiterung 1; Energieeinsparung und Wärmeschutz Energieausweis – Gesamtenergieeffizienz, Springer Verlag, 2. Auflage, Wien, 2012
- Rainer, Ernst/ Hofbauer, Kerstin/ Tatzber, Florian (2011): Zwischenbericht: Potenzialabschätzung-Rahmenplan Energie Graz-Reininghaus: Stand im Forschungsprojekt ECR-Recherche und Analyse von Referenzprojekten-Energiepotential Graz-Reininghaus
- Rainer, Ernst/ Hofbauer, Kerstin/ Tatzber, Florian (2012): Endbericht: Potenzialabschätzung-Rahmenplan Energie Graz-Reininghaus: Stand im Forschungsprojekt ECR-Recherche und Analyse von Referenzprojekten-Energiepotential Graz-Reininghaus
- Rid, Wolfgang (2007): Analyse von Präferenzstrukturen privater Bauleute im Hinblick auf nachhaltige Siedlungskonzepte unter Verwendung eines discrete choice experiment, Dissertation, Selbstverlag TU München, 2008
- Spindler, Edmund (o.J.): Geschichte der Nachhaltigkeit: Vom Werden und Wirken eines beliebten Begriffes, <http://www.nachhaltigkeit.info/media/1326279587phpeJPyVC.pdf>, 24.01.2013
- Stadtbaudirektion der Stadt Graz et al. (Ag.) (2010): Rahmenplan Graz Reininghaus: Schlussbericht-Kurzfassung, [http://www.stadtentwicklung.graz.at/cms/dokumente/10136566\\_2858034/4ab9da2e/Schlussbericht%20kurz\\_EU-LOGO\\_Text.pdf](http://www.stadtentwicklung.graz.at/cms/dokumente/10136566_2858034/4ab9da2e/Schlussbericht%20kurz_EU-LOGO_Text.pdf), 25.06.2013
- Staller, Heimo et.al (2010):Energie der Zukunft: publizierter Endbericht: EZ-IEAA - Integration energierelevanter Aspekte in Architekturwettbewerben, [https://forschung.boku.ac.at/fis/suchen.projekt\\_uebersicht?sprache\\_in=de&menue\\_id\\_in=300&id\\_in=7124](https://forschung.boku.ac.at/fis/suchen.projekt_uebersicht?sprache_in=de&menue_id_in=300&id_in=7124), 29.05.2013

Stock, Michaela/ Slepcevic-Zach, Peter/ Winkelbauer, Anna (2011): Leitfaden zur Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit, Servicebetrieb ÖH-Uni Graz GmbH, 3. Auflage, Institut für Wirtschaftspädagogik- Graz, 2011

Umweltanwaltschaft (2009): Positionspapier Flächenverbrauch und Versiegelung, <http://www.ooe-umweltanwaltschaft.at/xbcr/SID-23BE12A0-FE10956A/Endfassung15Juni09.pdf>, 22.01.2013

Umweltbundesamt: Perspektiven für Umwelt & Gesellschaft, <http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/raumordnung/flachen-inanspruch/> , 23.02.2013

United Nations (1987): Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development, [http://conspect.nl/pdf/Our\\_Common\\_Future-Brundtland\\_Report\\_1987.pdf](http://conspect.nl/pdf/Our_Common_Future-Brundtland_Report_1987.pdf), 06.05.2013

Wallbaum, Holger (2011):Minergie und die anderen – Vergleich von vier Labels, In: TEC21, Vol. 47, 2011, <http://www.nextroom.at/theme.php?id=90&inc=artikel&sid=35113>, 15.02.2013

Zancanella, Johann - Institut für Städtebau - TU Graz (WS 2012/13): Instrumente der örtlichen Raumordnung, <http://www.stdb.tugraz.at/index-behelfe.html>, 26.04.2013

Zancanella, Johann - Institut für Städtebau - TU Graz (SS 2013): Vorlesungsskript Städtebau, <http://www.stdb.tugraz.at/index-behelfe.html>, 08.05.2013

Österreichisches Institut für Bautechnik (Hg.) (2011): OiB - RICHTLINIE 6: Energieeinsparung und Wärmeschutz, [http://www.oib.or.at/RL6\\_061011.pdf](http://www.oib.or.at/RL6_061011.pdf), 15.07.2013

Österreichische Raumordnungskonferenz (2001): Österreichisches Raumentwicklungskonzept 2001, [http://www.oerok.gv.at/fileadmin/Bilder/2.Reiter-Raum\\_u.\\_Region/1.OEREK/OEREK\\_2001/OEREK\\_Langfassung\\_163.pdf](http://www.oerok.gv.at/fileadmin/Bilder/2.Reiter-Raum_u._Region/1.OEREK/OEREK_2001/OEREK_Langfassung_163.pdf), 28.04.2013

Österreichische Raumordnungskonferenz (2010): Österreichisches Raumentwicklungskonzept 2011, <http://www.oerok.gv.at/raum-region/oesterreichisches-raumentwicklungskonzept/oerek-2011/inhaltlicher-anspruch.html>, 28.04.2013

#### Sonstige Quellen

<http://www.nachhaltigesbauen.de/>, 21.03.2013

<http://www.usgbc.org/>, 21.03.2013

<http://www.dgnb.de>, 21.03.2013

<http://www.stadtentwicklung.graz.at/cms/beitrag/10136566/2858034/>, 21.03.2013

<http://www.stadtentwicklung.graz.at/cms/beitrag/10193173/2858034/>, 21.03.2013

<http://www.graz.at/cms/beitrag/10208624/311469/>, 21.03.2013

[http://www.stadtentwicklung.graz.at/cms/dokumente/10136566\\_2858034/4ab9da2e/Schlussbericht%20kurz\\_EU-LOGO\\_Text.pdf](http://www.stadtentwicklung.graz.at/cms/dokumente/10136566_2858034/4ab9da2e/Schlussbericht%20kurz_EU-LOGO_Text.pdf), 21.03.2013

[http://www.asset-one.at/flash\\_de/index.php](http://www.asset-one.at/flash_de/index.php), 21.03.2013

[http://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/preise/energiepreise/068760.html](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/preise/energiepreise/068760.html), 19.04.2013

<http://www.gbca.org.au/green-star/green-star-communities/rating-tool/>, 20.04.2013

<http://www.hausderzukunft.at/results.html/id6881>, 26.04.2013

[https://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/energie\\_und\\_umwelt/energie/preise\\_steuern/index.html](https://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_und_umwelt/energie/preise_steuern/index.html), 06.05.2013

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:088:0005:01:DE:HTML>, 06.05.2013

<http://www.stadtentwicklung.graz.at/cms/beitrag/10136371/2858034/>, Stadtentwicklung Graz, 17.06.2013

<http://www.hausderzukunft.at/results.html/id6854>; Haus der Zukunft, 17.06.2013

[http://www.nachhaltigkeit.info/artikel/oekobilanz\\_din\\_norm\\_33926\\_1295.htm](http://www.nachhaltigkeit.info/artikel/oekobilanz_din_norm_33926_1295.htm), 15.07.2013

# 13 Anhang

## 13.1 Anhang 1

Kriterien-Gruppe	Kriterien-Gruppe	Nr.	Kriterium	Indikator	Checklistenpunkte Auditor		Bewertungspunkte (BW)		Bewertungspunkte gewichtet		Erreichungsgrad Kriterium	Systemgrad	PHASE 1							
					ist CP (Indikator)	ist CP (Indikator)	ist	Max.	ist	Max.			benötigte Unterlagen für Bewertung	Nachweisebringung durch		erforderliche Nachweise	Eingangsparameter			
					ist CP (Indikator)	ist CP (Indikator)	ist	Max.	ist	Max.				Beurteilung	Beurteilung			Beurteilung		
Ökologische Qualität (22,5%)	Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt	ENV1.1	Ökobilanz		100,00		10,00	10	3	30,00	30	100%	51						Die Endenergiebedarfswerte wurden aus den Literaturwerten: "SOPEE Gebäudetechnik, Systemeffizienzfaktor (SA) 12 Nachhaltige Sanierungen: 2020; EcoCheck Wohn e. u. a.; Bauphysik - Erweiterung 1; Energieempfang und -abstrahlung; Energieausweis - Gesamtenergieeffizienz; 2012" ÖB-Richtlinie 6, Energieempfang und Wärmehaushalt (Oktober 2011) und dem Institut für Wärmeschutz der TU Graz entnommen.	
		ENV1.2	Gewässer- und Bodenschutz		90,00		100	5,00	10	2	10,00	20	52							
		ENV1.2.1	Grundwasserneubildungsrate		6,25	12,5														
		ENV1.2.2	Grundwasserführung		6,25	12,5														
		ENV1.2.3	Biologische und chemische Gewässerqualitätsbewertung		6,25	12,5														
		ENV1.2.4	Gewässerstruktur		6,25	12,5														
		ENV1.2.5	Filter-, Puffer-, Transformationskapazität		8,75	17,5														
		ENV1.2.6	Potentielle Bodenreinerdung		7,50	15														
		ENV1.2.7	Verseidelungsgrad		8,75	17,5														
		ENV1.3	Veränderung des Stadtklimas		73,50		100	7,35	10	3	22,05	30	74%	52						
		ENV1.3.1	Thermischer Wirkungskomplex		25,50	33														
		ENV1.3.2	Belüftung		22,00	34														
		ENV1.3.3	Luftphysikalischer Wirkungskomplex		25,00	33														
		ENV1.4	Artenvielfalt und Vernetzung		50,00		100	5,00	10	2	10,00	20	50%	52						
		ENV1.4.1	Einzelmaßnahmen zum Schutz der Arten und Biotope		20,00	40														
		ENV1.4.2	Biotopeffektivität		10,00	30														
		ENV1.4.3	Vernetzung der Biotope		15,00	30														
		ENV1.5	Berücksichtigung von möglichen Umweltauswirkungen		50,00		100	5,00	10	2	10,00	20	50%	52						
		ENV1.5.1	Erdbeben		6,00	12														
		ENV1.5.2	Lawen		6,00	12														
ENV1.5.3	Sturm		10,00	32																
ENV1.5.4	Hochwasser		10,00	32																
ENV1.5.5	Erdtuch, Bodensenkung		6,00	12																
ENV2.1	Fächeneinsparung		42,00		100	4,20	10	3	12,60	30	42%	51								
ENV2.1.1	Bauchflächenanteil (Quantitativ)		30,00	40																
ENV2.1.2	Fächeneinsparung (Qualitativ)		27,00	40																
ENV2.1.3	Fächeneinsparung (Qualitativ)		6,00	20																
ENV2.2	Gesamtprimärenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Primärenergie		60,00		100	30,00	10	3	90,00	30	300%	51								
ENV2.2.1	Gesamtprimärenergiebedarf		50,00	50																
ENV2.2.2	erneuerbarer Primärenergiebedarf		10,00	50																
ENV2.3	Energieeffiziente Gebäudestruktur		57,00		100	5,70	10	2	11,40	20	57%	51								
ENV2.3.1	Verlustminimierung durch Kompaktheit bei Wohngebäuden		34,00	34																
ENV2.3.2	Gewinnmaximierung durch Solare Optimierung bei Wohngebäuden		11,50	23																
ENV2.3.3	Gewinnmaximierung des Adressierten Potentials bei allen Gebäuden		11,50	23																
ENV2.3.4	Gewinnmaximierung des Adressierten Potentials aller Gebäudeteilflächen bei allen Gebäuden (Simulation Adressat)		0,00	66																
ENV2.4	Ressourcenschonende Infrastruktur		65,00		100	6,50	10	2	13,00	20	65%	52								
ENV2.4.1	Ressourcenschonende Baumaterialwahl		40,00	50																
ENV2.4.2	Erdwärmemanagement		25,00	50																
ENV2.5	Lokale Nahrungsmittelproduktion		50,00		100	5,00	10	1	5,00	10	50%	51								
ENV2.5.1	Nahrungsmittelbauflächenkoeffizient		20,00	50																
ENV2.5.2	Nachhaltige Bewirtschaftung		10,00	32																
ENV2.5.3	Lokale und regionale Vermarktung		9,00	18																
ENV2.6	Wasserkreisläufe		50,00		100	5,00	10	2	10,00	20	50%	52								
ENV2.6.1	Verzögerung		20,00	50																
ENV2.6.2	Ersorgung		10,00	32																
ENV2.6.3	Weitere Aspekte einer nachhaltigen Bewirtschaftung		9,00	18																
Ökonomie & Qualität (22,5%)	Lebenszykluskosten	ECO1.1	Lebenszykluskosten		30,00		100	30,00	10	3	60,00	30	30%	51						
		ECO1.1.1	Öffentliche Flächen und Erschließung		20,00	60														
		ECO1.1.2	Gebäude und private Freiflächen		10,00	40														
		ECO1.2	Fiskalische Wirkungen auf die Kommune		50,00		100	5,00	10	2	10,00	20	50%	52						
		ECO1.2.1	Quantitative Auswirkungen		30,00	70														
		ECO1.2.2	Qualitative Auswirkungen		10,00	30														
		ECO2.1	Wertschöpfung		50,00		100	5,00	10	2	5,00	10	50%	52						
		ECO2.1.1	Bodenschichtenentwicklung		10,00	20														
		ECO2.1.2	Leerstandsquote		10,00	20														
		ECO2.1.3	Diversifikation		10,00	20														
ECO2.1.4	Arbeitslosenquote		10,00	20																
ECO2.1.5	Kaufkraftindex		10,00	20																
ECO2.2	Flächeneffizienz		80,00		100	80,00	10	3	240,00	30	800%	51								
ECO2.2.1	Baudichte		80,00		100	80,00	10	3	240,00	30	800%	51								
Ökonomie & Qualität (22,5%)	Wertebeitrag	ECO3.1	Lebenszykluskosten		30,00		100	30,00	10	3	60,00	30	30%	51						
		ECO3.1.1	Öffentliche Flächen und Erschließung		20,00	60														
		ECO3.1.2	Gebäude und private Freiflächen		10,00	40														
		ECO3.2	Fiskalische Wirkungen auf die Kommune		50,00		100	5,00	10	2	10,00	20	50%	52						
		ECO3.2.1	Quantitative Auswirkungen		30,00	70														
		ECO3.2.2	Qualitative Auswirkungen		10,00	30														
		ECO3.3	Wertschöpfung		50,00		100	5,00	10	2	5,00	10	50%	52						
		ECO3.3.1	Bodenschichtenentwicklung		10,00	20														
		ECO3.3.2	Leerstandsquote		10,00	20														
		ECO3.3.3	Diversifikation		10,00	20														
ECO3.3.4	Arbeitslosenquote		10,00	20																
ECO3.3.5	Kaufkraftindex		10,00	20																
ECO3.4	Flächeneffizienz		80,00		100	80,00	10	3	240,00	30	800%	51								
ECO3.4.1	Baudichte		80,00		100	80,00	10	3	240,00	30	800%	51								

Kriterien- gruppen	Nr.	Kriterium	Indikator	Checklistenpunkte Auditor Auditor			Bewertungspunkte (BWP)		Bewertungspunkte (BWP)		Erreichungswert	Erreichungswert	Erreichungswert	Erreichungswert	Erreichungswert	Erreichungswert	Erreichungswert	Erreichungswert	Erreichungswert	PHASE 1					
				ist CP (Kriterium)	ist CP (Subkriterium)	Max.	ist	Max.	ist	Max.										ist	Max.	Befindliche Unterlagen für Bewertung	Nachweise erbringen durch	erforderliche Nachweise	Eingangsparameter
							1	2	1	2										1	2				
Soziale Qualität	SOCL1	<b>Soziale und funktionale Vielfalt</b>			90,00	100	9,00	10	2	18,00	20	90%	12												
	SOCL1.1		Umfeldanalyse mit Einbindungskonzept			8,00	8										X		NW: der Umfeldanalyse (DIN A3 / A4), untergliedert in einzelnen Themen: Konzept über Einbindung der Umgebung und Umsetzung der Analyse + textl. Beschreibung.			Qualitative Vorgaben durch STGB			
	SOCL1.2		Differenzierte Bauplan			12,00	12											X							
	SOCL1.3		Wohnungsgröße			7,00	7												X						
	SOCL1.4		Wohnformen			8,00	8													X					
	SOCL1.5		Generationspezifische Einrichtungen			10,00	10													X					
	SOCL1.6		Begegnungsräume im Freien			4,00	4														X				
	SOCL1.7		Sicherung der Vielfalt durch Beteiligung			2,00	2													X			Bestimmung der Indikatoren, welche mittels der vorh. Daten bewertbar sind; plausible Absichtserklärung		
	SOCL1.8		Nutzungsanforderung durch differenzierte Eigentumsformen			4,00	4														X				
	SOCL1.9		Nutzungsanteil			20,00	20														X				
	SOCL1.10		Konzept Nutzungsmischung und Nutzungsgewerlegen			8,00	12														X				
	SOCL1.11		Integration von Gewerbestandorten			4,00	5														X				
	SOCL1.12		Stärkung der lokalen Ökonomie			4,00	4														X				
	SOCL2	<b>Soziale und erwerbswirtschaftliche Infrastruktur</b>				87,00	100	8,70	10	2	17,40	20	87%	12											
	SOCL2.1		Bildung / Betreuung / Freizeit			15,00	15																		
	SOCL2.2		Einrichtungen für spezielle Nutzergruppen			2,00	15																		
SOCL2.3		Nahversorgung			14,00	15																			
SOCL2.4		Mehrfachverwendung			15,00	15														X		Lageplan des Projektgebäus mit allen bestehenden Infrastrukturanforderungen im Umfeld von 300m (füßläufig) städtebaulicher Entwurf mit allen geplanten Infrastrukturanforderungen im Projektgebiet.			
SOCL2.5		Dienstleister			15,00	15																			
SOCL2.6		Kulturelle Einrichtungen, Gastronomie, Freizeit			15,00	15																			
SOCL2.7		Sportstätten			10,00	10																			
SOCL3	<b>Objektive / Subjektive Sicherheit</b>				65,00	100	6,50	10	2	13,00	20	65%	12												
SOCL3.1		Anordnung der Gebäude			10,00	20																			
SOCL3.2		Feuerweiche			20,00	20																			
SOCL3.3		Sozialkontrolle			20,00	20																			
SOCL3.4		Beleuchtungskonzept			5,00	10																			
SOCL3.5		Anlauf- und Fluchtpunkte			5,00	5																			
SOCL3.6		Beratung Polizeidienststelle			5,00	5																			
SOCL3.7		Kriminalitätsstatistik			5,00	20																			
SOCL4	<b>Aufenthaltsqualität in öffentlichen Räumen</b>				63,00	100	6,30	10	2	12,60	20	63%	11												
SOCL4.1		Soziale Interaktion			20,00	40																			
SOCL4.2		Identitätsfindende Wirkung			20,00	20																			
SOCL4.3		Komfort öffentlicher Räume			7,00	30																			
SOCL5	<b>Lärm- und Schallschutz</b>				60,00	100	6,00	10	2	12,00	20	60%	11												
SOCL5.1		Straßen- und Schienenverkehr			50,00	90																			
SOCL5.2		Lärmvermeidung im zentralen, öffentlichen Raum			10,00	10																			
SOCL5.3		Flugverkehr			0,00	-100																			
SOCL6	<b>Freiraumangebot</b>				50,00	100	5,00	10	3	15,00	30	50%	12												
SOCL6.1		Öffentliche Freiräume pro BGF <sub>max</sub>			25,00	50																			
SOCL6.2		Erreichbarkeit öffentlicher Freiräume			12,50	25																			
SOCL6.3		private Freiräume pro BGF <sub>priv</sub>			12,50	25																			
SOCL7	<b>Barrierefreiheit</b>				87,00	100	8,70	10	2	17,40	20	87%	11												
SOCL7.1		Barrierefreie Fläche			20,00	30																			
SOCL7.2		Erreichbarkeit der notwendigen Infrastruktur			30,00	30																			
SOCL7.3		Barrierefreie Nutzung			37,00	40																			
SOCL8	<b>Nutzungsflexibilität und Bebauungsstruktur</b>				96,00	100	9,60	10	2	19,20	20	96%	11												
SOCL8.1		Planierungskonzept			15,00	15																			
SOCL8.2		Umgang mit strukturellen Nutzungsänderungen			10,00	10																			
SOCL8.3		Direkte Erschließung			10,00	10																			
SOCL8.4		Mischnutzung			10,00	10																			
SOCL8.5		Baufakt. Bebauungsstruktur, Typologie und Nutzungen			42,00	45																			
SOCL8.6		Anpassbarkeit der Versorgungs- und Entsorgungsinfrasturktur			6,00	6																			
SOCL8.7		Innovative Maßnahmen			6,00	4																			
SOCL9	<b>Städtebauliche Einbindung</b>				100,00	100	10,00	10	3	30,00	30	100%	13												
SOCL9.1		Einbindung in die übergeordnete Planung			20,00	20																			
SOCL9.2		Einbindung in das Mobilitätsnetz			20,00	20																			
SOCL9.3		Einbindung in Stadtgestalt und Stadtstruktur			20,00	20																			
SOCL9.4		Landschaftliche Einbindung			20,00	20																			
SOCL9.5		Funktionale Einbindung			20,00	20																			
SOCL10	<b>Städtebauliche Gestaltung</b>				81,00	100	8,10	10	2	16,20	20	81%	11												
SOCL10.1		Gestaltung des öffentlichen Freiraums			31,00	40																			
SOCL10.2		Gestaltung der Infrastruktur			20,00	30																			
SOCL10.3		Gestaltung der Architektur			21,00	30																			
SOCL11	<b>Nutzung von Bestand</b>				50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%	11												
SOCL11.1		Bestandsanalyse			10,00	20																			
SOCL11.2		Identifizierung durch Bestandsschutzinstrumente			10,00	20																			
SOCL11.3		Identifizierung durch Bestandsobjekte			10,00	20																			
SOCL11.4		Identifizierung durch Bestandselemente			10,00	20																			
SOCL11.5		Identifizierung durch abstrakte Bestandselemente			7,50	15																			
SOCL11.6		Anweisung durch temporäre Nutzung			2,50	5																			
SOCL12	<b>Kunst im öffentlichen Raum</b>				50,00	100	5,00	10	1	5,00	10	50%	12												
SOCL12.1		Verankerung von Kunst im öffentlichen Raum			10,00	20																			
SOCL12.2		Kommunikation der Umsetzung an die Öffentlichkeit			15,00	30																			
SOCL12.3		Kommunikation der Umsetzung an die Öffentlichkeit			15,00	30																			
SOCL12.4		Bereitstellung von freien Flächen			10,00	20																			

Hauptkriterien-Gruppe	Kriterien-Gruppe	Nr.	Kriterium	Indikator	Checklistenpunkte Auditor			Bewertungspunkte (BW)			Bewertungspunkte gewichtet			Erfüllungsgrad (Anzahl)	Systemziele	PHASE 1					
					let CP (potenziell)		Max.	Ist		Max.	Ist		Max.			benötigte Unterlagen für Bewertung	Nachweisbringung durch			erforderliche Nachweise	Eingangsparameter
					let CP (potenziell)	let CP (potenziell)	Max.	Ist	Max.	Ist	Max.	Beurteilung	Beurteilung				Beurteilung				
Technische Qualität	TEC1.1	Energietechnik	Vorhandensein eines integralen Energiekonzept	Energiekonzept-Grobbaukonzept (wenn vorhanden);	90,00	100	9,00	10	2	18,00	20	90%	12	X	plausible Absichtserklärung oder Energiekonzept (Fachbüro);	Qualitative Einstufung					
					20,00	20	X														
					40,00	50															
					10,00	10															
					10,00	10															
					10,00	10															
	TEC1.2	Effiziente Abfallwirtschaft	Abfallvermeidung und Abfallverwertung	Konzept für (wenn vorhanden) - Abfallvermeidung - Abfallverwertung - Wiederverwertung - Recycling - Energiegewinnung und optimale Lagerung	70,00	100	7,00	10	2	14,00	20	70%	13	X	plausible Absichtserklärung;	Qualitative Einstufung					
					10,00	20															
					20,00	20															
					20,00	20															
					10,00	10															
					10,00	10															
	TEC1.3	Regenwassermanagement	Bewertung Nachhaltige Regenwasserbewirtschaftung	Übersichtsplan;	50,00	100	5,00	10	3	15,00	30	50%	11	X	plausible Absichtserklärung; Darstellung von Grün-, Freiflächen in GP + Einbeziehung des Projekts (quantitativer + qualitativer Bereich).	Einstufung Referenzwert					
					20,00	50															
					20,00	50															
					5,00	10	1	5,00	10	50%	11	X	Absichtserklärung								
					20,00	50															
					5,00	10	2	10,00	20	50%	11						X	plausible Absichtserklärung;			
15,00	20																				
10,00	10																				
10,00	10																				
Verkehr / Mobilität	TEC2.1	Informations- und Telekommunikationsinfrastruktur	Smart Metering	50,00	100	5,00	10	1	5,00	10	50%	11	X	Absichtserklärung	Einstufung Referenzwert						
				20,00	50																
				20,00	50																
				5,00	10	2	10,00	20	50%	11	X	plausible Absichtserklärung;									
				15,00	30																
				15,00	30																
	12,00	24																			
	10,00	20																			
	10,00	20																			
	TEC2.2	Instandhaltung, Pflege, Reinigung	Unterhaltsfreundliche Verkehrsflächen	Bebauungsplan;	50,00	100	5,00	10	3	11,20	20	56%	13	X	Qualifizierter Lageplan	Qualitative Einstufung					
					15,00	30															
					15,00	30															
12,00					24																
10,00					20																
10,00					20																
Verkehr / Mobilität	TEC3.1	Qualität der Verkehrsnetze	Verkehrsmodell	50,00	100	5,00	10	3	11,20	20	56%	13	X	plausible Absichtserklärung;	Qualitative Einstufung						
				11,00	19																
				6,00	8																
				3,00	12																
				4,00	11																
				7,00	10																
	TEC3.2	Qualität der MIV-Infrastruktur	Verbindungsqualität / Netzzugang	Lageplan Infrastruktur;	50,00	100	5,00	10	1	5,00	10	50%	12/13	X	plausible Absichtserklärung;	Qualitative Einstufung					
					15,00	30															
					18,00	25															
					13,00	25															
					10,00	20															
					10,00	20															
	TEC3.3	Qualität der ÖPNV-Infrastruktur	Erstlieferungqualität	Lageplan ÖPNV Infrastruktur;	81,00	100	8,10	10	1	16,20	20	81%	12	X	plausible Absichtserklärung;	Qualitative Einstufung durch STDB					
					40,00	50															
					8,00	15															
					18,00	20															
					15,00	15															
					15,00	15															
TEC3.4	Qualität der Radverkehr-Infrastruktur	Führung des Radverkehrs	siehe Erfüllungen für Radverkehrsanlagen	50,00	100	5,00	10	1	5,00	10	50%	11/12	X	Qualifizierte Absichtserklärung + Beschreibung der vorgesehenen Maßnahmen.	Einstufung Referenzwert						
				20,00	40																
				12,50	25																
				9,00	18																
				3,00	6																
				5,00	11																
TEC3.5	Qualität der Fußgänger-Infrastruktur	Sicherheits- und Komfort	siehe Erfüllungen für Radverkehrsanlagen	50,00	100	5,00	10	1	5,00	10	50%	12	X	Absichtserklärung;	Einstufung Referenzwert						
				12,50	25																
				22,00	44																
				15,00	31																
				15,00	31																
				15,00	31																
Qualität der Planung	PRO1.1	Partizipation	Partizipative Prozesse	siehe DGNB Katalog	70,00	100	7,00	10	3	21,00	30	70%		X	Ausagen zur Form der geplanten Organisationsstruktur, Organigramm; Ausagen zur Form der geplanten Schnittstelle zur Kommunikation; Rahmenplan, Masterplan, Grundsatzbeschluss;	Qualitative Vorgaben durch STDB					
					40,00	40															
					20,00	30															
	PRO2.1	Verfahren zur Konzeptfindung	Kontinuierliche und kooperative Verfahren	siehe Erfüllungen für Radverkehrsanlagen	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%		X	Darstellung aller bisher durchgeführten Maßnahmen; AE für alle zukünftigen Maßnahmen;	Einstufung Referenzwert					
					20,00	50															
					20,00	50															
					5,00	10	3	15,00	30	99%		X	Vorstellung des integralen Planungsteam; AE zu allen bisherigen und zukünftigen Maßnahmen.								
					40,00	40															
					30,00	30															
	10,00	10																			
	PRO2.2	Integrative Planung	Integration der DGNB-Zertifizierungsanforderungen	siehe Erfüllungen für Radverkehrsanlagen	70,00	100	7,00	10	2	7,00	10	70%		X	Dokumentation zu wichtigen Meilensteinen;	Einstufung Referenzwert					
					20,00	20															
15,00					30																

Hauptkriterien- gruppe	Kriterien- gruppe	Nr.	Kriterium	Indikator	Checklistenpunkte Auditor Auditor			CP- Bewertungs- punkte (BW)		Bewertungs- punktzahl gewichtet			Erfüllungsgrad Kriterium	Systemnahe	PHASE 1				
					let CP (Kriterium)	let CP (Indikatoren)	Max.	let	Max.	let	Max.	benötigte Unterlagen für Bewertung			Nachweiseinbringung durch			erforderliche Nachweise	Eingangsparameter
															Bezeichnung	Beweis-/ Beurteilung	Beurteilung		
Prozessqualität (10%)	Qualität der Abwicklung und Baustattdführung	<b>PRO2.1 Steuerung</b>		<b>85,00</b>	<b>100</b>	<b>8,50</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>17,00</b>	<b>20</b>	<b>85%</b>	siehe DCNB Katalog				X	Qualitative Vorgaben durch STDB		
		PRO2.1.1	Langfristige und effektive Projektsteuerung	10,00	10						X								
		PRO2.1.2	Qualitätssicherung	5,00	10						X								
		PRO2.1.3	Terminplanung	5,00	10						X								
		PRO2.1.4	Kostenkontrolle	5,00	10						X								
		PRO2.1.5	Nachhaltigkeitsmanagement	40,00	60						X								
		<b>PRO2.2 Baustelle, Bauprozess</b>		<b>50,00</b>	<b>100</b>	<b>5,00</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>10,00</b>	<b>20</b>	<b>50%</b>	siehe DCNB Katalog				X	Qualitative Vorgaben durch STDB		
		PRO2.2.1	Logistik	10,00	20						X								
		PRO2.2.2	Abfall	10,00	20						X								
		PRO2.2.3	Lärm	10,00	20						X								
		PRO2.2.4	Staub	10,00	20						X								
		PRO2.2.5	Umwelt- und Naturschutz	10,00	20						X								
		<b>PRO2.3 Vermarktung</b>		<b>25,00</b>	<b>100</b>	<b>2,50</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>5,00</b>	<b>20</b>	<b>25%</b>	siehe DCNB Katalog				X	Qualitative Vorgaben durch STDB		
		PRO2.3.1	Leitbild und Image	5,00	25						X								
		PRO2.3.2	Marktgerechte Ausrichtung	0,00	25						X								
		PRO2.3.3	Aktive Vermarktung	0,00	25						X								
		PRO2.3.4	Auszeichnungen	20,00	25						X								
		<b>PRO2.4 Qualitätsicherung und Monitoring</b>		<b>30,00</b>	<b>100</b>	<b>3,00</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>6,00</b>	<b>20</b>	<b>30%</b>					X	Qualitative Vorgaben durch STDB		
	PRO2.4.1	Gestaltungsschritte	15,00	30						X									
	PRO2.4.2	Nachhaltigkeitsfestsetzungen	15,00	40						X									
	PRO2.4.3	Energienmonitoring	0,00	30						X									



## 13.2 Anhang 2

### Auswertung Bebauungsszenarios 1

Hauptkriterien- gruppe	Kriteriengruppe	Nr.	Kriterium	Checklistenpunkte Auditor		Bewertungs-punkte Kriterium		Gewichtung	Bewertungs- punktzahl Kriterium gewichtet		Erfüllungsgrad Kriterium	Bewertungs- punktzahl Haupt- kriteriengruppe	
				Ist CP (Kriterium)	Max.	Ist	Max.		Ist	Max.		Ist	Max.
Ökologische Qualität (22,5%)	Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt	1	Ökobilanz	100,00	100	10,00	10	3	30,00	30	100%	62,6%	
		2	Gewässer- und Bodenschutz	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%		
		3	Veränderung des Stadteilklimas	73,50	100	7,35	10	3	22,05	30	74%		
		4	Arten- und Biotopschutz	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%		
		5	Berücksichtigung von möglichen Umwelteinwirkungen	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%		
	Ressourceninanspruchnahme und Abfallaufkommen	6	Flächeninanspruchnahme	42,00	100	4,20	10	3	12,60	30	42%		
		7	Gesamtprimärenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Primärenergie	65,00	100	6,50	10	3	19,50	30	65%		
		8	Energieeffiziente Bauungsstruktur	57,00	100	5,70	10	2	11,40	20	57%		
		9	Ressourcenschonende Infrastruktur	65,00	100	6,50	10	2	13,00	20	65%		
		10	Lokale Nahrungsmittelproduktion	50,00	100	5,00	10	1	5,00	10	50%		
		11	Wasserkreislaufsysteme	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%		
Ökonomische Qualität (22,5%)	Lebenszyklus-kosten	12	Lebenszykluskosten	30,00	100	3,00	10	3	9,00	30	30%	53,33%	
		13	Fiskalische Wirkungen auf die Kommune	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%		
	Wertentwicklung	14	Wertstabilität	50,00	100	5,00	10	1	5,00	10	50%		
		15	Flächeneffizienz	80,00	100	8,00	10	3	24,00	30	80%		
Soziokulturelle und funktionale Qualität (22,5%)	Soziale Qualitäten	16	Soziale und funktionale Vielfalt	90,00	100	9,00	10	2	18,00	20	90%	74,32%	
		17	Soziale und erwerbswirtschaftliche Infrastruktur	87,00	100	8,70	10	2	17,40	20	87%		
	Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit	18	Objektive / Subjektive Sicherheit	65,00	100	6,50	10	2	13,00	20	65%		
		19	Aufenthaltsqualität in öffentlichen Räumen	63,00	100	6,30	10	2	12,60	20	63%		
		20	Lärm- und Schallschutz	60,00	100	6,00	10	2	12,00	20	60%		
	Funktionalität	21	Freiflächenangebot	50,00	100	5,00	10	3	15,00	30	50%		
		22	Barrierefreiheit	87,00	100	8,70	10	2	17,40	20	87%		
		23	Nutzungsflexibilität und Bauungsstruktur	96,00	100	9,60	10	2	19,20	20	96%		
	Gestalterische Qualität	24	Städtebauliche Einbindung	100,00	100	10,00	10	3	30,00	30	100%		
25		Städtebauliche Gestaltung	81,00	100	8,10	10	2	16,20	20	81%			
26		Nutzung von Bestand	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%			
27		Kunst im öffentlichen Raum	50,00	100	5,00	10	1	5,00	10	50%			
Technische Qualität (22,5%)		29	Energietechnik	90,00	100	9,00	10	2	18,00	20	90%	61,76%	
		30	Effiziente Abfallwirtschaft	70,00	100	7,00	10	2	14,00	20	70%		
		31	Regenwassermanagement	50,00	100	5,00	10	3	15,00	30	50%		
	Technische Qualität	32	Demontage-, Trenn- und Recyclingfreundlichkeit der Infrastruktur	50,00	100	5,00	10	1	5,00	10	50%		
		33	Instandhaltung, Pflege, Reinigung	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%		
	Verkehr / Mobilität	34	Qualität der Verkehrssysteme	56,00	100	5,60	10	2	11,20	20	56%		
		35	Qualität der Straßen-Infrastruktur	56,00	100	5,60	10	1	5,60	10	56%		
		36	Qualität der ÖPNV-Infrastruktur	81,00	100	8,10	10	2	16,20	20	81%		
	37	Qualität der Radverkehr - Infrastruktur	50,00	100	5,00	10	1	5,00	10	50%			
	38	Qualität der Fußgänger -Infrastruktur	50,00	100	5,00	10	1	5,00	10	50%			
Prozessqualität (10%)	Partizipation	39	Partizipation	70,00	100	7,00	10	3	21,00	30	70%	62,00%	
	Qualität der Planung	40	Konzeptfindung über konkurrierende Verfahren	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%		
		41	Integrale Planung	98,00	100	9,80	10	3	29,40	30	98%		
		42	Kommunale Mitwirkung	70,00	100	7,00	10	1	7,00	10	70%		
	Qualität der Abwicklung und Bauausführung	43	Steuerung	85,00	100	8,50	10	2	17,00	20	85%		
		44	Baustelle, Bauprozess	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%		
45		Vermarktung	25,00	100	2,50	10	2	5,00	20	25%			
	46	Qualitätssicherung und Monitoring	30,00	100	3,00	10	2	6,00	20	30%			

Auswertung Bebauungsszenarios 2

Hauptkriteriengruppe	Kriteriengruppe	Nr.	Kriterium	Checklistenpunkte Auditor		Bewertungspunkte Kriterium		Gewichtung	Bewertungspunktzahl Kriterium gewichtet		Erfüllungsgrad Kriterium	Bewertungspunktzahl Hauptkriteriengruppe	
				Ist CP (Kriterium)	Max.	Ist	Max.		Ist	Max.		Ist	Max.
Ökologische Qualität (22,5%)	Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt	1	Ökobilanz	100,00	100	10,00	10	3	30,00	30	100%	64,1%	
		2	Gewässer- und Bodenschutz	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%		
		3	Veränderung des Stadteilklimas	73,50	100	7,35	10	3	22,05	30	74%		
		4	Arten- und Biotopschutz	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%		
		5	Berücksichtigung von möglichen Umwelteinwirkungen	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%		
	Ressourceninanspruchnahme und Abfallaufkommen	6	Flächeninanspruchnahme	42,00	100	4,20	10	3	12,60	30	42%		
		7	Gesamtprimärenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Primärenergie	65,00	100	6,50	10	3	19,50	30	65%		
		8	Energieeffiziente Bauungsstruktur	57,00	100	5,70	10	2	11,40	20	57%		
		9	Ressourcenschonende Infrastruktur	65,00	100	6,50	10	2	13,00	20	65%		
		10	Lokale Nahrungsmittelproduktion	50,00	100	5,00	10	1	5,00	10	50%		
		11	Wasserkreislaufsysteme	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%		
Ökonomische Qualität (22,5%)	Lebenszyklus-kosten	12	Lebenszykluskosten	30,00	100	3,00	10	3	9,00	30	30%		
		13	Fiskalische Wirkungen auf die Kommune	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%		
	Wertentwicklung	14	Wertstabilität	50,00	100	5,00	10	1	5,00	10	50%		
		15	Flächeneffizienz	100,00	100	10,00	10	3	30,00	30	100%		
Soziokulturelle und funktionale Qualität (22,5%)	Soziale Qualitäten	16	Soziale und funktionale Vielfalt	90,00	100	9,00	10	2	18,00	20	90%		
		17	Soziale und erwerbswirtschaftliche Infrastruktur	87,00	100	8,70	10	2	17,40	20	87%		
	Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit	18	Objektive / Subjektive Sicherheit	65,00	100	6,50	10	2	13,00	20	65%		
		19	Aufenthaltsqualität in öffentlichen Räumen	63,00	100	6,30	10	2	12,60	20	63%		
		20	Lärm- und Schallschutz	60,00	100	6,00	10	2	12,00	20	60%		
	Funktionalität	21	Freiflächenangebot	50,00	100	5,00	10	3	15,00	30	50%		
		22	Barrierefreiheit	87,00	100	8,70	10	2	17,40	20	87%		
		23	Nutzungsflexibilität und Bauungsstruktur	96,00	100	9,60	10	2	19,20	20	96%		
	Gestalterische Qualität	24	Städtebauliche Einbindung	100,00	100	10,00	10	3	30,00	30	100%		
		25	Städtebauliche Gestaltung	81,00	100	8,10	10	2	16,20	20	81%		
26		Nutzung von Bestand	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%			
27		Kunst im öffentlichen Raum	50,00	100	5,00	10	1	5,00	10	50%			
Technische Qualität (22,5%)		29	Energietechnik	90,00	100	9,00	10	2	18,00	20	90%		
		30	Effiziente Abfallwirtschaft	70,00	100	7,00	10	2	14,00	20	70%		
		31	Regenwassermanagement	50,00	100	5,00	10	3	15,00	30	50%		
	Technische Qualität	32	Demontage-, Trenn- und Recyclingfreundlichkeit der Infrastruktur	50,00	100	5,00	10	1	5,00	10	50%		
		33	Instandhaltung, Pflege, Reinigung	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%		
	Verkehr / Mobilität	34	Qualität der Verkehrssysteme	56,00	100	5,60	10	2	11,20	20	56%		
		35	Qualität der Straßen-Infrastruktur	56,00	100	5,60	10	1	5,60	10	56%		
		36	Qualität der ÖPNV-Infrastruktur	81,00	100	8,10	10	2	16,20	20	81%		
37		Qualität der Radverkehr - Infrastruktur	50,00	100	5,00	10	1	5,00	10	50%			
38		Qualität der Fußgänger -Infrastruktur	50,00	100	5,00	10	1	5,00	10	50%			
Prozessqualität (10%)	Partizipation	39	Partizipation	70,00	100	7,00	10	3	21,00	30	70%		
	Qualität der Planung	40	Konzeptfindung über konkurrierende Verfahren	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%		
		41	Integrale Planung	98,00	100	9,80	10	3	29,40	30	98%		
		42	Kommunale Mitwirkung	70,00	100	7,00	10	1	7,00	10	70%		
	Qualität der Abwicklung und Bauausführung	43	Steuerung	85,00	100	8,50	10	2	17,00	20	85%		
		44	Baustelle, Bauprozess	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%		
45		Vermarktung	25,00	100	2,50	10	2	5,00	20	25%			
46		Qualitätssicherung und Monitoring	30,00	100	3,00	10	2	6,00	20	30%			

Auswertung Bebauungsszenarios 3

Hauptkriterien- gruppe	Kriteriengruppe	Nr.	Kriterium	Checklistenpunkte Auditor		Bewertungs-punkte Kriterium		Gewichtung	Bewertungs- punktzahl Kriterium gewichtet		Erfüllungsgrad Kriterium	Bewertungs- punktzahl Haupt- kriteriengruppe	
				Ist CP (Kriterium)	Max.	Ist	Max.		Ist	Max.		Ist	Max.
Ökologische Qualität (22,5%)	Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt	1	Ökobilanz	100,00	100	10,00	10	3	30,00	30	100%	63,4%	
		2	Gewässer- und Bodenschutz	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%		
		3	Veränderung des Stadteilklimas	73,50	100	7,35	10	3	22,05	30	74%		
		4	Arten- und Biotopschutz	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%		
		5	Berücksichtigung von möglichen Umwelteinwirkungen	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%		
	Ressourceninanspruchnahme und Abfallaufkommen	6	Flächeninanspruchnahme	42,00	100	4,20	10	3	12,60	30	42%		
		7	Gesamtprimärenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Primärenergie	65,00	100	6,50	10	3	19,50	30	65%		
		8	Energieeffiziente Bebauungsstruktur	57,00	100	5,70	10	2	11,40	20	57%		
		9	Ressourcenschonende Infrastruktur	65,00	100	6,50	10	2	13,00	20	65%		
		10	Lokale Nahrungsmittelproduktion	50,00	100	5,00	10	1	5,00	10	50%		
		11	Wasserkreislaufsysteme	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%		
Ökonomische Qualität (22,5%)	Lebenszyklus-kosten	12	Lebenszykluskosten	30,00	100	3,00	10	3	9,00	30	30%		
		13	Fiskalische Wirkungen auf die Kommune	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%		
	Wertentwicklung	14	Wertstabilität	50,00	100	5,00	10	1	5,00	10	50%		
		15	Flächeneffizienz	90,00	100	9,00	10	3	27,00	30	90%		
Soziokulturelle und funktionale Qualität (22,5%)	Soziale Qualitäten	16	Soziale und funktionale Vielfalt	90,00	100	9,00	10	2	18,00	20	90%		
		17	Soziale und erwerbswirtschaftliche Infrastruktur	87,00	100	8,70	10	2	17,40	20	87%		
	Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit	18	Objektive / Subjektive Sicherheit	65,00	100	6,50	10	2	13,00	20	65%		
		19	Aufenthaltsqualität in öffentlichen Räumen	63,00	100	6,30	10	2	12,60	20	63%		
		20	Lärm- und Schallschutz	60,00	100	6,00	10	2	12,00	20	60%		
	Funktionalität	21	Freiflächenangebot	50,00	100	5,00	10	3	15,00	30	50%		
		22	Barrierefreiheit	87,00	100	8,70	10	2	17,40	20	87%		
		23	Nutzungsflexibilität und Bebauungsstruktur	96,00	100	9,60	10	2	19,20	20	96%		
	Gestalterische Qualität	24	Städtebauliche Einbindung	100,00	100	10,00	10	3	30,00	30	100%		
		25	Städtebauliche Gestaltung	81,00	100	8,10	10	2	16,20	20	81%		
26		Nutzung von Bestand	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%			
27		Kunst im öffentlichen Raum	50,00	100	5,00	10	1	5,00	10	50%			
Technische Qualität (22,5%)		29	Energietechnik	90,00	100	9,00	10	2	18,00	20	90%		
		30	Effiziente Abfallwirtschaft	70,00	100	7,00	10	2	14,00	20	70%		
		31	Regenwassermanagement	50,00	100	5,00	10	3	15,00	30	50%		
	Technische Qualität	32	Demontage-, Trenn- und Recyclingfreundlichkeit der Infrastruktur	50,00	100	5,00	10	1	5,00	10	50%		
		33	Instandhaltung, Pflege, Reinigung	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%		
	Verkehr / Mobilität	34	Qualität der Verkehrssysteme	56,00	100	5,60	10	2	11,20	20	56%		
		35	Qualität der Straßen-Infrastruktur	56,00	100	5,60	10	1	5,60	10	56%		
		36	Qualität der ÖPNV-Infrastruktur	81,00	100	8,10	10	2	16,20	20	81%		
37		Qualität der Radverkehr - Infrastruktur	50,00	100	5,00	10	1	5,00	10	50%			
38		Qualität der Fußgänger -Infrastruktur	50,00	100	5,00	10	1	5,00	10	50%			
Prozessqualität (10%)	Partizipation	39	Partizipation	70,00	100	7,00	10	3	21,00	30	70%		
	Qualität der Planung	40	Konzeptfindung über konkurrierende Verfahren	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%		
		41	Integrale Planung	98,00	100	9,80	10	3	29,40	30	98%		
		42	Kommunale Mitwirkung	70,00	100	7,00	10	1	7,00	10	70%		
	Qualität der Abwicklung und Bauausführung	43	Steuerung	85,00	100	8,50	10	2	17,00	20	85%		
		44	Baustelle, Bauprozess	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%		
		45	Vermarktung	25,00	100	2,50	10	2	5,00	20	25%		
46		Qualitätssicherung und Monitoring	30,00	100	3,00	10	2	6,00	20	30%			

**Auswertung Bebauungsszenarios 4**

Hauptkriterien- gruppe	Kriteriengruppe	Nr.	Kriterium	Checklistenpunkte Auditor		Bewertungs-punkte Kriterium		Gewichtung	Bewertungs-punktzahl Kriterium gewichtet		Erfüllungsgrad Kriterium	Bewertungs-punktzahl Hauptkriteriengruppe	
				Ist CP (Kriterium)	Max.	Ist	Max.		Ist	Max.		Ist	Max.
Ökologische Qualität (22,5%)	Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt	1	Ökobilanz	100,00	100	10,00	10	3	30,00	30	100%	61,42%	63,4%
		2	Gewässer- und Bodenschutz	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%		
		3	Veränderung des Stadteilklimas	73,50	100	7,35	10	3	22,05	30	74%		
		4	Arten- und Biotopschutz	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%		
		5	Berücksichtigung von möglichen Umwelteinwirkungen	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%		
	Ressourcenanspruchnahme und Abfallaufkommen	6	Flächenanspruchnahme	42,00	100	4,20	10	3	12,60	30	42%		
		7	Gesamtprimärenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Primärenergie	65,00	100	6,50	10	3	19,50	30	65%		
		8	Energieeffiziente Bauungsstruktur	57,00	100	5,70	10	2	11,40	20	57%		
		9	Ressourcenschonende Infrastruktur	65,00	100	6,50	10	2	13,00	20	65%		
		10	Lokale Nahrungsmittelproduktion	50,00	100	5,00	10	1	5,00	10	50%		
		11	Wasserkreislaufsysteme	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%		
Ökonomische Qualität (22,5%)	Lebenszyklus-kosten	12	Lebenszykluskosten	30,00	100	3,00	10	3	9,00	30	30%	56,67%	63,4%
		13	Fiskalische Wirkungen auf die Kommune	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%		
	Wertentwicklung	14	Wertstabilität	50,00	100	5,00	10	1	5,00	10	50%		
		15	Flächeneffizienz	90,00	100	9,00	10	3	27,00	30	90%		
Soziokulturelle und funktionale Qualität (22,5%)	Soziale Qualitäten	16	Soziale und funktionale Vielfalt	90,00	100	9,00	10	2	18,00	20	90%	74,32%	63,4%
		17	Soziale und erwerbswirtschaftliche Infrastruktur	87,00	100	8,70	10	2	17,40	20	87%		
	Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit	18	Objektive / Subjektive Sicherheit	65,00	100	6,50	10	2	13,00	20	65%		
		19	Aufenthaltsqualität in öffentlichen Räumen	63,00	100	6,30	10	2	12,60	20	63%		
		20	Lärm- und Schallschutz	60,00	100	6,00	10	2	12,00	20	60%		
	Funktionalität	21	Freiflächenangebot	50,00	100	5,00	10	3	15,00	30	50%		
		22	Barrierefreiheit	87,00	100	8,70	10	2	17,40	20	87%		
		23	Nutzungsflexibilität und Bauungsstruktur	96,00	100	9,60	10	2	19,20	20	96%		
	Gestalterische Qualität	24	Städtebauliche Einbindung	100,00	100	10,00	10	3	30,00	30	100%		
		25	Städtebauliche Gestaltung	81,00	100	8,10	10	2	16,20	20	81%		
26		Nutzung von Bestand	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%			
27		Kunst im öffentlichen Raum	50,00	100	5,00	10	1	5,00	10	50%			
Technische Qualität (22,5%)		29	Energietechnik	90,00	100	9,00	10	2	18,00	20	90%	61,76%	63,4%
		30	Effiziente Abfallwirtschaft	70,00	100	7,00	10	2	14,00	20	70%		
		31	Regenwassermanagement	50,00	100	5,00	10	3	15,00	30	50%		
	Technische Qualität	32	Demontage-, Trenn- und Recyclingfreundlichkeit der Infrastruktur	50,00	100	5,00	10	1	5,00	10	50%		
		33	Instandhaltung, Pflege, Reinigung	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%		
	Verkehr / Mobilität	34	Qualität der Verkehrssysteme	56,00	100	5,60	10	2	11,20	20	56%		
		35	Qualität der Straßen-Infrastruktur	56,00	100	5,60	10	1	5,60	10	56%		
		36	Qualität der ÖPNV-Infrastruktur	81,00	100	8,10	10	2	16,20	20	81%		
		37	Qualität der Radverkehr - Infrastruktur	50,00	100	5,00	10	1	5,00	10	50%		
		38	Qualität der Fußgänger -Infrastruktur	50,00	100	5,00	10	1	5,00	10	50%		
Prozessqualität (10%)	Partizipation	39	Partizipation	70,00	100	7,00	10	3	21,00	30	70%	62%	63,4%
	Qualität der Planung	40	Konzeptfindung über konkurrierende Verfahren	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%		
		41	Integrale Planung	98,00	100	9,80	10	3	29,40	30	98%		
		42	Kommunale Mitwirkung	70,00	100	7,00	10	1	7,00	10	70%		
	Qualität der Abwicklung und Bauausführung	43	Steuerung	85,00	100	8,50	10	2	17,00	20	85%		
		44	Baustelle, Bauprozess	50,00	100	5,00	10	2	10,00	20	50%		
45		Vermarkung	25,00	100	2,50	10	2	5,00	20	25%			
		46	Qualitätssicherung und Monitoring	30,00	100	3,00	10	2	6,00	20	30%		