

Nachhaltiger Stadtteil „Aspern“

NACHASPERN

C. Nutz, P. Hinterkörner

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

9/2011

Impressum:

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien
Leiter: DI Michael Paula

Liste sowie Downloadmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe unter
<http://www.nachhaltigwirtschaften.at>

Nachhaltiger Stadtteil „Aspern“

NACHASPERN

DIⁱⁿ Claudia Nutz, DI Peter Hinterkörner
Wien 3420 Aspern Development AG (ehem. Asperner
Flugfeld Süd Entwicklungs- und Verwertungs AG)

ProjektpartnerInnen
Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik (ÖGUT)
AIT Austrian Institute of Technology
e7 Energie Markt Analyse GmbH

Wien, Mai 2010

Ein Projektbericht im Rahmen der Programmlinie



Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften

Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie

Vorwort

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus der Programmlinie ENERGIESYSTEME DER ZUKUNFT. Sie wurde 2003 vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie im Rahmen des Impulsprogramms Nachhaltig Wirtschaften als mehrjährige Forschungs- und Technologieinitiative gestartet. Mit der Programmlinie ENERGIESYSTEME DER ZUKUNFT soll durch Forschung und Technologieentwicklung die Gesamteffizienz von zukünftigen Energiesystemen deutlich verbessert und eine Basis zur verstärkten Nutzung erneuerbarer Energieträger geschaffen werden.

Dank des überdurchschnittlichen Engagements und der großen Kooperationsbereitschaft der beteiligten Forschungseinrichtungen und involvierten Betriebe konnten bereits richtungsweisende und auch international anerkannte Ergebnisse erzielt werden. Die Qualität der erarbeiteten Ergebnisse liegt über den hohen Erwartungen und ist eine gute Grundlage für erfolgreiche Umsetzungsstrategien. Mehrfache Anfragen bezüglich internationaler Kooperationen bestätigen die in ENERGIESYSTEME DER ZUKUNFT verfolgte Strategie.

Ein wichtiges Anliegen des Programms ist, die Projektergebnisse – sei es Grundlagenarbeiten, Konzepte oder Technologieentwicklungen – erfolgreich umzusetzen und zu verbreiten. Dies soll nach Möglichkeit durch konkrete Demonstrationsprojekte unterstützt werden. Deshalb ist es auch ein spezielles Anliegen die aktuellen Ergebnisse der interessierten Fachöffentlichkeit leicht zugänglich zu machen, was durch die Homepage www.ENERGIESYSTEMEderZukunft.at und die Schriftenreihe gewährleistet wird.

Dipl. Ing. Michael Paula

Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	5
1.1. Aufgabenstellung.....	6
1.2. Schwerpunkte des Projektes NACHASPERN.....	8
1.3. Verwendete Methoden.....	9
1.3.1. Entwicklung von Energieversorgungsszenarien.....	9
1.3.2. Erstellung von Nachhaltigkeitskriterien.....	10
1.3.3. Umsetzung der Nachhaltigkeitskriterien im Architekturwettbewerb.....	10
1.4. Aufbau der Arbeit.....	11
2. Inhaltliche Darstellung.....	13
2.1. Gesamtenergiekonzept.....	13
2.1.1. Fernwärme und Fernkälte.....	14
2.1.2. Solare Energiegewinnung.....	15
2.1.3. Energiegewinnung durch Geothermie.....	15
2.1.4. Andere Energiequellen.....	15
2.1.5. Umsetzung.....	16
2.2. Wegweiser für eine zukunftsweisende Stadtentwicklung.....	16
2.2.1. Anforderungen an eine nachhaltige Stadt- und Siedlungsentwicklung.....	18
2.2.2. Kriterienkatalog für die einzelnen Baufelder.....	20
2.3. Qualitätssicherung.....	20
2.3.1. Möglichkeiten zur Qualitätssicherung auf Siedlungs- und Stadtteilebene.....	20
2.3.2. Qualitätssicherung im Bereich der einzelnen Baufelder.....	21
2.3.3. Detailbearbeitung in NACHASPERN.....	22
3. Ergebnisse und Schlussfolgerungen.....	23
3.1. Ergebnisse.....	23
3.1.1. Ergebnis Gesamtenergiekonzept.....	23
3.1.2. Ergebnis Wegweiser für eine zukunftsweisende Stadt- und Siedlungsentwicklung.....	25
3.1.3. Ergebnis Qualitätssicherung.....	26
3.2. Schlussfolgerungen.....	28
4. Ausblick und Empfehlungen.....	30
4.1. Ausblick.....	30
4.1.1. Arbeitspaket 1: Gesamtenergiekonzept.....	30
4.1.2. Arbeitspaket 2: Kriterien einer nachhaltigen Stadtentwicklung.....	31
4.1.3. Arbeitspaket 3: Integration der Nachhaltigkeitsziele in den Vergabeprozess.....	32
4.2. Empfehlungen.....	32
4.2.1. Empfehlungen zur Energieversorgung.....	32
4.2.2. Empfehlungen für eine nachhaltige Stadt- und Siedlungsentwicklung.....	33
5. Abbildungsverzeichnis.....	35

1. Einleitung

Das Ziel von Stadtentwicklung ist, zukunftssichere und verantwortungsvolle Lösungen für das räumliche Umfeld zu finden, die mit den absehbar zur Verfügung stehenden Ressourcen auskommen und allen gesetzlichen aber auch Generationen übergreifenden Verpflichtungen bestmöglich gerecht werden. Angestrebt wird eine „nachhaltige Entwicklung“, was bedeutet, „dass die gegenwärtige Generation ihre Bedürfnisse befriedigt, ohne die Fähigkeit der zukünftigen Generation zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse befriedigen zu können“.¹

Mit der Entwicklung eines neuen Stadtteils oder einer Siedlung werden Vorgaben und Standards für die kommenden Jahrzehnte festgelegt und dadurch Ressourcen gebunden. Von Beginn an wird mit den ersten Strichen und Plänen darüber entschieden, wie viel an Energie und Rohstoffen auf lange Zeit verbraucht wird. Die Chance am Beginn einer Stadtentwicklung besteht darin, ein Konzept zu erarbeiten, das die Rahmenbedingungen für eine Ressourcen schonende Errichtung und Nutzung sowie eine dauerhafte, lebendige Entwicklung ermöglicht.

Masterplan für „asperm Die Seestadt Wiens“

Eine einzigartige Möglichkeit für Stadtentwickler bietet sich derzeit im Norden Wiens im 22. Wiener Gemeindebezirk, da hier auf dem ehemaligen Flugfeld Asperm ein großes unbebautes städtisches Areal zur Entwicklung ansteht. Nahezu ohne Altbestand wird ein neuer Stadtteil in den kommenden 20 Jahren geschaffen, der Zentrums-, Wohn- und Arbeitsfunktion für bis zu 20.000 BewohnerInnen und 25.000 Beschäftigte bieten soll. Angestrebt wird dabei eine Mischung von Grünräumen, Büros, Wohnungen, Betrieben sowie Forschungs-, Entwicklungs- und Bildungseinrichtungen. Insgesamt sieht der Masterplan für den Stadtteil Gebäude mit einer Bruttogeschoßfläche von ca. 2 Mio. m² vor.

Der Masterplan wurde 2005 vom schwedischen Planungsbüro Tovatt Architects & Planners entworfen. Das Areal mit dem neuen Namen „asperm Die Seestadt Wiens“ ist nicht zuletzt wegen seiner Lage zu einer wichtigen strategischen Fläche der Wiener Stadtentwicklung geworden – was sich auch in den Schwerpunktsetzungen des Wiener Stadtentwicklungsplans 2005 (STEP 05) niederschlägt:

Die zwei wesentlichen Punkte dabei sind:

- Mit der Entwicklung eines städtischen Brennpunkts an der Bahnstrecke nach Bratislava soll die Chance wahrgenommen werden, auf der Achse Wien-Bratislava eine regionale Partnerschaft mit einem hohen wirtschaftlichen Potenzial und einer Vielzahl von Win-win-Situationen entstehen zu lassen.
- Durch die Entwicklung eines attraktiven urbanen Zentrums mit kurzen Wegen zu allen Funktionen des täglichen Lebens, mit vitalen Wechselbeziehungen zum Umfeld und mit eindeutigem Vorrang für den Öffentlichen Verkehr, soll die Infrastrukturqualität im Nordosten Wiens deutlich verbessert und ein Impuls für ein nachhaltiges Wachstum in der Region gesetzt werden.

¹ UVE S. 26 und BRUNDTLAND, G.-H. & UNCED (1988): Our common future. S.24

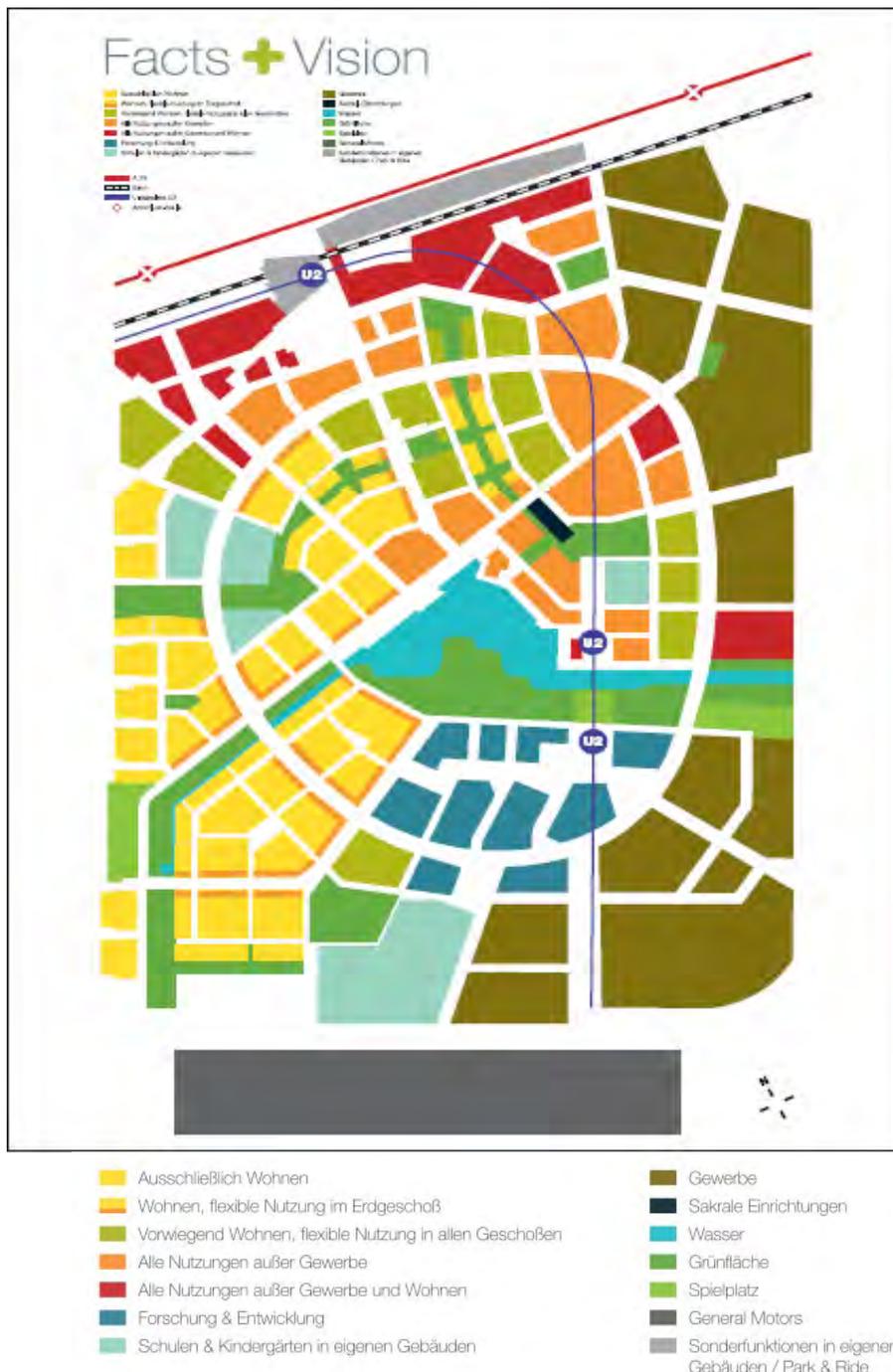


Abbildung 1: Masterplan Seestadt aspern, Stand September 2009, Quelle: Wien 3420 Aspern Development AG

1.1. Aufgabenstellung

Die Dimension und die strategische Lage des Areals verleihen der Entwicklung der Seestadt aspern eine besondere Bedeutung für die Stadt Wien. Aus diesen Gründen wird besonderer Wert auf die Qualität dieses künftigen Stadtteils im Sinne der Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung gelegt.

Die Entwicklungsgesellschaft Wien 3420 wurde eigens für dieses große städtebauliche Projekt gegründet. Sie ist eine gemeinsame Tochtergesellschaft der beiden Grundeigentümer Bundesimmobiliengesellschaft (BIG) und Wiener Wirtschaftsförderungsfonds (WWFF).

Die Ansprüche sind hoch und die Ziele weit gesteckt. Erreicht werden sollen sie durch kluge Planung, durch hochwertige Bauten, durch die neuen BewohnerInnen und nicht zuletzt dadurch, dass die geplante Entwicklungszeit von 30 Jahren als Entwicklungslabor gesehen wird, in dem permanent weiter geforscht und gedacht wird. Oberstes Ziel der Entwicklungsgesellschaft ist es, einen nachhaltigen, zukunftssicheren Stadtteil zu schaffen, der mit den absehbar zur Verfügung stehenden Ressourcen auskommen und allen gesetzlichen aber auch Generationen übergreifenden Verpflichtungen bestmöglich gerecht werden kann. Bei der Entwicklung eines neuen Stadtteils oder einer Siedlung werden Vorgaben und Standards für die kommenden Jahrzehnte festlegt und Ressourcenauf lange Zeit gebunden. Deshalb muss ein Konzept für Stadtentwicklung erarbeitet werden, das die Rahmenbedingungen für eine Ressourcen schonende Errichtung und Nutzung sowie eine dauerhafte, lebendige Entwicklung ermöglicht.

Das Projekt NACHASPERN machte es sich zur Aufgabe, Grundlagen für eine nachhaltige Entwicklung des ehemaligen Flugfeldes Aspern zu erarbeiten. Ein Gesamtenergiekonzept mit Entwicklungsszenarien steckte den Rahmen ab, der den Energiebedarf für die Seestadt veranschaulicht. In einem Wegweiser wurden Anforderungen und Vorgaben in den Bereichen Städtebau, Mobilität und Ressourcenschonung für die Seestadt zusammengefasst. Dieser Wegweiser richtet sich an Projektentwickler, an die kommunale Ebene, an wissenschaftliche Kreise und an die interessierte Fachöffentlichkeit und dient als Grundlage für weitere Stadtentwicklungsgebiete. Jene Kapitel des Wegweisers, die sich auf die Seestadt aspern beziehen, dienen aber in erster Linie als Grundlage und Werkzeug für die Entwicklung der Seestadt aspern.

Das Projekt NACHASPERN durchlief mehrere Arbeitsschritte:

1. Erarbeitung von Grundlagen und Vorgaben:

Der erste Schritt, um die Entwicklung in die richtige Richtung lenken zu können, ist die Klärung der Frage: Unter welchen Rahmenbedingungen kann ein nachhaltiger und ressourcenschonender Stadtteil aufgebaut werden? Dazu wurden folgende Themen bearbeitet:

- Entwicklung einer Gesamtenergiestrategie für die Seestadt
- Entwicklung von Vorgaben, die auf der Ebene der Stadtteilentwickler gelöst werden müssen
- Entwicklung eines Kriterienkataloges, der auf der Ebene der Baufelder beachtet werden muss

2. Verknüpfen der Grundlagen und Vorgaben mit den Prozessen der Projektentwicklung:

- Für Infrastrukturplanung: Handlungsempfehlung für das Energieversorgungssystem
- Bei Vergabe der Baufelder: Ausschreibung von Wettbewerben und Vorprüfung der Einreichungen entsprechend der Nachhaltigkeitskriterien

- Für Verhandlungen mit BauwerberInnen: Textbausteine zur Integration von „Energieeffizienz-Garantien“ im Baurechtsvertrag

3. Maßnahmen zur Qualitätssicherung:

- Energieverbrauchsmonitoring
- Qualitätssicherungsbeirat (diese Maßnahme erfolgt außerhalb des Projektes NACHASPERN)

1.2. Schwerpunkte des Projektes NACHASPERN

Die wissenschaftliche Entwicklungsarbeit im Projekt NACHASPERN konzentrierte sich auf das Thema Ressourcen und hier im Speziellen auf den Bereich Energie. Weitere Inhalte zu Städtebau und Mobilität wurden zwar als Vorgaben in den Kriterienkatalog für die Seestadt eingebaut, stammen aber aus Projekten² außerhalb von NACHASPERN.

Entsprechend den Inhalten der Arbeitspakete liegen die Schwerpunkte im Projekt NACHASPERN auf folgenden Themen:

- Energiekonzept
- Kriterienkatalog für die Umsetzung
- Qualitätssicherung bei und nach der Umsetzung

Energie

Anfangs galt es, den Bedarf an Energie zu erheben, der in der künftigen Seestadt aspern zu erwarten ist. Dafür mussten wichtige Annahmen zur Qualität der Gebäude in Bezug auf den Energiebedarf getroffen werden. Zwei Szenarien für den Energiebedarf der Gebäude wurden entwickelt: eine Ziel- und eine Mindestanforderung an die Gebäudequalität. Diese beiden Annahmen bildeten die Grundlage für die Berechnung des zu erwartenden Energiebedarfs.

Als weitere Grundlage wurden Möglichkeiten der Gewinnung von Energie aus erneuerbaren Quellen für die Seestadt untersucht. Auch hier wurden mehrere Szenarien entwickelt und berechnet und miteinander verglichen, sodass jenes Modell ermittelt werden konnte, das die Deckung des Energiebedarfs des Stadtteils mit einem Maximum an erneuerbarer Energie gewährleistet.

Kriterienkatalog

Um diese Szenarien und Annahmen auch tatsächlich verwirklichen zu können, wurde gleichzeitig an Umsetzungsvorgaben gearbeitet, die die Qualität der Gebäude aber auch die Verwendung der Gebäude zur Produktion von erneuerbarer Energie betreffen. Die Vorgaben wurden zu einem Kriterienkatalog zusammengefasst, der neben den Maßnahmen zur

² Forschungsgesellschaft Mobilität FGM: Mobilitätsleitfaden für **aspern** Die Seestadt Wiens. Graz, 2009.

Gehl Architects ApS: Partitur des öffentlichen Raums. Planungshandbuch. Wien, 2009.

Energie, zum schonenden Einsatz von Ressourcen auch städtebauliche Themen und Vorgaben zur Mobilität mit einbezieht.

Qualitätssicherung

Ein weiterer Schwerpunkt der Arbeit lag in der Implementierung und Qualitätssicherung der oben genannten Vorgaben. Im Rahmen des Projektes NACHASPERN konnte bei einem Wettbewerb für das erste Baufeld soweit mitgewirkt werden, als dass exemplarisch in einem Vorprüfungsverfahren die Umsetzung der Vorgaben in den Wettbewerbsprojekten überprüft wurde. Für die weitere Sicherstellung der Qualität konnten in NACHASPERN zumindest Vorschläge für die Bindung der Vorgaben in Baurechtsverträgen sowie ein Konzept für ein Energiemonitoringsystem gemacht werden.

1.3. Verwendete Methoden

1.3.1. Entwicklung von Energieversorgungsszenarien

Erfassung der Energiepotentiale

Nach einer Erhebung des technischen Potenzials (erwartete Erträge unter Berücksichtigung technischer Limitierungen) der möglichen erneuerbaren Energietechnologien wurden ökonomische Eckdaten dazu recherchiert und präsentiert, die als wichtige Kriterien bei der Empfehlung einer bestimmten Technologie herangezogen wurden.

Prognostizierter Gesamtenergieverbrauch

Bei der Berechnung des prognostizierten Gesamtenergieverbrauchs wurde in einem ersten Schritt der Endenergiebedarf quantifiziert und lokalisiert. Dafür erfolgten eine Hochrechnung für verschiedene Energieeffizienzsznarien (Annahmen zu Ziel- und Mindestanforderungen) und eine Übertragung dieser Daten in eine GIS-Umgebung (ArcGIS Desktop). Die Lokalisierung des Energiebedarfs ist für die Berücksichtigung einer möglichen Fernwärme- bzw. Fernkälteversorgung notwendig, weil anhand dieser Daten die ökonomische Machbarkeit einer Fernwärme- bzw. einer Fernkälteversorgungsinfrastruktur überprüft wird. Gegebenenfalls wurden Zielgebiete als Ergebnis einer Wirtschaftlichkeitsberechnung definiert und der prognostizierte Primärenergiebedarf berechnet, der als Grundlage für die Bewertung verschiedener Energieaufbringungsszenarien herangezogen wurde: die kombinierte primär- und endenergetische Evaluierung verschiedener Szenarien führte zu den Empfehlungen der einzelnen Energietechnologien.

Sensitivitätsanalyse

Bevor das Gesamtenergiekonzept fertig gestellt wurde, wurden Sensitivitätsanalysen auf Masterplanänderungen durchgeführt. In Abstimmung mit der Entwicklungsgesellschaft wurden zwei Änderungen im Masterplan, die einen Einfluss auf die ökonomische Machbarkeit der Fernkälte bzw. auf die Größe des Versorgungsgebiets haben können, hypothetisch untersucht. Diese Analyse hat sich als notwendig erwiesen, weil die Machbarkeitsstudie zu einer Definition von Zielgebieten geführt hat, die von den Masterplaneigenschaften abhängig sind (Nutzungsmischung und Bebauungsdichte). Auf der

anderen Seite wurde gezeigt, dass die Machbarkeit einer Fernwärmeversorgung im Fall der Seestadt aspern von Masterplanänderungen nicht sehr betroffen ist.

Gesamtenergiekonzept

Als Endergebnis besteht das Gesamtenergiekonzept aus einer Reihe von Empfehlungen zu den verschiedenen Aspekten der Energieaufbringung in der Seestadt aspern, die zur Erreichung von ambitionierten End- und Primärenergiekennwerten auf Stadtteilebene führen sollen. Begleitet werden diese Empfehlungen von einer Darstellung der notwendigen Umsetzungsschritte sowie von einem Handlungskonzept (siehe Schlussfolgerungen).

1.3.2. Erstellung von Nachhaltigkeitskriterien

Neben der Literaturrecherche wurden für die Erstellung der Vorgaben zur nachhaltigen Stadtentwicklung in einem ersten Schritt internationale Beispiele von nachhaltigen Stadtentwicklungen analysiert und mit den Gegebenheiten in der Seestadt aspern verglichen. Weiters wurden Bewertungssysteme für nachhaltige Stadtteile und Siedlungen recherchiert und deren Schwerpunkte, Kriterienelemente und Kriteriengewichtung untersucht. Aus den Erkenntnissen der untersuchten Systeme und Beispiel wurden Vorgaben für eine nachhaltige Stadt- und Siedlungsentwicklung auf mehreren Ebenen für unterschiedliche Zielgruppen erstellt (siehe auch Abbildung 4):

- Auf der ersten Ebene ist der Kriterienkatalog angesiedelt, der sich an die Bauwerber der einzelnen Baufelder der Seestadt richtet.
- In einer nächsten Ebene liegen die Vorgaben, die speziell für die Seestadt aspern vorgesehen sind und sich an die Entwickler richten.
- Auf der breitesten Ebene ist jene Zusammenstellung angesiedelt, die allgemein gültige Aspekte für eine nachhaltige Stadt- und Siedlungsentwicklung betreffen.

1.3.3. Umsetzung der Nachhaltigkeitskriterien im Architekturwettbewerb

Bei der Vorprüfung zum baukünstlerischen Wettbewerb für das Technologiezentrum Aspern wurden die Energiekennzahlen HWB*, HWB*-Linie und KB* nach dem Monatsbilanzverfahren gemäß ÖNORM B 8110-6 berechnet sowie den Endenergiebedarf nach ÖNORM H 5055, der mit Primärenergiefaktoren umgerechnet wurde. Dabei wurden jeweils unterschiedliche Varianten berechnet:

- Einerseits wurden für die einzelnen Bauteile standardisierte Annahmen zur bauphysikalischen Qualität getroffen, d.h. alle Wettbewerbsbeiträge wurden mit den gleichen U-Werten für Fenster, opake Fassade, oberste und unterste Geschoßdecke usw. berechnet. Damit war es möglich, jene Einflussfaktoren eines Gebäudes zu beurteilen, die schon am Beginn der Planung festgesetzt und nicht mehr veränderbar sind, ohne die Architektur umfassend umzugestalten (Kubatur, Ausrichtung, Fensterflächenanteil, Verschattungskonzept).

- Andererseits wurden jedoch auch Varianten unter Verwendung der Angaben des jeweiligen Wettbewerbsteilnehmers in Bezug auf die bauphysikalische Qualität der einzelnen Bauteile berechnet. Damit konnte eine Aussage über das „Entwicklungspotenzial“ des jeweiligen Wettbewerbsbeitrages im weiteren Planungsverlauf getroffen werden.
- Zur Berechnung des Primärenergiebedarfs wurden die eingesetzten Energieträger mit Hilfe der Primärenergiefaktoren des klima:aktiv Kriterienkatalogs für Dienstleistungsgebäude in miteinander vergleichbare Primärenergiekennzahlen umgerechnet.

Eine wesentliche Voraussetzung für die erfolgreiche Vorprüfung war es, dass sämtliche Berechnungen mit einem einheitlichen Berechnungsprogramm durchgeführt wurden. Nur so war es möglich, den Einfluss von Unterschieden in den Berechnungsmethoden auszuschließen.

1.4. Aufbau der Arbeit

Die Arbeit am Projekt NACHASPERN gliederte sich in mehrere Teilbereiche, die stark miteinander verflochten sind bzw. auch voneinander abhängen. Über mehr als zwei Jahre konnten Grundlagen für die nachhaltige Entwicklung der Seestadt aspern erarbeitet und an einem ersten Baufeld getestet werden.

Das Forschungsprojekt hatte zur Aufgabe, Kriterien und Maßnahmen zu erstellen, die bei der Vergabe der Baufelder als Grundlage für eine nachhaltige Entwicklung dienen. Ein wichtiger Aspekt war die Betrachtung des Energiebedarfs. Dafür mussten Szenarien erstellt werden um zu einem Gesamtenergiekonzept für das Areal zu kommen (siehe auch Kapitel 1.3).

Die Erkenntnisse aus den Energieszenarien wurden eingebettet in einen Katalog von Nachhaltigkeitskriterien und zu einem Wegweiser für zukunftsweisende Stadt- und Siedlungsentwicklung ausgebaut wurden.

Zur Sicherstellung, dass die Vergabe und die Umsetzung den Nachhaltigkeitsvorgaben der Entwicklungsgesellschaft entsprechen, wurden Maßnahmen zur Qualitätssicherung erarbeitet. Eine Vorprüfung wurde beim Wettbewerb für das erste Baufeld durchgeführt und ein Konzept für ein Energiemonitoringsystem wurde erstellt. Damit bei der Vergabe der Baufelder an die Bauwerber die Nachhaltigkeitsvorgaben in den Baurechtsvertrag Eingang finden, wurden Textbausteine dafür entwickelt.

Entsprechend dieser Aufgaben wurde das Projekt NACHASPERN in folgende Arbeitspakete eingeteilt:

Arbeitspaket 1: Gesamtenergiekonzept – Ziel war die Entwicklung eines Gesamtenergiekonzeptes, welches im Detail eine optimierte und integrierte Energieversorgungs- und Energieverbrauchsstrategie in Hinblick auf eine Minimierung des primären Energiebedarfs beschreibt. Den Schwerpunkt bildet die Reduzierung der Emissionen und der externen Energieversorgung.

Arbeitspaket 2: Kriterien einer nachhaltigen Stadtentwicklung – Aufbauend auf den Kriterien für nachhaltige Gebäude sollte ein äquivalentes Konzept auf der übergeordneten Ebene der Siedlung bzw. des Stadtteils entwickelt werden, welches Kriterien für die nachhaltige Entwicklung des ehemaligen Flugfelds Aspern definiert.

Arbeitspaket 3: Sicherstellung der Nachhaltigkeitsziele im Vergabeprozess – Ziel in diesem Arbeitspaket war die Sicherstellung der Einhaltung der Energieeffizienzkriterien im Vergabeverfahren, in der städtebaulichen und architektonischen Bewertung sowie bei der Bauausführung der Gebäude.

Arbeitspaket 4: Kommunikation und Projektmanagement – Dieses Paket umfasste:

- die Aufbereitung der Ergebnisse und Ableitung allgemeiner Aussagen zur Sicherstellung der Übertragbarkeit
- Kommunikation der Ergebnisse im Kreis der relevanten Stakeholder
- Sicherstellung des Informationsaustausches zwischen allen Projektpartnern
- Projektmanagement

2. Inhaltliche Darstellung

2.1. Gesamtenergiekonzept

Das Ziel für das Gesamtenergiekonzept (siehe Anhang **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) in der Seestadt aspern ist, den Energiebedarf im Gebäudesektor so niedrig wie möglich zu halten, um die verursachten CO₂-Emissionen ebenfalls minimieren zu können. Der Energiebedarf soll durch einen hohen Anteil an lokal vorhandenen erneuerbaren Energiequellen abgedeckt werden. Als Energiesystemgrenze wird dabei die physikalische Grenze der Seestadt aspern herangezogen.

Das Energiekonzept für die Seestadt aspern baut auf zwei Prinzipien auf:

1. Maximale Energieeffizienz der Gebäude (Vorgaben dazu in Tabelle 1, Kriterium III.1.1):

Zu diesem Zweck werden Mindestanforderungen und Zielwerte für den Heizwärmebedarf und den außeninduzierten Kühlbedarf definiert, die ambitionierter als die Anforderungen der OIB-Richtlinie 6 ab 2010 sein sollen. Auch der Strombedarf soll niedrig gehalten werden, obwohl es für den Nachweis des Strombedarfs keine Richtlinie gibt.

2. Deckung eines Maximums des Energiebedarfs aus erneuerbaren Energiequellen:

Dafür sollen lokal vorhandene erneuerbare Energiequellen herangezogen werden.

Zur Bestimmung der aus primärenergetischer und ökonomischer Sicht am besten geeigneten Energieversorgungsinfrastruktur wurde das technische und das ökonomische Potenzial verschiedener Energieerzeugungs- und Verteilungstechnologien analysiert. Da der Entwicklungsstand verschiedener Technologien unterschiedlich ist und der notwendige Aufwand zur Analyse über deren möglichen Einsatz in der Seestadt aspern sehr von den bisherigen internationalen Erfahrungen mit diesen Technologien bzw. von der Anzahl an Demonstrationsprojekten abhängig ist, ist die Analysentiefe für jede Technologie unterschiedlich. Die getroffenen Aussagen und Empfehlungen sind im Kontext der zu Beginn der Studie gegebenen Rahmenbedingungen (Kennzahlen wie Primärenergiefaktoren, spezifische Ertrags- und Bedarfswerte, sowie planerische Vorgaben) zu sehen.

ad 2. Versorgungsstrategie mit Erneuerbarer Energie

Für Wärme, elektrischen Strom und Kälte sind die erwarteten jährlichen Energiebedarfsmengen sowie die vorhandenen Energiemengen aus erneuerbaren Energiequellen in den beiden untersuchten Ziel- und Mindestszenarien in Abbildung 2 gegenübergestellt.

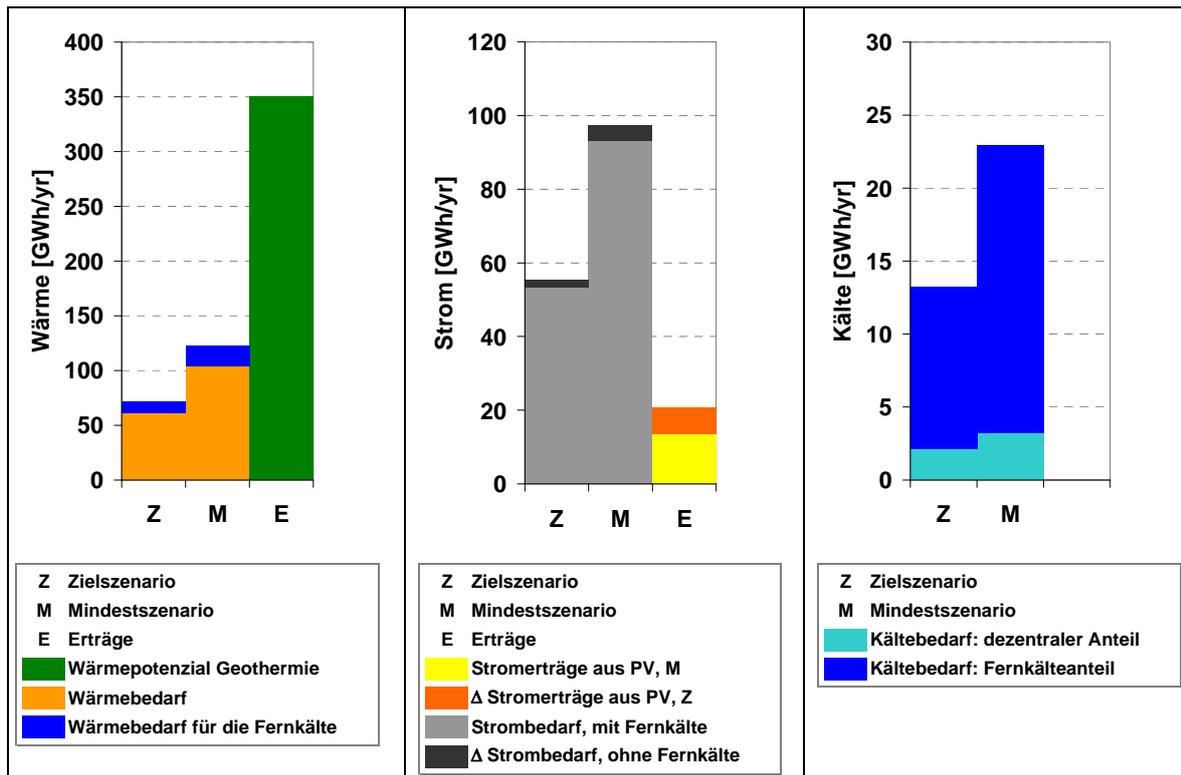


Abbildung 2: Energieszenario NACHASPERN (Endenergiebedarfswerte und vorhandene selektierte Ressourcen), Quelle: AIT

2.1.1. Fernwärme und Fernkälte

Thermische urbane Energieverteilungstechnologien (Fernwärme bzw. -kälte) erscheinen für die Seestadt aspern empfehlenswert, weil trotz des niedrigen spezifischen Energiebedarfs die relativ hohe Siedlungsdichte günstige Rahmenbedingungen für den Einsatz von Fernwärme- und -kältenetzen schafft (ausreichend hohe Wärme- bzw. Kältebelegung). Der Anschluss an das Fernwärmenetz sollte, wenn möglich, allen Gebäuden angeboten werden; niedrige Verteilungstemperaturen werden dabei empfohlen (Netzvorlauftemperatur bei 60°C). Alternativ zur Fernwärme werden individuelle, dezentrale Systeme nur dann attraktiv, wenn der Primärenergiebedarf des Objektes (nicht-erneuerbarer Anteil) niedriger ist als im Referenzfall mit Fernwärmeversorgung. Eine Fernkälteversorgung ist für zwei Zielgebiete (vergleiche Gesamtenergiekonzept, Anhang **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**, S. 60, Abbildung 55) in der Seestadt aspern zu empfehlen. Die primärenergetischen Vorteile sowie die ökonomische Machbarkeit des Fernkältenetzes, auch im Fall eines niedrigen Kältebedarfs (Zielszenario), sind gegeben. Wie bei der Fernwärme werden individuelle dezentrale Systeme nur dann attraktiv, wenn der Primärenergiebedarf des Objektes (nicht-erneuerbarer Anteil) niedriger ist als im Referenzfall mit Fernkälteversorgung.

2.1.2. Solare Energiegewinnung

Lokal vorhandene Energieressourcen sollen in der Seestadt aspern verstärkt genutzt werden. Hinsichtlich der Dach- und Fassadenflächenwidmung für aktive Solarenergiesysteme ergibt sich eine Präferenz für Photovoltaiksysteme. Diese Empfehlung basiert auf primärenergetischen Betrachtungen auf Stadtteilebene, da unter Annahme einer ausreichenden Versorgung mit thermischer Energie durch Fernwärme bzw. geothermische Energiegewinnung (siehe auch Kapitel 2.1.3) die Stromproduktion z.B. durch Photovoltaikanlagen verstärkt werden sollte. Solarthermische Kollektoren werden bei einem wie auch immer begründeten Wegfall der Fernwärme empfohlen, oder wenn der Primärenergiebedarf des Objektes niedriger als bei einer Variante mit Fernwärmeanschluss ist. Die Wirtschaftlichkeit von Photovoltaiksystemen ist langfristig – aufgrund der fallenden Preise der Photovoltaiktechnologie – sogar als steigend zu bewerten: ein Aspekt, der bei langfristigen Projekten wie dem Entwicklungsprozess der Seestadt aspern (bis ca. 2025) von besonderer Relevanz ist.

2.1.3. Energiegewinnung durch Geothermie

Die thermische Nutzung von tiefen Geothermieressourcen ist ebenso empfohlen und würde der Seestadt aspern ermöglichen, ihren thermischen Energiebedarf zur Gänze abzudecken. Diese Technologie ist jedoch als Teil des Wiener Wärmeversorgungskonzeptes zu sehen, weil die Anlage in das städtische Fernwärmenetz einspeisen würde. Die theoretische Energiebilanz für die Seestadt aspern (unter Berücksichtigung der physikalischen bzw. geographischen Grenzen des Flugfeldes Aspern als Systemgrenze) sieht zwar eine Deckung des thermischen Energiebedarfs zu 100 % über erneuerbare Energiequellen (Geothermie) vor, in der Praxis soll aber mit dem Primärenergiefaktor der Wiener Fernwärmeversorgungsinfrastruktur gerechnet werden.

Die Erzeugung elektrischer Energie aus der tiefen Geothermie mittels ORC-Prozesses (Organic Rankine Cycle) sollte Ziel einer eigenen Machbarkeitsstudie werden. Dabei ist es schwierig, konkrete, ökonomische Erkenntnisse aus den z.B. in Österreich realisierten Anlagen zu ziehen, weil alle Projekte sehr unterschiedliche Rahmenbedingungen aufweisen. Bei der Geothermie ist auch zu berücksichtigen, dass aufgrund der niedrigen Quellentemperaturen (120 °C) die Kondensationswärme nicht direkt in das Fernwärmenetz eingespeist werden kann, sondern in die Umgebung oder für Niedertemperaturanwendungen abgeführt werden muss.

2.1.4. Andere Energiequellen

Zur Erstellung des **Energiekonzeptes** wurden zusätzliche Energietechnologien untersucht, die aber aus verschiedenen Gründen (z.B. Marktreife der Technologie, Kosten, Inkompatibilität des Umsetzungsplans mit dem Gesamtprojektablauf) nicht als vorrangig eingestuft werden können.

Urbane **Windkraftanlagen** können in diversen Demonstrationsprojekten integriert werden, wenn es die lokalen gesetzlichen (Bewilligung der lokalen Behörde) und technischen (detaillierte Windströmungsanalyse notwendig) Rahmenbedingungen ermöglichen. Große Windkraftanlagen sind berücksichtigt worden, obwohl sie nicht direkt das lokale Energiekonzept, sondern das kleinregionale Energiekonzept beeinflussen. Verschiedene

Standorte in der Nähe des ehemaligen Flugfeldes Aspern und außerhalb der Wohngebiete bieten ein hohes Potenzial für größere Windkraftanlagen.

Grundwassernutzung, eventuell in Kopplung mit Wärmepumpen, kann auch in einzelnen Bauprojekten und unter der Bedingung einer behördlichen Bewilligung vorgesehen werden. Dabei sind auch die primärenergetischen Vorteile gegenüber einer Fernwärme- bzw. Fernkälteversorgung nachzuweisen.

Eine zentrale **thermische Nutzung von Abwasser** als Wärmesenke bzw. –quelle ist zwar technisch umsetzbar, ist aber mit dem Umsetzungsproblem konfrontiert, dass erst nach Fertigstellung der Seestadt aspern das volle Potenzial vorhanden sein wird (maximale Abwassermengen), und dafür die Investitionen in die Infrastruktur sehr früh erfolgen sollten.

Die ersten Erfahrungen mit **Biogasgewinnung** aus Schwarzwasser und Küchenabfällen zeigen, dass die Technologie zwar einsetzbar ist, in mancher Hinsicht aber noch großer Entwicklungsbedarf, z.B. bei der Methanextraktion, besteht. In diesem Sinn können zwar Demonstrationsprojekte in der Seestadt aspern umgesetzt werden, die Technologie ist aber nicht als Standbein der lokalen Energieversorgungsinfrastruktur zu sehen.

2.1.5. Umsetzung

Die Umsetzung des Energiekonzeptes benötigt einen hohen Koordinationsaufwand zwischen einzelnen Bauträgern und deren Planungsteams, dem lokalen Fernwärme- bzw. Fernkältenetzbetreiber und der Entwicklungsgesellschaft. Die Erkenntnisse und Empfehlungen aus der hier präsentierten Arbeit sind in die Definition von energetischen Kriterien eingeflossen, und hier vor allem in die Anforderungen, die in den verschiedenen Bauprojektphasen von den Bauträgern erfüllt werden sollen. Die verschiedenen geforderten Nachweise haben das Ziel, die energetischen Anforderungen sowie die einzelnen Gebäudeenergiekonzepte kohärent in das Gesamtenergiekonzept zu integrieren. Nur damit kann die Chance aufgegriffen werden, ein integriertes und abgestimmtes Energiekonzept auf Stadtebene umsetzen zu können.

2.2. Wegweiser für eine zukunftsweisende Stadtentwicklung

Die Erkenntnisse aus dem Energieszenario flossen in die Arbeit zur Erstellung eines Wegweisers für zukunftsweisende Stadt- und Siedlungsentwicklung (siehe Anhang **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) ein. Die Vorgaben sind sowohl auf Baufeldebene als auch auf übergeordneter Siedlungsebene für eine nachhaltige, Ressourcen schonende Stadt- und Siedlungsentwicklung in diesem Wegweiser zusammengefasst. Inhaltlich werden Vorgaben in drei Bereiche gruppiert:

- Städtebau
- Mobilität
- Ressourcen

Der Wegweiser richtet sich an Projektentwickler, an die kommunale Ebene, an wissenschaftliche Kreise und an die interessierte Fachöffentlichkeit, dient aber in erster Linie als Grundlage und Werkzeug für die Entwicklung der Seestadt aspern. Die Kriterien werden den BauwerberInnen gemeinsam mit den Baufeldbeschreibungen übergeben und sind

Grundlage für die Vergabe von Liegenschaften. In den Ausschreibungen und Wettbewerben wird die Einhaltung der Vorgaben in einem Qualitätssicherungsverfahren geprüft.

Der Aufbau des vorliegenden Wegweisers für eine nachhaltige und Ressourcen schonende Stadt- und Siedlungsentwicklung wird in Abbildung 3 deutlich:

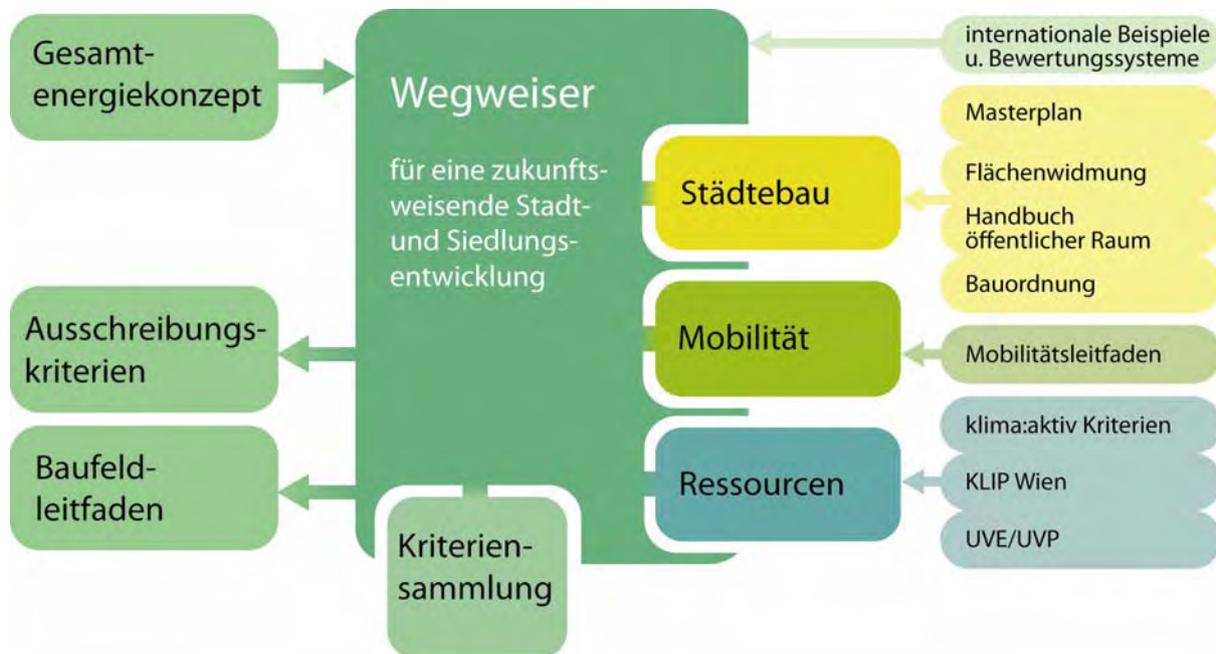


Abbildung 3: Aufbau des Wegweisers für eine zukunftsweisende Stadt- und Siedlungsentwicklung, Quelle: ÖGUT

In die Erarbeitung der Anforderungen und Kriterien sind die Inhalte verschiedener Dokumente eingeflossen. Unter anderem wurden internationale Beispiele von nachhaltigen Stadtentwicklungsgebieten recherchiert und auch Bewertungssysteme für nachhaltige Siedlungen untersucht. Es handelt sich dabei um das britische „BREEAM Communities“, „LEED for Neighborhood Development“ aus den USA, die für Siedlungsebene neu entwickelt wurden, und ein österreichisches Bewertungssystem, das den Energieverbrauch pro BewohnerIn analysiert³. Jedes dieser Systeme verfügt über einen Kern an Kriterien, der ähnlich ist, jedoch divergiert meist die Systematik und der Katalogaufbau, und es kristallisierten sich jeweils inhaltlich unterschiedliche Schwerpunkte heraus.

³ EFES: EFES – Energieeffiziente Entwicklung von Siedlungen – planerische Steuerungsinstrumente und praxisorientierte Bewertungstools (URL: <http://www.energieeffizientesiedlung.at/projekt-info>, 14.06.2010).

2.2.1. Anforderungen an eine nachhaltige Stadt- und Siedlungsentwicklung

Die Systematik im vorliegenden Wegweiser baut sich auf drei thematischen Feldern auf, die den Kern jeder Stadt bilden. Unter diesen drei Kategorien gruppieren sich die Kriterien mit ihren Subkriterien (siehe Tabelle 1).

Die drei Kategorien teilen sich inhaltlich so auf, dass jedes für sich ein wichtiges Element der Stadt bzw. des städtischen Lebens ausmacht. Folgende Kernbereiche für die Stadt wurden identifiziert:

- **Städtebau:** ein stabiler Rahmen für den Städtebau mit größtmöglicher Flexibilität in der Funktionsdurchmischung:
 - vielfältige Bauformen unterschiedlicher Dichte und Einbeziehung der zukünftigen NutzerInnen soweit als möglich
 - gut nutzbare Freiflächen sowie deren Anbindung an übergeordnete Grünräume
 - die Schaffung von hochwertigem Wohnraum, Büros und Betriebsansiedlung mit Maßnahmen zur standortsichernden Wirtschaftsförderung sowie Forschungs- und Bildungseinrichtungen

- **Mobilität:** eine intelligente Verkehrsplanung:
 - mit Schwerpunkt auf guter öffentlicher Anbindung (lokal, regional und überregional)
 - Rad- und Fußgängerverkehr
 - eine sinnvoll geplante Infrastruktur für eine Stadt der kurzen Wege

- **Ressourcen:** ein schonender Umgang mit Ressourcen:
 - Minimierung des Ressourcenverbrauchs und effizienter Einsatz der Energieressourcen lässt sich bei Gebäuden am besten durch Passivhausbauweise mit ökologischen Baumaterialien gewährleisten
 - Energieversorgung aus erneuerbaren Energiequellen, wie zum Beispiel die Einbindung von Solarenergienutzung für die Warmwasserbereitstellung und Raumwärme sowie zur Stromerzeugung
 - Regen- und Abwassernutzungskonzepte sowie
 - Müll- und Recyclingkonzepte

Die erwähnten drei Kernbereiche, die eine nachhaltige und Ressourcen schonende Stadt oder Siedlung ausmachen, werden im Wegweiser einzeln in Kapiteln behandelt und haben Relevanz auf unterschiedlichen Ebenen und für unterschiedliche Zielgruppen:

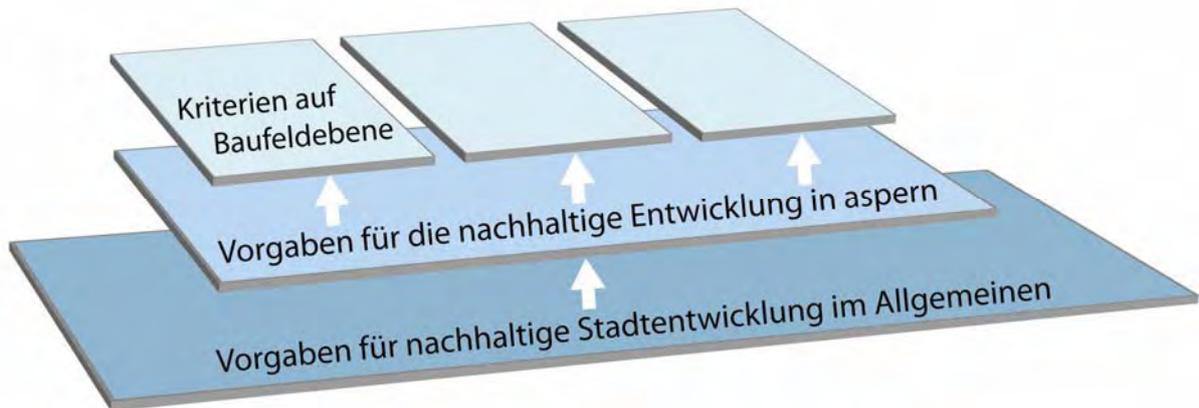


Abbildung 4: Vorgaben für nachhaltige Stadtentwicklung, die unterschiedliche Ebenen und Zielgruppen betreffen. Quelle: ÖGUT

- **Vorgaben für nachhaltige Stadtentwicklung im Allgemeinen:**
Auf der breitesten Ebene ist jene Zusammenstellung angesiedelt, die allgemein gültige Aspekte für eine nachhaltige Stadt- und Siedlungsentwicklung betreffen.
- **Vorgaben für die nachhaltige Stadtentwicklung in der Seestadt aspern:**
In einer höheren Ebene liegen jene Vorgaben, die speziell für die Seestadt aspern vorgesehen sind und sich an die Entwickler selbst richten.
- **Kriterien auf Baufeldebene:**
Auf detailliertester Ebene ist der Kriterienkatalog angesiedelt, der sich an die Bauwerber der einzelnen Baufelder der Seestadt richtet (siehe Übersicht Tabelle 1).

Die beiden letztgenannten Ebenen finden Berücksichtigung in der Entwicklung der Seestadt aspern und werden entsprechend ihrer Zielgruppe in unterschiedlicher Form eingesetzt. Die Vorgaben für die Entwicklungsgesellschaft gelten der Verfolgung der Ziele für das gesamte Areal. Der Kriterienkatalog wird bei den Ausschreibungen und Wettbewerben für die einzelnen Baufelder der Seestadt aspern eingesetzt.

Diese Vorgaben in den Bereichen Städtebau, Mobilität und Ressourcenschonung wurden Stakeholderworkshops einer interdisziplinären Zielgruppe von ExpertInnen aus der Raumplanung, Architektur, Energietechnik und Energieversorgung vorgestellt und in mehreren Arbeitsgruppen diskutiert. Das Ergebnis ist ein mit verschiedenen Stakeholdern abgestimmter Kriterienkatalog für nachhaltige Stadtteil- und Siedlungsentwicklung (siehe Anhang).

2.2.2. Kriterienkatalog für die einzelnen Baufelder

Vorgaben bei der Entwicklung von neuen Siedlungsgebieten sind nicht nur für die Stadtplanung bzw. die Developer dieser Areale wichtig, sondern es müssen Vorgaben auch weiter in die Bereiche der einzelnen Parzellen oder Gewerbeareale verfolgt werden. Deshalb widmet sich die dritte Ebene im Wegweiser für eine zukunftsweisende Stadt- und Siedlungsentwicklung den Vorgaben für die einzelnen Baufelder. Als Zielgruppe werden damit Bauwerber, Investoren bzw. deren ArchitektInnen angesprochen, die für die entsprechende Umsetzung im Detail zuständig sind.

Den Kern der Vorgaben auf Baufeldebene bildet ein Kriterienkatalog (siehe Tabelle 1 in Kapitel 3.1.2), der ebenso auf den drei Bereichen Städtebau, Mobilität und Ressourcen aufgebaut ist. Für die Kriterien und Subkriterien wurden zur Erläuterung Maßnahmen beschrieben, die für die Erfüllung der Kriterien wichtig sind.

Der Kriterienkatalog ist die Grundlage für die Vergabe der Baufelder, die Ausrichtung von Wettbewerben oder die Vergabe von Bauleistungen. Um überprüfen zu können, ob die Kriterien eingehalten werden, wurden im Wegweiser die Nachweise zu den einzelnen Kriterien verfasst. Möglichkeiten zur Prüfung in welchem Umfang die Anforderungen eingehalten wurden bereits im Projekt NACHASPERN erprobt (siehe Kapitel 2.3.3).

2.3. Qualitätssicherung

Die Qualität einer nachhaltigen und Ressourcen schonenden Stadt- und Siedlungsentwicklung muss anhand von Erfolgskontrollen gemessen werden. Nur dann kann zuverlässig Auskunft darüber gegeben werden, ob gesetzte Ziele erreicht worden sind und der eingeschlagene Weg noch stimmt. Das gilt ganz besonders für Projekte, die sich über einen Zeitraum von mehreren Jahrzehnten erstrecken. Die Einhaltung der Qualitätsvorgaben sollte von der Ebene der Entwicklungsgesellschaft über die Bauherren der einzelnen Baufelder bis hin zu den Unternehmen geprüft werden, die mit der Baudurchführung beauftragt werden.

Für die Qualitätssicherung wurden sowohl für die Stadtteilebene als auch für die einzelnen Baufelder Maßnahmen vorgeschlagen (siehe Kapitel 2.3.1 und 2.3.2). Im Projekt NACHASPERN wurden überdies zwei Maßnahmen zur Qualitätssicherung eingehender untersucht (siehe Kapitel 2.3.3). Für die Stadtteilebene wurde das Konzept eines Energiemonitorings erstellt und auf Baufeldebene exemplarisch eine Vorprüfung eines Wettbewerbs durchgeführt.

2.3.1. Möglichkeiten zur Qualitätssicherung auf Siedlungs- und Stadtteilebene

- Bündelung von Entwicklungsmanagement, Grundstückseigentümer und Bauherr der Infrastruktur in einer Hand, um die angestrebten Ziele bis zum Schluss nicht aus den Augen zu verlieren und die notwendigen Planungsschritte konzeptgetreu durchführen zu können.

- Einrichtung eines Qualitätssicherungsbeirates, der bei Wettbewerben und Ausschreibungen die Einhaltung der Vorgaben überwacht
- Errichtung eines Stadtteilmanagements, in das auch eine Mobilitätszentrale integriert ist, und das alle für die Nutzungsphase relevanten Kriterien eines nachhaltigen Stadtteils steuert.
- Einrichtung eines zentralen Stadtteil-Energiemonitorings. Dieses bietet folgende Vorteile eines zentralen Benchmarkings gegenüber einem Monitoring, das nur auf Ebene der Einzelgebäude durchgeführt wird:
 - GebäudebetreiberInnen/-nutzerInnen können über Benchmarks Rückschlüsse über das eigene Energieverbrauchsverhalten und die Betriebsführung ziehen;
 - Die Kosten für die Erstellung eines Monitoringkonzeptes für das eigene Gebäude können maßgeblich reduziert werden; es müssen lediglich auf Basis des zentralen Systems die individuellen Bedürfnisse implementiert werden.

2.3.2. Qualitätssicherung im Bereich der einzelnen Baufelder

- Koppelung von Qualitätskriterien an den Kaufvertrag
- Grundstückstransaktion erst unmittelbar vor Baubewilligung (gegen Ende der Einreichphase):
So kann besser gewährleistet werden, dass nicht noch nachträglich geänderte, vom Standpunkt der Energieeffizienz kontraproduktive Entwürfe eingereicht werden
- Anreizmodelle für Bauherren:
Nachhaltiges Bauen ist noch nicht für alle Bauherren Standard bzw. ein Mehrwert. Deshalb sind Anreizmodelle sinnvoll, die für die Bauherren einen solchen Mehrwert (z.B. niedriger Baurechtzins, etc.) schaffen.
- Qualitätssicherung im Auswahlverfahren der Bauwerber für ein Baufeld:
Wettbewerbe und Ausschreibungen auf Grundlage der vorliegenden Kriteriensammlung
- Qualitätssicherung im Auswahlverfahren für die Planung und auch Ausführung:
Wird die PlanerInnensuche mittels eines Wettbewerbsverfahrens durchgeführt, so sollten frühzeitig jene Entwürfe, die auch bei weiterer Planung kaum mehr den Anforderungen an die künftigen Gebäude eines nachhaltigen Stadtteils gerecht werden, nicht für die weitere Planung empfohlen werden oder den PlanerInnen zumindest weitreichende Auflagen für die weitere Bearbeitung mitgegeben werden.
- Qualitätssicherung im Auswahlverfahren für die Ausführung:
In der Ausschreibung der Bauleistung müssen die für die Bauphase relevanten Nachhaltigkeitskriterien berücksichtigt werden
- Evaluierung während des Planungsprozesses:
Eine kontinuierliche Überprüfung, inwieweit die Planung noch auf dem Pfad einer nachhaltigen Projektentwicklung ist, ist sehr sinnvoll, damit man gegebenenfalls frühzeitig entgegensteuern kann. Dabei ist es wichtig, am Beginn der Planung in den PlanerInnenvertrag jene Aufgaben (z.B. Untersuchung verschiedener Varianten, Simulationsberechnungen etc.) und Informationen (z.B. Eingabeparameter der Simulationsberechnung, etc.) zu verankern, die die PlanerIn durchführen und liefern muss, um die Qualität der künftigen Gebäude laut Planung zu überprüfen.

- Lebenszykluskostenberechnung:
Eine Lebenszykluskostenabschätzung in frühen Planungsphasen ist bei Bauprojekten zu empfehlen. Die Lebenszykluskostenanalyse bewirkt eine Verbesserung der Nachhaltigkeit, da die Entscheidungen nicht nur auf Basis von Investitionskosten, sondern auch auf Basis von mittel- und langfristigen Folgekosten getroffen werden.
- Energiemonitoring in den Gebäuden:
Wenn der tatsächliche Verbrauch gemessen und ausgewertet wird, wird ersichtlich, ob das Gebäude dem geplanten Standard entspricht bzw. ob der Betrieb des Gebäudes optimiert werden kann.

2.3.3. Detailbearbeitung in NACHASPERN

Im Projekt NACHASPERN wurde zur Qualitätssicherung exemplarisch eine Vorprüfung eines Wettbewerbs durchgeführt und das Konzept für ein Energiemonitoring entwickelt:

- Im ersten Architekturwettbewerb in aspern, der Seestadt Wiens, wurden die im AP2 und AP3 entwickelten Kriterien und Vorprüfungsverfahren auf ihre Tauglichkeit überprüft. Das künftige Technologiezentrum Aspern soll als besonders energieeffizientes Gebäude errichtet werden. Ziel ist es, neben dem angestrebten möglichst geringen Energiebedarf auch einen Anteil der benötigten Energie auf dem Grundstück selbst bereitstellen zu können.

Damit diese Anforderungen frühzeitig in den Planungsprozess einfließen können, wurde im Vorprüfungsverfahren besonders auf die Qualität der Energieeffizienz und auf die Möglichkeiten der Energieproduktion auf dem zu bebauenden Grundstück geachtet. Deshalb wurden von den WettbewerbsteilnehmerInnen jene Informationen abgefragt, die für die Berechnung der Energiekennzahlen notwendig sind. Dies waren in erster Linie Angaben zu Hüllflächen (differenziert nach Ausrichtung) sowie eine kurze Beschreibung des vorgesehenen Gebäude- und Energiekonzeptes. Für die Energieproduktion wurden jene Flächen eruiert, die in Folge Potenzial für eine solare Energiegewinnung aufweisen. Darauf aufbauend wurde das Energieproduktionspotenzial mit unterschiedlichen Szenarien abgeschätzt.

Für die Jury wurden die Ergebnisse der Energiekennzahlen sowie das Energieproduktionspotenzial der einzelnen Wettbewerbsbeiträge in vergleichbarer Form aufbereitet.

- Im Zuge von NACHASPERN wurde ein Konzept für ein zentrales Energieverbrauchsmonitoringsystem erarbeitet. Dieses Konzept sieht vor, dass künftige Gebäudeentwickler ihre Gebäude so ausstatten, dass sich die künftigen NutzerInnen an ein aufzubauendes zentrales Monitoringsystem anschließen können. Diese haben damit die Möglichkeit, rasch das NutzerInnenverhalten mit dem sich ändernden Energieverbrauch zu vergleichen und Maßnahmen für einen effizienteren Einsatz von Energie zu treffen. Die NutzerInnen sollen auch die Möglichkeit haben, sich mit ähnlichen Nutzungseinheiten zu benchmarken, um ihr Verhalten besser einordnen zu können. Die Stadt hat hingegen die Möglichkeit, festzustellen, in welchem Ausmaß sich Energieeffizienz und Nachhaltigkeit auch im Praxisbetrieb umsetzen lassen.

Die detaillierte Ausarbeitung des Konzeptes sowie ein erster Testlauf werden in einem Folgeprojekt (Subprojekt 6 des Leitprojekts „aspern plus“ im Rahmen des Forschungsprogramms „Haus der Zukunft Plus“) durchgeführt.

3. Ergebnisse und Schlussfolgerungen

3.1. Ergebnisse

3.1.1. Ergebnis Gesamtenergiekonzept

Das Gesamtenergiekonzept besteht aus einer Reihe von Empfehlungen zu den verschiedenen Aspekten der Energieaufbringung in der Seestadt aspern, die zur Erreichung von ambitionierten End- und Primärenergiewerten auf Stadtelebene führen sollen.

- **Thermische urbane Energieverteilungstechnologien** (Fernwärme bzw. -Kälte) erscheinen für die Seestadt Aspern empfehlenswert, weil trotz des niedrigen spezifischen Energiebedarfs die relativ hohe Siedlungsdichte günstige Rahmenbedingungen für den Einsatz von Fernwärme- und Kältenetzen schafft (ausreichend hohe Wärme- bzw. Kältebelegung). Der Anschluss an das Fernwärmenetz sollte wenn möglich allen Gebäuden angeboten werden; niedrige Verteilungstemperaturen werden dabei empfohlen (Netzvorlauftemperatur bei 60 °C). Alternativ zur Fernwärme werden individuelle, dezentrale Systeme nur dann attraktiv, wenn der Primärenergiebedarf des Objektes (nicht-erneuerbarer Anteil) niedriger ist als im Referenzfall mit Fernwärmeversorgung. Eine Fernkälteversorgung ist für zwei Zielgebiete in der Seestadt aspern zu empfehlen (vergleiche Gesamtenergiekonzept, Anhang **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**, S. 60, Abbildung 55) Die primärenergetischen Vorteile sowie die ökonomische Machbarkeit des Fernkältenetzes, auch im Fall eines niedrigen Kältebedarfs (Zielszenario), sind gegeben. Wie bei der Fernwärme werden individuelle dezentrale Systeme nur dann attraktiv, wenn der Primärenergiebedarf des Objektes (nicht-erneuerbar Anteil) niedriger ist als im Referenzfall mit Fernkälteversorgung.
- **Lokal vorhandene Energieressourcen** sollen in der Seestadt aspern verstärkt genutzt werden. Hinsichtlich der Dach- und Fassadenflächenwidmung für aktive Solarenergiesysteme ergibt sich eine Präferenz für Photovoltaiksysteme. Diese Empfehlung basiert auf primärenergetischen Betrachtungen auf Stadtelebene. Solarthermische Kollektoren werden bei einem wie auch immer begründeten Wegfall der Fernwärme empfohlen, und wenn der Primärenergiebedarf des Objektes niedriger als bei einer Variante mit Fernwärmeanschluss ist. Die Wirtschaftlichkeit von Photovoltaiksystemen ist langfristig – aufgrund der fallenden Preise der Photovoltaiktechnologie – sogar steigend zu bewerten: ein Aspekt, der bei langfristigen Projekten wie dem Entwicklungsprozess der Seestadt aspern (bis ca. 2025) von besonderer Relevanz ist. Die thermische Nutzung von tiefen Geothermieressourcen ist ebenso empfohlen und würde der Seestadt aspern ermöglichen, ihren thermischen Energiebedarf zur Gänze abzudecken. Diese Technologie ist jedoch als Teil des Wiener Wärmeversorgungskonzeptes zu sehen, weil die Anlage in das städtische Fernwärmenetz einspeisen würde. Die theoretische Energiebilanz für die Seestadt Aspern (unter Berücksichtigung der physikalischen bzw. geographischen Grenzen des Flugfeldes Aspern als Systemgrenze) sieht zwar eine Deckung des thermischen Energiebedarfs zu 100 % über erneuerbare Energiequellen (Geothermie) vor, in der Praxis soll aber mit dem Primärenergiefaktor der Wiener Fernwärmeversorgungsinfrastruktur gerechnet werden.

- Zur Erstellung des Energiekonzeptes wurden **zusätzliche Energietechnologien** untersucht, die aber aus verschiedenen Gründen (Marktreife der Technologie, Kosten, Inkompatibilität des Umsetzungsplans mit dem Gesamtprojektablauf...) nicht als vorrangig eingestuft werden können. Urbane Windkraftanlagen können in verschiedenen Demonstrationsprojekten integriert werden, wenn es die lokalen gesetzlichen (Bewilligung der lokalen Behörde) und technischen (detaillierte Windströmungsanalyse notwendig) Rahmenbedingungen ermöglichen. Grundwassernutzung, eventuell in Kopplung mit Wärmepumpen, kann auch in einzelnen Bauprojekten und unter der Bedingung einer behördlichen Bewilligung vorgesehen werden. Dabei sind auch die primärenergetischen Vorteile gegenüber einer Fernwärme- bzw. Fernkälteversorgung nachzuweisen. Eine zentrale thermische Nutzung von Abwasser als Wärmesenke bzw. –quelle ist zwar technisch umsetzbar, ist aber mit dem Umsetzungsproblem konfrontiert, dass erst nach Fertigstellung der Seestadt aspern das volle Potenzial vorhanden sein wird (maximale Abwassermengen), und dafür die Investitionen in die Infrastruktur sehr früh erfolgen sollten. Die ersten Erfahrungen mit Biogasgewinnung aus Schwarzwasser und Küchenabfällen zeigen, dass die Technologie zwar einsetzbar ist, in mancher Hinsicht aber noch großer Entwicklungsbedarf, z.B. bei der Methanextraktion, besteht. In diesem Sinn können zwar Demonstrationsprojekte in der Seestadt aspern umgesetzt werden, die Technologie ist aber nicht als Standbein der lokalen Energieversorgungsinfrastruktur zu sehen. Die Erzeugung elektrischer Energie aus der tiefen Geothermie mittels ORC-Prozesses sollte Ziel einer eigenen Machbarkeitsstudie werden. Dabei ist es schwierig, konkrete, ökonomische Erkenntnisse aus den z.B. in Österreich realisierten Anlagen zu ziehen, weil alle Projekte sehr unterschiedliche Rahmenbedingungen aufweisen. Bei der Geothermie ist auch zu berücksichtigen, dass aufgrund der niedrigen Quellentemperaturen (120 °C) die Kondensationswärme nicht direkt in das Fernwärmenetz eingespeist werden kann, sondern in die Umgebung oder für Niedertemperaturanwendungen abgeführt werden muss. Große Windkraftanlagen sind berücksichtigt worden, obwohl sie nicht direkt das lokale Energiekonzept, sondern das kleinregionale Energiekonzept beeinflussen. Verschiedene Standorte in der Nähe des Flugfeldes Aspern und außerhalb der Wohngebiete bieten ein hohes Potenzial für größere Windkraftanlagen.

Die Umsetzung des Energiekonzeptes verlangt einen hohen Koordinationsaufwand zwischen einzelnen Bauträgern und deren Planungsteams, dem lokalen Fernwärme- bzw. Fernkältenetzbetreiber und der Entwicklungsgesellschaft. Die Erkenntnisse und Empfehlungen aus der hier präsentierten Arbeit sind in die Definition von energetischen Kriterien eingeflossen, und hier vor allem für die Anforderungen, die in den verschiedenen Bauprojektphasen von den Bauträgern erfüllt werden sollen. Die verschiedenen geforderten Nachweise haben das Ziel, die energetischen Anforderungen sowie die einzelnen Gebäudeenergiekonzepte kohärent in das Gesamtenergiekonzept zu integrieren. Nur damit kann die Chance aufgegriffen werden, ein integriertes und abgestimmtes Energiekonzept auf Stadtteilebene umsetzen zu können.

3.1.2. Ergebnis Wegweiser für eine zukunftsweisende Stadt- und Siedlungsentwicklung

In mehreren Ebenen wurden die Vorgaben für Stadtentwicklungsprojekte im Wegweiser (siehe Anhang **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) ausgeführt:

- Über die Projektentwicklung der Seestadt aspern hinaus wurden im Wegweiser allgemein gültige Vorgaben zur nachhaltigen Stadtentwicklung erstellt, die eine Art „Metaebene“ am Anfang des Wegweisers bilden.
- Die nächste Ebene betrifft Vorgaben und Entscheidungen, die auf stadt- bzw. raumplanerischer Ebene gemacht werden. Im Falle der Seestadt aspern sind dies Vorgaben für eine nachhaltige Stadtentwicklung, die von der Entwicklungsgesellschaft beachtet werden sollten.
- Die dritte Ebene liegt bei den Projekten auf den Baufeldern. Im Wegweiser wurde eine Kriterientabelle mit Maßnahmen und Nachweisen erarbeitet, die für die Projektvergabe an die Bauwerber und deren PlanerInnen maßgeblich sein soll.

In jeder dieser Ebenen wurden die Anforderungen an das Areal für die betreffende Zielgruppe definiert und im Wegweiser für zukunftsweisende Stadt- und Siedlungsentwicklung zusammengebracht. Der gesamte Wegweiser ist im Anhang zu finden. Als Ergebnis wird hier stellvertretend eine vereinfachte Kriterientabelle für die einzelnen Baufelder gezeigt. Die Einteilung basiert wieder auf den drei Kategorien Städtebau, Mobilität und Ressourcen:

I	Städtebau
I.1	Bebauung
	I.1.1 Gebäude und öffentlicher Raum
	I.1.2 Durchlässigkeit der Baukörper
	I.1.3 Flexibilität des Gebäudes
I.2	Freiflächen
I.3	Immissionen
	I.3.1 Lärm
	I.3.2 Staub
II	Mobilität und Verkehrsplanung
II.1	Fahrradverkehr
II.2	PKW-Verkehr
II.3	Baustellenverkehr

III	Ressourcenbedarf
III.1	Gebäudequalität und Energieeffizienz
	III.1.1 Wohngebäudestandard oder Dienstleistungsgebäudestandard – Ziel: klima:aktiv Passivhaus
	III.1.2 Beleuchtung des baufeldbezogenen Freiraumes
	III.1.3 Energiemonitoring
	III.1.4 Nutzungshandbuch
III.2	Wasser
	III.2.1 Abwasser
	III.2.2 Regenwasser
	III.2.3 Versickerungsflächen
III.3	Müll
III.4	Energieproduktion und Vernetzung
	III.4.1 Photovoltaik
	III.4.2 Fernwärme, Abwärmenutzung und Wärmeeinspeisung
	III.4.3 Kältebedarfsreduktion, Fernkälte und Mikrokältenetze
	III.4.4 Andere Konzepte (z. B. Grundwassernutzung und urbane Windanlagen)

Tabelle 1: Übersicht Kriterientabelle, Quelle: ÖGUT

Tabelle 1 zeigt eine Übersicht über die Kriterien in den drei Kategorien Städtebau, Mobilität und Ressourcenbedarf. Die Tabelle in vollem Umfang mit den Maßnahmen ist im Anhang **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** zu finden.

3.1.3. Ergebnis Qualitätssicherung

Der Aspekt der Qualitätssicherung im Zusammenhang mit den angestrebten Zielen in der Seestadt aspern, wurde in NACHASPERN wie folgt bearbeitet:

In einem ersten Schritt wurde ein Konzept für einen durchgängigen Qualitätssicherungsprozess erarbeitet. Darin wurden für unterschiedliche Planungsphasen einer Projektentwicklung konkrete Eingriffsmöglichkeiten für die Entwicklungsgesellschaft identifiziert, die die Einhaltung der angestrebten Nachhaltigkeitsziele sicherstellen sollen.

Davon ausgehend wurden konkrete Schritte der Qualitätssicherung bereits im Rahmen des Projekts NACHASPERN detailliert bzw. erprobt:

- Ein wesentlicher Baustein in einem durchgängigen Qualitätssicherungsprozess ist die frühzeitige Integration von Nachhaltigkeitszielen in den Planungsprozess. Daher

wurden im Rahmen von NACHASPERN alle Wettbewerbsbeiträge zum Technologiezentrums Aspern – des ersten **Architekturwettbewerbs** im Entwicklungsgebiet – einer umfassenden Vorprüfung mit dem Schwerpunkt Energieeffizienz und Energieproduktion unterzogen. Im Ergebnis zeigte sich, dass die Vorprüfungsergebnisse für die Jury unterstützend sind, jedoch erst dann als Entscheidungskriterium herangezogen werden, wenn städtebauliche, architektonische und funktionale Aspekte gleichermaßen erfüllt sind.

- Für die Qualitätssicherung im **weiteren Planungsprozess bis zur Fertigstellung der Gebäude** wurden Textbausteine für zwei relevante Verträge zwischen Entwicklungsgesellschaft und Projektentwickler entwickelt:
 - Optionsvertrag, d.h. jener Vertrag, der dem Projektentwickler die Option auf das alleinige Planungsrecht auf einem bestimmten Bauplatz gewährt.
 - Baurechtsvertrag, d.h. jener Vertrag, der nach abgeschlossener Entwurfsplanung das Baurecht des Projektentwicklers regelt.

Die vorgeschlagenen Textbausteine regeln insbesondere die folgenden Aspekte:

- Eindeutige Festlegung der einzuhaltenden Nachhaltigkeitskriterien;
 - Anreiz- und Pönalemodelle, die bei Abweichung vom angestrebten Nachhaltigkeitsniveau wirksam werden (Untererfüllung ebenso wie Übererfüllung);
 - Rechte der Entwicklungsgesellschaft, kontinuierlich die Planung zu überprüfen (z.B. technisches Controlling während der Planung), um feststellen zu können, inwieweit sich der Planstatus mit den definierten Qualitätszielen deckt. Sollte die voraussichtliche Gebäudequalität die geplanten Ziele nicht erfüllen, so kann die Entwicklungsgesellschaft die Planungsoption wieder kündigen bzw. Pönalen zum Einsatz bringen.
- Schließlich wurde für die **Betriebsphase** ein grundlegendes Konzept für ein zentrales Monitoringsystem in verschiedenen Varianten analysiert. Damit soll einerseits künftigen NutzerInnen die Möglichkeit geboten werden, ihr Nutzungsverhalten mit ihrem Energieverbrauch in Zusammenhang zu bringen und rasch Maßnahmen zur Energieeinsparung zu setzen. Andererseits bietet das zentrale Monitoringsystem für die Entwicklungsgesellschaft bzw. die Stadt Wien die Möglichkeit zu evaluieren, inwieweit die ambitionierten Zielsetzungen auch Realität werden und wo vielleicht noch Konkretisierungen der Ziele notwendig sind. In einem „Haus der Zukunft Plus“ Folgeprojekt soll das Umsetzungskonzept für das zentrale Monitoringsystem weiter ausgearbeitet und ein Testlauf mit den ersten Gebäuden durchgeführt werden.

3.2. Schlussfolgerungen

Als Schlussfolgerung kann festgestellt werden, dass im Rahmen von NACHASPERN wesentliche Schritte durchgeführt wurden, um die Umsetzung energieeffizienter und nachhaltige Gebäude in großem Maßstab zu ermöglichen. Für alle künftigen Gebäude in diesem Stadtteil sind Kriterien festgesetzt, die sicherstellen sollten, dass auf die Energieeffizienz, die Energieversorgung und nachhaltige Materialien geachtet wird und Maßnahmen für einen energieeffizienten Betrieb forciert werden. Die erarbeiteten Mechanismen, wie diese im Planungsprozess eingesetzt werden können, wurden getestet und funktionieren. Von Seiten der Entwicklungsgesellschaft sollte jedoch darauf geachtet werden, dass diese Maßnahmen und Kriterien auch umgesetzt werden.

Dazu gehören:

- Integration der Kriterien in alle Vergabeprozesse (Architekturwettbewerbe, Bauträgerwettbewerbe, Direktvergabe),
- Entsendung mindestens einer stimmberechtigten und kompetenten Person in die Auswahlgremien, die die Kriterien im Vergabeprozess verteidigt,
- Integration von Anreiz- und Pönalemodellen in die Verträge zwischen Entwicklungsgesellschaft und Projektentwickler, um möglichst die Zielkriterien zu erreichen und keine Gebäude zu errichten, die die Mindestkriterien nicht erfüllen.
- Zumindest stichprobenartige Überprüfung der in Planung und Errichtung befindlichen Gebäude sowie bei fertig gestellten Gebäude.
- Der Beschluss, in einem Folgeprojekt ein zentrales Energiemonitoringsystem zu testen und bei Erfolg großflächig umzusetzen, verspricht einen großen Beitrag zur Ressourcenschonung (Energie) beim Gebäudebetrieb und eine optimale Betriebsführung für energieeffiziente Gebäude.

Die Planung und Entwicklung einer Stadt oder eines Stadtteils betrifft eine Zeitspanne, die jene von anderen Projekten weit übertrifft. Die Vorbereitungs-, Planungs- und Bauphasen erstrecken sich oft über ein Jahrzehnt oder darüber hinaus. Die Zahl der Beteiligten an der Stadtentwicklung ist enorm und eine direkte Lenkung aller Personen und Prozesse ist unmöglich. Die wichtigsten strukturellen Herausforderungen im Städtebau liegen in den einzelnen Bereichen in den im Folgenden beschriebenen Punkten:

Gesellschaftliche und technische Veränderungen

Da die Stadtentwicklung sich über einen langen Zeitraum erstreckt, ist man im Laufe des Projektes sich ändernden gesellschaftlichen und technischen Rahmenbedingungen ausgesetzt, denen die Stadtentwicklung Rechnung tragen muss.

Weiterverfolgung von Zielen und Vorgaben über mehrere Ebenen

Vom Masterplan der Stadt bzw. des Stadtteils bis zum Plan einer einzelnen Nutzungseinheit sind mehrere Ebenen von AuftraggeberInnen und UmsetzerInnen dazwischen geschaltet. Die Herausforderung liegt darin, die Vorgaben und Leitlinien durch alle diese Ebenen hindurch zu transportieren, damit auch die einzelnen Teile, aus denen die Stadt besteht

(Geschäftslokale, Wohneinheiten, Höfe, Gärten etc.), diesen Vorgaben entsprechend umgesetzt werden.

Hohe Interdisziplinärheit

ExpertInnen aus verschiedenen Disziplinen müssen an vielen Schnittstellen kooperieren und sich untereinander über die Fachgrenzen hinweg verständigen können. Im Gebäudebereich sind die Schnittstellen zwischen den verschiedenen PlanerInnen und Gewerken auch vorhanden und Problem behaftet. Kooperationen mit allen Beteiligten sind dabei sehr wichtig – ohne jedoch die Ziele aus den Augen zu verlieren.

Im Bereich Städtebau treffen Disziplinen aufeinander, die üblicherweise wenig Berührungsflächen haben: Raumplanung und Energietechnik, Soziologie und Bauphysik, Energieversorgung und Verkehrsplanung etc. Die Ziele der jeweiligen Fachleute, die Fachsprache, die Arbeitsweise und der Zeitpunkt des Eingreifens in das Projekt sind sehr unterschiedlich und sollten doch aufeinander abgestimmt sein.

Gleichgewicht zwischen strikten Planungsvorgaben und Planungsfreiheit

Die AuftraggeberIn (Entwicklungsgesellschaft) ist mit dem Dilemma konfrontiert, dass die Formulierung von sehr konkreten und detaillierten Anforderungen an die einzelnen Bauträger und die jeweiligen Planungsteams das Risiko mit sich bringt, dass sich Bauträger für andere Standorte entscheiden können, bei denen geringere Anforderungen an sie gestellt werden.

Zielkonflikte

Potenzielle Zielkonflikte gibt es einerseits durch die unterschiedlichen beteiligten Disziplinen (wie oben beschrieben), aber auch durch Vorgaben, die zwar im Großen verfolgt werden sollen, sich aber bei der Durchführung gegenseitig im Wege stehen können (z.B. Photovoltaik/Solarthermie vs. Dachbegrünung/Dachnutzung; Barrierefreiheit vs. Stellplatzreduktion etc.). Das frühzeitige Erkennen solcher Probleme hilft, die Konflikte zu minimieren.

4. Ausblick und Empfehlungen

4.1. Ausblick

Weiterer Forschungs- und Entwicklungsbedarf, der sich während der Arbeiten im Projekt NACHASPERN gezeigt hat, jedoch in der Projektlaufzeit oder aufgrund differierender Projektziele nicht gedeckt werden konnte, zeigte sich in folgenden Bereichen:

4.1.1. Arbeitspaket 1: Gesamtenergiekonzept

Aufgrund des limitierten Projektrahmens konnte auf spezifische Aspekte der Vorplanung bei bestimmten Technologien nicht näher eingegangen werden. Bei der Fernwärme besteht der nächste Schritt darin, ein optimales Verteilungskonzept zu gestalten, vor allem zur Definition der Verteilungstemperaturniveaus, des Warmwasserbereitstellungskonzepts und der technischen bzw. administrativen Rahmenbedingungen zur möglichen Wärmeeinspeisung. Bei der Stromauskoppelung mittels ORC-Prozess sollte die spezifische Situation in Wien herangezogen werden, vor allem zur Bestimmung des Anteils an Warmwasser aus der tiefen Geothermie, der tatsächlich zur Stromerzeugung genutzt werden könnte. Bei spezifischen Technologien (integrierte urbane Windkraftanlagen, Grundwassernutzung, etc.) sind weitere Studien, die von den einzelnen Bauträgern initiiert werden sollten, notwendig.

Eine flächendeckende Potenzialabschätzung zur Grundwassernutzung wurde im Rahmen der Projektarbeit nicht durchgeführt. Es wäre sinnvoll, um bei ähnlichen zukünftigen Großprojekten schnell die Machbarkeit der Grundwassernutzung in früheren Energieplanungsphasen überprüfen zu können, eine systematische Darstellung des Grundwassernutzungspotenzials auf dem gesamten Gebiet der Stadt Wien zu erarbeiten. Diese Arbeit sollte gemeinsam mit dem zuständigen Magistrat (Magistratsabteilung 58 (Wasserrecht)) unternommen werden.

Die gebäude- / baufeldübergreifenden energetischen Synergienutzungen sollten in Zukunft aufgrund der besseren Kenntnisse zu den einzelnen Gebäuden (im Rahmen des Gebäudeplanungsprozesses) im Detail untersucht werden.

Auf Seite der Methodik sollten für zukünftige Projekte die Rechenansätze verfeinert werden, vor allem in Bezug auf die Kopplung zwischen verschiedenen Effekten (z.B. Windströmungs- und Solaraspekte, um bessere Empfehlungen für die urbane Morphologie zu formulieren), die systematische Integration ökonomischer Variablen (zur Kostenoptimierung aus volkswirtschaftlicher Sicht) und die Evaluierungsgrößen zum Vergleich verschiedener Szenarien (Substitutionsfaktoren, Lebenszyklusanalysen).

Die lokale Energieplanung für einen neuen Stadtteil basiert immer auf Annahmen. Ausgehend von der aktuellen städtebaulichen Planung wurde in diesem Projekt auch die Sensitivität verschiedener Aspekte des Energiekonzeptes durch Veränderung relevanter Parameter untersucht. Das Stadtentwicklungsprojekt der Seestadt aspern wird erst etwa 2025 abgeschlossen sein, daher werden in Zukunft noch weitere Änderungen auftreten. Das Energiekonzept gibt daher keine endgültigen und unabänderlichen Empfehlungen vor,

sondern sollte auch in Zukunft an neue Technologieentwicklungen bzw. Richtlinien und andere Rahmenbedingungen angepasst werden.

Die gesamte Energieversorgung (Fernwärme, Fernkälte, Geothermie) könnte in einem Alternativszenario ausgeschrieben werden (Konzession), wie es in einigen ähnlichen Projekten gemacht worden ist (z.B. Hafen City Hamburg). Die Wiener Stadtwerke könnten sich an dem Prozess auch beteiligen. Am Ende der Vertragszeit würde die Infrastruktur zur Gänze (Betrieb, Wartung, Neuinvestitionen) wieder in den Besitz der öffentlichen Hand gelangen. Die rechtlich-organisatorische Situation sollte aber vorher in dieser Hinsicht analysiert werden, um vor allem die Vor- und Nachteile einer solchen Konzessionssituation zu evaluieren.

Auch ein Energiemanagement auf Stadtteilebene mit Hilfe von smart metering / smart grids (Stromnetz und thermische Netze) wäre als Ergänzung zum Energieverbrauchsmonitoring anzudenken.

4.1.2. Arbeitspaket 2: Kriterien einer nachhaltigen Stadtentwicklung

- Kriterienvorgaben zur Ressourcenschonung: manche Kriterien konnten nur ansatzweise in den Wegweiser aufgenommen werden, waren aber nicht Ziel dieses Forschungsprojektes. Beispiele:
 - Umgang mit Müll über die Vorgaben der Stadt Wien hinausgehend
 - Technologien zur Umwandlung von Solarthermie in Elektrizität. Als Beispiel können hier Solar-Stirlinganlagen genannt werden. Solar-Stirlinganlagen können bei hohem technischen und finanziellen Aufwand einen höheren Wirkungsgrad erreichen als Photovoltaikanlagen, jedoch sind dabei auch hohe Temperaturniveaus bei der Solarnutzung notwendig. Die Nutzung von Solarthermie zum Antrieb einer Dampfturbine wird derzeit vor allem im größeren Maßstab (z.B. 50 MWel, Projekt Andasol) mit Spiegelsystemen durchgeführt bzw. geplant. Möglicherweise werden in Zukunft auch Systeme im kleineren Maßstab für mitteleuropäische Klimate technisch und wirtschaftlich darstellbar. Systeme zur Umwandlung von Solarthermie in Strom könnten auf den Flachdächern größerer Hallen im Gewerbegebiet realisiert werden.
- Kriterienvorgaben zur Mobilität: hier gibt es noch viel Forschungsbedarf bei alternativen Antriebsmöglichkeiten, aber auch bei den Verkehrsprozessen selbst (z.B. Transportlogistik für Baustellen)
- Kriterienvorgaben zum Städtebau: weiterer Bedarf könnte im Bereich der Fassaden liegen. Ihre Funktionalität für das Umfeld könnte in den Bereichen Immissionsschutz (z.B. als Dämmfläche in lärmbelasteten Gebieten) oder Klimaverbesserung (z.B. „grüne“ Fassaden, Reduktion der Reflexionsoberfläche etc.) ausgebaut werden

4.1.3. Arbeitspaket 3: Integration der Nachhaltigkeitsziele in den Vergabeprozess

Bereits 2009 wurde ein Subprojekt (SP6) zum „Haus der Zukunft plus“ Leitprojekt „aspers plus“ eingereicht, das auf den Ideen des Energieverbrauchsmonitoringkonzeptes von NACHASPERN basiert. Im März 2010 wurde dieses Subprojekt nach den Erkenntnissen der Diskussionen in NACHASPERN erneut überarbeitet und eingereicht. Im Rahmen dieses Folgeprojektes sollen einerseits Vorgaben für die Haustechnikplanung künftiger Gebäude definiert, ein Business Modell für alle potenziellen Monitoringsystem-BenutzerInnen ausgearbeitet und ein Testlauf bei einzelnen Gebäuden durchgeführt werden. Mit diesen Erkenntnissen soll ein Leistungsverzeichnis für die Ausschreibung eines zentralen Energieverbrauchsmonitoringsystems erstellt werden.

4.2. Empfehlungen

4.2.1. Empfehlungen zur Energieversorgung

Die im Projekt NACHASPERN gewonnenen Erkenntnisse werden die Entwicklungsgesellschaft dabei unterstützen, dass das Areal des ehemaligen Flugfeldes Aspern zu einem Vorzeige-Stadtteil im Sinne der Nachhaltigkeit wird. Der Wegweiser bildet das Grundgerüst für Ausschreibungen in den Baufeldern.

Die Erkenntnisse, die im Rahmen des Arbeitspaketes 1 zur Energieversorgung gewonnen wurden, sind eine wichtige Grundlage für die strategische Weichenstellung für die Energieinfrastruktur am Areal.

Die Rolle der Entwicklungsgesellschaft besteht vor allem darin, eine Koordinations- und Motivationsrolle zu übernehmen. Über den Grundstücksvergabeprozess sollen jedoch bestimmte Anforderungen an die Bauträger formuliert werden, zum Beispiel in der Form von Nachweisen.

Bauträger hingegen können sich freiwillig entscheiden, bestimmte Kriterien zu erfüllen, oder müssen bestimmte Anforderungen erfüllen, um Bauprojekte entwickeln zu können.

An eine Anschlusspflicht an die Fernwärme- bzw. Fernkälteinfrastruktur in der Seestadt aspern ist nicht gedacht. Um trotzdem zu einem kohärenten Energiesystem zu kommen (hoher Anschlussgrad an die Infrastruktur) wird die Erfüllung von niedrigen Primärenergiebedarfswerten vorgeschlagen. Es bleibt jedoch Aufgabe der Stadtwerke, über vertragliche Verhandlungen einzelne KundInnen zu gewinnen. Hier liegt eine große Hürde in der Umsetzung der Energieinfrastruktur.

Die Entwicklungsgesellschaft hat durch die Einforderung von Nachweisen sehr viele Handlungsmöglichkeiten. Bei den folgenden Punkten sind die Handlungsmöglichkeiten jedoch nicht so stark gegeben:

- Gesamter Strom- und Kühlbedarf: da die Bauordnung keine Vorschrift für den gesamten Strombedarf bzw. Kühlbedarf vorgibt, gibt es keine Möglichkeit, an diese Punkte Anforderungen zu knüpfen. Diese Aspekte sind auch schwer zu steuern, da sie vor allem von den NutzerInnen abhängig sind (z.B. kann die nachträgliche Installation von Splitklimageräten rechtlich nicht verboten werden).

- Auf die Umsetzung der tiefen Geothermieanlage (inklusive möglicher Stromauskoppelung) hat die Entwicklungsgesellschaft ebenfalls sehr geringen Einfluss. Die einzige Möglichkeit wäre gewesen, die gesamte Energieversorgungsinfrastruktur nach einem Ausschreibungsprozess an einen Contractor zu vergeben (wie etwa bei der Hafen City Hamburg), wo die Stromauskoppelung auch angefordert gewesen wäre. Das Risiko wäre aber gewesen, dass sich wenige Interessenten dafür beworben hätten, weil die Anlagenwirtschaftlichkeit vom Wärmeeinkaufspreis abhängig gewesen wäre, der vom städtischen Fernwärmenetzbetreiber bestimmt wird.
- Die dezentrale thermische Nutzung des Abwassers sowie urbane Windkraftanlagen sind keine „verpflichtenden Technologien“, sondern sind kompatibel mit dem Energiekonzept. In dieser Hinsicht hat die Entwicklungsgesellschaft lediglich eine Motivationsrolle (geringe Handlungsmöglichkeiten).

4.2.2. Empfehlungen für eine nachhaltige Stadt- und Siedlungsentwicklung

Die Chance am Beginn der Stadtentwicklung besteht darin, ein ganzheitliches und innovatives Nachhaltigkeitskonzept zu entwickeln, das die Rahmenbedingungen für die künftige Entwicklung festlegt. Durch die vorab Analyse der Energieverbrauchs- und Energieversorgungsstrategie des gesamten Masterplans konnten so die wesentlichen Parameter definiert werden, um ein hohes Maß an Energieeffizienz, Reduktion der Emissionen und weitgehende Unabhängigkeit von externen Ressourcen zu gewährleisten.

Durch die Größe und Relevanz für den Standort Wien, als auch durch die Möglichkeiten der gezielten Umsetzung, die durch die Entwicklungsgesellschaft entstehen, soll die Seestadt aspern zu einem Vorzeigeprojekt mit Ausstrahlwirkung auf andere Gebäude- und Siedlungsprojekte werden. Die Vorbildwirkung ist vor allem im Bereich der Nachhaltigkeit von besonderer Relevanz. Die Umsetzung des Nachhaltigkeitskonzepts für eine Entwicklung dieser Größe ist eine besondere Herausforderung. Die entwickelten Konzepte und Tools werden in weiterer Folge auch auf andere Siedlungsprojekte übertragbar sein.

Die wichtigsten Umsetzungsempfehlungen können kurz zusammengefasst werden: Anreize sollen geschaffen und eine Qualitätssicherung durchgeführt werden. Was dies für die einzelnen Bereiche bedeutet, wird im Folgenden beschrieben.

Städtebau

- Partizipation: Baufelder reservieren, um Baugruppenbildungen zu ermöglichen bzw. zu fördern
- Partizipation auch bei Fragen der Freiraumgestaltung ermöglichen
- Geplante Freiraumkonzepte tatsächlich umsetzen!
- Patenschaft für Teilbereiche der öffentlichen Wege und Anlagen
- Verleihung eines Umweltzeichens (klima:aktiv Plakette) schon während der Einreichphase, dadurch lässt sich die Auszeichnung auch für Kommunikation und Vermarktung nutzen (muss aber nach Fertigstellung des Baus nachgewiesen werden)
- Bei längerfristigen Projekten auf die Erhaltung der Lebensqualität während der Bauzeiten achten

Mobilität und Verkehrsplanung

- Bereits in der Raumplanungsphase auf Maßnahmen zur Reduktion des PKW- und LKW-Verkehrs achten
- Schwerpunkt auf Ausbau der öffentlichen Verkehrsmittel und Radverkehr
- Stadt der kurzen Weg

Ressourcenbedarf

- Energieeffizienzmaßnahmen – sowohl im Gebäude als auch im öffentlichen Raum
- Deckung des Energiebedarfs durch erneuerbare Energiequellen
- Nutzung der Ressourcen Regenwasser, Grauwasser und Grundwasser
- Entsiegelung des Bodens
- Maßnahmen zur Müllvermeidung ergreifen
- Schadstoffarme Baustoffe

Qualitätssicherung

- Indikatoren gestützte Erfolgskontrolle
- Errichtung eines Stadtteilmanagements
- Erfolgsmonitoring
- Energieverbrauchsmonitoring

5. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Masterplan Seestadt aspern, Stand September 2009, Quelle: Wien 3420 Aspern Development AG	6
Abbildung 2: Energieszenario NACHASPERN (Endenergiebedarfswerte und vorhandene selektierte Ressourcen), Quelle: AIT	14
Abbildung 3: Aufbau des Wegweisers für eine zukunftsweisende Stadt- und Siedlungsentwicklung, Quelle: ÖGUT.....	17
Abbildung 4: Vorgaben für nachhaltige Stadtentwicklung, die unterschiedliche Ebenen und Zielgruppen betreffen. Quelle: ÖGUT	19