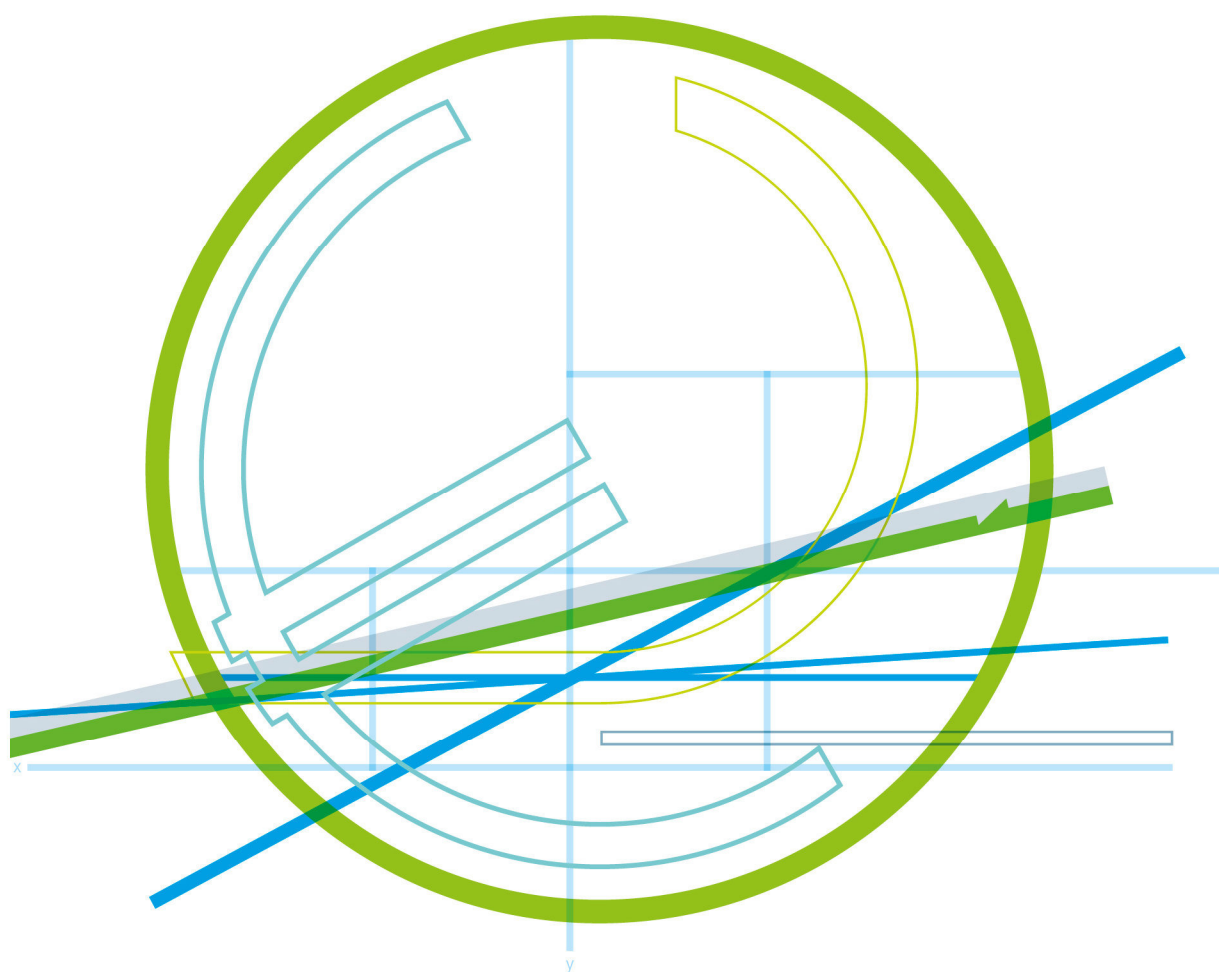


ZEUS 2020

Zero Emission Urban Study 2020



VORWORT

Die Publikationsreihe **BLUE GLOBE REPORT** macht die Kompetenz und Vielfalt, mit der die österreichische Industrie und Forschung für die Lösung der zentralen Zukunftsaufgaben arbeiten, sichtbar. Strategie des Klima- und Energiefonds ist, mit langfristig ausgerichteten Förderprogrammen gezielt Impulse zu setzen. Impulse, die heimischen Unternehmen und Institutionen im internationalen Wettbewerb eine ausgezeichnete Ausgangsposition verschaffen.

Jährlich stehen dem Klima- und Energiefonds bis zu 150 Mio. Euro für die Förderung von nachhaltigen Energie- und Verkehrsprojekten im Sinne des Klimaschutzes zur Verfügung. Mit diesem Geld unterstützt der Klima- und Energiefonds Ideen, Konzepte und Projekte in den Bereichen Forschung, Mobilität und Marktdurchdringung.

Mit dem **BLUE GLOBE REPORT** informiert der Klima- und Energiefonds über Projektergebnisse und unterstützt so die Anwendungen von Innovation in der Praxis. Neben technologischen Innovationen im Energie- und Verkehrsbereich werden gesellschaftliche Fragestellung und wissenschaftliche Grundlagen für politische Planungsprozesse präsentiert. Der **BLUE GLOBE REPORT** wird der interessierten Öffentlichkeit über die Homepage www.klimafonds.gv.at zugänglich gemacht und lädt zur kritischen Diskussion ein.

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem Forschungs- und Technologieprogramm „Neue Energien 2020“. Mit diesem Programm verfolgt der Klima- und Energiefonds das Ziel, durch Innovationen und technischen Fortschritt den Übergang zu einem nachhaltigen Energiesystem voranzutreiben.

Wer die nachhaltige Zukunft mitgestalten will, ist bei uns richtig: Der Klima- und Energiefonds fördert innovative Lösungen für die Zukunft!

A handwritten signature in black ink, reading 'Theresia Vogel'.

Theresia Vogel
Geschäftsführerin, Klima- und Energiefonds

A handwritten signature in black ink, reading 'Ingmar Höbarth'.

Ingmar Höbarth
Geschäftsführer, Klima- und Energiefonds

Programmsteuerung:

Klima- und Energiefonds

Programmabwicklung:

Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH (FFG)

Erstellt von:



Inhalt

Kurzfassung	6
Abstract	8
1. Einleitung.....	10
1.1 Aufgabenstellung	10
1.2 Schwerpunkte des Projektes	11
1.3 Einordnung in das Programm.....	13
1.4 Verwendete Methoden	14
1.5 Aufbau der Arbeit	16
2. Inhaltliche Darstellung.....	19
2.1 Zero- Emission- Stadtstrategien	19
2.2 Merkmale eines Null-Emissions-Stadtteils.....	20
2.2.1 Primär-Merkmale.....	21
2.2.2 Sekundär-Merkmale	22
2.3 Städtebau, Raumplanung, Architektur.....	23
2.3.1 Kriterien einer ZEUS-Zelle aus der Sicht des Städtebaus	23
2.3.2 Die ZEUS-Zelle als Implantat in bestehenden Stadtstrukturen	27
2.3.3 Maßnahmen aus der Sicht des Städtebaus.....	27
2.4 Verkehr, Mobilität, Logistik	29
2.5 Energiebewirtschaftung	32
2.6 Soziologie, Soziodemographie	33
2.7 Meteorologie, Klima	36
3. Ergebnisse und Schlussfolgerungen	38
3.1 Anwendung auf dem Modellareal	38
3.2 Ökologische Bewertung	41
3.3 Ökonomische Bewertung	43
3.4 Klimatische Bewertung.....	45

4.	Ausblick und Empfehlungen	46
5.	Literaturverzeichnis	47

Anhang

Anhang 1	Maßnahmenmatrix
Anhang 2	Filter
Anhang 3	Gefilterte Maßnahmen
Anhang 4	Kennzahlen für Szenarien
Anhang 4.1	Kennzahlen Null-Szenario
Anhang 4.2	Kennzahlen ZEUS-Szenario

Abbildungen

Abbildung 1: Konventionelle Planung (Eigene Darstellung raum & kommunikation)	14
Abbildung 2: Der ZEUS2020-Ansatz (Eigene Darstellung raum & kommunikation)	15
Abbildung 3: Konkrete Vorgehensweise ZEUS 2020 (Eigene Darstellung raum & kommunikation)	16
Abbildung 4: Ablaufschema für eine ex ante und ex post Erfolgskontrolle eines ZEUS2020 Stadtteils	18
Abbildung 5: Primär – und Sekundärmerkmale einer Zero Emission Stadt	21
Abbildung 6: Beispiel Shared Space Niederlande (http://www.except.nl/consult/pedestrianizationtools/Fig-23-SharedSpace-04.jpg)	24
Abbildung 7: Stackable Cars (www.geekologie.com/2007/11/14/stackable-cars.jpg)	24
Abbildung 8: Baukörper Wien Sensengasse (http://www.architekten24.de/projekt/wohngarten-sensengasse-wien/uebersicht/index.html)	25
Abbildung 9: Gartenstadt Puchenau Linz (Google Earth)	25
Abbildung 10: Solarcity Linz (Google Earth)	25
Abbildung 11: Kanal (eigene Aufnahme)	26
Abbildung 12: Fassade Passivhaus – Elemente Sonnenschutz/Verglasung, Gemeindezentrum Ludesch, Vorarlberg (eigene Aufnahme)	26
Abbildung 13: Holzbau, Telfs, Tirol (eigene Aufnahme)	27
Abbildung 14: ZEUS Tool (Eigene Darstellung ILF)	30
Abbildung 15: Einflussfaktoren auf die Betroffenheit eines Stadtgebiets von klimatischen Änderungen und mögliche Handlungsebenen (Stock 2005, http://www.umwelt.nrw.de/umwelt/pdf/handbuch_stadtklima.pdf)	36
Abbildung 16: Phasen und Zellen der Entwicklung am Modellareal	39
Abbildung 17: Variante 2 - 14-geschoßiger Bau nahe der Bahn, 6-geschoßige Einzelvolumen	40
Abbildung 18: 3D-Ansichten auf Modellplanung	41
Abbildung 19: Ergebnisse im Überblick ohne Lebensstilberechnungen	41

Kurzfassung

Der Gedanke einer ‚Null-Emissions-Stadt‘ als Vision für eine möglichst emissionsfreie Stadt stellte das Leitbild für die Studie ZEUS 2020 dar. Um eine möglichst umweltverträgliche zukunftsfähige Entwicklung zu erzielen, wurde der Leitgedanke auf seine Tragfähigkeit und Umsetzbarkeit durch innovative Handlungsvorschläge überprüft.

Die Studie ZEUS 2020 (Zero Emission Urban Study) stellt einen interdisziplinären Ansatz zur Verringerung des CO₂ Ausstoßes im städtischen Umfeld dar. Aus Sicht des Konsortiums war nur eine derartige Vorgehensweise, verknüpft mit dem ganzheitlichen Zugang zu diesem Thema, ein Garant für eine umsetzungsorientierte und gleichzeitig zukunftsfähige Lösung.

Die unterschiedlichen Fachbereiche, die in ZEUS 2020 betrachtet und behandelt wurden, sind:

- Querschnittsthemen:
 - Ökologie (inklusive Regional- und Bundesklimaziele) und
 - Ökonomie – volkswirtschaftliche und betriebswirtschaftliche Betrachtung
- Städtebau / Raumplanung / Architektur: Dieser Bereich gibt Vorgaben für den öffentlichen und kommerziellen Siedlungsraum.
- Verkehr / Mobilität / Logistik: Im Bereich Verkehr wurden Anforderungen an motorisierten Individualverkehr [MIV], öffentlichen (Personennah-)Verkehr [Ö(PN)V] und nicht motorisierten Individualverkehr (Rad- und Fußverkehr) [NMIV] sowie Verkehrs- und Entsorgungslogistik abgedeckt.
- Energiebewirtschaftung – im Fokus dabei standen alternative und erneuerbare Energieträger.
- Meteorologie, Klima
- Soziologie – Soziodemographie

Durch die wechselseitigen Verflechtungen dieser Disziplinen wurden grundlegendes Orientierungswissen zum Thema der „Emissionsfreien Stadt“ bereitgestellt und innovative Wege und Modelle für das Bauen und Leben im 21. Jahrhundert entwickelt.

Die Vision der ‚Null-Emissions-Stadt‘ stellt das Paradigma der nicht-emissionsfreien Stadt bewusst in Frage, um darauf hinzuweisen, dass es nicht ausreicht, den Output von Städten in kleinen Schritten zu reduzieren, sondern dass eine richtungweisende Gesamtplanung notwendig ist. Die Vision ‚Null-Emissions-Stadt‘ ist in der Lage, dem Leitbild der nachhaltigen

Stadtentwicklung ein anschauliches und eindeutiges Bild hinzuzufügen, welches fassbarer ist als das mit dem abstrakten Begriff Nachhaltigkeit unterlegte Leitbild. Eine klarere Zielvorgabe und größere Richtungssicherheit sind gegeben.

ZEUS 2020 zielt auf die Entdeckung und Formulierung einer neuen Lebenskonzeption im städtischen Umfeld ab, die von der Planungsphase angefangen bis zur konkreten Benutzung der Einrichtungen hin alle Prozessschritte in erster Linie unter dem Blickwinkel einer massiven Reduktion des CO₂ Ausstoßes überprüft und neu definiert. Das so gefundene Modell wurde in einem städtischen Bereich einer Projektpartnerstadt generell und auch auf seine Flexibilität im Hinblick auf lokale/regionale Ausprägungen hin überprüft. Im Rahmen der Projektarbeit kam es zu einer kontinuierlichen Evaluierung und einem kontinuierlichen Abgleich mit den Bedürfnissen und Vorgaben einer Modellregion (Linz) und eines konkreten Modellareals (Grundstücke der ÖBB südlich des Hauptbahnhofes Linz). Letztendlich ist die Übertragbarkeit des Modells auf andere Städte/Regionen ein wichtiges Ergebnis von ZEUS 2020, wobei das entworfene Modell als Basis für ein standardisiertes Verfahren zur Entwicklung von Stadtteilen/-bereichen, ähnlich wie bei einer UVP (Umweltverträglichkeitsprüfung), dienen kann.

Abstract

The thought of a „zero emission city“ as the vision for a city as emission-free as possible embodies the motto for the study ZEUS 2020. This thought was tested for its reliability and practicability with innovative plans of action, in order to reach an environmentally sustainable development.

The study ZEUS 2020 (Zero Emission Urban Study) is an interdisciplinary approach to reduce CO₂ emission in urban environments. From the perspective of the consortium, this approach, combined with a sustainable involvement in the topic, guarantees a realizable solution that, at the same time, is fit for the future.

The various departments that were considered and covered in ZEUS 2020 are:

- Cross-cutting issues:
 - Ecology (including regional and federal government climate goals)
 - Economy – economic and business consideration
- City planning / spatial planning / architecture: This area handles the standards and specifications for governmental and commercial settlement areas.
- Traffic / mobility / logistic: The traffic area covers requirements for motorized individual transport, public transport, as well as not motorized individual transport (bicycle and pedestrian traffic), and traffic and supply logistics. In addition to traffic planning per se, it also contemplates about questions regarding the formation of traffic within the spatial system (user behavior and usage allocation throughout the room) and the possibility for traffic assignment or relocation within the system.
- Energy management – with focus on alternative or renewable energy sources
- Meteorology, climate
- Sociology – social demographics

Due to the reciprocal integration of these disciplines, the study provides basic knowledge for orientation about the “emission free city” and develops innovative ways and models for the construction and life in the 21st century.

The vision of a 'zero emission city' consciously challenges the paradigm of the non-emission-free city, in order to point out that it is not sufficient to reduce the output of cities in small steps. It requires trend-setting overall planning.

The vision of the 'zero emission city' has the ability to add a vivid picture to the mission of the sustainable urban development that is more comprehensible than the abstract term sustainability. A clearer goal and trend certainty were given.

ZEUS 2020 geared towards the discovery and formulation of a new life concept in the urban environment. Starting at the planning phase all the way to the particular use of the facilities, it examined and newly defined all steps of the process, particularly regarding the massive reduction of CO₂ emissions.

The model, which was found this way, was checked in an urban area of a project partner city, generally, and also in regards to its flexibility concerning local/regional characteristics.

In the course of the project, there is a continuous evaluation and a continuous alignment with the needs and requirements of the model region (Linz) and the specific model area (ÖBB properties south of Hauptbahnhof Linz / Linz Central Station).

Finally, the transfer of the model to other cities/regions represents an important outcome of ZEUS 2020. The designed model can serve as the basis for a standardized process for the development of city districts/areas, similar to an environmental compatibility evaluation.

1. Einleitung

1.1 Aufgabenstellung

Das Kyoto-Protokoll sieht eine Verminderung der Treibhausgasemissionen (THG) der Europäischen Gemeinschaft um rund 8 % in der Verpflichtungsperiode 2008 bis 2012 im Vergleich zu 1990 vor. Bis 2020 ist es das Ziel der EU, die THG-Emissionen um 20 % zu reduzieren. Darauf haben sich die Mitgliedstaaten im Dezember 2008 im Klima- und Energiepaket geeinigt. Dieser Zielwert kann auf 30 % angehoben werden, wenn andere Industrienationen einschließlich der USA sich zu ähnlichen Reduktionen verpflichten und Schwellenländer wie China und Indien ebenfalls angemessene Beiträge leisten. Für Österreich ist im Klima- und Energiepaket bis 2020 eine Emissionsminderung von 16 % vorgesehen (ohne Emissionshandel). Basisjahr dafür ist das Jahr 2005.

Treibhausgasemissionen in Österreich 2007

Im Jahr 2007 betrugen die Treibhausgasemissionen Österreichs 88,0 Mio. Tonnen Kohlendioxid-Äquivalente (CO₂-Äquivalente). Damit lagen sie um 11,3 % über dem Niveau von 1990. Ein Vergleich der THG-Emissionen von 2006 und 2007 zeigt, dass es – zum Teil witterungsbedingt – zu einer Reduktion um 3,9 % kam. Die Emissionen lagen im Jahr 2007 rechnerisch um 19,2 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente über dem jährlichen Durchschnittswert des für 2008 bis 2012 festgelegten Kyoto-Ziels. Unter Berücksichtigung des Emissionshandels, der Projekte aus Joint Implementation und Clean Development Mechanism (JI/CDM) sowie der Bilanz aus Neubewaldung und Entwaldung beträgt die Zielabweichung rund 8,1 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente.

Die wichtigsten Verursacher waren 2007 die Sektoren Industrie und produzierendes Gewerbe (29,2 %), Verkehr (27,6 %), Energieaufbringung (15,9 %), Raumwärme und sonstiger Kleinverbrauch (12,6 %). In den Sektoren Industrie sowie Energieaufbringung werden rund 80 % der Emissionen von Betrieben verursacht, die dem Emissionshandel unterliegen. (Umweltbundesamt 2009)

Der Verkehrssektor ist mit rund 5,4 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente der Sektor mit der größten Abweichung zum sektoralen Ziel der Klimastrategie. Die Emissionsminderungen durch den Einsatz von Biokraftstoffen wurden und werden von der kontinuierlichen Zunahme der Verkehrsleistung aufgezehrt. Eine Reihe von Maßnahmen aus der Klimastrategie ist nach wie vor nicht oder nur in Teilaspekten umgesetzt. Eine Erreichung des sektoralen Zieles der Klimastrategie ist derzeit nicht absehbar. Auch in den Emissionsszenarien bis 2020 ist keine nachhaltige Reduktion der THG-Emissionen ersichtlich.

Die Vision der Null-Emissions-Stadt stellt das Paradigma der nicht-emissionsfreien Stadt bewusst in Frage, um darauf hinzuweisen, dass es nicht ausreicht, in kleinen Schritten den Output von Städten zu reduzieren, sondern dass ein ‚Quantensprung‘ notwendig ist. Die Vision Null-Emissions-Stadt ist in der Lage, dem Leitbild der nachhaltigen Stadtentwicklung ein anschauliches und eindeutiges Bild hinzuzufügen, welches fassbarer ist als das mit dem abstrakten Begriff Nachhaltigkeit unterlegte Leitbild. Eine klarere Zielvorgabe und größere Richtungssicherheit sind gegeben.

Lokale Leitbilder und Identitäten haben ihre Aufgaben und Funktionen, die zur Aktivierung lokaler Entwicklungsprozesse, zur Herstellung neuer Verbindlichkeiten zwischen lokalen Akteuren und zur Wiederherstellung einer aktiven Bürgerschaft beitragen. Anknüpfungen an allgemeine Leitbilder und Visionen, wie nachhaltige Stadtentwicklung oder Null-Emissions-Stadt, binden Städte und Gemeinden in die globale Verantwortung mit ein und sind somit in der Lage, eine Solidargemeinschaft zwischen Städten und Gemeinden zu fördern. Ausschließlich lokale Leitbilder können dies nicht. Denn diese sind auf eine Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit von Städten und Gemeinden in Konkurrenz zu anderen Städten und Gemeinden ausgerichtet.

Städte sind Konzentrationen von Menschen, Waren, Transport- und Kommunikationssystemen. Sichtbares Merkmal ist die bauliche Dichte. Daraus ergibt sich, dass ein ‚Belastungsüberschuss‘ der Stadt bestehen bleiben wird und dass eine Stadt nur als Bestandteil einer Region nachhaltig emissionsfrei gestaltet werden kann. Das bedeutet als Ziel, dass der Belastungsüberschuss so klein zu halten ist, dass er im Rahmen einer stadtregionalen räumlichen Zuordnung kompensierbar ist.

Nach der Festlegung der Ausgangsbedingungen und Eckpunkte der Vision Null-Emissions-Stadt und der Analyse der vier Handlungsfelder - Siedlungsstrukturen, Energieversorgung, Produktionsprozesse (Kreislaufwirtschaft) und Verkehr - wurden diese aufgegriffen und mit der kommunalen Handlungsebene verknüpft und zu einem Baukasten (Forschungs-, Handlungs- und möglichen Aktionsrahmen) zusammengefügt. Die Studie schließt mit Hinweisen für die Gestaltung eines Forschungsprogramms Null-Emissions-Stadt.

1.2 Schwerpunkte des Projektes

Die Studie ZEUS 2020 (Zero Emission Urban Study) stellt einen interdisziplinären Ansatz zur Verringerung des CO₂ Ausstoßes im städtischen Umfeld dar. Nur eine derartige Vorgehensweise, verknüpft mit dem ganzheitlichen Zugang zu diesem Thema, ist ein Garant für eine umsetzungsorientierte und gleichzeitig zukunftsfähige Lösung.

Die unterschiedlichen Fachbereiche, die in ZEUS 2020 betrachtet und behandelt wurden, sind:

- Querschnittsthemen:
 - Ökologie (z.B.: EU- und Bundesklimaziele) und
 - Ökonomie – volkswirtschaftliche und betriebswirtschaftliche Betrachtung
- Städtebau / Raumplanung / Architektur: Dieser Bereich soll die Vorgaben für den öffentlichen und kommerziellen Siedlungsraum behandeln.
- Verkehr / Mobilität / Logistik: Im Bereich Verkehr wurden Anforderungen an motorisierten Individualverkehr [MIV], öffentlichen (Personennah-)Verkehr [Ö(PN)V], und nicht motorisierten Individualverkehr (Rad- und Fußverkehr) [NMIV], sowie Verkehrs-, Ver- und Entsorgungslogistik abgedeckt.
- Energiebewirtschaftung – im Fokus dabei standen alternative und erneuerbare Energieträger.
- Meteorologie, Klima
- Soziologie – Soziodemographie

Durch die wechselseitigen Verflechtungen dieser Disziplinen wurden grundlegendes Orientierungswissen zum Thema der „Emissionsfreien Stadt“ bereitgestellt und innovative Wege und Modelle für das Bauen und Leben im 21. Jahrhundert entwickelt.

Die Vision der Null-Emissions-Stadt stellt das Paradigma der nicht-emissionsfreien Stadt bewusst in Frage, um darauf hinzuweisen, dass es nicht ausreicht, den Output von Städten in kleinen Schritten zu reduzieren, sondern dass eine richtungweisende Gesamtplanung notwendig ist. Die Vision Null-Emissions-Stadt ist in der Lage, dem Leitbild der nachhaltigen Stadtentwicklung ein anschauliches und eindeutiges Bild hinzuzufügen, welches fassbarer ist als das mit dem abstrakten Begriff Nachhaltigkeit unterlegte Leitbild. Eine klarere Zielvorgabe und größere Richtungssicherheit sind gegeben.

ZEUS 2020 zielt auf die Entdeckung und Formulierung einer neuen Lebenskonzeption im städtischen Umfeld ab, die von der Planungsphase angefangen bis zur konkreten Benutzung der Einrichtungen hin alle Prozessschritte in erster Linie unter dem Blickwinkel einer massiven Reduktion des CO₂ Ausstoßes überprüft und neu definiert. Das so gefundene Modell wurde in einem städtischen Bereich der Projektpartnerstadt Linz generell und auch auf seine Flexibilität im Hinblick auf lokale/regionale Ausprägungen hin überprüft. Im Rahmen der Projektarbeit kam es zu einer kontinuierlichen Evaluierung und einem kontinuierlichen Abgleich mit den Bedürfnissen und Vorgaben der Modellregion und eines konkreten Modellareals (Grundstücke der ÖBB südlich des Hauptbahnhofes Linz). Letztendlich ist die Übertragbarkeit des Modells auf andere Städte/Regionen ein wichtiges Ergebnis von ZEUS 2020, wobei das entworfene Modell als Basis für ein standardisiertes

Verfahren zur Entwicklung von Stadtteilen/-bereichen, ähnlich wie bei einer UVP (Umweltverträglichkeitsprüfung), dienen soll.

1.3 Einordnung in das Programm

Die Null-Emissions-Stadt ist nur möglich, wenn sowohl sektorale Handlungsebenen verlassen als auch technologisch zukunftsfähige Entwicklungen an gesellschaftliche ‚Fortschrittsprozesse‘ angekoppelt werden können. Zentrale Einflussfaktoren auf die zukünftige Entwicklung einer Null-Emissions-Stadt, deren Wechselwirkung in verschiedenen Kombinationen Gegenstand des Forschungsfeldes sein können, sind in der gesellschaftlichen, technologischen, ökonomischen und räumlichen Entwicklung zu sehen. Insbesondere der theoretische oder praktische Einsatz von innovativen Technologien und die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit den räumlichen Strukturen war Inhalt des Forschungsprojektes.

Auf technologischer Seite liegen die entscheidenden Schritte zur Emissionsminderung nicht mehr nur in der Reduktion der Emissionen bei Großemittenten und einzelnen Punktquellen, sondern auch in der Reduktion der Emissionen von diffusen Quellen (z.B. Aufwirbelung von Staub im Straßenverkehr etc.). Ein spezifisches Merkmal von Städten ist, dass sie durch eine hohe Dichte diffuser Quellen gekennzeichnet sind. Das Forschungsfeld Null-Emissions-Stadt stellt daher in der Beeinflussung der diffusen Quellen eine besondere Herausforderung dar.

Dabei sind auch die Wechselbeziehungen zwischen Stadt und Umland, insbesondere zum regionalen Umland, von besonderer Bedeutung. Vor dem Hintergrund der vorhandenen Stadtteile, Städte und Stadtregionen, für die in den nächsten Jahrzehnten Umbau- und Erneuerungsstrategien anstehen, müssen Vorschläge entwickelt werden, wie gerade diese Bedingungen vorteilhaft für emissionsmindernde Strategien und Maßnahmen genutzt werden können. Die räumliche Dichte wird dabei als zu nutzendes Effizienzpotenzial betrachtet.

Neben der städtebaulichen Dichte gilt es Konzepte zu fördern, die die Akteursdichte in besonderer Weise für das Ziel der Null-Emissions-Stadt nutzen. Denn die Bewältigung der komplexen Probleme verlangt das Zusammenwirken einer Vielzahl von AkteurInnenen. Die soziale Dichte (Akteursdichte) stellt in diesem Zusammenhang erhebliche Effizienz- und Suffizienzpotenziale für eine Null-Emissions-Stadt bereit.

Insgesamt gesehen bietet der kommunale Raum die Möglichkeit, einzelne Quartiere als Innovations- und Modellgebiete zu benennen, um in diesen beispielhaft neue Technologien und Konzeptionen für eine Null-Emissions-Stadt zu prüfen und zu analysieren. Komplexität wird so auf einen überschaubaren Handlungsraum reduziert und Lösungsstrategien werden dort konzentriert entwickelt und getestet. Mit Hilfe von kommunalen Szenarien konnten wichtige qualitative und quantitative Schlüsselfaktoren unter Beachtung ihrer kausalen

Wirkungszusammenhänge miteinander verknüpft werden, um eine Bandbreite möglicher Zukunftsentwicklungen sichtbar zu machen.

1.4 Verwendete Methoden

Bei herkömmlichen planerischen Vorgangsweisen werden, ausgehend von einem bestimmten IST-Zustand nach Fachsektoren Planungsmaßnahmen festgelegt und mit betroffenen Stakeholdergruppen abgeklärt. Von internen Interessen und externen Megatrends beeinflusst nähern sich die Maßnahmenvorstellungen in ihrer Summe der angestrebten Vision einer „Lebenswerten Stadt“ (induktives Vorgehen) (siehe Abbildung 1).

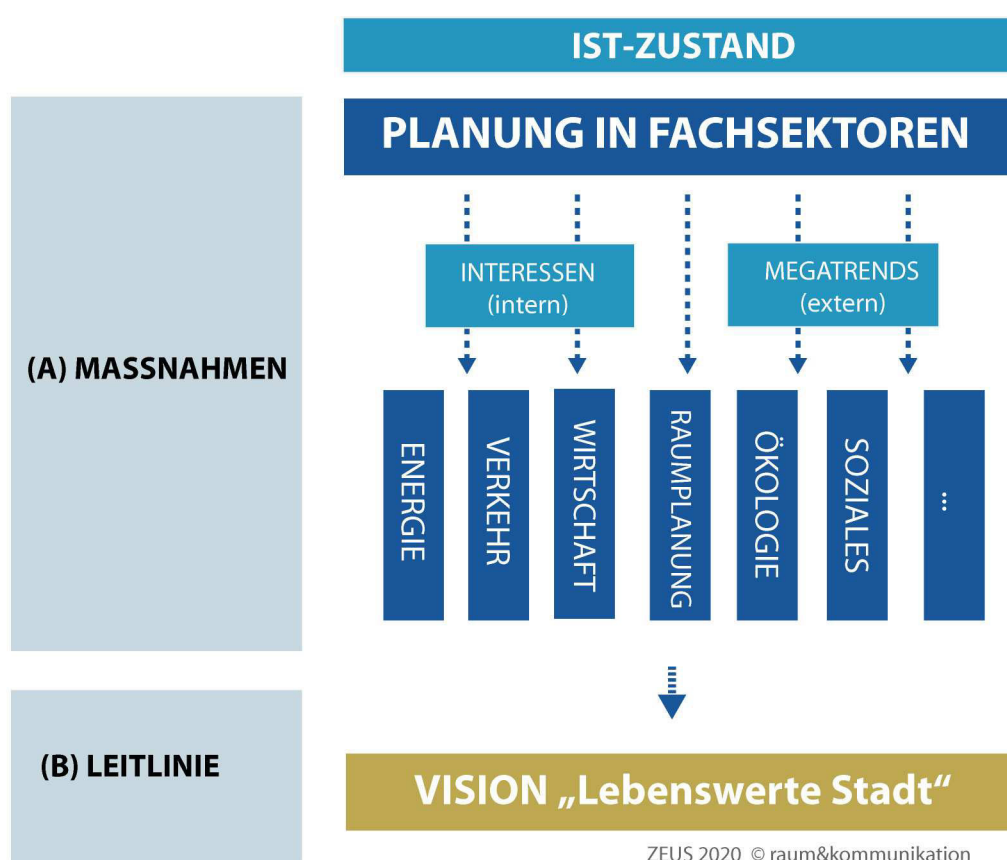


Abbildung 1: Konventionelle Planung (Eigene Darstellung raum & kommunikation)

Im Gegensatz dazu basiert der methodische Ansatz der Studie ZEUS 2020 (siehe Abbildung 2) darauf, den Zero Emission Ansatz im urbanen Raum nicht als Vision, sondern als konkrete Leitlinie zu verstehen und von Anfang an als Ausgangspunkt der Planung einzusetzen (deduktives Planen). Das „Zero Emission Urban System“ als Leitlinie definiert ein bezüglich seiner Emissionssituation „ideales Stadtraum-System“ als zentralen Punkt. Dieses Idealsystem kann in ebenfalls idealisierte Untersysteme aufgegliedert werden, auf deren Ebene die Anforderungen an den idealen emissionsfreien Stadtraum je nach betrachteten Sektoren präzisiert werden können.

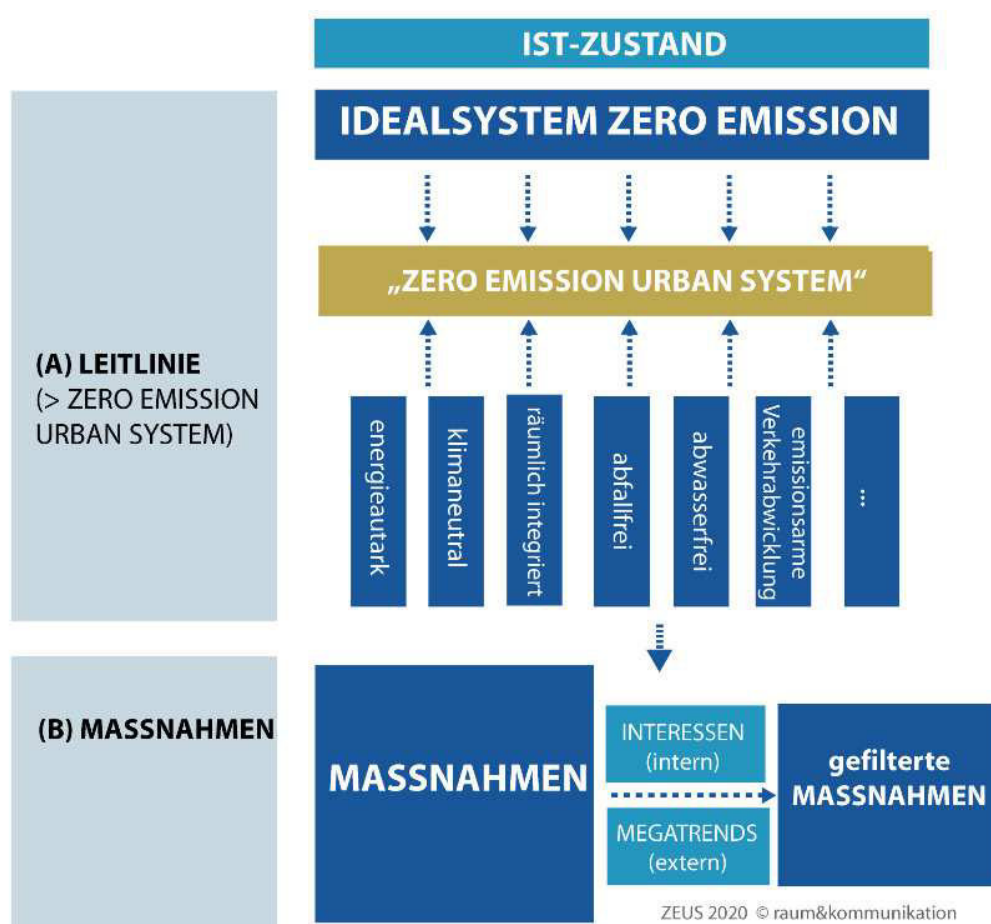


Abbildung 2: Der ZEUS2020-Ansatz (Eigene Darstellung raum & kommunikation)

Dabei ist „ideal“ folgendermaßen definierbar:

$$\text{Idealitätsgrad} = \frac{\text{Nutzen}}{\text{Kosten} + \text{Schaden}}$$

NUTZEN: immer eine Summe aus verschiedenen Nutzen die vergrößert und kombiniert werden können. KOSTEN: Geld oder Energie, Rohstoffverbrauch

- Die Idealität kann erhöht werden durch die Erhöhung des Nutzens, die Verminderung der Kosten und/oder die Verminderung der Schäden.
- Das Idealsystem erzeugt Nutzen ohne Kosten und ohne Verursachen von Schäden.
- Das Idealsystem ist nie erreichbar, Nutzen, Kosten und Schäden sind aber weitgehend unabhängig voneinander beeinflussbar.

Da das Idealsystem theoretisch erreichbar, jedoch meist in der Praxis nicht umsetzbar ist, müssen im nächsten Schritt unter Einbindung der betroffenen Stakeholder und unter Berücksichtigung vorhandener Interessenslagen und Megatrends Kompromisse bzw. „Übersetzungen“ gefunden werden, um – auf Basis der Anforderungen des idealen (Sub-) Systems – konkrete, auch umsetzbare Planungsschritte und Maßnahmen zu definieren.

A) Das System: Zero Emission Urban System

Mit dem Zero Emission Urban System wird das System beschrieben, wie eine emissionsneutrale Stadt funktioniert. Im Rahmen dieses Systems werden unterschieden:

- **Konstituierende Merkmale (Flussgrößen)** stehen hierarchisch an oberster Stelle und manifestieren die grundlegenden Eigenschaften, die ein Zero Emission Urban System aufweisen muss. Sie sind einerseits *physikalischer* Natur (Primär-Merkmale) und bilden die ökologische Nachhaltigkeit ab, andererseits beschreiben die Sekundär-Merkmale auch *ökonomische* und *soziale* Eigenschaften.
- **Zell-Kriterien (Bestandsgrößen)** sind einer räumlichen Ebene, der ZEUS-Zelle (siehe Kapitel 2.3.1), zuzuordnen. Das heißt, dass diese neun definierten Kriterien innerhalb eines ZEUS Gebietes unbedingt zu erfüllen sind, um Emissions-Neutralität zu erreichen. Die Kriterien geben die Rahmenbedingungen aus *architektonischer* und *städtebaulicher* Sicht vor. Anders als die physikalisch-theoretisch orientierten Merkmale können diese Kriterien auch als Vorgaben für städtebauliche Entwürfe oder als Zertifizierungskriterien für Stadtteilentwicklungen angewandt werden.

B) Zero Emission Maßnahmen

- Die Zero Emission Maßnahmen sind die konkreten, umsetzungsorientierten Handlungsanweisungen für die Entwicklung eines ZEUS-Stadtteils bzw. einer ZEUS-Stadt. Ziel und Inhalt der einzelnen Maßnahmen werden zunächst vom Zero Emission Urban System vorgegeben, wobei im Rahmen der einzelnen Fachdisziplinen (Soziologie/Soziodemographie, Städtebau/Raumplanung/Architektur, Verkehr/Mobilität/Logistik, Klima/Meteorologie, Ressourcen- und Energiebewirtschaftung) die jeweils unterschiedlichen Aspekte präzisiert werden. Die Maßnahmen wurden zudem in einer Feedbackschleife auf die Erfüllbarkeit der konstituierenden Merkmale hin überprüft. In Bezug auf die Zell-Kriterien sind sie in ihrer Gesamtheit als Handbuch zur Planung und Umsetzung eines konkreten ZEUS-Projektes zu interpretieren.

Maßnahmenfilter

- Aus dem Pool an generellen Zero Emission Maßnahmen in den einzelnen thematischen Bereichen (Soziologie/Soziodemographie, Städtebau/Raumplanung/Architektur, Verkehr/Mobilität/Logistik, Klima/ Meteorologie, Ressourcen- und Energiebewirtschaftung) wurden über einen „Filter“ jene Maßnahmen ausgewählt, die für das konkrete Modellprojekt relevant sind. Dieser Maßnahmenfilter besteht einerseits aus dem Ist-Zustand, also den bestehenden Rahmenbedingungen und Gegebenheiten des jeweiligen konkreten Projektes, den Interessen der unterschiedlichen Stakeholder sowie aktuellen Megatrends und übergeordneten Entwicklungen (siehe Anhang 2).

C) Kontrollmechanismus - ZEUS-Gütesiegel

- Abbildung 4 stellt schematisch den möglichen Ablauf der Erfolgskontrolle der Planung eines ZEUS 2020 Stadtteils dar. Dieses Schema kann sowohl ex ante als auch ex post angewendet werden. Ausgehend von den übergeordneten ZEUS 2020 Kriterien, z.B. den konstituierenden Merkmalen und Zell-Kriterien (Kapitel 2.2 und 2.3.1), werden messbare ZEUS 2020 Indikatoren abgeleitet. Da eine einzelne Maßnahme mit Sicherheit nicht ausreicht, um das Ziel Null-Emission zu erreichen, wird mit Hilfe der Kombination mehrerer Maßnahmen eine erfolgversprechende Strategie formuliert. In einer ex ante Bewertung werden die Auswirkungen der Strategie mit Hilfe von Modellrechnungen prognostiziert. In einer ex post Bewertung können die Auswirkungen der Strategie direkt beobachtet werden. Zeigt der Vergleich der berechneten oder beobachteten Auswirkungen, dass die in den ZEUS 2020 Indikatoren quantifizierten Ziele erreicht werden, dann kann der Stadtteil das ZEUS 2020 Gütesiegel tragen. Werden die Ziele nicht erreicht, dann wird kontrolliert, ob noch weitere Maßnahmen innerhalb des ZEUS Gebiets möglich sind. Trifft dies zu, dann wird mit Hilfe der zusätzlichen Maßnahmen eine neue Strategie definiert und der Kreislauf weiter durchlaufen, bis die Ziele erreicht werden. Können die Ziele unter Ausschöpfung aller innerhalb des ZEUS 2020 Gebiets möglicher Maßnahmen nicht erreicht werden, dann müssen Maßnahmen, die über das ZEUS Gebiet hinausgehen, (z.B. Änderungen in der Raumordnung) in Betracht gezogen werden. Können diese nicht umgesetzt werden oder reichen auch sie zur Zielerreichung nicht aus, dann kann das ZEUS 2020 Gütesiegel nicht vergeben werden.

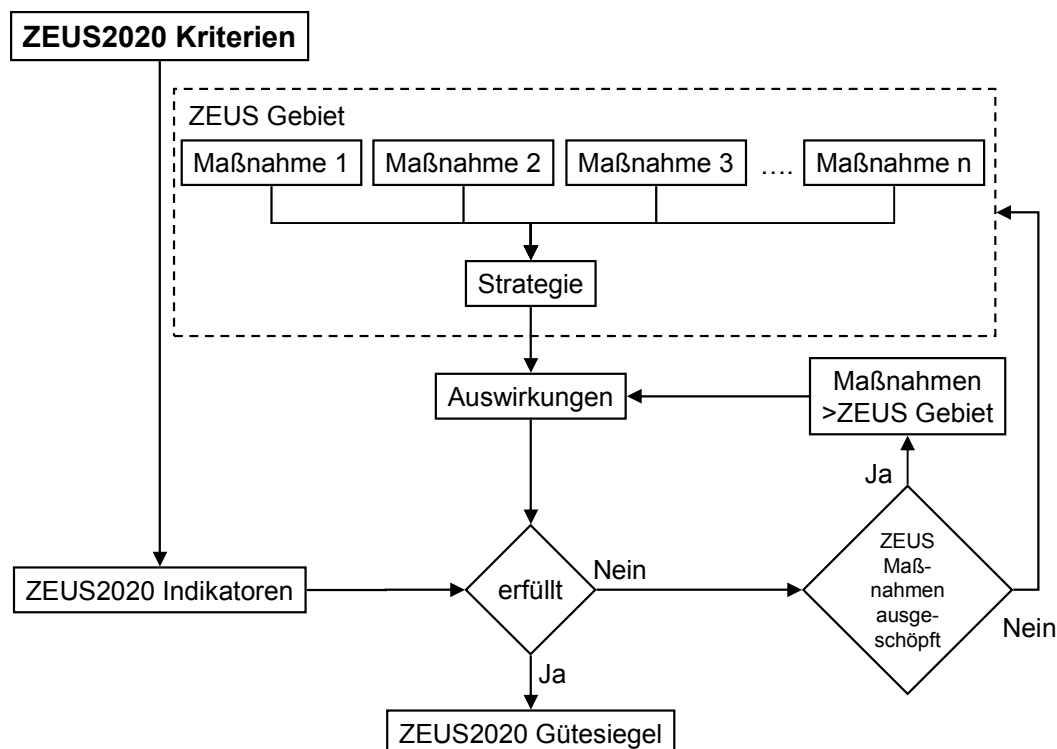


Abbildung 4: Ablaufschema für eine ex ante und ex post Erfolgskontrolle eines ZEUS2020 Stadtteils

2. Inhaltliche Darstellung

2.1 Zero- Emission- Stadtstrategien

These 1: Die Null-Emissions-Stadt ist die Null-Emissions-Stadtregion

Wenn Städte Hauptlebensraum des Menschen und als Orte politischer, ökonomischer und kultureller Gestaltung die Zentren menschlicher Tätigkeiten schlechthin und Emissionen immer eine Begleiterscheinung menschlicher Aktivitäten sind, dann können Städte nicht emissionsfrei gestaltet werden. Das heißt, das Ziel Null-Emissionen ist nur in einem Stadt-Umland-Beziehungsgefüge realisierbar.

These 2: Eine Null-Emissions-Stadt braucht lokale und regionale Kreislaufwirtschaftsprozesse

Kreislaufwirtschaft ist die Umgangsform mit Gütern, die praktiziert werden muss, um das Ziel Null-Emissionen erreichen zu können. Deshalb sind im Handlungsfeld Industrie und Gewerbe sowohl eine Neubewertung der industriellen Funktionen durch das Prinzip Kreislaufwirtschaft als auch Änderungen in der vorherrschenden Unternehmensstrategie und Unternehmenskultur notwendig.

These 3: Eine Null-Emissions-Stadt benötigt eine solare Energieversorgung bei sehr weit gesenktem Energiebedarf

Energie kann prinzipiell nicht aus Kreislaufprozessen gewonnen werden. Eine emissionsarme Energieversorgung kann deshalb nur durch erneuerbare Energieträger (Sonnen-, Windenergie, Biomasse usw.) erfolgen. Auch eine erneuerbare Energieversorgung benötigt Ressourcen und verursacht Emissionen (Flächenbedarf, Herstellung usw.). Deshalb muss der Energiebedarf sehr gering sein.

These 4: Die Siedlungsstruktur ist von entscheidender Bedeutung

Wenn das Ziel Null-Emissions-Stadt an eine bestimmte Siedlungsform gebunden ist, nämlich an die kompakte, funktionsgemischte Stadt, und die Entwicklung zur Zeit „offensichtlich“ in eine andere Richtung verläuft, dann gewinnt die Auseinandersetzung um die Siedlungsstruktur eine herausragende Rolle.

Sämtliche Planungsideen und Vorgaben zur Gestaltung einer möglichen Null-Emissions-Stadt sind letztendlich immer vom Verhalten der BewohnerInnen und der NutzerInnen abhängig. Um die Wahrscheinlichkeit des Funktionierens des Geplanten zu erhöhen, ist die Einbindung der künftigen NutzerInnen des Systems Stadt in den Planungsprozess bzw. eine genaue Analyse der vorherrschenden Bedürfnisse essentiell.

Wie im Kapitel 1.5 dargestellt, wurde in der Erarbeitung der Studie vorgegangen und ein entsprechender Baukasten für eine ZEUS-Stadt bzw. einen ZEUS-Stadtteil entwickelt dessen Inhalte sich im folgenden Kapitel widerspiegeln. Dabei wurde bei der Wahl der Maßnahmen (siehe Anhang 1) zwischen folgenden Maßstabsebenen unterschieden:

ZEUS Maßstabsebenen

Für die Konzipierung sämtlicher Maßnahmen für den ZEUS-Stadtteil wurden vier Maßstabsebenen definiert, innerhalb derer Maßnahmen zu allen Arbeitsschwerpunkten entwickelt wurden. Diese vier Ebenen sind:

- ZEUS Gebiet: Maßnahmen, die über den ZEUS-Stadtteil hinausgehen, aber zur Erfüllung der Ziele notwendig sind
- ZEUS Gebiet: Maßnahmen, die die Struktur und Beschaffenheit des ZEUS Gebiets als solches definieren
- Baublock / Objekt: Maßnahmen, die auf Ebene eines Baublocks zu realisieren sind
- NutzerInnenverhalten: Maßnahmen, die hauptsächlich auf die Veränderung von Verhaltensweisen der BewohnerInnen im ZEUS Gebiet abzielen

2.2 Merkmale eines Null-Emissions-Stadtteils

Die Erarbeitung der Merkmale einer Zero-Emission-Stadt erfolgte basierend auf den drei Dimensionen der Nachhaltigkeit: Ökologie, Ökonomie und Soziales. Anhand eines Nachhaltigkeitsdreiecks (siehe Abbildung 5) können diese Dimensionen und deren Zusammenwirken dargestellt werden.

Zur Beschreibung der Merkmale eines Zero Emission Urban Systems wurden diese in Primär-Merkmale und in Sekundär-Merkmale unterteilt und mit den drei Dimensionen der Nachhaltigkeit in Einklang gebracht. Primär-Merkmale sind physikalischer Natur und bilden die ökologische Seite der Nachhaltigkeit ab, Sekundär-Merkmale umfassen im Wesentlichen ökonomische und soziale Merkmale.

Die konstituierenden Primär- und Sekundär-Merkmale wurden soweit möglich - bezogen auf die einzelnen Arbeitsschwerpunkte - inhaltlich evaluiert und jeweils mit den vorgeschlagenen Maßnahmen rückgekoppelt. Bei den Primär-Merkmalen 1 und 7 handelt es sich um grundlegende Prinzipien, die nicht empirisch überprüft werden können. Der Erfüllungsgrad der Merkmale 3 und 5 kann sinnvollerweise erst im tatsächlichen Betrieb des Stadtteiles beurteilt werden. Dies kann daher im Projekt ZEUS nicht geleistet werden.

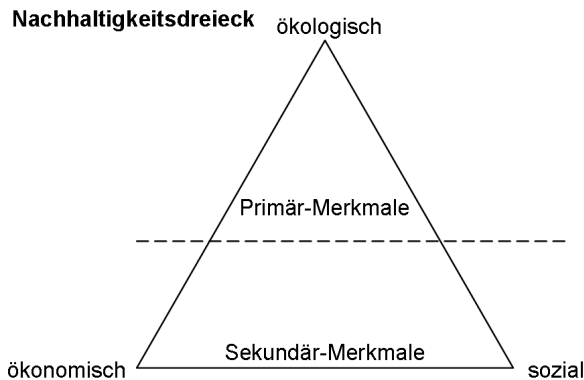


Abbildung 5: Primär – und Sekundärmerkmale einer Zero Emission Stadt

2.2.1 Primär-Merkmale

1. Es soll möglichst kein Material ohne (wirtschaftlichen) Wert ein Zero Emission Urban System verlassen – dies gilt für Feststoffe, Flüssigkeiten und Gase.
2. Das Ausmaß des Energieeinsatzes in einem Zero Emission Gebiet darf maximal gleich groß sein wie die aus dem natürlichen solaren Energieeintrag auf das Gebiet gewinnbare Nutzenergie.
3. Im Rahmen des beschränkten Energieverbrauchs (Merkmal 2) darf Fremdenergie in einem Zero Emission Gebiet importiert und gemäß den Zero Emission Merkmalen eingesetzt werden; exportierte Überschussenergie (an der Gebietsgrenze abgegebene Endenergie) darf auf die Emissionsbilanz positiv angerechnet werden (Energieeinsatz bilanztechnisch auf ZERO).
4. Es erfolgt eine kaskadische Wassernutzung sowie Brauchwassernutzung. Grünanlagen dürfen nicht mit Frischwasser gewässert werden. Der Frischwassereinsatz eines Zero Emission Gebiets darf $1 \text{ m}^3 / \text{m}^2$ Zellfläche und Jahr nicht überschreiten.
5. Der „Metabolismus“ eines Zero Emission Urban Systems (nur Flussgrößen) muss CO_2 -neutral sein. (Der urbane Metabolismus bezeichnet den Stoff- und Energiehaushalt bzw. den Ressourcenhaushalt eines urbanen Systems. Dieses Merkmal ergänzt Merkmal 3 um die nicht-energetische Verwendung von Kohlenstoffträgern und um Treibhausgase, die nicht aus fossilen Quellen kommen.)
6. Der „ökologische Fußabdruck“¹ eines Zero Emission Stadtteils muss (differenziert nach Zielsystemen) um das 2- bis 10-fache geringer sein als in vergleichbaren Stadtteilen:
 - a. für bauliche Infrastrukturen um Faktor 4 geringer (cradle to grave),

¹ Der ökologische Fußabdruck macht rechnerisch den Flächenbedarf und CO_2 -Verbrauch deutlich, der beim Ge- und Verbrauch von Rohstoffen und Ressourcen benötigt wird.

- b. für den Betrieb der Basisinfrastrukturen für Ver- und Entsorgung (Energie, Wasser etc.) um Faktor 10 geringer,
 - c. für verhaltensabhängigen Verbrauch der Privathaushalte um Faktor 2 geringer als in vergleichbaren konventionellen Stadtteilen
7. Es dürfen keine Stoff- oder Energieströme mit negativen Auswirkungen auf die Lebens- oder Standortqualität innerhalb des Systems und an den Grenzen auftreten (betreffend toxikologische Wirkungen, Lärm, Staub, elektrische Felder, Licht, Schwingungen,...).

2.2.2 Sekundär-Merkmale

Ökonomische Sekundär-Merkmale

- Die NutzerInnenkosten müssen marktkonform sein. Das bedeutet, dass die NutzerInnenkosten, die sich aus Nutzungsentgelt/Miete inkl. Betriebskosten, Energiekosten etc., Lebenshaltungskosten/Ausgaben der privaten Haushalte, Produktionskosten etc. zusammensetzen, bezogen auf den jeweiligen Standort und die Ausstattungs-/Qualitätsmerkmale marktübliche Ausprägungen aufweisen müssen. Allerdings stehen höheren Investitionskosten durch den Einsatz von Zero Emission Technologien auf der anderen Seite Einsparungsmöglichkeiten für die NutzerInnen gegenüber, wodurch sich teilweise höhere Kosten rechtfertigen lassen.
- Die ökonomische Produktivität muss zumindest gleich hoch sein wie in einem vergleichbaren städtischen Referenzgebiet.

Soziale Sekundär-Merkmale

- In einem Zero Emission Stadtteil muss mindestens eine gleich hohe materielle und subjektive Lebensqualität wie in einem vergleichbaren städtischen Referenzgebiet möglich sein.
- Verhaltensvielfalt/-optionen bleiben erhalten: Es soll keine „Diktatur der Ökologie“ herrschen, jedoch können in manchen Bereichen natürlich gewisse Regeln vorgegeben werden, damit Zero Emission erreicht werden kann (z.B. verkehrsfreie Bereiche). ZEUS wird nicht die DurchschnittsbewohnerIn anlocken, sondern selektiv auf fortschrittliche, zukunftsbewusste BürgerInnen wirken. Es ist anzunehmen, dass daher auch das Verhalten der BewohnerInnen anders sein wird, als es dem österreichischen Durchschnitt entspricht. Eine derartige Selektion ist aber nicht das Ziel von ZEUS. ZEUS wird keine „Werte“ vorschreiben, aber durch das Design der Infrastruktur das Verhalten beeinflussen (Mobilität, Ernährung, Gesundheit,...) bzw. ein bewussteres Verhalten hervorrufen.

- Hohe soziale Integration: der Zero Emission Stadtteil muss jeder Einwohnerin/jedem Einwohner zugänglich sein.

2.3 Städtebau, Raumplanung, Architektur

Zur Erfüllung der ZEUS-Merkmale wurden zunächst Kriterien für eine ZEUS-Zelle als städtebauliches „Grundmuster“ definiert. Im nächsten Schritt wurden entsprechende Maßnahmen zur Emissionsreduktion aus der Sicht von Städtebau, Raumplanung und Architektur sowie in weiterer Folge auch aus den anderen Arbeitsschwerpunkten abgeleitet und mit der Erreichung der Merkmale rückgekoppelt.

2.3.1 Kriterien einer ZEUS-Zelle aus der Sicht des Städtebaus

Die definierten **Kriterien** verfolgen das vorrangige Ziel der Emissions-Neutralität (insbesondere CO₂-Neutralität) und beziehen sich zudem auf die konstituierenden Merkmale. Es wurden jene **neun Kriterienbereiche** festgelegt, die aus städtebaulicher, verkehrsplanerischer, stadtökologischer und infrastrukturtechnischer Perspektive den größten Einfluss auf die Emissionsbilanz haben. Dabei wurden für diese neun Bereiche qualitative und quantitative Kriterien festgelegt, die im Planungsprozess herangezogen werden können, um beispielsweise bei einem späteren städtebaulichen Wettbewerb einen Vergleich zwischen den verschiedenen Projektansätzen zu ermöglichen. In weiterer Folge, kann bei der Evaluierung der Beiträge eines derartigen Wettbewerbs den Zero-Emission Kriterien der höchste Stellenwert beigemessen werden, ebenso den konstituierenden Merkmalen, die auch ökonomische und soziale Aspekte beinhalten. Trotz detaillierter Festlegungen erlauben die Kriterien eine sehr hohe gestalterische Flexibilität und Individualität im Entwurf. Die definierten Kriterien können mit den bestehenden Festlegungen der österreichischen Bauordnungen realisiert werden. Wichtig ist auch, dass bei der Definition keine städtebaulichen Typologien wie Dichten, Gebäudetypen oder Bebauungstypen vorgegeben werden, sondern sich diese aus den Kriterien ergeben.

0. Festlegung übergeordneter Infrastruktur-Korridore und Grünflächen im Rahmen der Stadtplanung

- Übergeordnet über den Zell-Kriterien sind im Rahmen der klassischen stadtplanerischen Vorgehensweise Infrastrukturkorridore für den höherrangigen Öffentlichen Verkehr, höherrangige Radwege sowie übergeordnete Grünflächen festzulegen.

1. Keine Festlegung von Straßen - Gestaltung des unbebauten, öffentlichen Raums wird verhandelt („Kontraktmodell“)

- In der ZEUS-Zelle werden nicht von vornherein Straßen für den motorisierten Individualverkehr angelegt, sondern die Gestaltung des unbebauten, öffentlichen

Raums in einer Art selbstregulierendem System den relevanten AkteurInnen überlassen. Dabei ist aber jedenfalls das Zell-Kriterium 2 zu berücksichtigen.

- Private LiegenschaftsnutzerInnen und Kommunen/InfrastrukturdienstleisterInnen verhandeln die Gestaltung der (öffentlich initiierten oder betriebenen) Master-Struktur in einem „Kontraktmodell“.

2. Gemeinsame Flächen für FußgängerInnen, Radverkehr und Öffentlichen Verkehr

- Auf der Ebene des öffentlichen Raumes hat die nicht-motorisierte Mobilität Vorrang.
- Der unbebaute Raum strukturiert sich nicht durch den Verkehr. Daher gib es im öffentlichen Raum keine Fahrbahnen. FußgängerInnen und RadfahrerInnen bewegen sich auf einer (städtebaulich gesehen) barrierefreien Ebene gemeinsam mit dem der Naherschließung dienenden Öffentlichen Verkehr.

Abbildung 6: Beispiel Shared Space Niederlande
(<http://www.except.nl/consult/pedestrianizationtools/Fig-23-SharedSpace-04.jpg>)

3. Flexible, bis auf Mikroebene gehende Öffentliche Verkehrssysteme

Öffentliche Mikro-Verkehrssysteme gewährleisten gleichberechtigt auf einer Ebene mit FußgängerInnen und RadfahrerInnen die kleinteilige Erschließung im ZEUS-Gebiets, insbesondere für Personengruppen mit eingeschränkter Bewegungsfähigkeit. Unter Mikro-Verkehrssystemen können beispielhaft folgende Angebote verstanden werden:

- a. Stadtbussysteme
 - b. Autonom fahrende Kleinfahrzeuge mit emissionslosen Antrieben (z. B. Elektromobilität)
 - c. (E)-Leihradssysteme
- Die (kostenpflichtigen) Mikro-Verkehrssysteme werden als Zubringer zu den höherrangigen ÖV-Anschlüssen zur Sammelgarage am Rande des ZEUS-Stadtteils eingesetzt. Dadurch wird die Zufahrt zur Wohnung bzw. zum Arbeitsplatz mit dem Privatfahrzeug überflüssig. Sie können aber auch über das ZEUS-Gebiet hinaus zum Einsatz kommen.
 - Die Trassen des höherrangigen, schnellen ÖPNV müssen vom nicht-motorisierten bzw. vom Mikro-Verkehrssystem entflochten werden.

Abbildung 7: Stackable Cars
(www.geekologie.com/2007/11/14/stackable-cars.jpg)

- Der Weg zur nächsten ÖV-Haltestelle muss kürzer sein als zur Sammelgarage.
- Die Anlieferung für gewerbliche Betriebe wird - wie bereits in vielen innerstädtischen Gebieten - zu bestimmten Tageszeiten abgewickelt.

4. Öffentlich durchgängige, variabel nutzbare Erdgeschosszonen

- Grundsätzlich bestehen keine Nutzungseinschränkungen für Gebäude im Baublock / auf der Zell-Ebene.
- Die Geschosshöhe in der EG-Zone wird mit 4 m festgelegt.
- In der EG-Zone dürfen maximal 10% der Grundstücksfläche als Wohnfläche genutzt werden.
- 30% der Grundfläche muss als öffentlicher Raum zur Verfügung gestellt werden, wobei die konkrete Nutzung offen gelassen wird.
- Es dürfen maximal 50m Abstand zwischen den einzelnen öffentlich zugänglichen Bereichen liegen.

Abbildung 8: Baukörper Wien Sensengasse
(<http://www.architekten24.de/projekt/wohngarten-sensengasse-wien/uebersicht/index.html>)

5. Hoher Grünanteil äquivalent 2/3 der Grundfläche

- Grünflächen müssen einem Äquivalent von 2/3 der Grundfläche der Zelle entsprechen.
- Gewichtung dieser Grünflächen:
 - a. park- oder gartenartige, nicht unterbaute
Gestaltung: 2,0
 - b. extensive Dachbegrünung 0,5
 - c. intensive Dachbegrünung: 1,0
 - d. Fassadenbegrünung: 0,5

Abbildung 9: Gartenstadt Puchenau Linz (Google Earth)

6. Mindestens 25% der Energieversorgung aus lokalen und erneuerbaren Energiequellen

- Mindestens 25% der Endenergie muss aus erneuerbaren Energieträgern vor Ort kommen. Diese Quote kann mit heutigen Technologien – allerdings mit Mehrkosten – leicht auf 50% und mehr gesteigert werden.
- Ein möglichst hoher Anteil der Endenergie soll aus Abwärme- und Umgebungswärmenutzung vor Ort gewonnen werden.

Abbildung 10: Solarcity Linz (Google Earth)

7. Regelung des Frischwasserverbrauchs und der Abwassergüte

- Prinzip der Versorgung mit unterschiedlichen Wasserfraktionen (Trinkwasser, Haushalts-Brauchwasser, Prozesswasser, Bewässerungswasser)
- Prinzip der kaskadischen Wassernutzung in allen Verbrauchssegmenten
- Wasserintensive Gewerbe- und Industriebetriebe müssen Richtung Zero Emission optimieren (Wiederverwendung des Prozesswassers nach Reinigung, wasserverbrauchsminimierende Produktionsverfahren).
- Trennung von Schwarzwasser und Grauwasser, Einleitung des Schwarzwassers in ein zentrales (kommunales) Aufbereitungssystem, Aufbereitung und kaskadische Nutzung von Grauwasser
- Obligatorische Brauchwassersysteme
- Kein Trinkwassergebrauch für Grünanlagenbewässerung, Vorsorge für ausreichende Bewässerung der Grünanlagen (möglichst hohe Retention der Niederschlagswässer → Grundwasserneubildung)
- Zielzahl für den Trinkwasserverbrauch: $1\text{m}^3/\text{m}^2$ Zellenfläche und Jahr. Der Wasserverbrauch insgesamt kann höher sein.

Abbildung 11:
Kanal (eigene Aufnahme)

8. Hoher energetischer Gebäudestandard – OIB-Richtlinie 6 um 25% verbessert

- Vorausgesetzt wird ein Heizwärmebedarf von $15\text{ kWh}/\text{m}^2\cdot\text{a}$ für alle Gebäude.
- Für den Warmwasserbedarf gilt keine Einschränkung.
- Der Kühlbedarf wird mit $15\text{ kWh}/\text{m}^2\cdot\text{a}$ festgelegt (aktive Kühlung mittels Kältemaschine).
- Für Wohngebäude ist keine Kühlung vorgesehen.
- Grundsätzliche Anforderung ist die OIB Richtlinie 6 (Stand 2010) um 25% verbessert/verschärft.

9. Ökologische Baustandards

- Baumaterialien gemäß OI3-Index:
- „Der Ökoindex³ beschreibt die ökologische Qualität der thermischen Gebäudehülle und der Zwischendecken eines Gebäudes. Er wird durch den Anteil an nicht erneuerbarer

Abbildung 12:
Fassade Passivhaus
– Elemente
Sonnenschutz/Verglasung,
Gemeindezentrum
Ludesch, Vorarlberg
(eigene Aufnahme)

Primärenergie (PEI n.e.), der globalen Erwärmung durch Treibgase (GWP) und durch das Säurebildungspotential AP (Acidification Potential) der Baustoffe gebildet und je mit einem Drittel gewichtet.“ (Energieinstitut Vorarlberg):

- a. $(PEI_{ne})_{BS}$ Primärenergieaufwand nicht erneuerbar der Bauteilschicht (BS) in MJ/m²
 - b. $(GWP)_{BS}$ Treibhauspotential der Bauteilschicht in kg CO₂ äqui./m²
 - c. $(AP)_{BS}$ Versäuerungspotential der Bauteilschicht in kg SO₂ äqui./m²
- Ergänzend zum OI3-Index: Es muss eine vollständige Trennbarkeit aller Konstruktionen bzw. Gebäudebauteile geben, denn jeder sortenreine Stoff hat einen wirtschaftlichen Wert.

Abbildung 13: Holzbau, Telfs, Tirol (eigene Aufnahme)

2.3.2 Die ZEUS-Zelle als Implantat in bestehenden Stadtstrukturen

Die ZEUS-Zelle (als einzelne oder im Verband mit mehreren Zellen) kann auch als eine Art Implantat bzw. Wachstumsgeber auf einzelnen Parzellen in bestehenden Stadtstrukturen angewandt /realisiert werden. Die oben beschriebenen Zell-Kriterien sind hier genauso anzuwenden wie in einem neu errichteten ZEUS-Stadtteil.

2.3.3 Maßnahmen aus der Sicht des Städtebaus

Die Maßnahmen aus dem Bereich Architektur/Städtebau/Raumplanung beziehen sich sehr stark auf die in Kapitel 2.3.1 angeführten Zellkriterien, die für das ZEUS-Gebiet definiert wurden, wobei die Maßnahmen konkrete Anweisungen zur Umsetzung geben. Letztendlich müssen die Maßnahmen natürlich die konstituierenden Merkmale eines ZEUS-Stadtteils erfüllen. Die Ausprägungsunterschiede der konstituierenden Merkmale in Bezug auf die einzelnen Maßnahmen (siehe Anhang 1) ergeben sich dabei aufgrund der Themenvielfalt über die verschiedenen räumlichen Bezugsebenen (>ZEUS, ZEUS, Baublock, NutzerIn – siehe Kapitel 2).

Ebenenübergreifend können im Wesentlichen drei Maßnahmenbündel zusammen gefasst werden, die für die Planung und Entwicklung eines Zero-Emission Stadtteils von Relevanz sind:

a) Prozessorientierte, partizipative und bewusstseinsbildende Maßnahmen

Die zukünftigen BewohnerInnen in einem ZEUS-Stadtteil spielen eine entscheidende Rolle, um das Ziel „Zero-Emission“ auch wirklich zu erreichen. Maßnahmen, die eine Aktivierung und Einbindung der zukünftigen BewohnerInnen zum Ziel haben, bzw. Aktivitäten, die dem Zweck der Information von BürgerInnen und InteressentInnen dienen, sind auf allen Ebenen zu finden. Zentral sind dabei intermediäre Organisationsformen der Stadt(teil)entwicklung

wie z.B. eine „Entwicklungsagentur“ für Nullemissionsstadtteile, die sich für die Konzeption und Umsetzung der in den Maßnahmen vorgeschlagenen Aktivitäten verantwortlich zeigt. Wichtig ist aber auch die Einrichtung unternehmerischer Strukturen, die einen Zero Emission Betrieb des ZEUS-Stadtteils gewährleisten (z.B. ZEUS AG(s), an denen sich Liegenschaftseigentümer über den Erwerb von Anteilen beteiligen können).

Zum einen geht es bei diesen Maßnahmen um die Einbindung der zukünftigen BewohnerInnen sowie weiteren relevanten AkteurInnen in Form von Beteiligungsprozessen, in denen Mitgestaltung ermöglicht wird. Zum anderen geht es um die Weitergabe von Information im Planungs-/Bauprozess und die Verwertung von Flächen bzw. Standortmarketing und -branding. Ein weiteres Aufgabenfeld der Maßnahmen dieses Bereiches ist zudem die prozesshafte Begleitung der städtebaulichen Entwicklung und die Qualitätssicherung im Sinne einer Zero-Emission Bilanz. Auf der NutzerInnenebene sind darüber hinaus Maßnahmen vermerkt, bei denen es um Schulungen und Bewusstseinsbildung der NutzerInnen geht. Die Maßnahmen in diesem Bereich weisen vor allem eine hohe Ausprägung der sekundären Merkmale auf (siehe Kapitel 2.2.2).

b) Strategische und räumlich-strukturelle Planungsmaßnahmen

Die planerischen Maßnahmen sind vor allem auf den Ebenen >ZEUS und ZEUS angesiedelt und beinhalten strategische sowie strukturelle Festlegungen. Strategische Maßnahmen betreffen beispielsweise die Integration des ZEUS-Planungsvorhabens in übergeordnete Planungen oder die Rückkoppelung der Maßnahmen mit aktuellen Trends – Maßnahmen also, die auf einer übergeordneten und gesamtheitlichen Ebene zu lösen sind, Einfluss auf andere Maßnahmen haben und daher strategischen Charakter aufweisen.

Die angeführten räumlich-strukturellen Maßnahmen sollen hingegen vor allem Einfluss auf die räumliche Ordnung und Struktur des ZEUS-Stadtteils nehmen und haben somit konkrete (räumlich) sichtbare Auswirkungen. Zwar sollte an dieser Stelle nochmals betont werden, dass die Zell-Kriterien explizit keine städtebaulichen Typologien vorgeben und individuelle Lösungen in der räumlichen Gestaltung ermöglichen. Die Maßnahmen sollen aber in einem übergeordneten Rahmen empfehlend vorgeben, welche Aspekte bei der Planung beachtet werden müssen, um indirekt das Ziel Zero Emission zu erreichen. Dies betrifft: Nutzungsmischung, Versorgungsqualität durch (soziale) Infrastruktur oder die bauliche Dichte.

Aufgrund der thematischen Vielfalt sind die Merkmalsausprägungen hier sehr unterschiedlich (siehe Anhang 1).

c) Umsetzungsorientierte Maßnahmen

Im Gegensatz zu den planerischen Festlegungen wirken diese Maßnahmen direkt auf die Zielerreichung „Zero-Emission“. Im konkreten Fall sind dies Maßnahmen, die auf den Energiefluss bzw. die Energieeffizienz im Stadtteil Einfluss nehmen, wie das „Smart Grid“ Prinzip, Abfallvermeidung, Niederschlagsretention oder Nutzung erneuerbarer Energieträger.

Diesen Maßnahmen folgt eine konkrete, bauliche Umsetzung und somit auch eine Sichtbarmachung des Zero-Emission Themas im Stadtteil. Durch den Fokus auf den Bereich Energie beziehen sich diese Maßnahmen vorrangig auf die Primär-Merkmale und sind auf der ZEUS- bzw. Baublock/Gebäude- Ebene angesiedelt. Auf der Baublock/Objekt-Ebene finden sich zudem Maßnahmen, die ausschließlich der Gebäudeerrichtung bzw. der Bauabwicklung zuzuordnen sind. Der Einsatz von wiederverwendbaren Baumaterialien bzw. die emissionsarme Bauabwicklung sind exemplarische Beispiele für Maßnahmen in diesem Bereich. Die Merkmalsausprägung betrifft vorrangig Primär-Merkmale (siehe Kapitel 0).

2.4 Verkehr, Mobilität, Logistik

Um der definierten Leitlinie und den konstituierenden Merkmalen auch in den Bereichen Verkehr und Logistik gerecht zu werden, wurden für diesen Bereich acht Leitziele definiert, welche die Rückkopplung der Merkmale darstellen:

- Vermeidung von Verkehr
- Effizienzsteigerung im Verkehr und Logistik
- Verringerung des Energieeinsatzes im gesamten Verkehrs- und Logistiksystem
- Reduktion des verkehrsbedingten CO₂ Ausstoßes
- Verringerung des Flächenverbrauchs und Materialeinsatzes für Verkehrsinfrastruktur
- Verringerung des mobilitätsverhaltensabhängigen Verbrauchs der Privathaushalte um Faktor 2
- Schaffung eines sozial- und umweltverträglichen Verkehrs- und Logistiksystems
- Schaffung von attraktiven Verbindungen mit umliegenden Stadtteilen und dem Stadtumland

Geht man von einem integrierten Planungsansatz aus, gibt es im Bereich Verkehr drei Handlungsfelder, innerhalb derer Maßnahmen definiert werden können: Verkehrsvermeidung (Maßnahmen, die dazu führen, Verkehr generell zu minimieren), Verkehrsaufteilung (Maßnahmen, die eine Verlagerung von MIV auf umweltfreundlichen Verkehr wie ÖV oder NMIV forcieren) und Effizienz (Maßnahmen, die dazu beitragen, dass die Effizienz im Verkehr gesteigert wird).

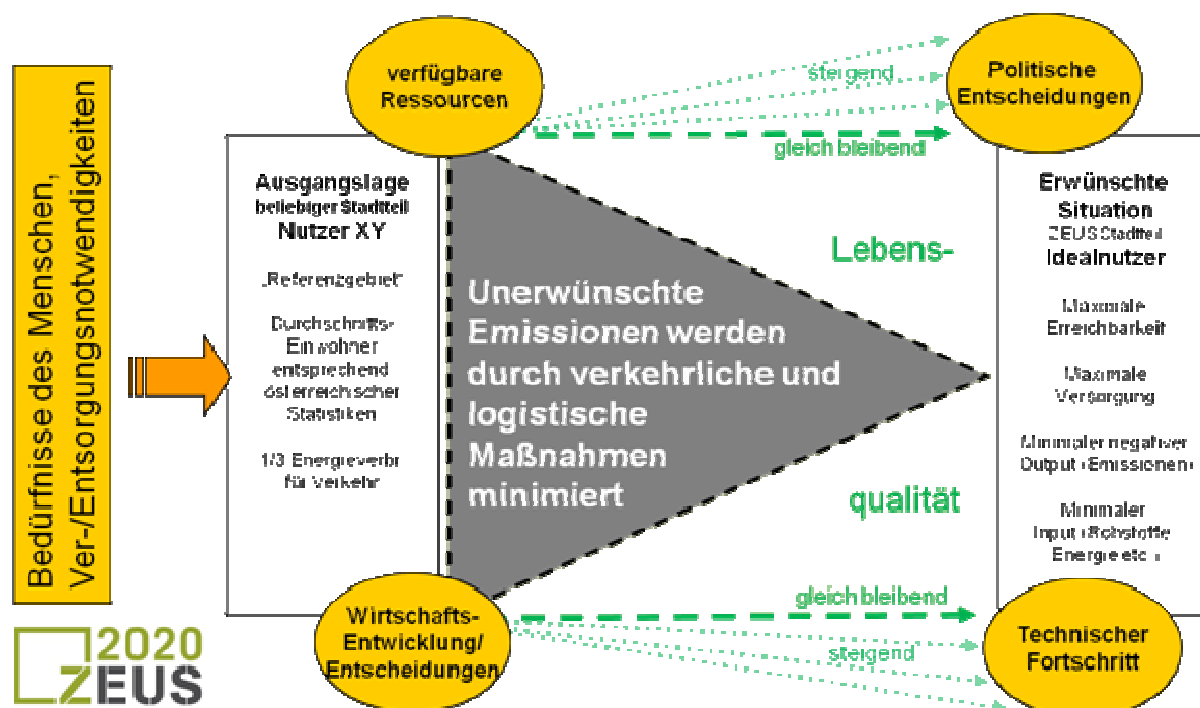


Abbildung 14: ZEUS Tool (Eigene Darstellung ILF)

Von dieser Herangehensweise ausgehend wurden für die Bereiche Verkehr und Logistik folgende sechs Maßnahmenbündel erstellt, die für die Erreichung des Zero Emission Ziels beitragen sollen. Nachfolgend werden nur einige der in der Maßnahmenmatrix angeführten Maßnahmen genannt. Alle weiteren sind der Matrix im Anhang 1 zu entnehmen.

a) Stadtstrukturelle Maßnahmen

Stadtstruktur und Verkehr sind sehr eng miteinander verknüpft. Durch die Schaffung von kurzen Wegen (etwa durch Nutzungsmischung, Angebot von Gütern des täglichen Bedarfs innerhalb von 200 - 300 m, Angebot von sozialer Basisinfrastruktur im Gebiet sowie maximale Entfernung zu ÖV Stationen von 200 - 300 m) kann der Verkehr minimiert bzw. auf den NMIV verlagert werden. Arkadenbebauung kann zusätzlich dazu beitragen, dass der NMIV witterungsunabhängig wird.

b) Einschränkung des MIV

Emissionsfaktor Nummer Eins ist bekannterweise der MIV. Um das Zero Emission Ziel zu erreichen, muss dieser also minimiert werden. Dementsprechend werden Maßnahmen gesetzt, die die Benutzung des PKW im Gebiet unmöglich bzw. die generelle PKW Nutzung unattraktiv machen (Fahrverbot im Gebiet, Sammelgaragen am Rand des Gebiets, teure Parkplatzpreise, Parkplatzkontingentierung auf 0,5 Parkplätze pro Haushalt in den Sammelgaragen).

c) Attraktivierung von ÖV und NMIV

Eine Einschränkung des MIV alleine wird nicht zum Ziel führen; eine Kombination aus „Zuckerbrot und Peitsche“ soll eine Win-Win Situation für Mensch und Umwelt ergeben. Deshalb ist es wichtig, den ÖV und den NMIV entsprechend attraktiv zu gestalten, dass die Benutzung vom PKW gar nicht mehr notwendig ist. Maßnahmen dazu wären etwa ausreichende Fahrradabstellplätze (überdacht, in jedem Gebäude, bei jeder ÖV Haltestelle), Vorrang für NMIV im gesamten Gebiet, attraktive Gestaltung des öffentlichen Raums und der ÖV Haltestellen, Intervallverkürzung, Inkludierung der ÖV Jahreskarte in die Betriebskosten der Wohnungen etc.

d) ZEUS Logistik

Der private MIV kann sehr leicht durch einen gut ausgebauten ÖV und attraktive NMIV Wegenetze kompensiert werden. Schwierig wird es allerdings, beim Lieferverkehr von Gütern. Dieser ist sehr stark von externen Faktoren wie etwa den Lieferanten und Produzenten selbst abhängig. Ein Logistikkonzept für das ZEUS Gebiet, welches neben der Lieferung von Gütern für die hier ansässigen Geschäfte auch die Möglichkeit zu Teleshopping, Carsharing, Webbasierten Infosystemen und mehr bieten soll, wird von einer privaten Logistikfirma im Gebiet angeboten (z.B.: Logistikverteilzentrum für gesamtes Stadtgebiet, Zulieferverkehr mit E-Verteilfahrzeugen, Pick-Up-Boxen, Nutzung von carsharing-e-Fahrzeugen (vgl. Projekt eMORAIL) etc.).

e) Verknüpfung zum Umfeld

Sämtliche Maßnahmen, die zur Attraktivierung von ÖV oder NMIV beitragen, werden nur dann eine Auswirkung auf das Nutzerverhalten in Richtung umweltfreundlichen Verkehr haben, sofern diese nicht nur im ZEUS Gebiet erfüllt werden, sondern im gesamten ÖV und NMIV Netz. Verkehr dient zur Verbindung von Quelle und Ziel, d.h. verkehrsplanerische Maßnahmen dürfen nicht nur die Quelle mit einbeziehen, sondern müssen sich auf das gesamte System beziehen.

f) Bewusstseinsbildende Maßnahmen

Die Bevölkerung muss bereits vor Baubeginn mit dem ZEUS Gebiet und dessen geplanter Zukunft konfrontiert werden. Gerade im Bereich Verkehr würde es sich anbieten, bereits vor der Betriebsphase Wegenetze durch das Gebiet durchzulegen, um die Bevölkerung darauf aufmerksam zu machen, dass hier ein neuer, besonderer Stadtteil entsteht.

Gleichzeitig muss auch während der Betriebsphase ständig die Möglichkeit zur Information, Service und Kommunikation für sämtliche Einrichtungen (speziell die Verkehrseinrichtungen, die emissionsarmen Verkehr gewährleisten) angeboten werden.

g) Hardware für den Verkehr

Für die Erreichung von Ziel 5 „Verringerung des Flächenverbrauchs und Materialeinsatzes für Verkehrsinfrastruktur“ sind außerdem Maßnahmen und Innovationen bei der Verkehrsinfrastruktur und den Fahrzeugen wichtig. Infrastrukturen für Fußgeher und Radfahrer sind sowohl weniger flächen- als auch weniger materialintensiv als Infrastrukturen für den motorisierten Individualverkehr. Materialsparende und die Bodenversiegelung reduzierende Konstruktionsmethoden sind anzuwenden. Maßnahmen, die sich auf die Infrastruktur der Verkehrswege beziehen, können teilweise nur das ZEUS Gebiet betreffen, müssen aber teilweise auch gebietsübergreifend durchgeführt werden. Bei den Maßnahmen bezüglich der ÖV-Fahrzeuge als Teil der ÖV-Infrastruktur ist nur eine Realisierung im Gesamtsystem Stadt sinnvoll.

2.5 Energiebewirtschaftung

Die nachhaltige Entwicklung von urbanen Systemen hängt im hohen Maße von technischen Infrastruktureinrichtungen wie der Wasserver- und Abwasserentsorgung, der Energieversorgung sowie der Abfallentsorgung ab. Grundsätzlich dienen diese Infrastruktureinrichtungen dazu, Siedlungsgebiete weitgehend leitungsgebunden mit Strom / Energieträgern und Wasser zur Abdeckung der Grundversorgung zu bedienen bzw. von nicht mehr benötigten Stoffströmen wie Abwasser und Abfall zu befreien. Diese Systeme steuern demnach den Stoffwechsel bzw. -transport zwischen Städten und der natürlichen Umwelt, indem der Natur Ressourcen entnommen und nicht mehr benötigte Stoffströme der Natur wieder zugeführt werden.

Ein urbanes System besteht dabei im Wesentlichen aus Subsystemen (Industrie & Gewerbe, Haushalt/Wohnung und Bevölkerung), die ihrerseits die Landflächennutzung und den Ressourcenbedarf in unterschiedlicher Weise prägen und über verschiedenste Aktivitäten (Prozessströme) miteinander verbunden sind. Urbane Systeme können dabei linear (Output-orientiert) oder zyklisch (Throughput-orientiert) ausgerichtet sein, wobei der traditionelle lineare Ansatz (Bezug, Gebrauch, Abfall/Emissionen) mit einer nicht nachhaltigen Nutzung der eingebrachten Ressourcen (Bezug) einhergeht. Das Management der Stoff- und Energieströme betrifft daher den eigentlichen Metabolismus einer Stadt, wobei Gestaltungsstrategien zur Implementierung einer nachhaltigen Entwicklung bzw. Ausgestaltung eine ganzheitliche Betrachtung der Bereiche Wassernutzung, Energienutzung und Abfallverwertung erfordern.

Ein "Zero Emission Urban System" kann daher kein isoliertes und in sich abgeschlossenes System sein, weswegen ein Austausch von Stoff- und Energieströmen über das Modellareal ZEUS 2020 hinweg gewährleistet sein muss.

Über leitungsgebundene Infrastruktureinrichtungen kommt es daher zu Interaktionen zwischen dem Subsystem „Modellareal ZEUS 2020“ und öffentlichen Infrastruktureinrichtungen innerhalb der Gesamtstadt und der natürlichen Umwelt, die bei der Bewertung möglicher Maßnahmen zur Ausgestaltung einer nachhaltigen Stadtteilentwicklung berücksichtigt werden müssen. Standortspezifische Besonderheiten (Stoffströme, Akteure, Kooperationen etc.) müssen bei der Neuerschließung von Siedlungsgebieten dabei Berücksichtigung finden, um ausgehend von bestehenden Infrastruktursystemen eine nachhaltige Entwicklung von neuen Siedlungsgebieten gewährleisten zu können. Gefordert sind demnach Gestaltungsstrategien, die als Schnittstelle zwischen Analyse- und Entwurfsstrategien eine neue Basis zur nachhaltigen Stadt(-teil)planung bilden und unter Einbindung standortspezifischer Gegebenheiten eine effiziente Stoff- und Ressourcennutzung (Wasser, Energie, Wärme, flüssige und feste Abfälle etc.) in Wechselwirkung mit dem urbanen Gesamtsystem ermöglichen.

2.6 Soziologie, Soziodemographie

Ein Teil des Arbeitsschwerpunktes Soziologie, Soziodemographie umfasste die Evaluierung von autofreien Stadtteilen. Dies war der naheliegende Kompromiss, da derzeit keine Stadtteilentwicklung realisiert worden ist, welche einen ähnlichen interdisziplinären Ansatz wie das Forschungsprojekt ZEUS verfolgt hat, um einen emissionsfreien Stadtteil zu entwickeln. Trifft man die Annahme, dass BewohnerInnen autofreier Stadtteile in etwa die gleichen soziodemografischen Strukturen aufweisen und ähnliche Anforderungen bzw. Bedürfnisse an städtisches Wohnen stellen wie BewohnerInnen emissionsfreier bzw. emissionsneutraler Stadtteile, so müsste die zukünftige Bewohnerstruktur wie folgt beschrieben werden:

Bei den zukünftigen BewohnerInnen handelt es sich meist um junge Familien mit Kindern, auch Patchwork-Familien, die Wohnungseigentum erstmalig erwerben wollen und somit in der expansiven Haushaltsphase stehen. Die Altersstruktur wird vor allem von zwei Gruppen geprägt: Kinder und Jugendliche bis 15 Jahre sowie die Gruppe der 25 bis 45-Jährigen.

Entsprechend der prognostizierten zunehmenden Überalterung der Gesellschaft, wird auch das Durchschnittsalter der zukünftigen BewohnerInnen gegenüber den evaluierten Projekten zum autofreien Wohnen höher liegen, jedoch kommt es zu keiner Verschiebung der Altersgruppen. Es ist davon auszugehen, dass bis zum Prognosezeitpunkt 2020 ältere Personen an einer derartigen Wohnform ohne spezielle Anreize kein oder nur geringes Interesse zeigen werden. Grund dafür ist das allgemein gering ausgeprägte Interesse älterer Menschen mit fortschreitendem Alter einen Umzug zu tätigen.

Bei den Planungen eines neuen Stadtteils ist jedoch auf die Bedürfnisse aller Altersgruppen Rücksicht zu nehmen. Da ein Großteil der BewohnerInnen Eigentum erlangen möchte, wird der Wohnhorizont auf einen längeren Zeitraum ausgerichtet sein. Mit zunehmendem Alter

werden sich somit auch die Bedürfnisse und Anforderungen an das Wohnen der Menschen ändern, die bereits beim Bau berücksichtigt werden sollten.

Die zukünftigen BewohnerInnen werden zum Großteil berufstätig sein und über eine gute Ausbildung verfügen. Die Erwerbsquote wird überdurchschnittlich hoch liegen, ebenso wird das Nettohaushaltseinkommen höher als der regionale Durchschnitt sein.

Da die Leute bereit sind, für ihr Wohnungseigentum auch über den üblichen Marktpreisen zu investieren, wollen einige bei den Planungen ein gewisses Mitspracherecht und bis zu einem gewissen Grad miteinbezogen werden. Individuelle Vorstellungen und Bedürfnisse zum Wohnen sollen so verwirklicht werden.

Bei der Wohnraumgestaltung ist auf neue Arbeitsformen Bedacht zu nehmen. Zukünftig wird der Unterschied Wohn- und Arbeitsfunktion immer mehr verschwinden, die Formen des Teleworking werden immer mehr an Bedeutung gewinnen. Darüber hinaus wird ein nicht unbedeutender Anteil der BewohnerInnen freiberuflich tätig sein und ihre Arbeitsstätte im eigenen Wohnraum bzw. in Wohnungsnähe einrichten wollen. Hauptsächlich wird es sich hierbei um Dienstleistungsbetriebe (medizinische Praxen, AnwältInnen, Medien, PlanerInnen) handeln, aber auch EinzelhändlerInnen und HandwerkerInnen werden Interesse an gewerblichen Nutzflächen zeigen.

Entsprechend den Haushaltsstrukturen wird auf ein kinderfreundliches Umfeld und die dazu nötige Infrastruktur (Spielplätze, Kindergärten, Kindertagesstätten, Schulen) Wert gelegt. Ebenso von großer Bedeutung für die zukünftigen BewohnerInnen sind ausreichend Grünflächen und Freiräume im neuen Stadtteil.

Wesentliche Anforderungen an einen emissionsneutralen Stadtteil werden hinsichtlich der Einkaufsmöglichkeiten gestellt. Vor Ort soll vom Biomarkt über den Discounter bis zum Nahversorger alles vorhanden sein. Zusätzlich dazu soll die Möglichkeit von verschiedenen Einkaufs-, Liefer- und Abholservices vorhanden sein. Diese ergänzenden Mobilitätsdienstleistungen werden mittels Fahrrad abgewickelt. Derartige Serviceleistungen werden bereits heute in der Schweizer Mobilitätsstadt Burgdorf angeboten und erfreuen sich eines regen Zuspruchs.

Da sehr viele BewohnerInnen eines emissionsfreien Stadtteils über keinen eigenen Pkw verfügen werden, muss das Angebot von Verkehrsmitteln des Umweltverbunds gut ausgestattet sein. Hierzu gehört in erster Linie eine RadfahrerInnen- und FußgängerInnenfreundliche Infrastruktur, die auch für elektrisch betriebene Fahrräder und Mopeds ausgelegt sein soll sowie eine gute Anbindung an den ÖPNV. Dienstleistungsangebote rund um das Fahrrad sind als sehr wichtig zu erachten. Hierzu zählen ein Fahrradverleih sowie Fahrradanhängerverleih und ein ortsansässiger Fahrradhändler. Zusätzlich muss auch für ein ausreichendes Angebot an Carsharing gesorgt sein.

Entsprechend dem Merkmal 6 soll der verhaltensabhängige Verbrauch der Privathaushalte um den Faktor 2 geringer sein als in vergleichbaren konventionellen Stadtteilen. Diese

Reduktion hat vor allem Einfluss auf die Mobilität, die Freizeitgestaltung sowie bei der individuellen Auswahl von Lebensmitteln und Konsumgütern, wobei bei allen genannten Parametern ein wesentlicher Ressourcenverbrauch durch Transport entsteht. Eine Mobilität mit weniger verkehrsbedingten CO₂-Emissionen kann auf verschiedene Weisen erreicht werden:

- Wege vermeiden
- Wege verkürzen
- Umstieg auf Verkehrsmittel des Umweltverbunds
- bestehende Kapazitäten im Verkehr besser ausnützen – Verkehrsoptimierung (siehe Kapitel 2.4)

Ein wesentlicher Beitrag zur Verkehrsvermeidung ist die Schaffung einer verkehrsarmen Siedlungsstruktur, der so genannten „Stadt der kurzen Wege“. Kompakte Gebäudestrukturen, eine wohnungsnah Ausstattung mit Versorgungs-, Dienstleistungs- und Erholungsangeboten und die Nähe von Wohnen und Arbeiten ermöglichen kurze tägliche Wege. Diese lassen sich zudem oftmals am besten zu Fuß oder mit dem Fahrrad bewältigen, während weitläufige Siedlungsstrukturen das Autofahren fördern. In der „Stadt der kurzen Wege“ hat die Erschließung durch den Umweltverbund (ÖPNV, Rad- und Fußverkehr) Vorrang vor dem Motorisierten Individualverkehr (MIV).

Regionale Wirtschaftskreisläufe können lange Transportwege vermeiden und sollten gestärkt werden. Ziel der Förderung regionaler Märkte sollten vor allem verbrauchernahe Produkte, etwa aus der Landwirtschaft, sein.

Wichtige Voraussetzungen gegen die in der Freizeit stattfindende automobile Flucht ins Grüne sind ein attraktives Wohnumfeld und Stadtzentren mit einem vielfältigen Angebot an Gastronomie-, Kultur-, Sport- und Naherholungsmöglichkeiten in Entfernungen, die zu Fuß oder mit dem Fahrrad in verhältnismäßig kurzer Zeit zu erreichen sind.

Dass bei Vorhandensein der geeigneten Infrastruktur größtenteils auf den MIV verzichtet wird, zeigen Beispiele aus autofreien Stadtquartieren. Im Freiburger Stadtteil Vauban liegt der Motorisierungsgrad bei 150 Pkw/1.000 EinwohnerInnen. Im Vergleich dazu liegt dieser Wert in der Stadt Linz bei 491 Pkw/1.000 EinwohnerInnen. 70 % der regelmäßigen Wege (Arbeit, Ausbildung) werden in Vauban mit dem Fahrrad zurückgelegt; der Freiburger Durchschnitt liegt bei etwa der Hälfte (34 %). In Linz werden etwa 6 % aller Wege mit dem Fahrrad erledigt.

Im autofreien Stadtteil München-Riem werden bei rund 60 % aller Wege Verkehrsmittel des Öffentlichen Verkehrs verwendet. In der Stadt Linz liegt der Modal Split bei 24 % für Wege im ÖV.

Sowohl in Vauban als auch in Riem wird das Carsharing Angebot sehr gut angenommen. In Vauban sind 39 % aller Haushalte, in Riem 54 % aller Haushalte Mitglied einer Carsharing

Organisation. Zum Vergleich dazu liegt in Österreich der Anteil bei ca. 3 bis 4 Promille aller Haushalte.

Die Ökoregion Kaindorf im Bezirk Hartberg erhebt jährlich mittels Fragebogen den Energieverbrauch und das Konsumverhalten seiner EinwohnerInnen und der örtlich ansässigen Unternehmen. Mittels gezielter Projekte, Beratung und Bewusstseinsbildung konnte der CO₂-Ausstoß zwischen den Jahren 2006 und 2008 massiv gesenkt werden. Der Rückgang ist vorwiegend auf den Umstieg auf Ökostrom zurückzuführen, jedoch sind auch in den Bereichen Wärmeerzeugung und Konsumverhalten messbare Verbesserungen eingetreten.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die konstituierenden Merkmale aus soziologischer und soziodemografischer Sicht erfüllt werden können.

2.7 Meteorologie, Klima

Der zu erwartende Klimawandel wird die Belastungen in Städten, die aus den Problemfeldern städtische Wärmeinsel, städtisches Windfeld, städtischer Niederschlag, städtische Luftfeuchtigkeitsverhältnisse und Luftqualität noch zusätzlich verschärfen. Daher muss die Maxime für ZEUS 2020 lauten: **Mit dem Klima planen und bauen und dieses nutzen.**

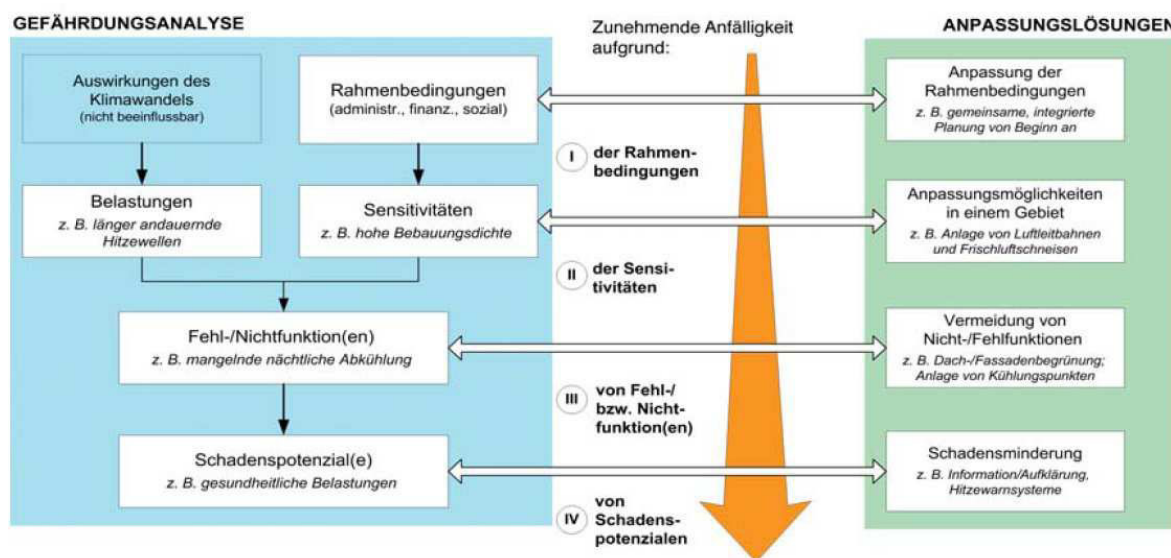


Abbildung 15: Einflussfaktoren auf die Betroffenheit eines Stadtgebiets von klimatischen Änderungen und mögliche Handlungsebenen
(Stock 2005, http://www.umwelt.nrw.de/umwelt/pdf/handbuch_stadtklima.pdf)

Die Klima-Anfälligkeit einer Stadt hängt aber nicht nur von diesem bzw. vom Klimawandel ab, sondern von einer Kombination mehrerer Faktoren auf verschiedenen Handlungsebenen. Entlang dieser Handlungsebenen kann die Gefährdung eines Stadtgebiets ermittelt

(Gefährdungsanalyse) und können Anpassungslösungen strukturiert werden (siehe Abbildung 15).

Es gilt die administrativen, finanziellen und sozialen Rahmenbedingungen an die Herausforderungen des Klimawandels anzupassen, die Anpassungsmöglichkeiten wie Anlage von Frischluftschneisen zu nutzen, Nicht- bzw. Fehlfunktionen zu vermeiden und um Schadensminderung bemüht zu sein.

Daraus folgt, dass das IST-Klima mit seinen vielseitigen Facetten bekannt sein und die Klimaentwicklung unter Einbeziehung verschiedener Emissions-Szenarios und unterschiedlicher regionaler Klimamodelle berücksichtigt werden muss.

Die Mehrzahl an eingesetzten Emissionsszenarien und Klimamodellen erlaubt es, eine Bandbreite des zukünftigen Klimas anzugeben, da beim derzeitigen Stand der Wissenschaften noch große Unsicherheiten sowohl in der Erfassung der zukünftigen Emissionen an Treibhausgasen als auch in der Klimamodellierung selbst bestehen.

Die erneuerbaren Klima-Ressourcen, die genutzt werden müssen, sind: Solarenergie und Niederschlag. Windenergienutzung ist aufgrund des zu geringen Energiepotenzials (in Linz) ökonomisch nicht sinnvoll - und auch andere Gründe wie Lärmbelastung, Schattenwurf sprechen gegen eine Windenergienutzung im verbauten Gebiet.

Bei der Planung eines ZEUS-Stadtteils ist das Mikroklima ein zentraler städtebaulicher Entwurfparameter. Dabei geht es beispielsweise um **Vermeidung von Wärmeinseln** durch **Nutzung natürlicher Kühlpotenziale** (Mikrowinde, Evapotranspiration von Vegetationsbeständen).

Um den hygienischen Luftwechsel und die nächtliche Abkühlung zu fördern, müssen ausreichend **freie Querschnitte in Hauptwindrichtung** gegeben sein, d.h. eine Bebauung senkrecht zur Hauptwindrichtung von Schwachwindlagen ist möglichst zu vermeiden. Es geht aber auch um die **Vermeidung der Energiespeicherung** in der Gebäudehülle. Doppelfassaden seien hier als eine geeignete Maßnahme angeführt. Zur Verbesserung des Mikroklimas trägt nicht zuletzt auch eine **maximale Begrünung der Bauwerke und der unbebauten Flächen** bei.

3. Ergebnisse und Schlussfolgerungen

3.1 Anwendung auf dem Modellareal

Im Rahmen der Studie ZEUS 2020 wurde bezogen auf das Modellareal in Linz ein so genanntes ZEUS-Szenario entwickelt. In diesem Szenario werden einerseits konkrete Handlungsanweisungen in Form von Maßnahmen für die Entwicklung des Modellareals in Linz definiert, die mit den im Rahmen des Forschungsprojekts entwickelten konstituierenden Merkmalen und den Zell-Kriterien eines Zero Emission Urban Systems abgestimmt sind (siehe Kapitel 2.3.1). Andererseits veranschaulicht ein konkreter städtebaulicher Entwurf für ein Teilareal innerhalb des Modellareals, wie die Maßnahmen beispielhaft umgesetzt bzw. angewendet werden können. Konkrete Kennzahlen beschreiben die quantitativen Ausprägungen des ZEUS-Szenarios (siehe Anhang 4).

Maßnahmen für das Modellareal

Diese eingangs beschriebenen Maßnahmen wurden aus einem Pool an allgemeinen Zero Emission Maßnahmen in den einzelnen thematischen Bereichen (Soziologie/ Soziodemographie, Städtebau/ Raumplanung/ Architektur, Verkehr/ Mobilität/ Logistik, Ressourcen- und Energiebewirtschaftung, Meteorologie und Klima, siehe Anhang 3) über einen „Filter“ ausgewählt. Dieser Maßnahmenfilter besteht einerseits aus dem Ist-Zustand, also den bestehenden Rahmenbedingungen und Gegebenheiten des jeweiligen konkreten Projektes, den aktuellen Megatrends und übergeordneten Entwicklungen sowie den Interessen der unterschiedlichen Stakeholder der jeweiligen Projektentwicklung (siehe Anhang 2).

Städtebaulicher Entwurf für Teilgebiet des Modellareals

Im Rahmen des städtebaulichen Entwurfs für ein Teilareal des Modellareals werden zwei unterschiedliche volumetrische Varianten für den entstehenden Stadtraum entwickelt, wobei Variante 1 eine höhere Priorisierung der Wohnnutzung und Variante 2 eine höhere Priorisierung der Dienstleistungsnutzungen, als bevorzugte Variante beschreibt.

Kennzahlen ZEUS-Szenario

Schließlich wurden die Kennzahlen und allgemeinen Ausgangsdaten für das ZEUS-Szenario beschrieben, die in weiterer Folge für die ökologische, ökonomische und klimatische Bewertung des Szenarios herangezogen wurden (siehe Anhang 4).

Das zur Verwertung stehende Modellareal ist rundherum eingebettet in unterschiedlichste Nutzungen, die in ihrer Gesamtheit ein urbanes Umfeld entstehen lassen, das sowohl in

seiner räumlichen Ausprägung wie aber auch in seinem lokalen wie regionalen Nutzungsgeflecht geradezu archetypische Züge aufweist.

Entwurf am Modellareal

Der vorliegende Bebauungsvorschlag über das Modellareal resultiert aus den im Laufe des Prozesses ZEUS2020 entwickelten Merkmalen in den unterschiedlichsten Handlungsfeldern. Um diesen verschiedenen Ansprüchen gerecht werden zu können, gliedern sich die einzelnen Gestaltungs- und Architekturelemente in unterschiedliche Objekte, die aus ihren funktionalen Erfordernissen entwickelt wurden. Im Weiteren ist die Struktur der einzelnen Bauteile so ausgestaltet, dass unterschiedlichste Nutzungsansprüche, wie Dienstleistung, Gewerbe und Wohnen ohne tiefgreifende Veränderungen an der Baustruktur stattfinden können.

Für eine beispielhafte Bepanung aus architektonischer Sicht wurden die beschriebenen Maßnahmen in verschiedenen Varianten für die erste Phase der Umsetzung auf dem Modellareal umgesetzt. Die Varianten wurden für die erste Entwicklungsphase des Modellareals entwickelt und können durch ihre Konzeption über einen Komplikationsfaktor auf das gesamte Areal hochgerechnet werden. Ein höherer Schwierigkeitsgrad bei der Umsetzung der weiteren Projektphasen ergibt sich durch eine ca. 20% schlechtere Erschließungsqualität, was höhere Kosten/Anstrengungen für die Gewährleistung der erforderlichen – sehr hohen – Versorgungsqualität erfordern wird. Die gewählten Bebauungsstrukturen lassen sich jedoch durch ihre hohe Nutzungsoffenheit auf das gesamte Gebiet hochrechnen.

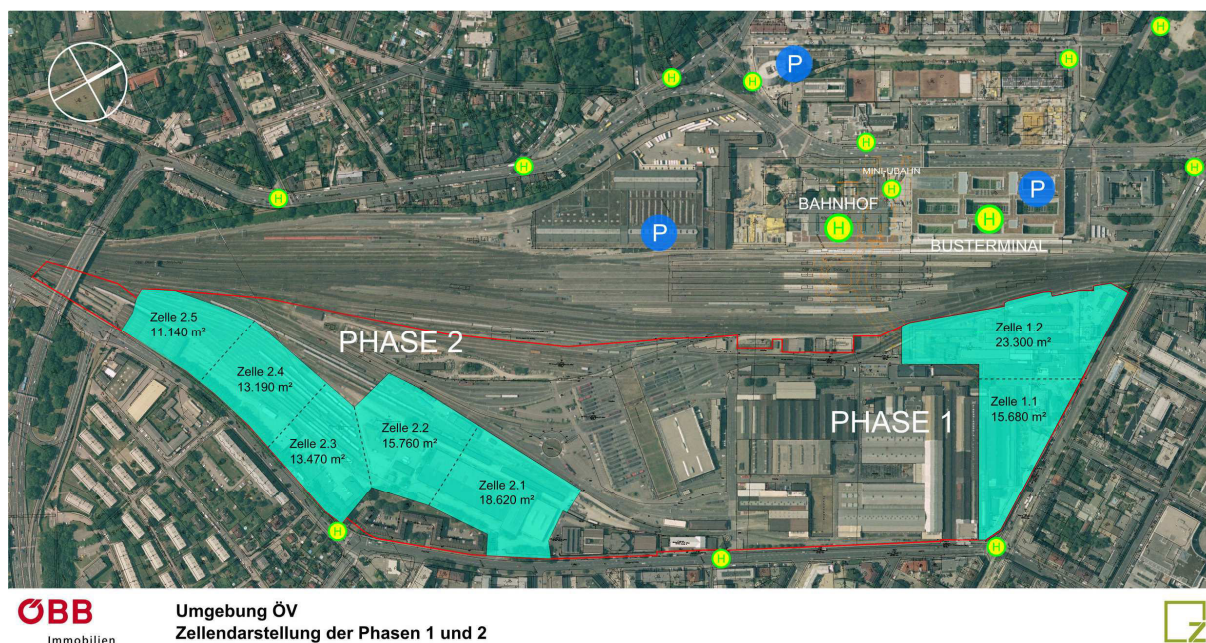


Abbildung 16 Phasen und Zellen der Entwicklung am Modellareal (eigene Darstellung ÖBB Immobilienmanagement AG)

IMPRESSUM

Verfasser

Österreichische Bundesbahnen-Holding
Aktiengesellschaft

Helmut-Klaus Schimany
Wienerbergstraße 11, 1100 Wien
Tel. +43 1 93000-0
E-Mail: holding@oebb.at

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber

Klima- und Energiefonds
Gumpendorfer Straße 5/22
1060 Wien
office@klimafonds.gv.at
www.klimafonds.gv.at

Disclaimer

Die Autoren tragen die alleinige
Verantwortung für den Inhalt dieses
Berichts. Er spiegelt nicht notwendigerweise
die Meinung des Klima- und Energiefonds
wider.

Der Klima- und Energiefonds ist nicht für die
Weiternutzung der hier enthaltenen
Informationen verantwortlich.

Gestaltung des Deckblattes

ZS communication + art GmbH