

## PUBLIZIERBARER ENDBERICHT

### A. Projektdetails

<b>Kurztitel:</b>	SmartAIRea
<b>Langtitel:</b>	„SmartAIRea Flughafen-Stadt als Impulsgeber der städtebaulichen und regionalen Entwicklung“
<b>Programm:</b>	Smart Cities Demo - 7. Ausschreibung
<b>Dauer:</b>	01.10.2016 bis 30.11.2017
<b>KoordinatorIn/ ProjekteinreicherIn:</b>	JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH
<b>Kontaktperson - Name:</b>	DI <sup>in</sup> Dr. <sup>in</sup> Sanela Pansinger
<b>Kontaktperson – Adresse:</b>	Waagner-Biro-Straße 100, 8020 Graz
<b>Kontaktperson – Telefon:</b>	0316 876-7671
<b>Kontaktperson E-Mail:</b>	<a href="mailto:sanela.pansinger@joanneum.at">sanela.pansinger@joanneum.at</a>
<b>Projekt- und KooperationspartnerIn (inkl. Bundesland):</b>	TU Wien – IFOER NEXT Vertriebs- und Handels GmbH
<b>Projektwebsite:</b>	<a href="http://www.smartairea.eu/">http://www.smartairea.eu/</a>
<b>Schlagwörter (im Projekt bearbeitete Themen- /Technologiebereiche)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Gebäude <input type="checkbox"/> Energienetze <input type="checkbox"/> andere kommunale Ver- und Entsorgungssysteme <input checked="" type="checkbox"/> Mobilität <input checked="" type="checkbox"/> Kommunikation und Information
<b>Projektgesamtkosten genehmigt:</b>	269.475 €
<b>Fördersumme genehmigt:</b>	194.354 €
<b>Klimafonds-Nr:</b>	KR15SC7F13003
<b>Erstellt am:</b>	26.02.2018

Diese Projektbeschreibung wurde von der Fördernehmerin/dem Fördernehmer erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte übernimmt der Klima- und Energiefonds keine Haftung.

## B. Projektbeschreibung

### B.1 Kurzfassung

<b>Ausgangssituation / Motivation:</b>	<p>Die Form der Urbanisierung hat sich in den letzten Jahren grundlegend verändert. Besonders zwischen Flughafenstandort und Stadt bzw. im bisher vorwiegend für Gewerbe und Industrie genutzten Flughafenumfeld bildet sich eine komplexe Raumorganisation, vorwiegend als Resultat anscheinend logischer, wirtschaftlicher und politischer Entscheidungen. Diese Funktionalisierung der Räume im Flughafenumfeld verursacht ein erkennbares räumliches Muster mit bestimmten Merkmalen, das sich wesentlich von anderen Strukturen der Peripherie unterscheidet und eine Hierarchisierung räumlicher Organisation bedingt. Somit besteht eine besondere Motivation darin, diese räumliche Komplexität im Flughafenumfeld in eine nachhaltig integrierte räumliche Entwicklung für Stadt, Region und Flughafennachbarkommunen umzuwandeln – in eine SmartAIRea.</p>
<b>Bearbeitete Themen-/ Technologiebereiche:</b>	<p>Gebäude, Energienetze, Mobilität, Kommunikation und Information</p>
<b>Inhalte und Zielsetzungen:</b>	<p>Das Hauptziel des Projektes „SmartAIRea Flughafen-Stadt als Impulsgeber der städtebaulichen Entwicklung“ bestand darin, ein erstmaliges Umsetzungskonzept, einen Denkansatz, eine Art Werkzeugkasten für ein smartes Flughafenumfeld-SmartAIRea für die Stadt Graz und Stadtregion zu entwickeln.</p> <p>Das zusätzliche Ziel ist die Schlüsselmerkmale und Voraussetzungen der gestalterisch nachhaltigen Entwicklung zu erreichen und damit einen Rahmen von einer No-go-Area zu einer SmartAIRea entwickeln.</p>
<b>Methodische Vorgehensweise:</b>	<p>Datensammlung, –zusammenstellung und –strukturierung.</p> <p>Es wurde eine Methodik entwickelt, welche erstmalig die Disziplinen der Systemwissenschaft, Stadtmorphologie und Topologie einbezieht.</p> <p>Erstmalig erfolgte eine Berücksichtigung und Verwendung des Begriffes gestalterische Nachhaltigkeit inklusive Indikatoren und Prüfkriterien im Flughafenumfeld.</p> <p>Ausgehend von der systemischen Aufstellung wurden für das Flughafenumfeld unterschiedliche Szenarien (Bebauungs- und Nutzungsvarianten) entwickelt.</p> <p>Für die 5 ausgewählten SmartAIRea Szenarien wurden Energiesysteme entwickelt, die von der Energieverbrauchsstruktur ausgehend, eine nachhaltige Energiebereitstellung sicherstellen.</p> <p>Für die ökologische Bewertung wurde die Methode der Lebenszyklusanalyse, auch als Ökobilanz bezeichnet, angewandt.</p> <p>Als Kommunikationsgrundlage für die Analyse und Festlegung von Entwicklungsmöglichkeiten im Planungsgebiet SmartAIRea wurde ein räumliches analoges Modell gebaut. Ein interaktives 3D Modell wurde in die Homepage (<a href="http://www.smartairea.eu">www.smartairea.eu</a>) integriert.</p> <p>Disseminationsaktivitäten: Projektlogo SmartAIRea, Netzwerkarbeit (direkte Kontakte und Gespräche, schriftliche Kontakte), öffentliche</p>

	<p>externe Meetings, Berichte in Medien wie Fernsehen, Radio und Tageszeitungen, Ausstellung am Flughafen Graz vom 15.11.2017 bis 15.12.2017, Internet: Homepage und Berichte.</p>
<p><b>Ergebnisse und Schlussfolgerungen:</b></p>	<p>Ergebnisse:</p> <p>Erstmalige chronologische Luftbilddokumentation für SmartAIRea für eine grundlegende Vergleichbarkeit und zukünftige Analysen</p> <p>Systemische Aufstellung – räumliche Indikatoren und Prüfkriterien</p> <p>Gestalterische Nachhaltigkeit ergänzend zu ökonomischer, ökologischer und sozialer Nachhaltigkeit</p> <p>Szenarien mit Energiekonzepten, ökologischer Bewertung (THG-Emissionen) und Mobilitätskonzepten</p> <p>Modell: analog und digital (<a href="http://www.smartairea.eu">www.smartairea.eu</a>)</p> <p>Dissemination für die Stakeholder und Bürgerinnen in der Gemeinde Feldkirchen, Region Graz Umland, Stadt Graz und Steiermark</p> <p>Leitfaden, Umsetzungskonzept und Handlungsempfehlungen</p> <p>Schlussfolgerungen:</p> <p>Erneuerungsprozesse im Flughafenumfeld verlangen nach städtebaulichen und raumplanerischen Instrumentarien, die diese urbanen Tendenzen unterstützen und begleiten.</p> <p>Das Flughafenumfeld benötigt aufgrund der langfristigen Unvorhersehbarkeit der darin stattfindenden Prozesse variable Konzepte.</p> <p>Flughafenstandort und Flughafenumfeld dürfen nicht als dezentrale räumliche Konzepte der Stadt, der Gemeinde und Region betrachtet werden.</p> <p>Das Flughafenumfeld muss auch als ein Projekt bzw. ein Bestreben gesehen werden, das überparteilich und über Raumgrenzen hinweg, gesamtstädtisch und unter Einbeziehung der Nachbargemeinden gemeinsam geplant wird, und dessen spezifische Entwicklungskriterien gemeinsam formuliert und durchgeführt werden müssen.</p>
<p><b>Ausblick:</b></p>	<p>Die entwickelte Methodik kann auf die nachhaltige Entwicklung anderer Flughafenumfelder (z.B. Klagenfurt, Linz) und auch auf Raumentwicklungskonzepte übertragen werden.</p> <p>Der Leitfaden ermöglicht eine zukünftige effiziente Bearbeitung von ähnlichen Projekten unter Berücksichtigung der umfassenden Einbindung von Betroffenen (Stakeholder, Bürgerinnen, Politik und Verwaltung, Betriebe).</p>

## B.2 English Abstract

<p><b>Initial situation / motivation:</b></p>	<p>The form of urbanisation has fundamentally changed in recent years. In particular between the airport and the city of Graz, and in the airport environment, which is predominantly used by trade and industry, a complex spatial organisation has developed mostly as a result of logical, economic and political decisions. This</p>
---	--

	<p>functionalisation of the space in the environment of the airport has given rise to a recognisable spatial pattern with specific features which can be easily distinguished from other structures on the outskirts and which is duly triggering a new hierarchy of spatial organisation. There is thus a special motivation to transform this spatial complexity in the environment of the airport into a sustainably integrated spatial development for city, region and neighboring communities – into SmartAIRea.</p>
<p><b>Thematic content / technology areas covered:</b></p>	<p>Buildings; Energy networks; Mobility; Communication and information</p>
<p><b>Contents and objectives:</b></p>	<p>Main goal of the project „SmartAIRea- airport town as important initiator for urban development“ was to develop for the first time an implementation concept, an approach, a toolbox for a smart area around the airport for the city of Graz and the surrounding region.</p> <p>In addition key characteristics and conditions for sustainable design development should be achieved and from that the framework for the development from a No-go-Area to a SmartAIRea should be established.</p>
<p><b>Methods:</b></p>	<p>Data collection, data compilation and data structuring</p> <p>A method was developed to integrate system analysis, urban morphology and topology for the first time.</p> <p>First time sustainable spatial development with indicators and testing criteria was considered and used.</p> <p>Manifold scenarios (building plans and using versions) were developed on basis of system analysis.</p> <p>Elaboration of energy concepts for selected 5 SmartAIRea scenarios for a sustainable energy production to meet the energy demand.</p> <p>With the method of Life Cycle Analysis ecological assessment (greenhouse gas accounting) was done.</p> <p>A spatial model was manufactured to be used for the communication of the analysis and definition of development possibilities in SmartAIRea. An interactive 3D model was integrated in the Homepage (<a href="http://www.smartairea.eu">www.smartairea.eu</a>).</p> <p>Dissemination activities: project logo, networking, public meetings, reports in television, radio, newspapers, periodicals, exhibition on airport Graz from 15.11. to 15.12.2017, Internet activities: homepage and reports.</p>
<p><b>Results:</b></p>	<p>Results:</p> <p>Chronologic documentation with aerial photographs of SmartAIRea for future analysis and increased comparability.</p> <p>System analysis – spatial indicators and testing criteria.</p> <p>Additional to economic, ecological and social sustainability use of sustainable spatial development.</p> <p>Development of scenarios including energy concepts, ecological</p>

	<p>assessment (greenhouse gas emissions) and mobility concepts</p> <p>Model: analog and digital (<a href="http://www.smartairea.eu">www.smartairea.eu</a>)</p> <p>Dissemination activities for stakeholder and citizens in the community Feldkirchen, region Graz, City of Graz and Styria</p> <p>Guideline, implementation concept and recommended actions</p> <p>Conclusions:</p> <p>Renewable processes in airport surrounding area require urban and spatial tools which provide support to urban development</p> <p>Due to the long term unpredictability and the coming processes variable concepts for SmartAIRea are needed.</p> <p>Airport and airport surrounding area must not be seen as simply local spatial concepts of the City, the community and the region.</p> <p>The airport surrounding area must be taken as a project or rather effort that must be planned with consensus of all parties and including the surrounding communities. The criteria for the development must be specified and implemented all together.</p>
<p><b>Outlook / suggestions for future research:</b></p>	<p>The developed method can be transferred and used for the sustainable development of other airport surroundings (e.g. Klagenfurt, Linz) and also used in spatial development concepts.</p> <p>The Guideline enables to work out similar projects more efficient and to manage a successful integration of administration and parties and persons concerned (stakeholder, citizens, parties and administration, companies).</p>

## B.3 Einleitung

### B3.1 Aufgabenstellung

Die Bedingung für die erfolgreiche Implementierung der heutigen funktionalen, technologischen, mobilen, energieoptimierten, klimafreundlichen, menschenorientierten bzw. nachhaltigen Anforderungen in die Stadt- und Regionalentwicklung ist der Raum. Die Raumorganisation bzw. das Verhältnis zwischen bebauten und nichtbebauten Raum ist das wesentliche Kriterium für die smarten Nachhaltigkeitsaspekte. Die besten Erfindungen und Konzepte sind ungeeignet, wenn sie nicht mit dem Raum zusammenstimmen.

Übertragen auf das Flughafenumfeld sind die Auswirkungen des Flughafenstandortes auf die Stadtentwicklung durch spezifisch scheinende, logische, politische und wirtschaftliche Entscheidungen verschiedener Akteure bedingt. Sie zielen in Richtung: bessere Mobilität von Menschen und Gütern und daraus folgendes Wirtschaftswachstum. Aber die Konsequenzen, welche sie dann in der Raumstruktur hinterlassen, sind oftmals nicht bedacht, nicht „geplant“ und damit gestalterisch jedenfalls nicht nachhaltig. Sie schlagen sich in Form von baulichen Aggregaten, von einzeln gesteuerten Massenansammlungen nieder. Es handelt sich um ein Feld, das den Eindruck von einer Formlosigkeit vermittelt. Diesen Eindruck, welchen die Regellosigkeit vortäuscht, ist das Abbild der Gesetzmäßigkeiten unserer Alltagsroutinen und hat zur Folge, dass man sich auf Grund von diesen vertrauten Bildern heutiger urbaner Kultur wie: Autobahnen, Logistikzentren, Lagerräumlichkeiten, Gewerbe, Industrie, Parkplätzen, Kinos, Hotels etc. überall „heimisch“ fühlt. Die Maßstabssprünge und Diskontinuität in der Raumorganisation, auch im Grazer Flughafenumfeld, sind die Ergebnisse dieser Entwicklungen.

Diese Funktionalisierung der Räume im Flughafenumfeld verursacht ein erkennbares räumliches Muster mit bestimmten Merkmalen, das sich wesentlich von anderen Strukturen der Peripherie unterscheidet und eine Hierarchisierung räumlicher Organisation bedingt. Somit besteht eine besondere Motivation darin, diese räumliche Komplexität im Flughafenumfeld in eine nachhaltig integrierte räumliche Entwicklung für Stadt, Region und Flughafennachbarkommunen umzuwandeln – in eine SmartAIRea.

Die entstandene Raumstrukturproblematik zwischen/um den Flughafen und der Stadt muss von einer anderen Seite her gelöst werden. Das heißt, nicht auf die resultierenden Symptome der Entwicklung zu reagieren, sondern die verursachenden Faktoren rechtzeitig zu erkennen und zu koordinieren. Instrumentarien wie Regionalplanung oder Flächenwidmungsplan sind in ihrer Definition zu dehnbar, um solche Entwicklungen stoppen zu können. Der aktuelle Flächenwidmungsplan des Grazer Flughafenumfeldes zeigt, dass die aktuellen städtebaulichen Erscheinungen nicht immer mit dem Flächenwidmungsplan übereinstimmen. Der Flächenwidmungsplan ist eher eine Art der Dokumentation der verschiedenen baulichen Prioritäten. Die Unterschiede zwischen Planung und Realität bzw. die Entstehung gewerblicher Strukturen ist graphisch dargestellt und stellt ein Abbild der globalen und lokalen Interessen dar (siehe Abbildung 1).

Daher besteht das Risiko, dass das Grazer Flughafenumfeld, als wichtiger Mobilitätspunkt von zersiedelten, gesichtslosen und nichtintegrierten suburbanen Strukturen geprägt wird, die weder städtebaulichen noch architektonischen sowie nachhaltigen Ansprüchen entsprechen. Zusammen mit der Flughafenbetriebsfläche bildet es dann ein räumliches Hindernis und erzeugt eine weitere Zersiedelung im Grazer Umfeld.

Der Flughafenlärm und die Nähe zum Flughafen, Bahn und Autobahn ist der Scheingrund der bisherigen regionalen und städtischen politischen Intentionen, dass das Flughafenumfeld nur für die wirtschaftlich orientierten Gewerbe- und Industriestandorte geeignet ist. Die Absurdität liegt darin, dass sich auf der anderen, westlichen Seite des Flughafenareals, sogar angrenzend an ihn, die entstandenen Schrebergärten an monopolisierten künstlich angelegten Wasserlandschaften und süd-östlich des Flughafenareals Einfamilienhaussiedlungen angesiedelt haben, welche eine bewiesene

Befürwortung für den Alltags-, Erholungs- und Freizeitaktivitäten im Flughafenumfeld zeigen. Diese Tatsache bzw. entstandene Unmaßstäblichkeit (Investorenarchitektur, Grundstücksspekulationen, Nachwidmungen etc.) in der Raumorganisation lässt erkennen, dass das Flughafenumfeld oft ein Ort, an dem Interessenskonflikte bisher nur unzureichend gelöst werden konnten.



Abbildung 1: Unterschiede zwischen Planung und Realität; Farbe Schwarz – Gewerbe (neu), Farbe Schwarz-Lila (geplant bzw. nachgewidmet) (Quelle: Eigene Grafik)

Das dynamisch wachsende Flughafenumfeld ist ein ideales und innovatives Testbed für intelligente, vernetzte und integrierte Lösungen, wo unter den vorherrschenden multifaktoriellen Bedingungen die Anforderungen an die Nachhaltigkeit erprobt werden können. Somit ist das Ziel, den Flughafenstandort mit seinem Umfeld nicht nur durch ökologische, wirtschaftliche und technologische Interaktionen und Vernetzungen zu integrieren, sondern auch eine neuartige räumliche Qualität zu schaffen, die für gestalterische Nachhaltigkeit sorgt und damit Potenzial für weitere Stadt- und Regionalentwicklung beinhaltet. Dieser Prozess braucht Veränderung und diese Veränderung braucht Konzepte, welche diese smarten Systeme, Lösungen und Methoden generieren und bündeln. Das Thema ist von zusätzlicher europaweiter Brisanz, da den 460 europäischen Flughäfen Änderungen im Beihilfenrecht bevorstehen, was für 42% der defizitären Regionalflughäfen eine notwendige Neuorientierung auf lokale Aufgaben bringen könnte.

Im Projekt wurde als SmartAIRrea folgendes Gebiet bezeichnet und untersucht (siehe Abbildung 2: Es liegt östlich des Flughafengeländes (Landesstraße B69) und erstreckt sich bis zur Südbahntrasse (Obere Bahnstraße). Nördlich wird es begrenzt durch die L379 und südlich durch die Flughafenstraße, die auch der Verbindungsfußweg zwischen der Bahnstation Flughafen Graz-Feldkirchen und dem Terminalgebäudes des Flughafen Graz ist.

SmartAIRrea mit einer Grundfläche von etwa 38,5 ha bildet liegt an einem Knotenpunkt der Mobilitätsformen Fliegen, Bahnfahren und Straßenverkehr. Die zukünftige neue Bahntrasse der Koralmbahn bringt eine neue Herausforderung. SmartAIRrea könnte als neue „Landmark“ für die Steiermark, die Stadt Graz und die Umlandregion entwickelt werden. Die erfordert eine langfristige nachhaltige Planung und Entwicklung des Gebietes für unterschiedliche Nutzungen (Wohnen, Gewerbe und Industrie, Dienstleistungen, öffentliche Einrichtungen, Kultur- und Sportstätten etc.) und ausreichend „Zwischenraum“ mit öffentlichen (Grün)Flächen für alle Nutzerinnen (Passagiere, Bewohnerinnen, Pendlerinnen, Erholungssuchende). Die Ausgangssituation als Basis für die Szenarienentwicklung ist in zu sehen.

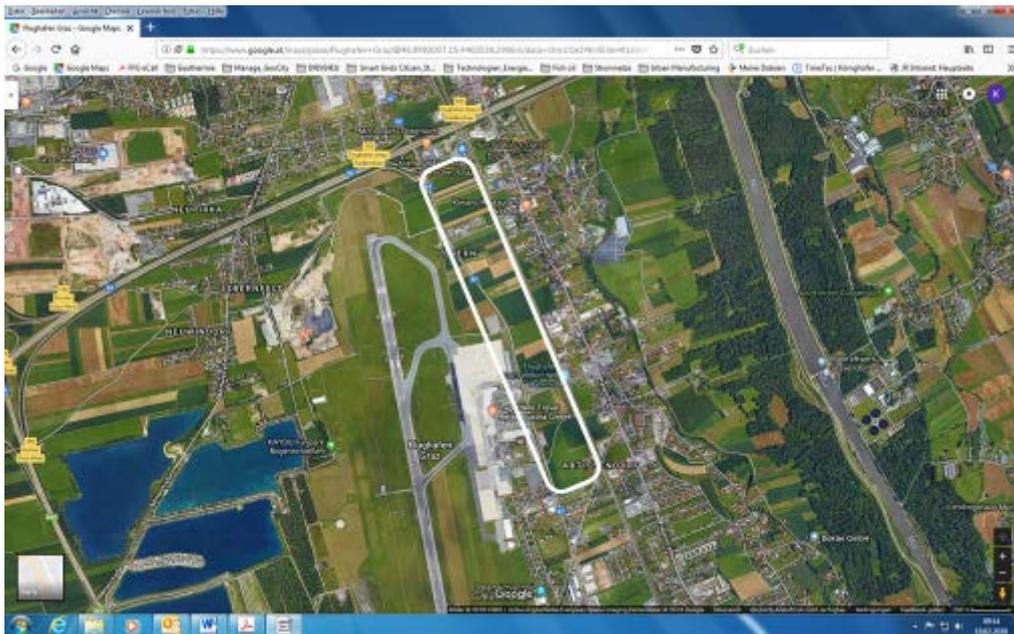


Abbildung 2: Gebiet der SmartAIRea (weiß umrandet) im Umfeld des Flughafen Graz (Quelle: Google Maps, <https://www.google.at/maps/place/Flughafen+Graz/@46.9992007,15.4460538,2906m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x476fb5a79816eb87:0x596ccf5544cc511d!8m2!3d46.9940455!4d15.4401314>; Grafik: JOANNEUM RESEARCH- LIFE)



Abbildung 3: Ausgangssituation der SmartAIRea (orange) im Flughafenumfeld (Grafik: JOANNEUM RESEARCH- LIFE)

## B3.2 Schwerpunkte des Projektes

Anhand des Projektes SmartAIRea wurden im Rahmen einer Sondierung relevante Technologien, Verfahren und Ansätze gezeigt werden, die sich gegenüber bisherigen Projekten wesentlich unterscheiden. Die Schwerpunkte der Bearbeitung waren:

- **Datensammlung** zu Rahmenbedingungen/Materialien und **Datenstrukturierung**

Als Basis für die weitere Bearbeitung wurden die Informationen und Daten für die Rahmenbedingungen, bestehende Materialien und zusätzlich verfügbare Informationen zum Flughafenumfeld und der umgebenden Region gesammelt, zusammengestellt und für die Nutzung im Projekt strukturiert. Im Rahmen der Projektbearbeitung führte die notwendige Vergleichsanalyse und die Vereinheitlichung der grafischen und inhaltlichen Daten vom Flughafenumfeld Graz zu einem zusätzlichen Resultat: Es wurde eine erstmalige chronologische Luftbilddokumentation für eine grundlegende Vergleichbarkeit und zukünftige Analysen für das Flughafenumfeld in SmartAIRea geschaffen.

- Entwicklung einer **neuen Methodik** (erstmaliges Umsetzungskonzept, Denkansatz, eine Art Werkzeugkasten für ein smartes Flughafenumfeld)

Diese neue Methodik umfasste die Begriffe Systemaufstellung, Topologie, Morphologie, Raumorganisation, Elemente und ihre Relationen, die oft verwendet werden, aber noch nicht für die Wechselbeziehungen zwischen dem Flughafen und der Stadt operationalisiert wurden. Mit diesen Themen ist eine Sichtweise der physischen Struktur verbunden, die in Österreich, genauso wie in Deutschland, wie Gerhard Curdes im internationalen Forschungsprojekt „Urbino“ [Lit] behauptet, in den letzten Jahrzehnten noch kaum verfolgt wurde: Das Verständnis der Stadt als ganzheitlich verknüpftes und erlebtes räumlich – funktionales Gefüge. Durch Flächenwidmungspläne als großräumig wirkendes Organisationsmittel städtischer Strukturen und durch die Bebauungspläne ließe sich die Stadtstruktur flexibel, aber auch anfällig für zeitbedingte Moden und Individualinteressen, beliebig umformen.

- Entwicklung von **Szenarien** für das Flughafenumfeld

Als Folge der neuen Methodik kam es zur Implementierung neuer Impulse, die Neues in Gang setzen können. Es ging und geht um Bündelung von Maßnahmen, die schlussendlich im Verbund umgesetzt werden können und reproduzierbar sind. Das besondere Augenmerk lag auf der Untersuchung der räumlichen Potenziale im Sinne einer bisher noch nicht berücksichtigten, qualitativ hochwertigen Raumorganisation, welche auch gestalterisch-räumlich nachhaltige Eigenschaften beinhaltet unter Einbeziehung einer sanften Mobilität. All diese Bereiche flossen in die Szenarientwicklung ein und führten zu zukunftsfähigen Vorschlägen, in denen auch die Möglichkeit von Transformationen berücksichtigt wurde. In Folge dessen bekam die räumliche Struktur im Flughafenumfeld durch die neuen Aspekte wie Sichtbarkeit und Robustheit der Raumorganisation, Zusammenhang zwischen ihrer Form und Inhalt sowie ihrer Relevanz für das Flughafenumfeld, einen neuen Stellenwert für die Stadtentwicklung.

Durch seine optimale räumliche Positionierung der Industrie- und Wohngebäude soll ein beinahe „Null Emission Standort“ erreicht werden. Die konstruktiven Überlegungen unter Berücksichtigung der Raum- und Gebäudeorganisation der Industrie- und Wohngebäude legten besonderen Fokus auf Reparatur- und Instandhaltungseigenschaften, der Werthaltigkeit sowie die Verbesserung der Recyclingtauglichkeit und Umnutzungstauglichkeit. Durch nachhaltige Bauweise, räumliche Einbettung und Einsatz von intelligenten Systemen entsteht ein menschenorientiertes Gebiet, das damit einen wesentlichen Beitrag für eine nachhaltige Zukunft leistet.

- Implementierung von **synergetischen resilienten Energiesystemen und multimodaler Mobilitätsnetze** von Makro- bis zur Mikroinfrastrukturen in einem menschenorientierten Raum für ausgewählte Szenarien

Der Energieverbrauch soll zukünftig durch nachhaltige Raum- und Gebäudeorganisation minimiert werden. Dieses Ziel soll einerseits durch technologische Maßnahmen (Passivhausstandard der Gebäudehülle, energieeffiziente Heizungs- und Klimatechnik etc.) und andererseits durch intelligente Vernetzung der Akteure erreicht werden. Das Ziel besteht darin, eine möglichst hohe Eigenversorgung („Energieautonomie“) sicherzustellen, die auf regional verfügbaren alternativen Energieträgern aufbaut und den Energiebedarf an die Energieerzeugung bestmöglich anpasst (Speicher, Demand Side Management). Der gebäudeübergreifende Energieaustausch soll durch entsprechende Infrastruktur, die für die Übertragung der auszutauschenden Energie notwendig ist, ermöglicht werden. Die smarte Energiestrategie ist untrennbar mit Raum- und Gebäudeorganisation, mit der infrastrukturellen Einbettung und multioptionalen Mobilität verknüpft.

Im Bereich von innerbetrieblichen Fuhrparks und Transporte soll durch Einsatz von multimodaler Mobilität u.a. Elektromobilität eine effizientere Auslastung durch Übereinstimmung mit den räumlichen Gegebenheiten erreicht werden. Bei dem Themengebiet Arbeiten, Wohnen bzw. Alltagstätigkeiten sollen Sharinglösungen und Bildung multimodaler Verkehrsknotenpunkte, die gleichzeitig den Charakter des öffentlichen Raumes haben, einen Umstieg auf eine umweltfreundliche Mobilität unterstützen. Multimodalität soll besonders verstärkt in die bestehende Verkehrsstruktur (Bahn, Autobahn, Flughafen) nutzerfreundlich integriert werden. Eine Möglichkeit dazu ist gut sichtbare E-Sharing-Hot Spots für die Passagiere zu errichten, um CO<sub>2</sub>-neutrale Mobilität zu erreichen. Das smarte Mobilitätskonzept soll auch mit der Architektur und dem Raum verknüpft und den Raumverhältnissen angepasst werden, um effizient und damit nachhaltig zu sein.

- Im Vordergrund stand der **Begriff der gestalterischen Nachhaltigkeit** neben ökonomischer, ökologischer und sozialer Nachhaltigkeit.

Die gestalterische Nachhaltigkeit stellte die Basis für eine qualitätsvolle Raumorganisation in SmartAIRea dar. Somit steht die interdisziplinäre Umsetzung der geplanten Maßnahmen im Vordergrund, wobei dem Begriff „gestalterische Nachhaltigkeit“ eine wesentliche Bedeutung zukommt. Die erfolgreiche Implementierung von „gestalterischer Nachhaltigkeit“ neben ökonomischer, ökologischer und sozialer Nachhaltigkeit ermöglicht einen Wandel zum lebenswerten Flughafenumfeld. Ein nicht belebter Raum kann im gestalterischen Sinne nie nachhaltig sein. Es ging um die Einbeziehung der Umgebung in den Rahmen der gestalterischen Nachhaltigkeit. Weiters wurden innovative Verkehrs- und Umgebungskonzepte unter Berücksichtigung der Umgebung und Schaffung von Grünflächen und verkehrsberuhigenden Zonen berücksichtigt.

- **Dissemination** der Inhalte und Ergebnisse

Für eine effektive Dissemination wurde ein Disseminationsplan erstellt. Für die Übertragung und der Verbreitung der Informationen bzw. der Projektergebnisse wurde unterschiedliche Maßnahmen, Mittel und Wege eingesetzt: Netzwerkaktivitäten mit dem Lol-Partnern und den relevanten Stakeholder vor Ort, öffentliche Meetings (Workshops, Kick-off-Meeting und Follow-up-Meeting), Berichte in Zeitungen und Rundfunk, Teilnahme an Veranstaltungen und Präsentationen, Modellerstellung (analog und digital), Erstellung einer Homepage ([www.smartairea.eu](http://www.smartairea.eu)) und Integration in Ausbildung aus Universitäten. Zu Projektende (15.11. bis 15.12.2017) wurde eine Ausstellung am Flughafen Graz (siehe Abbildung 4) realisiert.



Abbildung 4: Ausstellung am Flughafen Graz – Ausstellungsboje mit Modell und Feedback-Ecke (links); Roll-ups mit Szenarien und Bildschirm mit Homepage (rechts) (Quelle: JOANNEUM RESEARCH)

Durch die genannten Schlüsselmerkmale und Voraussetzungen der gestalterisch nachhaltigen Entwicklung wandelt sich das Flughafenumfeld zu einem transparenten, vernetzten, steuerbaren und resilienten Ort: von einer No-go-Area zu einer SmartAIRea, wo dem Begriff der gestalterischen Nachhaltigkeit eine wesentliche Bedeutung zukommt. Somit wandelt sich das Flughafenumfeld, welche im Sinne einer gestalterischen Nachhaltigkeit auch den alltäglichen, kommerziellen und sozialen Bedarf ausfüllen kann. Als ein Verbindungselement zwischen dem Flughafen und der Stadt erlangt die SmartAIRea einen stabilen Standort, der durch ihre räumlichen Merkmale mit dem Begriff „Corporate Identity“ beschreibbar ist. Corporate Identity gibt Sicherheit und Grund sich zu engagieren. Nach Erben Friedun heißt eine starke Corporate Identity für die Region: Sicherheit, Entwicklungsfähigkeit, Leistungssteigerung durch offene Informationssysteme, Nutzung des vorhandenen Potenzials, gutes Klima, Reduktion von Konflikten, größere Bekanntheit, Bedeutung und Stabilität. Die SmartAIRea wirkt als Impulsgeber der städtebaulichen und regionalen Entwicklung.

Das Grazer Flughafenumfeld hat eine ideale Möglichkeit geboten, die thematischen Leitlinien Gebäude- und Raumorganisation, nachhaltige Entwicklung, Energieversorgung, Qualität des Lebens, Verringerung des Lärms, wirtschaftliches Gleichgewicht und Good Governance in den Planungsprozess einzubetten und erstmalig zu erproben. Als Testbed wurde Graz gewählt, wobei die Übertragbarkeit auch auf andere Flughafenumfelder gegeben ist. Gerade hier besteht die Möglichkeit die smarte innovative Technologie umzusetzen und ihre Wirkung unter Beweis zu stellen (Lärm, Klima etc.). Das Grazer Flughafenumfeld als Feld des Aufeinanderprallens von verschiedenen Maßstäben, Programmen, Planungskulturen, Wirtschaftsinteressen, Akteuren hat dadurch die Chance ein starker Magnet für Menschen, Güter und wirtschaftliche Aktivitäten zu werden, unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit.

In einem Leitfaden wurden die **Schlussfolgerungen und Empfehlungen** aus der Sondierung dargestellt. Die scheinbaren Grenzen in den Planungsinstrumentarien und Köpfen der Entscheidungsträger müssen überwunden werden, um die Region, die Stadt und die Gemeinden nachhaltig zu verbinden und um ein wichtiger Baustein einer regional integrierten Planung und Weiterentwicklung zu werden.

### B3.3 Aufbau der Arbeit

Der Aufbau der Arbeit orientierte sich an den inhaltlichen Schwerpunkten:

Ausgehend von der Zusammenstellung der Rahmenbedingungen (**Datensammlung und –strukturierung**) und einer Analyse der aktuellen Situation erfolgte eine **Methodikentwicklung**

(erstmaliges Umsetzungskonzept, Denkansatz, eine Art Werkzeugkasten für ein smartes Flughafenumfeld), in der die **gestalterische Nachhaltigkeit** definiert (räumliche Indikatoren und Prüfkriterien) und angewendet wurde.

Darauf basierend wurden unterschiedliche **Szenarien** als Kombination unterschiedlicher Nutzungs- und Raumkonzepte entwickelt. Für ausgewählte Szenarien wurden nachhaltige **Energiekonzepte** erarbeitet, mit den Zielsetzungen Energieautonomie durch Einsatz regionaler erneuerbarer Energiequellen zu erreichen und damit Treibhausgasemissionen zu minimieren. Für den Verkehr wurden ergänzend smarte **Mobilitätskonzepte** entworfen, die einerseits die lokale Mobilität in der SmartAIRea und andererseits die Mobilität hervorgerufen durch den Flughafenbetrieb und das Passagieraufkommen beinhalten.

Zur Verbreitung der Arbeiten und (Zwischen)Ergebnisse wurden in der **Dissemination** mit den betroffenen Akteuren (Politik und Verwaltung, Firmen, Regionalmanagement, Stakeholder etc.) unterschiedlicher Instrument entwickelt bzw. angewendet: Erstellung eines analogen und digitalen Modells, Durchführung externer Meetings mit den relevanten Akteuren, Durchführung einer Ausstellung (dafür die Erstellung von Materialien) und Presse- sowie Rundfunkberichte.

Zur Übertragbarkeit der Ergebnisse wurde ein Leitfaden mit **Schlussfolgerungen und Empfehlungen** aus den Erfahrungen in SmartAIRea zusammengestellt.

## **B.4 Hintergrundinformationen zum Projektinhalt**

### B4.1 Stand der Technik und Vorarbeiten

Mit den Erreichbarkeitseffekten des globalen Luftverkehrs, insbesondere im Umfeld von Großflughäfen, haben sich bisher verschiedene Autoren befasst. Allerdings lag das Augenmerk auf ökonomischer bzw. politischer Ebene. Während die Auswirkungen von Flughäfen, wie etwa der vorhandene Fluglärm, quantitativ bereits sehr gut analysiert und bei Ausbauplanungen von Flughäfen immer berücksichtigt werden, zeigen sich enorme Defizite in der Erforschung der Ursachen-Wirkungszusammenhänge der räumlichen Transformationen zwischen dem Flughafenstandort und der Stadt. Besonders betroffen davon sind kleinere Großstädte wie in Österreich: Graz, Innsbruck, Klagenfurt, Linz und Salzburg.

Die bisherigen nationalen Studien wie „Räumliche Entwicklungen in österreichischen Stadtregionen: Handlungsbedarf und Steuerungsmöglichkeiten“, die sich an das Österreichische Raumentwicklungskonzept 2001 (ÖROK-Schriftenreihe Nr.163) anschließt, zeigten erstmals die städtischen Regionen als dynamische und ordnungsbedürftige Räume. Die grundsätzlichen Handlungsempfehlungen hinsichtlich der Steuerung räumlicher Entwicklungen in Stadtregionen beziehen sich im Allgemeinen auf das veränderte Wechselverhältnis von Stadt und Umland, bzw. auf allgemeine Entwicklungen in österreichischen Stadtregionen wie demografische, wirtschaftliche, fiskalische Entwicklungen und die Entwicklung der Verkehrsströme.

Eine der thematisch relevanten Publikationen, „Die energieautarke und klimaneutrale Stadt – Regionale Smart Grids (Wärme, Kälte und elektrischer Strom) aus erneuerbaren Energien“ (erschieden im Jahrbuch des Departments für Raumplanung der TU Wien 2015), befasst sich mit Qualitätskriterien in der nachhaltigen Stadtentwicklung, Öffentlicher Raum - Urbane Wohnformen - Urbane Mobilität, Smart Cities, Energieraumplanung, Urbane Technologien, Stakeholdereinbindung in der Stadtentwicklung, Finanzierungsmodelle in der Stadtentwicklung etc. Alle diese Konzepte beziehen sich eher auf Stadtteile (Quartiere). Ihre Übertragung ins Flughafenumfeld bietet die Gelegenheit, die bisher fast ausschließlich durch Industrie und Gewerbe beanspruchten Flächen, neu zu aktivieren und daraus Potenziale für die weitere nachhaltige Stadtentwicklung zu schaffen.

Der Fokus der bisherigen europaweiten bzw. internationalen Untersuchungen liegt bei Themen wie der Stadtperipherie (u.a. T. Sieverts, U. Stein, A. Hahn, M. Koch, M. Steinbusch, R. Koohlhaas), dem

Flughafenumfeld, Airportcities und dem Flughafen als urbanen Knoten am Stadtrand (N. Hartwig, M. Michaeli, M. Schaafsma, K. Christiaanse). Der Blick auf die Wechselwirkung zwischen dem Flughafen und der Stadt ist im europäischen Raum auf die Metropolstädte gerichtet, wo die Transformationsprozesse schnell sichtbar werden. Diese Untersuchungen dienen als hilfreicher Ausgangspunkt für die Positionierung der SmartAIRea.

Einer von den ersten vereinzelt relevanten Beiträgen zum Thema Airport Cities und zu den Entwicklungen im Flughafenumfeld ist in den Siebzigerjahren vom Amerikaner McKinley Conway „The Airport City. Development Concepts for the 21st Century“ veröffentlicht worden. Auch hierbei handelt es sich eher um eine Bestandsaufnahme als um die Integration von gestalterischer Nachhaltigkeit in der zukünftigen Raumplanung.

Die wissenschaftlichen Beiträge, vorwiegend aus Geografie und Verkehrswissenschaft, betrachten den Flughafen primär als Verkehrsknotenpunkt für die Region. Vor diesem Hintergrund gibt es seit 2007 „Airport and Cities“ als eigenen Forschungsschwerpunkt der ETH Zürich. [Michaeli, Mark, (2009): Learning from Zurich. Neue Urbanisierungsprozesse in Metropolitanen Siedlungsräumen des Flughafenumfelds, 7] Im Jahre 2009 gründeten die ETH Zürich und die TU München gemeinsam und in Kooperation mit der Delft University of Technology, der University of Amsterdam, dem Schiphol Airport und dem Unique Flughafen Zürich die Forschungsgruppe „Airport and Cities“. Ihre Studien machen darauf aufmerksam, dass eine koordinierte Integration von Flughafenentwicklungen und urbaner Transformation bzw. Steuerung und Realisierung von Synergieeffekten am Beispiel vom Flughafen Kloten bei Zürich Potenzial für die Stadt- und Regionalentwicklung darstellt. Der Schwerpunkt bei der Untersuchung lag in der Abhängigkeit von Flughafenaktivitäten und Urbanisierungsprozessen, Evaluation von Effekten, Wirkungen und Risiken auf die urbane Struktur, die durch die Transformation der Flugverkehrsbranche und teilweise umgekehrt entstanden sind. Die Studien lassen den Zusammenhang zwischen Form und Inhalt dieser neuen räumlichen Strukturen in Bezug auf Flughafenstandorte aber nicht erkennen. Auch hier ist eine frühzeitige Diagnose dieser neuen Strukturen nicht gegeben.

Im deutschsprachigen Raum leistete erstmals zu diesem Thema das im November 2009 veranstaltete Fachforum „Robustheit und Flexibilität. Neue Perspektiven für die Flughafen-Stadt Berlin Brandenburg International?“ einen wichtigen Beitrag: Experten aus Wissenschaft und Praxis haben ihre Erfahrungen aus den verschiedenen Flughafenregionen in Deutschland, Schweiz, Österreich und den Niederlanden mit Blick auf den im Ausbau befindlichen Flughafen BBI vorgestellt. Die einzelnen Beiträge wurden aber nicht miteinander verglichen, so dass nicht ersichtlich werden konnte, wie die Raumorganisation, die in sich Attribute wie Robustheit und Flexibilität tragen sollte, von Flughafenstandort und der Stadtgröße abhängt.

Ab dem Jahr 2010 fanden verschiedene internationalen Konferenzen und Publikationen zum Thema Flughafenumfeld statt. Das Karlsruher Kolloquium „Airports and Spatial Development: From Airport City to Airport Region?“ im Jahr 2009 sowie bedeutende Publikation von Maurits Schaafsma: „Airport and City. Airport Corridors: Drivers of economic development“ bringen wesentliche Erkenntnisse, in dem das Airport-City Konzept und Airport – Corridor Konzept als regionale Wirtschaftsstrategien aufgezeigt werden.

Ein europäisches Forschungsprojekt, das sich mit dem Flughafenumfeld befasst (im Jahr 2012 gestartet und durch den niederländischen Wissenschaftsfond NWO unterstützt), nennt sich „Better Airport Regions“. Es zeigt theoretisch auf, dass für eine aktive und systematische Flughafenumfeldentwicklung ein abgestimmtes und koordiniertes Vorgehen aller Beteiligten notwendig ist. Im Projekt „Better Airport Regions“ ging es vor allem um Flüsse von Menschen, Transporten, Energie, Abfall und Abwasser.

Auf theoretischer Basis erwähnenswert sind auch die Forschungsarbeiten unter der Professur von Kees Christiaanse, die sich seit 2007 im Rahmen eines Forschungsschwerpunkts mit dem Thema „Airports and Cities“ am Beispiel der mittelgroßen Stadt Zürich in der Schweiz beschäftigt und zeigt dass die räumlichen Auswirkungen der Flughafenstandorte auf die Landeshauptstädte in Österreich auch ein notwendiges Thema wäre. Pretenthaler et al (2014) beschäftigt sich mit deren

ökonomischem Potential und zeigt gleichzeitig die europäische Dimension des Themas auf, wonach knapp zwei Drittel der BürgerInnen Europas innerhalb von 2 Stunden Fahrtzeit bequem mindestens zwei Flughäfen erreichen können, 42% der Regionalflughäfen Europas defizitär sind und demnach von europäischen Plänen zum Subventionsverbot potentiell betroffen. Eine multifunktionale, flexible Nutzung dieser Standorte ist daher von höchster europäischer Aktualität. Die Dissertation von Sanela Pansinger zum Thema „Flughafenstandort-Stadtentwicklung. Das Dazwischen als Abstellraum?“ wurde 2015 publiziert und dient als wichtiger Ausgangspunkt für das Projekt smartAIRea. Derzeit liegen noch keine brauchbaren Ergebnisse anhand eines Testbeds vor.

Wesentlich ist, dass die Folgen dieser Entwicklungen, die sich in der räumlichen Struktur des Flughafenumfeldes niederschlagen, überhaupt nicht behandelt werden. Vor diesem Hintergrund ist insofern eine genauere Betrachtung und Vergleichsanalyse der Auswirkungen von Flughäfen auf die österreichischen Städte von großem Interesse, weil sich Flughafenstandorte teilweise nicht in den gleichen kommunalen Bereichen wie die Stadt selber befinden und durch verschiedene Prioritäten und die mit ihnen verbundenen politischen Entscheidungen auch andere räumliche Entwicklungsansätze der Städte zeigen.

Zusammengefasst kann zum Stand der Technik folgendes gesagt werden: Dadurch, dass es sich um ein relativ neues Thema der urbanen Entwicklung handelt, welches sich erst im späten 20. Jahrhundert (etwa der Billigflugboom seit der Liberalisierung des Flugverkehrs 1997) aufgrund komplexer Vorgänge entwickelt hat, fehlt eine zeitliche Distanz und die damit verbundene historische Analyse, die diese Prozesse gründlich erklären könnten. Dabei wird offensichtlich, dass die heutigen planerischen Instrumente die strukturellen Transformationen und ihre Abhängigkeit von Wechselwirkungen zwischen Flughafenstandort und Stadt nur unzureichend erfassen und damit steuern könnten. Dadurch besteht die Gefahr von weiteren fehlerhaften Entwicklungen betreffend Kapazitäten bzw. Ressourcen, Energieversorgung, Lärmbelastung, Flächenaufteilung oder Flächenverfügbarkeit. Damit ist die Berücksichtigung des Nachhaltigkeitsaspektes besonders erschwert.

## B4.2 Neuerungen und Vorteile gegenüber dem Stand der Technik

Der Flughafenstandort und die Stadt fordern mit ihren Bedürfnissen einen intelligenten Umgang mit entstandenen städtebaulichen Strukturen, um diese zukunftsfähig und qualitativ hochwertig entwickeln zu können. Somit wandelt sich das Flughafenumfeld von einer No-go-Area zum Aktivierungsfeld der Stadtentwicklung. Diese Transformation führt zu einem Verlust an vertrauten städtischen Formen. Gleichzeitig treten aber neue Räume, Strukturen und Akteure und europaweite erste SmartAIRea auf, welche neben ökonomischen, ökologischen und soziologischen Aspekten auch auf einer gestalterischen Nachhaltigkeit beruht. SmartAIRea beinhaltet Innovationen in folgenden Handlungsbereichen:

1. **Stadtregion** wird **als Testbed** genutzt, wo die intelligenten, vernetzten und integrierten Lösungen modellhaft erprobt, beobachtet, weiterentwickelt und anhand von Zielindikatoren evaluiert werden.

Gerade an diesem exemplarischen Ort des Flughafenumfelds ist die Notwendigkeit eines Verständnisses für die Wichtigkeit der Harmonisierung der Teilräume zueinander sichtbar worden. Damit entsteht die Möglichkeit, die institutionelle Stadt- und Raumplanung auf neue Wege zu bringen, und zwar nicht nur im Flughafenumfeld, sondern überall dort, wo die Raumorganisation ein Ergebnis der Wechselwirkung zwischen verschiedenen Polen ist (Bahnhof- und Hafenumfeld, Gesundheitskomplexe, Industrieanlagen etc.). Sie alle verlangen nach einer räumlichen Einbettung in ihr Umfeld, um gewisse Standortqualitäten zu erreichen. In allen diesen Bereichen sind Erkenntnisse dieser Arbeit anwendbar und damit bildet sie die Basis für zukünftige Forschungsthemen und architektonische, städtebauliche und raumplanerische Tätigkeitsfelder.

Die Abhängigkeit der städtischen Entwicklung in Bezug auf den Standort des Flughafens ist ablesbar bzw. wird auch offenkundig, ob der Flughafenstandort unter diesem Aspekt als Motivation oder als Hindernis für die Stadtentwicklung operiert und kann als Prototyp für die ähnlichen Entwicklungen der anderen Städte mit Flughafen dienen.

Die Notwendigkeit einer städtebaulichen Einbettung des Flughafens, der heutzutage als Infrastrukturelement und als Mobilitätsträger für Wirtschaft und Politik auf globaler und lokaler Ebene gesehen wird, und nicht als Potential der qualitativen städtebaulichen Entwicklung, kann durch die Ergebnisse gezeigt werden: „Think global, act local“. Der neu entwickelte Begriff „räumliche Bordüre“, der für die spezifischen räumlichen Konstellationen im Flughafenumfeld steht, ist Resultat der „Glokalität“.

Erkenntnisse der akteurspezifischer Haltungen und Verhaltensweisen im Flughafenumfeld stellen eine neue Grundlage für eine strategische Ausrichtung von Städten mit Flughafen im Sinne von Energie- und Klimabewusstsein und reflektieren sich auf den Ebenen: Gesellschaft, Wirtschaft, Planung und Politik. Diese kritische Reflexion der Orientierung von Städten und umliegenden Gemeinden im Hinblick auf u.a. Kooperation und Kommunikation sind primäre Voraussetzungen und Bedingungen für energie- und klimabewusste Region- und Stadtplanung.

**2. Optimierung von Einzelsystem/-lösung**, die Interaktion und Vernetzung einzelner Komponenten, Lösungen, Technologien, Methoden etc. und Zusammenwirken im Gesamtsystem bringen eine neuartige Qualität und ermöglichen eine bedarfsorientierte Optimierung für Akteure und urbane Nutzung in SmartAIRea.

Um die Logik der bestehenden und zukünftigen Raumorganisation im Flughafenumfeld zu erfassen, wurde eine Methode entwickelt, welche erstmalig die Disziplinen der Systemwissenschaft, Stadtmorphologie und Topologie einbezieht, vernetzt und einbettet. Auf diese Weise wird das baulich-räumliche Gefüge zuerst beurteilt und festgelegt, welche raumorganisatorischen Komponenten den Bereich zwischen Flughafen und Stadt beeinflussen. Dadurch ergeben sich Indikat

oren für die Beurteilung der Urbanisierungseffekte. Der bebaute und unbebaute Raum, Ort und Territorium werden unter diesem Aspekt in einen neuen Zusammenhang gestellt, nehmen eine ablesbare Form an und wandeln damit zu einem Beobachtungssystem bzw. zu Monitoring. Im Idealfall ist es möglich, auf diesem „Ablaufprotokoll“ ein neues Modell für neue Prozesse aufzubauen.

In SmartAIRea wurden – in Abhängigkeit von den entwickelten Szenarien für die Raumentwicklung – Energiesysteme entwickelt, die von der Energieverbrauchsstruktur ausgehend, eine nachhaltige Energiebereitstellung sicherstellen. Zentraler Fokus dieser zu entwickelnden Energiesysteme ist die Abstimmung der Energienachfrage (Raum- und Gebäudeorganisation, optimale Bauweise, NutzerInnenverhalten etc.) mit dem Energieangebot unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit (ökologisch, ökonomisch, sozial). Es werden dabei die zeitliche Abstimmung (Demand Side Management, Speicheroptionen), die unterschiedlichen Nutzungen (Wärme, Kälte) und die Synergien von Nutzungen und Infrastruktur (Abwärme aus der Kühlung wird zum Heizen eingesetzt; Umwandlung Strom in Wärme „Power2Heat“; Hybride Netze) berücksichtigt werden. Diese Konzepte wurden so gestaltet, dass sie an sich verändernde Bedarfssituationen angepasst werden (Optimierungspotenziale) und eine hohe Versorgungssicherheit garantieren (Resilienz) können.

Im Bereich der Mobilität erfolgte eine infrastrukturelle Vernetzung und räumliche Einbettung der multimodalen Verkehrsnetze auf örtlicher, lokaler und globaler Ebene. Smarte Mobilitätslösungen wurden an die räumlichen sowie an die Nutzerverhältnisse angepasst, um die bestmöglichen und effizienten Wirkungen zu erzielen und damit die Lebensqualität zu erhöhen. Die Schnittstellen zwischen Infrastrukturebenen wurden neben der Einsetzung von technischen Innovationen gleichzeitig als soziale Brennpunkte ausgebildet, die die Rolle des öffentlichen Raumes übernehmen.

Die Raum- und Gebäudeorganisation wurde als Werkzeug für die Transformationsprozesse verwendet. Zusätzlich zu technologischen und konstruktiven Lösungen, ermöglicht primär die Raum- und Gebäudeorganisation durch ihre mögliche Strukturwandlung die Multifunktionalität aber auch

lokale Identität wie Clusterbildung. Räumlich thematisierte dichte und gesicherte Aufenthaltsräume trotz Lärm, grüne Entwicklung und Vermeidung der Erhitzung der versiegelten Flächen sind die Handlungsbereiche die Qualität des Lebens sichern und das Flughafenumfeld zur SmartAIRea transformiert.

**3. Mehrwert gegenüber von Einzelsystem/-lösung** durch die Bündelung und Definition von Schnittstellen von generierten Smart Systemen/Lösungen und Methoden im SmartAIRea

Im Rahmen der Sondierung führte die notwendige Vergleichsanalyse und der Vereinheitlichung der grafischen und inhaltlichen Daten vom Flughafenumfeld Graz zu einem zusätzlichen Resultat, nämlich dass eine erstmalige chronologische Luftbilddokumentation für eine grundlegende Vergleichbarkeit und zukünftige Analysen für SmartAIRea geschaffen wurde.

Erstmalig erfolgte eine Berücksichtigung und Verwendung des Begriffes gestalterische Nachhaltigkeit inklusive Indikatoren und Prüfkriterien im Flughafenumfeld. SmartAIRea als „Ort“ - eine Raumorganisation mit Lebensqualitäten, mit einem Gedächtniswert und mit eigenem Genius Loci. Somit wandelt sich das Flughafenumfeld zum Aktivierungsfeld mit eigenen Begabungen, zum neuen urbanen Stadtbaustein. Durch ihre gestalterische Nachhaltigkeit ist SmartAIRea existenzfähig wie die Altstädte, die viele Umbrüche hinter sich haben. Wir leben in Zeiten gravierenden Transformationen und eine SmartAIRea ist dafür gerüstet.

In internationalen Vergleich ist damit SmartAIRea ein erstes Konzept, das einen hochkomplexen Raum Flughafenumfeld alltäglich nachhaltig fordert und eine nachhaltige Balance zwischen der Region und der Stadt herstellt. Die Möglichkeit nicht nur Produktions- und Dienstleistungsbranche, die häufig großflächige Flächenanforderungen haben und Anforderungen an eine gute und schnelle infrastrukturelle Erschließung, sondern auch Räume für gutes Leben anzubieten, machen die SmartAIRea zu einem Verbindungsglied.

SmartAIRea stellt eine gemeinsam getragene politische Planungsvision für die betroffenen Gemeinden, Stadt und Region dar. Das politische und wirtschaftliche Interesse spiegelt sich in den Letters of Intent: Land Steiermark (Landeshauptmann), Flughafen Graz, Roth Privatstiftung (als Grundstückseigentümer), Saubermacher Dienstleistungs AG (als direkter Anrainer), TU Graz – Institute of Urbanism und Ernst Giselbrecht + Partner Architektur ZT GmbH (als Experten für Stadtplanung und Stadtenwicklung). Diese Vision zielt auf einen transparenten, vernetzten, steuerbaren und resilienten Ort als gemeinsame Marke und mit dem Begriff „Corporate Identity“ beschreibbar ist. Sie ist eine weiterübertragbare Denkweise.

Diese Vision zielt auf einen transparenten, vernetzten, steuerbaren und resilienten Ort als gemeinsame Marke und mit dem Begriff „Corporate Identity“ beschreibbar ist. Sie ist eine weiterübertragbare Denkweise.

### B4.3 Verwendete Methoden

Details zu den nachfolgend kurz erläuterten Methoden finden sich in den Anhängen zu den jeweiligen Arbeitspaketen.

#### Datensammlung, –zusammenstellung und –strukturierung

Um die Logik bisheriger räumlicher Entwicklung nachzuvollziehen und um ein methodisches Modell für SmartAIRea aufstellen zu können, mussten unterschiedliche Daten agglomeriert und vereinheitlicht digitalisiert werden. Diese Datenstrukturierung ermöglichte die weiteren Analysenschritte, welche wiederum als Ziel eine nachhaltige Raumorganisation im Flughafenumfeld zu erreichen, in SmartAIRea zu setzen. Zusätzlich diente die Erhebung dazu inhaltliche Lücken herauszufiltern, um die Schnittstellen zwischen verschiedenen Ebenen miteinander vernetzen zu können.

Die notwendige Vergleichsanalyse und der Vereinheitlichung der grafischen und inhaltlichen Daten vom Flughafenumfeld Graz führte zu einem zusätzlichen Resultat: Eine erstmalige chronologische Luftbilddokumentation für eine grundlegende Vergleichbarkeit und zukünftige Analysen für SmartAIRea wurde geschaffen.

#### Methodikentwicklung – systemische Aufstellung

Es wurde eine Methodik entwickelt, welche erstmalig die Disziplinen der Systemwissenschaft, Stadtmorphologie und Topologie einbezieht, vernetzt und einbettet. Auf diese Weise wird das baulich-räumliche Gefüge zuerst beurteilt und festgelegt, welche raumorganisatorischen Komponenten den Bereich zwischen Flughafen und Stadt beeinflussen. Dadurch ergeben sich Indikatoren für die Beurteilung der Urbanisierungseffekte. Der bebaute und unbebaute Raum, Ort und Territorium werden unter diesem Aspekt in einen neuen Zusammenhang gestellt, nehmen eine ablesbare Form an und wandeln damit zu einem Beobachtungssystem bzw. zu Monitoring. Im Idealfall ist es möglich, auf diesem „Ablaufprotokoll“ ein neues Modell für neue Prozesse aufzubauen.

#### Gestalterische Nachhaltigkeit

Erstmalig erfolgte eine Berücksichtigung und Verwendung des Begriffes gestalterische Nachhaltigkeit inklusive Indikatoren und Prüfkriterien im Flughafenumfeld.

#### Szenarientwicklung

Ausgehend von der systemischen Aufstellung wurden für das Flughafenumfeld unterschiedliche Szenarien (Bebauungs- und Nutzungsvarianten) entwickelt:

- Worst Case Szenarien: Ohne nachhaltige Planung, kurzfristige Umsetzung
  - EINFAMILIENHAUS pur
  - LOGISTIK extrem
  - FREIZEITPARK de luxe
- SmartAIRea Szenarien: nachhaltige gestalterische Planung mit langfristiger Perspektive, die im Projekt entwickelt und detailliert untersucht wurden.
  - KLIMAPORT: energetisch autonomer Klimapark
  - KOMPAKT: starke Nutzungsverdichtung zur größtmöglichen Flächenausnutzung
  - KONKRET: Nutzungstrennung als effizienter Schallschutzregulator
  - PARTITUR: klare Nutzungsabfolge als Orientierungsstruktur
  - POTPOURRI: durch Nutzungsmischung zu kurzen Wegen
- Weitere Szenarien: ergänzende Denkansätze aus unterschiedlichen Perspektiven
  - KRAFTWERK: Flächennutzung ausschließlich zur Energiegewinnung aus erneuerbaren Energiequellen
  - STADTGARTEN: verdichtete landwirtschaftliche Nutzung zur Erhaltung von Erholungsraum
  - RESERVE: Erhaltung als Flächenreserve für zukünftige noch nicht festgelegte Entwicklungen

- ARCHITEKTURWETTBEWERB: Für ein definiertes Entwicklungsgebiet (nördlich von Saubermacher ECOPORT) wurde 2016 ein Architekturwettbewerb durchgeführt. Es liegen noch keine Ergebnisse vor.

### Energiekonzepte

Für die 5 Szenarien SmartAIRea wurden Energiesysteme entwickelt, die von der Energieverbrauchsstruktur ausgehend, eine nachhaltige Energiebereitstellung sicherstellen. Zentraler Fokus dieser zu entwickelnden Energiesysteme ist die Abstimmung der Energienachfrage (Raum- und Gebäudeorganisation, optimale Bauweise, NutzerInnenverhalten etc.) mit dem Energieangebot unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit (ökologisch, ökonomisch, sozial).

### Ökologische Bewertung

Für die ökologische Bewertung wurde die Methode der Lebenszyklusanalyse, auch als Ökobilanz bezeichnet, angewandt. Laut EN ISO 14040:2006 „Umweltmanagement Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen“ bezieht sich eine Ökobilanz auf die Umweltaspekte und Umweltwirkungen (z.B. Nutzung von Ressourcen und die Umweltauswirkungen von Emissionen) im Verlaufe des Lebensweges eines Produktes von der Rohstoffgewinnung über die Produktion, Anwendung, Abfallbehandlung, Recycling bis zur endgültigen Beseitigung (d.h. „von der Wiege bis zur Bahre“).

Im Rahmen der Lebenszyklusanalyse wurden die Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) berechnet. Als Maß für die Treibhauswirkung der untersuchten Gase wird das Treibhausgaspotenzial für den Zeitraum von 100 Jahren verwendet (GWP 100 - Global Warming Potential 100). Dafür wurden Äquivalenzfaktoren angewandt, mit denen die Treibhauswirkung eines Kilogramms des jeweiligen Treibhausgases (z.B. CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, R-14) in die äquivalente CO<sub>2</sub>-Menge umgerechnet wird (IPCC, 2013).

### Mobilitätskonzepte

Im Bereich der Mobilität erfolgte eine infrastrukturelle Vernetzung und räumliche Einbettung der multimodalen Verkehrsnetze auf örtlicher, lokaler und globaler Ebene. Smarte Mobilitätslösungen wurden an die räumlichen sowie an die Nutzerverhältnisse angepasst, um die bestmöglichen und effizienten Wirkungen zu erzielen und damit die Lebensqualität zu erhöhen.

### Modellentwicklung

Die wichtigsten Schritte, um ein analoges und digitales Modell sowie die Szenarien zu erstellen, waren Materialsammlung und Datenstrukturierung. Diese umfasste die Sammlung der Arbeitsunterlagen für das jeweilige Untersuchungsfeld (wie Luftbilder bzw. Orthofotos, Pläne, Entwicklungskonzepte, Rechtsvorschriften etc.). Diese Informationen wurden gesichtet und nachzeitlicher Abfolge und räumlicher Zugehörigkeit geordnet. Letztendlich wurden sie in eine einheitliche Graphstruktur für die Weiterverwendung übergeführt.

Als Kommunikationsgrundlage für die Analyse und Festlegung von Entwicklungsmöglichkeiten im Planungsgebiet SmartAIRea wurde ein räumliches analoges Modell gebaut. Dieses Modell basiert auf der Grundlage eines digitalen Modells. Das digitale Modell wurde mittels parametrisch steuerbarer Geometrien erarbeitet. Die parametrische Eingabemöglichkeit hat die Erstellung des Geländes auf Basis von referenziertem Bildmaterial und die Gebäudemodellierung auf der Basis von GIS-Grundlagen erlaubt.

Ein interaktives 3D Modell bietet den Nutzerinnen die Möglichkeit unterschiedliche Aspekte und Randbedingungen aktiv ein- bzw. auszublenden (Mobilitätsvorschläge etc.) und sich ein eigenes Bild der zu entwickelnden SmartAIRea zu machen. Dieses Modell findet sich auf der Projekthomepage [www.smartairea.eu](http://www.smartairea.eu).

### Dissemination

Für eine effektive Dissemination wurde ein Disseminationsplan erstellt. Die Schlüsselfaktoren der Dissemination für SmartAIRea liegen in einer homogenen Planung bzw. Prozessentwicklung in mehreren Realisierungsphasen:

- Konzept – Phase der Projektvorbereitung: Phase der Konzeptentwicklung auf Basis der Bestandsaufnahmen und Start-Up Aktionen. Es handelt sich um Maßnahmen, die sowohl bewirken, dass die Projektideen auf lokaler, regionaler, Ebene verbreitet und wahrgenommen werden, als auch dass der Zugang und die Akzeptanz zum Flughafenumfeld geändert wird.
- Erprobung – Phase der Projektentwicklung: Es kann bereits auf Ergebnisse (Szenarienentwicklung, Modellerstellung) des Projektes zurückgegriffen werden. Diese Zwischenergebnisse ermöglichen, die Dissemination zunehmend nachhaltiger zu gestalten.
- Auswertung – Abschlussphase: Die Erfahrungen der Erprobung von Dissemination im Projekt werden ausgewertet, die Projektergebnisse an die Öffentlichkeit weitergegeben und im letztendlich Endbericht zusammengestellt.

Die Übertragung und der Verbreitung der Informationen bzw. der Projektergebnisse wurde durch viele verschiedene Maßnahmen, Mittel und Wege realisiert und unterstützt.

## B.5 Ergebnisse des Projekts

Nachfolgend werden die Ergebnisse zusammengefasst dargestellt. In den Anhängen sind zu den jeweiligen Inhalten (Arbeitspaketen) detaillierte Texte enthalten.

### B.5.1 Datensammlung, -strukturierung und erstmalige chronologische Luftbilddokumentation für SmartAIRea für eine grundlegende Vergleichbarkeit und zukünftige Analysen

Die Daten-/Materialsammlung und Datenstrukturierung erfolgte in folgenden Arbeitsschritten:

1. Sammlung der Arbeitsunterlagen für das jeweilige Untersuchungsfeld:
  - Luftbilder bzw. Orthofotos
  - Örtliches Raumentwicklungskonzept, Stadtentwicklungskonzept, Flächenwidmungsplan, Katasterplan
  - Rechtsvorschriften für das jeweilige Flughafenumfeld, Verordnungen der Bundesrepublik Österreich für die Flughafenortbestimmung
  - Baupläne des Grazer Flughäfers
2. Differenzierung, Schlichtung und Aufarbeitung der räumlichen und zeitlichen Ausgangsdatensätze
3. Überführung der verschiedenen Auslegungen der gleichen Informationen in eine einheitliche Graphstruktur.
4. Vergleich zwischen der aktuellen Bebauung und dem aktuellen Flächenwidmungsplan

In Abbildung 5 ist der Flächenwidmungsplan der Gemeinde Feldkirchen dargestellt. Die SmartAIRea ist weiß umrandet und umfasst die Fläche in lila und hellrot zwischen dem Flughafen (grau, links) und der Bahntrasse (Doppellinie rechts). In diesem Flächenwidmungsplan 4.0 (Endbeschluss) sind die Flächen in SmartAIRea wie folgt gewidmet: Gewerbegebiet (lila) und Kerngebiet (rot).

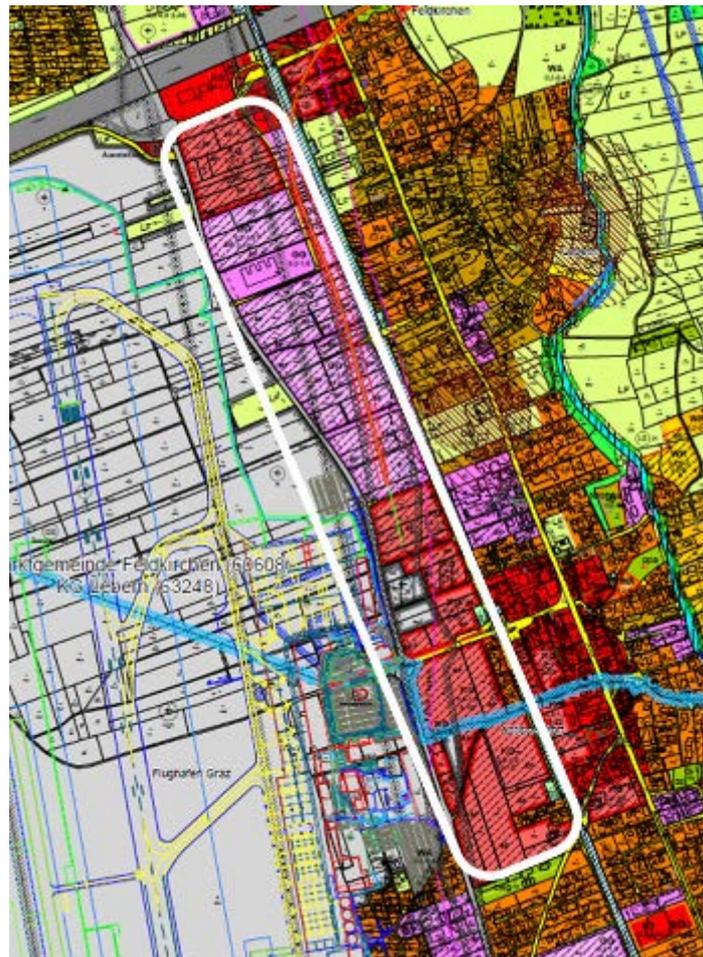


Abbildung 5: Planerische Darstellung des Flächenwidmungsplanes der Gemeinde Feldkirchen (FLÄWI 4.0) bei Graz; SmartAIRea: weiß umrandet (Quelle: [http://www.feldkirchen-graz.net/index.php?option=com\\_docman&task=cat\\_view&gid=55&Itemid=12](http://www.feldkirchen-graz.net/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=55&Itemid=12))

Um das Methodikmodell anwenden und ausgewählte Untersuchungsterritorien chronologisch in ihrer räumlichen Entwicklung betrachten zu können, sind Arbeitsunterlagen in Form von Luftbildern, Orthofotos, historischen Luftaufnahmen, örtlichen Raumentwicklungskonzepten, Flächenwidmungsplänen, Katasterplänen und Bauplänen der ausgewählten Flughäfen notwendig. Diese Arbeit basiert auf der Prämisse, dass die gesamte bauliche Organisation im Flughafenumfeld unter Berücksichtigung von Gesetzen und Vorschriften entstanden ist bzw. das Resultat heutiger Planungsinstrumentarien darstellt. Die bauliche Struktur ist Spiegelbild der Instrumentarien, welche bei manchen Entscheidungsprozessen teilweise ohne Rücksicht auf städtebauliche und architektonische Qualitäten andere Prioritäten zulassen.

Um einen Überblick der räumlichen Entwicklung im Flughafenumfeld zu bekommen und während der Untersuchung fehlende Daten zu ergänzen, dienten als Quellen die Internetseiten wie Google- Earth, Bing-Map, allgemeine GIS Daten des Bundeslandes und auch die Seite [www.willhaben.com](http://www.willhaben.com), auf der ersichtlich ist, dass die Grundstücke im Flughafenumfeld zum Billigpreis verkauft werden, allerdings mit dem Hinweis auf einen guten Infrastrukturanschluss.

Die amtliche Dokumentation (regionale/örtliche Konzepte bzw. Stadtentwicklungskonzepte, Flächenwidmungspläne etc.) ist bei den betreffenden Ämtern teilweise digital von ihrer Homepage oder analog abrufbar. Eine Datenwiedergabe erfolgt über eine Verpflichtungserklärung. Die Luftbilder vom Grazer, Flughafenumfeld sind durch das BEV - Bundesamt für Eich- und

Vermessungswesen, Wien abgedeckt worden, wobei die regionalen/örtlichen Konzepte bzw. Stadtentwicklungskonzepte und Flächenwidmungspläne von den jeweiligen Ämtern zur Verfügung gestellt worden sind. Der Aktualisierungszyklus bewegt sich im Durchschnitt zwischen sieben und zehn Jahren. In den letzten Jahren gibt es Bemühungen, das Planmaterial alle zwei bis drei Jahre zu aktualisieren.

Wesentliche Teile dieser Arbeit basieren auf amtlichen Dokumenten, die freundlicherweise von den betreffenden Ämtern zur Verfügung gestellt wurden, mit der Auflage, sie nur einer wissenschaftlichen Auswertung zuzuführen.

Der Untersuchungsrahmen beinhaltet eine räumliche und zeitliche Dimension, die gleichzeitig behandelt werden, weil nur so die Entwicklung raumorganisatorischer Eigenschaften erkennbar wird. Es werden nur jene Teilräume und Zeitperioden berücksichtigt, die relevante Aussagen für die Argumentation liefern.

Der prinzipielle räumliche Untersuchungsrahmen umfasst den in Abbildung 6 dargestellten Bereich. Der Bereich des engeren Betrachtungsgebietes von SmartAIRea – Graz ist in grüner Farbe und weiß umrandet dargestellt. Das umliegende Wohngebiet rot und das Gewerbe- und Industriegebiet wurde orange eingefärbt.



Abbildung 6: Betrachtungsfeld der SmartAIRea. SmartAIRea – Graz ist in grüner Farbe und weiß umrandet dargestellt. (Quelle: orthografisches Luftbild von 2012, bereitgestellt von BEV - Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien als Bearbeitungsunterlage; Grafik: JOANNEUM RESEARCH – LIFE)

Der zeitliche Rahmen umfasst die Zeitperioden der 1950er, 1980er, 1990er Jahre und das „Heute“. Die Begründung für die Auswahl dieser Jahrgänge basiert auf den wesentlichen wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und raumorganisatorischen Entwicklungen um das Flughafenumfeld und wird in Abbildung 7 zusammengefasst:

Zeitraumen	Gesellschaftliche und städtebauliche Richtlinien	Flughafenumfeld
1950er Jahre	Wiederaufbau	Flughafenstandort war außerhalb der Stadt positioniert und spielt noch keine Rolle für die Stadtentwicklung und Raumdynamik, dient vorwiegend als militäre Einrichtung und vorwiegend für Passagierenluftverkehr.
1980er Jahre	Stadterweiterung Stadtumbau	Anfänge neuer Raumorganisation im Flughafenumfeld als Folge wachsenden Passagierenluftverkehrs und Frachtflüge. Die Entwicklung des suburbanen Siedlungsraumes nähert sich dem Flughafenstandort.
1990er Jahre	vielschichtige Stadtentwicklung	Zahlreiche Lagen und Standorte entwickeln sich primär aus wirtschaftlichen Interessen, besonders in Richtung Verkehrsinfrastruktur und dadurch die bessere Erreichbarkeit. Der Flughafen befindet sich in der Stadtperipherie.
Heute	Globalisierung + lokale Besonderheiten	Strukturwandel ist auch im Flughafenumfeld ablesbar. Flughafenstandort als Hindernis oder als Potenzial für die Stadtentwicklung.

Abbildung 7: Zeitlicher Untersuchungsrahmen (Quelle: eigene Darstellung)

Basierend auf dem räumlichen und zeitlichen Rahmen wurde erstmalig eine Luftbilddokumentation geschaffen, die nachfolgend beispielhaft dargestellt wird. Aufgrund der Vertraulichkeit der verwendeten Quellen und der Speichergröße dieser gesamten Dokumente liegt diese Dokumentation bei JOANNEUM RESEARCH auf und wurde nicht in diesen Bericht aufgenommen.

Die Entwicklung des Flughafenumfelds am Beispiel des Indikators „Feld“ (siehe Kapitel B.5.2) für die Jahre 1952/1972/1990/2012 wird erläutert und dargestellt.

Die Feldabbildung des Grazer Flughafenumfeldes (siehe Abbildung 8) zeigt, dass es in den 1950er Jahren im südlichen Teil der Stadtperipherie eine geringe Anzahl von Feldabbildungen mit gewerblichen räumlichen Strukturen gab. In den Nachbargemeinden (Feldkirchen, Seiersberg, Unterpremstätten) existierten in dieser Zeit vorwiegend dörfliche Wohnstrukturen. Die Siedlungsentwicklung verläuft bis in die 1980er Jahre hauptsächlich als Struktur der Wohnbauten und öffentlichen Einrichtungen. Die in dieser Zeitperiode entstandene Gewerbefläche steht nicht in direktem Zusammenhang mit dem Flughafenstandort.

Ab den 1980er Jahren wird das Flughafenareal mit Seelandschaften und Wohnstrukturen umgeben (siehe Abbildung 9). Ein Großteil der Möglichkeiten, den Grazer Flughafen räumlich einzubetten oder das Flughafenumfeld als Standort zu entwickeln, ist damit vergeben worden. Die Seelandschaften zeigen bis heute ein zunehmend dynamisches Flächenwachstum im Flughafenumfeld. Zu diesen Seen kommt Anfang der 1990er Jahre noch eine Menge an Schotterdeponien dazu, die später teilweise wiederum in Seen umgewandelt wurden (siehe Abbildung 10). Zusätzlich zu dieser Entwicklung sind vereinzelt gewerbliche Feldabbildungen, vorwiegend südöstlich vom Flughafenareal, in den 1990er Jahren zu erkennen. In den letzten Jahrzehnten südlich vom Flughafenareal bildet sich ein großes, schnell gewachsenes Gewerbefeld. Als Gegenpol zu dieser Entwicklung entsteht fast gleichzeitig nordwestlich vom Flughafenareal bzw. südlich an der Stadtgrenze eine große Gewerbeanlage. Der östlich vom Flughafenareal gelegene unbebaute Raum mit vereinzelt Abbildungen gewerblicher Felder ist noch immer vorhanden.

Die Feldabbildung vermittelt heute (siehe Abbildung 11), dass See und Deponielandschaften bereits die Größe des danebenliegenden Flughafenareals haben und dabei eine starke Wachstumsdynamik aufzeigen. Die Wohnansiedlungen befinden sich teilweise an der Grenze des Flughafenareals, neue

gewerbliche Strukturen bilden sich südlich vom Flughafen im schnellen Tempo. Der räumlich leere Streifen existiert noch immer, und weist auf Grund seiner räumlichen Anordnung großes Potenzial für die Grazer Stadtentwicklung auf für die Entwicklung einer starren räumlichen Organisation, aber auch für jene räumlichen Strukturen, denen die Flughafennähe einen Standortvorteil bietet. Die Raumorganisation zeigt aufgrund der räumlichen Gliederung noch keine Komplexität. Es ist eine Vielzahl an Funktionen vorhanden, die aber ganz klar feldweise ablesbar sind. Der nicht bebaute Raum könnte durch neue Strukturen Komplexität in das Flughafenumfeld bringen.

Diese Datenaufbereitung und -strukturierung erfolgte auch für Umriss und Figur. Im Detail sind diese Entwicklungen und Schlussfolgerungen im entsprechenden Anhang beschrieben.

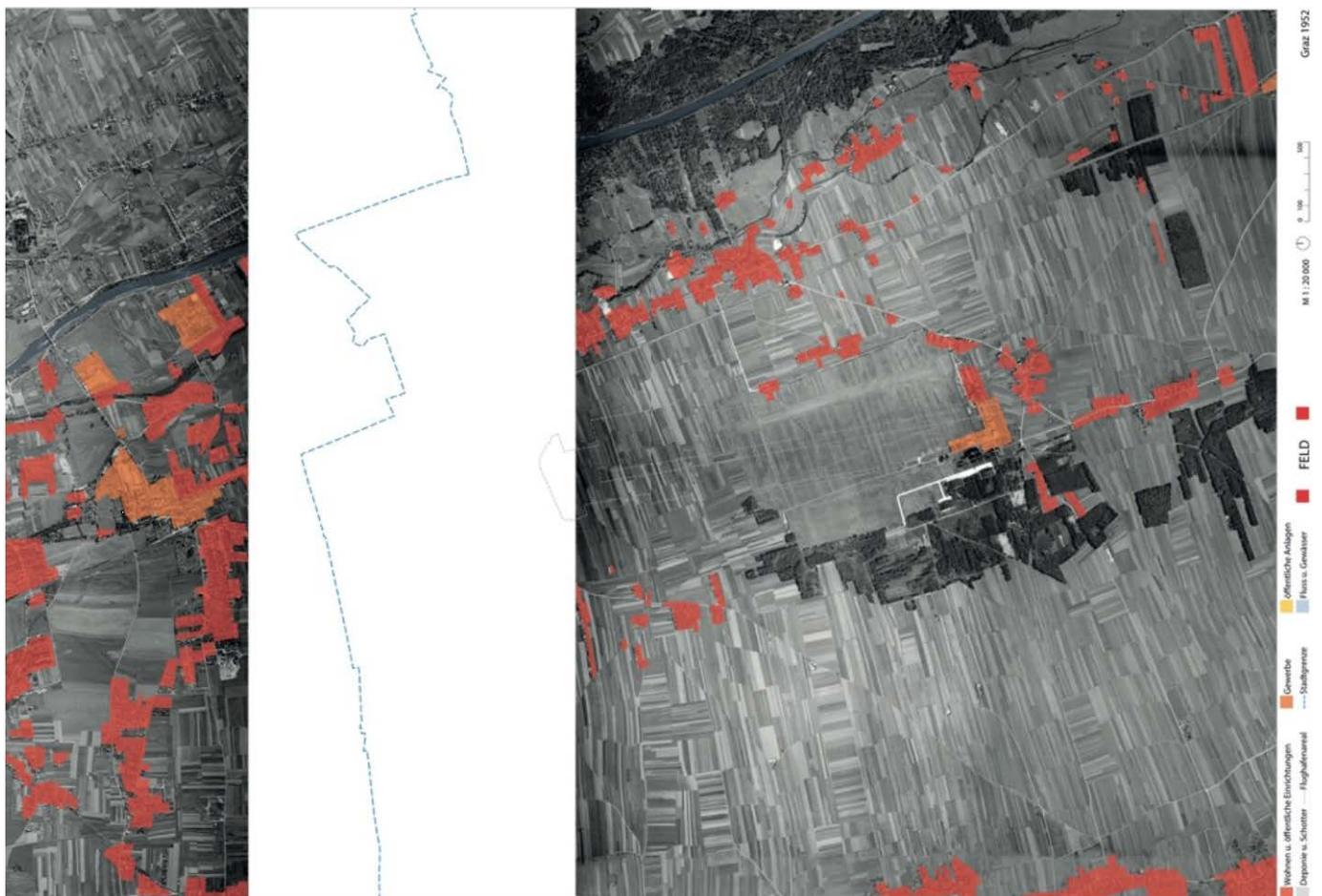


Abbildung 8: Umfeld des Grazer Flughafens - Feldabbildung 1952 (Quelle: orthografisches Luftbild von 1952, bereitgestellt von BEV - Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien als Bearbeitungsunterlage; Grafik: JOANNEUM RESEARCH – LIFE)

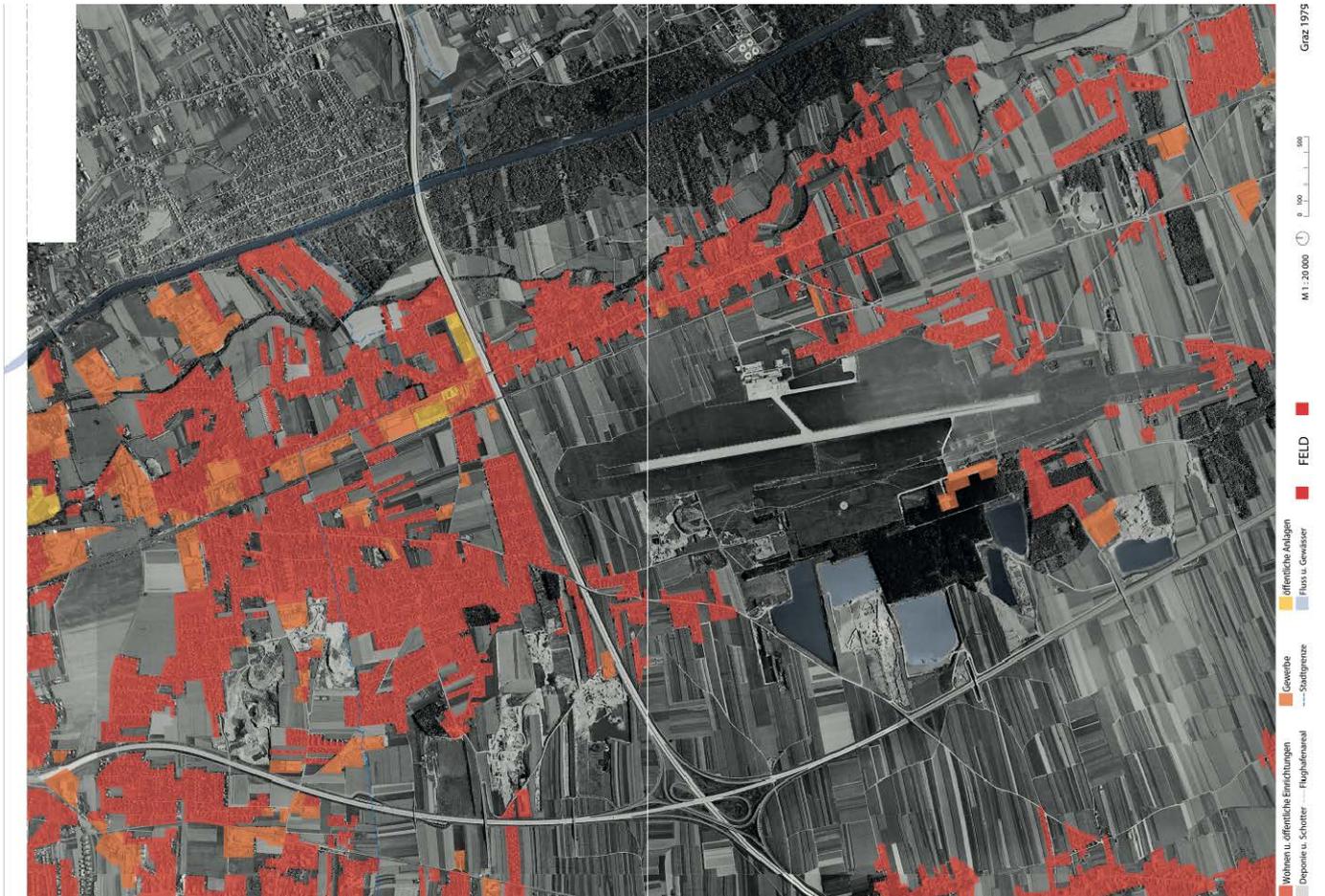


Abbildung 9: Umfeld des Grazer Flughafens - Feldabbildung 1979 (Quelle: orthografisches Luftbild von 1979, bereitgestellt von BEV - Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien als Bearbeitungsunterlage; Grafik: JOANNEUM RESEARCH – LIFE)

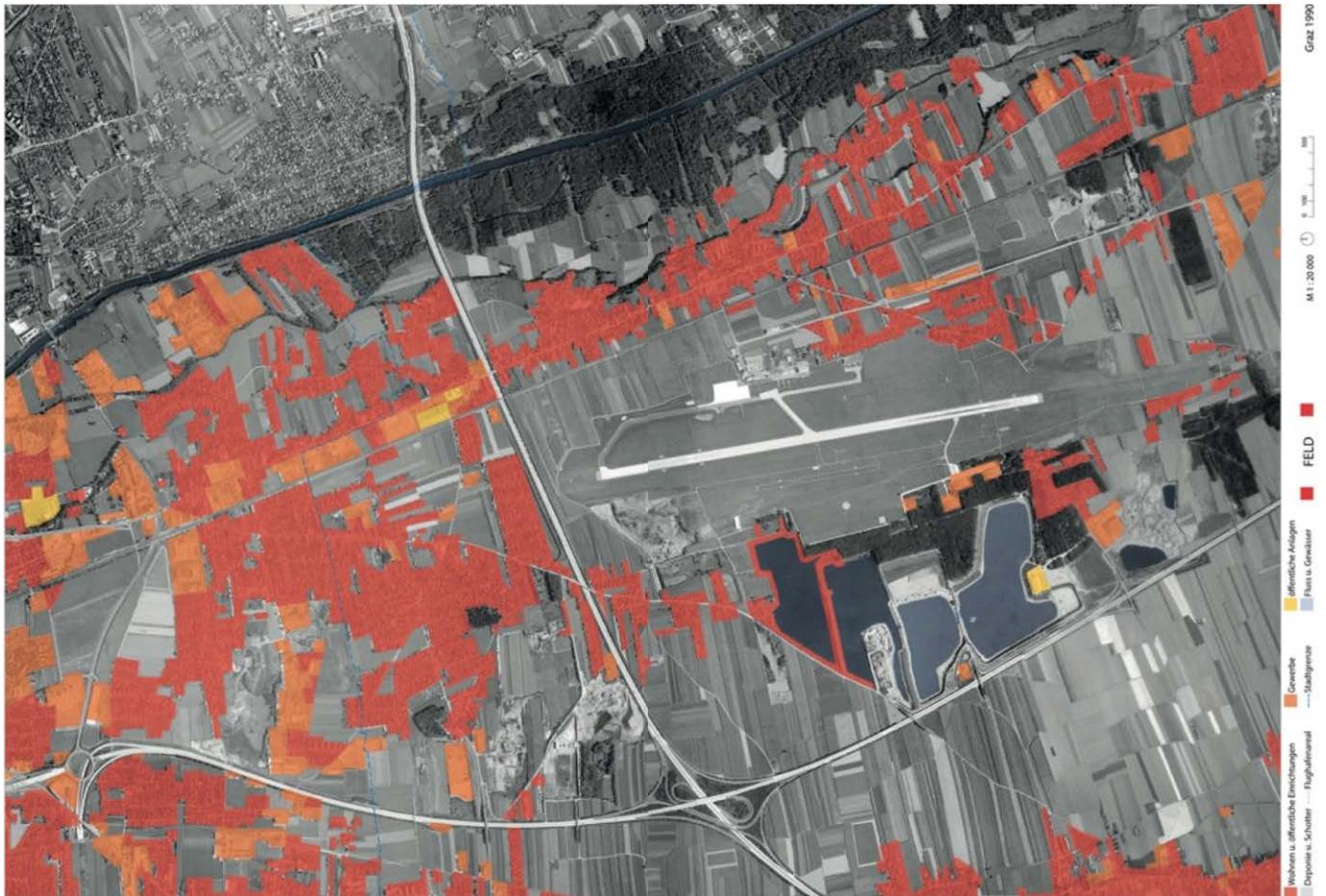


Abbildung 10: Umfeld des Grazer Flughafens - Feldabbildung 1990 (Quelle: orthografisches Luftbild von 1990, bereitgestellt von BEV - Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien als Bearbeitungsunterlage; Grafik: JOANNEUM RESEARCH – LIFE)

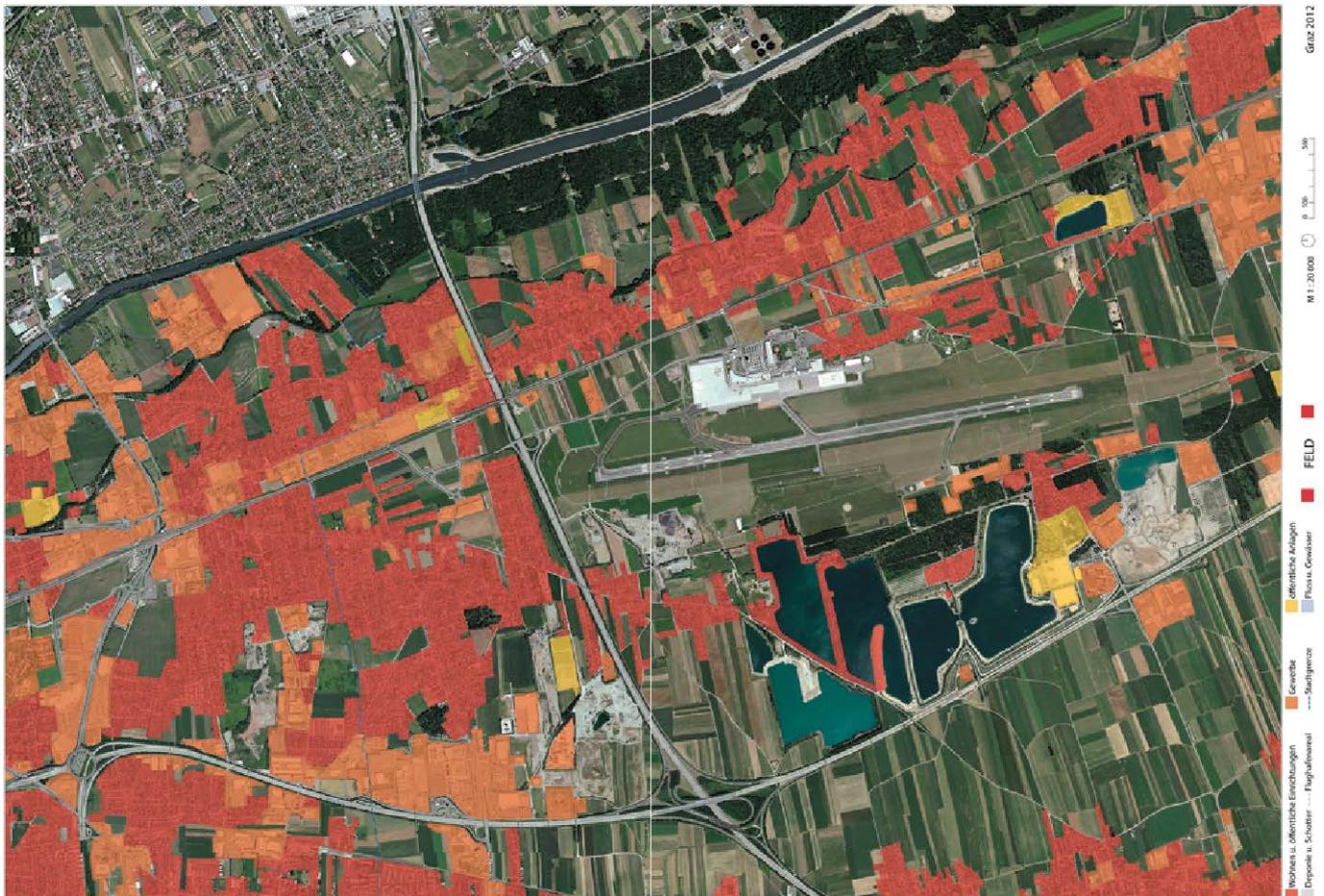


Abbildung 11: Umfeld des Grazer Flughafens - Feldabbildung 2012 (Quelle: orthografisches Luftbild von 2012, bereitgestellt von BEV - Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien als Bearbeitungsunterlage; Grafik: JOANNEUM RESEARCH – LIFE)

## B.5.2 Systemische Aufstellung – räumliche Indikatoren und Prüfkriterien

Oberstes Ziel für zukünftige Entwicklungen ist es, die Notwendigkeit einer städtebaulichen Einbettung des Flughafens, der heutzutage als Infrastrukturelement und als Mobilitätsträger für Wirtschaft und Politik auf globaler und lokaler Ebene und nicht als Potenzial der qualitativen, nachhaltigen und innovativen städtebaulichen Entwicklung gesehen wird, zu zeigen und damit die Aufmerksamkeit für die Bereiche zwischen dem Flughafenstandort und der Stadt zu wecken.

Um einen integrativen und systemübergreifenden Lösungsansatz, modellhaft in eine konkrete bzw. in die bestehende räumliche Struktur der Stadt/Region wie das Flughafenumfeld nachhaltig einzubetten, ist es notwendig zuerst die Logik ihres Aufbaues und ihrer bisherigen Entstehung zu erfassen. Dafür ist ein Erklärungsmodell bzw. eine Methode unter der räumlichen und chronologischen Betrachtung aufgestellt worden, welche die Disziplinen der Systemwissenschaft, Stadtmorphologie und Topologie einbezieht, vernetzt und einbettet. Auf diese Weise wird das baulich-räumliche Gefüge einerseits gewertet und festgelegt, welche raumorganisatorischen Komponenten den Bereich zwischen Flughafen und Stadt beeinflussen, und andererseits werden die räumliche Potenziale aufgezeigt, um die systemübergreifenden innovativen Ansätze der Handlungsfelder wie Gebäude, Energie, urbane Mobilität, Kommunikation & Information, Grün- und Freiraum einzubetten und nach Möglichkeit mit dem sozialer Innovation zu kombinieren bzw. funktional miteinander zu verbinden. Der bebaute und unbebaute Raum, Ort und Territorium

werden unter diesem Aspekt in einen neuen Zusammenhang gestellt, nehmen eine ablesbare Form an und verändern sich damit zu einem Beobachtungssystem bzw. zu Monitoring. Im Idealfall ist es möglich, auf diesem „Ablaufprotokoll“ ein neues Modell für neue Prozesse aufzubauen. Dadurch ergeben sich Indikatoren und Prüfkriterien für die Beurteilung der Urbanisierungseffekte.

Denn die Bedingung für die erfolgreiche Implementierung der funktionalen, technologischen, mobilen, energieoptimierten, klimafreundlichen, lebenswerten bzw. nachhaltigen Anforderungen in die Stadt- und Regionalentwicklung ist der Raum. Die Raumorganisation bzw. das Verhältnis zwischen bebauten und nichtbebauten Raum ist somit das wesentliche Kriterium für die Entwicklung von resilienten räumlichen Strukturen mit hoher Ressourcen- und Energieeffizienz, verstärkter Nutzung erneuerbarer Energieträger sowie hoher Lebensqualität.

Die Auswirkungen des Flughafenstandortes auf die räumliche Entwicklung des Flughafenumfeldes sind durch spezifische räumliche und immaterielle Faktoren bedingt. Sie sind sowohl das Resultat von politischen und ökonomischen Entscheidungen als auch das Ergebnis des Mobilitätsverhaltens und neuern Transporttechnologien. Sie schlagen sich oft in Form von baulichen Aggregaten nieder wie Logistikzentren, welche versuchen, möglichst nah an die Stadt ranzukommen aber weit genug draußen zu bleiben, um „vernünftige“ Verteilerstrukturen aufzubauen, oder von einzelnen gesteuerten Massenansammlungen wie die Ansammlung der Einfamilienhäuser auf Grund der billigen Grundstückspreise im Flughafennähe. Die Maßstabssprünge und Diskontinuität in der Raumorganisation sind die Ergebnisse solcher Prozesse.

Um diese aktuellen aber auch die zukünftigen Entwicklungen in transparente Form zu bringen, muss man den Prozess abgrenzen, in einzelne Elemente spalten, systematisieren sowie Abhängigkeitsbeziehungen aufspüren. Dadurch sind die wichtigsten Voraussetzungen für eine Aufstellung der Ursachen und gleichzeitig Ansatzpunkte einer Lösung geschaffen.

Demzufolge sind folgende Erscheinungsbilder bzw. Unterscheidungsmerkmale der räumlichen Organisation in Bezug auf Flughafenstandort, Stadt und Region sichtbar. Für Graz gilt, wie für viele Mittelgroßstädten mit Flughafen in Österreich, dass der Flughafenstandort außerhalb des Stadtgebiets liegt und durch folgende Merkmale gekennzeichnet ist:

Zwischen bzw. rund um den Flughafenstandort und die Stadt entwickeln sich „hybride“ korridorartige Landschaften. Sie sind eine Mischung unterschiedlicher Elemente, die verschiedene Formen, Funktionen und Abläufe annehmen können, wie Infrastruktur, Freizeitanlagen, Logistikzentren, Büroparks, Hotels und Wohnbebauungen. Als System stellen sie üblicherweise bereits einen intermodalen Knoten bestehend aus der Eisenbahnlinie, der Autobahn und dem Flughafen dar. Zur Infrastruktur gehören neben Stromversorgung sowie Zu- und Abwasser zusehend Glasfaserkabel, um den boomenden Internethandel und die Entwicklung von Gewerbebetrieben und Start-ups zu bedienen. Wie man vor allem aus dem Flugzeug präzise ablesen kann, expandieren diese Flächen weltweit mit ungeheurer Geschwindigkeit, bieten hingegen keinen Raum für Aufenthalt, üblicherweise sind sie sogar regelrechte Sperrzonen, zumindest für das, was man als öffentliches Leben bezeichnen könnte, und bilden somit ein typisches Phänomen des neuen Urbanisierungsprozesses zwischen der Stadt und dem Flughafen.

Bisherige planerische Konzepte sind in Kapitel Stand der Technik und Vorarbeiten zusammengestellt.

Für die Entwicklung vom Flughafenumfeld wurde eine Methode entwickelt, weil im Vergleich zu anderen Teilen des urbanen Systems der Bereich zwischen dem Flughafenstandort und der Stadt, verursacht durch die höhere Mobilität von Personen, Gütern und Informationen, eine differenzierte (Eigen-)Dynamik der urbanen Prozesse zeigt und gleichzeitig als Element des jeweiligen übergeordneten Systems und auch als Subsystem mit seinen eigenen Elementen betrachtet werden muss.

Diese Methode wurde verwendet, welche die Systemeigenschaften, Systemelemente und Systemrelationen des Flughafenumfeldes identifiziert. Sie basiert auf Strukturdaten, welche die Eigenschaften einer Raumeinheit und die Distanzmaße beschreiben und die ein Bild der räumlichen

Trennung und der funktionalen Beziehungen zwischen den Raumeinheiten vermitteln. Sie beinhaltet die Analyse von Lagegunst und Austauschbeziehungen, die Analyse von Zusammenhängen und Wirkungsbeziehungen und eine Raumtypisierung, die sich mit den Begriffen der Systemaufstellung, der Morphologie und der Topologie auseinandersetzt. Damit wird ein Untersuchungsrahmen über die räumliche Verteilung bestimmter Merkmale und ihrer vielfältigen Beziehungen gespannt.

Die dadurch gewonnenen Potenzialbilder, Aktivierungsfelder bzw. Ausgleichsfelder, Entwicklungsströme sind die Ergebnisse dieses Modells, das aus folgenden methodischen Teilen besteht:

- Systemische Aufstellung der Raumorganisation
- Morphologische Aufstellung der Raumorganisation
- Topologische Aufstellung der Raumorganisation

Ein zunehmendes Verständnis für Systemzusammenhänge führt zu veränderten Arbeitsweisen und der damit verbundenen Möglichkeit, die institutionelle Stadtplanung auf neue Ideen zu bringen. Die morphologische und topologische Struktur der Städte könnte einen neuen Stellenwert bekommen und dazu beitragen, Fehler und Brüche der bisherigen urbanen Entwicklung zu mildern und zu zeigen, dass Eingriffe mit räumlichen Folgen einer Einpassung bedürfen.

Die notwendige Vergleichsanalyse und der Vereinheitlichung der grafischen und inhaltlichen Daten vom Flughafenumfeld Graz führten zu einem zusätzlichen Resultat, dass eine erstmalige chronologische Luftbilddokumentation und ein Informationspool für eine grundlegende Vergleichbarkeit und zukünftige Analysen und Entwicklungen für SmartAIRrea geschaffen worden ist (siehe Kapitel B.5.1). Das methodische Gerüst und Form der Vorgehensweise sowie die Vorbereitungsphase um die Aufstellungen durchführen zu können, ist in Abbildung 12 dargestellt.

Folgende Begriffe/Kriterien/Indikatoren wurden für die Aufstellung der Szenarien verwendet:

- **Systemische Aufstellung:** Jede Aufstellung des Systems enthält Begriffe, welche das Wesen bzw. die Eigenschaften des abstrahierten Systems bezeichnen und so eine wissenschaftliche Analyse erst ermöglichen. Das System wird in diesem Projekt durch Strukturtypenbestimmung über Luftbildinterpretation in Form geometrischer Abstraktion dargestellt. Die wahrgenommene Syntax der Bildsprache wird als System definiert. Das ganze System hat Charakteristiken, die nicht in den Merkmalen der einzelnen Systemteile zu finden sind. Somit sind die Systemgrenzen wie Aktivierungsfeld für die neuen Maßnahmen begründet und definiert. Es entstehen neue Rahmenbedingungen welche die Integration der innovativen Ansätze zulassen. **Die Aufstellung verläuft chronologisch. Begriffe und Indikatoren der systemischen Aufstellung sind Umriss, Feld und Figur.**
- **Morphologische Aufstellung:** Ziel und Zweck der morphologischen Aufstellung dieser Arbeit ist die Erfassung formaler Eigenschaften und sich wandelnder Erscheinungen zwischen dem Flughafenstandort und der Stadt im urbanen System, das Sichtbarmachen von Strukturen bzw. Systemelementen und die Bestätigung von Zugehörigkeiten zu einem bereits in der Systemaufstellung festgelegten System. Sie hilft die spezifische Eigenschaft des Systems bzw. des Feldes zu definieren: Entstehung, Veränderungen und zukünftige Entwicklungen. **Begriffe und Indikatoren der morphologischen Aufstellung sind Flächenbebauung, Nexus und Strukturformat**
- **Topologische Aufstellung:** Topologie ist eine Verräumlichung von Logos und Topos, eine Wissenschaft der qualitativen Raumbeziehungen in Bezug auf Lage und Gestalt. Für Architektur und Städtebau formen sich dabei zwei Punkte heraus: 1. Topologie als Verräumlichung von Logik und Mengenlehre (Menge an Funktionen im Bereich zwischen Stadt und Flughafen), einer ersten logischen Setzung von Raum. Der

topologische Raum definiert sich durch eine Punktmenge, der eine Struktur eingeprägt wird. Wenn man unter dem Begriff „Punktmenge“ eine Menge von Punkten, die alle eine ganz bestimmte Eigenschaft haben, versteht, so wäre die Ausfallstraße eine Punktmenge. 2. Topologie kann als vergleichende Wissenschaft gesehen werden, die u.a. auch Beiträge zu einer anderen Auslegung der Raumbetrachtung von Architektur und Städtebau liefern kann. **Begriffe und Indikatoren der topologischen Aufstellung sind Affinität, Konnektivität und Hierarchie.**

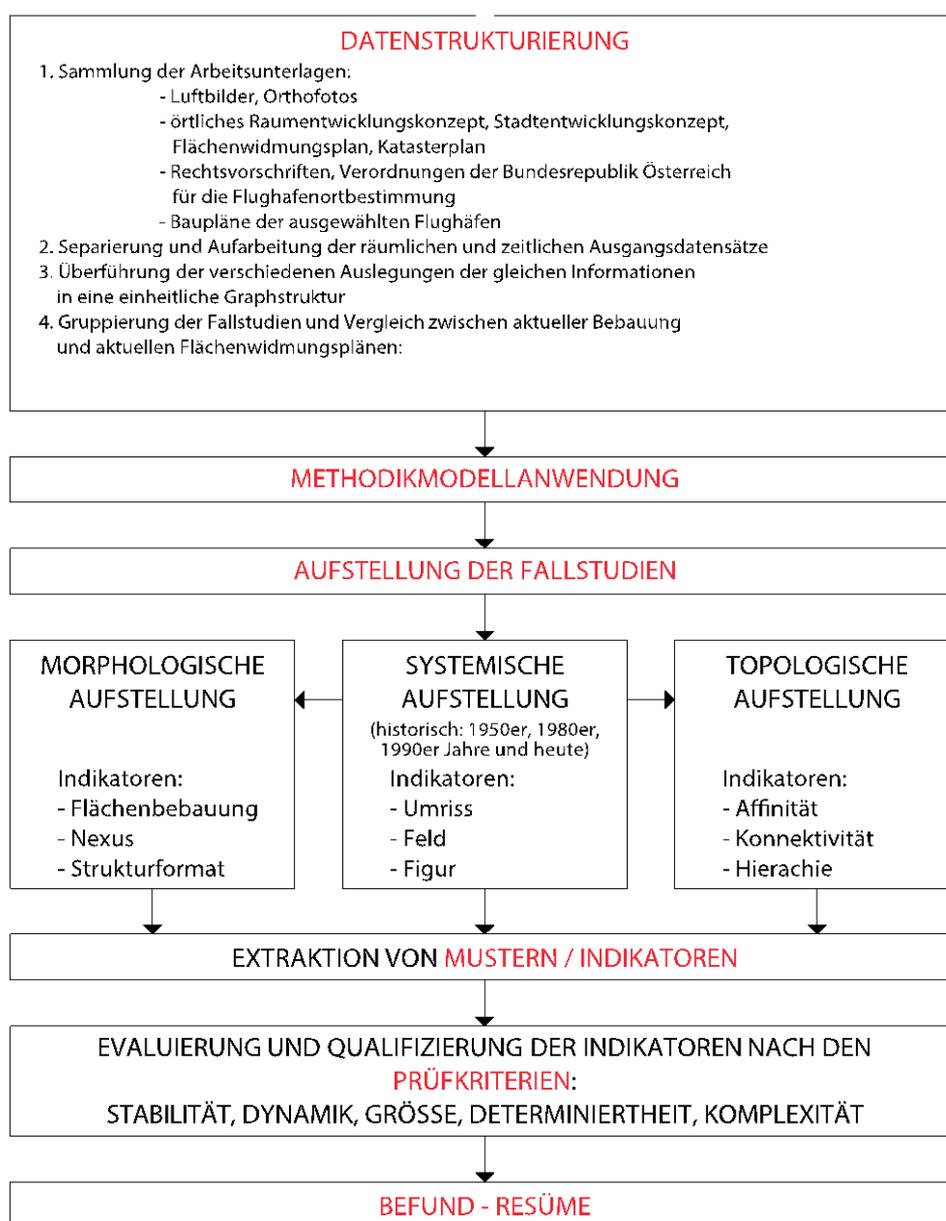


Abbildung 12: Methodisches Gerüst und Vorgehensweise für die Extraktion der Indikatoren der Urbanisierungseffekte im Flughafenumfeld sowie für die Erstellung der Prüfkriterien Grafik: JOANNEUM RESEARCH – LIFE

### B.5.3 Gestalterische Nachhaltigkeit

Die gegenwärtigen gesellschaftlichen Entwicklungen wie die fortschrittliche Digitalisierung bis hin zu Big Data Analytics und Augmented Reality sowie die Technologieentwicklung führen zu einer „Verkürzung des Raumes“ bei gleichzeitiger „Beschleunigung der Zeit“ bzw. sie führen zu einem

Verhalten der Menschen, das andere Anforderungen an die Raumorganisation stellt und damit den Raum anders wertet und begreift als bisher. Das Interesse an Konsequenzen dieses Wandels bzw. unserer Wertigkeiten hat die Gestalterische Nachhaltigkeit. Sie bietet die Möglichkeit die Erscheinung (Gestalt) und die Brauchbarkeit in eine Balance zu bringen und damit einen Rahmen (Feld) festzulegen, wo die Dinge immer neu verhandelt sein werden können und wo sich die Menschen dadurch präsent fühlen. Denn zukunftsfähige Projekte und Prozesse werden nur dann erfolgreich sein, wenn soziale, ökologische, ökonomische und gestalterische Aspekte vereint zur Selbstverständlichkeit werden.

Somit ist das Ziel der Gestalterischen Nachhaltigkeit die Maßstabsmäßig und zeitlich übergreifende Bewahrung der wesentlichen identitätsstiftenden Eigenschaften der räumlichen Strukturen. Gestalterisch nachhaltige Werte zielen heute auf Transformation, ohne endgültige Zustände zu definieren und sollen dabei einen maßstabsübergreifenden Handlungsrahmen für folgende räumliche Situationen schaffen:

- den Dialog und die Logik zwischen dem Vorhandenen und dem Zukünftigen, unter der Bewahrung des eigenen Charakters - Genius Loci,
- den Fluss zwischen Inhalt und Form, über die funktionalen Erfordernisse hinaus,
- die Vermittlung und die Vernetzung der grundlegenden topologischen Eigenschaften von Räumen (Affinität, Hierarchie, Trennen und Verbinden etc.) und ihrer Abfolge und letztendlich,
- die Formung und Materialisierung bzw. das Entwerfen von Ideen bzw. von physischer Gestalt.

Durch die Berücksichtigung der gestalterischen Nachhaltigkeit wird der Raum/Stadtraum langfristig aktiviert und damit auch ressourcenschonend, energiesparend, klimafreundlich und letztendlich, wenn man so will, effizient.

Die Formulierung der Gestalterischen Nachhaltigkeit und deren Balance von der regionalen Leitplanung bis hin zur konkreten Architektur und Gestaltung des Außenraumes berücksichtigt die Energieversorgung und -entwicklung, Mobilitätsimplementierung, Gebäude- und Raumorganisation, und Einbettung der multimodalen Verkehrsnetze auf örtlicher, lokaler und globaler Ebene.

Für das Flughafenumfeld und SmartAIRea lassen sich bezugnehmend auf die allgemeinen Aspekte der Gestalterischen Nachhaltigkeit die folgenden Schlüsselbegriffe für die Gestalterische Nachhaltigkeit ableiten (siehe Abbildung 13):

- Ort - Charakter / Genius Loci,
- Zweckgerichtetheit / Monofunktionalität – Multifunktionalität,
- Maßstäblichkeit,
- Infrastrukturelle Einbettung,
- Organisationsdimension / Lang- und Kurzlebigkeit.



Abbildung 13: Thematischen Leitlinien der Gestalterischen Nachhaltigkeit für das Flughafenumfeld  
Quelle: Pansinger

Für die Gestalterische Nachhaltigkeit, die das Flughafenumfeld als einen vernetzten, reaktionsfähigen, transparenten und steuerbaren Ort positionieren, sind die Handlungsspielräume in Bezug auf Ressourcenaspekte und energiebezogene Aspekte in Abbildung 14 dargestellt. Die Bereiche basieren auf den definierten grundlegenden Merkmalen der Gestalterischen Nachhaltigkeit

- Systemoffenheit / Energie – Entropie,
- Erkenntlichkeit / Klarheit,
- Kommunikation: Umgebung – Funktion,
- Zugänglichkeit / topologische Grenze und
- Anpassungs-/ Wandelfähigkeit

und verifizieren damit, dass die Gestalterische Nachhaltigkeit weder als ein Erzeugnis noch als eine Erfahrung zu definieren ist. Sie ist ein Bewusstsein, das einen ästhetischen Diskurs hervorruft und sich als Form und Struktur in verschiedenen räumlichen Maßstäben widerspiegelt: Sie ist ein Bedürfnis, sie ist ein räumliches „Ist“.

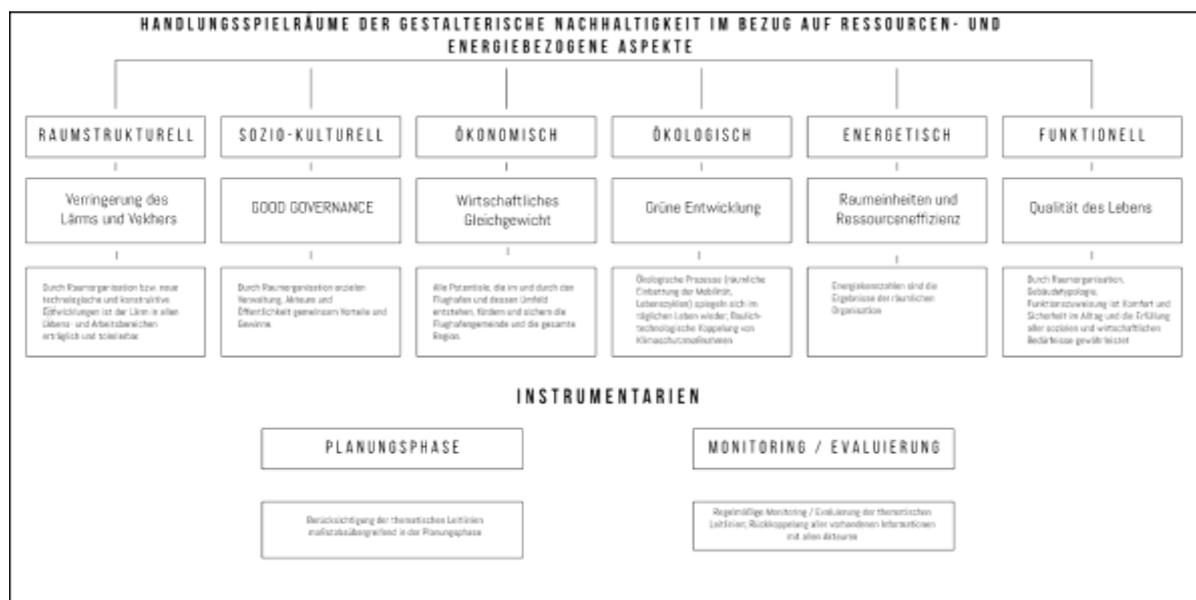


Abbildung 14: Handlungsspielräume der Gestalterischen Nachhaltigkeit mit dem Ziel: „Ein lebenswerter Raum vermittelt stets das Gefühl für uns da zu sein - egal ob es sich um ein Wohnzimmer oder um einen Platz in der Stadt handelt. Dafür brauchen wir Architektur und Städtebau. Diese Disziplinen brauchen wiederum uns um ihre Geltung behalten zu können.“ Quelle: Pansinger

Damit zielt die Gestalterische Nachhaltigkeit, da es sich immer um die systematischen Einheiten und in ihre räumliche Implementierung und Betrachtung als ein Ganzes handelt, für SmartAIRa auf folgende Fokuspunkte:

- Smarter Industriestandort/Gewerbegebiet

Beim Industriegebäude soll u.a. durch seine optimale räumliche Positionierung und infrastrukturelle Anbindung eine Reduktion der Emissionen erreicht werden. Die konstruktiven Überlegungen unter Berücksichtigung der Raum- und Gebäudeorganisation der Industriegebäude legen besonderen Fokus auf Reparatur- und Instandhaltungseigenschaften, der Werthaltigkeit sowie die Verbesserung der Recyclingtauglichkeit und Umnutzungstauglichkeit. Durch die nachhaltige Bauweise, räumliche Einbettung durch den Grün- und öffentlichen Raum und Einsatz von intelligenten Systemen entsteht ein lebenswertes Gebiet, das damit einen wesentlichen Beitrag in eine nachhaltige Zukunft leistet. Die bestehenden und zukünftigen Gebäude sollen intelligent miteinander vernetzt werden.

- Smart Energy

Im Bereich des Energieverbrauchs soll eine Reduktion durch den Um/Neubau und durch nachhaltige Raum- und Gebäudeorganisation erreicht werden. Dieses Ziel soll einerseits durch energieeffizienter Heizungstechnik und Klimatisierung, Warmwasseraufbereitung, Gerätetausch, Lichtkonzepte und andererseits durch intelligente Vernetzung der Akteure erreicht werden. Das Ziel besteht darin, eine Eigenversorgung sicherzustellen, die Großteils auf alternativen Energieträgern aufbaut. Die gewonnene Energie soll für den Eigenbedarf der Gebäude, Warentransportes und der Elektromobilität zur Verfügung stehen. Der gebäudeübergreifende Energieaustausch umfasst neben den Energieerzeugungstechnologien auch die Gebäude, zwischen denen Energie (Strom, Wärme) ausgetauscht wird und ebenso die Netzinfrastruktur, die für die Übertragung der auszutauschenden Energie notwendig ist. Die smarte Energiestrategie ist untrennbar mit Raum- und Gebäudeorganisation, mit der infrastrukturellen Einbettung und multioptionalen Mobilität verknüpft.

- Smart Mobility

Im Bereich der innerbetrieblichen Fuhrparks und Transporte soll eine CO<sub>2</sub>-Reduktion geschaffen werden, durch Einsatz von multimodaler Mobilität u.a. Elektromobilität und effizientere Auslastung durch Übereinstimmung mit den räumlichen Gegebenheiten. Bei dem Themengebiet Arbeiten, Wohnen bzw. Alltagstätigkeiten wird ebenfalls eine CO<sub>2</sub>-Reduktion angestrebt. Dieses Ziel soll Mithilfe von Sharinglösungen, Bildung von multimodalen Verkehrsknotenpunkten, die gleichzeitig den Charakter des öffentlichen Raumes haben und den Umstieg auf eine umweltfreundliche Mobilität ermöglichen, erreicht werden. Multimodalität soll besonders verstärkt in die bisherige Verkehrsstruktur (Bahn, Autobahn, Flughafen) nutzerfreundlich integriert werden. Betreffend die Passagiermobilität sollen gut sichtbare E-Sharing-Hot Spots errichtet werden, um eine CO<sub>2</sub>-Reduktion zu erreichen. Das Smarte Mobilitätskonzept wie Autonomes Fahren soll auch mit der Architektur und mit dem Raum verknüpft und den Raumverhältnissen angepasst werden um effizient zu sein.

- Smart Environment

Zum einen geht es um die Entwicklung eines innovativen Verkehr- und Umgebungskonzept unter Berücksichtigung der Umgebung und Schaffung von Grünflächen und verkehrsberuhigenden Zonen. Zum anderen geht es um die Einbeziehung der Umgebung in den Rahmen der gestalterischen Nachhaltigkeit.

Die allgemeinen Aspekte der Gestalterischen Nachhaltigkeit und die daraus resultierenden Fokuspunkte waren die Ausgangspunkte für die Entwicklung der Szenarien.

## B.5.4 Szenarien

Nachfolgend werden die Basisdaten für erarbeiteten Szenarien und die Energie- und Mobilitätskonzepte beschrieben. Die ausgewählten 5 Szenarien werden im Detail vorgestellt und die Ergebnisse der Berechnungen (Energie, Ökologie, Mobilität) präsentiert.

### B.5.4.1 Basisdaten

#### Flächengößen und Nutzungen

Für die 5 ausgewählten Szenarien (SmartAIRea Szenarien) wurden unterschiedliche Bebauungs- und Nutzungskonzepte festgelegt: Größe der bebauten Fläche und Bruttogeschosßfläche für unterschiedliche Nutzungen (Wohnen, Industrie & Gewerbe, Dienstleistungen, Industrie & Transport, Kultur, Arbeiten, Freizeit, Bildung). Diese Basisdaten sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1: Übersicht zu den Basisdaten der Szenarien für die Energiekonzepte

Szenario	Bruttogeschosßfläche				Grundfläche [m <sup>2</sup> ]	Bebaute Fläche [m <sup>2</sup> ]	Bebauungsgrad [%]
	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]			
	Wohnen	Industrie & Gewerbe	Dienstleistungen	BGF			
KLIMAPORT	140.100	70.800	13.600	224.500	385.000	62.500	16,2
	Wohnen	Gewerbe	Industrie & Transport				
KOMPAKT	27.500	102.500	339.500	469.500	385.000	188.500	49
	Wohnen	Arbeiten	Kultur				
KONKRET	24.400	62.500	15.000	101.900	385.000	27.600	7
	Wohnen	Arbeiten, Freizeit, Dienstleistungen					
PARTITUR	102.000	60.700		162.700	385.000	60.700	15,7
	Wohnen	Arbeiten, Bildung, Gewerbe, Freizeit					
POTPOURRI	50.000	72.000		122.000	385.000	48.300	12,5

## Energie

Die wichtigsten Zielsetzungen bei der Entwicklung von Energiekonzepten allgemein und für die SmartAIRea im Besonderen sind:

- Reduktion des Energiebedarfs für Wärme- und Stromnutzungen aller Verbraucher
- Energieeffizientes Energiemanagement in und zwischen den zu versorgenden Objekten (Energieverbund)
- Energieerzeugung lokal/regional, erneuerbar und nachhaltig

Die Energiekonzepte werden ausgehend von den „Bebaute Fläche“ (siehe Tabelle 2) so entwickelt, dass eine „bilanzielle Energieautarkie“ angestrebt wird. Mögliche Synergien zwischen unterschiedlichen Nutzergruppen (wie Abwärme, Lastausgleich etc.) konnten in dieser Konzeptionsebene im Detail nicht berücksichtigt werden. Für alle Energiekonzepte gilt, dass in einer Energieplanung basierend auf Bebauungsplanungen diese Optimierungspotenziale zu berücksichtigen sind.

Für die SmartAIRea wurde von folgendem Energiebedarf bzw. Energiedienstleistungen ausgegangen: Energie für Raumwärme und Warmwasser, Strom für Haushaltsgeräte, Strom für Kochen und Kühlung, Strom für IT, Haushaltsgeräte etc., Energie für Prozesswärme in der Herstellung, für Dienstleistungen, Strom für Produktion, Strom für Lüftung/Kühlung/Klimatisierung, Strom für Beleuchtung und Strom für Antriebe.

Grundsätzlich wurde davon ausgegangen, dass für Gebäude der Stand der Technik erfüllt bzw. übererfüllt wird und diese den derzeit gültigen bzw. zukünftig vorgesehene Richtlinien und Bestimmungen entsprechen wie Kriterienkatalogen von klimaaktiv. Für die Wohngebäude wurden Energiekennzahlen für Raumwärme- und Warmwasserbedarf und für den Stromverbrauch verwendet. Für Dienstleistungsgebäude (Hotel- und Gastronomiebetriebe, Lebensmittelhandel, Bürogebäude, Veranstaltungsgebäude, Bildungs- und Betreuungseinrichtungen) und Industrie- und Gewerbebetriebe wurden Kennzahlen für den Wärme- und Strombedarf (Gebäude und Produktion) aus Praxisstudien verwendet.

Für die regionale erneuerbare Energiebereitstellung in der SmartAIRea wurden folgende Energiequellen genutzt:

- Nutzung von Grundwasser mittels Wärmepumpen (seichte Geothermie): Die SmartAIRea liegt im Grundwasserkörper Grazer Feld. Es sind doch die Auflagen der Schongebietsverordnungen für Feldkirchen und Kalsdorf einzuhalten. Im Wesentlichen ist dies die wasserrechtliche Bewilligungspflicht neuer Brunnenanlagen.
- Nutzung von Solarenergie: Die Nutzung der Sonnenenergie kann mittels thermischer Solaranlagen (Raumwärme, Warmwasser) oder Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen zur Stromerzeugung) oder photovoltaik-thermische Hybridanlagen (PVT-Anlagen zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung) erfolgen. Es wurde angenommen, dass diese Anlagen auf Flachdächer oder integriert in geeigneten Dachflächen aber auch in Gebäudefassaden installiert werden. Wie bei der Bebauung des Flughafenumfeldes kann die Oberste Zivilflugfahrtbehörde bei PV-Anlagen ein sogenanntes „Blendgutachten“ erstellen.

Windenergieanlagen (keine Genehmigung in Flughafennähe für Großanlagen) und Biomasseheiz(kraft)werke (Biomasse ist nicht ausreichend regional verfügbar) wurden als nicht geeignet eingestuft.

Für die Energienachfrage, die nicht aus Grundwasser und Solarenergie gedeckt werden kann, wurde folgendes festgelegt:

- Zusatzstrom aus nahegelegenen Wasserkraftwerken an der Mur

- Zusatzwärme aus Fernwärme erzeugt im Fernheizkraftwerk Mellach: Die Fernwärme aus Mellach wird über eine isolierte Fernwärmeleitung nach Graz geliefert. Diese Fernwärmeleitung folgt entlang der SmartAIRea dem Gleiskörper der Bahnlinie Graz nach Norden. Die Flughafen Graz Betriebs GmbH und ECOPORT Saubermacher werden bereits mit Stichleitungen an die Fernwärme angeschlossen.

Unter diesen Voraussetzungen wurden Energiekonzepte entwickelt, um den Energiebedarf durch Umwandlung von Erneuerbaren Energien zu decken. Für die ausgewählten SmartAIRea Szenarien wurden die Energienachfrage (Wärme und Strom) der jeweiligen Nutzergruppen und das regional verfügbare Energiepotenzial (Solar und Grundwasser) errechnet. Als „Energiedeckungsgrad“ wurde das Verhältnis aus Energiepotenzial und Energienachfrage festgelegt. Noch verbleibender Energiebedarf (Zusatzenergie) wird durch Strom aus Wasserkraft und Fernwärme für die Wärmenutzung bereitgestellt.

### Ökologische Bewertung

Für Energiesysteme werden spezifische THG-Emissionen errechnet. Die Angabe erfolgt in Menge CO<sub>2</sub>-Äq. bezogen auf den Energieinhalt. Die THG-Emissionen werden für die Errichtungsphase, die Betriebsphase und die Entsorgungsphase der untersuchten Energiesysteme berücksichtigt. Bei der Errichtung werden die Rohstoffgewinnung und die Materialherstellung der im Energiesystem verbauten Materialien berücksichtigt. Im Betrieb wird die Bereitstellung der vom Energiesystem benötigten Energie berücksichtigt. Für die von der Wärmepumpe genutzte Erdwärme wird der Stromverbrauch berücksichtigt. Am Ende der Lebensdauer wird das Energiesystem abgebaut. Die verbauten Materialien werden sortiert und je nach Fraktion deponiert oder einem Recyclingprozess zugeführt. Das rückgewonnene Material teilweise kann wieder für die Produktion neuer Energiesysteme eingesetzt werden.

### Mobilität

Die aktuelle Mobilitätssituation wurde analysiert: bestehende Verkehrsanbindungen (Autobahn, Südbahn/S-Bahn mit Bahnstation Feldkirchen Flughafen, zukünftige Koralmbahn, Buslinien), Individualverkehr (Flugpassagiere, Arbeitspendler Flughafen, Saubermacher, Mc Donalds), Taxi & Shuttle, Mietwagen und E-Mobilität-Infrastruktur.

Flughafen: Für die Passagiere wurden Beobachtungsergebnisse und Fragebögen hinsichtlich Verkehrsmittelwahl und Begründung dafür ausgewertet. Eine Befragung der Passagiere und Pendler wurde durchgeführt und ausgewertet. Schlussfolgerungen aus der Befragung sind:

- Multimodalität: Mitarbeiter können mit E-Bikes zur S-Bahn pendeln.
- E-Sharing Bikes für Pendelfahrten.
- Nutzung E-Fleet für Pendelfahrten.
- Hot spots für Mitfahrgelegenheiten um in die Stadt zu pendeln.

Für die Mobilität der Bewohnerinnen in Kombination mit Betrieben der SmartAIRea wurde konzipiert:

- E-Auto Sharing für die Bewohner der Wohnhausanlage
- E-Bike-Sharing für die Bewohner der Wohnhausanlage
- Integration von Elektrofahrzeugen in den betrieblich genutzten Fuhrpark
- E-Auto Sharing für die vor Ort angesiedelten Unternehmen und deren Mitarbeitern

## B.5.4.2 Detailergebnisse

### Worst Case Szenarien

Ausgehend von der systemischen Betrachtung und der gestalterischen Nachhaltigkeit werden für das Gebiet der SmartAIRea Szenarien für eine zukünftige Entwicklung entworfen. Zu Beginn wurden 3 Beispiele erarbeitet, die veranschaulichen sollen, welche Auswirkungen entstehen, wenn nicht frühzeitig und bewusst Planungen für das Gebiet initiiert werden (siehe Abbildung 15).

Das Szenario „Einfamilienhaus pur“ zeigt solitäre Wohnnutzungen mit Einfamilienhausbebauungen auf, die mit einem hohen pro Kopf Flächenbedarf einhergehen. Die Collage (siehe Abbildung 15, linkes Bild) lässt erkennen, dass neben dem Bauplatzbezogenen Flächenbedarf (Haus und Garten) auch der Erschließungsaufwand (Verkehrsflächen) sehr hoch ist.

Das Gebiet der SmartAIRea ist auf Grund der ausgezeichneten Erreichbarkeit mittels motorisiertem Individualverkehr und öffentlichem Verkehr (Zug, Flugzeug) ein idealer Standort für Logistikbetriebe. Dabei bietet die SmartAIRea neben der Erreichbarkeit auch die für den Logistiksektor notwendigen zusammenhängenden Flächen (Rangier-, Lade-, Entlade-, Lagerflächen) an. Dieses Szenario „Logistik extrem“ (siehe Abbildung 15, Bild in der Mitte) lässt erkennen, dass die vorwiegende Nutzung des Areals für Logistikzwecke eine hohe Bodenversiegelung und großes zusätzliches Verkehrsaufkommen für die gesamte Region mit sich ziehen kann.

Für das Szenario „Freizeitpark de luxe“ wurde eine Nutzung des Areals durch einen Freizeitpark entwickelt (siehe Abbildung 15, rechtes Bild). Diese Variante zeigt klar auf, dass ein unüberlegtes Voranschreiten der Planungen nach rein ökonomischen Gesichtspunkten, Verluste für die Bevölkerung (Lärm, Verkehrsaufkommen), die angesiedelten Unternehmen (keine Expansions- bzw. Entwicklungsmöglichkeiten) und öffentliche Interessen (zusammenhängende Fläche als Grundlage für soziale Standortentwicklungen) in gleichem Maße bedeutet.

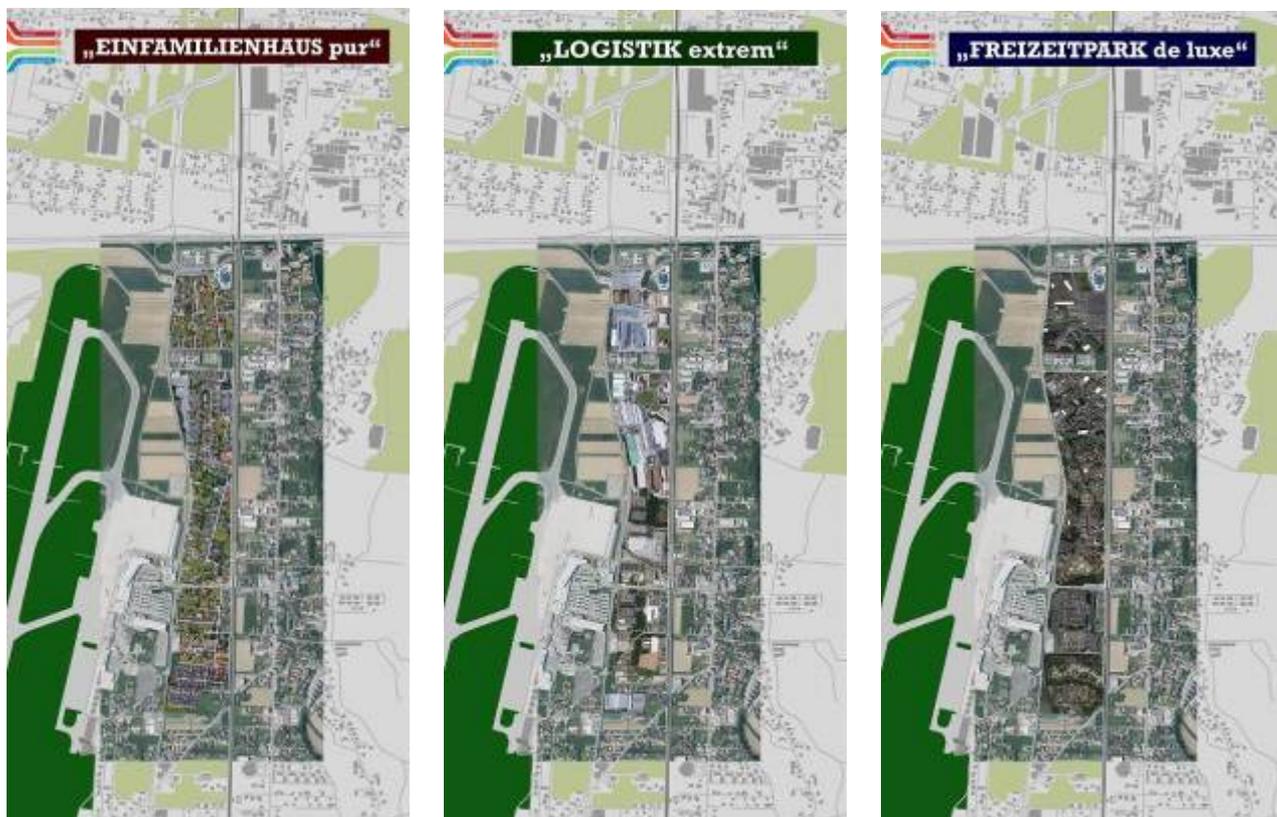


Abbildung 15: „Worst Case Szenarien“ für SmartAIRea

## SmartAIRea Szenarien

Um mögliche baulichen Entwicklungen des Gebietes analysieren, Vor- und Nachteile einer Entwicklungstendenzen abwägen und Planungsrichtungen festlegen zu können, wurden unterschiedlichste Nutzungsmöglichkeiten und für diese notwendige Bebauungsvorschläge erarbeitet. Für die nachfolgenden 5 Szenarien wurden Energie- und Mobilitätskonzepte erstellt

### Szenario KLIMAPORT

In diesem Szenario wird das Entwicklungsgebiet SmartAIRea in drei Zonen untergliedert. In der nördlichen Zone Industrie, im Mittelbereich Naherholungsgebiet (Stichwort: Klimapark) und Pufferzone, südlicher Bereich ist verdichtetes Bebauungsgebiet mit den Nutzungen Wohnen, Gewerbe und Dienstleistungen in starkem Mix (siehe Abbildung 16).

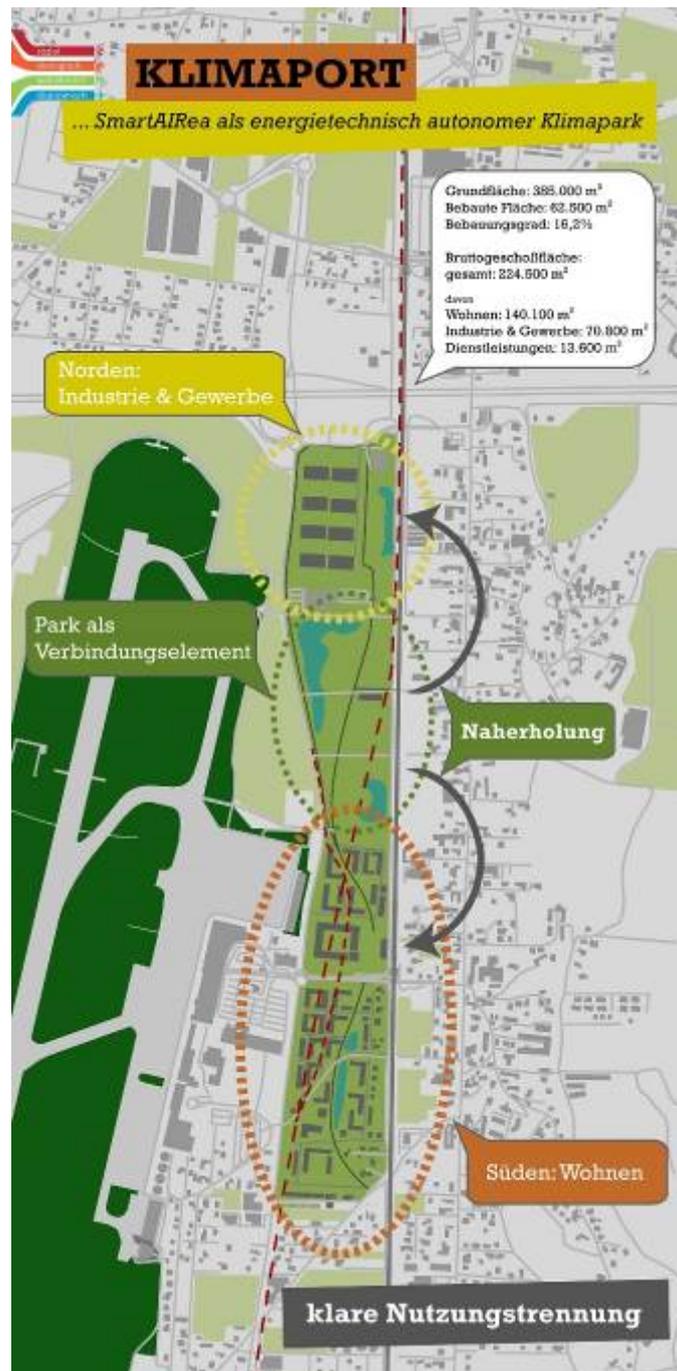


Abbildung 16: SmartAIRea Szenario KLIMAPORT

Die Ergebnisse des Szenarios KLIMAPORT sind in Abbildung 17 zusammengestellt. Der große Anteil der Nutzung für Industrie&Gewerbe bedingt einen hohen Energiebedarf, der mehr als einem Drittel (Energiedeckungsgrad 37 %) durch Geothermie und Solarenergie gedeckt werden kann.

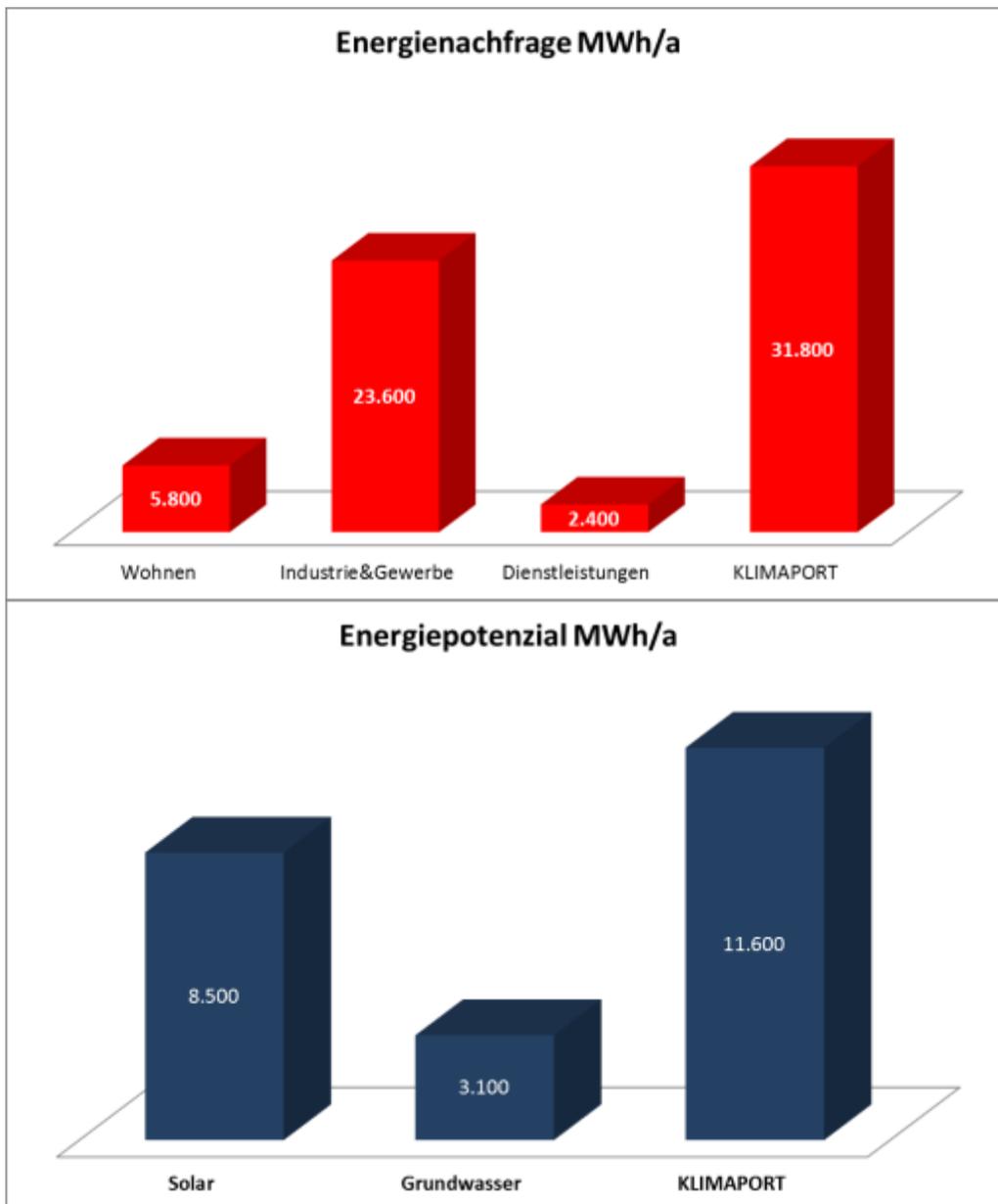


Abbildung 17: SmartAIRea Szenario KLIMAPORT – Ergebnisse Energiekonzept

### Szenario KOMPAKT

In diesem Szenario wird von einer starken Nutzungsverdichtung durch mehrere übereinander angeordnete Nutzungsebenen ausgegangen (siehe Abbildung 18). Die dominanten Nutzungen sind Dienstleistungen und Industrie&Gewerbe. Durch die Nutzungsverdichtung wird eine erhöhte Flächennutzung erzielt, eine kaskadische Energienutzung (Abwärmennutzung) und eine Verkehrsreduktion durch die enge Verzahnung von Arbeit und Wohnen ermöglicht.



Abbildung 18: SmartAIRea Szenario KOMPAKT

Die Ergebnisse des Szenarios KOMPAKT sind in Abbildung 19 zusammengestellt. Der große Anteil der Nutzung für Gewerbe und Industrie&Transport bedingt einen sehr hohen Energiebedarf, der etwa zu einem Drittel (Energiedeckungsgrad 30 %) durch Geothermie und Solarenergie gedeckt werden kann.

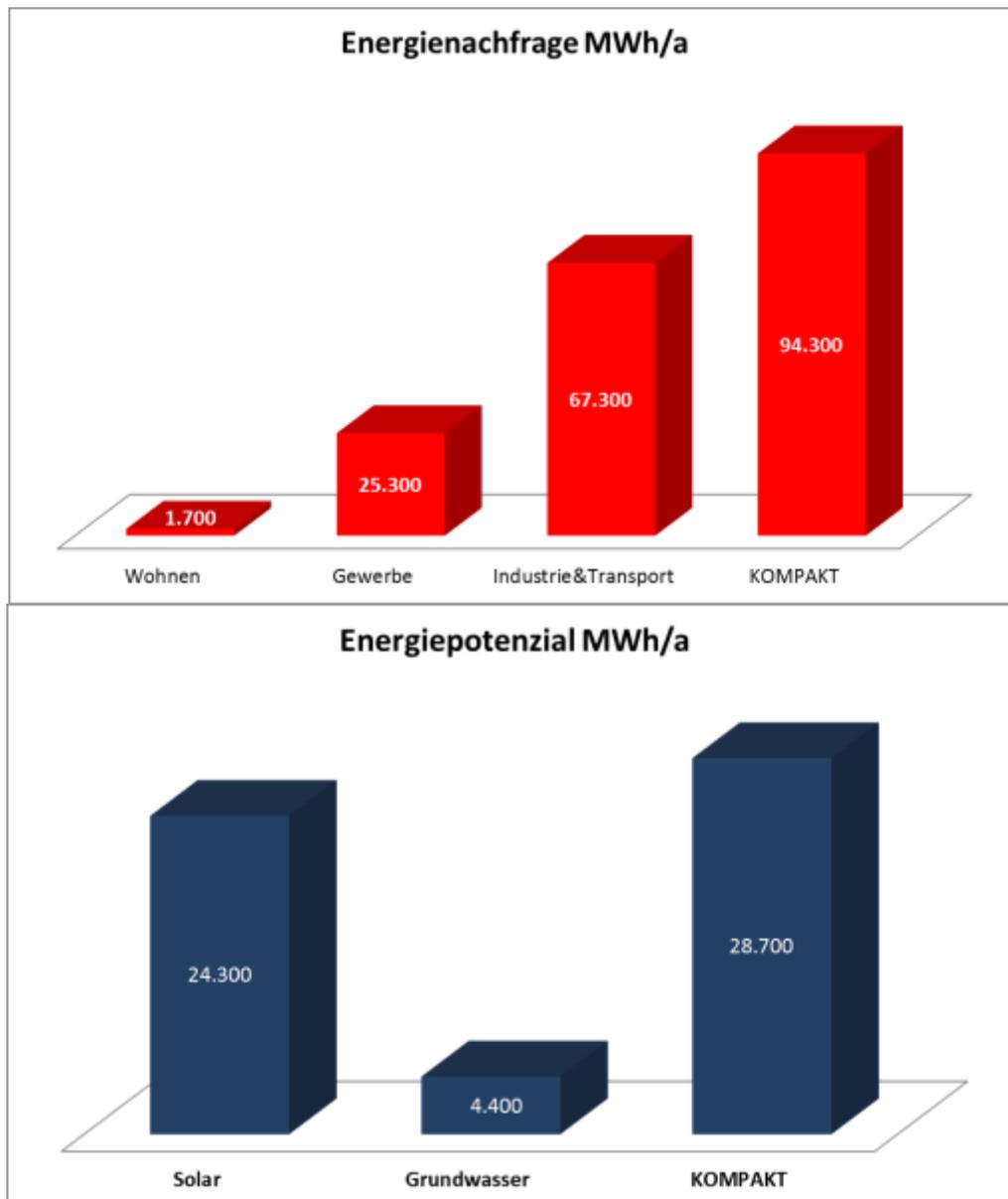


Abbildung 19: SmartAIRea Szenario KOMPAKT – Ergebnisse Energiekonzept

### Szenario KONKRET

Die Entwicklungsvariante „Konkret“ zeigt eine starke Nutzungsmischung auf dem Planungsgebiet auf (siehe Abbildung 20). Dabei wurden den Nutzungen unterschiedliche Lärmbelastungen zugewiesen. Die lärmunempfindlicheren Bebauungen für Parken und Büros können beispielsweise eine Schalldämmung für sensible Bebauungen wie Wohnen, soziale oder kulturelle Einrichtungen darstellen.

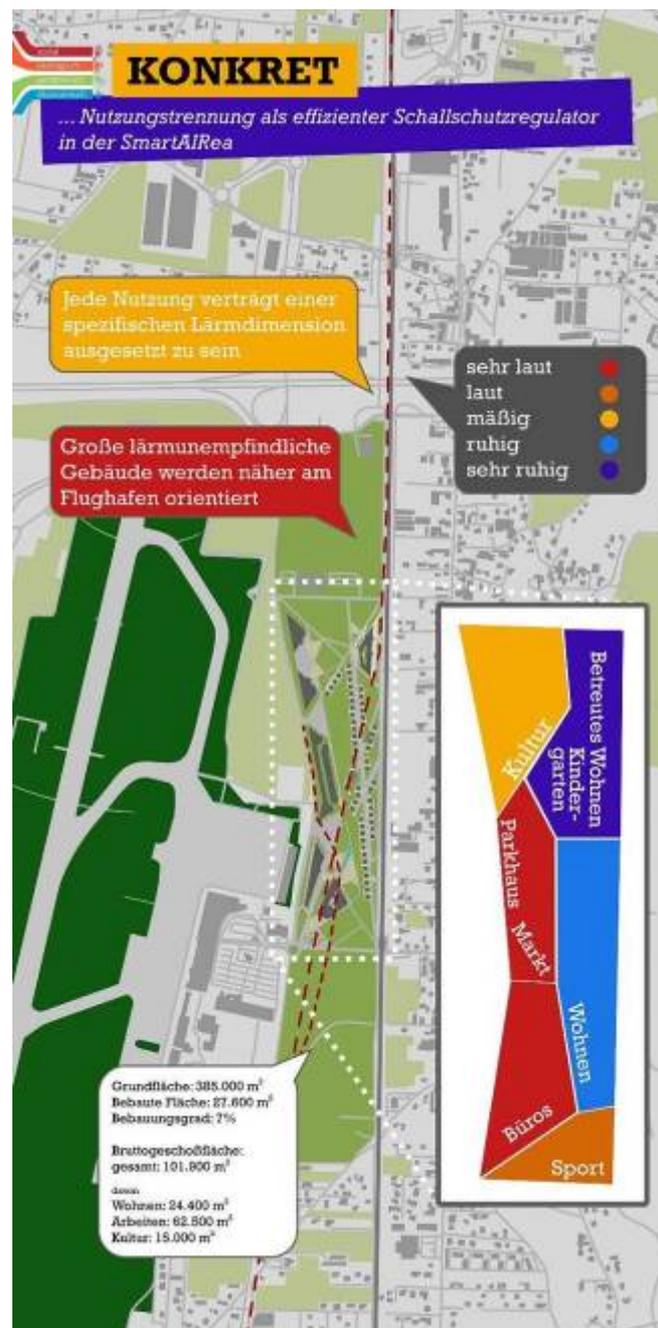


Abbildung 20: SmartAIRea Szenario KONKRET

Die Ergebnisse des Szenarios KONKRET sind in Abbildung 21 zusammengestellt. Die Energienachfrage wird vom Sektor „Arbeiten“ bestimmt. Etwa ein Drittel der Energienachfrage (Energienutzungsgrad 34 %) kann regional durch Solarenergie- und Grundwassernutzung gedeckt werden.

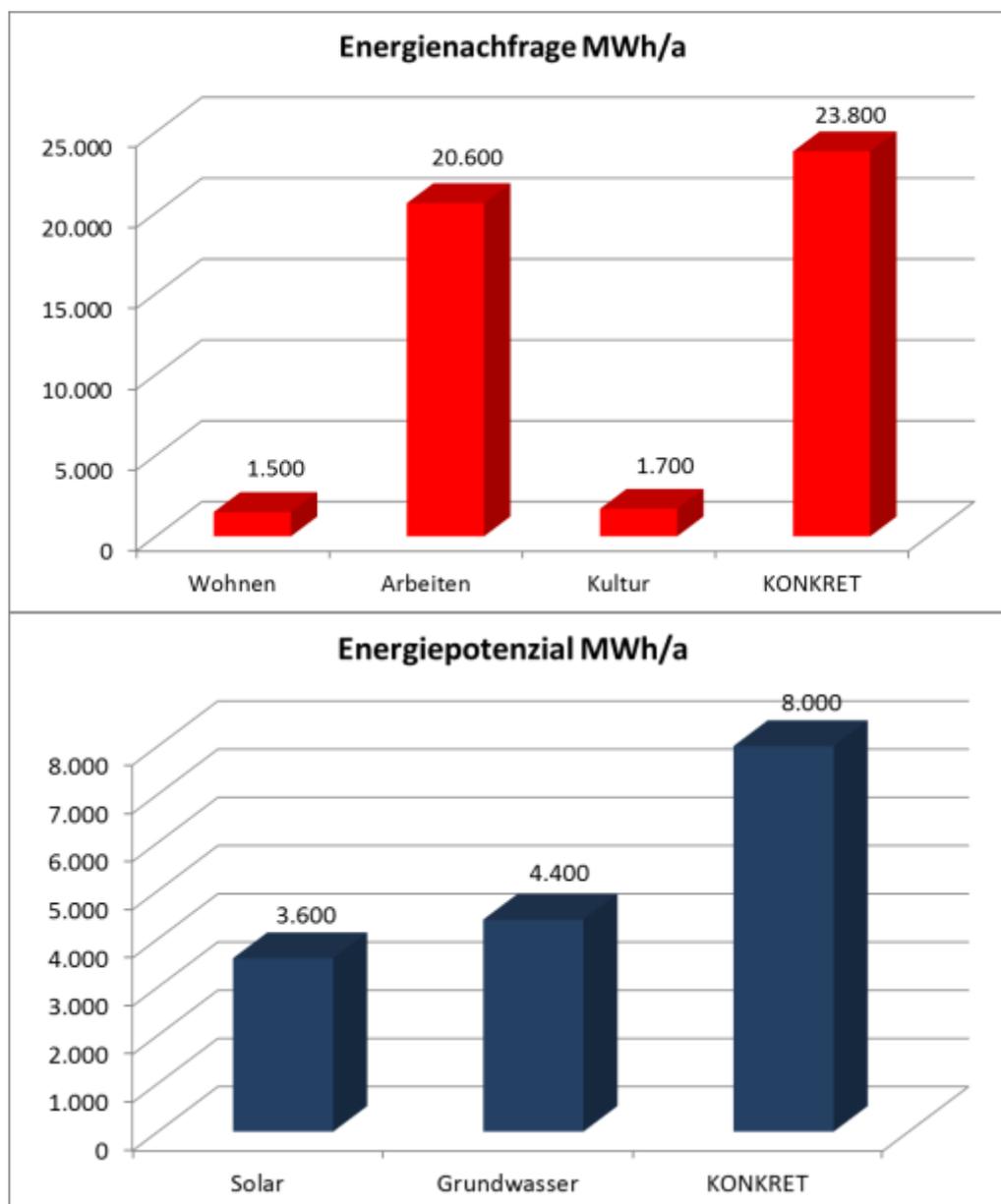


Abbildung 21: SmartAIRea Szenario KONKRET – Ergebnisse Energiekonzept

### Szenario PARTITUR

Die gemischte Nutzung des Planungsgebietes bietet eine Möglichkeit ressourcenschonende Entwicklungen voranzutreiben. Ein weiteres Beispiel für eine durchmischte Nutzung neuer Bebauungen auf dem Gebiet zeigt die Bebauungsvariante „Partitur“ (siehe Abbildung 22). Diese Variante schafft mittels strenger Gliederung der Bebauung eine große Flexibilität für unterschiedliche vertikale Nutzungsmischungen, stellt jedoch keinen baulichen Zusammenhang zu den bestehenden Bebauungsstrukturen her.



Abbildung 22: SmartAIRea Szenario PARTITUR

Die Ergebnisse des Szenarios PARTITUR sind in Abbildung 23 zusammengestellt. Da in diesem Szenario keine industrielle Nutzung vorgesehen ist, wird die Energienachfrage bestimmt durch die Nutzungen „Arbeiten, Bildung, Gewerbe, Freizeit“ und „Wohnen“. Mehr als drei Viertel der Energienachfrage (Energienutzungsgrad 80 %) kann regional durch Solarenergie- und Grundwassernutzung gedeckt werden.



Abbildung 23: SmartAIRea Szenario PARTITUR – Ergebnisse Energiekonzept

### Szenario POTPOURRI

Das Szenario POTPOURRI bildet baulich durch eine zwiebelartige Nutzungsverschränkung eine nachhaltige Struktur: Um einen baulichen Kern, der eine offene Blockbebauungsstruktur anwendet, wird eine zweite bauliche Ebene angeordnet (siehe Abbildung 24). Diese zwiebelartige Gebäudetypologie ermöglicht die Anpassung (Anzahl und Größe) der einzelnen Blöcke an baulichen Bedarf sowie den Nutzungsbedarf bzw. eine Nutzungsverschränkung von Gewerbe, Dienstleistung und Wohnen als Ansatz für eine wechselwirksame energetische, soziale und ökonomische Entwicklung des Flughafenumfeldes. Sie ermöglicht den Fluss zwischen Inhalt und Form über funktionale Erfordernisse hinaus.

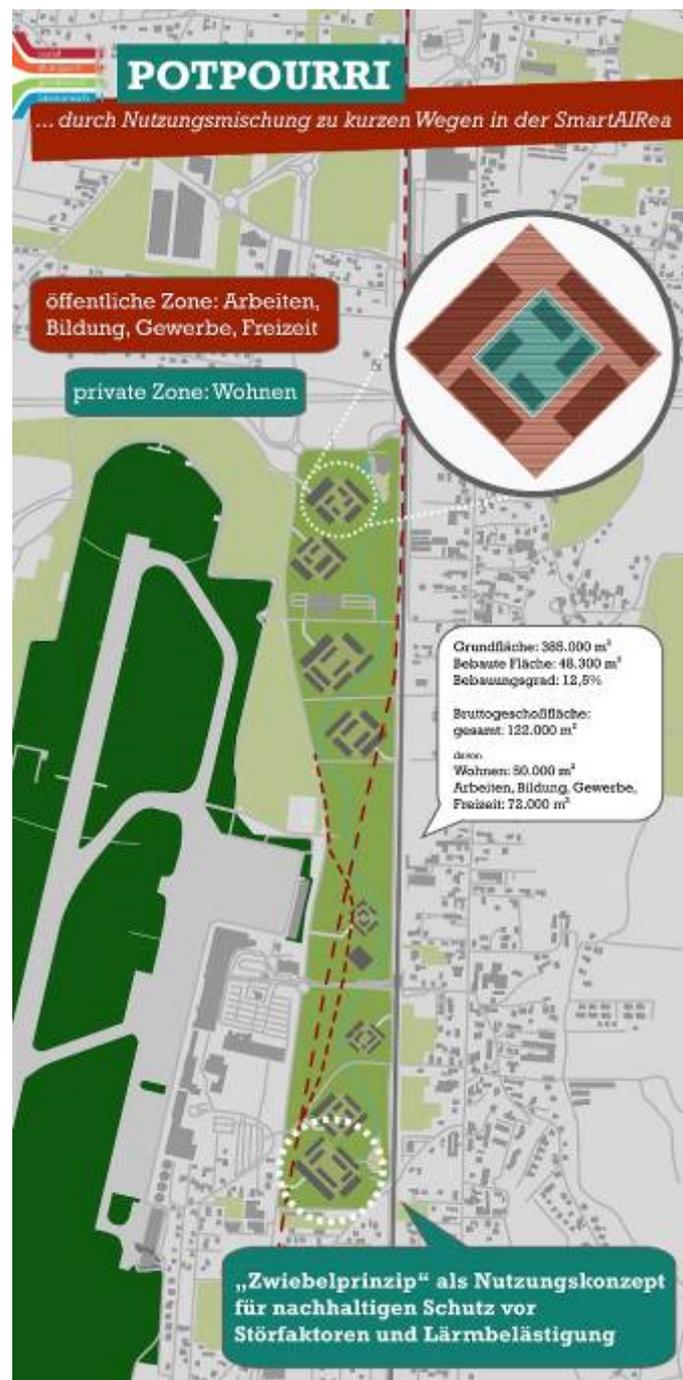


Abbildung 24: SmartAIRea Szenario POTPOURRI

Die Ergebnisse des Szenarios POTPOURRI sind in Abbildung 25 zusammengestellt. Da in diesem Szenario keine industrielle Nutzung vorgesehen ist, wird die Energienachfrage bestimmt durch die Nutzungen „Arbeiten, Bildung, Gewerbe, Freizeit“ und „Wohnen“. Mehr als drei Viertel der Energienachfrage (Energienutzungsgrad 77 %) kann regional durch Solarenergie- und Grundwassernutzung gedeckt werden.

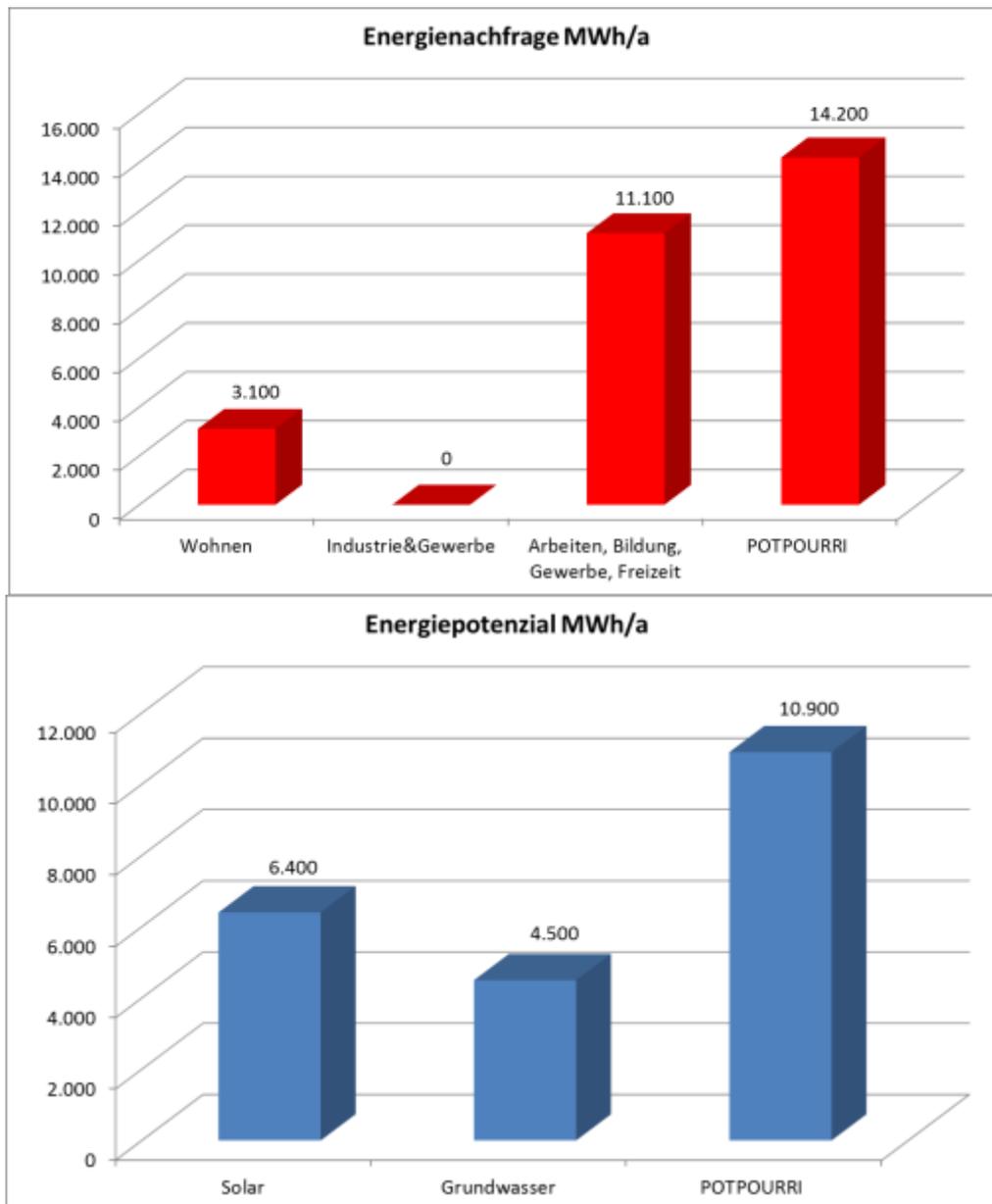


Abbildung 25: SmartAIRea Szenario POTPOURRI – Ergebnisse Energiekonzept

Zusammenfassend werden die Anzahl der Bewohnerinnen (siehe Abbildung 26) und der Energiedeckungsgrad (siehe Abbildung 27) für die 5 ausgewählten SmartAIRea Szenarien dargestellt. Als „Energiedeckungsgrad“ wurde das Verhältnis aus Energiepotenzial und Energienachfrage festgelegt. Noch verbleibender Energiebedarf (Zusatzenergie) wird durch Strom aus Wasserkraft und Fernwärme für die Wärmenutzung bereitgestellt. Die Szenarien PARTITUR und POTPOURRI zeigen trotz hoher Anzahl der Bewohnerinnen durch eine gute Nutzungsmischung eine relativ niedrige Energienachfrage und ermöglichen einen hohen Energiedeckungsgrad.

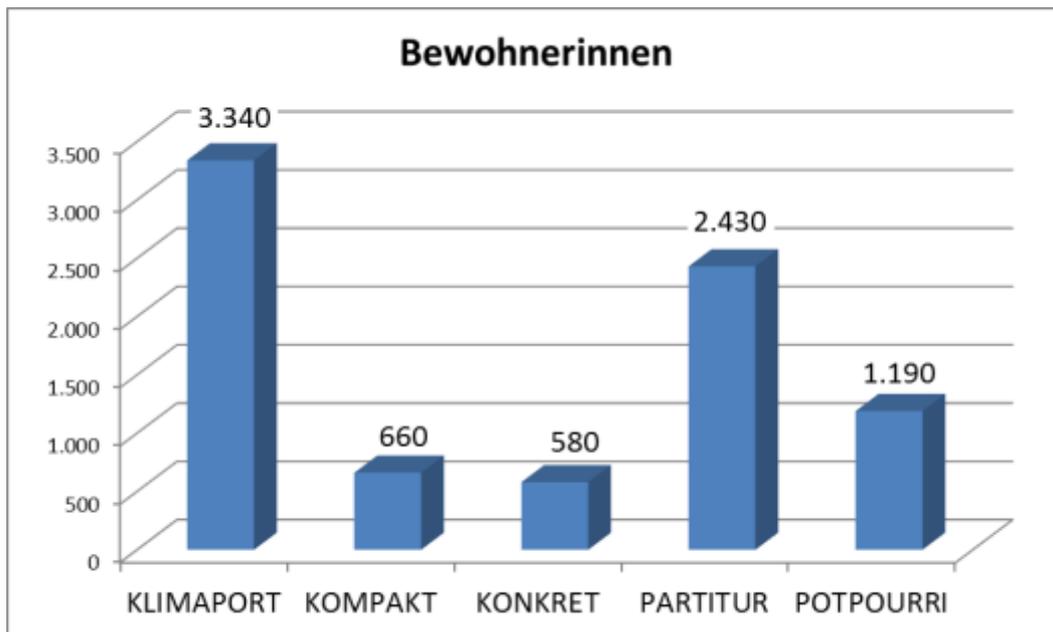


Abbildung 26: Anzahl der Bewohnerinnen - Vergleich der SmartAIRa Szenarien

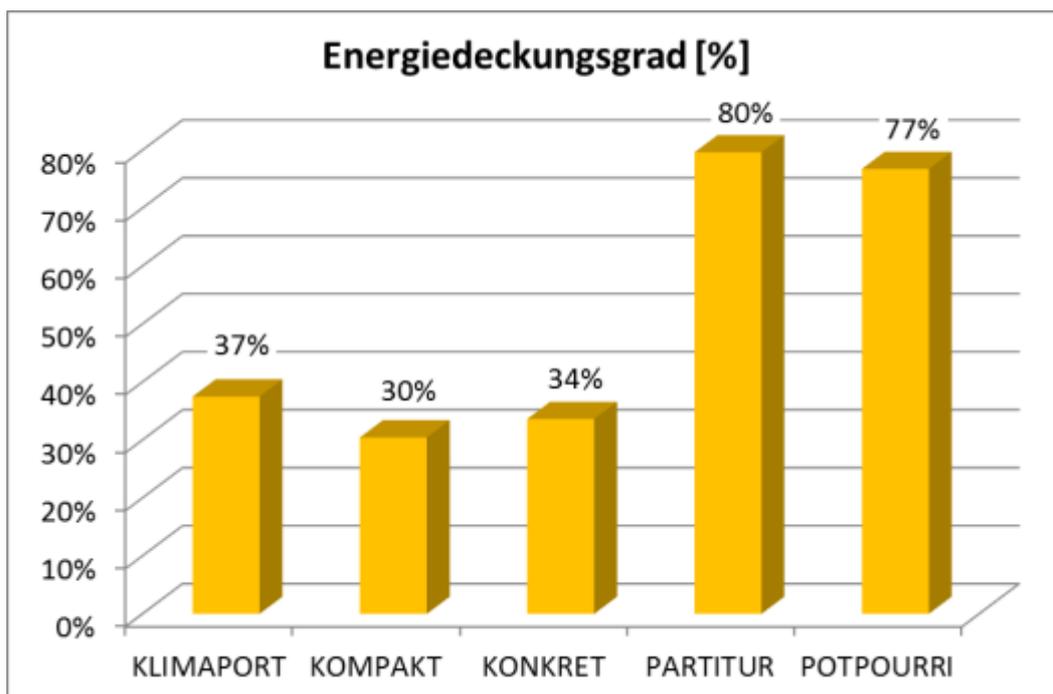


Abbildung 27: Energiedeckungsgrad – Vergleich der SmartAIRa Szenarien

### Ökologische Bewertung

Für die Berechnungen der Treibhausgas-Emissionen wurden Ergebnisse bzw. Kennzahlen aus Reports und Datenbanken, die mit der Methode der Lebenszyklusanalyse berechnet wurden, verwendet. In nachfolgender [Tabelle 2](#) sind diese THG-Kennzahlen zusammengestellt.

Die Ergebnisse der jährlichen Treibhausgasemissionen für die SmartAIRa Szenarien sind in [Abbildung 28](#) zusammengestellt.

Tabelle 2: Kennzahlen zur Berechnung der Treibhausgasemissionen

Energietechnologie	kg CO <sub>2</sub> -Äq./MWh
Solar thermisch	20
Solar Photovoltaik	60
Grundwasser-Wärmepumpe	40
Wasserkraft	20
Fernwärme	208
Erdgas	336

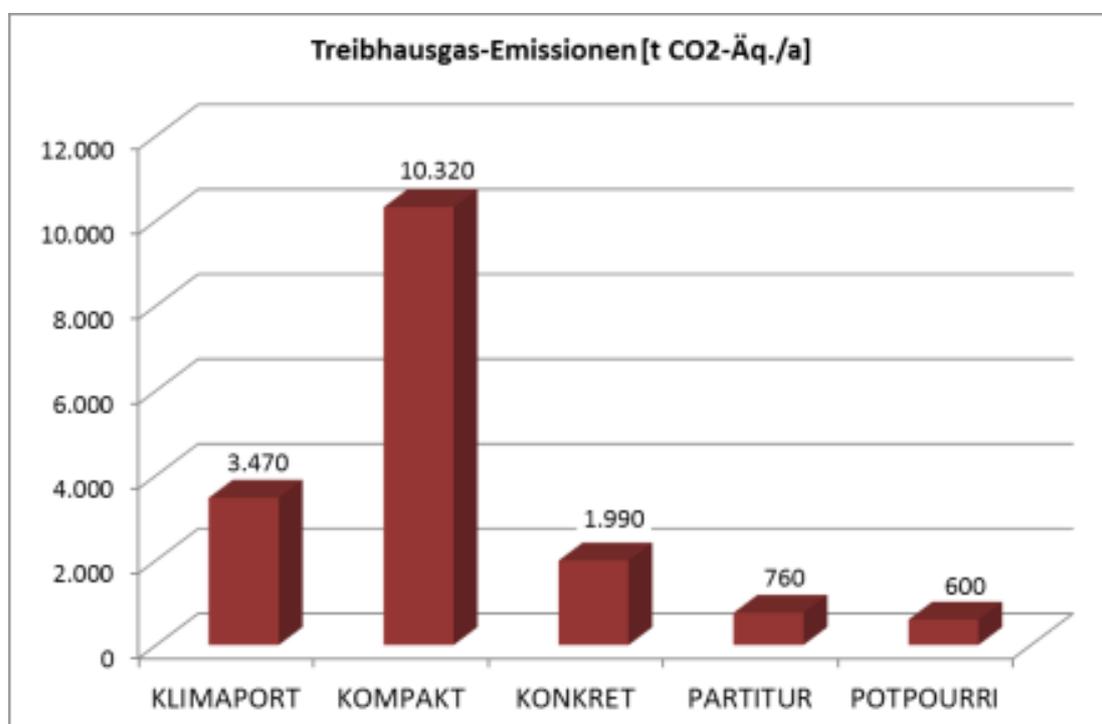


Abbildung 28: Treibhausgasemissionen – Vergleich der SmartAIRa Szenarien

## Mobilität

Es wurde ein Infrastrukturkonzept Mobilität (Elektromobilität, autonome Mobilität und Bahnanbindungen) erstellt (siehe Abbildung 29). Nachfolgend werden einzelne Maßnahmen noch detailliert beschrieben.

### E-Fleet:

- Steigende Elektrifizierung der unterschiedlichen E-Fahrzeuge für Flugbetrieb und Bodendienstverkehr.
- E-PKW innerbetrieblich: Umrüstung zu Sharing Autos für Mitarbeiter (Pendler) Die E-PKWs können mit Car Sharing Kids ausgestattet werden. Dadurch ist ein Sharing der Fahrzeuge möglich. Primär sollen die Mitarbeiter die E-Fahrzeuge für An- und Abreise verwenden.

Aufgrund der neuen Sachbezugsregelung ist die Nutzung von E Autos auch Sachbezugsbefreit.

#### Passagierverkehr:

- E-Car Sharing: Vor der Eingangshalle befindet sich ein E-Car Sharing Stand (free floating).
- E-Taxi Standplatz: Vor der Eingangshalle befindet sich ein E-Taxi stand. Passagiere, die ihre Weiterreise/Ankunftsreise per E-Taxis bewältigen, bekommen zusätzliche Privilegien.
- E-PKW/PWK privat: Nutzung Auto/E-Auto der Passagiere: Am Parkplatz kann ein spezieller Bereich eingerichtet werden für Sharingautos der Passagiere. Die Schlüsselübergabe kann zentral über Flugzeugmitarbeiter abgewickelt werden oder alternativ über die Autovermieter am Flughafen. Auf diesen Fuhrpark können sowohl Passagiere, der Flughafen (E-Fleet) bzw. andere private Nutzer oder Angestellte des Flughafens zugreifen.
- Multimodalität: Schnittstelle zum Flughafen mittels Elektromobilität schließen (z.B. E-Bikes, Lastenpedelec und bei der S-Bahn ein E-Car).
- Koralmbahn in Zukunft: Durch die Koralmbahn werden die Passagiere zum Flughafen gebracht. Ziel wird sein, so viele Menschen mit der Bahn und ÖV zum Flughafen zu bringen.

#### Pendelverkehr:

- Multimodalität: Mitarbeiter können mit E-Bikes zur S-Bahn pendeln.
- E-Sharing Bikes für Pendelfahrten.
- Nutzung E-Fleet für Pendelfahrten.
- Hot spots für Mitfahrgelegenheiten um in die Stadt zu pendeln.

#### Güterverkehr:

- Bessere Auslastung
- Optimierung Routing
- Umstieg: Statt LKW auf Bahn (Koralmbahn)
- Umstieg auf E-LKW

#### Ladeinfrastruktur:

Zusätzlich zu den bereits vorhandenen Ladestationen werden folgende Standorte empfohlen:

- Am Parkplatz: Langsamlader für Stehautos
- Am jetziger Taxistand: Als Sharingstandort mit 1 Schnelllader und 3 beschleunigte Lader (für Sharingautos und E-Taxis)
- Am Flughafen: Fuhrparkparkplatz: Beschleunigte Lader

#### Freiflächen:

- Die vorhandenen Freiflächen können auf vielfältige Art und Weise genutzt werden. Präferiert werden vom Projektteam Bautätigkeiten für Arbeit und Wohnen. Je nach Nutzung der Freiflächen gibt es viele Anknüpfungspunkte für neue Mobilitätslösungen für unterschiedliche Nutzergruppen.

- E-Auto Sharing für die Bewohner der Wohnhausanlage
- E-Bike-Sharing für die Bewohner der Wohnhausanlage
- Integration von Elektrofahrzeugen in den betrieblich genutzten Fuhrpark
- E-Auto Sharing für die vor Ort angesiedelten Unternehmen und deren Mitarbeitern

### Koralmbahn

Bis 2023 ist geplant, dass die neue Koralmbahn in Vollbetrieb gehen soll. Die Verkehrssituation könnte damit entlastet werden. Mit einem Millionenprojekt im Zuge des Koralmbahnausbaus wird in eine unterirdisch geführte Bahntrasse investiert. Die Planungen sehen derzeit eine Haltestelle in Feldkirchen-Seiersberg vor. Um eine kundenfreundliche Verbindung zum Flughafenterminal zu ermöglichen, könnte eine Teststrecke für autonomes Fahren eingerichtet werden (siehe Abbildung 30).

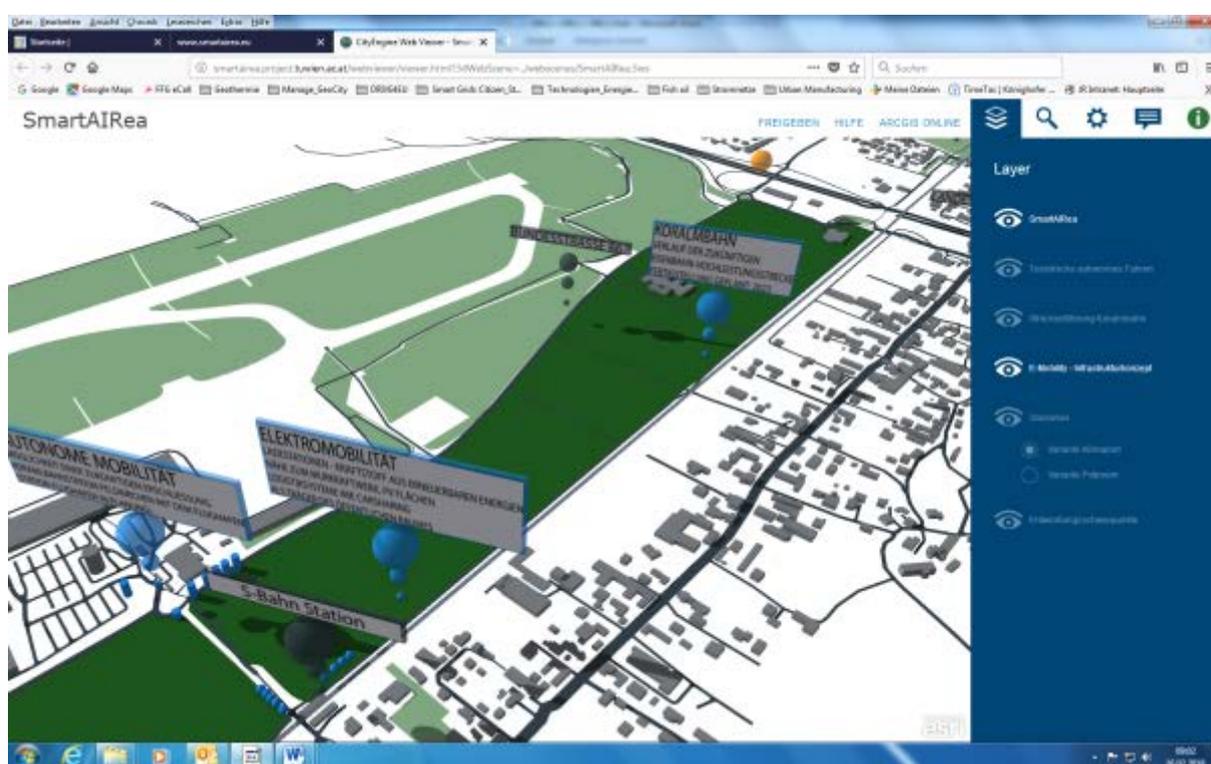


Abbildung 29: 3D Stadtmodell E-Mobility - Infrastrukturkonzept (Quelle: [www.smartairea.eu](http://www.smartairea.eu))

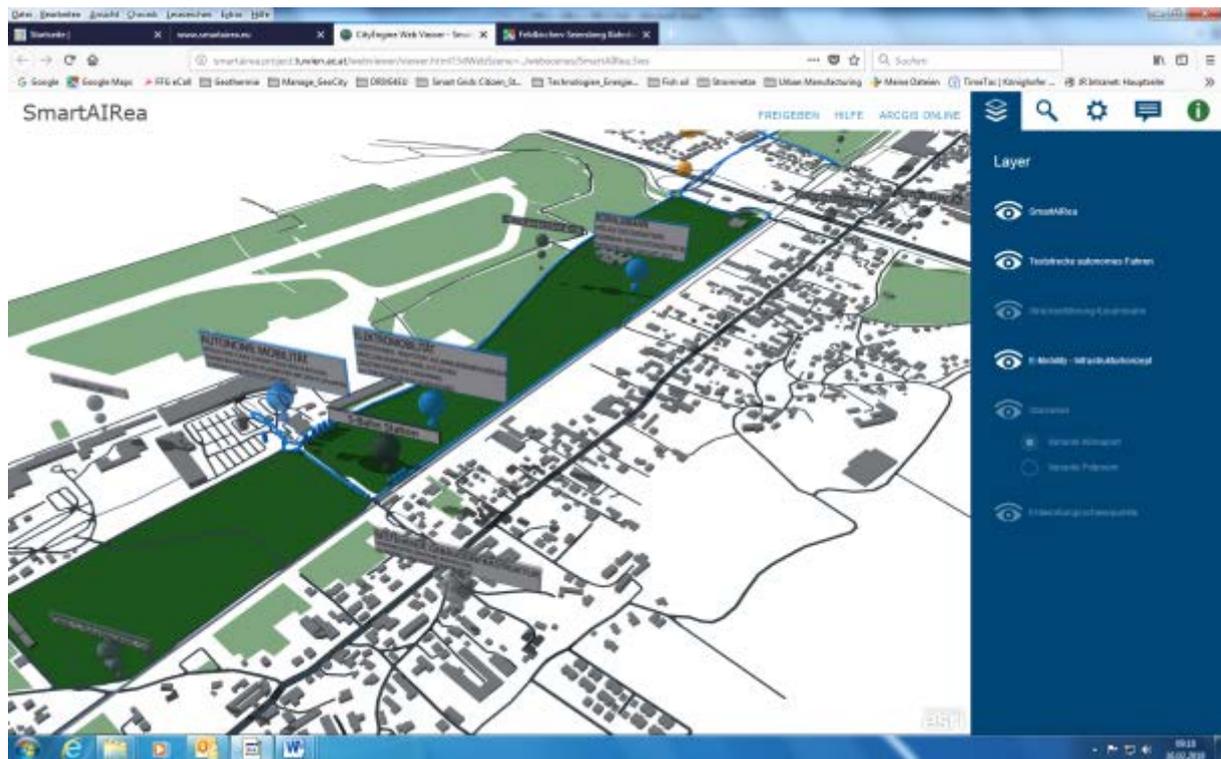


Abbildung 30: 3D Stadtmodell Teststrecke autonomes Fahren (Quelle: [www.smartairea.eu](http://www.smartairea.eu))

### Weitere Szenarien

Ergänzend zu den Worst Case Szenarien und den detailliert untersuchten SmartAIRea Szenarien wurden weitere Szenarien (Bebauungs- und Nutzungsvarianten) angedacht, um die Bandbreite von zukünftigen Möglichkeiten zumindest ansatzweise zu erkennen.

Das gesamte Gebiet kann auch nur der Energiegewinnung durch Photovoltaik (Bebauungsvariante KRAFTWERK, siehe Abbildung 31, linkes Bild) dienen. Ebenso kann das Gebiet als Pilotareal für die Erforschung flächeneffizienter landwirtschaftlicher Nahversorgung dienen (vertikale Landwirtschaft für ressourcenschonende Nahrungsmittelproduktion, Bebauungsvariante STADTGARTEN, siehe Abbildung 31, rechtes Bild).

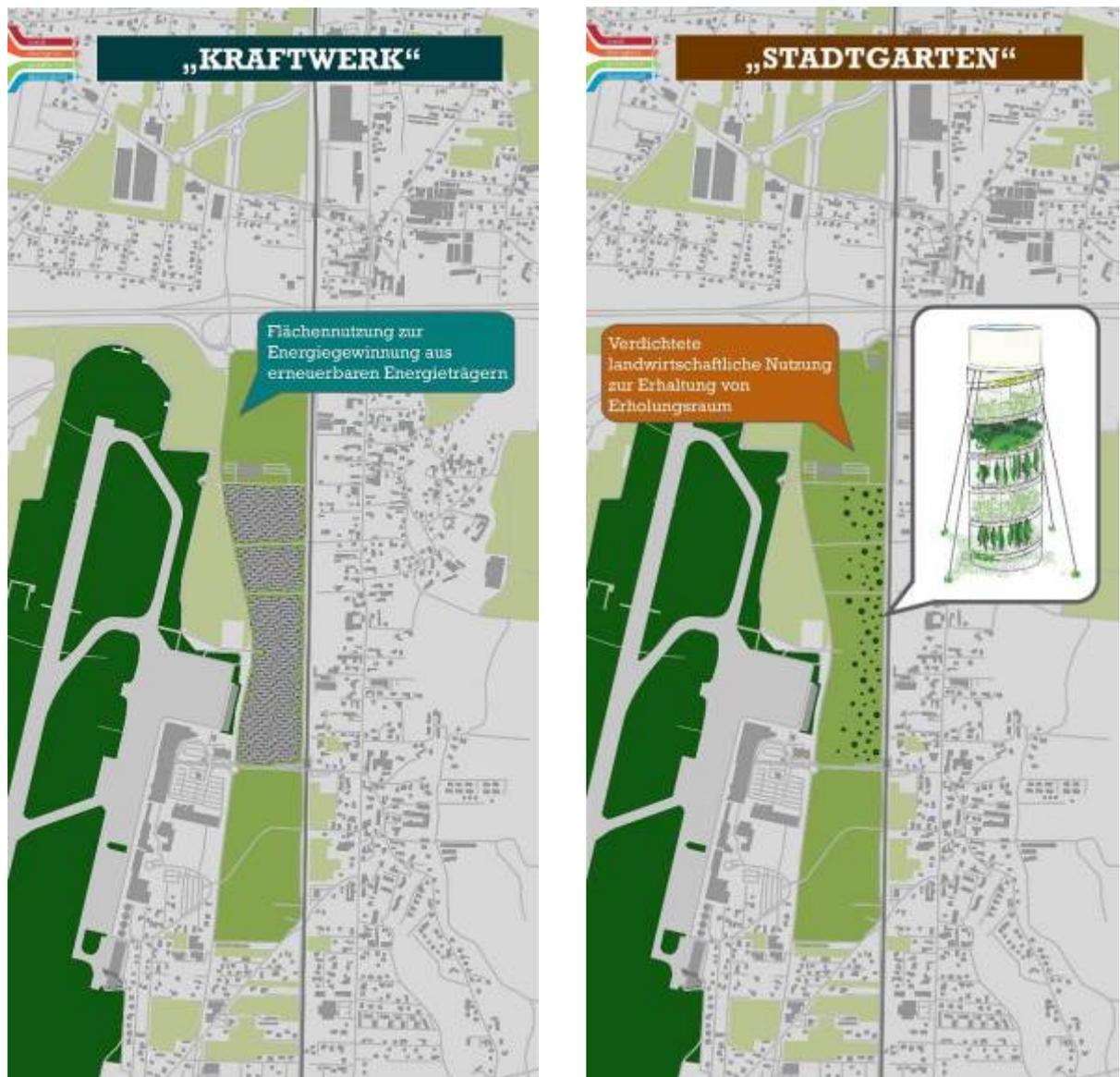


Abbildung 31: Bebauungsvariante KRAFTWERK (links); Bebauungsvariante STADTGARTEN (rechts)

Das gesamte Areal der SmartAIrea im Flughafenumfeld Graz weist durch die hervorragende Erschließung und die großen zusammenhängenden Flächenreserven in direkter Nähe eines urbanen Ballungsraums eine wichtige Reserve für die Stadt Graz und die gesamte Region auf. Das Gebiet bildet damit eine „Entwicklungskonserven“ die für spätere Entwicklungen durch einen Entschluss zu keinen neuen Bebauungen am Areal und möglicherweise sogar zu Tendenzen für den Rückbau bestehender baulicher Entwicklungen zur Verfügung steht (siehe Abbildung 32, linkes Bild).

2016 wurde zur Entwicklung des nördlichen Areals des Planungsgebietes ein Architekturwettbewerb durchgeführt. Die Ergebnisse dieses Wettbewerbes wurden noch nicht veröffentlicht, in Abbildung 32 (rechtes Bild) wird das Wettbewerbsareal verortet. Dieses befindet sich nördlich des Verwaltungsgebäudes der Fa. Saubermacher (ECOPORT). Nach letzten Informationen im Follow-up Meeting plant die Fa. Legero die Errichtung eines neuen Standortes.

Im 3D Modell wurden die Entwicklungsschwerpunkte für SmartAIrea zusammenfassend dargestellt (siehe Abbildung 33).

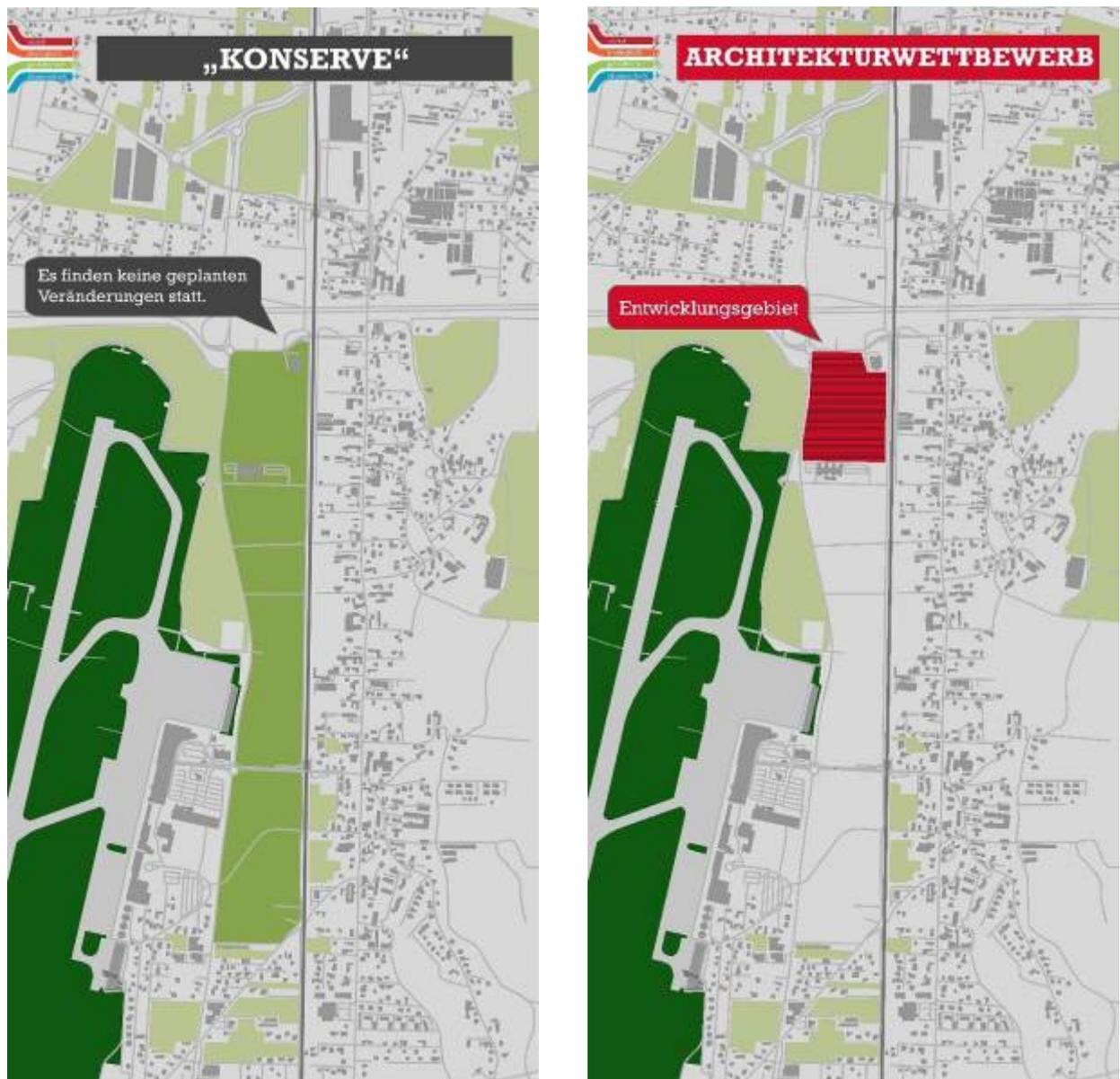


Abbildung 32: Variante KONSERVE (links); Variante ARCHITEKTURWETTBEWERB (rechts)

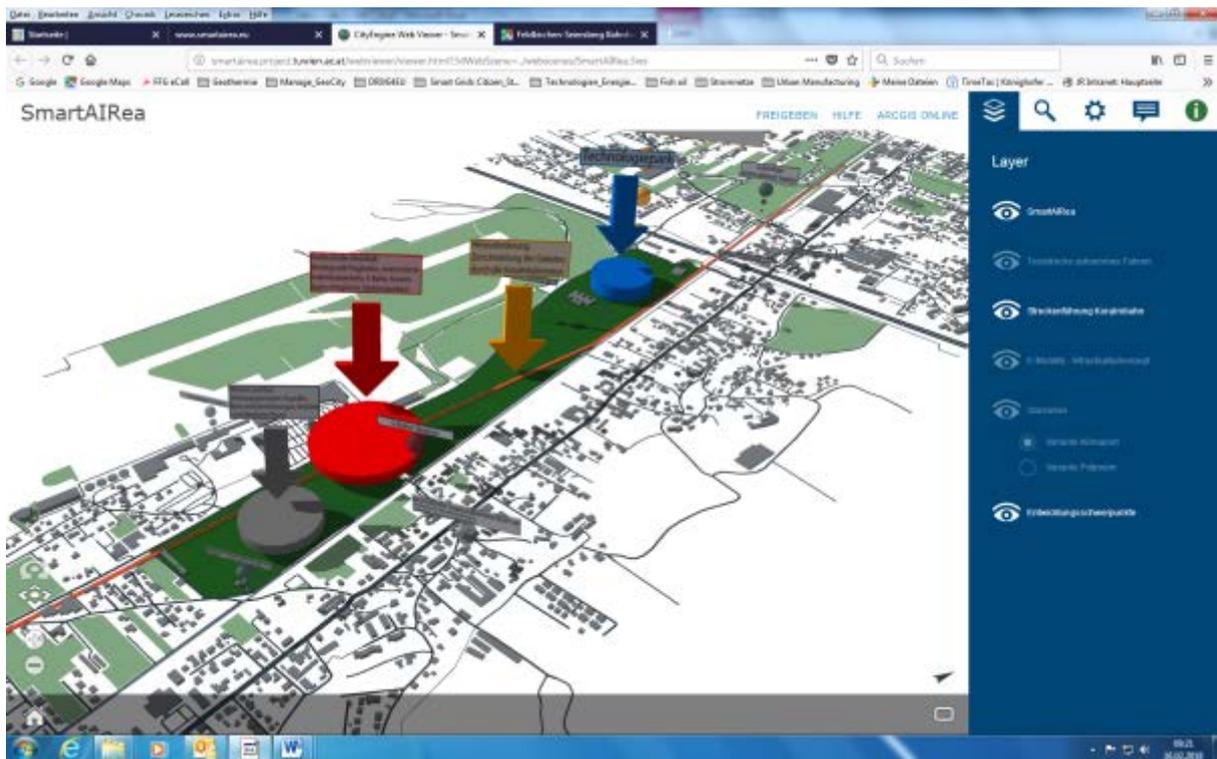


Abbildung 33: 3D Stadtmodell Entwicklungsschwerpunkte mit Streckenführung Koralmbahn (Quelle: [www.smartairea.eu](http://www.smartairea.eu))

## B.5.5 Modell

Als Kommunikationsgrundlage für die Analyse und Festlegung von Entwicklungsmöglichkeiten im Planungsgebiet SmartAIRea wurde ein räumliches analoges Modell gebaut und ein 3D Modell für die Homepage entwickelt.

### B.5.5.1 Analoges Modell

Das analoge Modell basiert auf der Grundlage eines digitalen Modells. Das digitale Modell wurde mittels parametrisch steuerbarer Geometrien erarbeitet. Die parametrische Eingabemöglichkeit hat die Erstellung des Geländes auf Basis von referenziertem Bildmaterial und die Gebäudemodellierung auf der Basis von GIS-Grundlagen erlaubt. Abbildung 34 gibt eine Einsicht in die digitale Modellierungsumgebung (ESRI CityEngine®).

Auf Basis des digitalen Modells konnten Grundlagen für eine semiautomatisierte analoge Modellherstellung mittels CNC-Fräse (3+1-achsig) und Lasercut erstellt werden. Dabei wurden mittels CAD Software (Rhino 3D®) und einer für diese Software zur Verfügung stehende Applikation zur visuellen Programmierung von räumlichen Modellen (Grasshopper®) schrittweise Gelände, Gebäude und die Infrastrukturnetze Straße und Gleise für die Maschinengestützte Weiterverarbeitung aufbereitet. Die Abbildung 35 zeigt die Herstellung des analogen Modells mittels angeführter Frästechnologien.

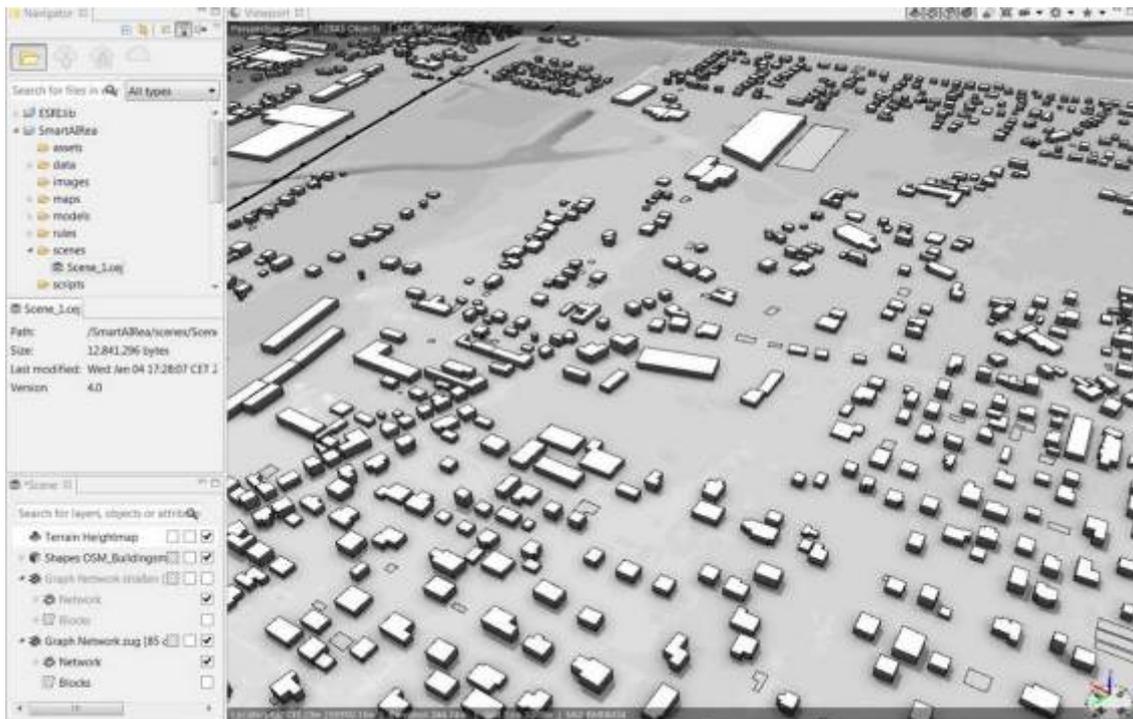


Abbildung 34: Digitale Modellierumgebung zur parametrischen Geometrieerstellung



Abbildung 35: Geländeausarbeitung mittels CNC-Fräse

Das analoge Geländemodell wurde aus Uriol gefräst, die Gebäude wurden aus getöntem Plexi geschnitten. Die Abmessungen des analogen Modells betragen 1750x860mm. Das analoge Modell dient als Kommunikationsgrundlage der Analysen und Variantenentwicklung für potentielle Nutzung und Bebauung des Gebietes (siehe Abbildung 36). Ebenso wird das Modell innerhalb der öffentlichen Workshops als Projektionsoberfläche eingesetzt um alle Berechnungsergebnisse und

Bebauungsvarianten verortet darstellen zu können. So bildet das analoge Modell ein Planungsunterstützungswerkzeug in kooperativen Planungsprozessen.



Abbildung 36: Das analoge Modell als Planungsunterstützungs- und Kommunikationswerkzeug; Bild links: Kick-off-Meeting Feldkirchen bei Graz (31.1.2017); Bild rechts: Follow-up-Meeting Graz (3.10.2017)

#### B.5.5.2 3D Modell

Für die Homepage ([www.smartAIRea.eu](http://www.smartAIRea.eu)) wurde ein 3D Stadtmodell mit CityEngine® Web Viewer erstellt und in die Homepage integriert. Das Modell beinhaltet folgende Layer, die einzeln oder überlagert aktiviert werden können:

- SmartAIRea: Darstellung der betrachteten SmartAIRea im Flughafenumfeld.
- Entwicklungsschwerpunkte: Nutzung (Wohnen und Büro, Technologiepark) und Mobilität
- Streckenführung Koralmbahn: Diese zukünftige Bahntrasse führt quer über die SmartAIRea.
- E-Mobility - Infrastrukturkonzept: Elektromobilität und S-Bahnstation
- Teststrecke autonomes Fahren: Konzeption einer Teststrecke zur Verknüpfung der Bahnstationen Feldkirchen-Seiersberg und Flughafen Graz-Feldkirchen (S-Bahn).
- Szenarien: Darstellung und Beschreibung von
  - Szenario Variante KLIMAPORT und
  - Szenario Variante POTPOURRI

Eine Drehung der Darstellung ist möglich, sodass die 3D-Darstellung aus unterschiedlichen Perspektiven betrachtet werden kann. Dadurch werden die dargestellten Bilder räumlich anschaulich und damit gut erkennbar. Beispielhaft ist die Variante POTPOURRI in Abbildung 37 dargestellt.

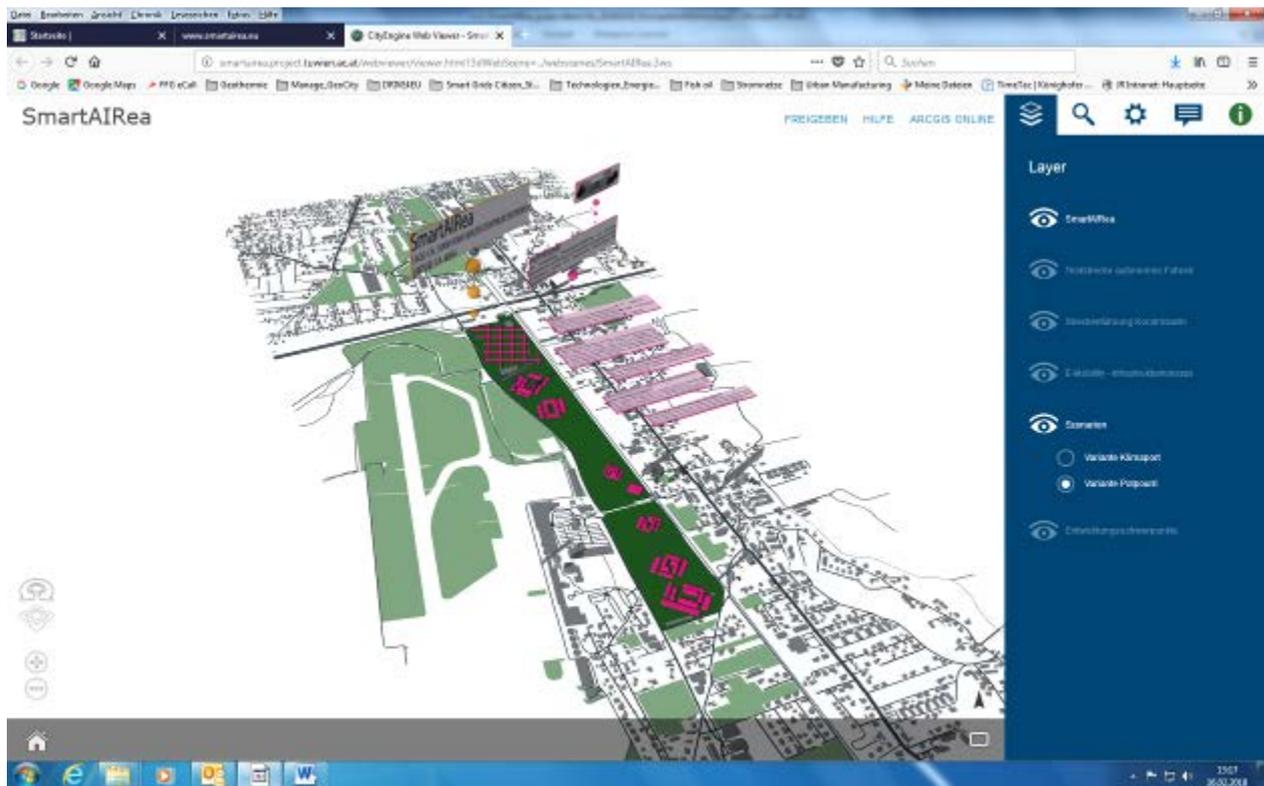


Abbildung 37: 3D Stadtmodell – Layer Szenarien Variante POTPOURRI  
<http://smartairea.project.tuwien.ac.at/webviewer/viewer.html?3dWebScene=../webscenes/SmartAIRea.3ws>

Das 3D Stadtmodell wurde für die Ausstellung im Flughafen Graz (15.11. – 15.12.2017) mittels Bildschirm genutzt.

## B.5.6 Dissemination

Für eine erfolgreiche Projektdurchführung von SmartAIRea ist eine positive Stimmung der Stakeholder, Bürgerinnen bzw. politischer und wirtschaftlicher Entscheidungsträger notwendig. Weil es sich um strategische Entwicklungsziele handelt, ist die Entscheidungsebene bei solchen großen Projekten sehr selten die „Fachebene“, sondern die Entscheidungen werden auf obersten Ebenen der politischen Verwaltung getroffen. Die Übertragung und der Verbreitung der Informationen bzw. der Projektergebnisse wurde deshalb durch folgende Maßnahmen, Mittel und Wege realisiert und unterstützt (siehe Tabelle 3):

- Netzwerkarbeit (direkte Kontakte und Gespräche, schriftliche Kontakte): Einerseits im eigenem Netzwerk der Projektpartner und LoI (Letter of Intent)-Partner (Land Steiermark, Flughafen Graz, Fa. Saubermacher, TU Graz und Architekturbüros). Andererseits stehen die Partner des Netzwerkes (Vertreter der Gemeinden Feldkirchen und Kalsdorf, Land Steiermark und Stadt Graz, Firmenvertreter, Regionalentwicklung, ÖBB etc.) wiederum in eigenen lokalen und regionalen Netzwerken, wo sie die Arbeitsergebnisse von SmartAIRea weitergeben. Dies beinhaltete interne Treffen (Projektmeetings) und die Organisation und Durchführung von zwei öffentlichen externen Meetings (Workshops): Kick-off-Meeting und Follow-up-Meeting.
- Tagung, Vortrag, Publikationen, Symposium: Es wurden die Ergebnisse des Projektes SmartAIRea vorgestellt.

- Ausbildung: Implementierung der Projektergebnisse in die Ausbildung der Studierenden (TU Wien und TU Graz).
- Medien wie Fernsehen, Radio und Tageszeitungen: Öffentliche Präsentation und Vorstellung des Projektes, Berichte über Projektaktivitäten, Präsentation von Projektergebnissen (siehe Tabelle).
- Publikationen:
  - Klima- und Energiefonds „VISIONEN, PROJEKTE UND ERGEBNISSE 2014 – 2017, Broschüre #3/2017
  - SmartAIRea in „simlab booklet“ herausgegeben von Interdisciplinary Centre for Spatial Simulation and Modelling, Department of Spatial Planning, TU Wien, Augasse 2-6 | A-1090 Wien, <http://simlab.tuwien.ac.at>
  - SmartAIRea in der Fachpublikation in Vorbereitung im Rahmen des Projekts „Intensified Density — Kleinmaßstäbliche Nachverdichtung in modularer Bauweise“, TU Graz, <http://intensified-density.org/>
- Ausstellung: Es wurde eine Ausstellung am Flughafen Graz installiert. Diese wurde am 15.11.2017 eröffnet und schloss am 15.12.2017. Roll-ups, Plakate und Flyer wurden für diese Ausstellung erstellt und eingesetzt. Über diese Ausstellung wurde umfassend in Printmedien und im Internet berichtet (siehe Tabelle).
- Projektlogo SmartAIRea: Ein Projektlogo wurde als Corporate Identity erstellt, das alle Aktivitäten im Projekt begleitet und das sich auch auf Flyern und Plakaten sowie auf allen Publikationen wiederfindet.
- Internet: Es wurde eine Projekthomepage (deutsch und englisch) eingerichtet ([www.smartairea.eu](http://www.smartairea.eu)). In dieser wird die Zielsetzung des Projektes und ausgewählte Ergebnisse vorgestellt. Ein interaktives 3D-Modell bietet den Nutzerinnen die Möglichkeit unterschiedliche Aspekte und Randbedingungen aktiv ein- bzw. auszublenden (Mobilitätsvorschläge etc.) und sich ein eigenes Bild der zu entwickelnden SmartAIRea zu machen.

Alle Details zum Disseminationsplan und die Maßnahmen/Instrumente finden sich im Anhang AP1 Dissemination.

Tabelle 3: Übersicht Disseminationsaktivitäten nach Art, Phase der Dissemination, Link, Nutzung

ART	KONZEPT – PHASE DER PROJEKTVORBEREITUNG	URL	Nutzung der Ergebnisse
exhibition / Ausstellung	ORTE ZWISCHEN LOKAL UND GLOBAL - Flughafenfeld Klagenfurt	<a href="http://architektur-kaemten.at/neu-programm/programme/orte-zwischen-global-und-lokal">http://architektur-kaemten.at/neu-programm/programme/orte-zwischen-global-und-lokal</a>	langfristig
wiss. Veröffentlichung / Publikation	Flughafenstandort-Stadtentwicklung. Das Dazwischen als Abstellraum?	<a href="http://www.got.at/news/Flughafenstandort-stadtentwicklung">http://www.got.at/news/Flughafenstandort-stadtentwicklung</a>	langfristig
lecture / Vorlesung, Ausbildung	TOUCH DOWN I - WIE FLUGHÄFEN UNSERE STÄDTE PRÄGEN	<a href="https://hda.graz.at/programm/touch-down-wie-flughafen-unsere-staedte-praegen">https://hda.graz.at/programm/touch-down-wie-flughafen-unsere-staedte-praegen</a>	langfristig / nachhaltig
lecture / Vorlesung, Ausbildung	TOUCH DOWN II - WIE FLUGHÄFEN UNSERE STÄDTE PRÄGEN	<a href="https://architektur-kaemten.at/neu-programm/programme/touch-down">https://architektur-kaemten.at/neu-programm/programme/touch-down</a>	langfristig / nachhaltig
exhibition / Ausstellung	Triester Straße in TRANS [IT] formation	<a href="https://www.tugraz.at/fakultaeten/architektur/veranstaltungen/graz-open-architecture/">https://www.tugraz.at/fakultaeten/architektur/veranstaltungen/graz-open-architecture/</a>	langfristig
<b>ERPROBUNG - PHASE DER PROJEKTENTWICKLUNG</b>			
networking	Homepage Smart-Cities-Initiative des Klima- und Energiefonds	<a href="http://www.smartcities.at/stadt-projekte/smart-cities/smartarea-flughafen-graz/">http://www.smartcities.at/stadt-projekte/smart-cities/smartarea-flughafen-graz/</a>	kurzfristig
Artikel	SmartAIRrea Flughafen Graz. Flughafen-Stadt als Impulsegeber der städtebaulichen und regionalen Entwicklung	<a href="http://www.smartcities.at/assets/uploads/Projektbeschreibung_SOND_SmartAIRrea-Stand-Nov2016.pdf">http://www.smartcities.at/assets/uploads/Projektbeschreibung_SOND_SmartAIRrea-Stand-Nov2016.pdf</a>	kurzfristig
networking	Newsletter Dezember 2016 Smart-Cities-Initiative des Klima- und Energiefonds	<a href="http://www.smartcities.at/sonce/newsletter/newsletter-dezember-2016/strategische-nachhaltigkeit-smart-area/">http://www.smartcities.at/sonce/newsletter/newsletter-dezember-2016/strategische-nachhaltigkeit-smart-area/</a>	kurzfristig
networking	Newsletter März 2017 Smart-Cities-Initiative des Klima- und Energiefonds	<a href="http://www.smartcities.at/sonce/newsletter/newsletter-maerz-2017/das-flughafenfeld-graz-beit-als-zu-einer-nachhaltigen-stadtentwicklung/">http://www.smartcities.at/sonce/newsletter/newsletter-maerz-2017/das-flughafenfeld-graz-beit-als-zu-einer-nachhaltigen-stadtentwicklung/</a>	kurzfristig
education / Ausbildung	Raumbezogene Simulation	Prof. Dr. Andreas Voigt, Vortrag bei Doktorandenwoche 12. - 17. März 2016 in Raltehrschach TU München	langfristig / nachhaltig
education / Ausbildung	ORTE ZWISCHEN LOKAL UND GLOBAL - Flughafenfeld Graz - Semesterarbeit	<a href="https://online.tugraz.at/hug_online/wslv.wslvDetail?yjspspNr=1983718&amp;psprache=de">https://online.tugraz.at/hug_online/wslv.wslvDetail?yjspspNr=1983718&amp;psprache=de</a>	langfristig
exhibition / Ausstellung	ORTE ZWISCHEN LOKAL UND GLOBAL - Flughafenfeld Graz	<a href="http://www.stb.tugraz.at">http://www.stb.tugraz.at</a>	langfristig
networking	Kick-off-Meeting SmartAIRrea mit Entscheidungsträger 31. Jänner 2017	<a href="https://www.joanneum.at/files/aktuelles/news-detail/archiv/2017/february/article/smartarea-flughafenfeld-graz-als-impulsegeber-und-integrator.html?traces%5Bdate%5D=1549679675&amp;traces%5Bdate%5D=1549679675&amp;traces%5Bdate%5D=1549679675">https://www.joanneum.at/files/aktuelles/news-detail/archiv/2017/february/article/smartarea-flughafenfeld-graz-als-impulsegeber-und-integrator.html?traces%5Bdate%5D=1549679675&amp;traces%5Bdate%5D=1549679675&amp;traces%5Bdate%5D=1549679675</a>	kurzfristig
networking	KICK-OFF-MEETING DES PROJEKTES „SMARTAIRrea GRAZ“ AM 31. JÄNNER 2017	<a href="https://www.joanneum.at/fermen-sie-uns-kennenzulassen/news-detail/article/smartarea-flughafenfeld-graz-als-impulsegeber-und-integrator.html">https://www.joanneum.at/fermen-sie-uns-kennenzulassen/news-detail/article/smartarea-flughafenfeld-graz-als-impulsegeber-und-integrator.html</a>	kurzfristig
Tagung / Vortrag	Manage_GeoCity - Projektüberblick und Ergebnisse / Vorstellung SmartAIRrea	Dr Kurt Könighofer, Vortrag auf der IEWT 2017, Wien, 17.02.2017	kurzfristig
networking	Follow-up-Meeting SmartAIRrea mit Entscheidungsträger 3. Oktober 2017	<a href="https://www.joanneum.at/files/aktuelles/news-detail/archiv/2017/october/article/smart-area-follow-up-meeting.html?traces%5Bdate%5D=1548424243&amp;traces%5Bdate%5D=1548424243&amp;traces%5Bdate%5D=1548424243">https://www.joanneum.at/files/aktuelles/news-detail/archiv/2017/october/article/smart-area-follow-up-meeting.html?traces%5Bdate%5D=1548424243&amp;traces%5Bdate%5D=1548424243&amp;traces%5Bdate%5D=1548424243</a>	kurzfristig
networking	Vernetzungworkshop am 08. November 2016	<a href="https://iia.rwth-aachen.de/ressourcen/cdr_pdf/veranst/20161108-cdr-vernetzung-tagungshand.pdf?u=147977400">https://iia.rwth-aachen.de/ressourcen/cdr_pdf/veranst/20161108-cdr-vernetzung-tagungshand.pdf?u=147977400</a>	kurzfristig
Corporate Identity	Homepage mit Projektlogo	<a href="http://www.smartarea.eu/">http://www.smartarea.eu/</a>	langfristig
Corporate Identity	Materialien Ausstellung am Flughafen Graz 15.11.- 15.12.2017	Text für Newsletter des Klima- und Energiefonds	langfristig
networking	Verlinkung - TU Wien / IFOER	<a href="http://www.ifoer.tuwien.ac.at/index.php/aktuelles/detail/smart-area-graz.html">http://www.ifoer.tuwien.ac.at/index.php/aktuelles/detail/smart-area-graz.html</a>	langfristig / nachhaltig
networking	Verlinkung - Regionalmanagement Steirischer Zentralraum	<a href="http://www.rsmplanung.steiermark.at/cms/beitrag/1177491/642779/">http://www.rsmplanung.steiermark.at/cms/beitrag/1177491/642779/</a>	langfristig / nachhaltig
networking	Smart-Cities-Initiative des Klima- und Energiefonds, VISIONEN, PROJEKTE UND ERGEBNISSE 2014 – 2017, Broschüre #3/2017	<a href="http://smartcities.at/assets/uploads/PC3_Broschue.pdf">http://smartcities.at/assets/uploads/PC3_Broschue.pdf</a>	langfristig
<b>AUSWERTUNG - ABSCHLUSSPHASE</b>			
exhibition / Ausstellung	SmartAIRrea - Ausstellung am Flughafen Graz 15.11.- 15.12.2017	<a href="https://www.joanneum.at/files/aktuelles/news-detail/archiv/2017/november/article/im-anflug-auf-ein-smartes-leben.html?traces%5Bdate%5D=1548424243&amp;traces%5Bdate%5D=1548424243&amp;traces%5Bdate%5D=1548424243">https://www.joanneum.at/files/aktuelles/news-detail/archiv/2017/november/article/im-anflug-auf-ein-smartes-leben.html?traces%5Bdate%5D=1548424243&amp;traces%5Bdate%5D=1548424243&amp;traces%5Bdate%5D=1548424243</a>	langfristig / nachhaltig
Medien / Artikel	Wie man Nicht-Orte in Orte für Menschen verwandelt	<a href="http://derstandard.at/20000692472/Wie-man-Nicht-Orte-in-Orte-fuer-Menschen-verwandelt">http://derstandard.at/20000692472/Wie-man-Nicht-Orte-in-Orte-fuer-Menschen-verwandelt</a>	kurzfristig
Internet / Artikel	Neue Ideen für das Flughafenareal (Kleine Zeitung, 10.11.2017)	<a href="http://www.kleinezeitung.at/steiermark/graz/5117790/Neue-Ideen-fuer-das-Flughafenareal">http://www.kleinezeitung.at/steiermark/graz/5117790/Neue-Ideen-fuer-das-Flughafenareal</a>	kurzfristig
Internet / Artikel	Ideen für Areal um Grazer Flughafen gesucht	<a href="http://steiermark.orf.at/news/steier/2978570/">http://steiermark.orf.at/news/steier/2978570/</a>	kurzfristig
Internet / Artikel	Ideen für Grazer Flughafen Areal gesucht	<a href="http://fuerkleinezeitung.at/2017/11/18/ideen-fuer-grazer-flughafen-areal-gesucht/">http://fuerkleinezeitung.at/2017/11/18/ideen-fuer-grazer-flughafen-areal-gesucht/</a>	kurzfristig
Medien / Artikel	Ideenzünder rund um den Flughafen	<a href="https://www.meinberock.at/graz-umgebung/ideen-zuender-rund-um-den-flughafen-0720011.html">https://www.meinberock.at/graz-umgebung/ideen-zuender-rund-um-den-flughafen-0720011.html</a>	kurzfristig
Medien / Artikel	Im Anflug auf eine smartes Leben	"Achtzig" - Die Kulturzeitung, Ausgabe 149, Dezember 2017/Jänner 2018 (www.achtig.com)	kurzfristig
Artikel	Im Anflug auf Potentiale	Grazetta, Ausgabe 12 2017, S. 66 ( <a href="http://grazetta.at/archiv/">http://grazetta.at/archiv/</a> )	langfristig

## B.6 Erreichung der Programmziele

### Einpassung in das Programm und Beitrag zum Gesamtziel

Das Projekt SmartAIRrea (Sondierung) entspricht vielfältigen strategischen Zielsetzungen für eine zukünftige nachhaltige Stadtentwicklung bzw. für eine „Smart City“.

SmartAIRrea Graz zeigt sich als ein Raum zwischen Stadt und Umland, der durch eine entsprechende Raumentwicklung und –organisation von einer „No-go-Area“ zu einer SmartAIRrea entwickelt werden kann. Unter Berücksichtigung der gestalterischen Nachhaltigkeit wurden Szenarien, die Wirtschaftsbetriebe, Wohnbauten und öffentliche Bauten sowie Grün- und Freiraum umfassen, entwickelt.

Für diese Szenarien wurden Energie- und Mobilitätskonzepte erstellt, die durch Kombination von intelligenten Technologien und systemischer Betrachtung einen hoher Grad an Energieautonomie und eine Minimierung von Vor-Ort-Emissionen und Treibhausgasemissionen sicherstellen. Für die

Energieversorgung wurden vorrangig regional verfügbare erneuerbare Energiequellen (Grundwasser, Solarenergie), die mit hoher Energieeffizienz (Wärmepumpen) genutzt werden können, konzipiert.

Unter Anwendung der synergetischen Verbindung der Teilbereiche (Raum- und Gebäudeorganisation, Reduktion des Energiebedarfs, regionale Energiebereitstellung, Mobilitätskonzepte für SmartAIRea und die umgebende bestehende Verkehrsinfrastruktur) wurden vielfältige unterschiedliche Szenarien entwickelt, die Optimierungs- und Anpassungsmöglichkeiten an zukünftige Transformationen zulassen.

Durch das Einbeziehen der Stakeholder aus der Wirtschaft, Politik und Verwaltung, Stadt- und Landesstellen, Projektentwickler etc. und NutzerInnen wurden Kommunikationsmöglichkeiten erprobt und durchgeführt (siehe Einbeziehung der Zielgruppen), die für eine zukünftige Umsetzung von Projekten in der SmartAIRea eine gute Basis darstellen.

Das Flughafenumfeld Graz wurde als Testbed genutzt, wo die intelligenten, vernetzten und integrierten Lösungen modellhaft erprobt, beobachtet, weiterentwickelt und anhand von Zielindikatoren evaluiert wurden konnten. Damit konnte eine Basis geschaffen werden, um eine SmartAIRea (oder Teile davon) Im Flughafenumfeld Graz zukünftig umzusetzen.

### Einbeziehung der Zielgruppen

In der Akteurslandkarte (siehe Abbildung 38) sind die wichtigen Akteure (Stakeholder und Player) aus Wirtschaft, Forschung und Politik zusammengestellt, die ins Projekt eingebunden waren. Diese spielen auch für eine zukünftige Umsetzung eine entscheidende Rolle. Nur wenn von den Akteuren zusammen eine Zukunftsstrategie und deren Umsetzung entworfen werden, gibt es Chancen die in diesem Projekt erarbeitenden Kriterien und Zielsetzungen für eine SmartAIRea umzusetzen und eine ungeplante und unkoordinierte Nutzung des Flughafenumfeldes zu verhindern.

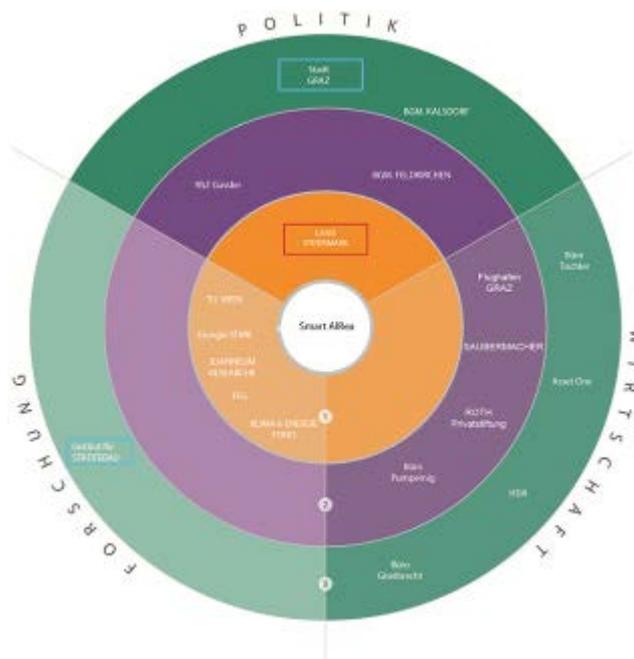


Abbildung 38: Akteurslandkarte SmartAIRea (Quelle: JOANNEUM RESEARCH-LIFE)

### Umsetzungspotenziale (Verbreitungs- und Realisierungspotenzial)

Ein Kennzeichen für SmartAIRea im Flughafenumfeld ist dass der Flughafen Graz außerhalb des Stadtgebiets von Graz liegt auf dem Gemeindegebiet von Feldkirchen. Durch die intensiven

Austausch zu den (Zwischen-)Ergebnissen im Projekt und die diversen Disseminationsaktivitäten konnte die Einstellung zum Flughafenumfeld und zur SmartAIRea geändert werden: Nun wird SmartAIRea als Entwicklungsgebiet mit Potenzial für Wohnen, Gewerbe und Freizeit für die gesamte Region inklusive Graz wahrgenommen. Die Vorteile einer langfristigen nachhaltigen Entwicklung gegenüber schnellen kurzfristigen Realisierungsmöglichkeiten wurden vermittelt und von den Verantwortlichen aufgenommen. Die Rückmeldungen zur Ausstellung zu SmartAIRea am Flughafen Graz (15.11. – 15.12.2017) zeigen, dass der Qualität für eine Nutzung ein hoher Stellenwert beigemessen wird. SmartAIRea sollte zum „Aushängeschild“ (Landmark) für die Region und für die Stadt Graz entwickelt, die Mobilitätsinfrastruktur mit Berücksichtigung der Koralmbahn verbessert werden und dadurch eine SmartAIRea geschaffen werden.

Um das Realisierungspotenzial einzuschätzen, ist die rechtliche und politische Hierarchie der Entscheidungen in Abbildung 39 dargestellt. Sie sind die Träger der heutigen räumlichen Entwicklung bzw. Ausgangspunkt für die baubehördlichen Bescheide und zuständig für Entwicklungskonzepte und Flächenwidmungspläne.

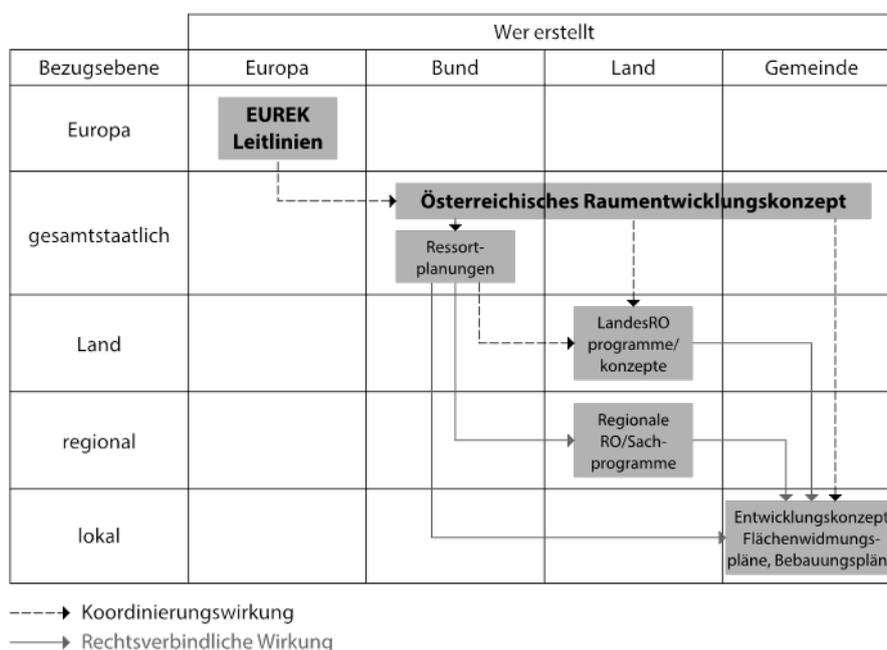


Abbildung 39: Übersicht Rechtliche und politische Entscheidungsträger

Im Flächenwidmungsplan bilden sich unterschiedliche administrative Zugehörigkeiten und die verschiedenen bauliche Prioritäten einzelner Gemeinden ab. Durch das Projekt SmartAIRea und die öffentlichen Veranstaltungen, die eine Bewusstseinsbildung zum Flughafenumfeld bewirkten, wurde die Erstellung des neuen Flächenwidmungsplanes beeinflusst. Im aktuellen Flächenwidmungsplan 4.0 sind die Flächen der SmartAIRea nun als Gewerbegebiet und Kerngebiet ausgewiesen (siehe Abbildung 40).



Abbildung 40: Ausschnitt aus dem Flächenwidmungsplan 4.0 der Gemeinde Feldkirchen bei Graz  
(Quelle: <http://www.feldkirchen-graz.net/>)

Das Stadtentwicklungskonzept 4.0 stellt das strategische Planungsinstrument der Landeshauptstadt Graz für die kommenden 15 Jahre dar, welches auf Basis von zehn Grundsätzen die künftige Entwicklung skizziert. Die Schwerpunkte liegen beim Bevölkerungszuwachs in Graz und Graz-Umgebung mit der Frage des möglichen Zugewinns von neuem Wohnbauland vorwiegend im westlichen Teil der Stadt, sowie dem Charakter des Grüngürtels bzw. der Stadtökologie. Besondere Bestrebungen stehen unter der Zielsetzung, dass sich Graz durch eine integrierte Raum-, Stadt-, Verkehrs- und Energieplanung zu einer „Smart City“ entwickelt. Auch die regionale Kooperation zwischen der Kernstadt (REPRO) und dem Umland gewinnt aufgrund der funktionalen Beziehungen (Wohnen, Arbeit, Einkaufen, Freizeit) immer mehr an Bedeutung. Zahlreiche Stadt-Umland-Kooperationen bestehen bereits im Infrastrukturbereich. In diesen Zielsetzungen ist der Flughafen erwähnt als: Der Flughafen ist wirtschaftlicher Faktor für die Standortsicherung und Standortentwicklung, ein wichtiges infrastrukturelles Element auf lokaler und globaler Ebene bzw. hat Bedeutung für die Regionalentwicklung und internationale Beziehungen. Die Rückmeldungen aus der Ideenbörse zu SmartAIRea im Rahmen der Ausstellung am Flughafen zeigen jedenfalls, dass – trotz unterschiedlicher Einschätzungen – eine hohe Qualität für die Menschen in zukünftigen Umsetzungen gefordert wird. Das Flughafenumfeld wurde aber nie als Potenzial bzw. als Impulsgeber der räumlichen Entwicklung.

„Smarte“ Maßnahmen für eine zukünftige Entwicklung sind:

- Ermöglichung einer nachhaltigen (ökologischen, ökonomischen, sozialen und gestalterischen) Nutzung von bebauter und unbebauter Umwelt im Flughafenumfeld.
- Umsetzung muss partizipativ und integrativ wirken.
- Ressourcen der BewohnerInnen sowie anderer lokalen Akteure im Flughafenumfeld werden aktiviert und vernetzt.

Entscheidend für die Umsetzung ist die direkte Durchgriffsmöglichkeit von Seiten der öffentlichen Hand. Diese Maßnahmen sollen seitens der Politik und Verwaltung einer breiteren Öffentlichkeit präsentiert und positiv diskutiert werden

1. Flughafenumfeld ist ein Ganzes unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeitsaspekte (ökonomischen, ökologischen, sozialen und gestalterischen).
2. Raum- und Gebäudeorganisation als Voraussetzung einer nachhaltigen umweltrelevanten Entwicklung.
3. Abdeckung der Energienachfrage mit dem Energieangebot aus den regionalen erneuerbaren Energieversorgungssystemen.
4. Implementierung von nachhaltigen und innovativen Mobilitätskonzepten.
5. Digitales Zusammenspiel der Handlungsempfehlungen als Steuerungsinstrumentarium der derzeitigen und zukünftigen Entwicklungen.

Die Bewusstseinsbildung dazu hat sich mit SmartAIRea geändert und es bleibt abzuwarten, wie zukünftige Planungen und Konzepte darauf Bezug nehmen werden. Die Ergebnisse von SmartAIRea sind auch auf andere mittelgroße Flughäfen in Österreich (wie Linz, Klagenfurt, Salzburg) oder in Europa übertragbar. Es wurden Kontakte zu den Verantwortlichen für den Flughafen Klagenfurt und Salzburg aufgenommen.

## **B.7 Schlussfolgerungen zu den Projektergebnissen**

### Erkenntnisse für das Projektteam /Weiterarbeiten mit den Projektergebnissen

Da die Schlüsselfaktoren der SmartAIRea in einer homogenen Planung bzw. Prozessentwicklung mit polyzentrischer Struktur in mehreren Realisierungsphasen als Steuerungstool und Risikobremse liegen, wurden die Erkenntnisse und Ergebnisse des Projektes sowie Prozesseinleitungen und -abwicklungen während der ganzen Sondierungsphase in die Öffentlichkeit getragen und an die Fachleuten, Institutionen, Organisationen, politischen und wirtschaftlichen Entscheidungsträger sowie LoI(Letter of Intent) Partner und Steakholder weitergegeben und mit ihnen diskutiert.

Ein weiterer notwendiger Schritt für die Umsetzung dieses nachhaltigen Denkansatzes war sowohl eine Bewusstseinsänderung bei der Bevölkerung zum Flughafenumfeld als auch die Einleitung der Diskussionsprozesse in der Bevölkerung.

Durch diese Projektarbeiten (Dissemination) wurde auch erleichtert, notwendige Schritte wie Zielformulierung und -bewertung, Situationsanalyse und Prognose einer Raumorganisation mit allen Akteuren zu verstehen und infolgedessen zu koordinieren. Sie alle entstanden auf dem Prinzip von Impuls und Welle, von Wechselwirkungen (siehe Anhang AP1 Dissemination)

Das Sondierungsprojekt SmartAIRea war zugleich ein Labor für die Erforschung der Möglichkeiten der zur Verfügung stehenden städtebaulichen Instrumentarien dar. Es handelte sich damit um ein interessantes Experimentierfeld.

### Weitere Zielgruppen

Die bereits im Projekt SmartAIRea definierte Beziehungsarbeit bzw. die Einbindung der Akteure aus Forschung, Politik und Wirtschaft wird mit einer Akteurslandkarte dargestellt und analysiert. Die Akteurslandkarte als Abbildung einer systemischen Aufstellung stellt damit die tatsächlichen sowie potenziellen Allianzen und Konflikte als auch die strategischen und akteursspezifischen Optionen dar. Sie gibt einen internen Hinweis darauf, ob das Projekt gut im Netzwerk von bedeutenden AkteurInnen eingebettet ist (siehe Abbildung 38).

## B.8 Ausblick und Empfehlungen

### Empfehlungen für weiterführende Forschungs- und Entwicklungsarbeiten

Die in diesem Projekt entwickelte und eingesetzte Methodik kann nicht für die Analyse und Entwicklung anderer Flughafenumfelder (z.B. Klagenfurt, Linz) sondern für die Bearbeitung von räumlichen Entwicklungsprojekten allgemein eingesetzt werden. Die im Leitfaden zusammengestellten Empfehlungen und die Vorgehensweise (siehe Abbildung 41) sind übertragbar und anwendbar und können an die spezifischen örtlichen Rahmenbedingungen adaptiert werden. Insbesondere die umfassende Betrachtungsweise (systemische morphologische und topologische Aufstellung) ermöglicht, Raumentwicklung unter neuen Perspektiven zu betrachten und Vorschläge zu entwickeln. Dazu trägt auch die Gestalterische Nachhaltigkeit bei, die die ökonomische, ökologische und soziale Nachhaltigkeitsbetrachtung wirkungsvoll ergänzt. Diese zuletzt genannten Inhalte können in zukünftigen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten weiterentwickelt bzw. angewandt werden.

### Potenzial für Demonstrationsvorhaben (Chancen / Herausforderungen / Risiken bei der Realisierung / Umsetzung in Richtung Demonstrationsprojekt?)

Die Risiken und Chancen, welche der Flughafenstandort für die Stadtentwicklung mit sich bringt, liegen im Bereich des Flughafenumfeldes. Da wirtschaftliche und politische Entscheidungen eine große Rolle für die Raumorganisation spielen, kommt es oftmals zu verkürzten Planungsabläufen. Die besseren Finanzierungsmöglichkeiten locken die Entscheidungsträger ohne Rücksicht auf Nachhaltigkeit und Angemessenheit. Daher wäre es wichtig, folgende Situationen zu vermeiden:

1. Flughafenumfeld als individuelles Prestigeobjekt verschiedener Akteure, das unregelmäßige und zersplitterte Stadtentwicklungen durch die gegenseitige Standortkonkurrenz und durch die nicht gesicherte Nachnutzung der Fläche hervorruft.
2. Starre, unbewegliche Raumorganisationen, wo keine reaktionsfähige Handlung bzw. Planung möglich ist (Einfamilienhausansiedlungen, Logistikzonen etc.).
3. Unmaßstäblichkeit der Nachbarschaften: Das Flughafenumfeld ist oft Austragungsort für Konkurrenzspiele auf globaler und lokaler Ebene, dessen Teilnehmer meistens Großkonzerne und –dienstleister sind. Die Vernachlässigung des Flughafenumfeldes bringt auch andere Unmaßstäblichkeiten mit sich wie Einfamilienhausansiedlungen, Schrebergärten an monopolisierten künstlich angelegten Wasserlandschaften etc.
4. Flughafenumfeld darf nicht als dezentrale räumliche Angelegenheit betrachtet werden

Daher ist die räumliche Einbettung des Flughafenstandortes bzw. die räumliche Einbindung in das Bezugssystem eine der Voraussetzungen und Zielvorstellungen für seine motivierende Auswirkung auf die Stadtentwicklung bzw. das topologische Zusammenwirken benachbarter Felder und zwar auf allen Ebenen: Wohnung, Quartier, Gemeinde, Region, Land/Nation. Die ursprünglich unabhängigen Bereiche sollen nach dem Prinzip der Konvergenz durch die Aktivitäten zusammenwachsen. Aktivitäten wie Ernähren und Erholen, Reinigen, Wohnen und Arbeiten, Transportieren und Kommunizieren umfassen alle Territorien, Personen, Güter und Informationen und verlangen nach konzeptionellen Ansätzen bzw. Maßnahmen:

1. Einbindung umliegender Gemeinden und Regionen, welche durch ihre Größe und Bedeutung nicht in der Lage sind, mögliche Erneuerungsprozesse im Flughafenumfeld zu bewältigen.
2. Das Flughafenumfeld benötigt aufgrund der langfristigen Unvorhersehbarkeit der darin stattfindenden Prozesse variable Konzepte wie SmartAIRea. Allein die wirtschaftlichen Schwankungen können eine geschlossene Planung lahmlegen. Daher sollte das strukturelle

Gefüge im Flughafenumfeld kontinuierliche Nutzungen und Vernetzungsmöglichkeiten zu den funktionierenden Stadtbereichen aufweisen können und elastisch auf Änderungen reagieren können.

3. Als Entwicklungsmaßnahme muss im Flughafenumfeld ein Gerüst von öffentlichen Räumen und Grünräumen geschaffen werden. Im Sinne vom Netzprinzip und in Verbindung mit der Infrastruktur baut diese Fläche die Kontinuität und neue soziale Hotspots auf.
4. Das Flughafenumfeld muss auch als ein Projekt bzw. ein Bestreben gesehen werden, das überparteilich und über Raumgrenzen hinweg, gesamtstädtisch und unter Einbeziehung der Nachbargemeinden gemeinsam geplant wird, und dessen spezifische Entwicklungskriterien gemeinsam formuliert und durchgeführt werden müssen.

Um ein Projekt wie die Realisierung einer SmartAIRea umzusetzen sind wie bereits erwähnt diverse Maßnahmen und Instrumente festzulegen und zeitlich geordnet einzusetzen. Dieser zeitliche und inhaltliche Ablauf mit den empfohlenen Maßnahmen und der möglichen Instrumente wird in diesem Leitfaden zusammengefasst und in einem Ablaufdiagramm in ihrer Relevanz als Entwicklungs- bzw. Umsetzungskonzept dargestellt (siehe Abbildung 41).

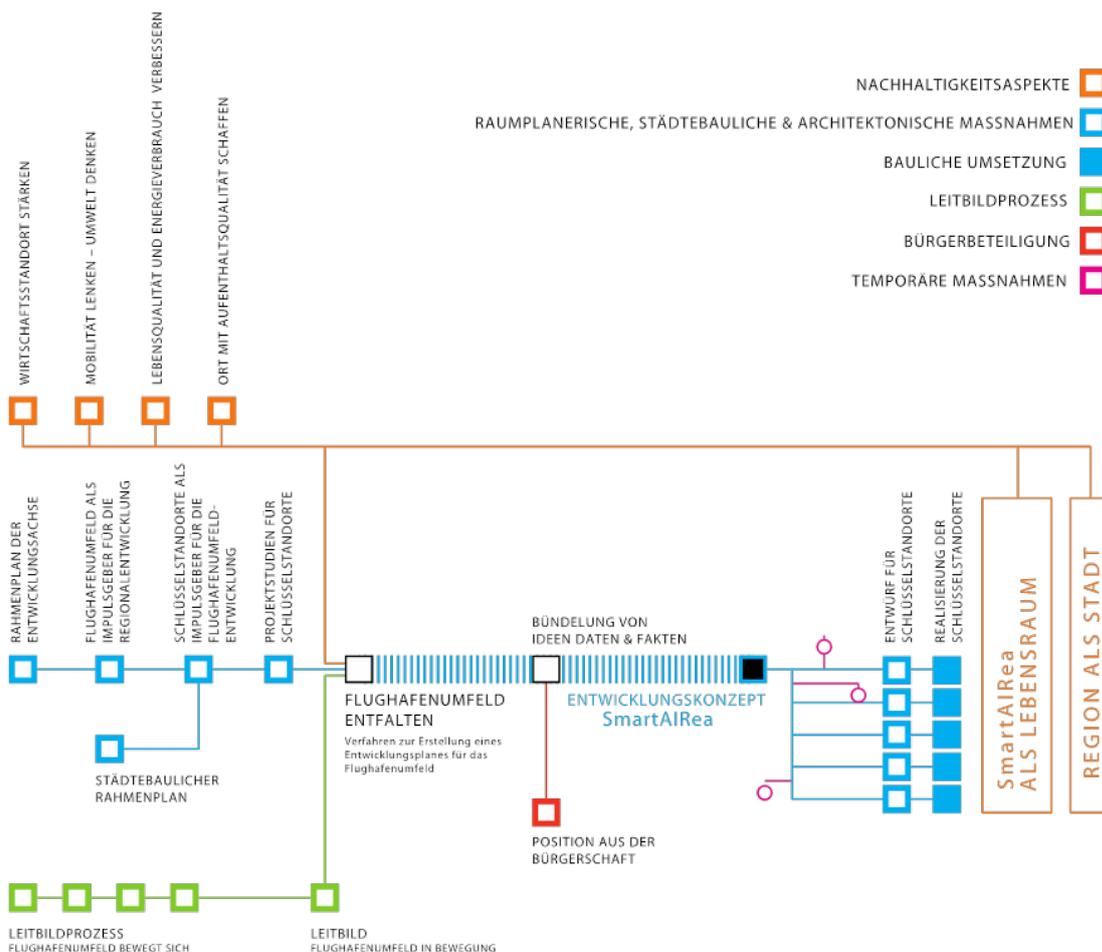


Abbildung 41: Vorgehensweise zum Entwicklungs- bzw. Umsetzungskonzept SmartAIRea (Grafik JOANNEUM RESERACH – LIFE)

Das Flughafenumfeld bietet großes zukünftiges Entwicklungspotenzial und kann als Impulsgeber für die ganze Region fungieren (siehe Abbildung 42, linkes Bild). Als Schwerpunkte für eine zukünftige räumliche Entwicklung und mit Berücksichtigung einer nachhaltigen Gestaltung wurde eine „Zonierung“ vorgeschlagen (siehe Abbildung 42, rechtes Bild): Im Teil nördlich von Saubermacher ECOPORT könnte ein Technologiepark mit unterschiedlichen Institutionen und Betrieben entwickelt werden. Die aktuelle Herausforderung ist die zukünftige „Zerschneidung“ von SmartAIRea durch die (Unterflur)Trasse der neuen Koralmbahn. Als Mobilitätsdrehscheibe kann der Bereich vor dem Flughafengebäude angesehen werden: Landesstraße für den Individual- und Transportverkehr, Fußweg vom Bahnhof Feldkirchen zum Flughafen und Flughafen Terminal für den Flugverkehr. In diesem Bereich könnten Nutzungssynergien zwischen Verkehr und Dienstleistungen, Kultur und öffentlicher Raum geschaffen werden, und damit könnte dieser Raum eine Visitenkarte bzw. eine „Landmark“ für die Region, die Stadt Graz und für die ganze Steiermark werden.

SmartAIRea ist erkennbar als Infrastrukturknoten für Mobilität: Straße, Schiene und Luftverkehr (siehe Abbildung 43). Dies wird auch durch die neue Koralmbahn unterstrichen.

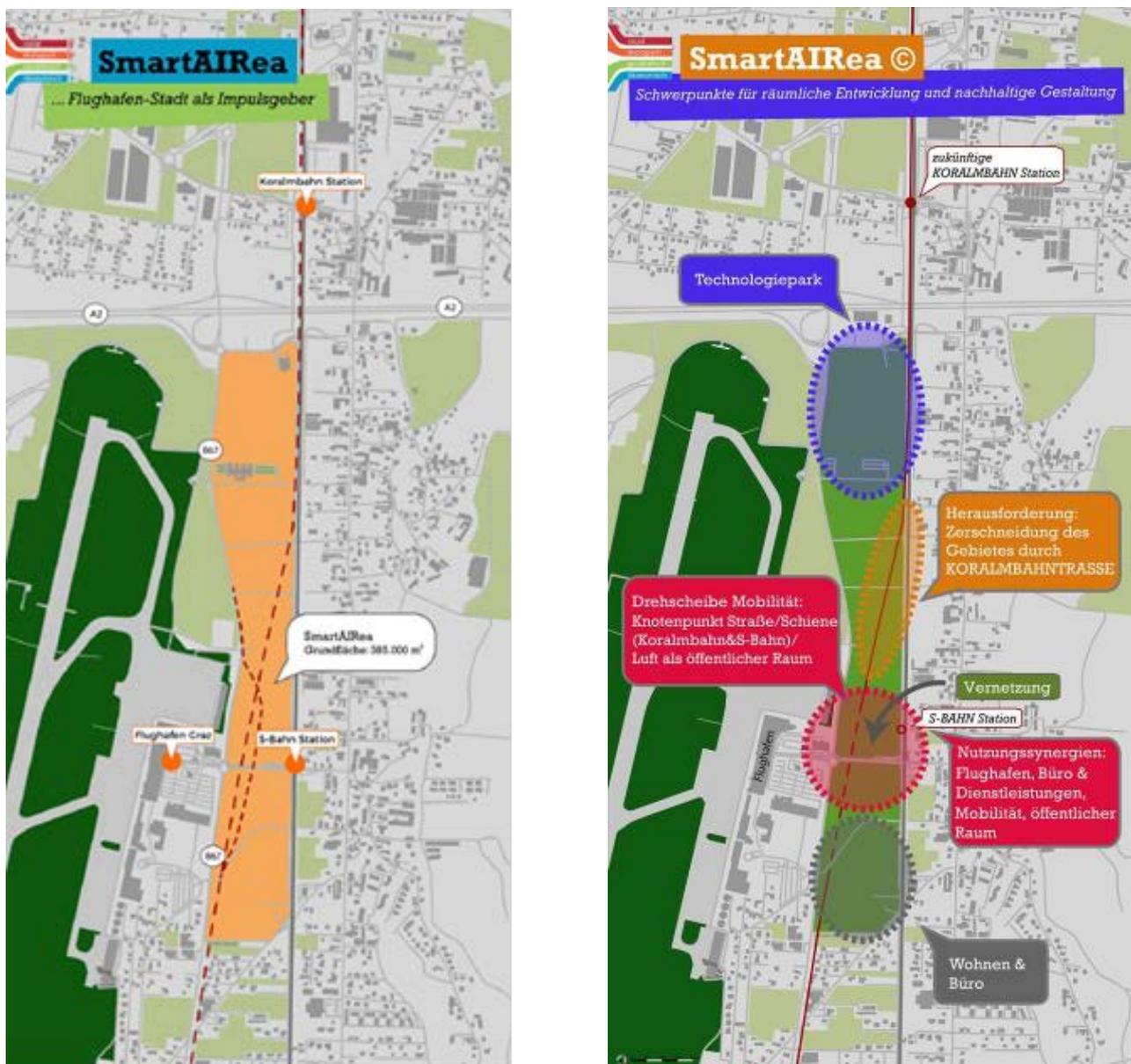


Abbildung 42: SmartAIRea - Einbettung in das Flughafenumfeld (linkes Bild) und Entwicklungsmöglichkeiten (rechtes Bild), Quelle: SmartAIRea

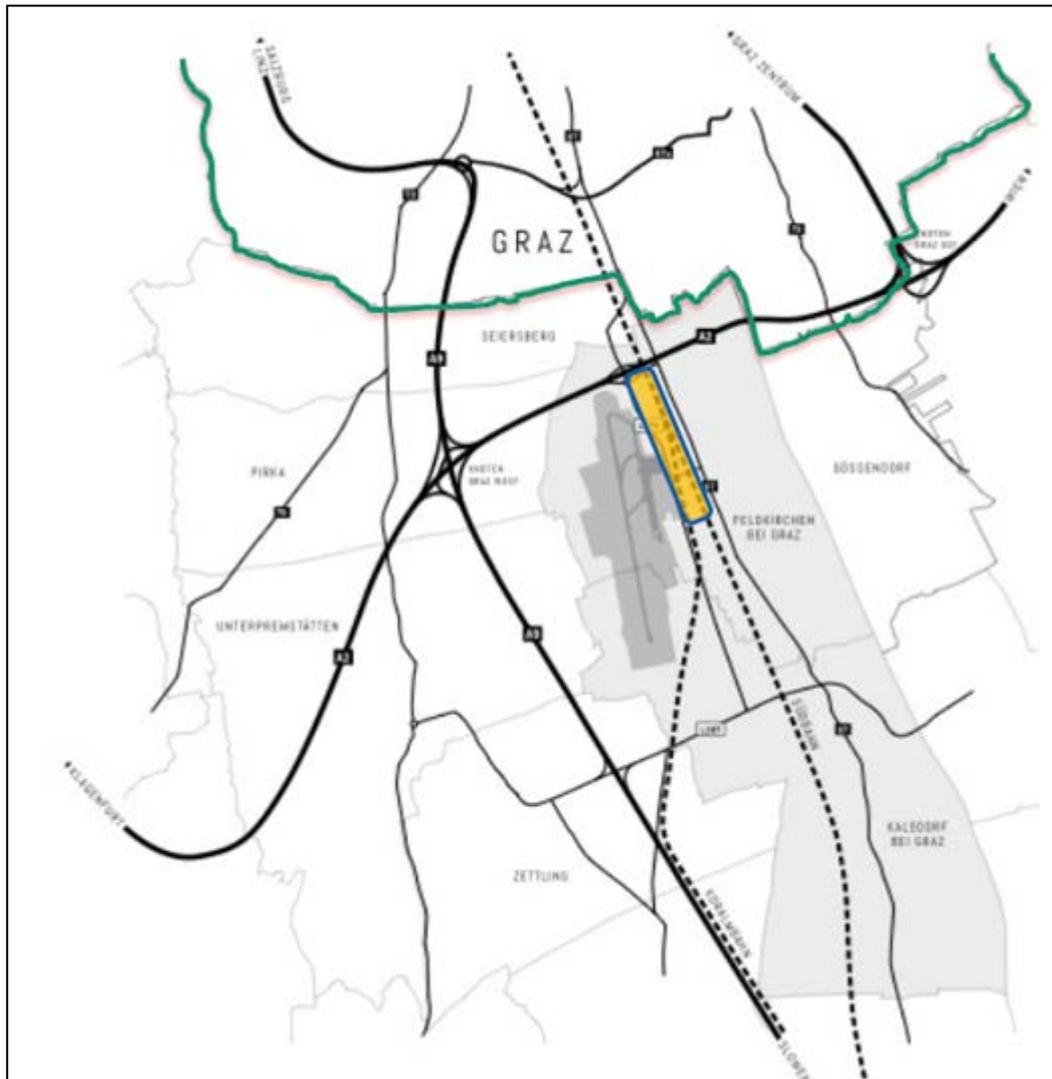


Abbildung 43: Infrastrukturelle Einbettung des Flughafenumfeldes am Beispiel von Graz als Potenzial für die Bildung der Hotspots, welche die Möglichkeit haben die ökologische, ökonomische, soziologische und städtebauliche Entwicklung voranzutreiben. SmartAIrea – gelb; Quelle: JOANNEUM RESERACH – LIFE

### Ausblick

Was sind die wichtigen Impulse für die Entwicklung der Steiermark, der Stadt Graz und der Stadtregion? Und wie könnte ihre Zukunft aussehen?

Antworten auf diese Fragen könnte es an einem Ort geben, der selbst ein Teil der Grazer und der steirischen Geschichte ist, schreibt und schreiben wird: Das Umfeld des Grazer Flughafens in Feldkirchen bei Graz als Drehscheibe der mobilen Welten - Straße/Schiene/Luft bzw. als Ort an dem die Gegenwart und die Zukunft diskutiert werden können.

Im Projekt SmartAIrea wurden smarte Maßnahmen für das Umfeld des Flughafens Graz entwickelt und deren Nutzen und Realisierbarkeit anhand einer realen Ausgangslage diskutiert und konzipiert. Daraus ist ein Leitfaden entstanden (siehe Anhang AP 7, eigenes Dokument). Er soll anderen Akteuren in Flughafenumfeldern, Inspirationen und Impulse liefern, was ein smartes Flughafenumfeld ausmacht und wie ein solcher Prozess gestartet werden kann

## C. Anhang

Anhänge zu den jeweiligen Arbeitspaketen