

Innovationsachse Graz-Gleisdorf

G2G

M. Eder, K. Fallast, MT. Fallast,
AM. Fulterer, B. Hammerl,
K. Höfler, G. Huber, S. Maier,
M. Malderle, E. Rainer, H. Schnitzer

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

42/2019

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

Impressum

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

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

Auszugsweise Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet. Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung der Republik Österreich und der Autorin/des Autors ausgeschlossen ist. Nutzungsbestimmungen:
<https://nachhaltigwirtschaften.at/de/impressum/>

Innovationsachse Graz-Gleisdorf

G2G

Mag. Barbara Hammerl, Prof. Dr. Hans Schnitzer
StadtLABOR

Dr. Anna-Maria Fulterer, Dr. Karl Höfler
AEE-INTEC

Dr. Kurt Fallast, DI Marie-Theres Fallast, DI Georg Huber
PLANUM

Mag. Michael Eder, Mag. Stephan Maier,
DI Michael Malderle, DI Ernst Rainer
Technische Universität Graz, Institut für Städtebau

Graz, Gleisdorf, September 2017

Ein Projektbericht im Rahmen des Programms



des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie

Vorbemerkung

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem Forschungs- und Technologieprogramm Stadt der Zukunft des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT). Dieses Programm baut auf dem langjährigen Programm Haus der Zukunft auf und hat die Intention Konzepte, Technologien und Lösungen für zukünftige Städte und Stadtquartiere zu entwickeln und bei der Umsetzung zu unterstützen. Damit soll eine Entwicklung in Richtung energieeffiziente und klimaverträgliche Stadt unterstützt werden, die auch dazu beiträgt, die Lebensqualität und die wirtschaftliche Standortattraktivität zu erhöhen. Eine integrierte Planung wie auch die Berücksichtigung von allen betroffenen Bereichen wie Energieerzeugung und -verteilung, gebaute Infrastruktur, Mobilität und Kommunikation sind dabei Voraussetzung.

Um die Wirkung des Programms zu erhöhen sind die Sichtbarkeit und leichte Verfügbarkeit der innovativen Ergebnisse ein wichtiges Anliegen. Daher werden nach dem Open Access Prinzip möglichst alle Projektergebnisse des Programms in der Schriftenreihe des BMVIT publiziert und elektronisch über die Plattform www.NachhaltigWirtschaften.at zugänglich gemacht. In diesem Sinne wünschen wir allen Interessierten und AnwenderInnen eine interessante Lektüre.

DI Michael Paula

Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	10
Abstract.....	12
1 Einleitung.....	14
1.1 Aufgabenstellung	14
1.2 Stand der Technik.....	15
1.3 Verwendete Methoden.....	15
1.3.1 Entwicklungsprozess von S-Bahn Knoten	15
1.3.2 Prinzipien der nachhaltigen Agglomerationsentwicklung („transit oriented development“)	17
1.3.3 Open Innovation und Stakeholdereinbindung	19
1.3.4 Datengrundlagen.....	20
1.3.5 Darstellung des Impacts des Portfolios.....	21
2 Technologie- und Maßnahmenportfolio	22
2.1 Aufenthaltsqualität	22
2.2 Multifunktionalität	23
2.3 Erweiterung des Mobilitätsangebotes	24
2.4 Energieversorgung	27
2.5 Energieeffizienz und Klimaschutz	30
3 Ergebnisse	31
3.1 Ergebnisse der Analysephase	31
3.1.1 Städtebauliche und energetische Potenzialanalysen des lokalen S-Bahnhaltestationen-Umfeldes entlang der Bahnachse Graz-Gleisdorf	31
3.1.2 Stakeholderanalyse.....	72
3.2 Umsetzungskonzept für ausgewählte S-Bahnhaltestellen.....	75
3.2.1 S-Bahnhaltestelle Graz Murpark.....	75
3.2.2 S-Bahnhaltestelle Gleisdorf	92
4 Schlussfolgerungen	105
5 Ausblick und Empfehlungen	108
6 Verzeichnisse	109
6.1 Abbildungsverzeichnis	109
6.2 Tabellenverzeichnis	112
6.3 Literaturverzeichnis.....	114
6.4 Weiterführende Literatur	114

Kurzfassung

Ausgangssituation/Motivation

Die prognostizierte dynamische Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung für den urbanen Agglomerationsraum um Graz (490.000 BewohnerInnen bis 2050) stellt große gesellschaftliche Herausforderungen in Bezug auf Ressourcenverbrauch, Ver- und Entsorgungsinfrastruktur, Mobilität oder leistbaren Wohnraum dar. Neben der innerstädtischen Verdichtung müssen daher zukünftig auch Entwicklungsgebiete im Nahbereich der Stadt Graz sowie überregionale Zentren berücksichtigt werden. Das S-Bahnnetz der Steiermark, das die Landeshauptstadt Graz mit umliegenden Gemeinden und Städten verbindet, beherbergt ein immenses Zukunftspotenzial, welches es zielgerichtet zu heben gilt.

Inhalte und Zielsetzungen

Ziel des Projekts war die Entwicklung von Test- und Demonstrationsgebieten innerhalb der Innovationsachse Graz-Gleisdorf. Für ausgewählte Entwicklungsvorhaben im Umfeld von S-Bahnknoten wird ein Innovations- und Technologieportfolio mit dem Fokus auf die Bereiche Energie, integrierte Gebäudetechnologien, smarter Stadtraum, kompakte Siedlungsstruktur, Nutzungsmix - Stadt der kurzen Wege, Generationenwohnen, intermodale Mobilität sowie Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) entwickelt und für die Umsetzung als Test- bzw. Demonstrationsgebiete vorbereitet (Zeithorizont für das Innovations- und Technologieportfolio ist 2019/2020). Die Innovationsachse Graz Gleisdorf soll somit einen wesentlichen und sichtbaren Beitrag zur Entwicklung resilienter urbaner Agglomerationen mit hoher Ressourcen- und Energieeffizienz, verstärkter Nutzung erneuerbarer Energieträger sowie hoher Lebensqualität leisten.

Methodische Vorgehensweise

Nach den Prinzipien des „Transit oriented development“ (nachhaltige Agglomerationsentwicklung) wurden die Gesamtpotenziale ausgewählter Haltestationsumfelder entlang der S-Bahnachse Graz-Gleisdorf interdisziplinär analysiert. Die Entwicklung der Innovations- und Technologieportfolios erfolgte auf Basis von Literatur- und Projektrecherchen sowie in einem offenen, kooperativen Prozess unter Einbindung der relevanten Stakeholder (ExpertInnengespräche, Innovations-Workshops).

Zur Darstellung des Impacts des Portfolios hinsichtlich der Verringerung des Umweltdrucks wurde der Sustainable Process Index (SPI®) eingesetzt, ein ökologisches Bewertungstool aus der Familie des „Ökologischen Fußabdruckes“, das mit internationalen Normen zu Lebenszyklus-Analysen kompatibel ist.

Ergebnisse und Ausblick

Als Ergebnis liegt das gegenständliche Umsetzungskonzept zu den Innovations- und Technologieportfolios an zwei ausgewählten S-Bahnknoten (Murpark Graz und Bahnhof Gleisdorf) vor (Zeithorizont bis 2020 bzw. bis 2030).

Während der einjährigen Projektlaufzeit hat sich gezeigt, dass aufgrund der unterschiedlichen zeitlichen Planungshorizonte der betroffenen politischen Akteure und Unternehmen in beiden ausgewählten Demonstrationsgebieten keine verbindlichen Entscheidungen über Umsetzungsmaßnahmen innerhalb des Zeitrahmens 2019/2020 getroffen werden können. Auch die bisherige Kooperationspraxis zwischen den Akteuren ist noch als eher gering einzustufen, sodass Projektentwicklungen (z.B. Errichtung von Wohnsiedlungen) meist ohne explizite Bezugnahme auf die Potentiale von S-Bahnknoten als Nahverkehrsdrehscheibe erfolgen. Kooperation ist aber nötig, um Innovationsprozesse effizient und effektiv initiieren und potentielle innovative Maßnahmen umsetzen zu können.

In diesem Sinn konnten mit den eingebundenen Akteuren das Bewusstsein für eine gemeinsame, abgestimmte Vorgehensweise bei Projektentwicklungen geschärft und Stakeholdernetzwerke aufgebaut bzw. intensiviert werden, sodass die nachfolgende schrittweise Umsetzung des Technologie- und Innovationsportfolios wahrscheinlich ist. Dazu braucht es mit Sicherheit weitere Begleitprozesse, die im Rahmen des steirischen Mobilitäts-Innovationslabors „Graz grenzenlos“, das im Herbst 2017 starten wird, auch geleistet werden können.

Abstract

Starting point/Motivation

The forecasted dynamic population and economic growth in the urban agglomeration around Graz (490,000 inhabitants by 2050) poses major challenges in terms of resource consumption, waste management, mobility and affordable housing. In addition to growing inner-city densification, development areas and regional centers beyond the core of the city have to be included into the planning process. The suburban railway network of Styria, which connects Graz with surrounding municipalities and cities, has an immense future potential that must be leveraged in a targeted manner.

Contents and Objectives

The goal of the project was to develop two testbed and demonstration zones along the Graz-Gleisdorf innovation axis. These zones are located within already designated areas for urban development and in the proximity of the suburban railway junctions. It is expected to develop an innovation and technology portfolio with a focus on energy, integrated building technology, smart urban spaces, compact settlement structures, generational living, cities of short distances, intermodal mobility as well as ICT-based solutions, which will provide basis for implementation within the demonstration areas (time frame for the portfolio is 2019/2020). The Graz-Gleisdorf innovation axis is thus intended to make a significant contribution in terms of development of resilient urban agglomerations with high resource and energy efficiency, increased use of renewable energy sources and high quality of life.

Methods

In accordance with the principles of "transit oriented development", the potential of selected development areas along the suburban railway axis Graz-Gleisdorf was analysed using an interdisciplinary approach. The development of the innovation and technology portfolios is based on an extensive literature and project research as well as evidence gathered during workshops and expert discussions, following an open and cooperative innovation process and involving all relevant stakeholders.

The Sustainable Process Index (SPI®) has been used in order to illustrate the contribution of the portfolio on reducing environmental footprint. SPI is an "ecological footprint" assessment tool and is in line with international standards for life-cycle analysis.

Results and prospects

The major outcome of the project is a comprehensive implementation concept for the innovation and technology portfolios along the two selected suburban railway junctions (Murpark Graz and Bahnhof Gleisdorf).

During the one-year project period, however, it has been shown that no binding decisions can be taken to implement measures by 2019/2020. This is due to different planning horizons of

the affected actors in both demonstration areas. Moreover, the cooperation between those actors can be still considered low. As a result, projects (for example, construction of residential areas) are usually developed without any explicit reference to the potential of suburban railway junctions. In that sense, an enhanced cooperation would be necessary in order to initiate more efficient and effective innovation processes and to implement innovative measures.

All in all, it was possible to increase the awareness of joint, coordinated approaches for project development and to establish a stronger stakeholder network necessary for the implementation of the technology and innovation portfolio in the foreseeable future. To this end, it will be necessary to carry out further supporting processes. These could be for instance achieved within the framework of the Styrian mobility innovation lab "Graz grenzenlos" which will start its activities in autumn 2017.

1 Einleitung

1.1 Aufgabenstellung

Ziel des Projekts ist die Entwicklung von Test- und Demonstrationsgebieten im Rahmen von ausgewählten Stadt(teil)entwicklungsvorhaben entlang der Innovationsachse Graz-Gleisdorf. Für die konkreten Entwicklungsvorhaben (z.B. urbane Wohnquartiersprojekte) wird ein Innovations- und Technologieportfolio unter Berücksichtigung der Bereiche Energie, intermodale Mobilität, integrierte Gebäudetechnologien sowie kompakte Siedlungsstruktur, Nutzungsmix/Stadt der kurzen Wege, öffentlicher Raum oder Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) entwickelt und für die Umsetzung als Test- bzw. Demonstrationsgebiete vorbereitet. Der Zeithorizont für das zum Einsatz kommende Innovations- und Technologieportfolio innerhalb der Test- bzw. Demonstrationsgebiete ist 2019/2020. Die Innovationsachse Graz Gleisdorf soll somit einen wesentlichen und sichtbaren Beitrag zur Entwicklung resilienter urbaner Agglomerationen mit hoher Ressourcen- und Energieeffizienz, verstärkter Nutzung erneuerbarer Energieträger sowie hoher Lebensqualität leisten.

Forschungsfragen

Für die Test- und Demonstrationsgebiete entlang der Innovationsachse Graz-Gleisdorf wurden folgende Forschungsfragen bearbeitet:

- Wie kann die bereits seit mehreren Jahren von ExpertInnen angedachte Innovationsachse Graz-Gleisdorf aktiviert werden? Wie können bereits im Entstehen befindliche Stadtquartiersentwicklungen im Umfeld der S-Bahnhaltestellen aufeinander abgestimmt und Hinblick auf die „Stadt der Zukunft“ programmiert und entwickelt werden?
- Wie kann eine smarte Stadtverdichtung im Bereich der Bahnhöfe und der Bushaltestellen erfolgen? Welches Innovations- und Technologieportfolio kommt in welchen Anwendungsszenarien zum Einsatz?
- Welche Wirkungen und Effekte sind durch das vorgeschlagene Konzept in Bezug auf Energie und Mobilität sowie in Bezug auf Industrie- bzw. Wirtschaftsrelevanz zu erwarten?
- Wie kann die Umsetzung des Konzepts konkret erfolgen und durch welche Rahmenbedingungen können Innovations- und Umsetzungsbarrieren für den Einsatz innovativer Lösungen in neuen Entwicklungsgebieten überwunden werden?
- Welche Rollen können/sollen unterschiedliche urbane Akteursgruppen (Forschungsakteure, Bedarfs- und Entscheidungsträger, Unternehmen, Interessensvertretungen, etc.) übernehmen? Wie können urbane Entwicklungs- und Innovationsprozesse sowohl in der Konzeption- als auch in der Umsetzung in Richtung BürgerInnen und weiterer Stakeholder geöffnet werden? Welche innovativen (kooperativen) Planungswerkzeuge unterstützen die Umsetzung der Innovationsachse bzw. des Test- und Demonstrationsgebietes?

1.2 Stand der Technik

Seit den 1900er Jahren arbeitet das Land Steiermark in Zusammenarbeit mit den Österreichischen Bundesbahnen, der Graz-Köflacher Bahn, den Steiermärkischen Landesbahnen sowie dem Verkehrsverbund an der schrittweisen Realisierung eines Stadt- und Regionalbahnnetzes für den Zentralraum Steiermark. Das Projektgebiet der S-Bahn erstreckt sich auf die vier von Graz ausgehenden Bahnkorridore sowie die beiden Bahnstrecken im Mur-/Mürztal in der Obersteiermark. Im Endausbau werden S-Bahnverbindungen im 15- beziehungsweise 30-Minuten-Takt mit klimatisierten und niederflurigen Zügen zum Einsatz kommen und laut Prognosen täglich rund 50.000 Fahrgäste im Zentralraum Steiermark transportieren.

Der erste Schritt in diese Richtung erfolgte durch die Inbetriebnahme der S-Bahn im Grazer Zentralraum im Jahre 2007. Seit diesem Jahr sind im System der S-Bahn Steiermark rund 180 zusätzliche Zugverbindungen im Einsatz und konnten 17.200 Fahrgäste zusätzlich mit der S-Bahn Steiermark befördert werden.

Die Stadt Graz sieht in ihrer Mobilitätsstrategie qualitative Maßnahmen vor, den Modal Split in Richtung des Öffentlichen Verkehrs (ÖV) zu verschieben und entsprechend neue Mobilitätsformen zu fördern. Der ÖV dient dabei als Dreh- und Angelpunkt aller Überlegungen. So kann die Stadt Graz die Position des ÖV als nachhaltige Mobilitätsform aktiv stärken und durch sinnvolle multimodale Angebote mit dem Schwerpunkt Elektromobilität ergänzen. Dazu werden in Graz Mobilitätsknoten in Form von „Multimodalen Knoten“ unter der Dachmarke „tim – täglich.intelligent.mobil“ realisiert. Hier kann jede Interessentin bzw. jeder Interessent durch die Verknüpfung des ÖV mit (e-)Carsharing, Leihwagen und e-Taxi-Dienstleistungen sowie anderen Funktionen seine Mobilitätsbedürfnisse umfassend abdecken, ohne ein eigenes Auto besitzen zu müssen. Entsprechende Rad- und Informationsinfrastruktur stehen ebenfalls bereit.

Durch tim lebt die Stadt Graz bereits Innovation und nachhaltige Entwicklung des Mobilitätsangebots vor. Ziel ist es, multimodale und multifunktionale Knoten auch an den starken ÖV-Achsen der Regionen zu etablieren.

1.3 Verwendete Methoden

1.3.1 Entwicklungsprozess von S-Bahn Knoten

Ausgangsbasis für das Auffinden von innovativen Maßnahmen bildeten die Forschungsthemen im Smart Cities Programm, ebenso wie innovative Demoprojekte im In- und Ausland. Neben der Weiterentwicklung von Fahrzeugantrieben hat sich in den letzten Jahren im Bereich Mobilität eine technologische Revolution in der Rolle von Daten und Informationen abgezeichnet. Die schnellen gesellschaftlichen und technologischen Veränderungen fordern einen zyklischen Optimierungsansatz, wie er in Abbildung 1 dargestellt ist.

Vor allem in den Prozessphasen der Datenerhebung, Aufbereitung, Analyse und Bereitstellung spielen moderne Methoden der Datenbehandlung eine wichtige Rolle. Einige dieser Technologien wurden verwendet um die Datengrundlage 1.3.4 zu erfassen und zu analysieren. Nachfolgend wird aufgezeigt, wo Daten-Technologien im Optimierungsprozess nützlich sein können.

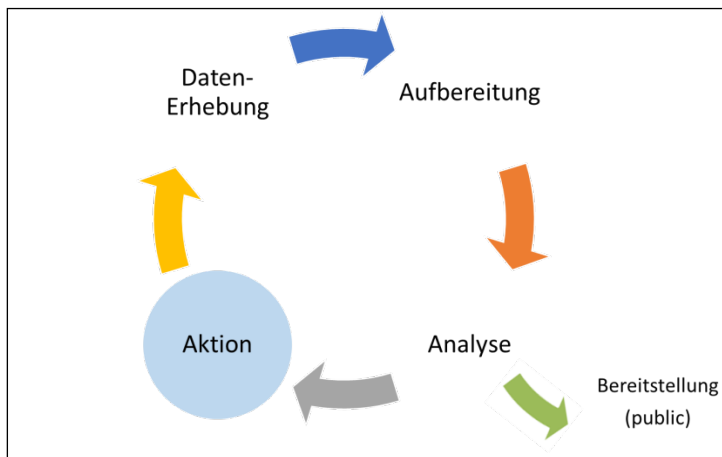


Abbildung 1: Phasen im Optimierungsprozess von Bahnknotengebieten

Datenerhebung: Ziel ist die Erhebung von Daten zum S-Bahn Knoten. Neben Interviews mit Stakeholdern und Begehungen kann auch digitale Datenerhebung angewendet werden. Beispiele dafür sind die Nutzung von Orthofotos, digitalen integrierten Karten und Datenbanken, aber auch Geolokalisierung mit dem Smartphone. So kann z.B. die Mobilität von Menschen und Gütern aufgezeichnet werden. Auf dieser Datengrundlage können Hindernisse und ungenutzte Flächen im öffentlichen Raum ausgemacht werden.

Aufbereitung: Datenbanken erlauben die Sicherung und Abfrage großer Datenmengen. Daten zu Mobilität, Aufenthaltsqualität und Energie werden mit Hilfe von Visualisierungswerkzeugen digital dargestellt.

Analyse: Ziel ist die Analyse der IST-Situation und ihre Bewertung anhand der relevanten Kriterien. Digitale Analyseverfahren wenden unterschiedliche Algorithmen an, um z.B. Muster und Barrieren in der Nutzung von öffentlichem Raum zu finden (Bsp. Projekt FamoS, TUGraz 2016-2018). Mit Hilfe von Geoinformationssystemen (GIS) kann berechnet werden, mit welcher Geschwindigkeit sich ein Nutzer fortbewegt, und welche Orte er in einer begrenzten Zeit erreichen kann (Isochronen).

Aktion: Ziel dieser Phase ist es, Veränderungen in der physischen Infrastruktur (Straßen, Gehwege, Parkplätze, Gebäude etc.) zu erreichen. Viele Verbesserungen lassen sich mit erprobten Mitteln wie z.B. shared spaces, Fußgängerinseln, Orientierungssysteme etc. erreichen. Grundlage dafür ist kooperative Planung. Neue Technologien können Vorteile bringen, so kann z.B. in autonom gelenkten Kleinbussen der ehemalige Chauffeur nun beim Ein- und Aussteigen helfen kann.

Bereitstellung: Hier geht es vor allem um die Bereitstellung von Informationen für die Nutzer des Gebietes. In Gebieten mit hoher Nutzungsvielfalt sind Informationen entscheidend, damit

Nutzer das für sie beste Mobilitätsangebot finden und dadurch nicht auf den motorisierten Individualverkehr (MIV) angewiesen sind. Information können über Apps und Infomonitore, aber auch niederschwellige Informationskanäle, wie Piktogramme und optische Leitsysteme transportiert werden. Digitale Applikationen und Telekommunikation erlauben eine Neuorganisation von Mobilität, u.a. durch Carsharing und Applikation für ÖV-Routing.

1.3.2 Prinzipien der nachhaltigen Agglomerationsentwicklung („transit oriented development“)

Besonderen Stellenwert für die urbane nachhaltige Entwicklung der Innovationsachse Graz-Gleisdorf haben die Grundprinzipien von TOD (Transit Oriented Development). „Transit Oriented Development“ ist ein Begriff aus dem nordamerikanischen Raum (USA und Kanada), der sich mit der Zielsetzung einer optimalen urbanen Entwicklung rund um S-Bahnhaltestationen innerhalb eines übergeordneten öffentlichen Verkehrsnetzwerkes in Agglomerationsräumen (Stadtregionen) befasst.

Da Stadtrandbereiche, stadtnahe mittlere und kleine Ortschaften (Vororte) meist urban unterentwickelt (zersiedelt und monofunktional) sind, ist es notwendig, das Potential bestehender (oder aber auch neu geplanter) Haltestationen hochgradiger öffentlicher Verkehrsmittel (insbesondere von S-Bahnen) als Ausgangspunkt für urbane Entwicklungen optimal zu nutzen. Warum? – Da eine S-Bahnhaltestation ideale Rahmenbedingungen dafür bietet: Anbindung an die nächstgelegenen größeren Stadtzentren, eine im Optimalfall hohe Frequenz an Nutzern und sie dient meist als Mobilitätslink für die umgebenden Regionen.

TOD konzentriert sich auf die Entwicklung kompakter Stadt- und Siedlungsstrukturen im Nahbereich¹ von S-Bahnhaltestationen mit einem hohen Grad an Funktionsmischung und hohem Angebot an fußläufig erreichbarer Versorgungsinfrastruktur ausgehend von der S-Bahnhaltestelle (Institute for Transportation & Development Policy; Institute for Transportation & Development Policy 2013).

Wichtigstes Ziel ist die Schaffung eines „fußgängerfreundlichen Milieus“ gemäß dem Motto „Stadt der kurzen Wege“ mit einer entsprechend hohen Aufenthaltsqualität (weshalb jede Entwicklung auf die unmittelbare Fußläufigkeit ausgerichtet sein sollte). Weitere Ziele sind eine hochgradige urbane Funktionsdurchmischung, die Anbindung an weiterführende alternative und öffentliche Verkehrsmittel (Fahrrad, E-Bike, Bus, Mikro-ÖV, Sammeltaxis, etc.) und vor allem die Umsetzung kompakter Siedlungsstrukturen² mit hoher öffentlicher und privater Aufenthaltsqualität, sowie die Gewährleistung ausreichender Versorgungsinfrastrukturen für Bewohner, Beschäftigte, Besucher und Pendler vor Ort (The City of Calgary, Land Use Planning and Policy 2004).

¹ Unter Nahbereich wird in diesem Kontext der Einzugsbereich einer ÖV-Haltestelle gemäß der Radverkehrsstrategie Steiermark 2025 verstanden, der in diesem Fall für Fußgänger 700 Meter in 10 Minuten beträgt (Land Steiermark, Abteilung 16 Verkehr und Landeshochbau, S. 20)

² Unter „kompakter“ Siedlungsstruktur wird hier die Gruppierung von Gebäuden zu Gebäudeverbänden und Nachbarschaften, sowie die Schaffung unterschiedlicher urbaner Milieus verstanden, wobei eine siedlungs- und orbildverträgliche Bebauungsdichte angestrebt werden soll.

Eine hohe Aufenthaltsqualität zeichnet sich nicht nur durch fußläufige Erreichbarkeit aus, sondern auch durch Fahrraderreichbarkeit und durch eine gut abgestimmte Anbindung an weiterführende öffentliche Verkehrsmittel, sowie auch durch die entsprechende Gestaltung des öffentlichen Raumangebotes und Organisation seiner Funktionen.

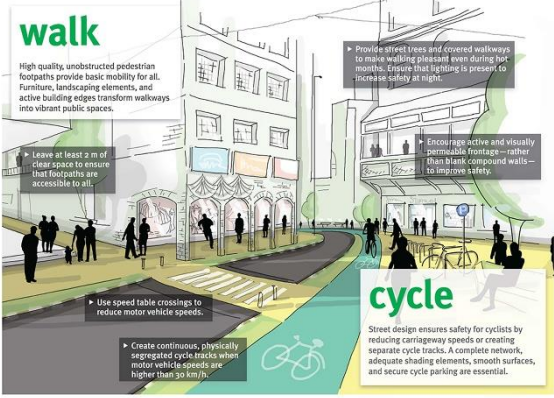
Mach aus jeder STATION einen ORT. Eine S-Bahnhaltestelle ist zugleich ein „Tor“ zu einer anderen Destination als auch selbst eine „Destination“. Im Optimalfall lässt sich, ausgehend von der Bahnhaltestation, ein urbanes Milieu mit hohem Angebot und Wiedererkennungswert (Identität) umsetzen. Keine Destination, ob groß oder klein, ob wichtig oder unwichtig, sollte nur ein „Abfahrtsort“ sein, sondern auch ein „Ankunftsort“. Deshalb ist es unbedingt notwendig, die oftmals verborgenen Attraktivitäten und Qualitäten eines Ortes herauszufiltern, um diese entsprechend wirtschaftlich und kulturell zu aktivieren und nachhaltig zu nutzen.

Zum Erreichen dieser Ziele können folgende Schlüsselfaktoren entscheidend sein: (The City of Calgary, Land Use Planning and Policy 2004)

- Ansiedelung geeigneter Nutzungen (in Form von Mischnutzung) im Stationsumfeld (Nutzungen, die die Aktivitäten von Fußgängern, Radfahrern und die Nutzung des ÖV fördern und nicht die des MIV)
- Adäquate siedlungs- und ortbildverträgliche Verdichtung der Bestandsgebäudestruktur (unter Bedacht der Ausgewogenheit zwischen Wohnangebot und Arbeitsplätzen)
- Schaffung eines komfortablen, attraktiven und sicheren Fußwegenetzes (gemäß dem Motto „Stadt der kurzen Wege“). Selbiges gilt für die Zugänge zur S-Bahnhaltestation.
- Sicherstellung einer qualitativ hochwertigen städtebaulichen Gestaltung (insbesondere durch attraktive Gestaltung des öffentlichen Raumes, durch Diversität der Architektur und durch attraktive Umsetzung der Erdgeschosszonen)
- Schaffung kompakter Siedlungsstrukturen (Gruppierung von Gebäuden zu Gebäudeverbänden und Nachbarschaften, sowie Schaffung unterschiedlicher Milieus und charakterreicher Orte)
- Intelligentes Parkplatzmanagement (wobei der MIV gesamtheitlich verringert und alternative Mobilitätsformen gefördert werden sollen)
- Umwandlung jeder S-Bahnhaltestation zu einem Ort mit Wiedererkennungswert und Aktivierung lokaler Potentiale
- Nutzung unbebauter Flächen. Flächenreserven können sowohl bebaut werden oder auch einem anderen Nutzen dienen (wie z.B. einer öffentlichen Park- oder Platzgestaltung, u.dgl.). Eine Verwertung muss nicht sofort geschehen, aber brachliegende Flächen können jederzeit „temporär“ entsprechend genutzt werden und sollten mittel- bis langfristig in der Gesamtentwicklung des S-Bahnhaltestationsumfeldes berücksichtigt werden.

Die folgenden Darstellungen der ITDP (Institute for Transportation & Development Policy 2013) verdeutlichen, „wie es sein sollte“ und „wie es nicht bleiben darf“:

Abbildung 2 zeigt als Gegenüberstellung verschiedene Beispiele „wie es nicht sein soll“ und „wie man es machen sollte bzw. kann“.




walk
High quality, unobstructed pedestrian footpaths provide basic mobility for all. Furniture, landscaping elements, and active building edges transform walkways into vibrant public spaces.

- Leave at least 2 m of clear space to ensure that footpaths are accessible to all.
- Provide street trees and covered walkways to make walking pleasant even during hot months. Circuit lighting is present, to increase safety at night.
- Encourage active and visually permeable frontage—rather than blank, compound walls—to improve safety.

cycle
Street design ensures safety for cyclists by reducing carriageway speeds or creating separate cycle tracks. A complete network, adequate shading elements, smooth surfaces, and secure cycle parking are essential.


- Use speed table crossings to reduce motor vehicle speeds.
- Create continuous, physically segregated cycle tracks where motor vehicle speeds are higher than 30 km/h.



connect

- Break up large blocks by creating publicly accessible pedestrian- and cycle-only paths.
- A dense network of walking and cycling routes results in short, varied, and direct connections that improve access to goods, services, and public transport.
- Reduce the size of city blocks (consisting of one or more plots) to a hectare or less, with the longest dimension no more than 100 m.


Ein dichtes Netzwerk von Fuß-, Fahrradwegen und einem verdichteten ÖV System ist notwendig.



public transport


- Create a dense network of rapid transit lines to ensure that the majority of the population has access to high quality public transport.
- Frequent, fast, and reliable high capacity rapid transit reduces dependence on personal motor vehicles.

Integration und Ausbau öffentlicher Verkehrsmittel.



shift

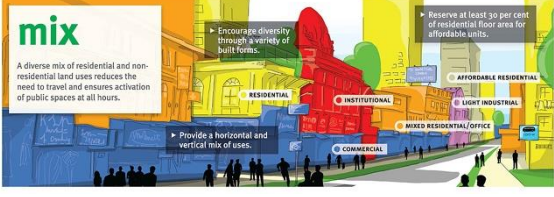
- Adequate parking fees and a reduction in the overall supply of parking create incentives for the use of public transport, walking, and cycling.
- Replace minimum off-street parking requirements with parking maximums.
- Reduce the space used for motor vehicle traffic and parking to no more than 12 per cent of the total land area.
- Price on-street parking to manage demand.



densify


- Create the highest densities within a 5 minute walk (400 m) of high capacity rapid transit stations.
- Intensification of residential and commercial uses around high capacity rapid transit stations helps ensure that all residents and workers have access to high quality public transport.
- Plan developments with a plot level density of at least 200 dwelling units per hectare.

Verdichtung und ihre Auswirkung auf die Dichte des ÖV-Angebotes.



mix

- A diverse mix of residential and non-residential land uses reduces the need to travel and ensures activation of public spaces at all hours.
- Encourage diversity through a variety of built forms.
- Reserve at least 30 per cent of residential floor area for affordable units.
- Provide a horizontal and vertical mix of uses.



compact

- Redevelopment of existing urban fabric helps ensure that residents can live close to jobs, schools, services and other destinations, resulting in reduced travel times and emissions.
- Centre new developments around high capacity rapid transit.
- Maintain commute times to employment centres at 20 min or less by public transport.

Verdichtung statt Zersiedelung.

Mischnutzungen als Instrument für Aktivität und Vermeidung von Schlafstädten

Abbildung 2: Prinzipien von TOD im Überblick (Institute for Transportation & Development Policy)

1.3.3 Open Innovation und Stakeholdereinbindung

Der gesamte Arbeitsprozess orientiert sich am sog. „Living Lab“ Ansatz. Das European Network of Living Labs (ENoLL) definiert Living Labs als *“user-driven innovation environments where users and producers co-create innovation in a trusted, open ecosystem that enables business and societal innovation”*. Die Idee baut auf Open Innovation Ansätzen aus der Innovationstheorie auf, die darauf abzielen, externe Ressourcen in den Innovationsprozess zu integrieren. Zu wichtigen Grundprinzipien von Living Labs zählen:

- Öffnung von Innovationsprozessen und inklusive Beteiligung
- inter- und transdisziplinäre Zusammenarbeit
- Unterstützung von Dialog und Austausch
- Experimentieren und „learning by doing“
- kollaborative Wissensproduktion sowie
- schnelles Teilen von Wissen und radikales Hinterfragen bestehender Systeme.

Kooperation und Zusammenarbeit in ungewöhnlichen Konstellationen sind demnach Voraussetzung und Treiber für das Entstehen von neuen Ideen und für Innovation. Die Entwicklung des Innovations- und Technologieportfolios erfolgte über einen Mix aus umfassender Literatur- und Projektrecherchen und -analysen, ExpertInnengesprächen (Einzel-/Gruppeninterviews) und Innovations-Workshops unter Einbindung relevanter Stakeholdergruppen, bei denen gemeinsam Fragestellungen bearbeitet und Handlungsansätze konkretisiert und erarbeitet wurden.

Für die beiden ausgewählten S-Bahnknoten Graz-Murpark und Gleisdorf wurden nach der Erhebung und Bewertung von Schlüsselakteuren jeweils spezifische Prozessdesigns für die Einbindung der Stakeholder festgelegt.

1.3.4 Datengrundlagen

Ausgangsbasis sind die Steiermärkische S-Bahnstrategie (Amt der Steiermärkischen Landesregierung), das Regionale Verkehrskonzept Graz und Graz-Umgebung [LAND STEIERMARK, Fachabteilung 18A Gesamtverkehr und Projektierung 2010], die Mikro-ÖV Strategie Steiermark [LAND STEIERMARK, Abteilung für Verkehr und Landeshochbau 2016] die Radverkehrsstrategie Steiermark 2025 [LAND STEIERMARK, Abteilung 16 Verkehr und Landeshochbau 2016], sowie die Informationen und Erkenntnisse aus dem Forschungsprojekt „ERP_hoch 3“ [DUMKE et al. 2017].

Als Grundlage für die Analyse-, Auswertungs-, Bewertungs- und Ergebnisphase der ausgewählten S-Bahnhaltestationsumfelder entlang der Achse Graz-Gleisdorf dienen weiters folgende Grundlagen:

- Orthofotos, digitale Kataster und GIS-Informationen, sowie örtliche Entwicklungskonzepte und Flächenwidmungspläne der jeweiligen Gemeinden
- Daten aus Google Earth Pro (zur Unterstützung bei der Erhebung von Bebauungstypologien, Flächenreserven, Unternehmensstandorten, etc.)
- Erreichbarkeitsisochronen bzgl. der Einzugsbereiche von ÖV-Haltestellen für Fußgänger, Radfahrer und E-Bike-Nutzer in einer Zeitspanne von 10 Minuten gemäß den Rahmenbedingungen der Steiermärkischen Radverkehrsstrategie 2025 [LAND STEIERMARK, Abteilung 16 Verkehr und Landeshochbau 2016]
- Verkehrsmodell Steiermark [PLANUM Fallast Tischler & Partner GmbH, Graz 2017], Verkehrsmodell Großraum Graz [GUARD, Institut für Straßen- und Verkehrswesen, TU Graz 2016]
- Ver-Bau: Programm zur Abschätzung der Verkehrserzeugung gemäß Heft 42 der Schriftenreihe Hessischen Straße und Verkehrsverwaltung, Bosserhoff, 2013

- Methodendaten aus „Österreich unterwegs 2013/2014“, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Wien, 2016
- ELAS-Energetische Langzeitanalysen von Siedlungsstrukturen, Wien 2011
- Begehung, Fotodokumentation und stadträumliche Bewertung vor Ort mittels Kriterienkatalog
- Statistische Daten von der Statistik Austria bzgl. Einwohnerinformationen, Beschäftigteninformationen hinsichtlich Branchen, Wohnnutzflächen, Gebäudeeigenschaften (Differenzierung nach Wohn-, Nicht-Wohn-, Gewerbe- und Industriegebäude), sowie Informationen bzgl. der Bauperiode der Bestandsgebäude [STATISTIK AUSTRIA, 2016/2017]
- Szenarien zur Entwicklung der Elektromobilität in Österreich – bis 2020 und Vorschau 2030, Wien, 2015
- Daten zum Wärmeverbrauch in Gleisdorf von der Gemeinde, den Stadtwerken und den Feistritzwerken
- Statistische Daten um Fahrzeugbestand Österreichs, Kfz-Statistik, [STATISTIK AUSTRIA, 2017]
- Daten zum Energieverbrauch in Gleisdorf von den Stadtwerken Gleisdorf, der Gemeinde Gleisdorf und den Feistritzwerken

Manche der verwendeten Daten wurden direkt von den Gemeinden zu Verfügung gestellt, während andere aus frei zugänglichen Web-GIS-Anwendungen bezogen werden konnten und die notwendigen statistischen Daten von der Statistik Austria zugekauft werden mussten.

Basierend auf diesen Grundlagen ließ sich ein umfangreiches Abbild des aktuellen Umfeldes der ausgewählten S-Bahnhaltestationen ableiten, sowie die wissenschaftlichen Analysen, Bewertungen, Ergebnisse, Schlussfolgerungen und Empfehlungen erarbeiten.

1.3.5 Darstellung des Impacts des Portfolios

Zur Darstellung des Impacts des Portfolios hinsichtlich der Verringerung des Umweltdrucks wird der Sustainable Process Index (SPI®) eingesetzt, ein ökologisches Bewertungstool aus der Familie des „Ökologischen Fußabdruckes“, der mit internationalen Normen zu Lebenszyklus-Analysen kompatibel ist. Er ermöglicht dabei Vergleiche zwischen unterschiedlichen Technologien und insbesondere auch zwischen Prozessen auf der Basis fossiler und regenerativer Ressourcen. Es werden alle Stoff-, Energieflüsse und Emissionen, die für ein Produkt oder eine Dienstleistung notwendig sind, in Flächen umgerechnet. Die Konvertierung in Flächen stützt sich dabei an natürliche Referenzen (z.B. globaler Kohlenstoffzyklus und unbelasteter Boden).

Von Projektstart an wurde die gegenwärtige Situation bezüglich der Ressourcennutzung in den ausgewählten Test- und Demonstrationsgebieten mit den Projektpartnern analysiert. Dabei wurden die größten Energiequellen und -senken erfasst und der Energieeinsatz in die Klassen Heizwärme, elektrische Energie, Kühlen und Mobilität gegliedert. Der IST-Endenergieverbrauch wurde dann mit dem Online-Tool SPIONWeb ökologisch bewertet, um den Status quo 2017/2020 abzubilden. Ausgehend von den Maßnahmenpaketen in den Technologieportfolios wurden von den Partnern erwartete Effekte auf den Energieverbrauch

abgeleitet. Die erwartete Auswirkung dieser Effekte auf die Auswahl von Energieträgern und den Energieverbrauch wurde in Maßnahmenszenarien für das Jahr 2030 ökologisch bewertet. Die einzelnen Szenarien wurden schlussendlich hinsichtlich des Veränderungspotenzials der ökologischen Wirkung in Vergleich gesetzt.

2 Technologie- und Maßnahmenportfolio

In diesem Abschnitt werden Maßnahmen und Technologien beschrieben, die im Umfeld von Bahnhöfen und Haltestellen vorgenommen werden können, um

- die Attraktivität dieser Bereiche zu erhöhen und damit den öffentlichen Verkehr attraktiver zu machen, und/oder
- durch die Maßnahmen einen Beitrag zum Erreichen der nationalen und internationalen Klimaziele und der UN Sustainability Development Goals (SDGs) zu leisten.

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Maßnahmen und Technologien werden später in Kapitel 3.2 auf ihre Einsetzbarkeit im betrachteten Gebiet der Schnellbahnverbindung Graz / Gleisdorf analysiert und entsprechend ausgewählt.

2.1 Aufenthaltsqualität

Die Aufenthaltsqualität städtischer Räume und einzelner baulicher Objekte ist die Voraussetzung für eine erfolgreiche dynamische Stadtquartiersentwicklung rund um einen Bahnhof. Eine gute Aufenthaltsqualität lädt zum Verweilen ein, fördert die Begegnung von Menschen, ermöglicht Kommunikation, gibt Platz für Aktionen und bietet den Nährboden für eine vielfältige Entwicklung.

Viele Bahnhöfe, inklusive ihres Umfeldes, sind oftmals nur Orte der Abfahrt und der Durchreise, wenige laden wirklich zum Verweilen ein: Insbesondere kleine S-Bahnhöfe und S-Bahnhaltestationen sind davon betroffen. In manchen Fällen werden nicht einmal die notwendigen Grundbedürfnisse (wie z.B. frei zugängliche Sanitäreinrichtungen, Personensicherheit, Witterungsschutz, etc.) der Reisenden abgedeckt. Vorwiegend größere Bahnhöfe haben sich in den letzten Jahren zu Gunsten einer hohen Aufenthaltsqualität verändert und ihr Umfeld positiv mitgestaltet (z.B. Hauptbahnhof, Salzburg, Wien und Graz). Die meisten Bahnhofsvorplätze sind noch immer „grau“ und werden stark vom motorisierten Individualverkehr dominiert. Sie dienen hauptsächlich dem Mobilitätsfluss und nicht dem Aufenthalt und der Versorgung von menschlichen Bedürfnissen. Mit gezielten Interventionen lassen sich derartige Vorplätze zu attraktiven urbanen Zonen umwandeln und entsprechend aufwerten.



Abbildung 3: Bahnhof Salzburg – Gestaltung des Bahnhofsvorplatzes und des Bahnhofsgebäudes (Quelle zuletzt abgerufen am 30.08.2017: <http://cdn.salzburg.com/nachrichten/uploads/pics/2016-12/original/hauptbahnhof-salzburg-spoe-bereitet-alkoholverbot-vor-41-67975291.jpg>)

Bei Verfügbarkeit von Abwärme (Produktion, Kanal, ...) können die Bewegungs- und Aufenthaltsflächen im Freien für Personen- und Radverkehr eis- und schneefrei und frei von Streugut gehalten werden. Dies erhöht die Aufenthaltsqualität und hilft dabei, die Fahrzeuge des ÖV sauber zu halten.

2.2 Multifunktionalität

S-Bahnhaltestationen bilden den unmittelbaren Link zwischen der lokalen Umgebung und den nächstgrößeren Stadtzentren der Region, daher weisen sie eine erhöhte Frequenz an Nutzern und Passanten auf. Diese Frequenz bildet ideale Rahmenbedingungen für eine lokale Multifunktionalität hinsichtlich einer hochgradigen urbanen Funktionsdurchmischung. Aufgrund der abfahrenden, ankommenden und wartenden Menschen bilden S-Bahnhaltestationen primär urbane Orte. D.h. die fußläufige Nähe zur S-Bahnhaltestation eignet sich hervorragend für die Schaffung von sogenannten Kerngebieten (vergleichbar mit Innenstädten), in denen gewohnt, gearbeitet und versorgt wird. Daher wurde auch der Fokus vom Begriff „Wohnquartier“ auf das des „Stadtquartiers“ entsprechend erweitert. Eine ausgewogene Mischnutzung fördert die Aktivitäten am Standort und vermeidet die Entstehung von Schlafstädten.



Abbildung 4: Bahnhof Dornbirn in Vorarlberg als vergleichbares Beispiel für einen multifunktionalen Bahnknoten (Quelle zuletzt abgerufen am 31.08.2017: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d1/Bahnhof_Dornbirn_Panorama_1.jpg/1200px-Bahnhof_Dornbirn_Panorama_1.jpg) Das Luftbild des Stationsumfeldes zeigt die heterogene Nutzungsvielfalt (Quelle zuletzt abgerufen am 31.08.2017: Google Earth Pro; <https://www.google.com/earth/>)

In Bahnhöfen sowie in deren Umfeld können Lebensmittelläden, Postpartner und andere spezialisierte Geschäfte mit an Pendler angepassten Öffnungszeiten entstehen. Bahnhöfe bieten abends und sonntags die Möglichkeit längerer Öffnungszeiten als Stadtgeschäfte. So führt z.B. am Hauptbahnhof Graz die Kombination von Bahnhof, Einkaufszentrum und Fitnesscenter zu einer sehr guten Auslastung und Belebung auch am Wochenende.

Parkplätze können temporär für Veranstaltungen, Feste, Märkte (Bauernmarkt als Nahversorger, Flohmarkt zur Reduktion der Waren- und Stoffflüsse, Künstlermarkt zur Stimulierung lokaler Wertschöpfung und für soziale Kontakte genutzt werden. Nicht oder kaum genutzte Lager sind bestens geeignet als Übungsstätte für Musikgruppen oder Indoor-Skating.

Abholboxen (Standard und gekühlt) ermöglichen es, Zustellungen zum Wohnort zu reduzieren und Bestellungen am Heimweg vom ÖV mitzunehmen (ev. in Kombination mit einem Angebot von Lastenrädern und/oder Trollies). Diese Abholboxen können automatisiert (Code, App, ...) oder mit weiteren Einkaufs- oder Konsumationsmöglichkeiten verbunden sein.

2.3 Erweiterung des Mobilitätsangebotes

Bahnhöfe sind Knotenpunkte. Daher bietet sich die Errichtung von P&R an strategischen Punkten im Umfeld der Haltestellen und Bahnhöfe an. Überdachte Fahrradabstellplätze (+ Photovoltaik), Energieladestationen und ein Anschluss durch Radwege in die Region sind wesentliche Bausteine. Dazu ist Infrastruktur wie ein Reparaturset, Luftpumpe, Monitor mit Abfahrtszeiten oder die Versorgung mit Lebensmitteln (Trinkbrunnen/Automat) hilfreich.

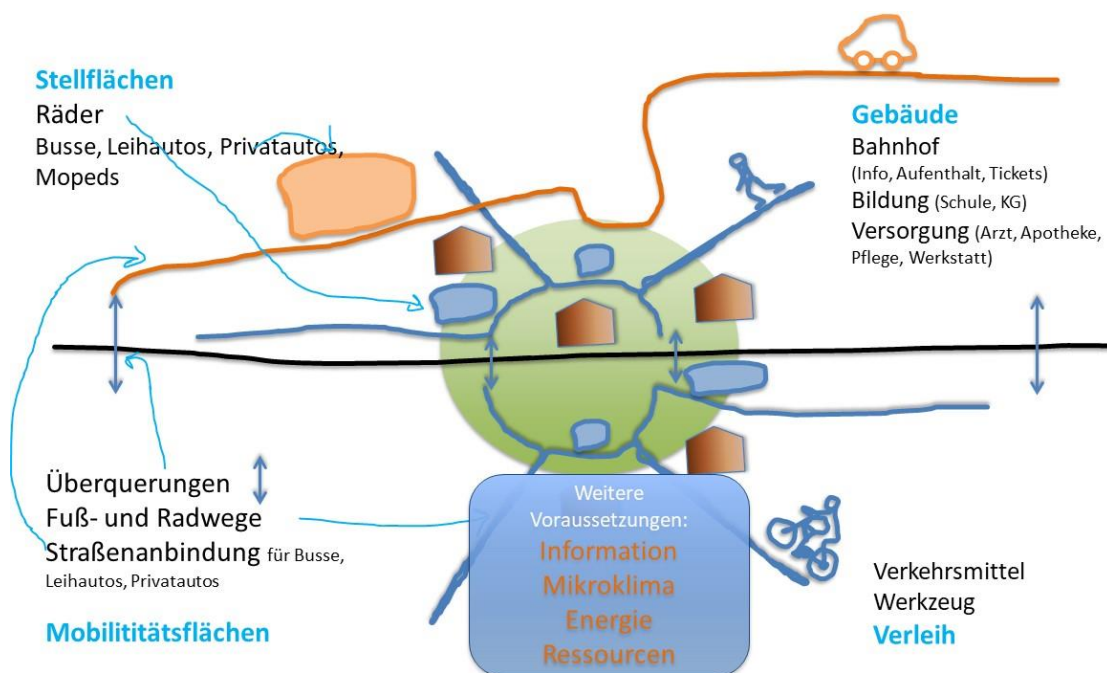


Abbildung 5: Vision: Multimodale Mobilität (Quelle: G2G)

Eine Fahrradmitnahme sollte nicht nur in der Bahn, sondern auch beim Busverkehr möglich sein.



Abbildung 6: Fahrradmitnahme am Bus (Foto: Schnitzer)

Die Radanbindung zum Bahnhof sollte als „Fahrradhighway“ (arm an Kreuzungen und Gefahrenstellen) ausgeführt werden. Straßen im Umfeld durch entsprechende Beschilderung frei von Pendlerautos zu halten, hilft dabei, Konflikte zu vermeiden und regt zur Nutzung des ÖV an.

In Abhängigkeit der Bedeutung, des Bedarfs und der Nachfrage der Haltestelle/ des Bahnhofs werden unterschiedliche Elemente eines multimodalen Knotens (<https://www.tim-graz.at/>) angeboten. Es muss nicht immer ein vollausgebauter Knoten sein.

Multifunktionale Knoten im nahen Umfeld bieten Leihfahrzeuge (E-Auto, Lastenrad, E-Rad, ...), ebenso wie E-Ladestationen in Verbindung mit dem öffentlichen Verkehr. Weitere mögliche Elemente sind Umkleidemöglichkeiten (Radfahren ⇔ Business), Duschen und Platz für Kleidung. Das Angebot von Kombinationsticket ÖV + Radleasing kann den Umstieg auf sanfte Mobilität erleichtern. Eine spezielle Zielgruppe können Fernreisende sein, die in die Städte wollen. Diesen kann man einen Dauerparkplatz mit ÖV-Ticket und/oder Radverleih anbieten in Kombinationen mit entsprechender Information (Karte, App, Veranstaltungsführer, touristische Ziele, Essen & Trinken, ...). Wichtig ist die Erfassung des individuellen Mobilitätsverhaltens mit mobilen Applikationen und Einsicht über die Umweltwirkung der eigenen Verkehrsmittelwahl, um das eigene Mobilitätsverhalten nachhaltig positiv zu beeinflussen.



Abbildung 7: Wer S-Bahn fährt, bekommt ab sofort ein E-Bike um 185 Euro im Jahr dazu (<http://s-bahn-steiermark.info/8540-gruene-jahreskarte-fuer-umweltbewusste-pendler/>, Foto: Werner Krug)

Um mehr Arbeitspendler zu gewinnen, ist es erforderlich, eine Abstimmung des Schichtbetriebes in nahen Industrien mit dem ÖV zu erzielen, Firmenfahrräder zum Pendeln anzuschaffen sowie spezielle Radwege zu Stätten mit hoher Personenfrequenz (Firmen, Sportstadien, Freizeitanlagen, Veranstaltungsorte, ...) zu installieren. Dazu ist der Ausbau der Bahnhöfe/Haltestellen als Taktknoten wichtig, wie auch eine Verdichtung des Taktverkehrs. Zielunterstützend ist dabei die Umsetzung eines einheitlichen Ticket- und Verrechnungssystems mit einer Plattform für alle angebotenen multimodalen Mobilitätsangebote einschließlich autonomer Busse (wie z.B.: <https://www.salzburgresearch.at/presseaussendung/erster-selbstfahrender-bus-in-salzburg-autonomerminibus>).

Anzeigen für öffentlich Verkehrsverbindungen und Leitsysteme für Radfahrer in die Innenstadt und Umgebung helfen beim Umstieg auf KFZ-freie Systeme. Infos für Kulturangebote in der Gemeinde und Nachbargemeinden sollten in Verbindung mit öffentlicher Erreichbarkeit erfolgen. Ebenso kann ein System zum (E-)Bike-Sharing am Bahnhof und in der Stadt realisiert werden. Lastenfahrräder, welche auch für den Transport von (Klein-)Kindern ausgestattet sind, sowie überdachte Radabstellplätze und (versperrbare) Ladeinfrastruktur sollten Stand der Entwicklung für Bahnhöfe sein. Dazu gehört es auch, die Durchwegung sicherzustellen und kurze Wege für Fuß- und Radverkehr zu schaffen (beispielsweise durch Freigabe von Einbahnen und Mischnutzung bei gering frequentierten Fußwegen/Gehsteigen).

Fußballstadien und andere Eventstätten sollten vom öffentlichen Verkehr durch breite Gehwege erreichbar sein, da dies von den Zuschauern meist gut angenommen wird. Es wird von den Zuschauern auch gern ein öffentlicher Weg zum Stadion angenommen, der es erlaubt, die Freude über die Spiele in den öffentlichen Raum zu tragen. Beispiele: Münchner Olympiastation: von öffentlichen Grünflächen umgeben, Ernst Happel Stadion in Wien.

IKT-Lösungen und Mobilitätsdienstleistungen sind zur Unterstützung eines Umstieges notwendig. Damit können Shuttledienste und Sammeltaxis angeboten und angefordert

werden. Dabei soll auch an die besonderen Bedürfnisse von Zielgruppen (z.B. ältere Personen und Familien) eingegangen werden. Veranstaltungen sollen auf Apps für das Bilden von Fahrgemeinschaften, sowie Informationen zum ÖV und zur Radnavigation (wie z.B. <https://www.bikecitizens.net/de/>) hinweisen.

Bei der Entwicklung eines Bahnknotens ist es auch wichtig, das Umfeld einzubeziehen, z.B. durch Mobilitätsverträge mit Immobilien-Entwicklern: Mögliche Anforderungen sind dabei die Senkung des Stellplatzschlüssels je Wohnung unter 1, verpflichtende (E-)Bike-Infrastruktur mit überdachten, absperrbaren Abstellflächen ebenso wie kürzere Wege zur Radinfrastruktur und ÖV anstatt zu den Abstellplätzen des motorisierten Individualverkehrs.

Entscheidend für das Gelingen sind eine proaktive Öffentlichkeitsarbeit sowie eine positive Berichterstattung in den verschiedensten Medien und Motivation durch die öffentliche Hand oder Unternehmen: „Informieren und Sensibilisieren, Motivieren“, sowie Infrastruktur und Services anbieten. Ergänzt werden kann dieser Ansatz durch eine restriktive Verkehrspolitik (Fahrverbote, Parkraumbewirtschaftung).

2.4 Energieversorgung

Verkehrsflächen³, Schallschutzwände und Dachflächen von Bahnhofsgebäuden und Bahnsteigüberdachungen können als Energieflächen dienen. Vorrang hat die Deckung des elektrischen Eigenverbrauches für Anzeigen, Leitsysteme, Aufstiegshilfen (Rolltreppe, Lifte), Fahrschein- und Getränkeautomaten, E-Ladestationen für Räder, etc. Der Raum zwischen den Geleisen kann als PV-Fläche genutzt werden, wie auch Radwege und Straßen. Bei einer Annahme von 20 km nutzbarer Gleislänge und einem PV-Modul von 1 m Breite zwischen den Schienen können an der Strecke Graz – Gleisdorf jährlich zumindest 2 Mio. kWh an elektrischer Energie gewonnen werden. Durch Bürgerbeteiligungskonzepte sind große Solaranlagen auf den Dächern möglich und auch schon in der Praxis umgesetzt (siehe <http://www.heute.at/oesterreich/wien/story/Riesen-Solaranlage-am-Bahnhofsdach-in-Betrieb-21215023>)

Ein gutes Beispiel dafür, was auf Bahnhöfen möglich ist, zeigt das Projekt „Der grüne Bahnhof“ (Deutsche Bahn). Der Grüne Bahnhof ist ein zukunftsorientiertes, unter ganzheitlichen Kunden-, Umwelt- und Energieaspekten entwickeltes Konzept für den Bau klimaneutraler Bahnhofsgebäude. (siehe http://www.deutschebahn.com/de/bahnwelt/bauen_bahn/Bauen_an_Personenbahnhofen/Umwelt-Vorreiter_an_Bahnhofen/11875744/Gruener_Bahnhof.html)

Das modulare, nachhaltige Baukonzept des Grünen Bahnhofs, entwickelt vom Architekturbüro der DB, zeichnet sich durch folgende Eckpfeiler aus (siehe hierzu auch die 3D-Webanwendung Grüner Bahnhof):

³ Siehe auch: <https://earthship360.com/solar-road-installed-on-route-66/> und <http://www.hybridcars.com/could-solar-roadways-be-the-answer-weve-been-waiting-for/>

- Tages- und Kunstlichtkonzept
- Photovoltaik und Solarthermie
- Geothermie
- Einsatz regionaler und nachwachsender Rohstoffe
- Dachbegrünung und Regenwassermanagement
- Kundenkomfort bezüglich Barrierefreiheit, Information und Orientierung
- CO₂-neutraler Betrieb



Abbildung 8: Photovoltaikanlage und Dachbegrünung auf dem Bahnhofsdach Horrem, DB Station&Service AG, Christian Gahl (Quelle: http://www.deutschebahn.com/de/bahnwelt/bauen_bahn/Bauen_an_Personenbahnhofen/Umwelt-Vorreiter_an_Bahnhofen/11875744/Gruener_Bahnhof.html#collapse11875720).

Nicht nur die Bahnhöfe, sondern auch die Radwege und Straßen in der Umgebung können als Energieanlagen verwendet werden.



Abbildung 9: SolaRoad Test Usage (Quelle: <http://www.collective-evolution.com/2014/11/09/netherlands-is-the-first-country-to-open-solar-road-for-public/>)



Abbildung 10: France Wants To Build More Than 600 Miles of Solar Roads (Quelle: <http://www.popularmechanics.com/technology/infrastructure/news/a19362/france-planning-over-600-miles-solar-panel-roads/>)

Vor einer Umstellung des Energiesystems ist eine weitreichende thermische Sanierung der Gebäude notwendig. Mit hochwertigen thermischen Sanierungen sind Einsparungen bis ca. 50% möglich, mit Komfortlüftungssystemen mit Wärmerückgewinnung bis ca. 80%. Ebenso ist

eine Heizungsumstellung von alten Heizkesseln zielführend bzw. die Umstellung auf erneuerbare Energie von Sonne oder Erdwärme. Dadurch können der Heizenergiebedarf und der Primärenergiebedarf wesentlich gesenkt werden. Darüber hinaus kann durch die Erneuerung elektrischer Anlagen (Beleuchtung, Antriebe, Displays, ...) der Stromverbrauch reduziert werden. Parkplätze und Fahrradabstellplätze können mit PV-Modulen überdacht werden. Das gibt einen doppelten Nutzen: Energieerzeugung und beschattete, trockene Abstellplätze. Die dabei gewonnene Energie kann auch in den Ladestationen verwendet werden.

Eine Möglichkeit ist der Wärmeverbund mit nahegelegenen Betrieben, Niedertemperatur (von Klima- und Lüftungsanlagen, Abwasser, ...) für die Forstfreihaltung von Bewegungsflächen. Eine mögliche Abwärmenutzung durch naheliegende Industrie- und Gewerbebetriebe für Beheizung bzw. Temperierung von Räumen sollte jedenfalls untersucht werden.

Abwärme kann folgendermaßen genutzt werden:

- Stromerzeugung
- Kälteerzeugung
- Raumwärme- und Warmwassererzeugung, sowie
- Einspeisung ins Nah- oder Fernwärmenetz

2.5 Energieeffizienz und Klimaschutz

Die Gestaltung von Gebäuden und Plätzen kann zur Reduktion der Klimawirkungen beitragen, wie auch zum Erreichen der UN-Sustainability Goals.

Die Ausbildung der Oberflächen von Gebäuden (Fassaden, Dächer) hat einen wesentlichen Einfluss auf das lokale Klima und die Erwärmung. Grüne Dächer und Fassaden reduzieren lokale Hitzeinseln beträchtlich. Werden Bahnhofsvorplätze als Bahnhofsvorpark gestaltet, verbessert dies nicht nur die Aufenthaltsqualität und schafft Kühlung, sondern es besteht darüber hinaus die Möglichkeit, städtisches Gärtnern anzubieten. Urban Gardening trägt zur Versorgung der lokalen Bevölkerung mit Lebensmitteln bei und hat darüber hinaus große soziale Wirkungen durch verstärkte persönliche Kontakte in der Nachbarschaft. Gründächer leisten einen wesentlichen Beitrag gegen die sommerliche Überwärmung von Gebäuden und erhöhen die Wasserrückhaltung und damit die Entlastung der Kanalisation. Bei der Verdunstung des gespeicherten Wassers ergibt sich durch Kühlung und Luftbefeuchtung eine Verbesserung des Umgebungsklimas. Nebenbei werden ökologische Ausgleichsflächen und Lebensräume für Tiere geschaffen. Auch Fassadenbegrünungen stellen ein wichtiges (Gestaltungs-)Mittel zur Förderung des Wohlfühlens und des Wohlergehens in jeglicher gebauten Umwelt dar.

Bahnhofsvorflächen sind meist versiegelt und verursachen einen starken Wasserabfluss bei Starkregen, die bereits heute schon wegen dem Klimawandel verstärkt auftreten. Daher ist es sinnvoll, Bahnhofsvorflächen als Versickerungsflächen auszuführen und Speicher vorzusehen.

3 Ergebnisse

3.1 Ergebnisse der Analysephase

3.1.1 Städtebauliche und energetische Potenzialanalysen des lokalen S-Bahnhaltestationen-Umfeldes entlang der Bahnachse Graz-Gleisdorf

Für die Analyse der ausgewählten Knoten entlang der Innovationsachse Graz-Gleisdorf wurde eine im Forschungsteam abgestimmte Vorgehensweise festgelegt, die sich auf die Erreichbarkeit bzw. den Einzugsbereich der Bahnhaltestelle oder des Bahnhofs - zu Fuß, per Rad und per E-Bike - gemäß der Radverkehrsstrategie Steiermark 2025 bezieht (siehe Abbildung 11 und Abbildung 12) . In der genannten Studie werden die Einzugsbereiche über eine innerhalb von 10 Minuten zurückgelegte Strecke definiert.

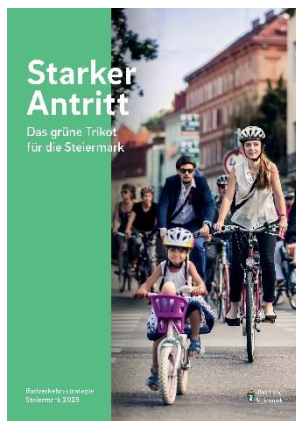
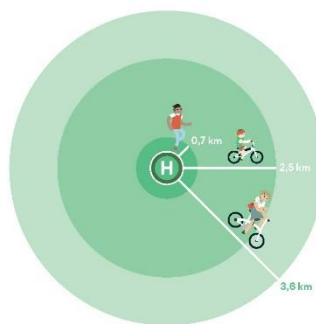


Abbildung 11:
Radverkehrsstrategie
Steiermark 2025

Einzugsbereich einer ÖV-Haltestelle



	Zu Fuß	Fahrrad	E-Bike
Durchschnittsgeschwindigkeit	4 km/h	15 km/h	22 km/h
Zurückgelegte Strecke 10 Minuten	0,7 km	2,5 km	3,6 km
Einzugsgebiet	ca. 1,5 km ²	ca. 20 km ²	ca. 40 km ²
Potenzielle EinwohnerInnen im Dauersiedlungsraum*	ca. 350	ca. 4.700	ca. 9.300

* EW Dauersiedlungsraum Stmk.: 233 EW/km² (www.wibis_steiermark.at, 2009)

Abbildung 12: In der Radverkehrsstrategie 2025 werden die durchschnittlichen Einzugsbereiche einer ÖV-Haltestelle für eine zurückgelegte Strecke von 10 Minuten für Fußgänger, Radfahrer und E-Bike-Nutzer definiert.

Um die Einzugsbereiche der festgelegten Bahnhaltestellen und Bahnhöfe festlegen zu können, wird das Verkehrsmodell Steiermark eingesetzt. Das mit der Verkehrsplanungssoftware PTV Visum erstellte Verkehrsmodell beinhaltet das gesamte steirische Streckennetz der Graphenintegrationsplattform und erlaubt durch die enthaltene Höheninformation der Knoten im Streckennetz eine wirklichkeitsnahe Abbildung der vorhandenen Steigungen im Untersuchungsgebiet. Dadurch können die Erreichbarkeiten bzw. Einzugsbereiche der ÖV-Haltestellen mit unterschiedlichen Verkehrsmitteln unter Einsatz derselben Methode realitätsnah berechnet und die generierten Isochronen als Shapefiles der weiteren Bearbeitung zur Verfügung gestellt werden. Zudem bietet das Verkehrsmodell die Grundlage für die im Projektverlauf später zu evaluierenden Modal Splits.

Auf Basis dieser drei Einzugsbereiche wurden vom Forschungsteam drei raumwirksame Zonen definiert, die in Abbildung 13 wie folgt dargestellt wurden und in deren Mittelpunkt eine S-Bahnhaltestation steht:

Zone I: Diese Zone bildet quasi die „Kernzone“ der wissenschaftlichen Analyse, da sie jene Zone repräsentiert, in der TOD (Transit Oriented Development) stattfindet. Diese Zone ist geprägt von der S-Bahnhaltestation und den stadträumlichen

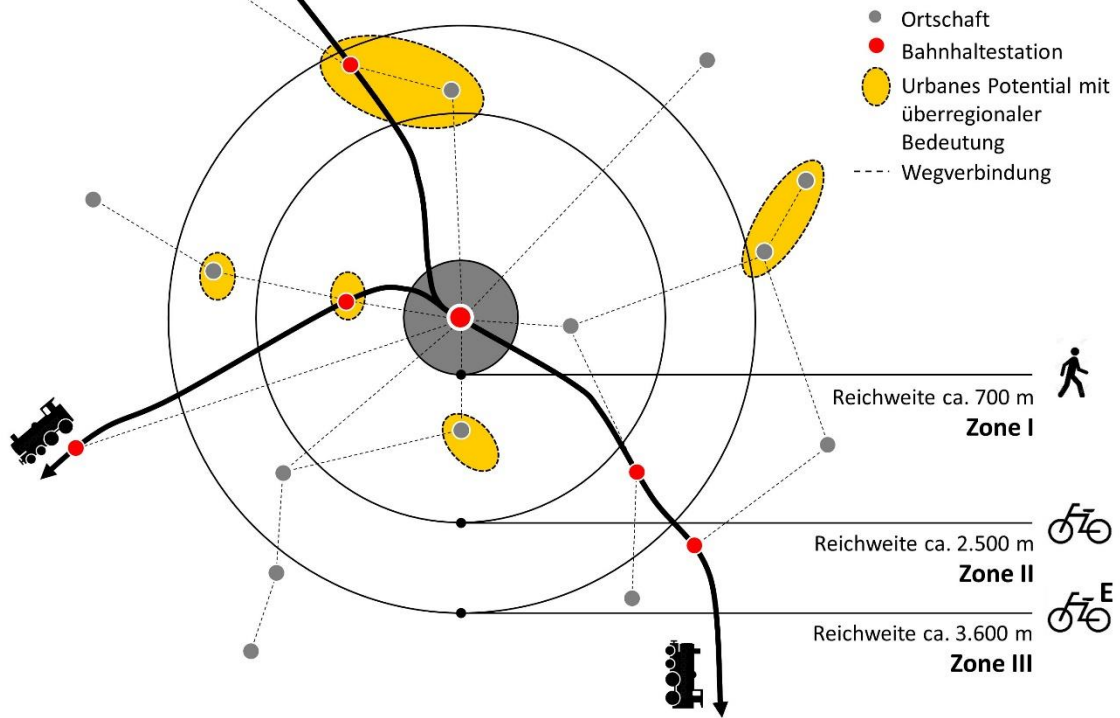
Eindrücken, die auf den Fußgänger wirken (stadträumliche Orientierungspunkte, Plätze, Wege und Grünräume, ebenso wie das Erscheinungsbild der S-Bahnhaltestation selbst, sowie die Ausführung der räumlichen Qualitäten und die Organisation der Nutzungsverteilung innerhalb dieser Zone). Im Idealfall soll diese Zone einer entsprechend hohen urbanen Funktion zukommen. Diese Rahmenbedingungen begründen, warum zukünftige Demonstrations-Bauvorhaben in dieser „Zone I“ umgesetzt werden sollen.

Zone II: Diese Zone ist wirksam auf den Fahrradfahrer, was auch eine bestimmte Geschwindigkeit voraussetzt und somit die Wahrnehmung gegenüber den Sinneseindrücken eines Fußgängers wesentlich verändert, sodass sich diese eher auf das Erscheinungsbild des zu durchquerenden Straßenraumes konzentriert. Hierbei sind vor allem die Führung und die Qualität der Wegeverbindungen entscheidend, sowie das Netzwerk, welche diese Wegeverbindungen zwischen den sogenannten „Points of Interest“⁴ bilden bzw. aufschließen. Da sich mit einem Fahrrad innerhalb einer 10-minütigen Wegstrecke eine beträchtlich große Fläche abdecken lässt, ist es durchaus möglich, dass sich mehrere S-Bahnhaltestationen in dieser Zone befinden. Es kommt zu Schnittmengen mehrerer Einzugsbereiche von S-Bahnhaltestationen, die in einer Entwicklungsplanung entsprechend zu berücksichtigen sind.

Zone III: Diese Zone verhält sich vom Prinzip her ident mit der Zone II, wobei Geschwindigkeit und Reichweite noch höher sind und sich die Wahrnehmung daher nochmals entsprechend der Geschwindigkeit ändert. Gute Verkehrsleit- und Orientierungssysteme, sowie auf die Geschwindigkeit abgestimmte Fahrbahnen werden notwendig. Die zurückgelegte Wegstrecke kann eine mittelgroße Stadt (wie z.B. Graz) fast komplett abdecken (vom Zentrum bis zum Stadtrand) bzw. kann mehrere Ortschaften verbinden.

⁴ Damit sind Einrichtungen mit großem Wohn-, Arbeitsplatz- und Nutzungsangebot mit überregionaler Bedeutung gemeint, die als urbanes und regionales Entwicklungspotential genutzt werden können.

Ableitung raumwirksamer Zonen basierend auf den Einzugsbereichen von S-Bahnhaltestationen



© Source: TU Graz | Institut für Städtebau | URBA Graz | Ernst Rainer & Michael Malderle | 2016

Abbildung 13: Diese Abbildung gibt einen schematischen Überblick der raumwirksamen Zonen einer im Zentrum stehenden S-Bahnhaltestation hinsichtlich der Erreichbarkeit für Fußgänger, Fahrradfahrer und E-Bike-Nutzer (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2016)

Die wissenschaftliche Vorgehensweise der städtebaulichen Potentialanalyse findet in drei Phasen statt. In einer Analyse- und Auswertungsphase, in einer Bewertungsphase, sowie einer Potential- und Programmierungsphase (siehe Abbildung 14).

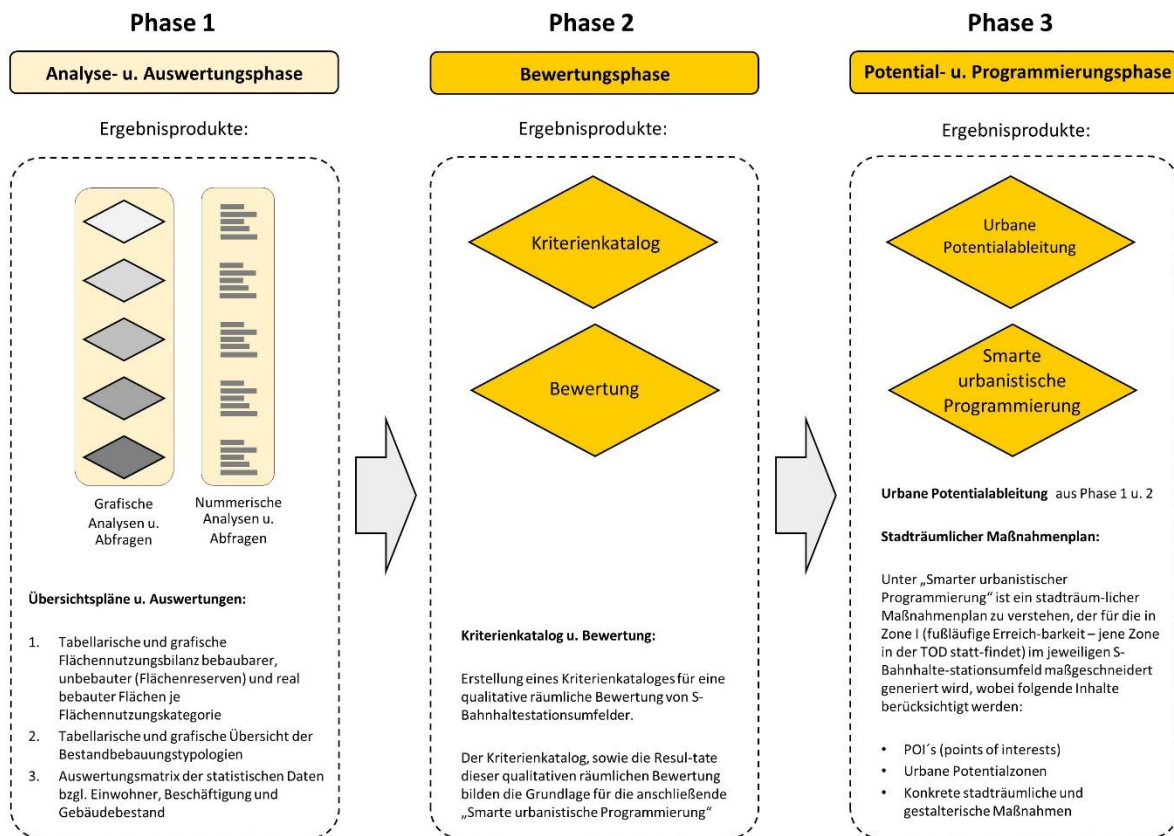


Abbildung 14: Übersicht der städtebaulichen Potentialanalyse die in drei Phasen erfolgt (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)

Phase 1 – Analyse der Ausgangssituation:

Hierbei erfolgte die Analyse der Ausgangssituation und der vorhandenen städtebaulichen Rahmenbedingungen des lokalen S-Bahnhaltestationen-Umfeldes entlang der Bahnachse Graz-Gleisdorf. Die Analyse dient dem übergeordneten Ziel der Ermittlung möglicher urbaner Potenziale. Konkret wurde die Analyse der Ausgangssituation für die S-Bahnhaltestationen Graz-Hauptbahnhof, Graz-Murpark, Hart bei Graz, Laßnitzthal und Gleisdorf durchgeführt.

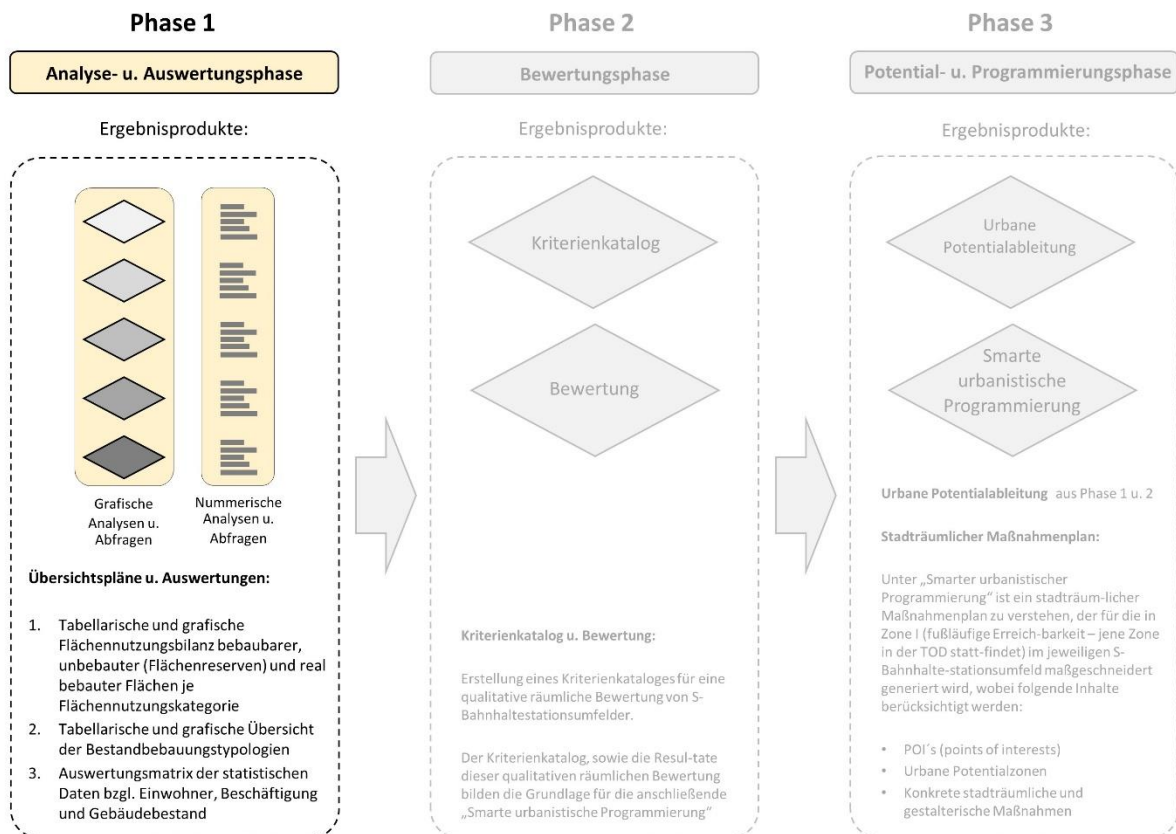


Abbildung 15: Übersicht der städtebaulichen Potentialanalyse Phase 1 (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)

In einem ersten Schritt wurden basierend auf dem erarbeiteten Konzept der raumwirksamen Zonen (I bis III; für Fußgänger, Fahrradfahrer und E-Bike-Nutzer) je Knoten drei Isochronen berechnet und planerisch verortet (siehe Abbildung 16 bis Abbildung 18). Sie dienen dem Forschungsteam als Grundlage für die Datenerhebung und Analysen.

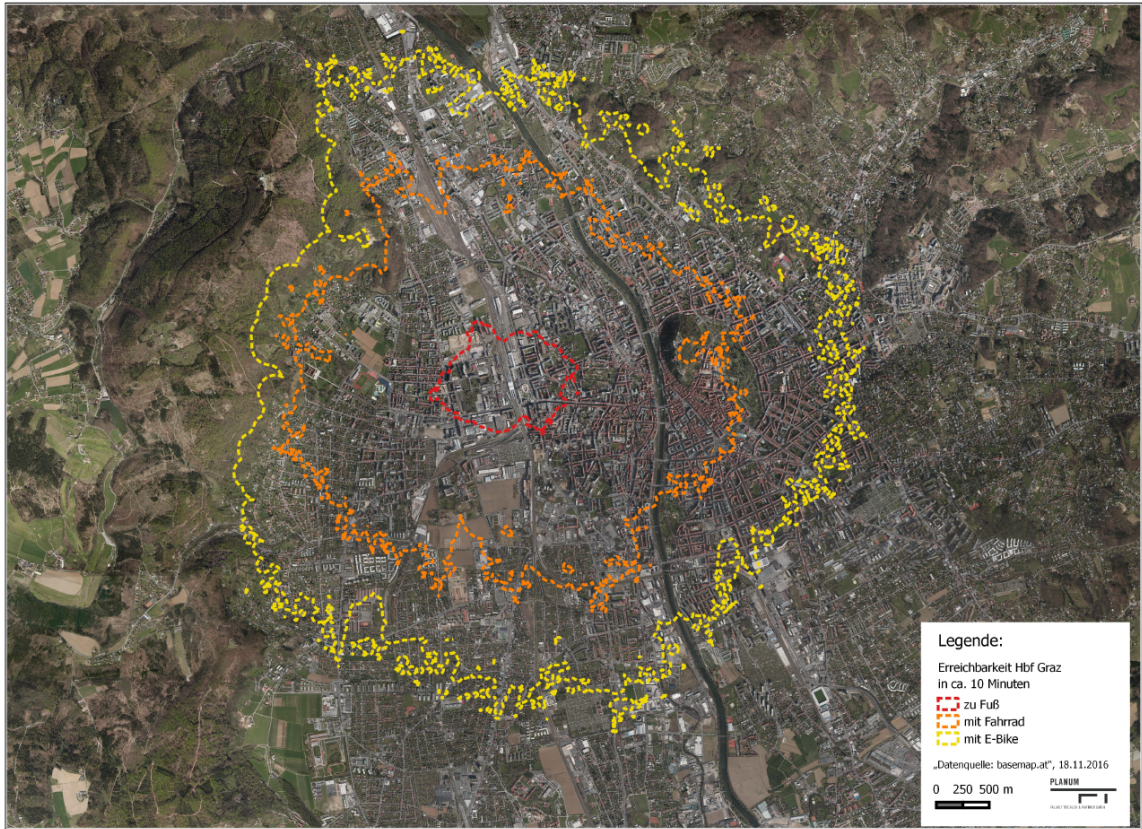


Abbildung 16: Isochronen S-Bahnhaltestation Graz-Hauptbahnhof (Quelle: PLANUM Fallast Tischler & Partner GmbH, 2017)

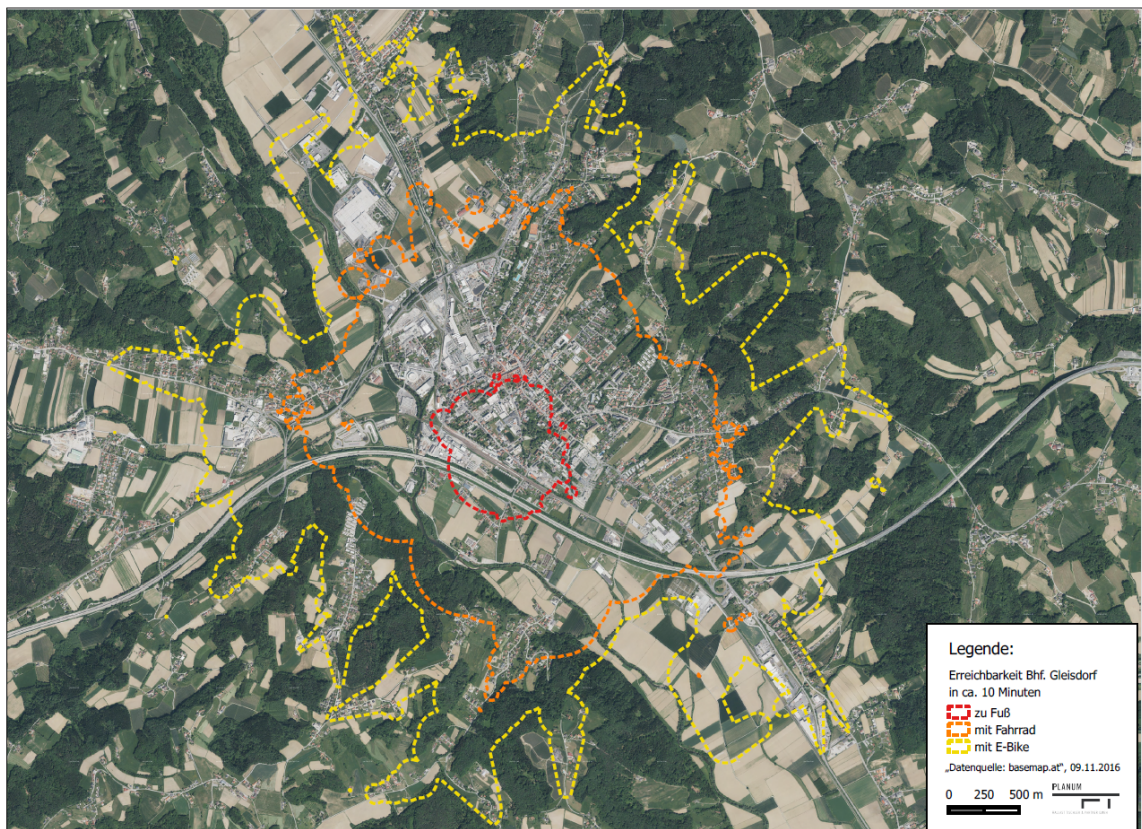


Abbildung 17: Isochronen S-Bahnhaltestation Gleisdorf (Quelle: PLANUM Fallast Tischler & Partner GmbH, 2017)

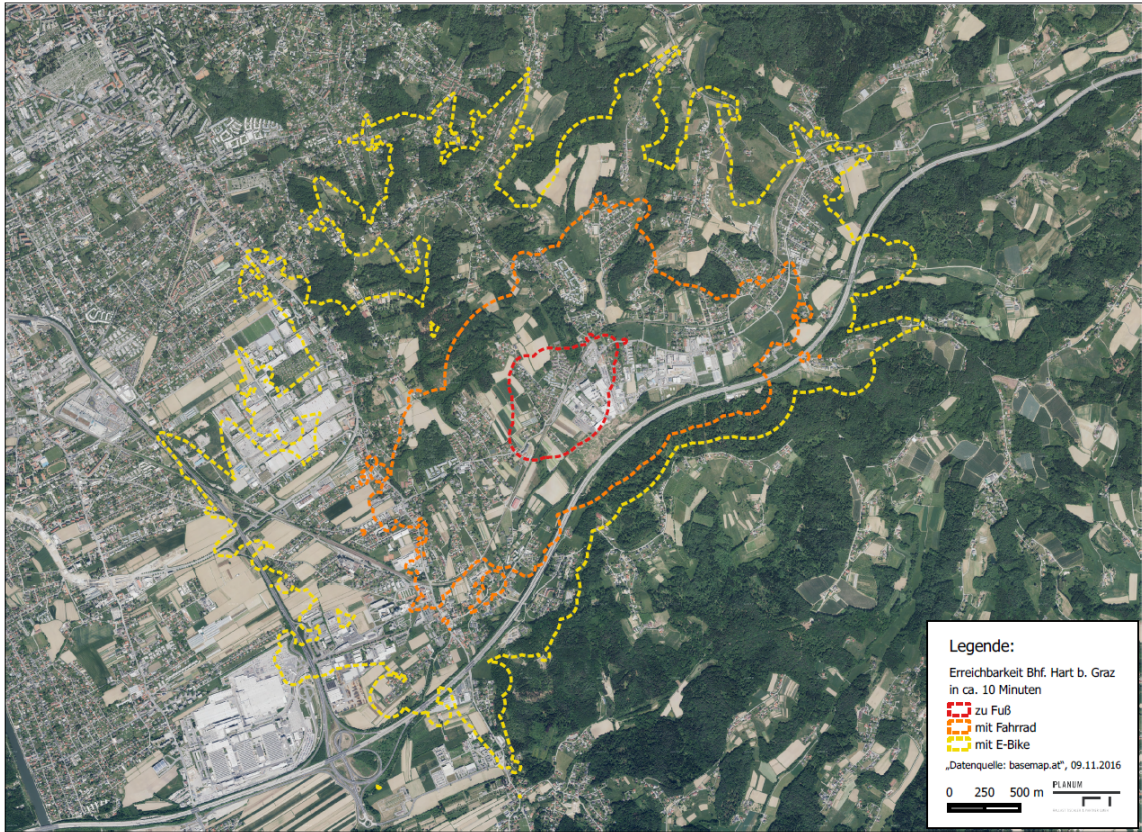


Abbildung 18: Isochronen S-Bahnhaltestation Hart bei Graz (Quelle: PLANUM Fallast Tischler & Partner GmbH, 2017)

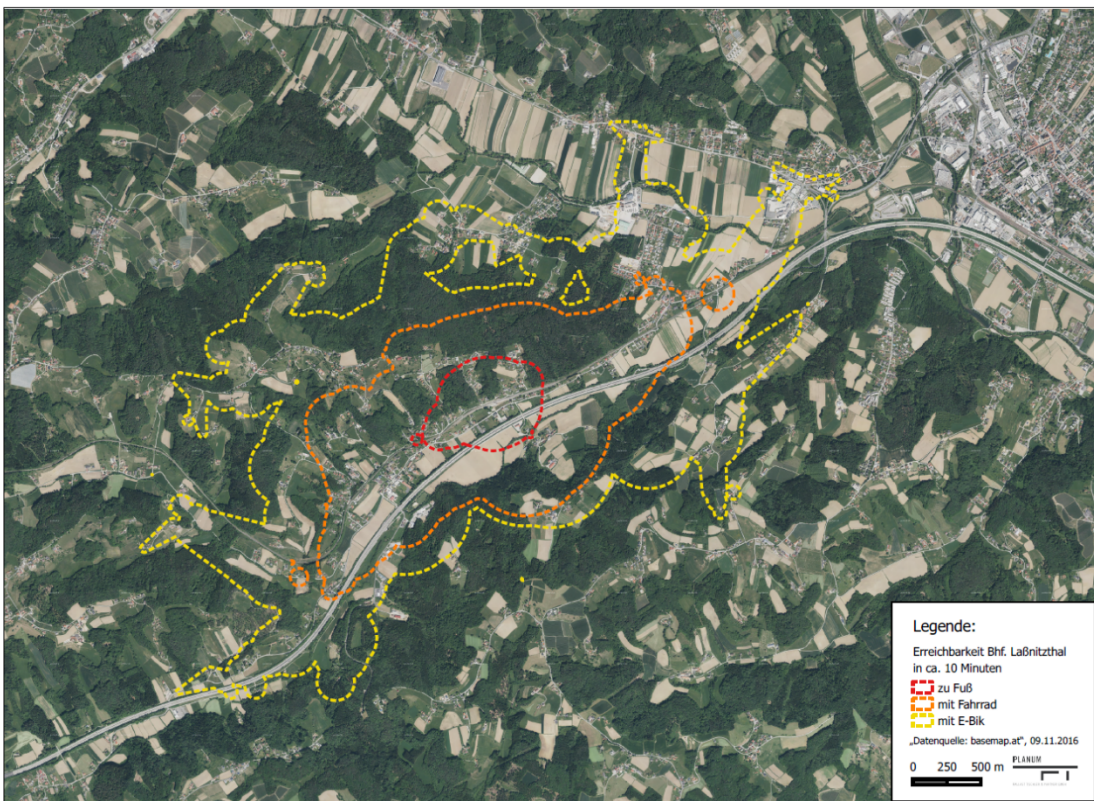


Abbildung 19: Isochronen S-Bahnhaltestation Laßnitzthal (Quelle: PLANUM Fallast Tischler & Partner GmbH, 2017)

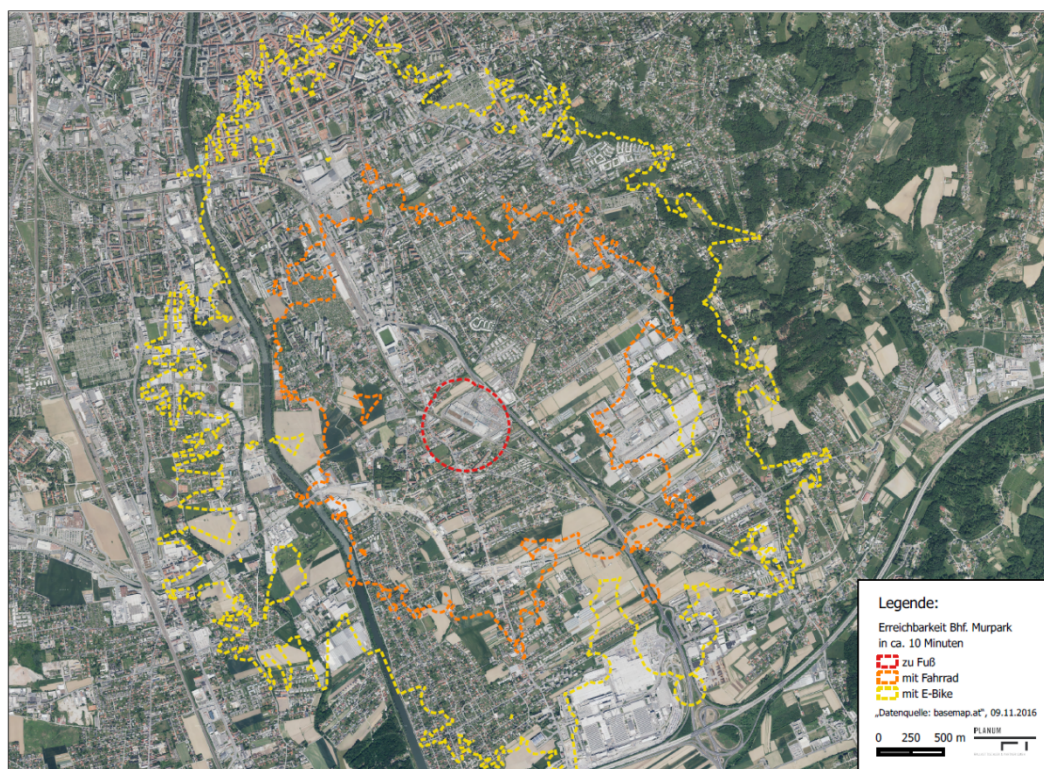


Abbildung 20: Isochronen S-Bahnhaltestation Graz-Murpark (Quelle: PLANUM Fallast Tischler & Partner GmbH, 2017)

Ausgehend von diesen Abgrenzungsradien wurden grafische und numerische Auswertungen (in Form von Analyse-Layern und Tabellen) zu den folgenden Inhalten erstellt:

- Funktion und Lage der S-Bahnhaltestation (Zone I)
- Räumliche Rahmenbedingungen (Zone I – III)
- Menschen vor Ort (Zone I – III)
- Überregionale Einrichtungen (Zone I – III)
- Flächennutzung (Zone I)
- Flächenreserven (Zone I)
- Typologie und Dichte (Gebäudetypen) (Zone I)
- Bauperiode (Zone I)
- Erreichbarkeit und Mobilitätsanbindung (Zone I – III)

Funktion und Lage der S-Bahnhaltestation (Relevanz: Zone I):

Die Lage jedes einzelnen S-Bahnknotens gibt Auskunft über die Bedeutung seiner urbanen Funktion und zeitgleich Vorabinformationen über sein mögliches Entwicklungspotential. Hierbei wird zwischen vier Knotentypen von S-Bahnknoten unterschieden (siehe Abbildung 21):

Typ I Innerstädtische Bahnknoten, in Städten ≥ 100.000 EW und Großstädten (z.B. Graz Hauptbahnhof)

- TYP II Bahnknoten in Stadtrandlage, in Städten ≥ 100.000 EW und Großstädten (z.B. Graz Murpark)
- TYP III Bahnknoten mit geringer urbaner Funktion in Dorf- und Kleingemeinden ≤ 10.000 EW (z.B. Hart bei Graz oder Laßnitzthal)
- TYP IV Bahnknoten mit mittlerer urbaner Funktion in Kleinstädten > 10.000 u. ≤ 100.000 EW (z.B. Bahnhof Gleisdorf)

Bahnhaltestationstypen

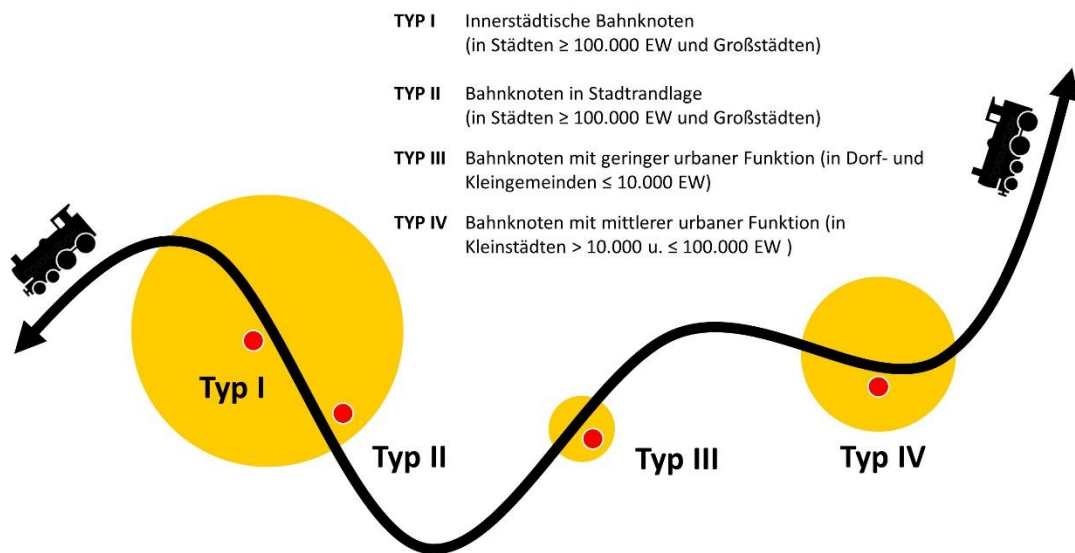


Abbildung 21: Übersicht der vier Bahnhaltestationstypen je nach Lage und urbaner Funktion (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)

Die Situierung der S-Bahnhaltestation in Bezug zur bestehenden Siedlungsentwicklung gibt nicht nur Auskunft über die fußläufige Anbindung zwischen Siedlungsraum (Siedlungszentrum) und S-Bahnhaltestation, sondern auch Informationen über ihr mögliches urbanes Entwicklungspotential. D.h. ein Bahnhof ohne einem nah gelegenen Siedlungsraum hat wenig bis gar kein urbanes Entwicklungspotential zu verzeichnen, während eine zentral verortete S-Bahnhaltestation innerhalb eines bestehenden (oder geplanten) Siedlungsraumes ein hohes urbanes Entwicklungspotential besitzt.

Es wird zwischen drei Situationen unterschieden (siehe Abbildung 22):

- Situation I S-Bahnhaltestationen in zentraler Lage (z.B. Graz Hauptbahnhof)
- Situation II S-Bahnhaltestationen in dezentraler Lage mit tendenzieller Siedlungsentwicklung zur S-Bahnhaltestation (z.B. Hart bei Graz)
- Situation III S-Bahnhaltestationen außerhalb eines Siedlungsraumes ohne Siedlungsentwicklung zur S-Bahnhaltestation (z.B. Laßnitzthal)

In Tabelle 1 wird eine Ergebnisübersicht der Funktion und Lage der S-Bahnhaltestationen (S-Bahnknoten je Knotentyp und Situierung) entlang der Achse Graz-Gleisdorf dargestellt.

Tabelle 1: Die Tabelle gibt eine Übersicht über Knotentyp und Situierung der einzelnen S-Bahnhaltestationen entlang der Achse Graz-Gleisdorf

Funktion und Lage der S-Bahnhaltestationen entlang der Achse Graz-Gleisdorf		
S-Bahnknoten	Knotentyp	Situierung
Graz Hauptbahnhof	Typ I	Situierung I
Graz Murpark	Typ I	Situierung II
Hart bei Graz	Typ III	Situierung III
Laßnitzthal	Typ III	Situierung III
Gleisdorf	Typ IV	Situierung I



Abbildung 22: Die Lage der S-Bahnhaltestation zum Siedlungsraum gibt Auskunft über ihr urbanes Entwicklungspotential (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)

Räumliche Rahmenbedingungen (Relevanz: Zone I – III):

Die räumlichen Rahmenbedingungen berücksichtigen sowohl die topografische Lage der S-Bahnhaltestation (siehe Abbildung 23), vorhandene räumliche Hindernisse, Barrieren wie Verkehrsinfrastrukturen (z.B. Bahntrassen, Autobahnen, Bundesstraßen, etc.), natürliche Hindernisse (z.B. Gewässer, Geländeerhebungen und -Senkungen, etc.) als auch bauliche Hindernisse (z.B. Industriezonen, Kleingartenanlagen, Kasernenareale, etc.). Jene Hindernisse sind maßgeblich für eine direkte Erreichbarkeit der S-Bahnhaltestation.



Abbildung 23: Es wird zwischen drei Arten der Topografie für den S-Bahnhaltestationsstandort und das S-Bahnhofumfeld unterschieden (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2016)

In Tabelle 2 wird eine Ergebnisübersicht der Topografie je S-Bahnhaltestationen und Zone I bis III entlang der Achse Graz-Gleisdorf dargestellt.

Tabelle 2: Die Tabelle gibt eine Übersicht über die dominierende Topografie der einzelnen S-Bahnhaltestationen entlang der Achse Graz-Gleisdorf je Zone I bis III

Räumliche Rahmenbedingungen der S-Bahnhaltestationen entlang der Achse Graz-Gleisdorf (Topografie)			
S-Bahnknoten	Topografie (Zone I)	Topografie (Zone II)	Topografie (Zone III)
Graz Hauptbahnhof	Ebene	Ebene + Hügel	Ebene + Hügel
Graz Murpark	Ebene	Ebene + Hügel	Ebene + Hügel
Hart bei Graz	Hügel	Hügel	Hügel
Laßnitzthal	Hügel	Hügel	Hügel
Gleisdorf	Ebene	Ebene + Hügel	Hügel

Die räumlichen Hindernisse und Barrieren unterscheiden sich je Knoten. Im Vordergrund aller S-Bahnknoten erwiesen sich vor allem die Bahntrasse und die Autobahn als schwer überwindbare Hindernisse.

Menschen vor Ort (Relevanz: Zone I – III):

Um einen genauen Überblick der Wohnbevölkerung und der Beschäftigten im S-Bahnhaltestationsumfeld zu erhalten, wurden Rasterdaten der Statistik Austria herangezogen und mit den Isochronen abgestimmt und entsprechend ausgewertet, sodass folgende Daten abgeleitet werden konnten:

- Anzahl der Wohnbevölkerung mit Hauptwohnsitze HWS (für Zone I bis III)
- Anzahl der Wohnbevölkerung mit Nebenwohnsitze NWS (für Zone I bis III)
- Anzahl der Beschäftigten (für Zone I bis III)
- durchschnittliche Einwohnerdichte mit HWS [EW/ha]
- durchschnittliche Einwohnerdichte mit NWS [EW/ha]
- durchschnittliche Arbeitsplatzdichte [AP/ha]
- durchschnittliche Nutzerdichte je Zone (= Einwohner [HWS+NWS] + Arbeitsplätze + Faktor 0,5* [= 50%] Besucher)
- durchschnittliche Nutzerdichte je ha (= Einwohner [HWS+NWS] + Arbeitsplätze + Faktor 0,5* [= 50%] Besucher)

Die Ergebnisse wurden tabellarisch erfasst und in Form von Diagrammen aufbereitet (eine zusammengefasste Übersicht zur Bevölkerungsstruktur ist in Tabelle 3 dargestellt).

Tabelle 3: Ausgewertete Rasterdaten zur Bevölkerung entlang der Achse Graz-Gleisdorf. Die Tabelle gibt einen Überblick der Bevölkerung je S-Bahnknoten in den Zonen I bis III (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)

Ausgewertete Rasterdaten zur Bevölkerung entlang der Achse Graz-Gleisdorf:				
Anzahl der Wohnbevölkerung mit Hauptwohnsitz (HWS)				
S-Bahnknoten	Zone I	Zone II	Zone III	Zonen I bis III
<i>Graz-Hauptbahnhof</i>	6 236	66 897	66 426	139 559
<i>Graz Murpark</i>	742	16 607	36 155	53 504
<i>Hart bei Graz</i>	501	2 462	3 799	6 762
<i>Laßnitzthal</i>	205	667	1 231	2 103
<i>Gleisdorf</i>	1 461	5 235	2 530	9 226
Anzahl der Wohnbevölkerung mit Nebenwohnsitz (NWS)				
S-Bahnknoten	Zone I	Zone II	Zone III	Zonen I bis III
<i>Graz-Hauptbahnhof</i>	957	9 612	10 859	21 428
<i>Graz Murpark</i>	86	1 862	6 617	8 565
<i>Hart bei Graz</i>	34	194	376	604
<i>Laßnitzthal</i>	9	36	54	99
<i>Gleisdorf</i>	67	260	129	456
Anzahl der Wohnbevölkerung mit Haupt- u. Nebenwohnsitz (HWS + NWS)				
S-Bahnknoten	Zone I	Zone II	Zone III	Zonen I bis III
<i>Graz-Hauptbahnhof</i>	7 193	76 509	77 285	160 987
<i>Graz Murpark</i>	828	18 469	42 772	62 069
<i>Hart bei Graz</i>	535	2 656	4 175	7 366
<i>Laßnitzthal</i>	214	703	1 285	2 202

<i>Gleisdorf</i>	1 528	5 495	2 659	9 682
Anzahl der Beschäftigten				
S-Bahnknoten	Zone I	Zone II	Zone III	Zonen I bis III
<i>Graz-Hauptbahnhof</i>	5 769	63 131	41 368	110 268
<i>Graz Murpark</i>	1 674	6 986	24 534	33 194
<i>Hart bei Graz</i>	1 572	1 224	5 710	8 506
<i>Laßnitzthal</i>	16	105	469	590
<i>Gleisdorf</i>	1 609	4 476	2 048	8 133

Überregionale Einrichtungen (Relevanz: Zone I – III):

Um einen Überblick über etwaige urbane Potentiale mit überregionaler Bedeutung zu erhalten, wurden Einrichtungen mit großem Wohn- und Arbeitsplatzangebot (mit überregionaler Funktion) tabellarisch ermittelt und via Google Earth Pro (Quelle zuletzt abgerufen am 31.08.2017: Google Earth Pro; <https://www.google.com/earth/>) verortet (siehe Abbildung 24). Folgende Einrichtungen wurden dabei berücksichtigt:

- Historische Stadt/Orts-Zentren, Stadt/Ortsteilzentren
- großflächige, kompakte Wohnsiedlungen
- Soziale Einrichtungen
- Kulturelle Einrichtungen
- Verwaltungseinrichtungen
- Nahversorgungseinrichtungen
- Medizinische Einrichtungen
- Dienstleistungsbetriebe
- Sport- und Freizeiteinrichtungen
- Potentielle Entwicklungsflächen (z.B. auch zukünftige Entwicklungsvorhaben)

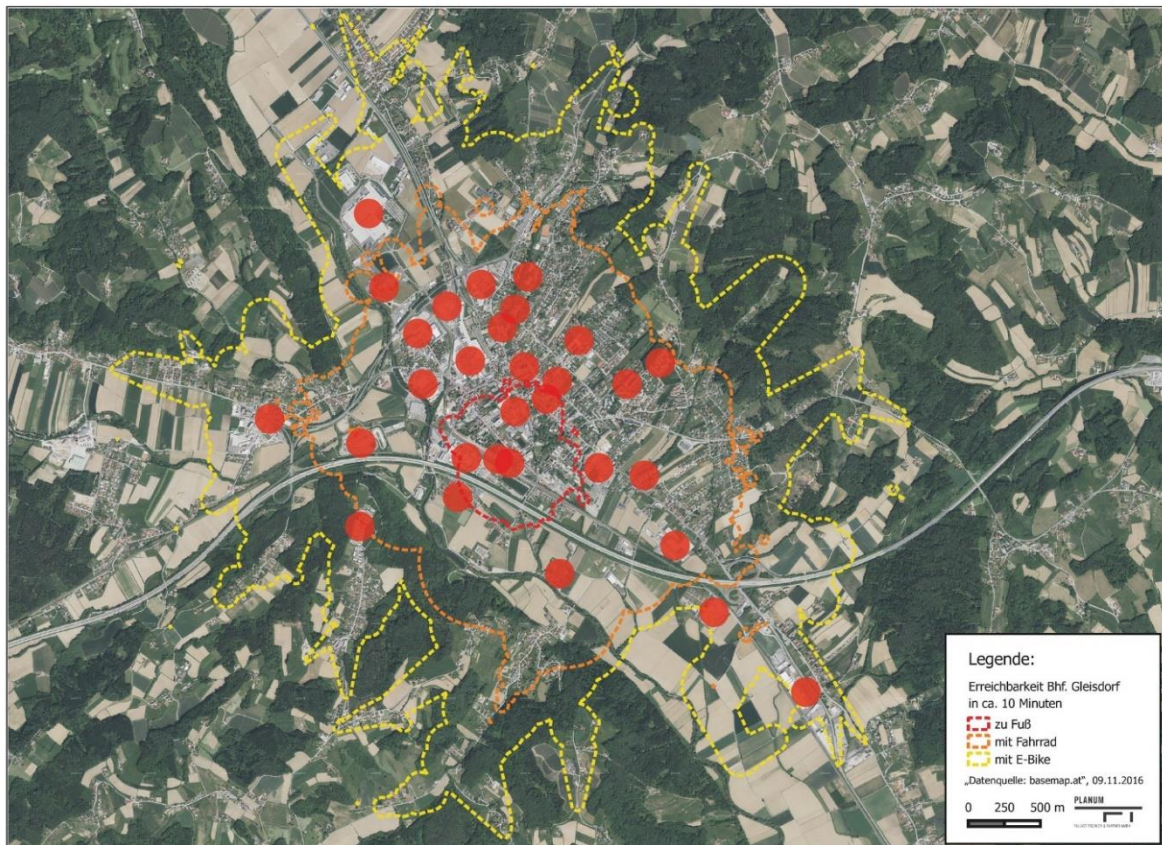


Abbildung 24: Schematische Verortung überregionaler Einrichtungen mit großem Wohn- und Arbeitsplatzangebot am S-Bahnknoten Gleisdorf (Quelle der Plangrundlage: PLANUM Fallast Tischler & Partner GmbH. 2016 / Verortung der überregionalen Einrichtungen: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2016)

Flächennutzung (Relevanz: Zone I):

Die Ermittlung der Flächennutzung ist eine zentrale Information über das S-Bahnhaltestationsumfeld, da sie Auskunft über den vorherrschenden Grad der Nutzungsvielfalt preisgibt. Folgende Nutzungskategorien⁵ werden berücksichtigt:

- Wohngebietsnutzung
- Kerngebietsnutzung
- Einkaufszentren
- Gewerbe- und Industrienutzung
- Dorfgebietsnutzung
- Kurgebietsnutzung
- Erholungsgebietsnutzung
- Ferienwohngebietsnutzung
- Freilandnutzung
- Bahnareal

⁵ Die hier vereinfachten Flächennutzungskategorien orientieren sich an der Steiermärkischen Planzeichenverordnung (Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Abteilung 16 2007)

Die Flächennutzung wurde grafisch (siehe Beispiel Abbildung 25) und tabellarisch (siehe Tabelle 4) je Knoten erfasst und entsprechend ausgewertet.

G₂G Innovationsachse Graz-Gleisdorf (Bahnhof Gleisdorf)

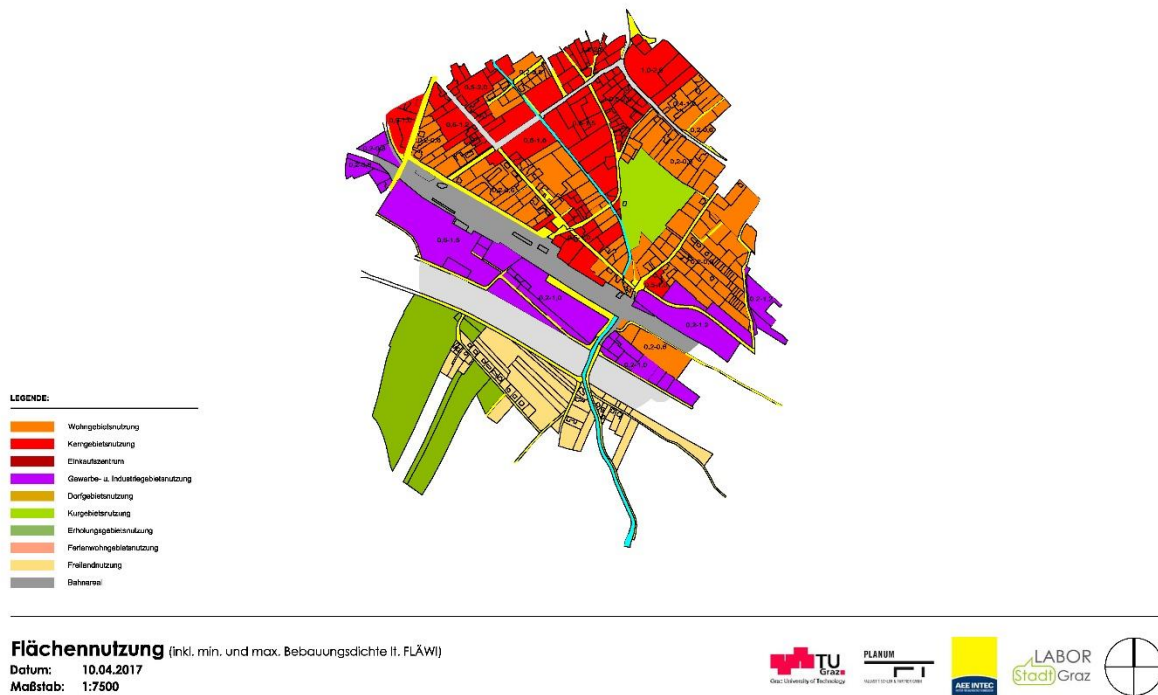


Abbildung 25: Grafische Darstellung der Flächennutzung anhand des S-Bahnknotens Gleisdorf (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)

Tabelle 4: Die Tabelle gibt einen Gesamtüberblick der gewidmeten Flächennutzungen je S-Bahnknoten in der Zone I in prozentueller Darstellung (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)

Gesamtübersicht Tabellarische Verteilung der Flächennutzung gemäß Flächenwidmungsplan je S-Bahnknoten (Zone I) in Prozent:					
Flächennutzung	Graz Hauptbahnhof	Graz Murpark	Hart bei Graz	Laßnitzthal	Gleisdorf
Wohngebietsnutzung	28%	44%	47%	61%	28%
Kerngebietsnutzung	18%	18%	0%	2%	22%
Einkaufszentren	18%	18%	0%	0%	0%
Gewerbe- u. Industriegebietsnutzung	0%	17%	48%	19%	17%
Dorfgebietsnutzung	22%	0%	0%	0%	0%
Kurgebietsnutzung	0%	0%	0%	0%	0%
Erholungsgebietsnutzung	0%	1%	0%	4%	15%
Ferienwohngebietsnutzung	3%	0%	0%	0%	0%
Freilandnutzung	0%	0%	0%	0%	10%
Bahnareal	0%	3%	5%	16%	8%

Flächenreserven (Relevanz: Zone I):

Um zukünftige Nachverdichtungspotentiale zu erheben, wurden alle bebauten und nicht bebauten Parzellen gemäß ihrer ausgewiesenen Flächennutzung ausgewertet, tabellarisch erfasst und grafisch verortet (siehe Abbildung 26).

G₂G Innovationsachse Graz-Gleisdorf (Bahnhof Gleisdorf)

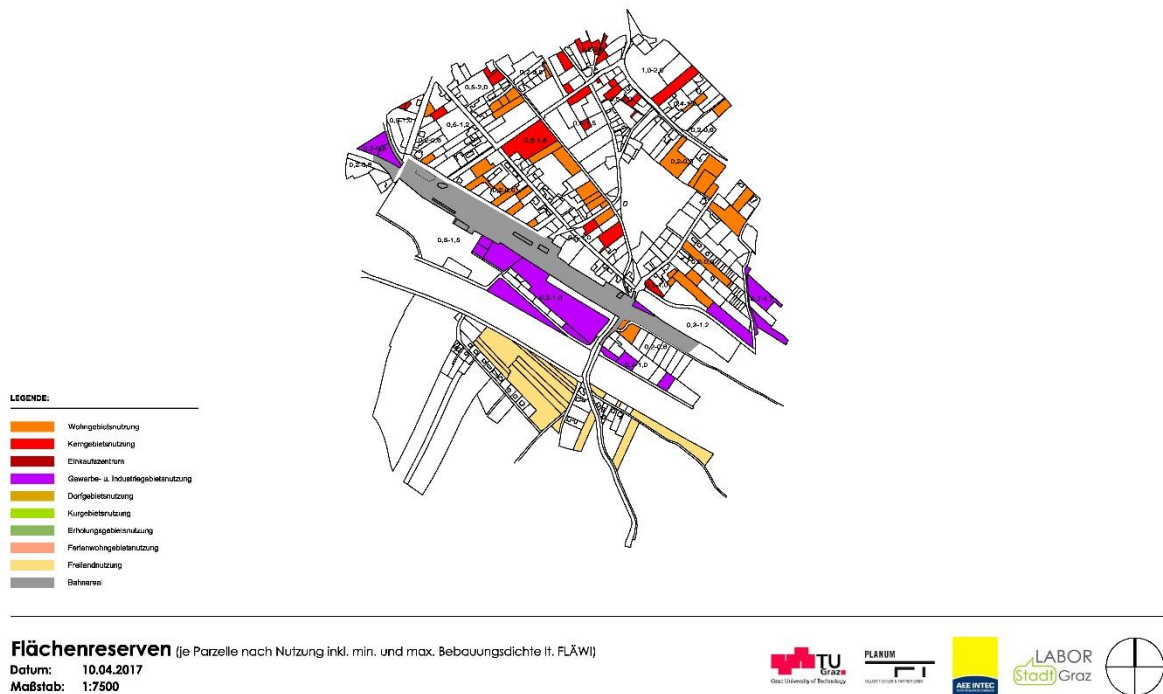


Abbildung 26: Grafische Darstellung der unbebauten Parzellen anhand des S-Bahnknotens Gleisdorf (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)

Typologie und Dichte (Relevanz: Zone I):

Einen weiteren zentralen Anhaltspunkt für die städtebauliche Potentialerhebung, die städtebauliche Programmierung und die Bildung von Zukunftsszenarien stellt die Erhebung der Bestandsbebauungstypologie und der vorhandenen Bebauungsdichte je Baufelder dar. Die Erhebung der Typologien und der überwiegenden Bautypen je Baufeld wurden zusammenfasst und die Bebauungsdichte entsprechend hergeleitet⁶.

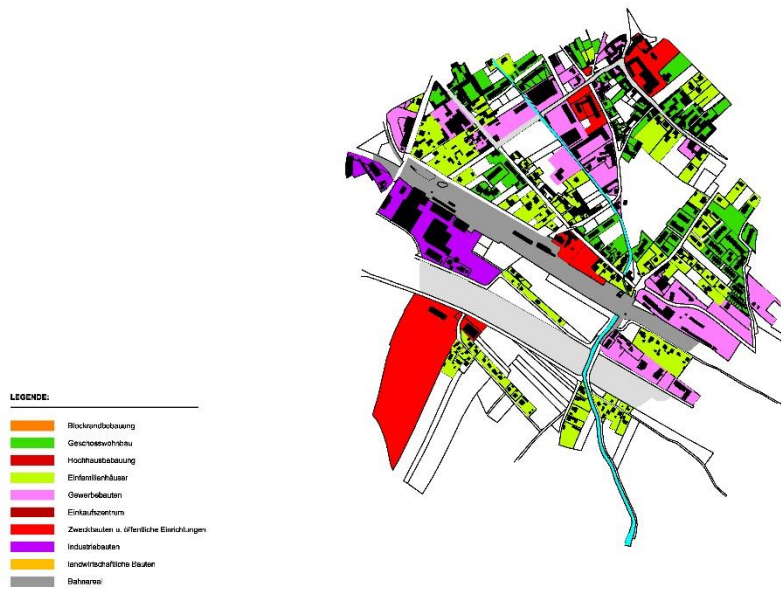
⁶ Die Herleitung der real genäherten durchschnittlichen Bebauungsdichte je Zone erfolgte anhand der Flächenwidmungspläne (in denen die Mindest- und Maximalbebauungsdichte verordnet ist) und anhand statistischer Rasterdaten.

Folgende Bebauungstypologien wurden unterschieden, ausgewertet, tabellarisch erfasst (siehe

Tabelle 5) und grafisch dargestellt (siehe Abbildung 27:)

- Blockrandbebauung
- Geschosswohnbau
- Einfamilienhäuser (Flachbau)
- Einkaufszentren
- Zweckbauten und öffentliche Einrichtungen
- Industrie- und Gewerbebauten
- Landwirtschaftliche Bauten

G₂G Innovationsachse Graz-Gleisdorf (Bahnhof Gleisdorf)



Gebäudetypologie (bezogen auf die einzelnen Parzellen)
Datum: 10.04.2017
Maßstab: 1:7500



Abbildung 27: Grafische Darstellung der Bestandsbebauungstypologien anhand des S-Bahnknotens Gleisdorf (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)

Tabelle 5: Die Tabelle gibt einen Gesamtüberblick der überwiegenden Bestandsbebauungstypologien je S-Bahnknoten in der Zone I in prozentueller Darstellung (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)

Tabellarische Verteilung der erhobenen Bauungstypologien je S-Bahnknoten (Zone I) in Prozent:					
Bebauungstypologie	Graz Hauptbahnhof	Graz Murpark	Hart bei Graz	Laßnitzthal	Gleisdorf
Blockrandbebauung	8%	0%	0%	0%	0%
Geschosswohnbau	17%	24%	14%	0%	17%
Hochhausbebauung	0%	0%	0%	0%	0%
Einfamilienhäuser (Flachbau)	0%	12%	42%	81%	24%
Gewerbbauten	17%	35%	13%	4%	23%
Einkaufszentrum	0%	23%	0%	0%	0%
Zweckbauten u. öffentliche Einrichtungen	8%	2%	3%	0%	17%
Industriebauten	6%	0%	22%	0%	8%
Landwirtschaftliche Bauten	0%	0%	0%	0%	0%
Bahnareal	44%	3%	6%	15%	11%

Wichtige Zielsetzung für die städtebauliche urbanistische Programmierung (siehe Phase 3) ist eine ortsbildverträgliche Anhebung der Bebauungsdichte mit entsprechend lokal verträglichen Bebauungstypologien. Die Abbildung 28 zeigt eine schematische Übersicht möglicher Bebauungstypen und ihre durchschnittliche Bebauungsdichte.

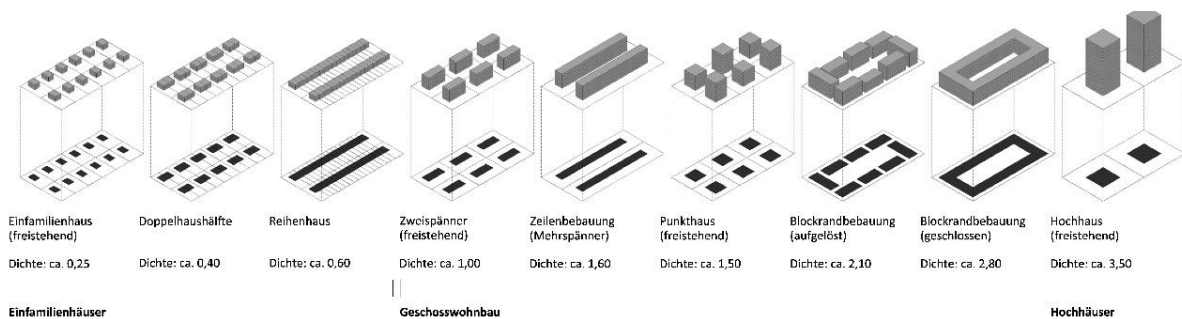


Abbildung 28: Schematische Darstellung von Wohngebäudearten unter Berücksichtigung von Bebauungstypologien und -dichte (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2016)

Bauperiode (Relevanz: Zone I):

Um ein energetisches, ökologisches Profil des vorhandenen Gebäudebestandes im S-Bahnhaltestationsumfeld ableiten zu können, war es notwendig, die Bauperioden zu ermitteln.

Die Daten wurden entsprechend der statistischen Rasterdaten für die Zone I tabellarisch abgeleitet (siehe Abbildung 29).

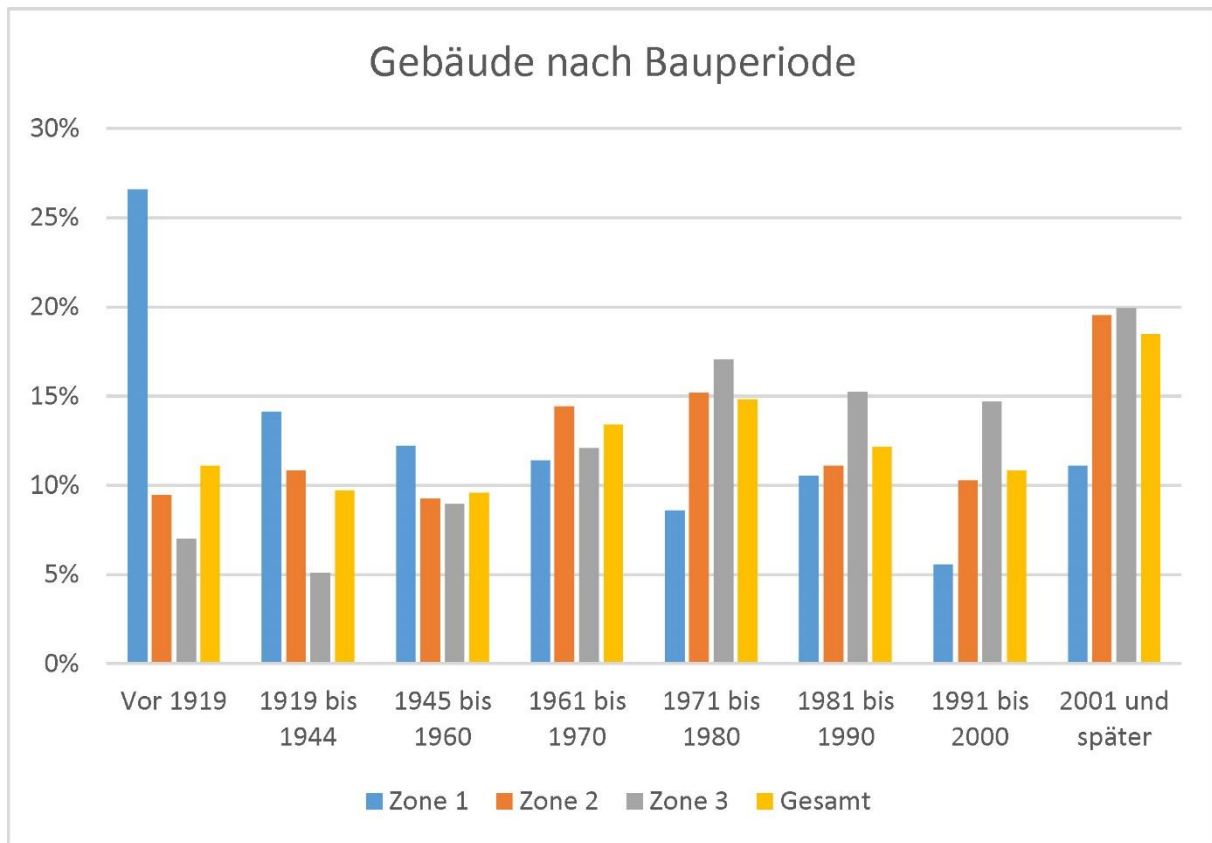


Abbildung 29: Die Grafik zeigt die prozentuelle Verteilung der Gebäude nach Bauperiode (in der Zone I) anhand des S-Bahnknotens Gleisdorf (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer, 2017)

Erreichbarkeit und Mobilitätsanbindung (Relevanz: Zone I – III):

Die Berücksichtigung der Erreichbarkeit und Mobilitätsanbindung der Bahnhaltstationen wurde im Zuge der Zonendefinition festgelegt. Als Ergebnis gehen die Isochronen und Auswertungen der Statistikgrundlagen in die weiteren Betrachtungen ein.

Phase 2 – Kriterien für eine smarte Programmierung und zur qualitativ räumlichen Bewertung von Quartieren im Nahbereich rund um S-Bahnhaltstationen:

Da für eine nachhaltige urbane Entwicklung der Zone I (im Sinne von TOD), insbesondere für die in Phase 3 folgende urbane Potentialermittlung und die smarte urbanistische Programmierung, die räumlichen Qualitäten eine entscheidende Rolle spielen, wurden ein Kriterienkatalog für die qualitative Bewertung des S-Bahnhaltstationsumfeldes erstellt. Die Bewertung der räumlichen Qualitäten setzt sich aus der Bewertung der Aufenthaltsqualitäten der S-Bahnhaltstation und der Bewertung der Aufenthaltsqualitäten des öffentlichen Raumes im S-Bahnhaltstationsumfeld (gesamte Zone I) zusammen (siehe Abbildung 30).

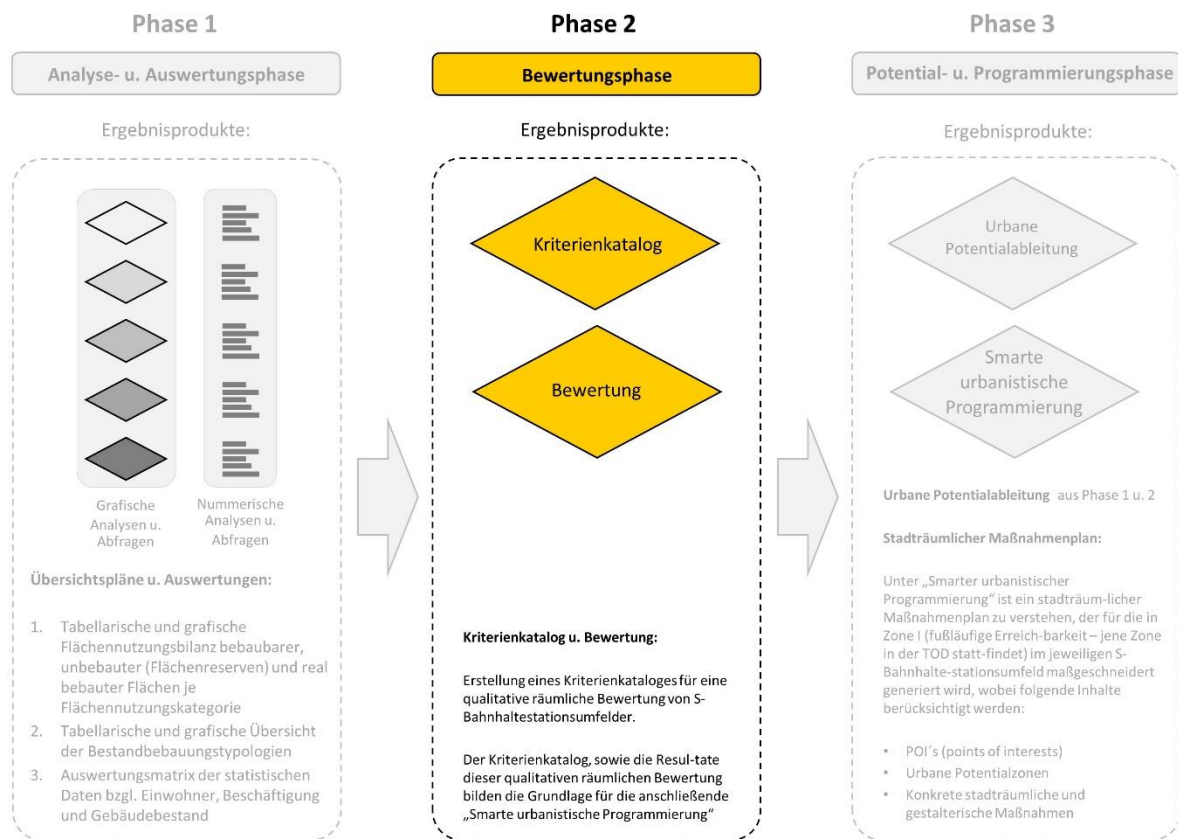


Abbildung 30: Übersicht der städtebaulichen Potentialanalyse Phase 2 (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)

Basierend auf den zwölf Kriterien für eine „Stadt auf Augenhöhe“ von Jan Gehl [GEHL, J. 2015], den gesammelten Methoden zur Beurteilung der Aufenthaltsqualität von öffentlichen Räumen von Fußverkehr Schweiz (Fussverkehr Schweiz (Hrsg.) 2015) und den Grundprinzipien von TOD (Institute for Transportation & Development Policy 2013; The City of Calgary, Land Use Planning and Policy 2004) wurde ein entsprechendes Experten-Kriterienbewertungssystem erstellt, wobei folgende Bereiche hinsichtlich Komfort, Sicherheit, Schutz und Sinnlichkeit definiert und untersucht wurden.

Aufenthaltsqualität der S-Bahnhaltestation:

- Fußläufige Zugangssituation u. Vernetzung mit der Umgebung (Komfort / Sicherheit)
 - Fußgängerfreundlicher Zugang
 - Barrierefreier Zugang
 - Öffentlicher Vorbereich (Vorplatz)
 - sichere Querung der Bahn
 - Fußläufige Verbindungen zum Ortszentrum (Vernetzung mit der Umgebung)
- Aufenthalts- und Ausstattungsangebot (Komfort)
 - frei zugängliches "formelles" Mobiliar
 - nicht frei zugängliches "formelles" urbanes Mobiliar
 - frei zugängliches "informelles" urbanes Mobiliar
 - Orientierung (Information, Leitsystem und Beschilderung mit der Umgebung)

- Frei zugängliche Sanitäreinrichtungen⁷
- Witterungsschutz (Schutz)
 - Wind
 - Regen / Schnee
 - Kälte
 - Überhitzung / Sonnenschutz
- Sicherheit hinsichtlich Kriminalität (Sicherheit)
 - Belegung der Bahnhaltestation (unter Tags)
 - Belegung der Bahnhaltestation (auf Nacht)⁸
 - Beleuchtung
 - Übersichtlichkeit (Möglichkeit der gegenseitigen Beobachtung)
- Versorgungs- und Nutzungsangebot an der Station (Komfort)
 - Nahversorgung
 - Konsumangebot
 - Gastronomie und Cafés
 - Getränke- und Snackautomat
 - Kulturangebot⁹
 - Soziales Versorgungsangebot¹⁰
 - Medizinische Versorgung¹¹
 - Sport- und Freizeiteinrichtungen¹²
- Ambiente (Sinnlichkeit)
 - Ausblicke und Ansichten
 - Gestaltung (Design) des Bahnhaltestationsumfeldes
 - Qualität der Oberflächengestaltung
 - Attraktivität der baulichen Umgebung
 - Identität und Wiedererkennungswert
 - Sauberkeit
 - Gesamtgestalt der Bahnhaltestation inkl. Umfeld

Aufenthaltsqualität des öffentlichen Raumes¹³:

- Fußgängerfreundlichkeit (Komfort / Sicherheit)
 - Vorhandensein ausgewiesener Fußgängerzonen
 - Vorhandensein von genügend Gehwegen
 - sichere Querungen für Fußgänger
 - Orientierung (Information und Beschilderung, etc.)
- Witterungsschutz (Schutz)
 - Wind
 - Regen / Schnee
 - Überhitzung / Sonnenschutz

⁷ Wurde als Kriterium berücksichtigt, aber bei der Bewertung nicht bewertet.

⁸ Wurde als Kriterium berücksichtigt, aber bei der Bewertung nicht bewertet.

⁹ Wurde als Kriterium berücksichtigt, aber bei der Bewertung nicht bewertet.

¹⁰ Wurde als Kriterium berücksichtigt, aber bei der Bewertung nicht bewertet.

¹¹ Wurde als Kriterium berücksichtigt, aber bei der Bewertung nicht bewertet.

¹² Wurde als Kriterium berücksichtigt, aber bei der Bewertung nicht bewertet.

¹³ im gesamten S-Bahnhaltestationsumfeld = Zone I

- Sicherheit hinsichtlich Kriminalität (Sicherheit)
 - Belegung der Bahnhaltestation (unter Tags)
 - Belegung der Bahnhaltestation (auf Nacht)¹⁴
 - Beleuchtung
 - Übersichtlichkeit (Möglichkeit der gegenseitigen Beobachtung)
- Angebot für Fußgänger (Komfort)
 - Platzangebot zum Flanieren
 - Barrierefreiheit
 - Qualität der Bodenbeläge
 - Zugänglichkeiten
 - abwechslungsreiche EG-Zone (Fassadengestalt, Schaufenster, etc.)
 - kurze Wege
- Aufenthaltsangebot (Komfort)
 - Attraktive Aufenthaltszonen (Zonen zum Verweilen)
 - frei zugängliches "formelles" urbanes Mobiliar
 - nicht frei zugängliches "formelles" urbanes Mobiliar
 - frei zugängliches "informelles" urbanes Mobiliar
 - freie Sichtachsen
 - Beleuchtungskonzept
- Kommunikations- und Begegnungsangebot (Komfort)
 - Verkehrslärmfreie Aufenthaltszonen
 - Spielflächen für Kinder
 - Flächen für Sport, Spiel und Kreatives (altersunabhängig)
 - Vorhandensein öffentlicher Parkanlagen
- Öffentliches Grün (Sinnlichkeit)
 - Vorhandensein von Bäumen u. Buschwerk
 - Vorhandensein von Grünflächen (Wiesen, Blumenbeete, etc.)
- Öffentliches Wasser (Sinnlichkeit)
 - großzügige Wasserflächen (Teich, Biotop, See, etc.)
 - Brunnen
 - Trinkwasserbrunnen
 - Zugang zu großzügigen Uferzonen (Bach, Fluss, See, etc.)
- Ambiente (Sinnlichkeit)
 - interessante Ausblicke (Aussichten)
 - Gestaltung (Design) des öffentlichen Raumes
 - Qualität der Oberflächengestaltung
 - Attraktivität der Sockelzonen
 - Attraktivität der baulichen Umgebung
 - Identität und Wiedererkennungswert
 - Sauberkeit
- Versorgungs- und Nutzungsangebot (Komfort)
 - Nahversorgung
 - Konsumangebot
 - Gastronomie und Cafés
 - Kulturangebot
 - Soziales Versorgungsangebot
 - Medizinische Versorgung
 - Sport- und Freizeiteinrichtungen

¹⁴ Wurde als Kriterium berücksichtigt, aber bei der Bewertung nicht bewertet.

Die Ergebnisse der Expertenbewertung wurden in einer Bewertungstabelle (Punktebewertung), in Diagrammen und in einer Fotodokumentation je Knoten festgehalten. Die Tabelle 6: sowie Abbildung 31 bis Abbildung 40 zeigen die finalen Ergebnisse in Form einer zusammengefassten Punktebewertung und Bewertungsdiagrammen der einzelnen S-Bahnhalteknoten.

Tabelle 6: Die Tabelle gibt einen Überblick der zusammengefassten Punktebewertung der Aufenthaltsqualitäten aller S-Bahnknoten bzgl. Aufenthaltsqualität der S-Bahnhaltestation und des öffentlichen Raumes um die Station in Zone I (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)

Übersicht der zusammengefassten Bewertungsergebnisse (Punktebewertung) der Aufenthaltsqualität entlang der Achse Graz-Gleisdorf:		
<i>Die Bewertung erfolgt mittels Punktevergabe von 0 bis 3 Punkten</i>		
<i>0 Punkte = schlecht</i>		
<i>1 Punkt = mäßig</i>		
<i>2 Punkte = mittel</i>		
<i>3 Punkte = gut</i>		
S-Bahnknoten	Aufenthaltsqualität der S-Bahnhaltestation	Aufenthaltsqualität des öffentlichen Raumes um die S-Bahnhaltestation (Zone I)
Graz Hauptbahnhof	2 Punkte	1 Punkt
Graz Murpark	1 Punkt	1 Punkt
Hart bei Graz	1 Punkt	0 Punkte
Laßnitzthal	1 Punkt	0 Punkte
Gleisdorf	1 Punkt	1 Punkt

Bewertungsergebnisse der Aufenthaltsqualität des S-Bahnknoten „Graz Hauptbahnhof“:

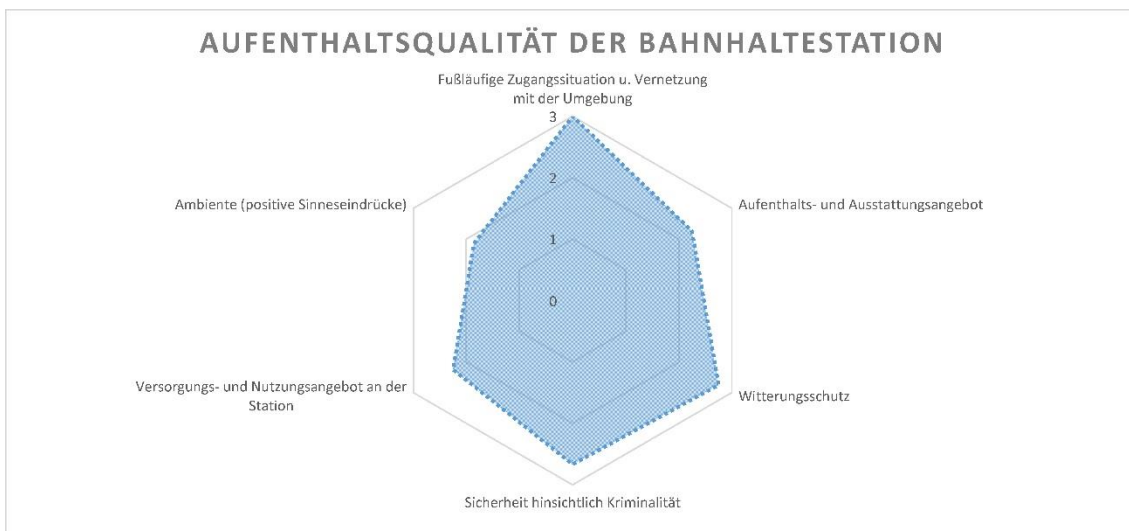


Abbildung 31: Das Diagramm zeigt das Bewertungsergebnis für die Aufenthaltsqualität der S-Bahnhaltestation „Graz Hauptbahnhof“. Numerisch wurde die Haltestation mit 2 von 3 Punkten bewertet (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)

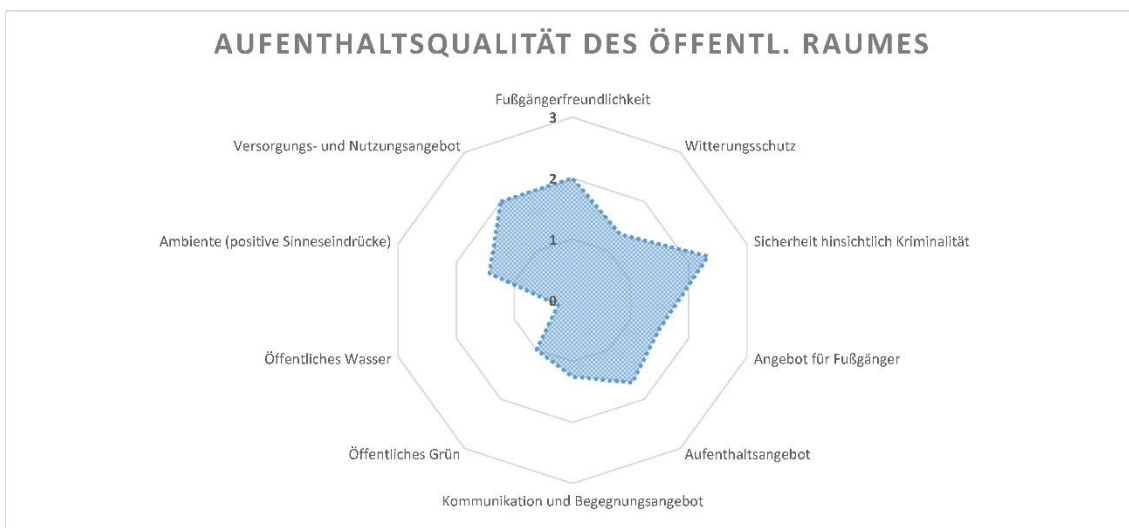


Abbildung 32: Das Diagramm zeigt das Bewertungsergebnis für die Aufenthaltsqualität des öffentlichen Raumes rund um die S-Bahnhaltestation „Graz Hauptbahnhof“ (für die gesamte Zone I). Numerisch wurde das Umfeld mit 1 von 3 Punkten bewertet (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)

Bewertungsergebnisse der Aufenthaltsqualität des S-Bahnknoten „Graz Murpark“:

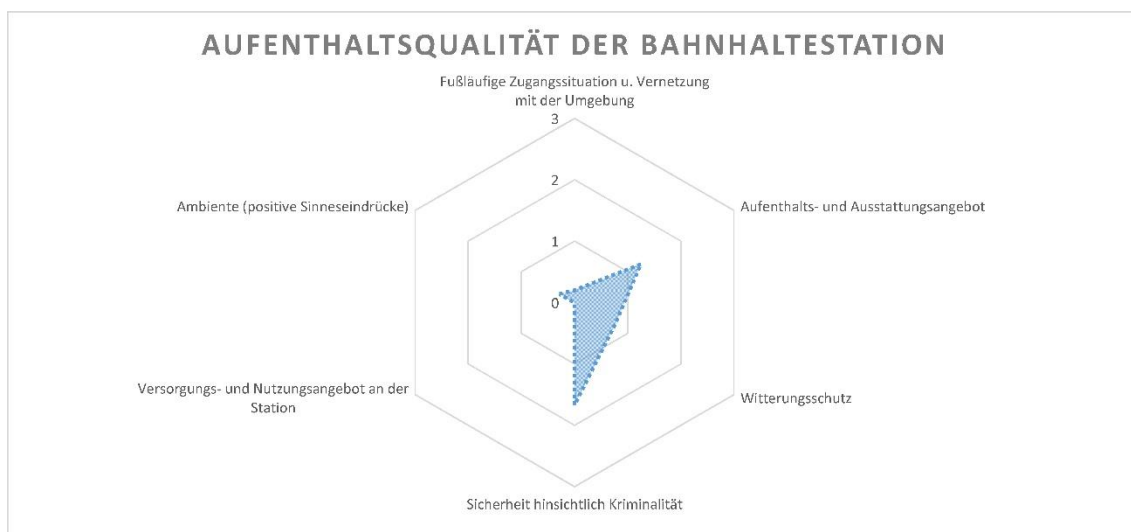


Abbildung 33: Das Diagramm zeigt das Bewertungsergebnis für die Aufenthaltsqualität der S-Bahnhaltestation „Graz Murpark“. Numerisch wurde die Haltestation mit 1 von 3 Punkten bewertet (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)

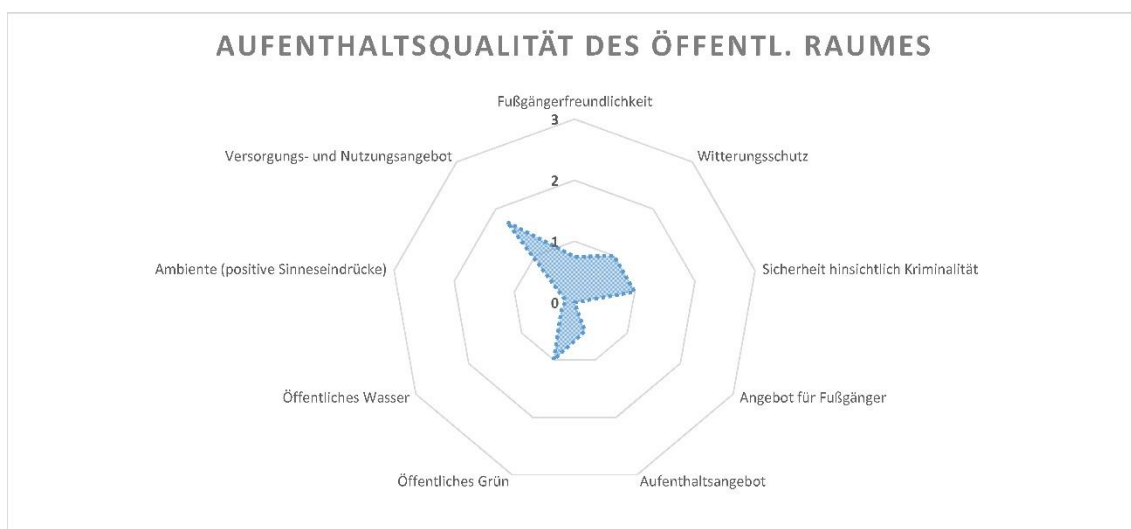


Abbildung 34: Das Diagramm zeigt das Bewertungsergebnis für die Aufenthaltsqualität des öffentlichen Raumes rund um die S-Bahnhaltestation „Graz Murpark“ (für die gesamte Zone I). Numerisch wurde das Umfeld mit 1 von 3 Punkten bewertet (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)

Bewertungsergebnisse der Aufenthaltsqualität des S-Bahnknoten „Hart bei Graz“:

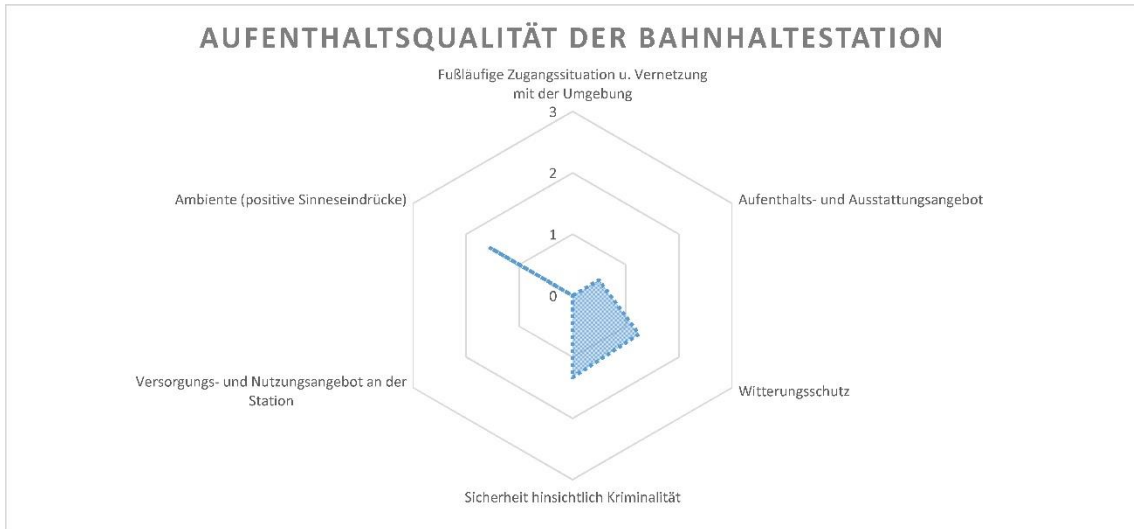


Abbildung 35: Das Diagramm zeigt das Bewertungsergebnis für die Aufenthaltsqualität der S-Bahnhaltestation „Hart bei Graz“. Numerisch wurde die Haltestation mit 1 von 3 Punkten bewertet (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)

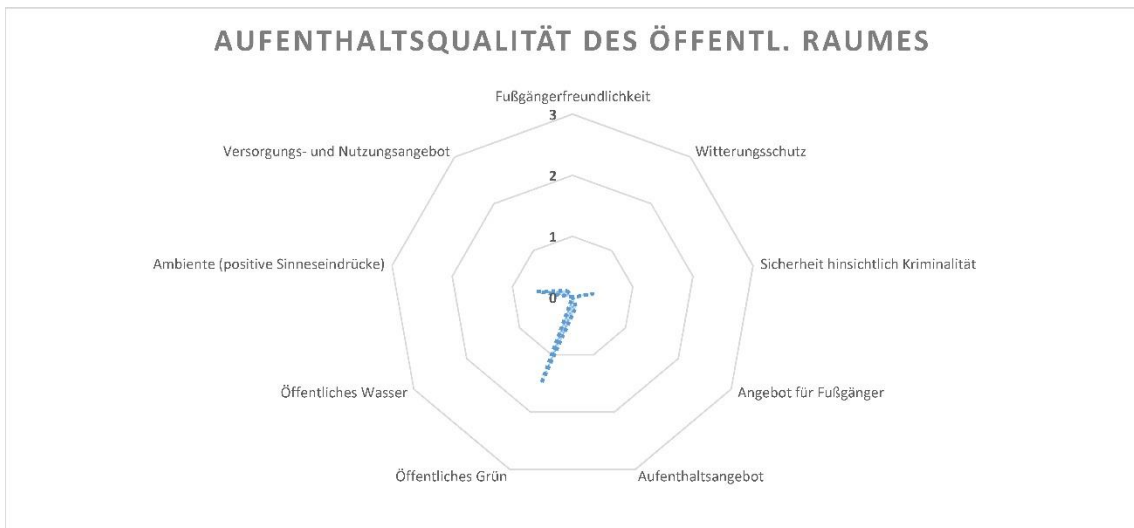


Abbildung 36: Das Diagramm zeigt das Bewertungsergebnis für die Aufenthaltsqualität des öffentlichen Raumes rund um die S-Bahnhaltestation „Hart bei Graz“ (für die gesamte Zone I). Numerisch wurde das Umfeld mit 0 von 3 Punkten bewertet (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)

Bewertungsergebnisse der Aufenthaltsqualität des S-Bahnknoten „Laßnitzthal“:

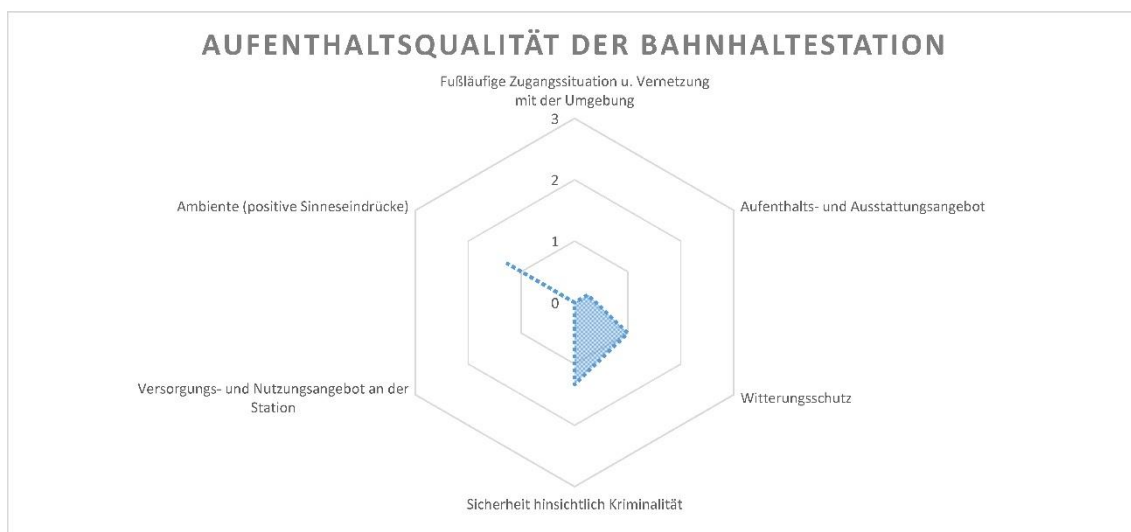


Abbildung 37: Das Diagramm zeigt das Bewertungsergebnis für die Aufenthaltsqualität der S-Bahnhaltestation „Laßnitzthal“. Numerisch wurde die Haltestation mit 1 von 3 Punkten bewertet (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)

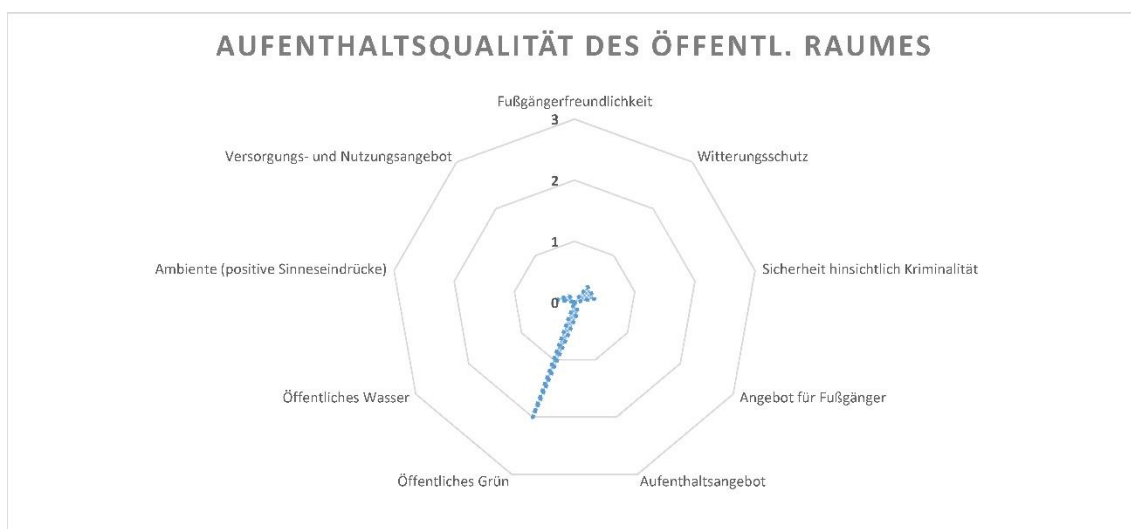


Abbildung 38: Das Diagramm zeigt das Bewertungsergebnis für die Aufenthaltsqualität des öffentlichen Raumes rund um die S-Bahnhaltestation „Laßnitzthal“ (für die gesamte Zone I). Numerisch wurde das Umfeld mit 0 von 3 Punkten bewertet (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)

Bewertungsergebnisse der Aufenthaltsqualität des S-Bahnknoten „Gleisdorf“:

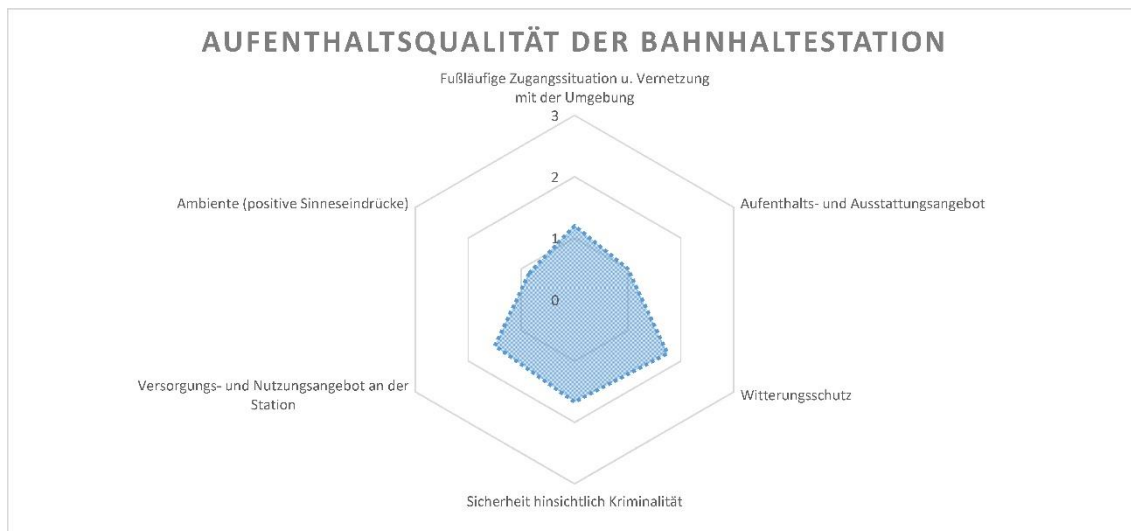


Abbildung 39: Das Diagramm zeigt das Bewertungsergebnis für die Aufenthaltsqualität der S-Bahnhaltestation „Gleisdorf“. Numerisch wurde die Haltestation mit 1 von 3 Punkten bewertet (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)

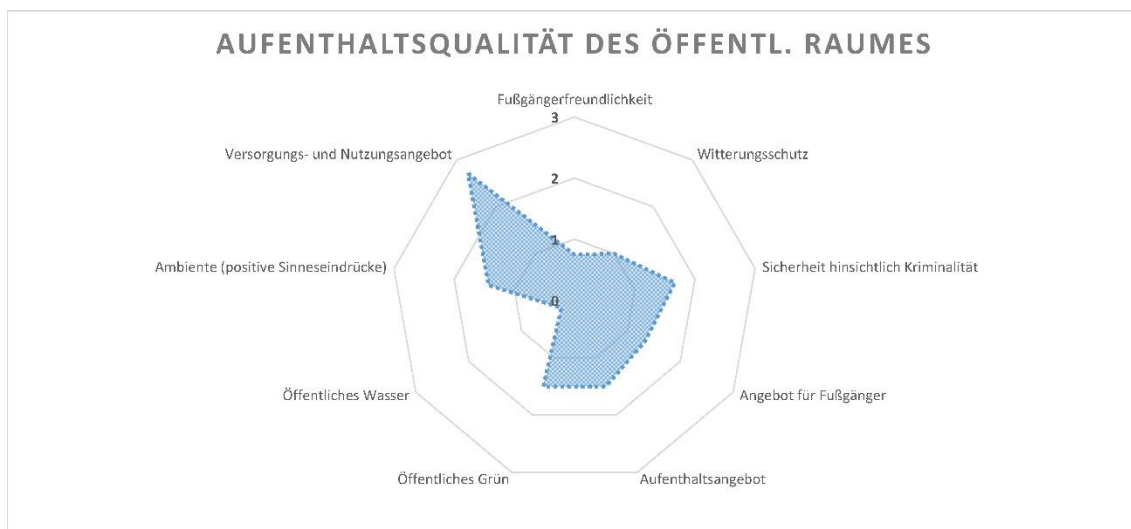


Abbildung 40: Das Diagramm zeigt das Bewertungsergebnis für die Aufenthaltsqualität des öffentlichen Raumes rund um die S-Bahnhaltestation „Gleisdorf“ (für die gesamte Zone I). Numerisch wurde das Umfeld mit 1 von 3 Punkten bewertet (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)

Phase 3 – Ableitung von städtebaulichen Potentialen und die smarte urbanistische Programmierung von ausgewählten S-Bahnhaltestationsumfeldern:

Die Phase 3 beinhaltet die urbane Potentialableitung und die smarte urbanistische Programmierung der Zone I von ausgewählten S-Bahnhaltestationsumfeldern (siehe Abbildung 41).

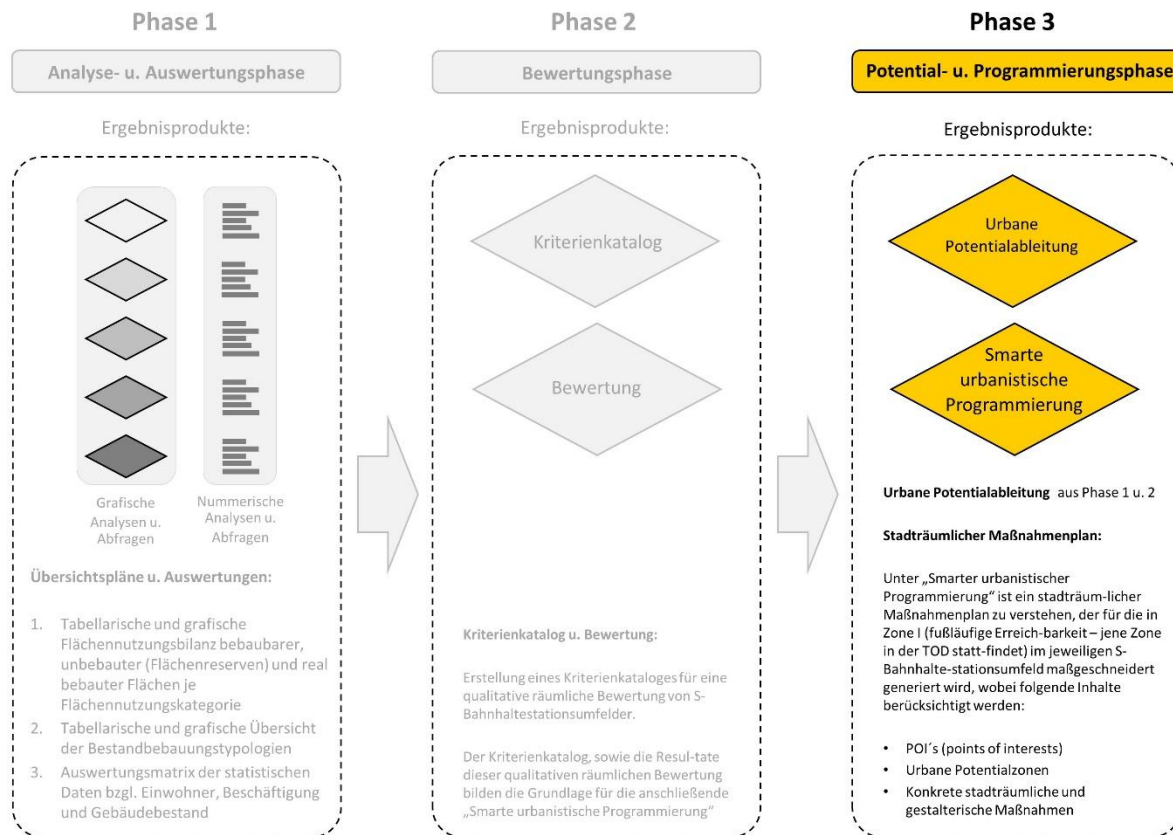


Abbildung 41: Übersicht der städtebaulichen Potentialanalyse Phase 2 (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)

Entsprechend der Resultate aus Phase 1 und 2 (Analyse- und Auswertungsphase, sowie Bewertungsphase) erwiesen sich die S-Bahnknoten „Graz Murpark“ und „Gleisdorf“ als besonders entwicklungsfähig, da sie optimale Voraussetzungen für eine urbane nachhaltige Entwicklung besitzen. D.h. sie haben eine gewisse urbane Bedeutung aufgrund ihrer Lage, der optimalen Beziehung zwischen Haltestation und der bestehenden Siedlungsentwicklung, sowie der aktuellen Bevölkerungsstruktur (hinsichtlich des Verhältnisses zwischen Wohnbevölkerung und arbeitender Bevölkerung). Zudem verfügen sie über ein ausgewogenes Verhältnis der Flächennutzung und ein optimales Potential zur Nachverdichtung. Mobilitätstechnisch bilden beide Standorte bereits jetzt schon wichtige Verkehrsdrehscheiben für den regionalen öffentlichen Verkehr.

Mittels der durchgeführten Stakeholderanalyse wurde eine hohe wirtschaftliche Dynamik und Bereitschaft für zukünftige Entwicklungen an diesen beiden Knoten festgestellt. Aufgrund der

dynamischen baulichen Entwicklungen bestätigen sich sowohl Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum.

Durch die bereits ausgewogene Flächennutzung lässt sich eine zukünftig hohe Nutzungsvielfalt weiter anstreben und ausbauen, daher liegt die Konzentration in Phase 3 (Ableitung städtebaulicher Potentiale und smarte urbanistische Programmierung) auf diesen zwei Knoten „Graz Murpark“ und „Gleisdorf“.

Die smarte urbanistische Programmierung (siehe Abbildung 42 und Abbildung 43) organisiert und verortet die erhobenen Points of Interest, die Potentiale und Potentialzonen, potentiell vorhandene Raumqualitäten und charakterreiche Zonen, wichtige Kreuzungspunkte und Querungen (z.B. der Bahn), mögliche kontextuelle Schwachstellen und die stadträumlichen Maßnahmen. Diese Potential- und Maßnahmandarstellung gilt als übergeordneter städtebaulicher Rahmen für das im Kapitel 3.2 folgende Umsetzungskonzept.

Als Hilfe für die Erhebung der städtebaulichen Potentiale dienen primär die Ergebnisse aus Phase 1 und 3, sowie die Ergebnisse aus Stakeholdergesprächen, Expertenworkshops und aus Begehungen vor Ort, wobei folgende räumliche Potentiale für „Graz Murpark“ und „Gleisdorf“ festgehalten wurden.

Städtebauliche Potentiale „Graz Murpark“

Primär findet man folgende Points of Interest in der Zone I des S-Bahnknotens Graz Murpark (siehe Abbildung 43):

1. S-Bahnhaltestation Murpark
2. Einkaufszentrum Murpark
3. Interspar (Nahversorgung)
4. P+R Murpark
5. BG / BORG / HIB Liebenau (Schulzentrum)
6. Petersbach mit umgebenden Feldern (als einziger vorhandener potentieller Naturraum)
7. Straßenbahnhaltestelle Murpark
8. Straßenbahnhaltestelle P+R Murpark
9. Regionale und überregionale Bushaltestelle (Ostbahnstraße)
10. Zugang zum Trassenpark am Südgürtel

Charakterisiert wird der S-Bahnknoten durch seine Funktion als überregionales und regionales Versorgungs- und Konsumzentrum, als auch als Verkehrsdrehscheibe für den öffentlichen und privaten Verkehr zwischen der Agglomeration und dem beginnenden Zentralraum der Stadt Graz. Dadurch eignet sich der Standort optimal als zukünftiges Stadtteilzentrum am südöstlichen Stadtrand von Graz. Derzeit ist die Zone I rund um die S-Bahnstation noch stark durch den motorisierten Individualverkehr dominiert und bietet nur wenig Platz für eine sichere Erschließung und Nutzung für Fußgänger und Radfahrer, als auch wenig bis kein Angebot öffentlicher Aufenthaltszonen. Obwohl viel potentielles Platzangebot vorhanden ist (z.B. rund

um den Murpark und entlang der Bahn- und Straßenbahntrasse), sind diese Flächen entweder nicht zugänglich oder durch Parkplätze genutzt. Dasselbe gilt für das Angebot von attraktiven öffentlichen Erholungsflächen für Bewohner, Beschäftigte und Passanten.

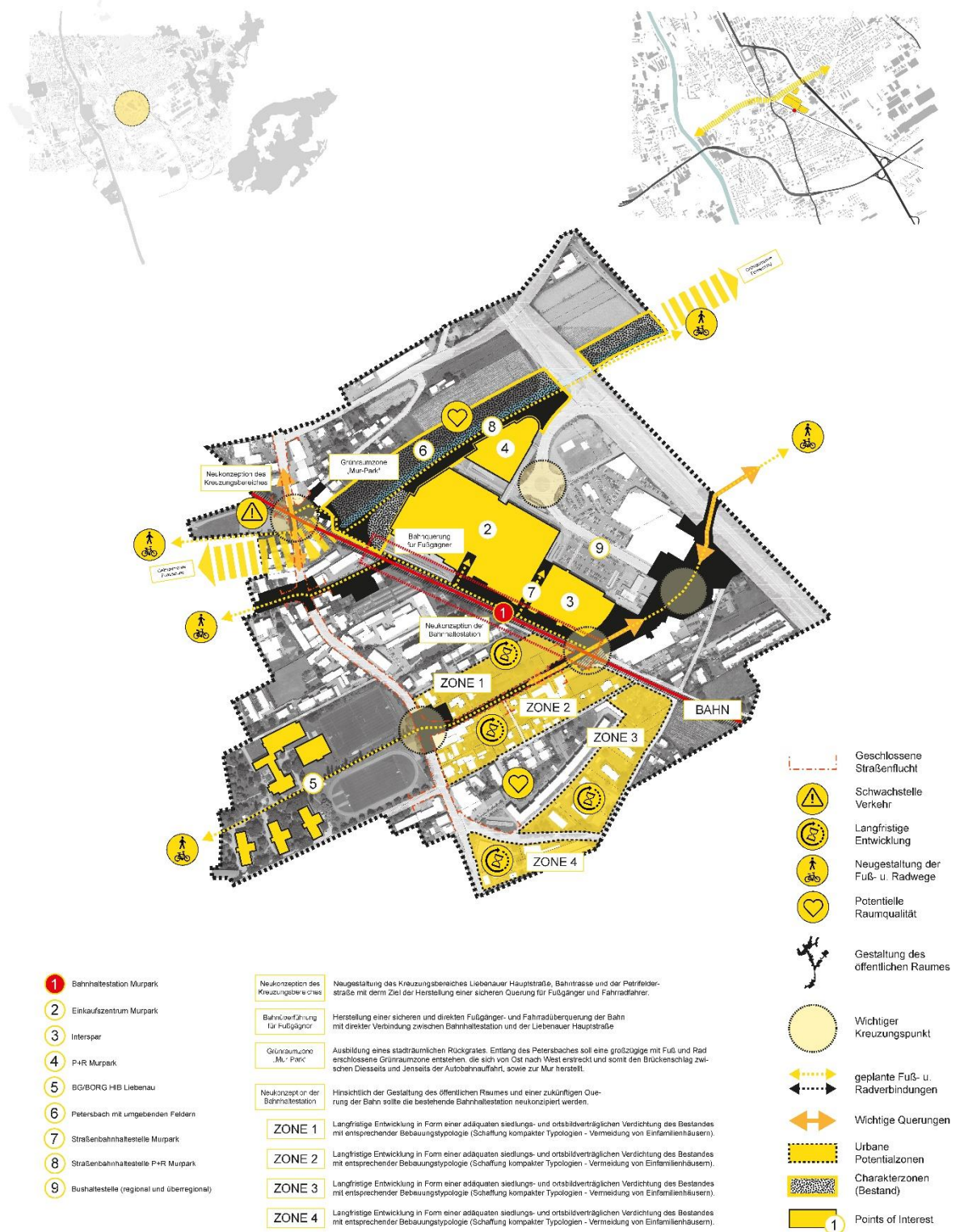
Aufgrund der Nord-Süd verlaufenden Infrastrukturelemente der Ostbahn des Autobahnzubringers (A2) und der Liebenauer Hauptstraße existiert eine räumlich stark getrennte Flächennutzung zwischen Versorgungs-, Wohn- und Gewerbenutzung (Ausnahme bildet die Liebeauer Hauptstraße, die als Kerngebietszone ausgewiesen ist).

Die Ost-West-Verbindungsmöglichkeiten innerhalb der Zone beschränken sich auf ein Minimum und sind entsprechend schwer passierbar (Kreuzungsbereich Liebenauer Hauptstraße mit der Bahn, Kreuzungsbereich Sternäckerweg mit der Bahn, der Liebenauer Hauptstraße und der A2).

Die S-Bahnhaltestation befindet sich eher „versteckt“ im Hintergrund und besitzt nur einen einseitigen Zugang (östlich des Gleiskörpers auf der Rückseite des Murparks).

Da sich der Großteil der potentiell urbanen Nutzungen (Gastronomie, Cafés und Freizeit) und „Aufenthaltszonen“ im zentral gelegenen Murpark befindet, richtet sich die Belegung an die Öffnungszeiten des Shoppingcenters, was de Facto ein Aussterben nach Geschäftsschluss und insbesondere an Sonn- und Feiertagen zur Folge hat. Ähnliches gilt für die in diesem Fall Feierabends leerstehenden Garagenflächen des Shoppingcenters.

Aus den zuvor erwähnten Rahmenbedingungen resultieren die städtebaulichen Potentiale und stadträumlichen Maßnahmen die in Tabelle 7: beschrieben und in der smarten urbanistischen Programmierung grafisch festgehalten werden (siehe Abbildung 42).



Smarte urbanistische Programmierung - Stadträumlicher Maßnahmenplan „Graz Murpark“

Datum: 19.07.2017
 Maßstab: 1:2500



Abbildung 42: Die Abbildung zeigt die Ergebnisse der smarten urbanistischen Programmierung am S-Bahnknoten „Graz Murpark“ (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)

Tabelle 7: Die Tabelle beschreibt die städtebaulichen Potentiale am S-Bahnknoten „Graz Murpark“ (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)

Potential „S-Bahnhaltestation“
<p><u>Mittelfristig:</u> <i>Hinsichtlich der Gestaltung des Öffentlichen Raumes und einer zukünftigen Querung der Bahn sollte die bestehende S-Bahnhaltestation neukonzipiert werden. D.h. der S-Bahnhaltestation soll die Bedeutung eines stadträumlichen Rückgrates und Angelpunktes zukommen, indem sie gleichzeitig als Verbindung zwischen Diesseits und Jenseits der Bahntrasse dient. Somit wird die S-Bahnhaltestation leichter zugänglich und rückt mehr ins Zentrum des bebauten Umfeldes und ins Bewusstsein zukünftiger Nutzer.</i></p>
Potential „Nachverdichtung“
<p><u>Langfristig:</u> <i>Entwicklung ausgewählter Zonen (Zonen 1 bis 4 lt. Abbildung 42) in Form einer adäquaten siedlungs- und ortsbildverträglichen Verdichtung des Bestandes mit entsprechender Bebauungstypologie (Schaffung kompakter Typologien – Vermeidung von Einfamilienhäusern).</i></p> <p><i>Herstellung einer homogenen geschlossenen Straßenflucht entlang der historisch gewachsenen Liebenauer Hauptstraße.</i></p>
Potential „Grün- und Erholungsraum“
<p><i>Entlang des Petersbaches soll eine großzügige mit Fuß und Rad erschlossene Grünraumzone und eine entsprechender Erholungsraum („Mur-Park“) entstehen, der sich von Ost nach West erstreckt und somit den Brückenschlag zwischen Diesseits und Jenseits der Autobahnauffahrt (zwischen Mur und St. Peter) herstellt (siehe Abbildung 42), sodass die Anschlussmöglichkeit per Rad und Fußweg von St. Peter bis zum Ufer der Mur gewährleistet ist. Zudem kann dieser Grün- und Erholungsraum als natürliche Nahtstelle und Pufferzone (Schallschutz) zu den nördlich gelegenen Wohnquartieren fungieren. Zeitgleich kann diese Zone auch als gestaltete Retentionszone dienen.</i></p> <p><i>In diesem Zusammenhang soll auch der Kreuzungsbereich Liebenauer Hauptstraße, Bahntrasse und Petrifelderstraße mit dem Ziel der Herstellung einer sicheren Querung für Fußgänger und Fahrradfahrer neugestaltet werden.</i></p>
Potential „Vernetzung der Points of Interest“
<p><i>Die Vernetzung der Points of Interest könnte mit einem gut ausgebauten Fuß- und Radwegenetz erfolgen (siehe Abbildung 42), wobei die Sternäckerstraße, die Flächen</i></p>

begleitend zur Bahntrasse inklusive einer zusätzlichen neuen Querung im S-Bahnhaltestationsbereich und entlang des Petersbaches dafür genutzt werden sollen.

Potential „Parkplätze und Parkgaragen des Shoppingcenters“

Ein Teil der Flächen rund um den Murpark sollte zugunsten fehlender Aufenthaltszonen für Fußgänger umfunktioniert und entsprechend umgestaltet werden. Die zahlreichen Flächen der Parkgaragen sollten nach Ladenschluss, sowie zu Sonn- und Feiertagen alternativ der Öffentlichkeit für alternative Nutzungen zur Verfügung gestellt werden, um damit den Eindruck einer „Wochenend-Geisterstadt“ zu vermeiden.

Städtebauliche Potentiale „Gleisdorf“:

Primär findet man folgende Points of Interest in der Zone I des S-Bahnknotens Gleisdorf (siehe Abbildung 43):

1. S-Bahnhaltestation bzw. Bahnhofsgebäude Gleisdorf inklusive dazugehöriger Vorplatz
2. Standort des AMS (Arbeitsmarktservice)
3. Stadtpark Gleisdorf
4. Busbahnhof Gleisdorf
5. Forum Kloster (Veranstaltungszentrum)
6. Rathaus und Servicecenter Gleisdorf
7. Historisches Stadtzentrum von Gleisdorf und Anschluss zur innerstädtischen Fußgängerzone
8. Bezirkspflegeheim Gleisdorf

Charakterisiert wird der S-Bahnknoten durch seine Funktion als überregionaler und regionaler Verkehrsverteilerknoten für den Bezirk Weiz. Er schafft die direkte Anbindung an die S-Bahn nach Graz, dadurch erweist sich der Knoten Gleisdorf als eine große Pendlerdrehscheibe, für vorwiegend jene die in Graz arbeiten und im Bezirk Weiz bzw. im Gemeindegebiet von Gleisdorf wohnen. Zudem beinhaltet das S-Bahnhaltestationsumfeld von Gleisdorf auch zahlreiche gemeintheadministrative Einrichtungen der Großgemeinde Gleisdorf.

Die Zone I rund um den Bahnhof erweist sich als sehr heterogen: Während im Süden vorwiegend landwirtschaftliche Nutzflächen, sowie Gewerbe und Industrieflächen vorherrschen, findet man nördlich der Bahn eine Mischung aus Wohn- und Kerngebietsnutzungen mit beginnenden innerstädtischen Charakter mit entsprechender Versorgungs- und Konsuminfrastruktur.

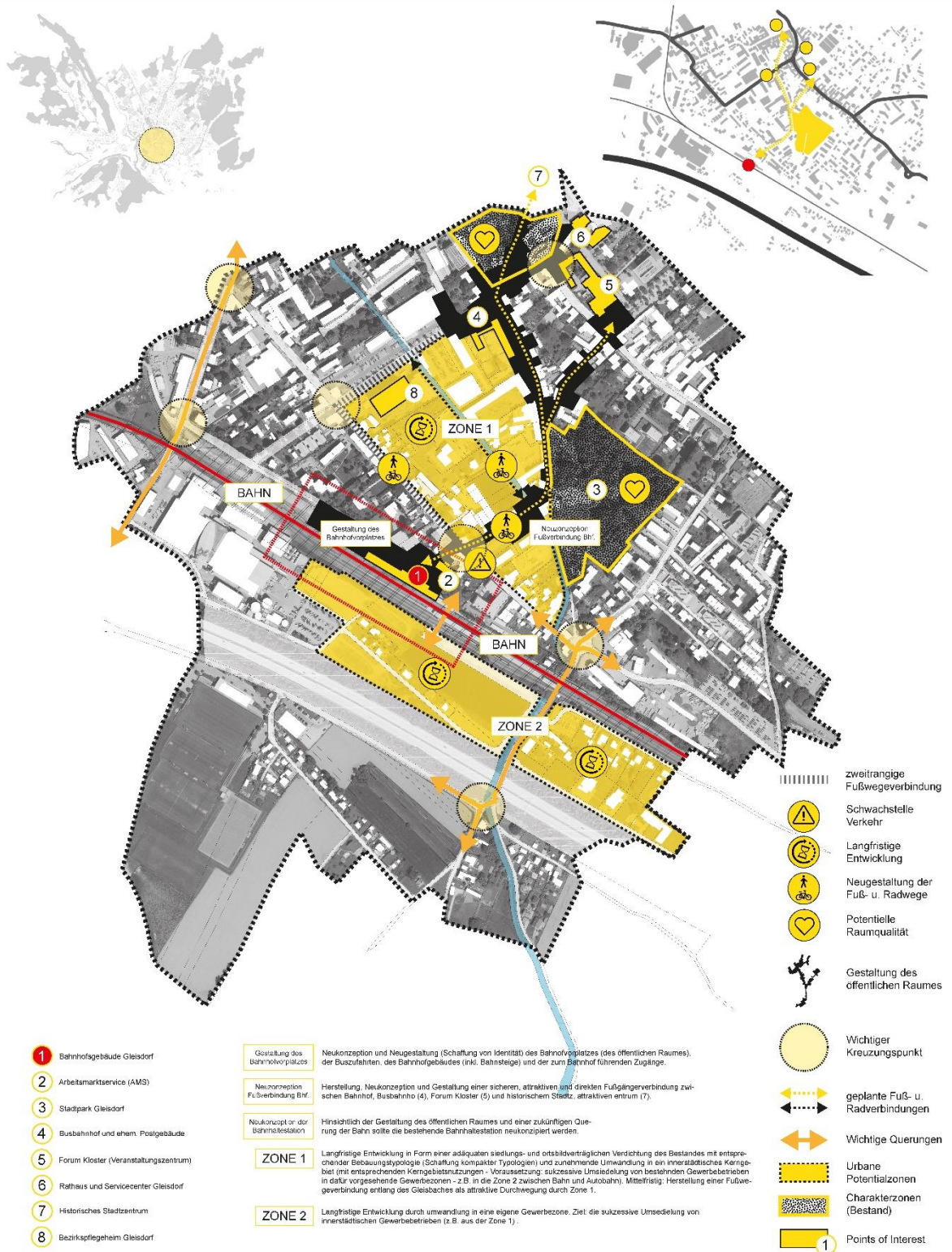
Im Gegensatz zu anderen S-Bahnknoten besitzt Gleisdorf ein Bahnhofsgebäude, das jedoch nur bedingt genutzt wird und in ungeschickter Distanz zum eigentlichem Bahnsteig und Warteberiech liegt, aber durchaus großes Potential in sich birgt. Der Bahnhofsvorplatz erweist

sich als sehr potentialreich, ist aber stark vom motorisierten Individualverkehr dominiert und bietet nur wenig Platz für eine sichere Erschließung und Nutzung für Fußgänger und Radfahrer, als auch wenig Angebot öffentlicher Aufenthaltszonen. Der Vorplatz gleicht mehr einer großflächigen motorisierten Verkehrszone, ohne jeglicher Beschilderung, wie man ins Ortszentrum gelangt. Ist man nicht ortskundig, fällt die Orientierung, wie man wo hingelangt, schwer. Eine beträchtliche Barriere bildet die verkehrsreiche Neugasse, die zu überqueren ist, um in das Zentrum und zum, separat vom Bahnhof liegenden, Busbahnhof zu gelangen. Geht man die verkehrsberuhigte Verbindung (über die Gartengasse) zum Busbahnhof, wird man positiv überrascht von der attraktiven stadträumlichen Bestandsstruktur und dem am Wege liegenden Stadtpark, sowie vom attraktiven Raiffeisenweg, der als versteckte fußläufige Verbindung vom Busbahnhof zum Hauptplatz führt. Trotzdem findet man auch hier nur wenig Platz und Sicherheit für Fußgänger und Radfahrer.

Verblüffend ist, dass sich innerhalb der Potentialzone „Zone 1“ (siehe Abbildung 43), die sich ideal für eine erweiterte Kerngebietsnutzung eignen würde, zahlreiche großflächige Gewerbegebäude befinden, die ortstypische kleinteilige Struktur unterbrechen.

Die Flächen zwischen Autobahn (A2) und der Ostbahntrasse erweisen sich als äußerst schwierig verwertbare Flächen, können aber als stadträumliches Potential dienen. Derzeit wird ein kleiner Teil dieser Flächen für den P+R Parkplatz des Bahnhofes genutzt, der mittels Fußgängerunterführung direkt an dem Bahnsteig und den Bahnhofsvorplatz angebunden ist.

Aus den zuvor erwähnten Rahmenbedingungen resultieren die städtebaulichen Potentiale und stadträumlichen Maßnahmen, die in Tabelle 8 beschrieben und in der smarten urbanistischen Programmierung grafisch festgehalten werden (siehe Abbildung 43).



Smarte urbanistische Programmierung - Stadträumlicher Maßnahmenplan „Gleisdorf“

Datum: 19.07.2017
 Maßstab: 1:2500



Abbildung 43: Die Abbildung zeigt die Ergebnisse der smarten urbanistischen Programmierung am S-Bahnknoten „Gleisdorf“ (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)

Tabelle 8: Die Tabelle beschreibt die städtebaulichen Potentiale am S-Bahnknoten „Gleisdorf“ (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)

Potential „Bahnhofsgebäude und Bahnhofsvorplatz“
<p><u>Kurz- bis mittelfristig:</u> <i>Aufgrund des großzügig vorhandenen Platzangebotes vor dem Bahnhofsgebäude erweist es sich als effektiv, eine Neukonzeption und Neugestaltung des bestehenden Bahnhofsvorplatzes, der Buszufahrten, der Bahnsteige und dem Bahnhofsgebäude umzusetzen, wodurch nicht nur ein attraktiver Aufenthaltsbereich geschaffen werden kann, sondern auch eine neue Identität (eine Visitenkarte für die Stadtgemeinde Gleisdorf – z.B. „Solarbahnhof Gleisdorf“).</i></p> <p><i>Der Vorplatz kann zudem als intermodaler Knoten für z.B. Bike-Sharing u.dgl. genutzt werden.</i></p> <p><i>Das Bahnhofsgebäude kann im Rahmen einer Sanierung zu einem Plus-Energiegebäude ausgebaut (mittels innovativer Solartechnologie) werden. Als Verwendung für die Räumlichkeiten eignen sich z.B. Co-Workingspaces, sowie man auch die verlängerten Öffnungszeiten (an Sonn- und Feiertagen) für Versorgungsinfrastrukturen an Bahnhöfen nachhaltig nutzen kann z.B. durch die Niederlassung eines „Regionalmarktes“ (Regionalsupermarkt), der Produkte aus der Region Gleisdorf vertreibt und gleichzeitig das Wirtschaftswachstum lokaler Betriebe fördert.</i></p>
Potential „zentrale Fußverbindung zum Busbahnhof und ins Ortszentrum“
<p><u>Kurzfristig:</u> <i>Herstellung, Neukonzeption und Gestaltung einer sicheren, attraktiven und direkten Fuß- und Radverbindung zwischen Bahnhof, Busbahnhof, Forum Kloster und historischem Stadtzentrum (entlang der Gartengasse, Raiffeisenweg und Flurgasse). Diese Verbindung hätte sogar Potential für eine kleine Flanierzone, sofern auch entsprechende urbane Nutzungen angeboten werden können.</i></p>
Potential „Zone 1“ und „Zone 2“
<p><u>Zone 1 (langfristig):</u> <i>Langfristige Entwicklung in Form einer adäquaten siedlungs- und ortsbildverträglichen Verdichtung des Bestandes mit entsprechender Bebauungstypologie (Schaffung kompakter Typologien) und zunehmende Umwandlung in ein innerstädtisches Kerngebiet (mit entsprechenden Kerngebietsnutzungen - Voraussetzung: sukzessive Umsiedelung von bestehenden Gewerbebetrieben in dafür vorgesehene Gewerbezone - z.B. in die Zone 2 zwischen Bahn und Autobahn). Mittelfristig: Herstellung einer Fußwegeverbindung entlang des Gleisbaches als attraktive Durchwegung durch Zone 1.</i></p>

Zone 2 (langfristig):

Im Zuge des Umbaus des Bahnhofs soll eine klare Zonierung zwischen Bahn und Autobahn fokussiert werden. D.h. im Zuge einer langfristigen Entwicklung der Zone 2 durch Umwandlung in eine eigene Gewerbezone. Ziel: die sukzessive Umsiedelung von innerstädtischen Gewerbebetrieben (z.B. aus der Zone 1).

Potential „Vernetzung der Points of Interest“

Langfristig:

Die Vernetzung aller Points of Interest sollte generell mit einem gut ausgebauten Fuß- und Radwegenetz erfolgen (siehe Abbildung 43), wobei die Gartengasse, Neugasse und Schillerstraße, sowie Flächen entlang des Gleisbaches durch die Potentialzone 1 dafür genutzt werden sollen.

Energie- und Ressourcenverbrauch für die Knoten Murpark und Gleisdorf

Der Energie- und Ressourcenverbrauch für die Knoten Murpark und Gleisdorf wurde auf Basis der städtebaulichen und Mobilitäts-Analyse für die definierte Zone I jedes Knotens vorgenommen. Der IST-Zustand im Jahr 2017 wurde mit der Anzahl an Hauptwohnsitzen (HWS), Nebenwohnsitzen (NWS), Beschäftigten (BESCH), sowie der Bruttogeschosßfläche (BGF) für beide Knoten dargestellt. Tabelle 9 zeigt die Wohn- und Arbeitsbevölkerung in Relation zu den Bruttogeschosßflächen (m² BGF).

Tabelle 9: Wohn- und Arbeitsbevölkerung und Bruttogeschosßflächen ausgewählter Knoten im Jahr 2017

* BGF = Bruttogeschosßflächen für real genäherte Bebauungsdichte

IST-Zustand 2017 jeweils in Zone 1	Graz-Murpark	Gleisdorf
Personen gesamt [Anzahl]	2 502	3 137
davon Hauptwohnsitz	742	1 461
davon Nebenwohnsitz	86	67
davon Beschäftigte Nicht-Wohnen	1 655	1 393
davon Beschäftigte Gewerbe und Industrie	19	216
Bruttogeschosßflächen [m² BGF]	154 387	122 291
davon Wohnen	53 042	82 034
davon Nicht-Wohnen	93 069	11 700
davon Gewerbe und Industrie	8 277	28 556

Tabelle 10: Energie- und Ressourcenverbrauch inkl. Mobilität ausgewählter Knoten im Jahr 2017 (IST-Zustand)

Heizwärmebedarf (inkl. Warmwasserwärmebedarf) Wohnen			
Biomasse	MWh	-	2 770
Kohle	MWh	4 776	110
Elektrische Energie	MWh	392	977
Heizöl	MWh	370	2 798
Erdgas	MWh	805	7 795
Umgebungswärme	MWh	-	291
Solarthermie	MWh	361	-
Wärme Gebäude Gesamt	MWh	6 704	14 779
Heizwärmebedarf Nicht-Wohnen (Büros, Handel...)			
Biomasse	MWh	-	559
Kohle	MWh	9 518	22
Elektrische Energie	MWh	781	197
Heizöl	MWh	738	565
Erdgas	MWh	1 603	1 573
Umgebungswärme	MWh	-	59
Solarthermie	MWh	719	-
Wärme Gebäude Gesamt	MWh	13 360	2 983
Heizwärmebedarf Gewerbe und Industrie			
Kohle	MWh	111	503
Elektrische Energie	MWh	9	20
Heizöl	MWh	9	177
Erdgas	MWh	19	508
Umgebungswärme	MWh	-	1 414
Solarthermie	MWh	8	53
Wärme Gebäude Gesamt	MWh	155	2 682
Kühlen Nicht-Wohnen			
Elektrische Energie	MWh	1 582	199
Elektrische Energie Wohnen			
Elektrische Energie	MWh	1 523	2 996
Elektrische Energie Nicht-Wohnen			
Elektrische Energie	MWh	4 488	3 777
Elektrische Energie Gewerbe und Industrie			
Elektrische Energie	MWh	52	586
Mobilität			
Pkw-Diesel	pkm	8 314 355	18 696 560
Pkw-Benzin	pkm	6 628 682	14 905 075
Pkw-Erdgas	pkm	8 143	17 868
Pkw-Biotreibstoff	pkm	627 038	1 407 960
Pkw-Hybrid-Benzin/Elektro	pkm	60 261	135 793
Pkw-Elektro	pkm	29 316	67 897
Moped	pkm	203 584	164 381
Motorrad	pkm	415 311	335 909
Bus	pkm	3 092 556	2 258 590
Bahn	pkm	1 855 534	1 355 154
Fuß	pkm	147 229	354 137
Rad	pkm	323 594	201 208
E-Bike	pkm	13 483	8 384
Mobilität Gesamt	pkm	21 719 085	39 908 915
SUMMEN BEDARF			
WÄRME	MWh	20 217	20 391
KÜHLEN	MWh	1 582	199
ELEKTR. ENERGIE	MWh	6 063	7 360
MOBILITÄT	pkm	21 719 085	39 908 915

Zur Erfassung des IST-Energieverbrauches wurden Energiekategorien festgelegt, die den Bedarf an Heizwärme und Warmwasser (im Folgenden vereinfacht mit „Wärme“ bezeichnet), Kühlenergie, elektrischer Energie und Mobilität erfassen. Wärme und elektrische Energie wurden dabei in drei Hauptkategorien untergliedert: Wärme Wohnen (private Haushalte), Wärme Nicht-Wohnen (v.a. Büros und öffentliche Gebäude) und Wärme Gewerbe und Industrie.

Tabelle 10 zeigt den Energie- und Ressourcenverbrauch in MWh, sowie die durch die Mobilität zurückgelegten Personenkilometer (pkm) in den ausgewählten Bahnhofsknoten Graz-Murpark und Gleisdorf.

Die Systemgrenze für die Berücksichtigung der Mobilität wurde dabei so definiert, dass ausgehend vom realisierten Mobilitätsverhalten der Personen mit Haupt- und Nebenwohnsitz in der Zone I (Anteil mobiler Personen, Wegehäufigkeit, Modal Split, durchschnittliche Weglängen je Verkehrsmittel), auch die Quell- und Zielwege der Beschäftigten (Hauptwohnsitz und Nebenwohnsitz nicht in der Zone I) berücksichtigt wurden (Definition der Anwesenheit der Beschäftigten, Wegehäufigkeit, MIV- bzw. ÖV-Anteil).

3.1.2 Stakeholderanalyse

Grundsätzliches Ziel der Stakeholderanalyse war es, jene relevanten Akteursgruppen und Personen zu identifizieren und zu analysieren, die von Entwicklungen im Umfeld von S-Bahnhaltestellen betroffen sind (aktiv oder passiv) bzw. darauf Einfluss nehmen können. Die Analyse erfolgte nach den Kriterien Grad der Betroffenheit, Einstellung zu einem Vorhaben (eher positiv, neutral, eher negativ) sowie Ressourcen (lokales Wissen, Netzwerke, Entscheidungsmacht, etc.) und gab Aufschluss darüber, welche Akteure in welcher Form in die zukünftigen Entwicklungen eingebunden werden sollen.

Als Startpunkt wurde im Team und in Gesprächen mit externen ExpertInnen ein erster, schneller Überblick über die relevanten Akteursgruppen entlang der Innovationsachse Graz-Gleisdorf und ihre Beziehungen gezeichnet. Daran anschließend erfolgte für die Knoten Graz-Murpark und Gleisdorf eine umfassende Erhebung und Recherche der relevanten Akteursgruppen, die in sog. Stakeholderlisten zusammengefasst wurden. Die Erhebungen wurden mit einer Umfeldanalyse der Knoten kombiniert, wobei folgende Kategorien festgelegt wurden:

- Aktuelle Bauvorhaben
- Entwicklungsflächen mit Umsetzungspotential
- Öffentliche Verwaltung
- Große Unternehmensstandorte mit überregionaler Funktion
- Soziale Infrastruktur (Bildung, Kultur, Gesundheit, Freizeit)
- Wohnsiedlungen
- zivilgesellschaftliche Initiativen in den Bereichen Mobilität, Wohnen, etc.

Aus den Listen wurden weiters Stakeholdermaps erstellt, die auch die räumliche Verortung innerhalb der Zonen I darstellten (siehe Abbildung 44 und Abbildung 45).

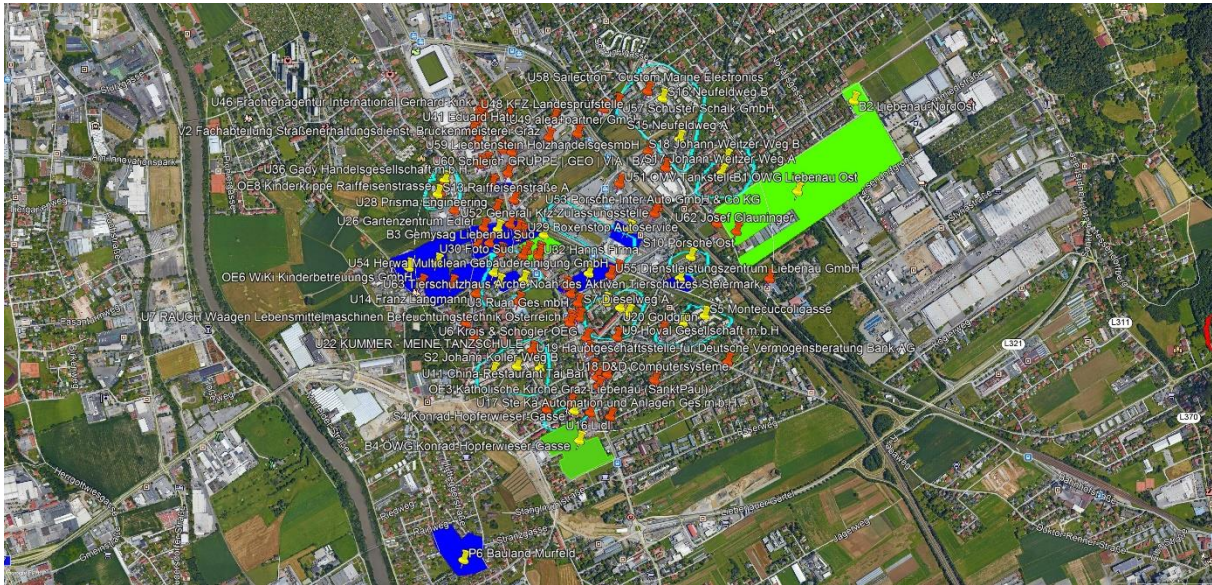


Abbildung 44: Überblick Stakeholder-Map für Graz-Murpark (Luftbild: Quelle: Google Maps)

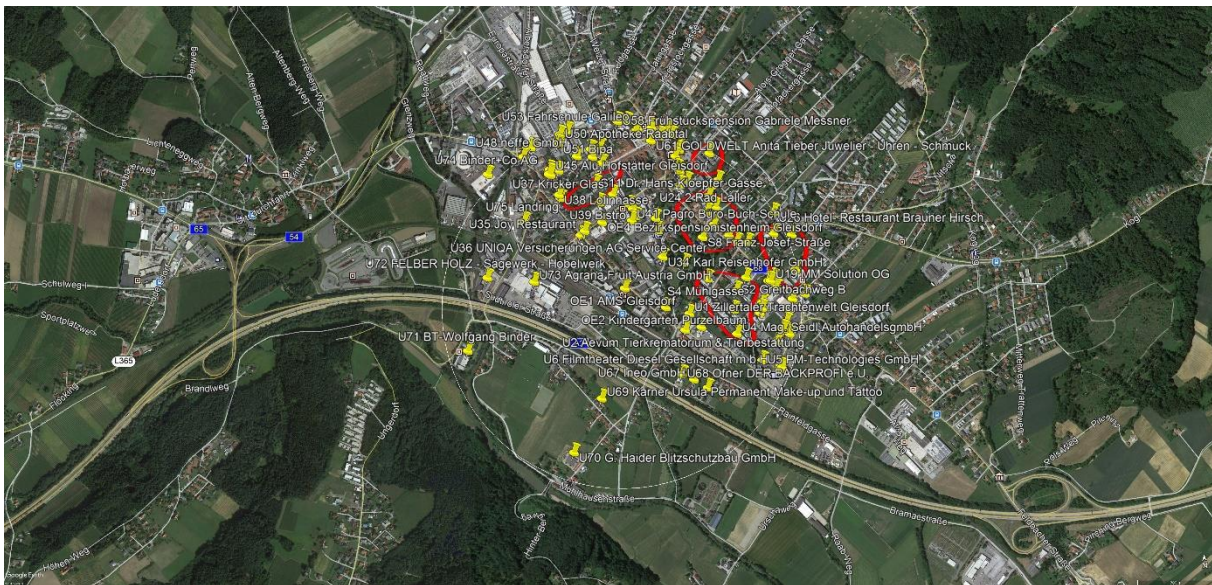


Abbildung 45: Überblick Stakeholder-Map für Gleisdorf (Luftbild: Quelle: Google Maps)

Im dritten Schritt erfolgte eine gemeinsame Bewertung nach den o.g. Kriterien und die Auswahl jener Stakeholder, die in die Entwicklung des Technologie- und Innovationsportfolios intensiver eingebunden werden sollten. Für diese Stakeholdereinbindung wurden unter Berücksichtigung der spezifischen Rahmenbedingungen jeweils geeignete Prozessdesigns festgelegt:

Graz-Murpark

Aufgrund der aktuellen Umbau- und Erweiterungspläne des Einkaufszentrums Graz-Murparks sowie der 10-Jahres-Feierlichkeiten konnte auf Wunsch des Center-Managements kein gemeinsamer Stakeholder-Workshop mit den Nachbarn und relevanten Stakeholdern durchgeführt werden. Deshalb wurden im Rahmen von Einzelgesprächen mit ausgewählten Entscheidungsträgern (Bauträger, Verwaltung, Nachbarn) mögliche Entwicklungsszenarien erhoben und vertieft. Als grobe Orientierung für die Interviews wurde ein Fragenkatalog ausgearbeitet. Die Ergebnisse aus den Gesprächen wurden protokolliert, im Team reflektiert

und durch das Projektteam bei der Entwicklung des Innovations- und Technologieportfolios entsprechend berücksichtigt.

Die Gespräche haben die Herausforderungen unterschiedlicher Planungshorizonte der betroffenen Akteure sehr deutlich aufgezeigt, wodurch sich eine kurzfristige Umsetzung grundsätzlich möglicher Maßnahmen für das Szenario 2019/2020 als nicht realistisch erwies. Neben den unterschiedlichen Zeithorizonten konnte auch eine nur geringe frühzeitige Kooperationspraxis zwischen den Akteuren festgestellt werden. Bauträger, die in der unmittelbaren Nachbarschaft des Murparks Wohnprojekte realisier(t)en, tun dies meist ohne explizit auf die Potentiale des S-Bahnknotens als Nahverkehrsdrehscheibe einzugehen. Themen wie optimale Erreichbarkeit/Durchwegung oder Maßnahmen zur Förderung der sanften Mobilität wurden in der Planungsphase daher bis dato nicht ausreichend berücksichtigt.

Gleisdorf:

Für den Bahnhof Gleisdorf wurde ein gemeinsamer Stakeholderworkshop im Rathaus der Stadtgemeinde Gleisdorf durchgeführt, bei dem basierend auf den Erkenntnissen der Potentialanalysen zwei Themenstellungen im Vordergrund standen:

- Attraktivierung und Belebung des Bahnhofsgebäudes und -umfelds

Wie kann das Bahnhofsgebäude / -areal aktiviert, attraktiviert, modernisiert und belebt werden?

Wie können Aspekte wie Fußgängerfreundlichkeit, Barrierefreiheit, Sicherheit, Witterungsschutz, Sauberkeit, ... berücksichtigt bzw. gestaltet werden?

Welche Bedürfnisse haben verschiedene „Besucherguppen/KundInnen“ des Bahnhofs (Pendler, Jugendliche, berufliche Nutzer, Freizeitnutzer (Radfahrer/Wanderer, etc.) an ein attraktives Bahnhofsgebäude?

Wer benötigt welche Funktionen (Kommunikation, Versorgung, Gastronomie, ...)?

Welche neuen Nutzungen für das Gebäude können gefunden werden und wie?

Gibt es seitens der ÖBB mittel- bis langfristige Strategien?

Was könnten erste konkrete Schritte sein? Wer sind Schlüsselakteure, die für die Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmen unbedingt eingebunden werden müssen? Welche Rolle sollen/können einzelne Akteursgruppen übernehmen?

- Erreichbarkeit und Wege zum Bahnhof

Wo sind die Schwachstellen der derzeitigen Wege vom/zum Bahnhof für einzelne VerkehrsteilnehmerInnen?

Wie kann die Anbindung des Bahnhofs zum Busbahnhof bzw. Stadtzentrum sowie zu naheliegenden Unternehmensstandorten und zukünftigen neuen Wohnsiedlungen verbessert werden?

Was könnten erste konkrete Schritte sein? Wer sind Schlüsselakteure, die für die Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmen unbedingt eingebunden werden müssen? Welche Rolle sollen/können einzelne Akteursgruppen übernehmen?

Teilgenommen haben Vertreter der ÖBB Infrastruktur AG als Eigentümerin des Areals, der Bürgermeister von Gleisdorf, MitarbeiterInnen der Verwaltung (Leitung Bauamt, Stadtdirektion, Projekt- und Fördermanagement), der Geschäftsführer des Tourismusverbandes Gleisdorf sowie das gesamte G2G-Projektteam.

Im Rahmen eines World Cafés wurden Fragestellungen im Dialog vertieft und konkrete Anknüpfungspunkte für innovative Maßnahmen erhoben. Die Ergebnisse wurden wiederum dokumentiert und dienen als eine weitere Basis für die Entwicklung des Technologie- und Innovationsportfolios.

Generell wurde von allen TeilnehmerInnen des Workshops ein großes Potenzial gesehen, den Bahnhof, das Umfeld sowie die Erreichbarkeit verstärkt in den Fokus zu rücken. Die Ergebnisse des Workshops sollten im Herbst 2017 innerhalb der Gemeinde präsentiert werden.

Im Verlaufe der Stakeholderprozesse hat sich gezeigt, dass die bisherige Kooperationspraxis zwischen den Akteuren noch als eher gering einzustufen ist, sodass Projektentwicklungen (z.B. Errichtung von Wohnsiedlungen) meist ohne explizite Bezugnahme auf die Potentiale von S-Bahnknoten als Nahverkehrsdrehscheibe erfolgen. Kooperation ist aber nötig, um Innovationsprozesse effizient und effektiv initiieren und potentielle innovative Maßnahmen umsetzen zu können.

In diesem Sinn konnte mit den eingebundenen Akteuren in Gleisdorf und Graz-Murpark das Bewusstsein für kooperative Planungsansätze im Sinne einer gemeinsamen, abgestimmten Vorgehensweise bei Projektentwicklungen geschärft sowie Stakeholdernetzwerke aufgebaut bzw. intensiviert werden. Die Rahmenbedingungen für eine nachfolgende schrittweise Umsetzung des Technologie- und Innovationsportfolios sind daher als deutlich verbessert einzustufen. Für die erforderlichen Kooperationsprozesse braucht es mit Sicherheit eine weitere Begleitung, die im Rahmen des steirischen Mobilitäts-Innovationslabors „Graz grenzenlos“, das im Herbst 2017 starten wird, auch geleistet werden kann.

3.2 Umsetzungskonzept für ausgewählte S-Bahnhaltestellen

Umfangreiche Recherchen und Studien ergaben, dass die S-Bahnknotenpunkte „Graz-Murpark“ und „Gleisdorf“ aus Sicht der VerfasserInnen ein großes Potential an Innovationen und neuen Technologien aufweisen. Somit beschränkt sich das nachfolgende Umsetzungskonzept bzw. die Beschreibung der Innovations- und Technologieportfolios auf diese beiden Knotenpunkte.

3.2.1 S-Bahnhaltestelle Graz Murpark

IST-ZUSTAND

Der Bahnknotenpunkt Graz-Murpark liegt am östlichen Stadtrand der Stadt Graz. Das Einkaufszentrum Murpark liegt am A2-Autobahnzubringer Graz Ost und an der Grenze der Bezirke St. Peter, Jakomini und Liebenau. Der am 21. März 2007 eröffnete Murpark bietet

Platz für Lokaltitäten auf einer Gesamtverkaufsfläche von rund 36.000 m². Das Einkaufszentrum ist für 75 Geschäfte und Lokale konzipiert. Die größte Verkaufsfläche im Einkaufszentrum hat der Verbrauchermarkt Interspar.

Der Murpark wurde als offene, überdachte Einkaufsstraße konzipiert und eröffnet, ähnlich einer US-amerikanischen Shopping-Mall. Der Bestandsumbau des Interspar-Gebäudes wurde in geschlossener Bauweise realisiert. Dieses Gebäude wurde über eine Fußgängerbrücke, welche über die Straßenbahnlinie führt, mit dem übrigen Einkaufszentrum verbunden. 2008 wurde die Mall klimatisiert und 2014 die beiden Gebäudeteile im Obergeschoß baulich und thermisch verbunden.

Das angrenzende um 4,7 Millionen Euro errichtete Park+Ride-Parkhaus mit rund 2.000 Stellplätzen sowie weitere kostenfreie Parkplätze sollen Einpendlern nach Graz bereits an der Peripherie den Umstieg auf die öffentlichen Verkehrsmittel ermöglichen. Dafür wurde ein eigenes Kombi-Ticket eingerichtet, mit welchem man 24 Stunden parken und das gesamte Verkehrsnetz der Graz Linien (GL) benutzen kann. Als Nahverkehrsdrehscheibe ist der Murpark auch die P+R-Umstiegsstelle für die Besucher der Merkur Arena, des Kunsteisstadions Liebenau, der Grazer Messe und der Grazer Stadthalle. Ende 2009 erreichte man 53% Auslastung des P+R-Parkhauses.

Die Projektentwicklung der Verkehrsanbindung und des Verkehrsausbaus erfolgte als Public Private Partnership des Bauherren und der Stadt Graz. So wurden die GL-Straßenbahnlinien 4 und 13 zum Murpark verlängert, die Buslinien 64, 72, 74 und 75 haben dort ihre Endstation oder halten hier. Weitere sechs Regionalbuslinien halten ebenfalls.

2013 wurde eine eigene S-Bahn-Haltestelle der Ostbahn beim Murpark in Betrieb genommen. Täglich halten bis zu 60 Züge der S-Bahnlinien S3 aus Fehring und Graz-Hauptbahnhof und der S31 aus Weiz an der Station Graz-Liebenau Murpark.



Abbildung 46: Luftbild Murpark-Graz (Luftbild: Quelle: Google Maps)

Im Umkreis dieses Verkehrsknotenpunktes gibt es bereits bestehende größere Wohnanlagen, wie z.B. die Wohnanlage „Dieselweg“ und derzeit im Bau befindliche Wohnanlagen, wie z.B. BV Sternäckerweg (240 WE). Ebenso sind in der näheren Umgebung öffentliche Einrichtungen, wie das BG/BORG HIB Liebenau angesiedelt.

VISION - IDEALZUSTAND IM JAHRE 2030

Die „S-Bahnhaltestelle Murpark“ ist nach den Prinzipien der „transit orientierten Entwicklung“ (TOD) als „urbaner und regionaler Mobilitätsknoten“ entwickelt. Der Murpark und seine fußläufig erreichbare Umgebung ist das urbane Zentrum vom Stadtteil Graz-Liebenau. Der Mobilitätsknoten Murpark bietet über S-Bahn, fußläufig erreichbare Bushaltestellen und Straßenbahnhaltestelle den NutzerInnen eine optimale Verkehrsanbindung sowohl in die Stadt Graz als auch in die Region an. Die emissionsfreien E-Bus-Systeme der Holding Graz ermöglichen die Verlagerung der Bushaltestellen direkt in das Gebäudeensemble des Shoppingcenters. Ergänzt wird die Mobilitätsinfrastruktur durch unmittelbar fußläufig erreichbare P&R Parkplätze, überdachte Fahrradabstellplätze, versperrbare E-Ladestationen für E-Bikes und E-Roller, abgerundet wird das Angebot mit dem zentral erreichbaren TIM Knoten. Das umfangreiche Sharing-Angebot von TIM reicht über Lastenräder, E-Bikes, E-Roller, E-Cars, E-Kleintransporter, Wasserstofffahrzeuge etc. Über die Mobilitäts-App „TIM-STYRIA“ wählen die NutzerInnen aus dem Mobilitätsangebot die für sie passende Lösung aus, wobei alle Leistungen über die App gebucht und nutzerfreundlich abgerechnet werden.

Das umfassende Mobilitätsangebot ermöglicht den BewohnerInnen im fußläufigen Umfeld des S-Bahnknotens ein „Leben ohne Autobesitzzwang“. Aufgrund dieser Tatsache sind die Wohnungen und Arbeitsplätze im Umfeld der S-Bahnhaltestelle Graz Murpark besonders bei älteren Menschen, StudentInnen, AlleinerzieherInnen und bei Klein- und Mittelbetrieben im Bereich des Dienstleistungssektors sehr beliebt, was sich auch in den hohen Miet- und Kaufpreisen der Wohnungen und Büros niederschlägt. Die Etablierung selbstfahrender Systeme in Kombination mit Sharing-Angeboten führten dazu, dass im Stadtgebiet von Graz wesentlich weniger Parkplätze benötigt werden als im Jahr 2017. Aufgrund des Wandels im Bereich der Mobilitätstechnologien (E-Mobilität und selbstfahrende Systeme) und dem Wandel im Einkaufsverhalten der Menschen (Internet-Shopping) war eine komplette Umstrukturierung vom Einkaufszentrum Murpark Graz erforderlich. Der soziale und technologische Wandel in Graz und der Region führte somit zu einer massiven Umnutzung vom ursprünglichen „Parkhaus“ vom Einkaufszentrum Murpark. Große Teile davon beherbergen nun neue Funktionen wie ein regionales Gesundheitszentrum, Alterswohnsitze, Kindergarten, Singlewohnungen, Indoor-Sportbereiche (Skaterpark, Fitnesscenter Kletterhalle, etc.) sowie Start-Up Büros und Co-Working Spaces.

Seit dieser Umstrukturierung können NutzerInnen den Gebäudekomplex des Einkaufszentrums zu jeder Zeit fußläufig durchqueren und die westlich gelegene S-Bahnhaltestelle erreichen. Die Anbindung erfolgt über eine neu errichtete Fußgängerbrücke, die die Obergeschoße des Einkaufszentrums direkt mit der S- Bahnhaltestelle witterungssicher und barrierefrei verbindet. Die verstärkte Nutzung von Internet-Shopping und die damit verbundene Anlieferung der Waren über Liefersysteme führte in Graz zur Einführung eines City Logistik Systems. Im

Bereich der ehemaligen Spar-Parkgarage wurde ein City Logistic Hub (Waren-Lager und Verteilzentrum) für den Stadtteil Graz-Liebenau integriert. Die Shops im Bereich des Einkaufszentrums haben das ganze Jahr über 24 Stunden geöffnet, wobei die Läden nur in den Verkaufszeiten Montag bis Samstag von 9 bis 20 Uhr mit Verkaufspersonal belegt sind: In der restlichen Zeit erfolgt der Verkauf der Waren über automatisierte Systeme. Beim Kauf der Waren kann der Kunde entscheiden, ob er sie sofort mitnimmt oder ob sie über das City Logistiksystem der Stadt Graz direkt an den Wohnsitz geliefert werden. Aufgrund der hohen Frequenz an NutzerInnen im Bereich der S-Bahnhaltestelle und der Fußgängerbrücke hat das Einkaufszentrum Werbe- und Verkaufsmonitore installiert. Dadurch können sich die Menschen auf dem Weg zur Arbeit über aktuelle Angebote informieren, über Apps (Applikationen) ihre Waren bestellen und über das Liefersystem zustellen lassen.

Der eingetretene Klimawandel und der wirtschaftliche Durchbruch von erneuerbaren Energietechnologien führten zu einem radikalen Wandel im Erscheinungsbild von Einkaufszentren. So auch beim Einkaufszentrum Murpark-Graz: alle solarenergetisch sinnvoll nutzbaren Dach- und Außenwandflächen werden zur Energiegewinnung eingesetzt. Teile der geernteten Energie werden vom Einkaufszentrum selbst für die Heizung, Kühlung und für den Bedarf von E-Mobility verwendet, der Energieüberschuss wird an angrenzende Nachbarnutzungen verkauft. Das Management dieser Energiedienstleistung erfolgt über eine eigens österreichweit gegründete Tochterfirma des Spar-Konzerns. Alle restlichen nicht energetisch genutzten Außenwand- und Dachflächen sind mit integrierter Gebäudebegrünung belegt. Diese erwähnten baulichen Maßnahmen führen zu einer Verbesserung im Gebäudeenergiebedarf und zu einer Optimierung der Oberflächentemperaturen des Gebäudekomplexes. Die durch die Bodenversiegelung eingefangenen Regenwässer werden teilweise für die automatische Bewässerung der Gebäudebegrünung und für die Bewässerung der begrünter Außenanlagen sowie für die Grauwasser im Gebäudekomplex des Shoppingcenters und der angrenzenden Nutzungen verwendet.

Der öffentliche Raum der „S-Bahnhaltestelle Murpark“ und des Shopping Centers Mur-Park kennzeichnet sich durch hohe Aufenthaltsqualität aus. Im gesamten Außenraum gibt es ganzjährig sowohl am Tag als auch in der Nacht keine Angsträume. Ermöglicht wird dies durch eine übersichtliche Lage der Eingänge, optimierte Zu- und Anlieferungszonen, sichere Fuß- und Radwege und einer smarten Außenraumbelichtung. Die Fuß- und Radwege vernetzen die S-Bahnhaltestelle und das Einkaufszentrum optimal mit ihrer urbanen Umgebung. Nördlich des Einkaufszentrums und der S-Bahnhaltestelle verläuft in Ost-Westrichtung ausgehend von St. Peter bis zur Mur der neu angelegte MURPARK. Im Zuge des Bauvorhabens Unterführung Liebenauer-Hauptstraße-S-Bahntrasse erfolgte die Initiierung zur Realisierung der Grünachse MURPARK. Die Parkanlage beherbergt als urbane grüne Achse Erholungs- und Outdoor-Sportflächen, einen Ost-West verlaufenden Schnellradweg und den St. Petersbach mit seinen Retentionsflächen.

In der Parkanlage befinden sich begrünte Erdwälle, welche als Schallschutzbebauung zwischen den intensiven Nutzungen der S-Bahnhaltestelle, des Einkaufszentrums und den umgebenden sensiblen Wohnnutzungen fungieren. Die Parkanlage dient somit als grüne „Pufferzone“ zwischen den zwei erwähnten Nutzungen. Die ganzjährig benutzbare und

öffentlich zugängige Parkanlage ist somit der verbindende Baustein und das Sinnbild für die nachhaltige Integration vom „S-Bahnknoten Murpark“ im Grazer Stadtgebiet.

INNOVATIONS- UND TECHNOLOGIEPORTFOLIO

Basierend auf den Ergebnissen der Potentialanalysen, den Gesprächen mit Schlüsselakteuren sowie dem grundsätzlichen Technologie- und Innovationsportfolio (siehe Kapitel 2) wurden für den Knoten Graz-Murpark Maßnahmenpakete ausgewählt. Tabelle 11 gibt einen Überblick über die Maßnahmenpakete des Technologie- und Innovationsportfolios. Diese werden im Anschluss näher beschrieben, ihre Relevanz für den Graz-Murpark begründet, sowie die erwarteten Effekte in den verschiedenen Anwendungsszenarien dargestellt.

Tabelle 11: Überblick - Innovations- und Technologieportfolio für die S-Bahnhaltestelle Graz Murpark

	Aufenthaltsqualität	Multifunktionalität	Erweitertes Mobilitätsangebot	Energieversorgung	Energieeffizienz und Klimaschutz
	STÄDTEBAULICHE MASSNAHMEN		MOBILITÄT	ENERGIE	
Umsetzbar bis 2020	Attraktivierung der S-Bahnhaltestelle und Vernetzung mit der Umgebung		Murpark als Multi-modaler Knoten	Effiziente, nachhaltige und umweltfreundliche Energieversorgung	
	Im Zuge des Bauvorhabens Unterführung Liebenauer-Hauptstraße S-Bahn Initiierung Grünachse MURPARK.	Öffnung des EKZ außerhalb der ÖZ	Fahrradgarage 7/24 verfügbar, auch für Lastenfahrräder, mit Reparaturstation	Überdachung der Warteflächen vom ÖV mit PV-Modulen PV-Nutzung der Dachflächen vom Shoppingcenter	Auslieferung durch Lastenfahrräder Intensivierung von artengerechter Baumpflanzungen im öffentlichen Raum
	Ausbau und Optimierung der Aufenthaltsqualitäten bei ÖV-Haltestellen (Warteräume u. -flächen) Sonnenschutzmaßnahmen für ältere Menschen im Bereich der Fuß-Radwege und der Haltestellen. Einbau von Trinkwasserbrunnen im Bereich der Fuß-Radwege und der Haltestellen.	Nutzungsvielfalt der Flächen, z.B. Flohmarkt am Gelände etc. Bauliche Schließung der Nordseite der Parkdecks zum Zwecke des Lärmschutzes für die Anrainer	Infomaterial und ermäßigte Jahreskarten für neue Bewohner der Siedlungen im Umfeld des Bahnhofs (Zonen I und II) Ausbau der E-Lademöglichkeiten in der Tiefgarage für E-Autos, E-Roller, E-Bikes und E-Scooter	Weiterer Ausbau der FW Versorgung	Energieeffiziente Nahversorgung („Bauernladen“ am Murpark) bzw. Abholhub für regionale Waren
	Warteräume, -flächen bei ÖV-Haltestellen (S-Bahn und Bus/Bim!) attraktiv gestalten	Nutzung der Parkgarage außerhalb der Geschäftszeiten	Orientierungssystem für den multimodalen Knoten Absperrbare Aufbewahrungsboxen für E-Bikes, E-Bikes und E-Scooter	Info-Veranstaltungen zur Gebäudesanierung für Einfamilienhaus-Besitzer, bzw. wenn Ausbaupläne vorliegen	Umstellung der Straßenbeleuchtung auf energieeffiziente Alternativen

	Aufenthaltsqualität	Multifunktionalität	Erweitertes Mobilitätsangebot	Energieversorgung	Energieeffizienz und Klimaschutz
	STÄDTEBAULICHE MASSNAHMEN		MOBILITÄT	ENERGIE	
	Verbesserung der Rad-Infrastruktur im Bereich der Zonen I und II (Beschilderung, Straßenmarkierung, Stellplätze)	Kooperation EKZ & Mobilität, z.B. Ticket zum Einkauf etc. (Einzelaktionen zu konsumreichen Zeiten, wie vor Weihnachten, Schulstart; Umsatz und Öffi-Nutzung messbar)	Vorrang für sanfte Mobilität;	PV Anlagen an Schallschutzwänden der Bahn	E-Lademöglichkeiten in der Tiefgarage
		Haltestellen für Fahrgemeinschaften schaffen	Erweiterung des ÖV Verkehrs (Bus, Bim) und Abstimmung mit den S-Bahnfahrplänen		Laden von motorisierten Verkehrsmitteln: Möglichkeiten für verschiedene Technologien offenlassen
Umsetzbar bis 2030	MURPARK urbane Grünachse St. Peter bis Mur. Begrünung, Entsiegelung, Wasserflächen, etc.	Shared space im Anliefer- und Entsorgungsbereich Öffnung Einkaufszentrum durch 24 h Einkauf ermöglicht durch Einsatz von automatisierter Verkaufssysteme und City Logistik.	Car-Sharing (Leihauto) unter Einbeziehung des Autohändlers Murpark als City Logistik Hub.	Nutzung Erneuerbarer Energien (Solarthermie, Photovoltaik) Einbau von Gebäudeübergreifender Wärme- und Stromspeichersysteme.	thermische Sanierung des EKZ und Optimierung bzw. Umstellung des Heizungssystems zum „grünen“ EKZ
	Durchwegung, Entfernung von Barrieren, vor allem im nord-westlichen Bereich des EKZ	Schaffung von Räumen für Kultur in Knotennähe, z.B. Kino, Theater, Mehrzweckräume. Umnutzung des nicht mehr in dieser Größenordnung benötigten Parkhauses.	Mobilitätsprojekte in Schulen (Förderung der Nutzung von ÖV); Hinweis auf Möglichkeiten der S-Bahn bei Schulausflügen	Parkplätze im Oberdeck und Fahrradabstellplätze mit PV-Modulen überdachen, (evt. Contracting-Model)	Nutzung von Energieflexibilität zur Erhöhung der Versorgungssicherheit Realisierung eines Grauwassersystems für die Bewässerung von

	Aufenthaltsqualität	Multifunktionalität	Erweitertes Mobilitätsangebot	Energieversorgung	Energieeffizienz und Klimaschutz
	STÄDTEBAULICHE MASSNAHMEN		MOBILITÄT	ENERGIE	
		Ansiedlung regionales Gesundheitszentrum, Alterswohnsitze, Kindergarten, Indoorsportbereiche (Skaterpark, Fitnesscenter Kletterhalle, etc.) sowie Start-Up Büros und Co-Working Spaces im Bereich der nicht mehr benötigten Parkplätze.			Außenräume und Brauchwassernutzung
	Schaffen von der öffentlichen Flächen in Bahnhofsnähe, Verbindung mit öffentlichen Flächen in der Umgebung	Schaffen von Infrastruktur wie gemeinsame Werkstätten, Jugendräume, Spielflächen, Proberäume	Begleitend zur Verbesserung der einzelnen Mobilitätsangeboten Reduzierung der Stellplatzzahlen	Finanzierung von Erneuerbaren Energien durch Bürgerbeteiligung (z.B. auf Kinderbetreuungseinrichtungen)	
	Attraktivierung des Fuß- und Radweges zwischen Murkpark und Stadion Liebenau (Petersbach), entlang der Straßenbahnlinie	Regelmäßiger Austausch zwischen lokalen Playern (Handel, Gesundheit, Bildung) zur Förderung der Kooperation	Mobilitätsverträge zur Reduktion des Stellplatzschlüssels	Parkplätze im Oberdeck und Fahrradabstellplätze mit PV-Modulen überdachen, (evt. Contracting-Model)	
	Erhöhung der Aufenthaltsqualität an der Liebenauer Hauptstraße (Gehsteigbreite und -gestaltung, Begrünung etc.)	Digitales Einkaufen	Angebot von Lastenfahrrädern bei Wohnbauten und am EKZ, Auslieferdienst am EKZ		

	Aufenthaltsqualität	Multifunktionalität	Erweitertes Mobilitätsangebot	Energieversorgung	Energieeffizienz und Klimaschutz
	STÄDTEBAULICHE MASSNAHMEN		MOBILITÄT	ENERGIE	
			(regionales) Radverkehrskonzept erstellen und umsetzen Zentrale Integration der E-Bushaltestellen im Gebäudekomplex des Shopping Centers		
			IST-Mobilität am Knoten untersuchen, z.B. mit Tracking-Daten; gezielt verbessern und Erfolge messen Errichtung einer witterungssicheren und barrierefreien Fußgängerbrücke zur direkten Anbindung des Einkaufszentrums und der S-Bahnhaltestelle		
			Monitore mit Abfahrzeiten im Geschoss-Wohnbauten		

BESCHREIBUNG DER MÖGLICHEN TECHNOLOGIEN UND EFFEKTE

1) Aufenthaltsqualität

Ziel: Die Aufenthaltsqualität der Reisenden und Pendler muss jedenfalls verbessert und erhöht werden. Dazu ist es erforderlich, dass der Bahnsteig und der Bahnsteigzugang attraktiver gestaltet werden und der öffentliche Raum gestärkt wird.

Mögliche Verbesserungen:

- Warteräume und -flächen bei ÖV-Haltestellen attraktiv gestalten
- Wartezonen attraktiv gestalten (Schatten, Witterungsschutz, Trinkbrunnen, Grünraum), evtl. „Bücherhaltestelle“
- Öffnung des EKZ außerhalb der Öffnungszeiten (zumindest teilweise, z.B. Gangbereich, WCs, Radgarage, Parkplätze, Gastronomie, Apotheke, Bäcker)
- Shared Space im Anliefer- und Entsorgungsbereich (für Fußgänger, Radler & Lieferanten), allgemein Vorrang für sanfte Mobile (Fußgänger, Radler, Skateboard, Roller etc.)
- Hohe Aufenthaltsqualität durch Begrünung, Entsiegelung, Wasserflächen, Schatten/Variable Lichtverhältnisse durch Bäume, grüne Fassaden
- Überdachte Fahrradabstellplätze - auch für Lastenfahrräder - durchgehend verfügbar, mit Reparaturstation
- Entfernung von Barrieren: Begrenzende Zäune und Mauern wo möglich entfernen. Zugang zum Knoten und zum EKZ von mehreren Seiten ermöglichen.
- Adäquate Nutzung der Flächen zwischen Autobahn und Bahntrasse
- Bewusstes Schaffen einer Kette vernetzter öffentlicher Plätze und Zonen (in der Nähe sind: Trassenpark Südgürtel, Grünflächen der Schule HIB Liebenau, Muraueen beim Murkraftwerk in Errichtung, Stadion Liebenau, Petersbach, Mur)
- Weg entlang der Straßenbahnlinie zwischen Murpark und Stadion interessant gestalten (Information, Grünoasen, Schatten durch Bäume, Raststellen mit Bänken usw., Werbung) Wo möglich verbreitern
 - Anschluss bei Murpark und Stadion soll sicher und sichtbar sein
 - Grünstreifen für naturnahes Gehen schaffen
 - Monitore mit Abfahrtszeiten und Angabe der Entfernung zu Stadion/EKZ/S-Bahn Haltestelle an den Haltestellen der Straßenbahn
- Erhöhung der Aufenthaltsqualität an der Liebenauer Hauptstraße (Gehsteigbreite und -gestaltung, Begrünung etc.)

Erwartete Effekte:

- Steigerung der Annahme von öffentlichen Verkehrsmitteln
- Verkehrsberuhigung bei Großveranstaltungen in der Innenstadt (speziell bei Großveranstaltungen (Sportveranstaltungen, Messe, Konzerte, etc.)
- Stadtteil wird Erholungsgebiet
- Mehr Sicherheit für Personen und Reisende

2) Multifunktionalität

Ziel: Die Multifunktionalität dieses Knotens muss zukünftig erhöht werden.

Mögliche Verbesserungen:

- Nutzungsmischung: Kulturelle Veranstaltungen, Co-Working, vor allem auch in der geschäftsfreien Zeit
- Digitales Einkaufen: Bestellung durch Barcode-scannen im Wartebereich oder Online, Lieferservice (Vorbild: Großstädte, aber auch Billa in Graz)
- Kooperation Mobilität & EKZ, z.B. Aktionen Ticket zum Einkauf etc.
- Nutzung der Parkgarage außerhalb der Geschäftszeiten für Feste, Skater Park, Proberäume für Bands etc.
- Überdachte Haltestellen für Fahrgemeinschaften
- Förderung von lokalen Projekten zur Errichtung und Förderung von Infrastruktur wie Werkstätten, Jugendräume, Spielflächen und Proberäume. Mögliche Orte sind ungenutzte Gebäude (z.B. alte Post an der Liebenauer Hauptstraße) aber auch Multifunktionsräume in zukünftige Siedlungen.

Erwartete Effekte:

- Erhöhte Flächennutzung durch Mehrfachfunktion
- Höheres Serviceangebot steigert die Frequenz und Bereitschaft zum Umstieg auf öffentliche Verkehrsmittel

3) Erweiterung des Mobilitätsangebotes

Ziel: Zur Attraktivierung muss das Mobilitätsangebot rund um den Knoten gesteigert werden.

Mögliche Verbesserungen:

- Sanfter Mobilität Vorrang geben. Bei Straßenbauarbeiten auf Ausweichmöglichkeiten für Fußgänger und Radler achten. Bei sämtlichen Umbauten auf mögliche Verbesserungen für sanfte Mobilität achten.
- Entschleunigung bestehender Mischverkehre durch Temporeduktion des motorisierten Individualverkehrs und die Evaluierung sowie Beseitigung von Unfallhäufungsstellen ist anzustreben
- Umsetzung eines regionalen multimodalen Knotens durch Aufwertung der bestehenden Mobilitätsangebote um Car und (E-)Bike-Sharing. Vereinheitlichung des Tarif- und Ticketsystems zum vereinfachten Zugang. Eine Kooperation mit dem am Gelände ansässigen Autohändler (Porsche Graz Liebenau) wäre denkbar.
- Ausstattung eines Teils der überdachten Fahrradparkplätze mit Ladestationen, wobei die Ladeinfrastruktur absperrbar ausgeführt werden soll. Servicestation für Fahrräder und Informationen für Radfahrer sollte an diesen Stellen ebenfalls verfügbar sein (Karte, App, Veranstaltungsführer, touristische Ziele, Essen & Trinken, ...).
- Festlegung eines verringerten Stellplatzschlüssels und verbesserte Zugänge zum ÖV und zur Radinfrastruktur durch Mobilitätsverträge zwischen der Stadt Graz und den

Entwicklern. Stellplatzschlüssel bei Wohnbauten und Gewerbebauten sehr niedrig ansetzen.

- Angebot von Lastenfahrräder mit entsprechenden überdachten Abstellplätzen durch Wohnbauträger, da eine zumutbare Entfernung zum EKZ besteht.
- Erstellung und Umsetzung eines ganzheitlichen Radverkehrskonzepts, um den Effekt einer verbesserten Radwegführung zu maximieren. Darin können auch verbindliche Qualitätsstandards definiert werden.
- Allgemeine Verbesserung der Radinfrastruktur in der Umgebung (z.B. Liebenauer Hauptstraße, Messendorferstraße, Neufeldweg Richtung Messendorf öffnen)
- Auslieferdienst mit Lastenfahrrad bzw. Lastenfahrrad-Verleih
- Leihräder, Buchbar im Zug (für Einpendler)
- Auswertung der IST-Mobilität durch Nutzung von verschiedenen Daten soweit verfügbar. (Projekt FamoS, tracks von movescount, open street map, google maps ...), dann gezielte Verbesserung der Infrastruktur.
- Orientierungssystem für multimodalen Knoten vorsehen
- Abfahrtszeiten an Mehrfamilienhäusern aushängen, z.B. auch an Monitoren.

Erwartete Effekte:

- Sichtbarmachung des öffentlichen Verkehrs steigert die Bereitschaft der Nutzung
- Reduktion des motorisierten Verkehrs
- Modal Shift in Richtung Fuß- und Radverkehr
- Änderung der Antriebsart: Verschiebung in Richtung e-Mobilität

4) Energieversorgung

Ziel: Es ist kurz- und mittelfristig eine erneuerbare Energieversorgung anzustreben.

Mögliche Verbesserungen:

- E-Lademöglichkeiten in der Tiefgarage schaffen
- Nutzung Erneuerbarer Energien auf den Dächern (Solarthermie, Photovoltaik, Wind)
- Zukünftige Möglichkeit für schnelle Ladung oder Akkuwechsel für E-Fahrzeuge mitdenken
- Überdachung der Parkplätze im Oberdeck und Fahrradabstellplätze mit PV-Modulen, somit kann die gewonnene Energie direkt vor Ort verwendet werden, (evtl. Contracting-Model)
- PV-Anlagen an Schallschutzwänden an der Bahn für Energieerzeugung

Erwartete Effekte:

- Steigerung der Attraktivität zum Umstieg auf E-Autos, E-Motorräder und E-Fahrräder
- Reduktion des motorisierten Verkehrs
- Reduktion der Feinstaub- und Umweltbelastung

- Erzeugung Erneuerbarer Energie: 200 m² PV ~ 20 kWp, d.h. 18-22 MWh/a

5) Energieeffizienz und Klimaschutz

Ziel: Steigerung der Energieeffizienz durch thermische Sanierung (Heizen und Kühlen) und Heizungsumstellung auf erneuerbare Energien

Mögliche Verbesserungen:

- Thermische Sanierung des EKZ: Derzeit ist eine thermische Sanierung des EKZ nicht wirtschaftlich. Mittelfristig ist diese jedoch unbedingt anzudenken. Dabei sind aktive Elemente in der Fassade, Grün- und Glasdächer etc. anzudenken.
- Energieverbrauchsreduktion durch begrünte Verschattungen (z.B. Oberlichter)
- Ziel: grünes EKZ durch Nachhaltigkeit und Energieminimierung schaffen
- Energieeffiziente Nahversorgung durch Einbeziehung lokaler Versorger („Bauernladen“ am Murpark) bzw. Abholhub für regionale Waren
- Umstellung der Straßenbeleuchtung auf energieeffiziente Alternativen

Erwartete Effekte:

- Image für „grünes“ EKZ erhöhen – Vorzeige-EKZ
- Ökologie
- Weniger Abhängigkeit bei Ressourcen
- Weniger Überhitzung – Reduktion der Kühlenergie

BEWERTUNG

Szenarienbeschreibung

Für die ökologische Bewertung wurden folgende Szenarien definiert und die dazugehörigen Parameter festgesetzt (siehe

Tabelle 12). Ausgangsbasis war das Szenario IST für das Jahr 2017. Für die weiteren Szenarien für die Jahre 2020 und 2030 wurden Business-as-usual (BAU) Szenarien definiert. Diese stellen im Wesentlichen ein aufgrund von gesetzlichen Rahmenbedingungen und globalen Wandel angetriebenes, und damit als wahrscheinlich anzunehmendes Fortschreiben der Sanierungsrate, der Verschiebungen in Bezug auf die Nutzung verschiedener Verkehrsmodi, der Veränderung der Antriebsart von Fahrzeugen (wie des Ausbaus der Elektromobilität) und der erneuerbaren Energie dar. Motiviert durch die quantifizierbaren Effekte der Innovationsportfolios wurden für das Jahr 2030 Maßnahmenzenarien definiert. Diese Maßnahmenzenarien bauen auf die durch die gesetzlichen Rahmenbedingungen zu erwartenden Entwicklungen auf und führen darüber hinaus. Sie werden hier als ambitionierte Maßnahmen (AMB) dargestellt.

Tabelle 12: Szenariendefinition für die ökologische Bewertung mittels Sustainable Process Index

Nr.	Szenario	Jahr	Veränderungen
2017_IST	Basis	2017	IST-Zustand 2017 + Real genäherte Bebauungsdichte
2020_BAU	BAU	2020	IST-Zustand 2017 + 3 Jahre Fortschreibung (2017 bis 2020): Real genäherte Bebauungsdichte Bevölkerungswachstum: 2,2% (Graz-Murpark) und 2,1% (Gleisdorf) Energieeinsparung durch Sanierungsrate Gebäudebestand: 1% / Jahr *3 = 3% Erhöhung Anteil E-Mobilität Fernwärmeanschluss bei Neubauten, Änderung Fernwärmebereitstellung
2030_BAU	BAU	2030	IST-Zustand 2017 + 13 Jahre Fortschreibung (2017 bis 2030): Durchschnittliche Bebauungsdichte Genähertes Bevölkerungswachstum (anhand Bebauungsdichte) Energieeinsparung durch Sanierungsrate Gebäudebestand: 1% / Jahr *13 = 13% Erhöhung Anteil E-Mobilität Fernwärmeanschluss bei Neubauten, Änderung Fernwärmebereitstellung
2030_AMB1	Maßnahmenszenario	2030	IST-Zustand 2017 + 13 Jahre Fortschreibung (2017 bis 2030): Maximale Bebauungsdichte Genähertes Bevölkerungswachstum (anhand Bebauungsdichte) Energieeinsparung durch Sanierungsrate Gebäudebestand: 2% / Jahr *13 = 26% Neuanmeldung Auto 100% E-Mobilität 2030, Veränderung Modal Split Fernwärmeanschluss bei Neubauten, Änderung Fernwärmebereitstellung
2030_AMB2	Maßnahmenszenario	2030	IST-Zustand 2017 + 13 Jahre Fortschreibung (2017 bis 2030): Maximale Bebauungsdichte (inkl. Flächenreserven) Genähertes Bevölkerungswachstum (anhand Bebauungsdichte) Energieeinsparung durch Sanierungsrate Gebäudebestand: 2% / Jahr *13 = 26% Neuanmeldung Auto 100% E-Mobilität 2030, Veränderung Modal Split Fernwärmeanschluss bei Neubauten, Änderung Fernwärmebereitstellung

Für Zone I in Graz-Murpark wurden Hauptwohnsitze, Nebenwohnsitze, Beschäftigte und Bruttogeschoßflächen (BGF), sowie die Aufteilung der BGF auf Wohnen, Nicht-Wohnen und Gewerbe/Industrie berechnet (siehe Tabelle 13).

Tabelle 13: Szenarienübersicht Personen und Bruttogeschoßflächen für Zone I in Graz-Murpark

	2017	2020	2030_BAU	2030_AMB1	2030_AMB2
Personen gesamt [Anzahl]	2 502	2 556	3 558	6 877	7 134
davon Hauptwohnsitz	742	758	1 551	2 748	2 976
davon Nebenwohnsitz	86	88	180	318	345
davon Beschäftigte Nicht-Wohnen	1 655	1 691	1 808	3 791	3 794
davon Beschäftigte Gewerbe und Industrie	19	19	19	19	19
Bruttogeschoßflächen [m² BGF]	154 387	157 730	221 628	428 617	445 063
davon Wohnen	53 042	54 190	110 876	196 431	212 713
davon Nicht-Wohnen	93 069	95 263	102 476	223 908	224 073
davon Gewerbe und Industrie	8 277	8 277	8 277	8 277	8 277

* BGF = Bruttogeschoßflächen für je nach Szenario veränderte Bebauungsdichte;
Beschäftigte Gewerbe und Industrie wurden eingefroren, weil zukünftige Entwicklung nicht abschätzbar

Auf Basis der in der Szenarienbeschreibung festgehaltenen Annahmen wurde der Einsatz von quantifizierbaren Maßnahmen für Zone I in Graz-Murpark bei der ökologischen Bewertung berücksichtigt.

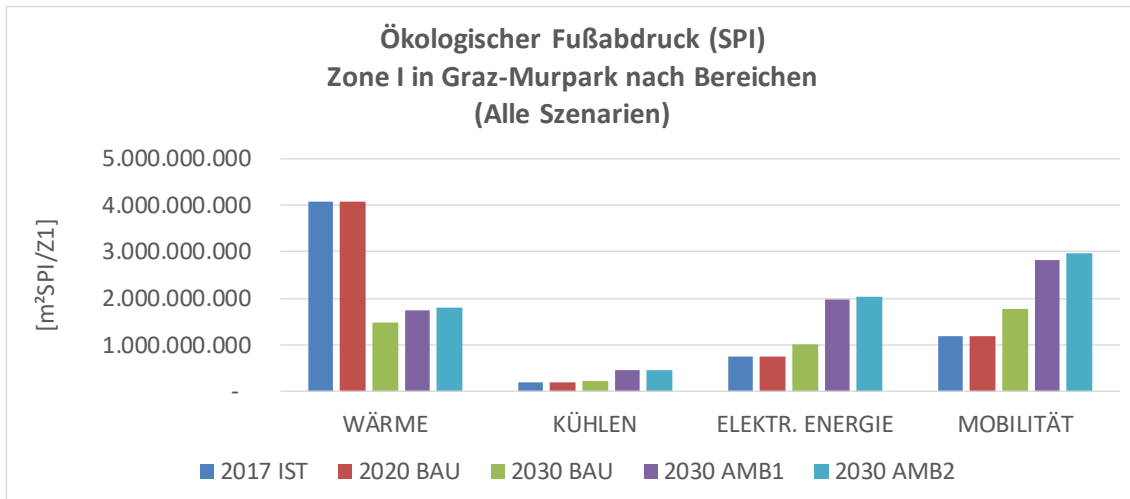


Abbildung 47: Ökologischer Fußabdruck (SPI) nach Bereichen

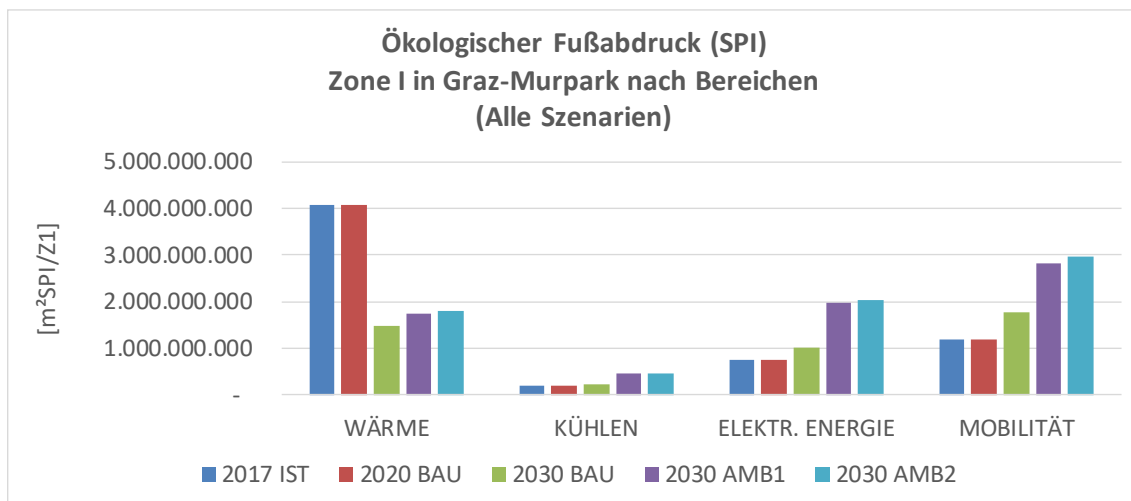


Abbildung 47 zeigt, dass in den einzelnen Bereichen die Wärme am stärksten durchschlägt. Dies ist auf die hohen Beschäftigtenzahlen in Zone I zurückzuführen, wo alleine im Einkaufszentrum Murpark etwa 1.000 Personen arbeiten¹⁵. Die Wärmeversorgung in dieser Zone wirkt sich durch den Anschluss des Murparks an die Fernwärme im Jahr 2017 stark auf den ökologischen Fußabdruck aus. Der Grund dafür ist der aktuell hohe Anteil an eingesetzter Kohle als Energieträger (etwa 90%). Ein Anteil erneuerbarer Energieträger bis zum Jahr 2030 wurde durch Einkoppelungen von Abwärme der Zellstofffabrik Sappi (35 MW) und weiter Solarthermie(groß)anlagen vorsichtig mit 20% angenommen. Die lokalen Energielieferanten peilen gar einen erneuerbaren Anteil von 50% Erneuerbarer an. Bis zum Jahr 2020 erfolgt die Umstellung von Kohle auf Erdgas, was sich auch bereits auf eine starke Verringerung des ökologischen Fußabdrucks auswirkt.

Abbildung 48 zeigt den ökologischen Fußabdruck in den beiden Knotenpunkten der Zone I errechnet mittels Sustainable Process Index in m². Durch zu erwartende (2020 BAU, 2030 BAU) bzw. ambitionierte in diesem Projekt vorgeschlagene Maßnahmen (2030 AMB1, 2030 AMB2) zeigt sich ein Anstieg des ökologischen Fußabdruckes bis zu den Jahren 2020 bzw.

¹⁵ Der Energieverbrauch eines Betriebes wird üblicherweise auf die Anzahl der Beschäftigten bezogen.

2030 im Verhältnis zum Ausgangsjahr 2017. Dieser Anstieg ist der Nachverdichtung und der dazu nachgezogenen Zunahme der Personen in diesem Gebiet zuzuschreiben. Die Fortschreibung der zu erwarteten Verbesserungsmaßnahmen (Sanierung, energiesparende Neubauten, nachhaltige Energiebereitstellung, etc.) bzw. ambitionierte Verbesserungsmaßnahmen schwächen diese Entwicklung jedoch ab.

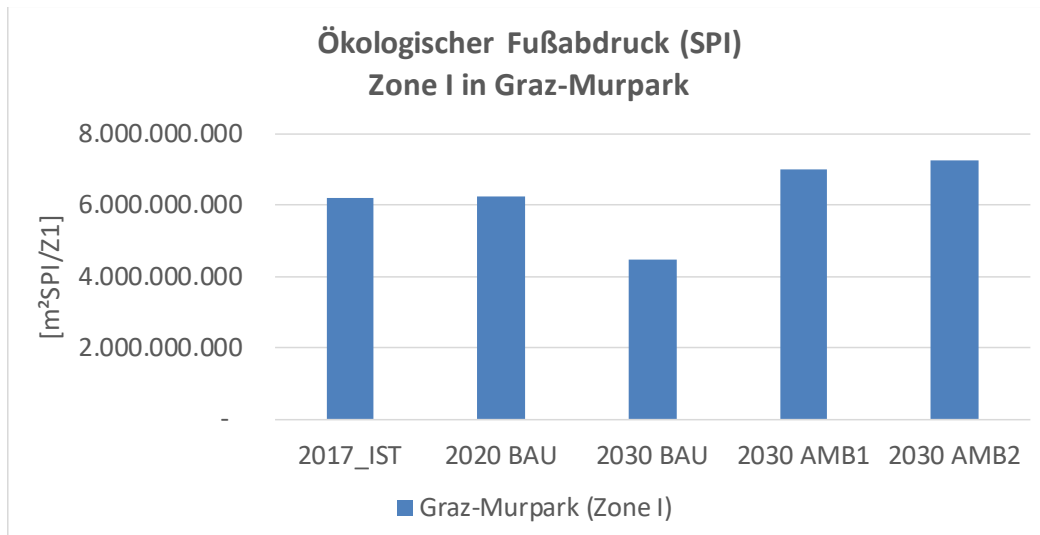


Abbildung 48: Ökologischer Fußabdruck mittels Sustainable Process Index Zone I (Gesamt)

Die Abschwächung des linearen Wachstums des Energiebedarfes im Verhältnis zu Nachverdichtung und Bevölkerungszunahme wird in der Bewertung des ökologischen Fußabdruckes pro Person deutlich. Abbildung 49 zeigt den ökologischen Fußabdruck pro Person in den beiden Knotenpunkten der Zone I errechnet mittels Sustainable Process Index in m². Die signifikanteste Abnahme des ökologischen Fußabdrucks zeigt sich in den ambitionierten Szenarien. Der Fußabdruck kann um bis zu 59% (ambitionierte Szenarien) verringert werden.

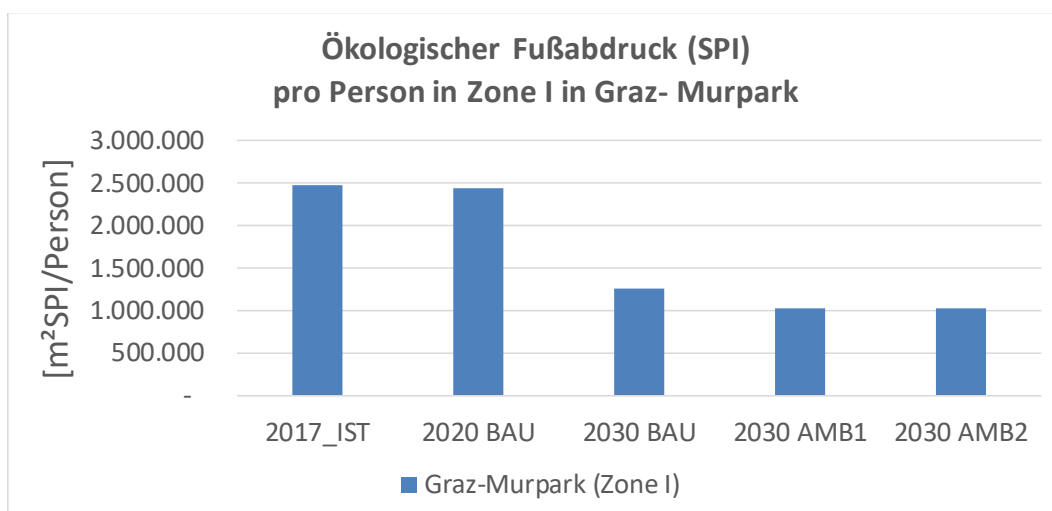


Abbildung 49: Ökologischer Fußabdruck mittels Sustainable Process Index Zone I (Pro Person)

Die vorgenommene ökologische Bewertung zeigt ein hohes Einsparpotenzial des energetischen Ressourcenverbrauchs. Diese Ergebnisse sind verschränkt in Zusammenhang mit den nicht quantifizierbaren Auswirkungen zu sehen. Erst dann ergibt sich ein vollständiges Bild über die erwarteten Auswirkungen der Maßnahmen.

UMSETZUNGSSCHRITTE

Für die Umsetzung und Sicherstellung der Machbarkeit des Innovations- und Technologieportfolios werden folgende Schritte und weitere Vorbereitungsmaßnahmen empfohlen.

Tabelle 14: Empfohlene Umsetzungsschritte für das Innovations- und Technologieportfolio Graz-Murpark

Aktion	Verantwortung	Zeitraumen
Aufnahme der S-Bahnhaltestelle Graz-Murpark als Schwerpunktvorhaben für das Innovationslabor „Graz grenzenlos“	TUG, StadtLABOR, PLANUM	4.Q 2017
Vertiefung des kooperativen Planungsprozesses zwischen der Stadt Graz und dem Murpark (SES) in Richtung Stadtteilentwicklungskonzept für Liebenau	TUG, StadtLABOR, PLANUM	4.Q 2017 / 1. Q 2018
Vertiefung der Planungen für einen tim-Knoten in Liebenau in Kombination mit der S-Bahn-Haltestelle und den benachbarten Autohäusern (Synergiepotentiale)	TUG, StadtLABOR, PLANUM	1./2. Q 2018

3.2.2 S-Bahnhaltestelle Gleisdorf

IST-ZUSTAND

Die Stadt Gleisdorf mit seiner Umgebung umfasst ca. 10.000 Einwohner. Der Bahnhof in Gleisdorf liegt Richtung Süden etwa 1 km vom Stadtzentrum entfernt. In diesem Stadtteil gibt es derzeit eine Durchmischung von unterschiedlichen Nutzungen (Wohnen, Gewerbe, Industrie, ...). Seit einigen Jahren entwickelt sich Gleisdorf gemäß seinem Leitbild zur „Solarhauptstadt“.



Abbildung 50: Stadtplan von Gleisdorf mit Lage des Bahnhofs;
 Quelle: <https://www.gleisdorf.at/0uploads//dateien3796.pdf> (Zuletzt abgefragt 11.8.2019; 19:41)

Rund um den Bahnhof sind Parkplätze (P&R) für Pendler nach Graz angelegt und sehr gut von einheimischen und auswärtigen Bewohnern frequentiert. Zusätzlich sind zwei Parkplätze mit einer E-Aufladestation in unmittelbarer Nähe des Haupteinganges des Bahnhofgebäudes vorhanden. Überdachte Fahrradabstellplätze sind in geringem Maße vorhanden. Am Vorplatz gibt es öffentliche Bushaltestellen, welche auf der Linienführung durch die Stadt Gleisdorf regelmäßig angefahren wird. Zurzeit werden diese Busabstellplätze auch zum kurzzeitigen Verweilen von Busfahrer genutzt. Ein ständig besetzter Taxistand ist derzeit am Bahnhofsvorplatz nicht vorhanden.

Derzeit gibt es keine attraktive Verbindung zum Stadtzentrum und zum im Zentrum gelegenen Busbahnhof. Der Busbahnhof im Zentrum wird derzeit neu gestaltet und attraktiviert. Für auswärtige Besucher ist eine Streckenführung nur sehr schwer erkennbar und starker Autoverkehr erschwert die Straßenüberquerungen.

Der Bahnhof Gleisdorf liegt am südwestlichen Ortsrand. Er wurde mit der Eröffnung des letzten Abschnittes der steirischen Ostbahn von Jennersdorf nach Graz als Durchgangsbahnhof in Betrieb genommen. Im Jahr 1999 wurde der Bahnhof mit einem Aufwand von 155 Mio. ATS zur Verkehrsdrehscheibe ausgebaut (inkl. Unterführung, Busbahnhof, Park&Ride-Parkplätze, überdachte Fahrradabstellplätze).

Das Bahnhofgebäude besitzt einen beheizten Innenwarteraum mit teilweise besetztem Ticketschalter, sowie WC-Anlagen und Raum für den Bahnhofvorsteher samt Stellwerk.

Restflächen, speziell im OG sind derzeit temporär für Büro- und Lagerflächen genutzt. Durch eine Unterführung werden die vier Bahnsteige erschlossen. Eine behindertengerechte Erschließung ist durch zwei vorhandene Aufzüge gegeben.

In unmittelbarer Nähe ist eine Imbissstation vorhanden und kann zu den Betriebszeiten von den Reisenden und Pendlern genutzt werden.



Abbildung 51: Bahnhofsgebäude Bahnhof Gleisdorf (vom Bahnsteig fotografiert)

VISION-IDEALZUSTAND IM JAHRE 2030

Die Stadt Gleisdorf verfügt durch den Solar-Bahnhof Gleisdorf und den direkt fußläufig angebenen Busbahnhof über eine sehr gute ÖV Anbindung nach Graz und in die umgebende Region. Durch den Ausbau des Bahnhofes konnte die Stadt Gleisdorf ihre Position als zentraler Wohn-, Arbeits-, Ausbildungs-, Kultur- und Freizeitort in der Kleinregion Gleisdorf und der Energieregion Weiz-Gleisdorf verfestigen.

Der „Solar-Bahnhof Gleisdorf“ ist als überregionaler zentraler Mobilitätsknoten“ entwickelt, sein Umfeld ist nicht nur ein Abfahrtsort, sondern ein attraktiver Ankunftsort für Menschen aus der Region, die mit der S-Bahn nach Gleisdorf kommen. Das Bahnhofsgelände und sein Bahnhofsvorplatz weisen hohe Gestalts- und Aufenthaltsqualitäten für NutzerInnen auf. Der Bahnhof ist durch gut gestaltete Fuß- und Radwege mit der Stadt Gleisdorf, den öffentlichen Einrichtungen wie Rathaus, Schulen, Kindergärten, Bad Gleisdorf etc. und den großen Unternehmensstandorten sehr gut vernetzt.

Die angebotene Mobilitätsinfrastruktur umfasst unmittelbar fußläufig erreichbaren P&R Parkplätze, überdachte Fahrradabstellplätze, versperrbare E-Ladestationen für E-Bikes und E-Roller und einen zentral erreichbaren TIM Knoten („Täglich Intelligent Mobil“). Das Sharing-Angebot von TIM reicht über Lastenräder, E-Bikes, E-Roller, E-Cars, E-Kleintransporter, Wasserstofffahrzeuge etc. Die NutzerInnen können über die Mobilitäts-App „TIM-STYRIA“ die

für sie passende Mobilitätslösung auswählen, buchen und nutzerfreundlich abrechnen. Ein von der Stadt Gleisdorf gemeinsam mit den Leitbetrieben in Gleisdorf und der ÖBB neu aufgebauter Micro-ÖV verbindet den S-Bahnhof direkt mit den größten Arbeitsstätten im Stadtgebiet.

Die ausgezeichnete Erreichbarkeit führte im Umfeld des Bahnhofes zur Ansiedlung von Alterswohnsitzen, Mehrgenerationenwohnanlagen (Wohnen für Jung & Alt), Kindergärten, einem Ärztezentrum, einem Start-Up-Zentrum für innovative Dienstleistungsbetrieben etc.

Der rasante Zuwachs im Bereich des Internetversandes und der damit verbundene Zuwachs an Warentransport im Stadtgebiet erforderte die Ansiedlung eines City Logistik Hubs für Gleisdorf. Durch den Neubau des Bahnhofsgebäudes gelang es, komplementäre Nutzungen wie einen regionalen Bio-Supermarkt, einem Co-Working-Space für GründerInnen und den erforderlichen City Logistik Hub im Bahnhofsbereich zu integrieren.

Im Zuge der kooperativen Entwicklung des Bauvorhabens zwischen ÖBB, der Stadt Gleisdorf und den umgebenden AnrainerInnen gelang es, die Bebauung stadträumlich klar zu strukturieren, Nutzungskonflikte zu vermeiden und stadträumliche Synergien zwischen dem Bahnhofsgebäude und der Umgebung zu finden und zu aktivieren. Im Bereich der Energieversorgung initiierten die Beteiligten ein gemeinsames Pilotprojekt. Daraus folgend wurden beim Neubau des Bahnhofsgebäudes alle energetisch sinnvoll nutzbaren Dach- und Fassadenflächen mit PV- und Solarpaneelen belegt. Die gewonnene Strom- und Wärmeenergie wird direkt zum Beheizen und Kühlen des Bahnhofsgebäudes, zur „Betankung“ der E-Mobility Angebote und zur Beleuchtung des Bahnhofsgebäudes und dessen Bahnhofsvorplatzes verwendet.

Durch den Schulterschluss der Beteiligten gelang es, durch die Realisierung des Solar-Bahnhofes Gleisdorf ein weithin sichtbares „gebautes Zeichen“ für die Solarhauptstadt Gleisdorf und die Energieregion Weiz-Gleisdorf erfolgreich umzusetzen.

INNOVATIONS- UND TECHNOLOGIEPORTFOLIO

Basierend auf den Ergebnissen der Potentialanalysen, den Gesprächen mit Schlüsselakteuren sowie dem grundsätzlichen Technologie- und Innovationsportfolio (siehe Kap. 2) wurden für den S-Bahnknoten Gleisdorf Maßnahmenpakete ausgewählt. Tabelle 11 gibt einen Überblick über die Maßnahmenpakete des Technologie- und Innovationsportfolios. Diese werden im Anschluss näher beschrieben, ihre Relevanz für den S-Bahnknoten Gleisdorf begründet sowie die erwarteten Effekte in den verschiedenen Anwendungsszenarien dargestellt.

Tabelle 15: Überblick - Innovations- und Technologieportfolio für die S-Bahnhaltestelle Gleisdorf („Solarbahnhof Gleisdorf“)

	Aufenthaltsqualität	Multifunktionalität	Erweitertes Mobilitätsangebot	Energieversorgung	Energieeffizienz und Klimaschutz
	STÄDTEBAULICHE MASSNAHMEN		MOBILITÄT	ENERGIE	
Umsetzbar bis 2020	Attraktivierung Bahnhofsvorplatz	Vorplatznutzungen (Bauernmarkt, Kultur etc.)	P&R-Anlage verdichten	PV auf Parkflächen	Aktionen: Mobilitätsfest“ bzw. kostenloser ÖV an Festtagen
	Bessere Beschilderung und Leitsystem der Wegeverbindungen innerhalb der Stadt zum Bahnhof;	Initiierung gemeinsames Pilotprojekt „Solarbahnhof Gleisdorf“ zwischen Stadt Gleisdorf, ÖBB und AnrainerInnen.	versperrbare Fahrradboxen, versperrbare Boxen mit Ladestationen für E-Bikes, E-Roller und E-Scooter	Erweiterung und Bewerbung der vorhanden e-Ladestationen am Bahnhofsvorplatz	Energieeffiziente Leuchtmittel am und um den Bahnhof
	Bessere Beleuchtung des Vorplatzes		Informationsmonitore bei Busbahnhof mit Ankündigung der S-Bahnanschlusszeiten		Schulaktionen: ÖV für Kinder
			Integration eines Fußgängerleitsystems im Bereich des Bahnhofgebäudes, dessen Umfeldes und der Fußwege zum Bahnhof.		
Umsetzbar bis 2030	Realisierung des Pilotprojektes „Solarbahnhof Gleisdorf“ und dessen Vorplatzgestaltung	Zusätzliche Park&Ride Parkplätze zwischen Geleise und Autobahn A2	Anschluss der Mikroregion – Bike & Bahn Region Gleisdorf	PV- und Solarpaneele an Dach und Fassade des neuen Bahnhofgebäudes, bei Bahnsteigüberdachungen sowie auf Gleisen	(thermische) Sanierung oder Neubau Bahnhofsgebäude Energie-effiziente Beleuchtung, Kühlung und Heizung

	Aufenthaltsqualität	Multifunktionalität	Erweitertes Mobilitätsangebot	Energieversorgung	Energieeffizienz und Klimaschutz
	STÄDTEBAULICHE MASSNAHMEN		MOBILITÄT	ENERGIE	
	Realisierung der Fuß- und Radwegachse Hauptplatz-Busbahnhof – S-Bahnhof Gleisdorf.	Integration von Komplementärnutzungen im neuen Bahnhofsgebäude. z.B.: Bio-Supermarkt, Co-Working Space für GründerInnen und City Logistik Hub.	Taktverdichtung ÖV	Plattform für Bürgerbeteiligung an Energie-Projekten bieten	Umstellung auf erneuerbare Energie bei der Energieversorgung (Anschluss an Nahwärmeversorgung Biomasse)
	Klare Widmungszuordnung der Zone zwischen S-Bahn und Autobahn. (Gewerbe und Industriedwidmung)	Bei Neubauprojekten Durchwegung für Anrainer sicherstellen	Mobilitätsvereinbarungen mit zukünftigen Wohnbauträgern seitens der Gemeinde		Integration von Dach- und Fassadenbegrünungen am neuerrichteten Bahnhofsgebäude
	Schrittweise stadtbildverträgliche Nachverdichtung im direkten fußläufigen Einzugsbereich des Bahnhofes.	Kooperation zur Abstimmung der zukünftigen Nutzung von derzeit ungenutzten Gebäuden/Grundstücken in Zone I	Erfassung und Bewerbung von Mobilitätsangeboten durch die Gemeinde (Rad, ÖV)		
			Aufbau eines Micro-ÖV Systems zur direkten Anbindung der größten Arbeitsstätten Mikro-ÖV Verkehr (z.B. Autonom) für S-Bahn Anschluss, mit Einsteighelfer		
			Integration im Multimodalen Knoten		

BESCHREIBUNG DER MÖGLICHEN TECHNOLOGIEN UND EFFEKTE

1) Aufenthaltsqualität

Ziel: Die Aufenthaltsqualität der Reisenden und Pendler muss jedenfalls verbessert und erhöht werden. Dazu ist es erforderlich, dass die Bahnhofsf lächen und der Bahnhofsvorplatz attraktiver gestaltet werden.

Mögliche Verbesserungen:

- Dies kann durch Begrünungen durch Baumpflanzungen und Verkehrsberuhigungszonen erfolgen. Dabei ist es notwendig, dass eine entsprechende Ausleuchtung der Mobilitätsflächen sichergestellt ist. Ebenso ist eine attraktive Fußverbindung zum Gleisdorfer Stadtpark durch eine Verkehrsberuhigung der Gartengasse denkbar.
- Ebenso soll die Möglichkeit geschaffen werden, dass das Warten für Kinder einfacher und attraktiver wird. Dazu können zusätzlich zu den Grünflächen am Bahnhofsvorplatz Kinderspielplätze angedacht werden.
- Derzeitige oder zukünftige Leerstandsflächen im Bahnhofsgebäude können für Co-Working Spaces, Kurse, Fitness, Leselounge genutzt werden.
- Ein Leitsystem für den Bahnhof und seine Umgebung führt dazu, dass auch neu Angekommene sich hier schnell und gut orientieren können, und Points of Interests klar erkennbar sind.

Erwartete Effekte:

- Stadtteil wird Erholungsgebiet
- Mehr Sicherheit für Personen und Reisende
- Erhöhte Flächennutzung durch Mehrfachfunktion

2) Multifunktionalität

Ziel: Die Multifunktionalität eines Bahnhofes muss zukünftig erhöht werden.

Mögliche Verbesserungen:

- Die kann im konkreten Fall durch die Situierung eines Lebensmittelkleinladens bzw. BIO-Ladens im Bahnhofsgebäude sein. Ebenso besteht die Möglichkeit, den derzeit im Zentrum positionierten Bauernmarkt als temporäre Einrichtung zusätzlich als Nahversorger anzudenken. Die Einkaufs- oder Konsumationsmöglichkeiten könnten somit speziell für Pendler erweitert werden.
- Nahversorgung am Bahnhof (mit Abhol-Hub oder Laden mit regionalen Lebensmitteln, „Auswahl durch Scannen von Barcodes“)
- Zur Reduzierung des Verkehrsaufkommens durch Zustelldienste können sogenannte Abholboxen im Bahnhofsbereich angeboten werden. Pendler haben dadurch die Möglichkeit bei der Rückreise die Pakete etc. sehr einfach und praktisch mit nach Hause zu nehmen.

- Die Stadt Gleisdorf hat sich als Kulturstadt der Oststeiermark etabliert. Die Flächen des Wartebereiches könnten als Ausstellungsfläche für heimische und auswärtige Künstler genutzt werden.
- Fußläufige Verbindung attraktiv und gut sichtbar machen - Leitsystem
- Monitore mit Abfahrtszeiten (integriert, also Abfahrtszeiten der Busse auch am Bahnhof zeigen, Abfahrtszeiten der Züge auch am Busbahnhof)
- Abstimmung zwischen Grundeigentümern und Gemeinde soll dazu führen, dass auf Grundstücken in Bahnhofsnähe multifunktionale Flächen und Räume erhalten bleiben.

Erwartete Effekte:

- Höheres Serviceangebot steigert die Frequenz und Bereitschaft zum Umstieg auf öffentliche Verkehrsmittel
- Reduktion des Verkehrsaufkommens

3) Erweiterung des Mobilitätsangebotes

Ziel: Zur Attraktivierung muss das Mobilitätsangebot rund um den Bahnhof gesteigert werden.

Mögliche Verbesserungen:

- Sanfter Mobilität Vorrang geben
- Entschleunigung bestehender Mischverkehre durch Temporeduktion des motorisierten Individualverkehrs und die Evaluierung sowie Beseitigung von Unfallhäufungsstellen ist anzustreben
- Umsetzung eines regionalen multimodalen Knotens durch Aufwertung der bestehenden Mobilitätsangebote um Car und (E-)Bike-Sharing. Die Vereinheitlichung des Tarif- und Ticketsystems sorgt für einen vereinfachten Zugang.
- Ein Teil der überdachten Fahrradparkplätze muss zukünftig mit Ladestationen ausgerüstet werden, wobei die Ladeinfrastruktur versperrbar ausgeführt werden soll. Eine Servicestation für Fahrräder soll ebenfalls angedacht werden, da der Bahnhof Gleisdorf als Anschluss durch Radwege in der Region dient. Eine entsprechende Information für Fahrradfahrer sollte an diesen Stellen ebenfalls verfügbar sein (Karte, App, Veranstaltungsführer, touristische Ziele, Essen & Trinken, ...).
- Die ausgewiesenen Fahrradwege und Gehwege (z.B. zum Zentrum) sind aus Sicht der Verfasser nicht eindeutig erkennbar. Diesbezüglich soll das derzeitige Beschilderungssystem kontrolliert und verbessert werden. Das Anzeigen für öffentliche Verkehrsverbindungen und ein Leitsystem für Fahrrad in die Innenstadt und Umgebung ist erforderlich. Für die Verbesserung der Durchwegung ist Sorge zu tragen.
- Für die verkehrende Busse und Verbindungen in die Region sowie das Bahnangebot ist der Takt zu verdichten und Funktionalität als Taktknoten zu gewährleisten.
- Proaktive Öffentlichkeitsarbeit unter anderem durch Aufklärung und Motivation zum Thema Verkehrssicherheit und der Einsatz mobiler Datendienste zur Erfassung der individuellen Mobilität, Auswertung des Mobilitätsverhaltens sowie Animierung zum nachhaltigen Verkehrsmittelwahl stellen zentrale Umsetzungsmaßnahmen dar.

- Durch restriktive Verkehrspolitik beispielsweise Parkraumbewirtschaftung oder Fahrverbote kann der Leidensdruck auf den motorisierten Individualverkehr erhöht werden.
- Mobilitätsverträge zwischen der Stadtgemeinde Gleisdorf und den Entwicklern erlauben die Festlegung eines verringerten Stellplatzschlüssels und verbesserte Zugänge zum ÖV und zur Radinfrastruktur. Parkflächen können durch räumliche Entflechtung weiter weg von den Wohnungsausgängen situiert werden. Ähnliches gilt für die Errichtung öffentlicher Entwicklungen.
- Um den Effekt einer verbesserten Radwegführung maximieren zu können, ist ein ganzheitliches Radverkehrskonzept zu erstellen und umzusetzen. Darin können auch verbindliche Qualitätsstandards definiert werden.
- Infos für das umfangreiche Kulturangebot in der Gemeinde und Nachbargemeinden, sowie über die Gemeindegrenzen hinaus (in Verbindung mit öffentlicher Erreichbarkeit) sollen zukünftig angekündigt und in Folder veröffentlicht werden. Dazu müssten Shuttledienste, Sammeltaxis etc. zu den Abfahrtszeiten nach Veranstaltungen angeboten werden.
- Eine Abstimmung des Schichtbetriebes in nahen Industriebetrieben (Albersdorf, Ludersdorf, Hofstätten etc.) mit dem ÖV würde die Wartezeiten verkürzen und die Attraktivität des öffentlichen Verkehrs steigern. Firmenfahrräder zum Pendeln, spezielle zusätzliche Radwege mit hoher Personenfrequenz (Firmen, Sportstadien, Freizeitanlagen, Veranstaltungsorte, ...) müssen ergänzt werden. Eine App für das Bilden von Fahrgemeinschaften zum ÖV mit besonderen Zielgruppen (ältere Personen, Familie, ...) wäre wünschenswert.
- Erfahrungen zeigen außerdem, dass der Umstieg auf den ÖV eher gelingt, wenn ganz auf ein Auto verzichtet werden kann. Daher P&R für Fahrräder statt nur für PKW.
- Die Stadtgemeinde selbst kann durch die Installierung eines eigenen Radverkehrsbeauftragten für die verbesserte Vernetzung, den Wissenstransfer zu anderen Regionen und die Umsetzung von geplanten Maßnahmen sorgen.

Erwartete Effekte:

- Steigerung der Attraktivität zum Umstieg auf E-Autos, E-Motorräder und E-Fahrräder

Durch das verbesserte Mobilitätsangebot ändert sich der Modal Split zugunsten der sanften Mobilität. Da im Rahmen der Bearbeitung eine detaillierte Untersuchung zum Modal Split und Modal Shift zu einzelnen Szenarien nicht möglich ist, wird für die ökologische Bewertung davon ausgegangen, dass die umgesetzten Maßnahmen zu einem Modal Shift führen, der mit dem Mobilitätsverhalten in Städten der nächst höheren Zentralitätsstufe sowie festgelegten Modal-Split-Entwicklungen vergleichbar ist. Eine detailliertere Betrachtung würde es notwendig machen, dass das aktuell realisierte Mobilitätsverhalten mit Wegetagebüchern oder mobilen Applikationen erfasst wird und durch Stated Preference /Stated Choice Befragungen die erwartbaren Verschiebungen bezüglich Modal Split durch die einzelnen Maßnahmen und Maßnahmenkombinationen geschätzt wird.

4) Energieversorgung

Ziel: Es ist kurz-, jedoch vor allem mittelfristig eine erneuerbare Energieversorgung anzustreben.

Mögliche Verbesserungen:

- Dachfläche des Bahnhofes könnte zur Energienutzung (PV) verwendet werden, da Ausrichtung und Dachneigung gut geeignet sind. Somit kann der Eigenstrombedarf (E-Ladestationen, Handyladestation etc.) getätigt werden.
- Zukünftige Möglichkeit für schnelle Ladung oder Akkuwechsel für E-Fahrzeuge mitdenken
- Die Nutzung von erneuerbarer Nahwärme aus dem in unmittelbarer Nähe befindlichen Biomasseheizwerk oder aus Abwärme aus einem Industriebetrieb (z.B. Fa. AGRANA, Tierkrematorium ...) soll zukünftig angedacht werden.
- Parkplätze und Fahrradabstellplätze können mit PV-Modulen überdacht werden, somit kann die gewonnene Energie direkt Vorort verwendet werden, (evtl. Contracting-Model)

Erwartete Effekte:

- Steigerung der Attraktivität zum Umstieg auf E-Autos, E-Motorräder und E-Fahrräder
- Reduktion des motorisierten Verkehrs
- Reduktion der Feinstaub- und Umweltbelastung

5) Energieeffizienz und Klimaschutz

Ziel: Reduktion der Energieeffizienz durch thermische Sanierung und Heizungsumstellung,

Mögliche Verbesserungen:

- Umbau zum grünen „Solarbahnhof“ (Gebäudebegrünung, Photovoltaik – Netzeinspeisung oder Speicher, evtl. Solarthermie)
- Derzeit ist eine thermische Sanierung nicht wirtschaftlich, da das Bahnhofsgebäude relativ neu saniert wurde. Mittelfristig ist diese jedoch unbedingt anzudenken. Dabei sind aktive Elemente in der Fassade, Glasdächer etc. anzudenken.
- Reduktion der befestigten Flächen am Bahnhofsvorplatz, somit geringere Überwärmung durch Hitzeinseln und Schaffung von ökologischen Ausgleichsflächen, Lebensräume für Tiere. Außerdem kann starker Wasserabfluss bei Starkregen für das Kanalsystem reduziert werden.

Erwartete Effekte:

- Imagegewinn für ÖBB und Gemeinde
- Kosteneinsparung bei Kläranlage durch geringere Abflussmengen

BEWERTUNG

Szenarienbeschreibung siehe Kapitel 3.2.1

Für Zone I in Gleisdorf wurden Hauptwohnsitze, Nebenwohnsitze, Beschäftigte und Bruttogeschoßflächen (BGF), sowie die Aufteilung der BGF auf Wohnen, Nicht-Wohnen und Gewerbe/Industrie berechnet (siehe

Personen gesamt [Anzahl]	3 137	3 203	7 086	13 713	15 194
davon Hauptwohnsitz	1 461	1 492	3 174	5 843	5 835
davon Nebenwohnsitz	67	68	146	268	268
davon Beschäftigte Nicht-Wohnen	1 393	1 427	3 551	7 386	8 875
davon Beschäftigte Gewerbe und Industrie	216	216	216	216	216
Bruttogeschoßflächen [m² BGF]	122 291	124 861	280 830	280 830	584 135
davon Wohnen	82 034	83 758	178 194	178 194	327 610
davon Nicht-Wohnen	11 700	12 546	74 079	74 079	227 969
davon Gewerbe und Industrie	28 556	28 556	28 556	28 556	28 556
* BGF = Bruttogeschoßflächen für je nach Szenario veränderte Bebauungsdichte;					
Beschäftigte Gewerbe und Industrie wurden eingefroren, weil zukünftige Entwicklung nicht abschätzbar					

Tabelle 16).

Personen gesamt [Anzahl]	3 137	3 203	7 086	13 713	15 194
davon Hauptwohnsitz	1 461	1 492	3 174	5 843	5 835
davon Nebenwohnsitz	67	68	146	268	268
davon Beschäftigte Nicht-Wohnen	1 393	1 427	3 551	7 386	8 875
davon Beschäftigte Gewerbe und Industrie	216	216	216	216	216
Bruttogeschoßflächen [m² BGF]	122 291	124 861	280 830	280 830	584 135
davon Wohnen	82 034	83 758	178 194	178 194	327 610
davon Nicht-Wohnen	11 700	12 546	74 079	74 079	227 969
davon Gewerbe und Industrie	28 556	28 556	28 556	28 556	28 556
* BGF = Bruttogeschoßflächen für je nach Szenario veränderte Bebauungsdichte;					
Beschäftigte Gewerbe und Industrie wurden eingefroren, weil zukünftige Entwicklung nicht abschätzbar					

Tabelle 16: Szenarienübersicht Personen und Bruttogeschoßflächen für Gleisdorf

Auf Basis der in der Szenarienbeschreibung festgehaltenen Annahmen wurde der Einsatz von quantifizierbare Maßnahmen für Zone I in Gleisdorf bei der ökologischen Bewertung berücksichtigt. Abbildung 52 zeigt den ökologischen Fußabdruck errechnet mittels Sustainable Process Index in m². In Gleisdorf schlägt die Mobilität am stärksten durch. Dies ist auf die höhere Personendichte in Zone I zurückzuführen. Die Hauptwohnsitze sind hier doppelt so viele im Vergleich zur Zone I in Graz-Murpark. Im IST-Szenario verhalten sich die Beschäftigtenzahlen noch ähnlich. In den ambitionierten Szenarien erhöhen sie sich parallel zur Wohnbevölkerung. Der veränderte Modal Split in der Zukunft kann ein erhöhtes Verkehrsaufkommen nur beschränkt effizienter und nachhaltiger organisieren.

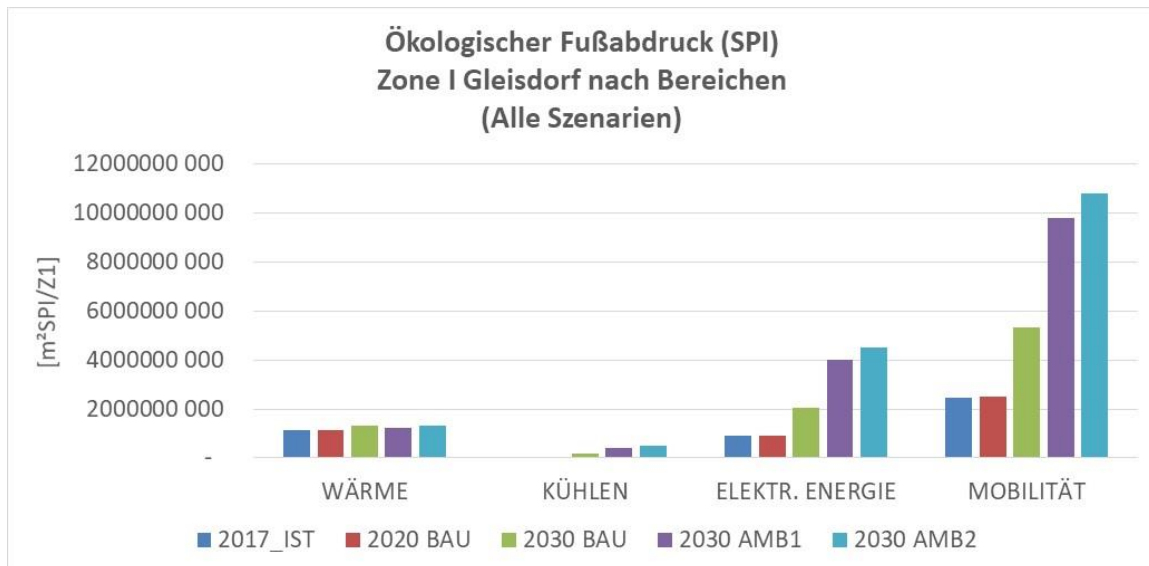


Abbildung 52: Ökologischer Fußabdruck mittels Sustainable Process Index Zone I in Graz-Murpark (Nach Bereichen)

Abbildung 53 zeigt den ökologischen Fußabdruck in Zone I Gleisdorf. Durch zu erwartende (2020 BAU, 2030 BAU) bzw. ambitionierte in diesem Projekt vorgeschlagene Maßnahmen (2030 AMB1, 2030 AMB2) zeigt sich ein Anstieg des ökologischen Fußabdruckes bis zu den Jahren 2020 bzw. 2030 im Verhältnis zum Ausgangsjahr 2017. Dieser Anstieg ist der Nachverdichtung und der dazu nachgezogenen Zunahme der Personen in diesem Gebiet zuzuschreiben. Die Fortschreibung der zu erwarteten Verbesserungsmaßnahmen (Sanierung, energiesparende Neubauten, nachhaltige Energiebereitstellung, etc.) bzw. ambitionierte Verbesserungsmaßnahmen schwächen diese Entwicklung jedoch ab.

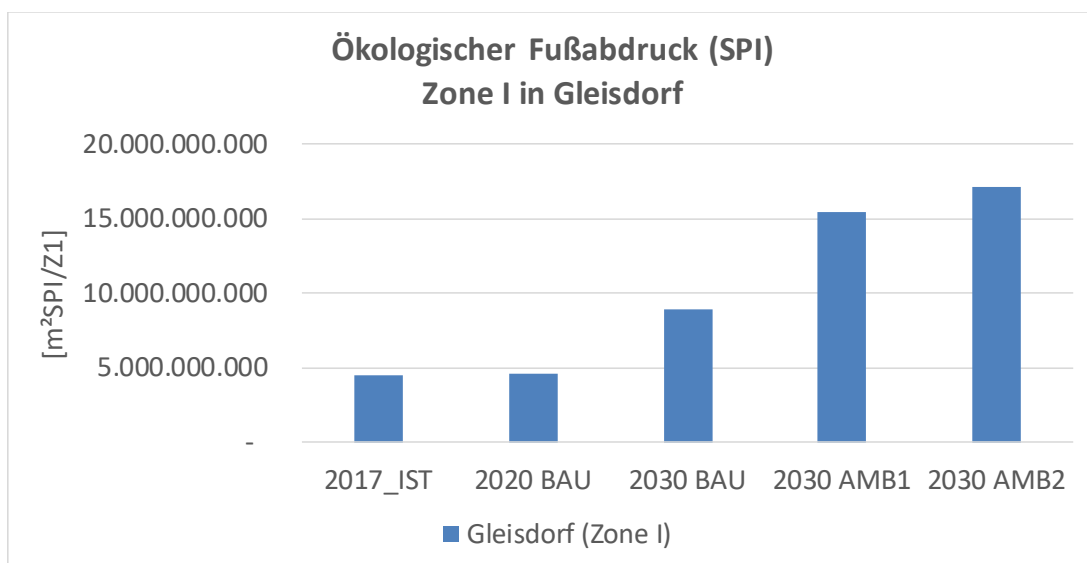


Abbildung 53: Ökologischer Fußabdruck mittels Sustainable Process Index Zone I in Gleisdorf (Gesamt)

Die Abschwächung des linearen Wachstums des Energiebedarfes im Verhältnis zu Nachverdichtung und Bevölkerungszunahme wird erst in der Bewertung des ökologischen Fußabdruckes pro Person deutlich. Abbildung 54 zeigt den ökologischen Fußabdruck pro

Person in den beiden Knotenpunkten der Zone I. Die signifikanteste Abnahme des ökologischen Fußabdrucks zeigt sich in den ambitionierten Szenarien. Der Fußabdruck kann um bis zu 22% verringert werden.

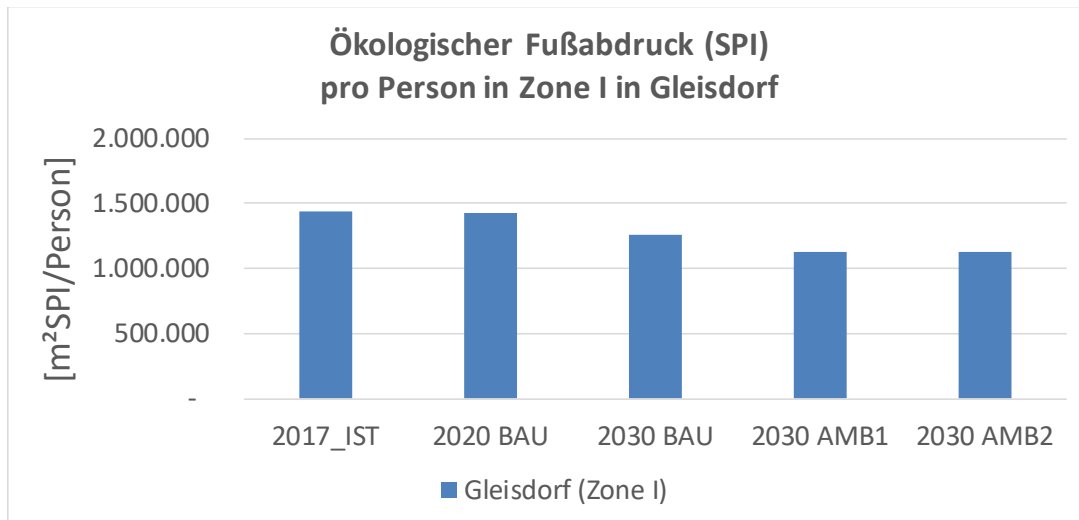


Abbildung 54: Ökologischer Fußabdruck mittels Sustainable Process Index Zone I (Pro Person)

Die vorgenommene ökologische Bewertung zeigt ein hohes Einsparpotenzial des energetischen Ressourcenverbrauchs. Diese Ergebnisse sind verschränkt in Zusammenhang mit den nicht quantifizierbaren Auswirkungen zu sehen. Erst dann ergibt sich ein vollständiges Bild über die erwarteten Auswirkungen der Maßnahmen.

UMSETZUNGSSCHRITTE

Für die Umsetzung und Sicherstellung der Machbarkeit des Innovations- und Technologieportfolios werden folgende Schritte und weitere Vorbereitungsmaßnahmen empfohlen.

Tabelle 17: Empfohlene Umsetzungsschritte für das Innovations- und Technologieportfolio Gleisdorf

Aktion	Verantwortung	Zeiträumen
Aufnahme des S-Bahnknotens Gleisdorf als Schwerpunktvorhaben für das Innovationslabor „Graz grenzenlos“	TUG, StadtLABOR, PLANUM	3. Quartal 2017
Plattform für offene, kooperative Entwicklung mit Akteuren innerhalb und außerhalb der Stadtverwaltung sowie Entscheidungsträger, Wissenschaft & Forschung (TU Entwurfsideen)	TUG, StadtLABOR, PLANUM, AEE INTEC	4. Q 17 / 1. Q 18
Screening von relevanten Förderprogrammen	TUG, StadtLABOR,	4. Q 18

Aktion	Verantwortung	Zeitraumen
	PLANUM, AEE INTEC	
Kooperation mit der Open Innovation Plattform der ÖBB	ÖBB intern	1. Q 18

4 Schlussfolgerungen

Was sind die in dem Projekt gewonnenen Erkenntnisse für das Projektteam (fachliche Einschätzung)?

Eine zentrale Erkenntnis ist, dass ein einjähriges Projektvorhaben deutlich zu kurz ist, um die ausgeschriebenen ambitionierten Projektziele in der gewünschten Körnigkeit bzw. mit den erforderlichen verbindlichen Commitments in Richtung Umsetzung zu erreichen. Dies liegt insbesondere an den unterschiedlichen zeitlichen Planungs- und Entscheidungshorizonten. Zum anderen zählen offene und kooperative Planungsansätze im Bereich des Siedlungswohnbaus noch nicht zum State of the art, wodurch Innovationspotentiale nicht bzw. nicht vollständig genutzt werden. Hier müssen Bauträger noch stärker dazu sensibilisiert werden, die bestehende Verkehrsinfrastruktur im Umfeld frühzeitig und strategisch bei Projektentwicklungen zu berücksichtigen bzw. aktiv einzubinden (z.B. optimale Funktionsdurchmischung, Erreichbarkeit/Durchwegung zu S-Bahnhaltestellen, Orientierungshilfen, etc.). Andernfalls werden durch die gebaute Infrastruktur über Jahrzehnte Rahmenbedingungen festgeschrieben. Die zivilrechtlichen Mobilitätsverträge zwischen der Stadt Graz und den Bauträgern sind ein Schritt in diese Richtung.

Im Projekt G2G wurde mit der Transit oriented development Methode ein Ansatz gewählt, der sich mit einer optimalen urbanen Entwicklung rund um S-Bahnhaltestationen beschäftigt. Gemeinsam mit einer frühzeitigen Einbindung der relevanten Entscheidungsträger und Schlüsselakteure aus dem Umfeld erscheint diese Vorgehensweise sinnvoll und zielführend, um die Umsetzung (technologischer) Innovationen durch ein hohes Maß an Kooperation, Vernetzung und Abstimmung zu unterstützen.

Eine weitere Lernerfahrung ist, dass es in kleineren Stadtgemeinden oftmals leichter ist, Umsetzungen zu realisieren. Dies kann eine Chance für kleinere Gemeinden sein, hier eine Vorreiterrolle einzunehmen und eine Kooperations- und Innovationsbereitschaft auch gegenüber größeren Städten einzufordern.

Das allgemeine Innovations- und Technologieportfolio wurde im G2G-Projekt zwar festgeschrieben, in der Realität werden jedoch ständig neue Technologien entwickelt, die für Mobilitätsknoten relevant sein können. Wichtig ist es daher, dass die Verantwortlichen bzw. Stakeholder von Mobilitätsknoten informiert bleiben und sich im Sinn einer langfristigen kooperativen Planung auch regelmäßig abstimmen.

Wie arbeitet das Projektteam mit den erarbeiteten Ergebnissen weiter?

Die Stadt Graz startet im Herbst gemeinsam mit am G2G-Projekt beteiligten Partnern (TU Graz, StadtLABOR, PLANUM) das Mobilitätslabor „Graz grenzenlos“, das Umsetzungen in Richtung sanfte Mobilität im urbanen Agglomerationsraum unterstützt. Die Innovationsachse Graz-Gleisdorf wurde bereits in der Einreichung zum Mobilitätslabor als Projektgebiet für Demoumsetzungen genannt. Somit liegen nun sehr vielversprechende Rahmenbedingungen vor, um die durch das Projekt G2G angestoßenen Entwicklungen weiter voran zu treiben und die Umsetzung der Maßnahmen weiter zu begleiten.

Weiters soll die Kooperation mit der TU Graz, Institut für Städtebau, die bereits im Rahmen des Projekts erfolgreich initiiert wurde, weiter vertieft werden. In diesem Bereich sind Entwurfsseminare zu ausgewählten Fragestellungen bzw. S-Bahnknoten angedacht.

Für welche Zielgruppen sind die Projektergebnisse relevant und interessant und wer kann damit wie weiterarbeiten?

Die Projektergebnisse sind zum einen für die Entscheidungsträger und Schlüsselakteure aus Politik, Verwaltung und Wirtschaft in den untersuchten S-Bahnknotenpunkten relevant. Hier wird mit Unterstützung bzw. Begleitung des Mobilitätslabors „Graz grenzenlos“ an den vorgeschlagenen Umsetzungen weitergearbeitet. Die Rahmenbedingungen und Voraussetzungen in Gleisdorf sind durch die sehr guten Kooperationsgespräche zwischen der Stadtgemeinde und den ÖBB als sehr gut einzustufen. Am Knoten Graz-Murpark sind die Entscheidungsspielräume schwieriger einzustufen. Zum einen sind die längeren Entscheidungsprozesse innerhalb der Konzernstrukturen der Spar European Shopping Centers zu berücksichtigen, zum anderen gilt es, Bauträger und Entwickler noch weiter für kooperative, das Umfeld mit betrachtende Planungsprozesse zu sensibilisieren.

Beschreiben Sie auch bisherige Verwertungs- und Verbreitungsaktivitäten und stellen Sie das weitere- (Markt-/ Verbreitungs-) Potenzial dar.

Im Rahmen des Projekts wurde in Kooperation mit der TU Graz, Institut für Städtebau, ein Entwurfsseminar zum Thema „Graz goes east“ inkl. Präsentation und Ausstellung der studentischen Arbeiten vor dem G2G-Projektteam und ausgewählten Stakeholdern durchgeführt. Das Projekt wurde auch über Websites und Newsletter-Beiträge der beteiligten Projektpartner an die interessierte Öffentlichkeit kommuniziert.

Weitere Verwertungsmaßnahmen sind im Bereich Publikationen (gat, ÖROK, AEE-Nachhaltige Technologien), Konferenzbeiträge und Vorträge sowie in der Vertiefung einzelner Maßnahmenbündel über studentische Arbeiten geplant. Darüber hinaus sollen die Projektergebnisse in Abstimmung mit dem Auftraggeber im Herbst/Winter 2017 in Gleisdorf präsentiert werden.

Eine weitere Verwertungsaktivität soll im Rahmen einer Kooperation mit der Open Innovation Plattform der ÖBB realisiert werden (<https://openinnovation.oebb.at/>). Hier ist die Ausschreibung einer „Challenge“ zur Modernisierung/Optimierung des Bahnhofs(-umfeldes) in Gleisdorf mit ausgewählten Fragestellungen angedacht.

5 Ausblick und Empfehlungen

Im Rahmen weiterführender Forschungs- und Entwicklungsarbeiten könnte gegebenenfalls das Potenzial für Demonstrationsvorhaben erhoben werden. Es müssten dabei die Chancen und Herausforderungen, sowie die Risiken bei der Realisierung bedacht und eine mögliche Umsetzung in Richtung eines Demonstrationsprojektes erforscht werden.

Durch den Start des Mobilitätslabors „Graz grenzenlos“ im Herbst 2017, das sich mit dem gesamten urbanen Agglomerationsraum rund um Graz beschäftigt, können die im Projekt G2G identifizierten Maßnahmenbündel des Technologie- und Innovationsportfolios in ihrer vertiefenden Planung und Umsetzung weiter begleitet werden. Diese begleitende Unterstützung von Kooperations- und Vernetzungsprozessen zwischen Wirtschaft, Wissenschaft sowie Politik, Verwaltung und BürgerInnen sind für eine schnelle und von allen Seiten akzeptierte Umsetzung von Lösungen unumgänglich.

6 Verzeichnisse

6.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Phasen im Optimierungsprozess von Bahnknotengebieten	16
Abbildung 2: Prinzipien von TOD im Überblick (Institute for Transportation & Development Policy)	19
Abbildung 3: Bahnhof Salzburg – Gestaltung des Bahnhofsvorplatzes und des Bahnhofsgebäudes (Quelle zuletzt abgerufen am 30.08.2017: http://cdn.salzburg.com/nachrichten/uploads/pics/2016-12/orginal/hauptbahnhof-salzburg-spoe-bereitet-alkoholverbot-vor-41-67975291.jpg)	23
Abbildung 4: Bahnhof Dornbirn in Vorarlberg als vergleichbares Beispiel für einen multifunktionalen Bahnknoten (Quelle zuletzt abgerufen am 31.08.2017: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d1/Bahnhof_Dornbirn_Panorama_1.jpg/1200px-Bahnhof_Dornbirn_Panorama_1.jpg) Das Luftbild des Stationsumfeldes zeigt die heterogene Nutzungsvielfalt (Quelle zuletzt abgerufen am 31.08.2017: Google Earth Pro; https://www.google.com/earth/).....	23
Abbildung 5: Vision: Multimodale Mobilität (Quelle: G2G).....	24
Abbildung 6: Fahrradmitnahme am Bus (Foto: Schnitzer)	25
Abbildung 7: Wer S-Bahn fährt, bekommt ab sofort ein E-Bike um 185 Euro im Jahr dazu (http://s-bahn-steiermark.info/8540-gruene-jahreskarte-fuer-umweltbewusste-pendler/ , Foto: Werner Krug).....	26
Abbildung 8: Photovoltaikanlage und Dachbegrünung auf dem Bahnhofsdach Horrem, DB Station&Service AG, Christian Gahl (Quelle: http://www.deutschebahn.com/de/bahnwelt/bauen_bahn/Bauen_an_Personenbahnhofen/Umwelt-Vorreiter_an_Bahnhofen/11875744/Gruener_Bahnhof.html#collapse11875720).	28
Abbildung 9: SolaRoad Test Usage (Quelle: http://www.collective-evolution.com/2014/11/09/netherlands-is-the-first-country-to-open-solar-road-for-public/).....	29
Abbildung 10: France Wants To Build More Than 600 Miles of Solar Roads (Quelle: http://www.popularmechanics.com/technology/infrastructure/news/a19362/france-planning-over-600-miles-solar-panel-roads/).....	29
Abbildung 11: Radverkehrsstrategie Steiermark 2025	31
Abbildung 12: In der Radverkehrsstrategie 2025 werden die durchschnittlichen Einzugsbereiche einer ÖV-Haltestelle für eine zurückgelegte Strecke von 10 Minuten für Fußgänger, Radfahrer und E-Bike-Nutzer definiert	31
Abbildung 13: Diese Abbildung gibt einen schematischen Überblick der raumwirksamen Zonen einer im Zentrum stehenden S-Bahnhaltestation hinsichtlich der Erreichbarkeit für Fußgänger, Fahrradfahrer und E-Bike-Nutzer (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2016).....	33
Abbildung 14: Übersicht der städtebaulichen Potentialanalyse die in drei Phasen erfolgt (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017).....	34

Abbildung 15: Übersicht der städtebaulichen Potentialanalyse Phase 1 (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)	35
Abbildung 16: Isochronen S-Bahnhaltestation Graz-Hauptbahnhof (Quelle: PLANUM Fallast Tischler & Partner GmbH, 2017)	36
Abbildung 17: Isochronen S-Bahnhaltestation Gleisdorf (Quelle: PLANUM Fallast Tischler & Partner GmbH, 2017)	36
Abbildung 18: Isochronen S-Bahnhaltestation Hart bei Graz (Quelle: PLANUM Fallast Tischler & Partner GmbH, 2017).....	37
Abbildung 19: Isochronen S-Bahnhaltestation Laßnitzthal (Quelle: PLANUM Fallast Tischler & Partner GmbH, 2017)	37
Abbildung 20: Isochronen S-Bahnhaltestation Graz-Murpark (Quelle: PLANUM Fallast Tischler & Partner GmbH, 2017).....	38
Abbildung 21: Übersicht der vier Bahnhaltestationstypen je nach Lage und urbaner Funktion (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)..	39
Abbildung 22: Die Lage der S-Bahnhaltestation zum Siedlungsraum gibt Auskunft über ihr urbanes Entwicklungspotential (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017).....	40
Abbildung 23: Es wird zwischen drei Arten der Topografie für den S-Bahnhaltestationsstandort und das S-Bahnhofumfeld unterschieden (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2016).....	41
Abbildung 24: Schematische Verortung überregionaler Einrichtungen mit großem Wohn- und Arbeitsplatzangebot am S-Bahnknoten Gleisdorf (Quelle der Plangrundlage: PLANUM Fallast Tischler & Partner GmbH. 2016 / Verortung der überregionalen Einrichtungen: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2016)	44
Abbildung 25: Grafische Darstellung der Flächennutzung anhand des S-Bahnknotens Gleisdorf (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017).....	45
Abbildung 26: Grafische Darstellung der unbebauten Parzellen anhand des S-Bahnknotens Gleisdorf (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017).....	46
Abbildung 27: Grafische Darstellung der Bestandsbebauungstypologien anhand des S-Bahnknotens Gleisdorf (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)	48
Abbildung 28: Schematische Darstellung von Wohngebäudearten unter Berücksichtigung von Bauungstypologien und -dichte (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2016).....	49
Abbildung 29: Die Grafik zeigt die prozentuelle Verteilung der Gebäude nach Bauperiode (in der Zone I) anhand des S-Bahnknotens Gleisdorf (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)	50
Abbildung 30: Übersicht der städtebaulichen Potentialanalyse Phase 2 (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)	51
Abbildung 31: Das Diagramm zeigt das Bewertungsergebnis für die Aufenthaltsqualität der S-Bahnhaltestation „Graz Hauptbahnhof“. Nummerisch wurde die Haltestation mit 2 von 3	

Punkten bewertet (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)	55
Abbildung 32: Das Diagramm zeigt das Bewertungsergebnis für die Aufenthaltsqualität des öffentlichen Raumes rund um die S-Bahnhaltestation „Graz Hauptbahnhof“ (für die gesamte Zone I). Numerisch wurde das Umfeld mit 1 von 3 Punkten bewertet (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017).....	55
Abbildung 33: Das Diagramm zeigt das Bewertungsergebnis für die Aufenthaltsqualität der S-Bahnhaltestation „Graz Murpark“. Numerisch wurde die Haltestation mit 1 von 3 Punkten bewertet (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017).....	56
Abbildung 34: Das Diagramm zeigt das Bewertungsergebnis für die Aufenthaltsqualität des öffentlichen Raumes rund um die S-Bahnhaltestation „Graz Murpark“ (für die gesamte Zone I). Numerisch wurde das Umfeld mit 1 von 3 Punkten bewertet (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017).....	56
Abbildung 35: Das Diagramm zeigt das Bewertungsergebnis für die Aufenthaltsqualität der S-Bahnhaltestation „Hart bei Graz“. Numerisch wurde die Haltestation mit 1 von 3 Punkten bewertet (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017).....	57
Abbildung 36: Das Diagramm zeigt das Bewertungsergebnis für die Aufenthaltsqualität des öffentlichen Raumes rund um die S-Bahnhaltestation „Hart bei Graz“ (für die gesamte Zone I). Numerisch wurde das Umfeld mit 0 von 3 Punkten bewertet (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017).....	57
Abbildung 37: Das Diagramm zeigt das Bewertungsergebnis für die Aufenthaltsqualität der S-Bahnhaltestation „Laßnitzthal“. Numerisch wurde die Haltestation mit 1 von 3 Punkten bewertet (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017).....	58
Abbildung 38: Das Diagramm zeigt das Bewertungsergebnis für die Aufenthaltsqualität des öffentlichen Raumes rund um die S-Bahnhaltestation „Laßnitzthal“ (für die gesamte Zone I). Numerisch wurde das Umfeld mit 0 von 3 Punkten bewertet (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017).....	58
Abbildung 39: Das Diagramm zeigt das Bewertungsergebnis für die Aufenthaltsqualität der S-Bahnhaltestation „Gleisdorf“. Numerisch wurde die Haltestation mit 1 von 3 Punkten bewertet (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)..	59
Abbildung 40: Das Diagramm zeigt das Bewertungsergebnis für die Aufenthaltsqualität des öffentlichen Raumes rund um die S-Bahnhaltestation „Gleisdorf“ (für die gesamte Zone I). Numerisch wurde das Umfeld mit 1 von 3 Punkten bewertet (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017).....	59
Abbildung 41: Übersicht der städtebaulichen Potentialanalyse Phase 2 (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)	60
Abbildung 42: Die Abbildung zeigt die Ergebnisse der smarten urbanistischen Programmierung am S-Bahnknoten „Graz Murpark“ (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017).....	63

Abbildung 43: Die Abbildung zeigt die Ergebnisse der smarten urbanistischen Programmierung am S-Bahnknoten „Gleisdorf“ (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017).....	67
Abbildung 44: Überblick Stakeholder-Map für Graz-Murpark (Luftbild: Quelle: Google Maps)	73
Abbildung 45: Überblick Stakeholder-Map für Gleisdorf (Luftbild: Quelle: Google Maps).....	73
Abbildung 46: Luftbild Murpark-Graz (Luftbild: Quelle: Google Maps)	76
Abbildung 47: Ökologischer Fußabdruck (SPI) nach Bereichen	90
Abbildung 48: Ökologischer Fußabdruck mittels Sustainable Process Index Zone I (Gesamt)	91
Abbildung 49: Ökologischer Fußabdruck mittels Sustainable Process Index Zone I (Pro Person)	91
Abbildung 50: Stadtplan von Gleisdorf mit Lage des Bahnhofs; Quelle: https://www.gleisdorf.at/0uploads//dateien3796.pdf (Zuletzt abgefragt 11.8.2019; 19:41).....	93
Abbildung 51: Bahnhofsgebäude Bahnhof Gleisdorf (vom Bahnsteig fotografiert).....	94
Abbildung 52: Ökologischer Fußabdruck mittels Sustainable Process Index Zone I in Graz-Murpark (Nach Bereichen)	103
Abbildung 53: Ökologischer Fußabdruck mittels Sustainable Process Index Zone I in Gleisdorf (Gesamt).....	103
Abbildung 54: Ökologischer Fußabdruck mittels Sustainable Process Index Zone I (Pro Person)	104

6.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Die Tabelle gibt eine Übersicht über Knotentyp und Situierung der einzelnen S-Bahnhaltestationen entlang der Achse Graz-Gleisdorf	40
Tabelle 2: Die Tabelle gibt eine Übersicht über die dominierende Topografie der einzelnen S-Bahnhaltestationen entlang der Achse Graz-Gleisdorf je Zone I bis III	41
Tabelle 3: Ausgewertete Rasterdaten zur Bevölkerung entlang der Achse Graz-Gleisdorf. Die Tabelle gibt einen Überblick der Bevölkerung je S-Bahnknoten in den Zonen I bis III (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)	42
Tabelle 4: Die Tabelle gibt einen Gesamtüberblick der gewidmeten Flächennutzungen je S-Bahnknoten in der Zone I in prozentueller Darstellung (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)	45
Tabelle 5: Die Tabelle gibt einen Gesamtüberblick der überwiegenden Bestandsbebauungstypologien je S-Bahnknoten in der Zone I in prozentueller Darstellung (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)..	49
Tabelle 6: Die Tabelle gibt einen Überblick der zusammengefassten Punktbewertung der Aufenthaltsqualitäten aller S-Bahnknoten bzgl. Aufenthaltsqualität der S-Bahnhaltestation und des öffentlichen Raumes um die Station in Zone I (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017).....	54

Tabelle 7: Die Tabelle beschreibt die städtebaulichen Potentiale am S-Bahnknoten „Graz Murpark“ (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017).....	64
Tabelle 8: Die Tabelle beschreibt die städtebaulichen Potentiale am S-Bahnknoten „Gleisdorf“ (Quelle: TU Graz, Institut für Städtebau URBA, Michael Malderle und Ernst Rainer. 2017)..	68
Tabelle 9: Wohn- und Arbeitsbevölkerung und Bruttogeschossflächen ausgewählter Knoten im Jahr 2017 * BGF = Bruttogeschossflächen für real genäherte Bebauungsdichte	69
Tabelle 10: Energie- und Ressourcenverbrauch inkl. Mobilität ausgewählter Knoten im Jahr 2017 (IST-Zustand)	70
Tabelle 11: Überblick - Innovations- und Technologieportfolio für die S-Bahnhaltestelle Graz Murpark.....	80
Tabelle 12: Szenariendefinition für die ökologische Bewertung mittels Sustainable Process Index	89
Tabelle 13: Szenarienübersicht Personen und Bruttogeschossflächen für Zone I in Graz-Murpark.....	89
Tabelle 14: Empfohlene Umsetzungsschritte für das Innovations- und Technologieportfolio Graz-Murpark.....	92
Tabelle 15: Überblick - Innovations- und Technologieportfolio für die S-Bahnhaltestelle Gleisdorf („Solarbahnhof Gleisdorf“).....	96
Tabelle 16: Szenarienübersicht Personen und Bruttogeschossflächen für Gleisdorf.....	102
Tabelle 17: Empfohlene Umsetzungsschritte für das Innovations- und Technologieportfolio Gleisdorf.....	104

6.3 Literaturverzeichnis

Bosserhoff, D.: Ver-Bau - Programm zur Abschätzung der Verkehrserzeugung gemäß Heft 42 der Schriftenreihe Hessischen Straße und Verkehrsverwaltung, Wiesbaden 2013

Dumke, H., Eder, M., Fischbäck, J., Kroneberger-Nabielek, P., Maier, S., Malderle, M. et al.: EnergieRaumPlanung für Smart City Quartiere und Smart City Regionen. ERP_hoch3. Hg. v. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie. Wien. 2017. Online verfügbar unter https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/sdz_pdf/berichte/endbericht_2017-16_erphoch3.pdf, zuletzt geprüft am 09.08.2017.

Fussverkehr Schweiz (Hrsg.): Qualität von öffentlichen Räumen. Methoden zur Beurteilung der Aufenthaltsqualität. Zürich. 2015. Online verfügbar unter http://fussverkehr.ch/fileadmin/redaktion/publikationen/20150909_Dokumentation-Aufenthaltsqualitaet_2015.pdf, zuletzt geprüft am 09.08.2017.

Gehl, J.: Städte für Menschen. Berlin: Jovis.2015.

Land Steiermark – Abteilung für Verkehr und Landeshochbau: Mikro-ÖV Strategie Steiermark, Graz 2016

Land Steiermark – Abteilung für Verkehr und Landeshochbau: Radverkehrsstrategie Steiermark 2025, Graz 2016

6.4 Weiterführende Literatur

Amt der Vorarlberger Landesregierung (Hrsg.): Vision Rheintal, 2006

Bauer, E., GBV, Österreichischer Verband Gemeinnütziger Bauvereinigungen, Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit, ISBN 978-3-200-03322-1, S. 1-56.

Busch, F., Diesch, S., Kirchhoff, P.: Besserer Busverkehr auf dem Land. In: Internationales Verkehrswesen 56.5, 2004 S. 220-223.

Holding Graz: Wege verknüpfen Menschen verbinden – Die wichtigsten Fakten und Informationen, Factsheet, Graz 2017

http://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/verkehr/strasse/kraftfahrzeuge_-_neuzulassungen/index.html (abgerufen am 09.08.2017, 13:25)

http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bevoelkerung/index.html (abgerufen am 01.08.2017, 09:15)

<https://futurezone.at/digital-life/leichtfried-ab-2030-keine-benzinautos-in-oesterreich-mehr/277.568.349> (abgerufen am 01.08.2017, 08:37)

<https://www.wko.at/branchen/k/handel/fahrzeughandel/KFZ-Zulassungen-2016.pdf> (abgerufen am 01.08.2017, 08:57)

Krotscheck, C., Narodoslawsky, M.: The Sustainable Process Index - A new Dimension in Ecological Evaluation. In: Ecological Engineering 6/4, 1996, S. 241-258

Land Steiermark - Fachabteilung 18A Gesamtverkehr und Projektierung: Regionales Verkehrskonzept Graz und Graz-Umgebung – Endbericht, Graz 2010

Martens, K.: Promoting bike-and-ride: The Dutch experience. In: Transportation Research Part A: Policy and Practice 41.4, 2007 S. 326-338.

Oberhuber, A., Denk, D.: Zahlen, Daten, Fakten zu Wohnungspolitik und Wohnungswirtschaft in Österreich, 2014, S. 1-150.

Österreichisches Institut für Bautechnik (OIB), OIB Richtlinie 6, OIB-330.6-009/15, https://www.oib.or.at/sites/default/files/richtlinie_6_26.03.15.pdf, 2015, S. 1-22.

Parkhurst, G.: Park and ride: could it lead to an increase in car traffic? In: Transport policy 2.1, 1995 S.15-23.

Pötscher, F.: Szenarien zur Umweltentwicklung der Elektromobilität in Österreich bis 2020 und Vorschau 2030. Umweltbundesamt GmbH (Hrsg.), Wien 2015

Sandholzer, D.; Niederl, A.; Narodoslawsky, M.: SPionExcel – fast and easy calculation of the Sustainable Process Index via computer. In: Resources, Conservation and Recycling, Volume 50, Issue 2, April 2007, S. 130-142

Schnieder, L.: Strategien für den ÖPNV der Zukunft. In: Internationales Verkehrswesen 66.3, 2014 S. 96-97.


Shahzad, K., Kollmann, R., Maier, S., Narodoslawsky, M.: SPionWEB – Ecological Process Evaluation with the Sustainable Process Index (SPI). In: Klemes, Varbanov et al. (Hrsg.): 24th European Symposium on Computer (Eds.) 2014, S. 487–492.

Stadt Graz, Bevölkerungsprognose 2015-2034 für die Landeshauptstadt Graz, Präsidialabteilung, Referat für Statistik Stadt Graz, 2015, S. 1-178.

Statistik Steiermark, Bevölkerungsprognose
http://www.statistik.steiermark.at/cms/dokumente/10004611_103034729/a0663efc/Publikation%205-2016-Internet.pdf, 2016.

Stöglehner, G., Narodoslawsky, M., Baaske, W., Mitter, H., Weiss, M., Neugebauer G.C., Niemetz, N., Kettl, K.-H., Eder, M., Sandor, N., Lancaster, B.: ELAS – Energetische Langzeitanalysen von Siedlungsstrukturen. Projektendbericht. Gefördert aus Mitteln des Klima- und Energiefonds, des Landes Oberösterreich, des Landes Niederösterreich und der Stadtgemeinde Freistadt. Wien 2011

Walter, S.: Long-Term Railway Infrastructure Development – Expansion of the Integrated Timetable on Mixed-Traffic Passenger Railway Networks. Dissertation TU Graz, Graz 2016



Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
Radetzkystraße 2, 1030 Wien
[bmvit.gv.at](https://www.bmvit.gv.at)