

LEITFADEN ERP\_HOCH3  
“ENERGIERAUMPLANUNG FÜR  
SMARTE STÄDTE UND REGIONEN”

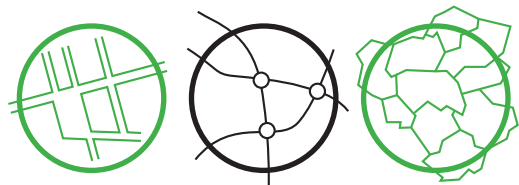
ENERGIE

RAUM

PLANUNG

ENTLANG

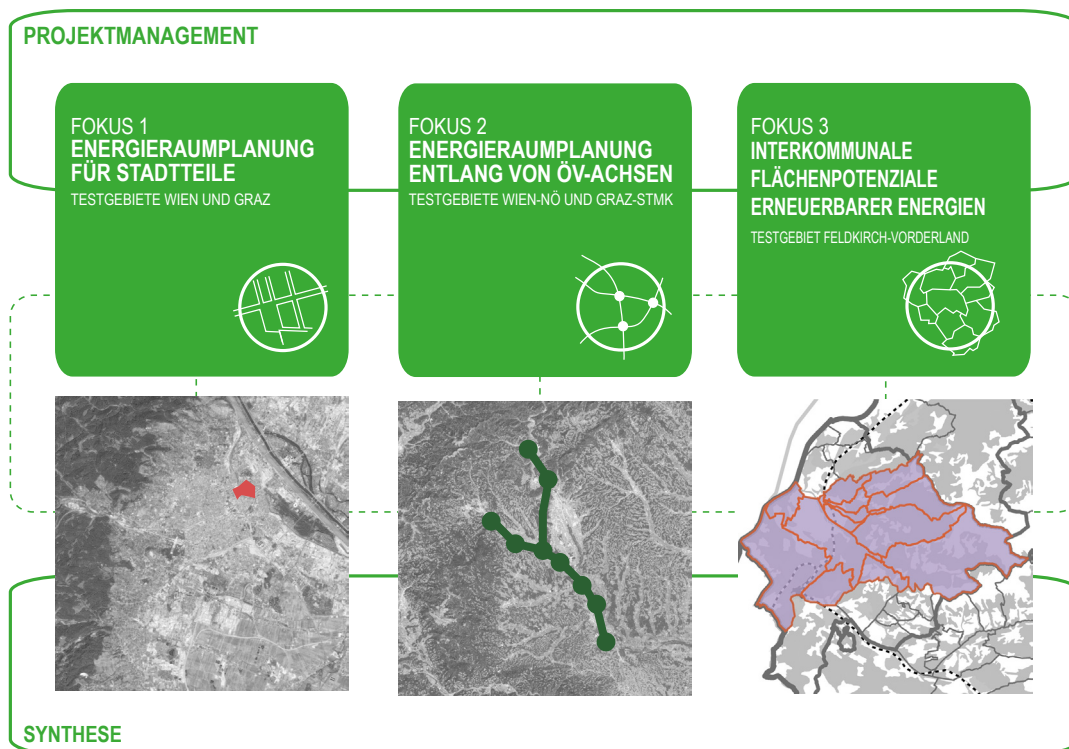
VON



ÖV-ACHSEN

# 1 EINLEITUNG

Abb.1  
Raumbezüge  
und Arbeits-  
pakete des  
Projektes  
ERP\_hoch3  
Bearbeitung:  
Projektteam,  
2014



# VORWORT: DAS PROJEKT ERP\_hoch3

---

## **„ERP“ steht für Energieraumplanung, die „3“ für drei verschiedene Raumbezüge.**

ERP\_hoch3 ist ein zweijähriges Grundlagenforschungsprojekt, gefördert vom österreichischen Klimafonds. Das Forschungsteam besteht aus 13 ExpertInnen der Fachbereiche für Regionalplanung und für örtliche Raumplanung (TU Wien, Department für Raumplanung)- und der Institute für Prozess- und Partikeltechnik und Städtebau (TU Graz).

### **Energieraumplanung?**

Energieraumplanung ist (noch) kein klar definierter Begriff oder gar ein bewährtes, praxiserprobtes „Methodenbündel“. Im Projekt ERP\_hoch3 widmen wir uns besonders zwei Zielen: Der deutlichen Steigerung der erneuerbaren Energieproduktionsanteile am Gesamtenergiekonsum und dem Erhalt / der Verbesserung „effizienter“ Siedlungsstrukturen. Neben diesen inhaltlichen Ausrichtungen muss „Energieraumplanung“ aber auch Empfehlungen beinhalten, WIE diese Ziele umgesetzt werden könnten.

### **Stadtregions-Testgebiete**

Unsere „Testgebiete“ liegen in Wien-Niederösterreich, Graz-Steiermark und im Vorarlberger Vorderland. Für diese Gebiete werden verschiedene Energieszenarien (Zeithorizont 2030) vorgestellt. ERP\_hoch3 verfolgt dabei neben den quantitativ-empirischen Arbeitsteilen auch qualitative Analyseansätze und untersucht die für eine integrative Energieraumplanung benötigten Planungsprozesse.

## **Drei Raumbezüge und deren Synthese**

Die räumlichen Betrachtungsebenen sind je Arbeitspaket unterschiedlich. Das ERP\_hoch3 Team hat bewusst Größenordnungen gewählt, deren energieraumplanerische Steuerung im Sinne der „Energiewende“ besonders wichtig wäre. Zugleich ist in solchen Gebieten die Kooperation aller AkteurInnen besonders komplex:

In STADTTETILEN (QUARTIEREN) müssen Energieziele, von der gesamtstädtischen Ebene ausgehend, in messbaren Umsetzungsschritten stadtteilweise umgesetzt werden. Unter einem Stadtteil verstehen wir ein größeres Ensemble, das mehrere Neubau- und Bestandsquartiere enthält.

QUARTIERE UM ÖV-BAHNHÖFE sind „Kerngebiete“ einer energieeffizienten Nachverdichtung. Unter einem solchen Quartier verstehen wir einen zu Fuß und mit dem Fahrrad schnell erreichbaren Zentrumsbereich. Mehrere solcher Gebiete formen, einer „Perlenkette“ gleich, auch wichtige regionale Entwicklungsachsen.

Die Nutzung erneuerbarer Energiepotenziale ist meist flächenintensiv. Daher ist es relevant, welche Ansätze es bereits gibt, INTERKOMMUNALE FLÄCHENPOTENZIALE ERNEUERBARER ENERGIETRÄGER stärker als bisher zu mobilisieren. Unter „interkommunal“ verstehen wir dabei Gemeindeverbände von mindestens zehn Gemeinden.

Die SYNTHESE diskutiert diese drei Energie-Raumbezüge und fasst sie zum Handlungsraum der österreichischen „Smart City Energieregion“ zusammen.

# AUFBAU LEITFADEN ENERGIERAUMPLANUNG ENTLANG VON ÖV-ACHSEN

---

## „Smarte“ Verdichtung entlang von ÖV-Achsen?

Dieses Arbeitspaket untersucht Möglichkeiten einer „smarten“ Verdichtung entlang von öffentlichen Verkehrsachsen, unter besonderer Berücksichtigung der Nahbereiche von Bahnhaltstationen (Bahnknoten). Sie sind potenzielle „Kerngebiete“ im Sinne einer energieeffizienten Verdichtung. Unter einem solchen Nahbereich wird in diesem Arbeitspaket ein, zu Fuß und/oder mit dem Fahrrad, schnell erschlossenes Gebiet verstanden. Mehrere solche Gebiete entlang einer öffentlichen Verkehrsachse bilden, einer Perlenkette gleich, wichtige Entwicklungsachsen in einer Region.

Das Thema Mobilität, insbesondere die Anbindungsmöglichkeit unterschiedlicher Mobilitätsformen an die Bahn, spielt dabei eine zentrale Rolle. Bislang ist vieles noch stark über den motorisierten Individualverkehr (MIV) organisiert, und zu schwach über den öffentlichen Verkehr (ÖV). Die Verflechtung des ÖV mit fußläufig zu erreichenden Funktionen (Wohnen, Arbeiten, Soziale Infrastruktur, etc.) nimmt von urbanen über suburbane bis zu ländlichen Gebieten tendenziell ab.

Im Arbeitspaket konzentrierten wir uns auf die energieraumplanerische Untersuchung zweier Bahnachsen (in Wien, Niederösterreich und der Steiermark). Im Wesentlichen wurden folgende Themen bearbeitet:

- Recherche von Good Practise Beispielen
- E-Governance (Interviews, Fachkongress und Workshops mit ExpertInnen aus Politik, Verwaltung, Wirtschaft, Intermediäre und Zivilgesellschaft)

- Verdichtung entlang von ÖV-Achsen als Prozess
- Analyse und Bewertung der Achsen

Der Fokus des Arbeitspaketes widmete sich vor allem den städtebaulichen und raumplanerischen Prozess, mit dem Energieraumplanung entlang von ÖV-Achsen gestartet wird. Ein derartiger Prozess kann als Qualitätssicherung für eine nachhaltige Energieraumplanung dienen. Im Wesentlichen geht es hierbei um die Erarbeitung übertragbarer Handlungsempfehlungen zur schrittweisen Entwicklung von Smart City Energieregionen.



Abb.2  
Testregionen  
Wien, Graz  
und  
Vorderland-  
Feldkirch  
Quelle und  
Bearbeitung:  
Projektteam



Abb.3  
Energie-  
raumplanung  
entlang von  
ÖV-Achsen  
(rot darge-  
stellt) in  
der "smarten  
Energie-  
region"  
Quelle und  
Bearbeitung:  
Projektteam,  
2016

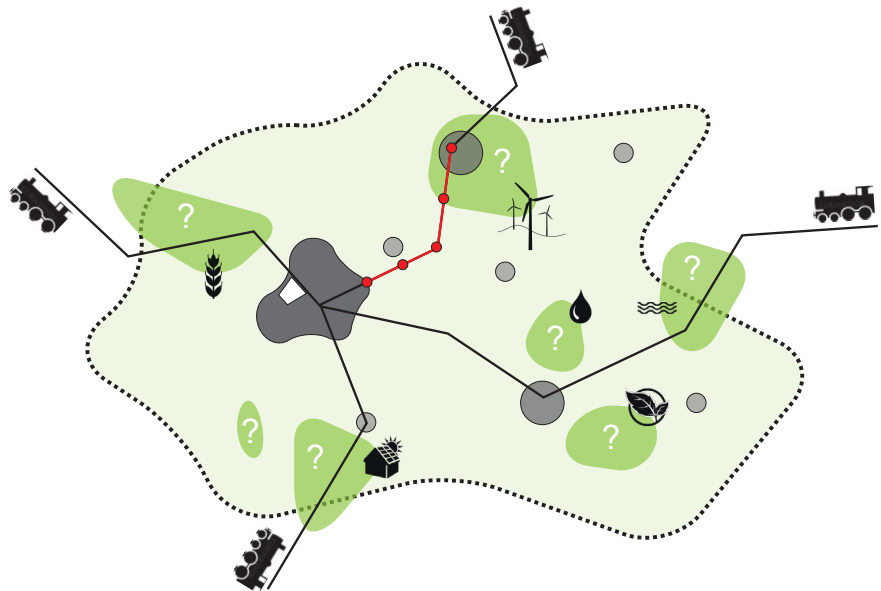




Abb.4 Impression Achse Graz-Gleisdorf, Foto: Projektteam, 2015



Abb.5 Impression Achse Wien-Gänserndorf, Foto: Projektteam, 2015

# INHALTSVERZEICHNIS

---

<b>1 EINLEITUNG</b>	<b>02</b>
Vorwort: Das Projekt ERP_hoch3	03
Aufbau Leitfaden Energieraumplanung entlang von ÖV-Achsen	04
<b>2 GOOD PRACTICE</b>	<b>08</b>
2.1 Konzepte: Gartenstadt und Transit-Oriented Development	09
2.2 Praxisbeispiele Copenhagen – Malmø und Malmø-Lund 2030	10
<b>3 WAS? VERDICHTUNG ÖV-KNOTEN</b>	<b>12</b>
3.1 Analyseschwerpunkte und Testgebiete	14
3.2 Prozessablauf „smarte“ Verdichtung	16
3.3 IST und SOLL: Bewertung der Testgebiete im Bezug auf Wohninfrastruktur	32
3.4 Reflexion Szenarienergebnisse und Methode	40
<b>4 WIE? GOVERNANCE ASPEKTE</b>	<b>52</b>
4.1 Themen, Treiber und Barrieren	53
4.2 Akteurslandkarte	55
<b>5 RÉSUMÉ UND AUSBLICK</b>	<b>56</b>
Quellen	57
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	58
Impressum	61



# 2 GOOD PRACTICE

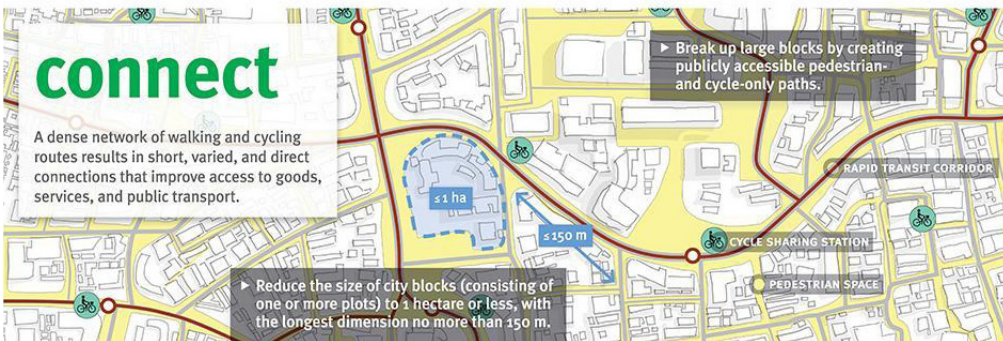


Abb.6  
TOD - Ein dichtes Netzwerk von Fuß-, Fahrradwegen und einem verdichteten ÖV System ist notwendig.



Abb.7  
TOD - Integration und Ausbau öffentlicher Verkehrsmittel.



Abb.8  
TOD - Verdichtung statt Zersiedelung.

Quelle  
Abb.8-11:  
<https://www.itdp.org>, zuletzt abgerufen am 10.2.2016

## 2.1 KONZEPTE: GARTENSTADT UND TRANSIT-ORIENTED DEVELOPMENT

### Gartenstadt

Bereits zu Ende des 19. Jahrhunderts beschäftigte sich der Engländer Ebenezer Howard im Kontext seiner Erfindung der Garden City (Howard) mit dem Thema der Verdichtung entlang von Bahnachsen. Seine Idee war eine sogenannte Gartenstadt zu entwickeln, die im Grünen (in der Region) liegt und als „kompakte“ ländliche Wohnsiedlung ausgebaut ist. Die ökonomische Infrastruktur (lokale Produktionsstätten) und die für den Betrieb einer kompakten Siedlung notwendige soziale Infrastruktur wurden mitgeplant. Zentraler Ausgangspunkt der Siedlungsentwicklung war der lokale Bahnhof [siehe Abb. 9].

### Transit-Oriented Development

Ein Konzept der Gegenwart ist Transit-Oriented Development (TOD). TOD konzentriert sich auf die Entwicklung kompakter Siedlungsstrukturen mit Funktionsmischung die fußläufig gut erreichbar sind und sich im Nahbereich von Bahnhaltestationen befinden. Das Ergebnis ist ein Gebiet mit hoher Aufenthaltsqualität das nach dem Motto „Stadt der kurzen Wege“ organisiert und aufgebaut ist, [siehe Abb. 6-8]. Das Projekt Transit-Oriented Development der ITDP (Institute for Transportation & Development Policy) verdeutlicht „wie es sein sollte“ und „wie es nicht bleiben darf“. Eine hohe Aufenthaltsqualität zeichnet sich durch Fußläufigkeit, Fahrraderreichbarkeit, gute Anbindung an öffentliche Verkehrsmittel und entsprechende Gestaltung des Raumes und Organisation seiner Funktionen aus.

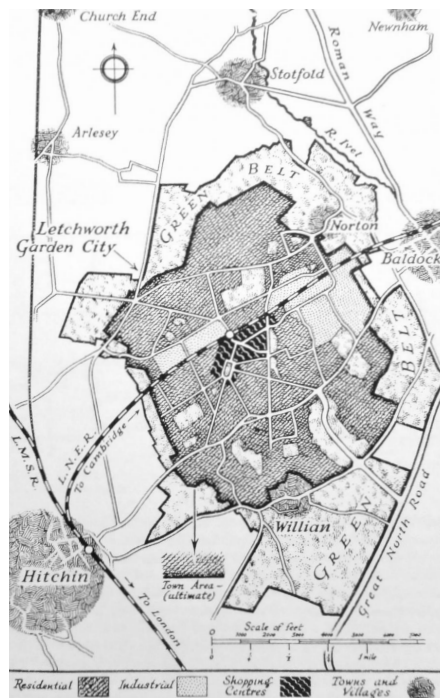


Abb. 9  
Die nach den  
Prinzipien  
von  
Ebenezer  
Howard  
geplante  
Gartenstadt  
„Letchworth  
Garden City“  
Quelle:  
Posener, 2015

## 2.2 PRAXISBEISPIELE COPENHAGEN – MALMØ UND MALMØ-LUND 2030

---

### 2.2.1 Copenhagen – Malmø

Die Städte Copenhagen – Malmø arbeiten seit Jahrzehnten erfolgreich im Bereich der Stadt- und Regionalentwicklung zusammen. Kernakteure und Hauptinitiatoren der gemeinsamen Entwicklung sind die in der Region Øresund ansässigen Wirtschaftsunternehmen und Wirtschaftskluster (Department of City Planning Copenhagen **JAHR**). Highlights sind die Realisierung der direkten S-Bahnverbindung Copenhagen – Malmø und der damit verbundene Bau der Øresundbrücke [Abb. 11]. Im Bereich von S-Bahnhaltestellen wurden neue Stadtteile wie zum Beispiel der Stadtteil Ørestad entwickelt. .

### Malmø-Lund 2030

Unter dem Einfluss der dynamischen Entwicklung der Øresund Region entwickelten die Städte Malmø und Lund eine gemeinsame Zukunftsvision für die räumliche Entwicklung entlang der S-Bahn Achse Malmø und Lund [Abb. 10 und 12]. Die erwähnten Strategien richten sich nach den Prinzipien von TOD [siehe 2.1] und der Ausgangsidee des urbanen Wachstums entlang der ÖV-Achse mittels städtischer Verdichtung im Bereich der S-Bahnhaltestellen.



Abb.10  
Impression  
Malmø-Lund  
2030  
Quelle:  
Department  
of City  
Planning  
Malmö, 2014

Abb.11  
Die über-  
regionale  
Funktions-  
weise der  
Innova-  
tionsachse  
Copenhagen  
- Malmö

Quelle:  
Department  
of City  
Planning  
Copenhagen,  
2014



Abb.12  
Vision  
Malmö-Lund  
2030

Quelle:  
Department  
of City  
Planning  
Malmö, 2014





# 3 WAS? VERDICHTUNG ÖV-KNOTEN

---

## Definition „Dichte“ – ein Kurzexkurs

Laut Eberle (2015) hat der Begriff „Dichte“ beziehungsweise „Verdichtung“ unterschiedlichste Bedeutungen und Standards. Im Städtebau gibt es grundsätzlich zwei Arten von Dichten: die Einwohnerdichte (Einwohner pro Quadratmeter) und die Bebauungsdichte (Relation gebauter Bruttofläche zur Grundstücksfläche). Die letztere „Dichte“ ist also ein Maß der baulichen Nutzung. In Bezug auf ein optimales Maß der Verdichtung vertraute man bis dato der Vergangenheit, so wurde stets über „Quantität“ nachgedacht und wenig über „Qualität“. In Zukunft, meint Eberle, müssen wir über diese fehlende „Qualität“ nachdenken. Je dichter wir Wohnraum konzipieren, umso mehr müssen wir uns über die möglichen Folgewirkungen im Klaren sein. Dichte und Wohlbefinden sollten daher in den Mittelpunkt rücken, um soziales Miteinander auf Kosten einer maximal effizienten baulichen Dichte nicht in Gefahr zu bringen. Demnach kann die Kombination von Dichte und Wohlbefinden, im Sinne von Eberle, nur durch eine hohe Qualität öffentlicher Räume erreicht werden.

## Energierrelevante Dichte

Im Sinne von Eberle hantieren wir in diesem Leitfaden folgende Dichtebegriffe mit „Energierrelevanz“ für ÖV-Achsen:

- Stadt- und siedlungsverträgliche Verdichtung von bereits gewidmeten Zonen (Innenverdichtung vor

Neuausweisung von Bauland)

- Anstreben einer ausgewogenen Nutzerdichte (Anzahl der Nutzer im Siedlungsgebiet)
- Anstreben einer ausgewogenen Funktionsdurchmischung
- Gute Erreichbarkeit sozialer Einrichtungen und Serviceeinrichtungen
- Anstreben einer angemessenen Infrastrukturdichte
- Nutzung und Erschließung vor Ort vorhandener Ressourcen
- Trendumkehr des Mobilitätsverhaltens (mit folgender Priorisierung: Fußgänger / Rad / ÖV / Sharing / PKW)
- Regionale Vernetzung mit der Bahn (Anschluss durch regionale Mikro ÖV-Netze)
- Anstreben von überregionalen Entwicklungskonzepten entlang der ÖV-Achse
- Quartiersdichte



Folgende Begriffsdefinitionen sind für das Arbeitspaket von besonderer Wichtigkeit:

### **Knoten**

Unter Knoten bzw. *Bahnknoten* verstehen wir Bahnhaltestationen (entlang einer Bahnachse) und ihr unmittelbares Umfeld (jenes Umfeld, das man in 5 Minuten zu Fuß erreichen kann). Diese Knoten sind Zentralpunkte, Ziel und Ausgangspunkte für die Fortbewegung von Menschen entlang einer hochrangigen ÖV-Verbindung. Das untenstehende Zitat von Kevin Lynch beschreibt den Begriff „Knotenpunkt“:

„Der Begriff »Knotenpunkt« ist eng mit dem Begriff »Weg« verknüpft, da in einem solchen Punkt Wege zusammenlaufen – Knotenpunkte sind die Ereignisse einer Fahrt oder Wanderung. Sie stehen auch in Zusammenhang mit dem Begriff »Bereich«, da sie deren Mittelpunkte, ihre Polarisationszentren bilden.“  
(Lynch 2013:62)

### **Smarte Verdichtung**

Unter „smarter“ Verdichtung im Nahbereich von Bahnhaltestationen verstehen wir eine energieeffiziente, ressourcenschonende und emissionsarme „bauliche“ Verdichtung. Der baulichen *Nachverdichtung* gebührt diesbezüglich besondere Aufmerksamkeit. Sie soll das Potenzial der Nahbereiche von Bahnhaltestationen als zentrale Orte und als Ausgangsort für mögliche Siedlungsentwicklungen nutzen.

# 3.1 ANALYSESCHWERPUNKTE UND TESTGEBIETE

---

Für dieses Arbeitspaket wurden zwei ÖV-Achsen in Österreich als Testgebiete ausgewählt [Abb. 13 und 14]. Es sind zwei Bahnachsen, die in unmittelbarer Verbindung mit den im Arbeitspaket 1 [1] untersuchten Stadtquartieren stehen: die Achsen „Wien – Gänserndorf“ (Nordbahn) und „Graz – Gleisdorf“ (Ostbahn).

Anhand der beiden Testgebiete wurden zwei wesentliche Forschungsschwerpunkte verfolgt:

- Eine qualitative, holistische Bewertung des Status Quo der einzelnen Knoten und ihrer Umfeldler. Diese beinhaltet eine Potenzialuntersuchung mittels Multilayeranalyse, sowie eine qualitative Bewertung durch ein Punktesystem und die Gegenüberstellung von miteinander vergleichbaren Knotenpunkten. Hierbei verfolgen wir einen „holistischen Ansatz“, da eine nachhaltige, energieraumplanerische Verdichtung im Nahbereich der Bahnhaltestation stark von räumlichen und städtebaulichen Kriterien abhängt. Aus der holistischen Bewertung lassen sich in Folge energierelevanter Potenziale ableiten.
- Die Ableitung von geeigneten Strategien basierend auf der qualitativen Bewertung des Status Quo der Knoten. Je nach Schwerpunktsetzung werden Knoten exemplarisch, hinsichtlich ihres Verdichtungspotentials, betrachtet, sodass ein erster IST und SOLL-Vergleich möglich ist.

Die Analyse und Priorisierung der Knotenpunkte entlang der ausgewählten ÖV-Achsen anhand der

oben beschriebenen Forschungsschwerpunkte soll Aufschluss darüber geben, wie eine möglichst energieeffiziente zukünftige räumliche Nutzung von öffentlichen Verkehrsachsen aussehen könnte, mit übertragbaren Handlungsempfehlungen für andere Planungsgebiete in Österreich.

[1] siehe Leitfaden „Energie-raumplanung für Stadt-quartiere“

Abb.13  
Achse Wien -  
Gänserndorf  
mit Potenzi-  
alزون der  
Verdichtung  
Quelle Luft-  
bild: Google  
Earth, 2015.  
Bearbeitung:  
Projektteam,  
2015

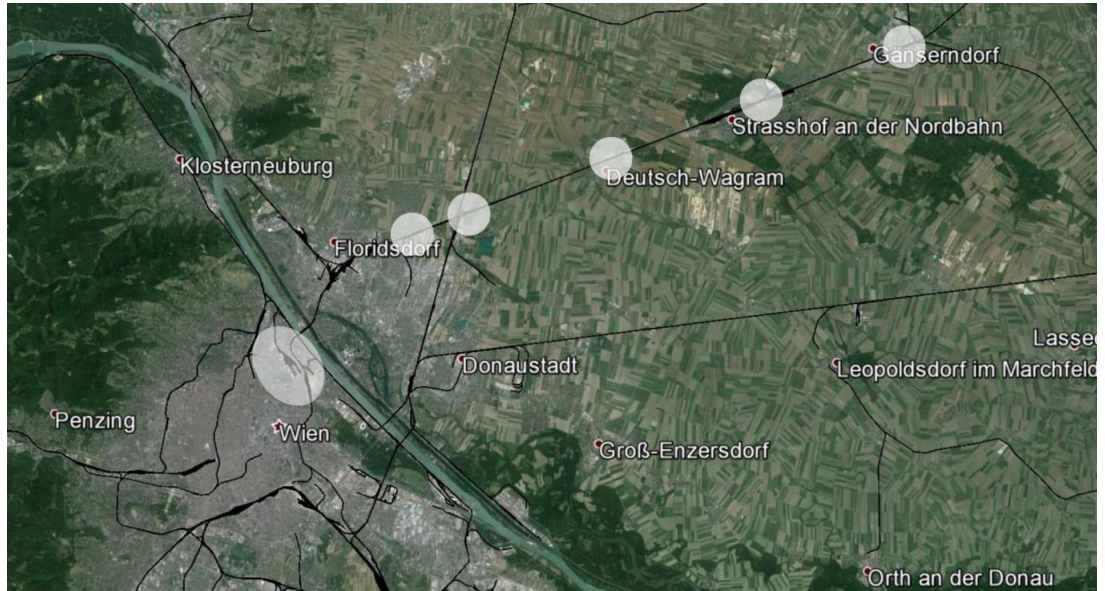
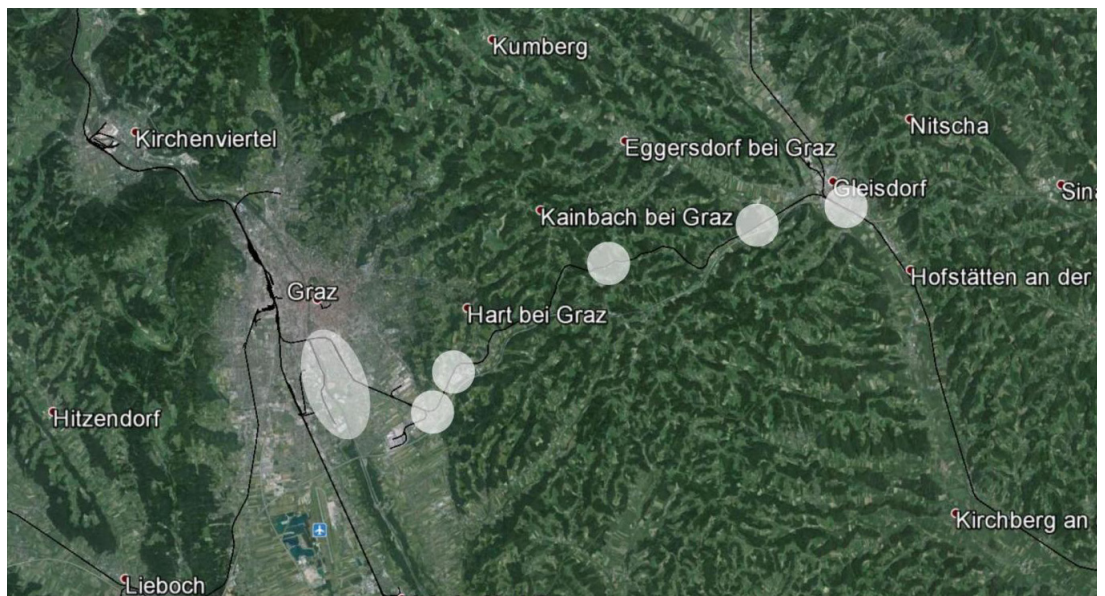


Abb.14  
Achse Graz-  
Gleisdorf  
mit Potenzi-  
alزون der  
Verdichtung  
Quelle Luft-  
bild: Google  
Earth, 2015.  
Bearbeitung:  
Projektteam,  
2015



# 3.2 PROZESSABLAUF „SMARTE“ VERDICHTUNG

Der für dieses Forschungsprojekt erarbeitete Prozess einer „smarten“ Verdichtung in Nahbereichen von Bahnhaltstationen umfasst im Wesentlichen sechs Schritte [Abb. 15]. Die hier vorgeschlagene prozesshafte Vorgehensweise (Analyse, Methodik

und Struktur) kann auf eine beliebige ÖV-Achse (Bahnachse) übertragen werden. Abgeleitete Konzepte, Inhalte und Lösungen beziehen sich selbstverständlich nur auf jene Achse und Knoten, der für die Analyse ausgewählt wurde.

Abb. 15 (S.16-18) Prozess einer „smarten“ Verdichtung, Übersicht der 6 Analyse-schritte  
Quelle und Bearbeitung: Projektteam, 2015

**„Step by Step“ zu einer „Smarten Verdichtung“**  
Prozess einer „smarten“ Verdichtung entlang von öffentlichen Verkehrsachsen mit Fokus auf den Nahbereich von Bahnhaltstationen

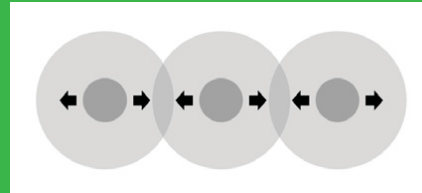
**➤ 1. Schritt Festlegung der ÖV-Achse**

**➤ 2. Schritt Festlegung der Knoten entlang der ÖV-Achse (je nach Typ und Lage)**

➤ **3. Schritt Festlegung des Untersuchungsradius**

Hierbei wird großer Wert auf die „Stadt der kurzen Wege“ und die „Fußläufigkeit“ gelegt

5 Minuten zu Fuß = ca. 400 m  
15 Minuten zu Fuß = ca. 1.100 m



➤ **4. Schritt Qualitative holistische Erstbewertung des „Status Quo“ der Knoten (je nach Knotentyp I, II, III)**

Grundlage

**Erstellung von Analyse-Layern**  
(grafische Grundlage für die qualitative holistische Erstbewertung)



Bewertung

**Qualitative holistische Erstbewertung in 4 Phasen** (basierend auf den Analyse-Layern):

Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
<b>BEWERTUNGSKRITERIEN</b>	<b>PUNKTEBEWERTUNG</b>	<b>LOKALE POTENTIALE</b>	<b>VERGLEICH</b>
Erarbeitung, Definition und Festlegung beschreibender und zielsetzender qualitativer Bewertungskriterien (I bis XII)	Punktebewertung gemäß zielsetzender qualitativer Kriterien und Erstellung eines Bewertungsdiagramms je Knoten	Berücksichtigung (individueller) regionaler Potentiale (räumlich und funktional) Dies erfordert die Einbindung von lokalen AkteurInnen (Interviews, Workshops, Kongresse Labore etc.)	Vergleich der Knoten (Gegenüberstellung der einzelnen Diagramme je Achse und Knotentyp I bis III)
↓	↓	↓	↓
<b>Bewertungskriterien</b>	<b>Diagramm</b>	<b>Zusatzpotential</b>	<b>Gegenüberstellung</b>

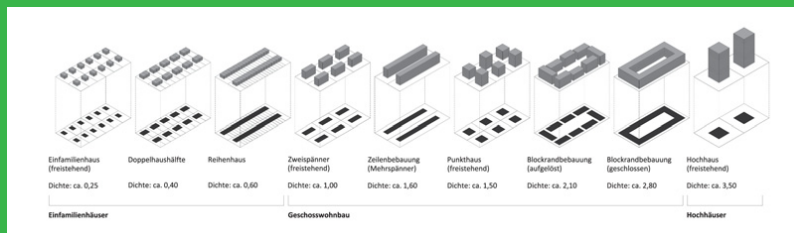
Resultat



5. Schritt **Ableitung geeigneter Verdichtungsstrategien**

Basierend auf der qualitativen Bewertung des Status Quo der Knoten.

Ziel: Wahl eines geeigneten Verdichtungsschwerpunktes



**Verdichtung von Wohninfrastruktur**  
(hinsichtlich Wohnen)

Berücksichtigung der Kriterien:

I, II, II a, III b, IV, IV a, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI und XII



Bedarfs- und Verbrauchsdaten

**Verdichtung sozialer Infrastruktur**  
(hinsichtlich Versorgung der Bewohner und mögl. Arbeitsplätze)

Berücksichtigung der Kriterien:

I, II, IV a, IV c, VII, VIII, IX, XI und XII



Bedarfs- und Verbrauchsdaten

**Verdichtung ökonomischer Infrastruktur**  
(hinsichtlich Arbeitsplätzen)

Berücksichtigung der Kriterien:

III a, III b, IV, IV b, V, VI, VII, VIII, IX und XI



Bedarfs- und Verbrauchsdaten

**Verdichtung von Versorgungsinfrastruktur**  
(hinsichtlich Konsum)

Berücksichtigung der Kriterien:

IV, V, VI, VII, VIII, IX, X und XII



Bedarfs- und Verbrauchsdaten

**Verdichtung von Mobilitätsinfrastruktur**  
(hinsichtlich Mobilitätsangebot)

Berücksichtigung der Kriterien:

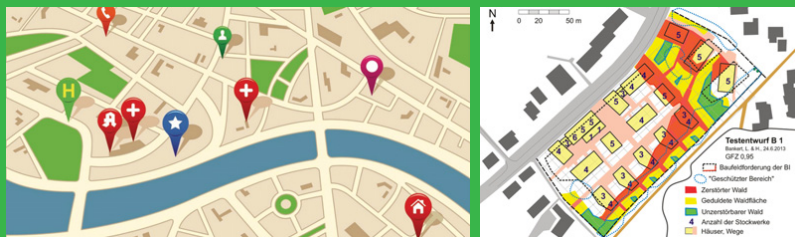
II, III a, III b, IV a, V, VII, VIII, IX und XI



Bedarfs- und Verbrauchsdaten

6. Schritt **Resultate als Basis für konkrete Umsetzungsstrategien und Energiebedarfszenarien**

z.B. in Form von Masterplänen, Testentwürfen und Standortkonzepten



## 3.2.1 SCHRITT 1: AUSWAHL DER ÖV-ACHSEN

ÖV-Achsen und Bahnknoten entlang der Achsen wurden wie folgt ausgewählt:

Achse Wien-Gänserndorf:

- Bahnknoten Wien Leopoldau (Typ I)
- Bahnknoten Wien Süßenbrunn (Typ II)
- Bahnknoten Deutsch-Wagram (Typ II)
- Bahnknoten Strasshof an der Nordbahn (Typ II)
- Bahnknoten Gänserndorf (Typ III)

Achse Graz-Gleisdorf:

- Bahnknoten Raaba Grambach (Typ I)
- Bahnknoten Hart bei Graz (Typ I)
- Bahnknoten Laßnitzhöhe (Typ II)
- Bahnknoten Laßnitzthal (Typ II)
- Bahnknoten Gleisdorf (Typ III)

Abb.16  
Detail-  
ausschnitt  
der Achse  
Wien-Gän-  
serndorf mit  
Bahnknoten  
Quelle:  
Google  
Earth, 2015  
Bearbeitung:  
Projektteam,  
2015

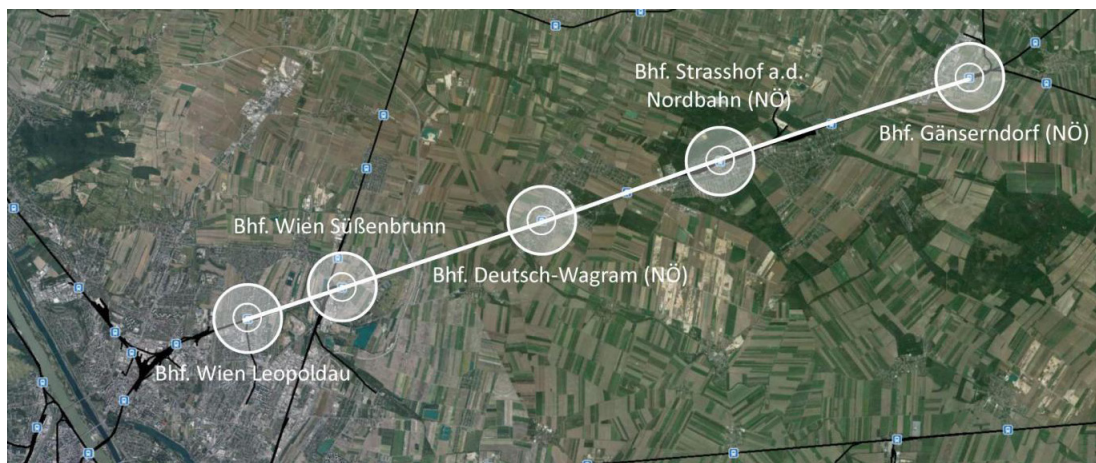


Abb.17  
Detail-  
ausschnitt  
der Achse  
Graz-Gleis-  
dorf mit mit  
Bahnknoten  
Quelle:  
Google  
Earth, 2015  
Bearbeitung:  
Projektteam,  
2015



## 3.2.2 SCHRITT 2: AUSWAHL DER ÖV-KNOTEN

---

Je ÖV-Achse wurden 5 Knoten untersucht, wobei eine Einteilung in drei „Typen“ von Knoten getroffen wurde:

- Typ I: Bahnknoten in Stadtrandlage (mittelgroßer Städten und Großstädten mit mehr als 100.000 EinwohnerInnen)
- Typ II: Bahnknoten mit geringer urbaner Funktion (in Dorf- und Kleingemeinden mit maximal 10.000 EinwohnerInnen)
- Typ III: Bahnknoten mit mittlerer urbaner Funktion (in Kleinstädten mit mehr als 10.000 EinwohnerInnen bis maximal 100.000 EinwohnerInnen)

In beiden Fallbeispielen befinden sich an den Ausgangspunkten der ÖV-Achsen Bahnknoten des Typs I und, an den Endpunkten, Bahnknoten des Typs III. Zwischen diesen Anfangs- und Endknoten sind Knoten des Typs II wie „Perlen“ aufgereiht [\[Abb. 18\]](#).

Zusätzlich spielt die Lage der Bahnhaltestelle im Siedlungsgebiet eine maßgebliche Rolle. Für dieses Forschungsprojekt differenzieren wir zwischen drei Situationen [\[Abb. 19\]](#):

- Fall A: Die Bahnhaltestation befindet sich im Zentrum einer Siedlung.
- Fall B: Die Bahnhaltestation befindet sich außerhalb einer Siedlung, wobei sich die Siedlung derzeit in Richtung Bahnhaltestation ausbreitet.
- Fall C: Die Bahnhaltestation befindet sich außerhalb einer Siedlung ohne Siedlungsentwicklung zur Bahnhaltestation



Abb.18  
Schematische  
Darstellung  
der drei  
Bahnknoten-  
typen  
Quelle und  
Bearbeitung:  
Projektteam

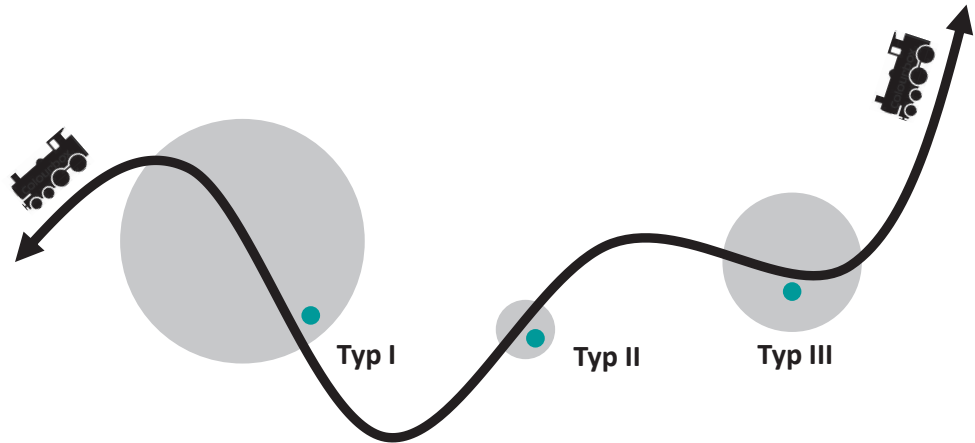
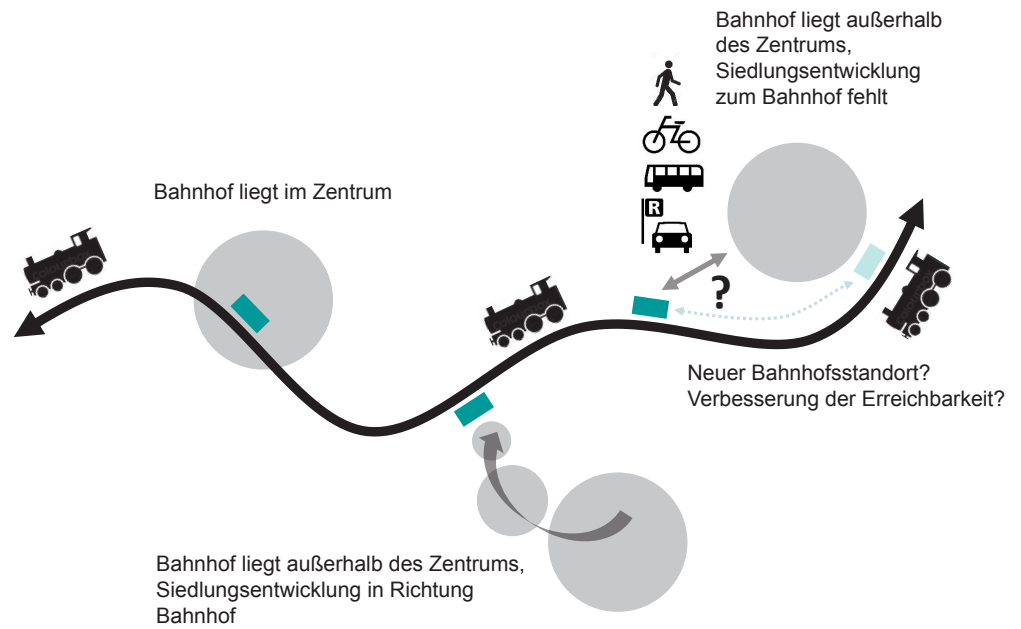


Abb.19  
Wechsel-  
wirkungen  
zwischen  
Siedlungs-  
entwicklung  
und Bahnhof  
Quelle und  
Bearbeitung:  
Projektteam



### 3.2.3 SCHRITT 3: WAHL DES UNTERSUCHUNGSRADIUS

---

Als dritter Schritt wird ein unmittelbarer Nahbereich der Bahnhaltstationen durch einen Radius von 400 Meter Abstand festgelegt. Gemäß einer „Stadt der kurzen Wege“ und bezüglich einer optimalen Mobilität steht die Fußläufigkeit an erster Stelle, weshalb sich der von uns gewählte Erreichbarkeitsradius der Bahnhaltstationen auf den Fußweg bezieht. Der Radius ergibt sich aus einer Gehzeit von 5 Minuten ausgehend vom Haltestellenbereich, mit einer mittleren Gehgeschwindigkeit von 4,5 km/h, woraus eine Weglänge von ca. 400 Meter resultiert (Schwab und Strasser 2012). Eine weitere Abgrenzung des Untersuchungsgebiets erfolgte durch physische Gegebenheiten wie Straßen, Fußwege, Gebäudestrukturen, Topografie, Wald und Freiflächen. Eine kompakte Siedlungsentwicklung findet meist innerhalb solcher Abgrenzungen statt, aus diesem Grund sind derartige physische Elemente maßgebend für ein homogenes Siedlungswachstum [Abb. 20].



Abb.20  
400m Radius  
(rot) und  
Untersuchungs-  
bereich  
(grau) am  
Beispiel  
Gleisdorf

Der Unter-  
suchungs-  
bereich ori-  
entiert sich  
sowohl an  
der fußläufi-  
gen Erreich-  
barkeit  
als an den  
physischen  
Gegeben-  
heiten

Quelle:  
Google Earth  
Pro, 2015.

Bearbeitung:  
Projektteam,  
2015

## 3.2.4 SCHRITT 4: ERSTBEWERTUNG „STATUS QUO“ DER KNOTEN

Um ein übersichtliches Bild des IST-Zustandes der Nahbereiche der Bahnhofstationen zu erhalten wurde eine qualitativ holistische Erstbewertung der Knoten (je nach Knotentyp I, II und III) durchgeführt. Dieses grobe Monitoring gibt einen ersten Überblick über mögliche Verdichtungspotenziale.

Die Bewertung erfolgt in 4 Phasen. Die Grundlage bilden Analyse-Layer, die mithilfe von Google Earth Pro Daten erstellt und ausgewertet wurden [siehe Abb. 21 und 22]. Die Analyse-Layer betreffen sowohl die Flächennutzung, als Bebauungstypologie. In der

Flächennutzung unterscheiden wir zwischen folgenden Funktionen:

- Wohninfrastruktur: Flächen für Wohnraum
- Soziale Infrastruktur: Flächen für Bildungs- und Betreuungseinrichtungen, Gesundheits- und Sozial-einrichtungen, Kultur- und Freizeiteinrichtungen, sowie Landschafts- und Erholungsräume
- Ökonomische Infrastruktur: Flächen für Handel (Nahversorger, Kaufhausketten, etc.), Gewerbe (jeglicher Art), Industrie (jeglicher Art), Gastronomie, sowie Tourismus und Hotellerie

Tab.1:  
Übersicht  
Bewertungs-  
kriterien  
Quelle und  
Bearbeitung:  
Projektteam,  
2016

Nr.	Kriteriumsart	Kriterium
(I)	<b>zielsetzend</b>	<b>Vorhandene räumliche Dichte</b>
(II)	<i>beschreibend</i>	Bevölkerungsdichte
(III a)	<i>beschreibend</i>	Einpendler
(III b)	<i>beschreibend</i>	Auspendler
(IV)	<b>zielsetzend</b>	<b>Funktionsmix*</b>
(IV a)	<b>zielsetzend</b>	<b>Wohninfrastruktur</b>
(IV b)	<b>zielsetzend</b>	<b>Ökonomische Infrastruktur</b>
(IV c)	<b>zielsetzend</b>	<b>Soziale Infrastruktur</b>
(V)	<b>zielsetzend</b>	<b>Aufenthaltsqualität**</b>
(VI)	<i>beschreibend</i>	Aufenthaltsqualität des öffentlichen Raumes
(VII)	<b>zielsetzend</b>	<b>Mobilitätsinfrastruktur</b>
(VIII)	<i>beschreibend</i>	Erreichbarkeit per Fuß (Walkability)
(IX)	<i>beschreibend</i>	Erreichbarkeit per Rad (Bikeability)
(X)	<i>beschreibend</i>	Durchschnittlicher HWB
(XI)	<b>zielsetzend</b>	<b>Zentralitätsstufen***</b>
(XII)	<i>beschreibend</i>	Lokale Abwärmequellen

\* Verhältnis zwischen Wohninfrastruktur, ökonomischer und sozialer Infrastruktur

\*\* Gestaltung von Straßen, Plätzen, Wegen, etc. im Nahbereich der Bahnhofstation

\*\*\* lt. ELAS-Rechner

Die 4 Phasen der holistischen Erstbewertung sind:

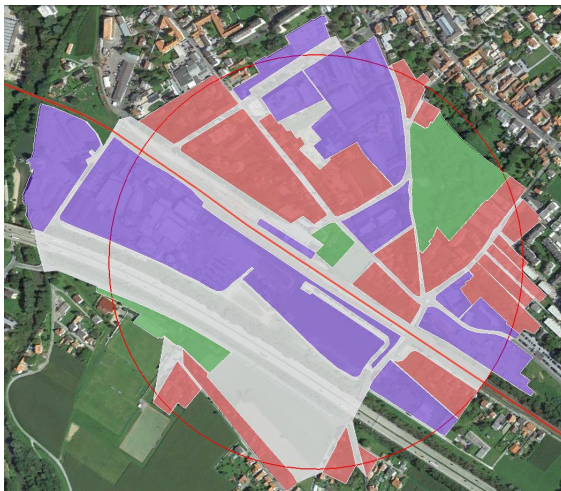
- Phase 1: Erarbeitung, Definition und Festlegung quantitativer und qualitativer Bewertungskriterien [Tab. 2].

- Phase 2: Die Bewertungskriterien von Phase 1 dienen als Basis für eine quantitative Bewertung (Punkte- und Diagrammdarstellung). Die beschreibenden, qualitativen Kriterien dienen als wichtige Zusatzinformationen (werden tabellarisch erfasst und festgehalten).

- Phase 3: Berücksichtigung spezifischer regionaler Potenziale (räumlich und funktional). Dieser Analyseschritt erfordert die Einbindung lokaler AkteurInnen.

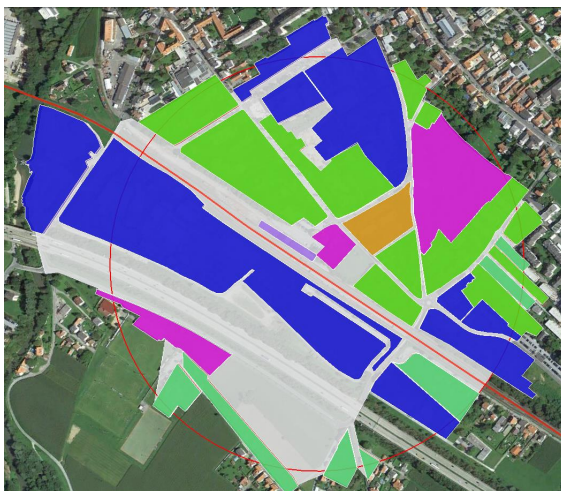
- Phase 4: Vergleich der Knoten (Gegenüberstellung der einzelnen Diagramme je ÖV-Achse und Knotentypen I bis III)

Die Resultate aller 4 Phasen bilden die „qualitativ-holistische Erstbewertung des Status Quo“ und die Grundlage für die im Schritt 5 abgeleiteten Verdichtungsstrategien.



- Wohninfrastruktur
- Soziale Infrastruktur
- Ökonomische Infrastruktur

Abb.21:  
Beispiel  
Gleisdorf:  
Analyse-  
Layer  
„Infra-  
strukturen“  
Quelle:  
Google Earth  
Pro, 2015  
Bearbeitung:  
Projektteam,  
2015



- überwiegend Blockrandbebauung (geschlossen ohne Hof)
- überwiegend Blockrand- und Hofbebauung
- überwiegend Hochhausbebauung
- überwiegend Zeilenbebauung
- überwiegend Einfamilienhausbebauung
- überwiegend Ein- und Mehrfamilienhausbebauung
- überwiegend gemischte Bebauung
- überwiegend Gewerbe- und Lagerbauten
- Sonderbebauung

Abb.22:  
Beispiel  
Gleisdorf:  
Analyse-  
Layer  
„Bebauungs-  
typologien“  
Quelle:  
Google Earth  
Pro, 2015  
Bearbeitung:  
Projektteam,  
2015

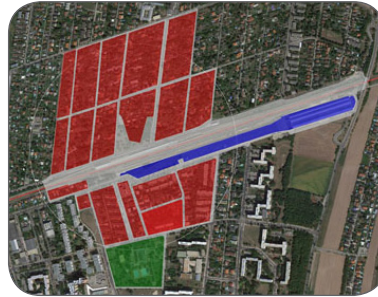


Ergebnisse holistische Erstbewertung Achse „Wien-Gänserndorf“

Wien Leopoldau (Knoten Typ I)  
2.768 [EW] \*  
5.536 [EW/km<sup>2</sup>] \*\*



Gebietsabgrenzung



Funktionsmix



Bebauungstypologien

Wien Süßenbrunn (Knoten Typ II)  
601 [EW] \*  
1.202 [EW/km<sup>2</sup>] \*\*



Gebietsabgrenzung



Funktionsmix



Bebauungstypologien

Deutsch Wagram (Knoten Typ II)  
973 [EW] \*  
1.946 [EW/km<sup>2</sup>] \*\*



Gebietsabgrenzung



Funktionsmix



Bebauungstypologien



400 Meter Radius



Wohninfrastruktur  
soziale Infrastruktur  
ökonomische Infrastruktur



Block-/Hofbebauung  
Ein-/Mehrfamilienhaus  
Hochbau  
Gewerbe- und Lagerbauten  
Sonderbebauung  
Zeilenbebauung  
Gemischte Nutzung

\* Einwohner: Anzahl Hauptwohnsitze innerhalb der Bezugsfläche,  
Quelle: Ingenieurbüro PLANUM Fallast Tischler & Partner GmbH, 2016

\*\* Bevölkerungsdichte: Einwohner pro Bezugsfläche (Bhf. Nahbereich 0,5 km<sup>2</sup>)

Ergebnisse holistische Erstbewertung Achse „Wien-Gänserndorf“

Strasshof a.d. Nordbahn (Knoten Typ II)

543 [EW] \*  
1.086 [EW/km<sup>2</sup>] \*\*



Gebietsabgrenzung



Funktionsmix



Bebauungstypologien

Gänserndorf (Knoten Typ III)

1.383 [EW] \*  
2.766 [EW/km<sup>2</sup>] \*\*



Gebietsabgrenzung






Funktionsmix



Bebauungstypologien

 400 Meter Radius

-  Wohninfrastruktur
-  soziale Infrastruktur
-  ökonomische Infrastruktur

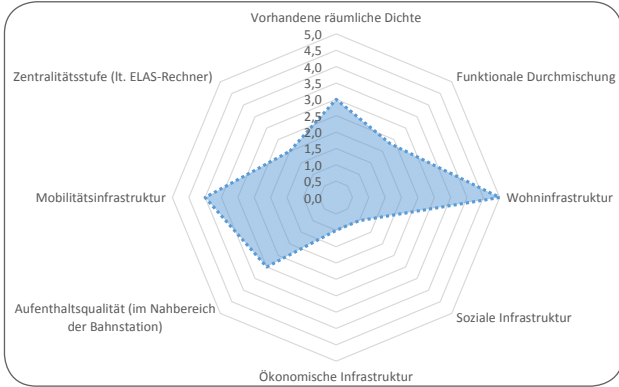
-  Block-/Hofbebauung
-  Einfamilienhaus
-  Hochbau
-  Gewerbe- und Lagerbauten
-  Sonderbebauung
-  Zeilenbebauung
-  Gemischte Nutzung

\* Einwohner: Anzahl Hauptwohnsitze innerhalb der Bezugsfläche,  
Quelle: Ingenieurbüro PLANUM Fallast Tischler & Partner GmbH, 2016

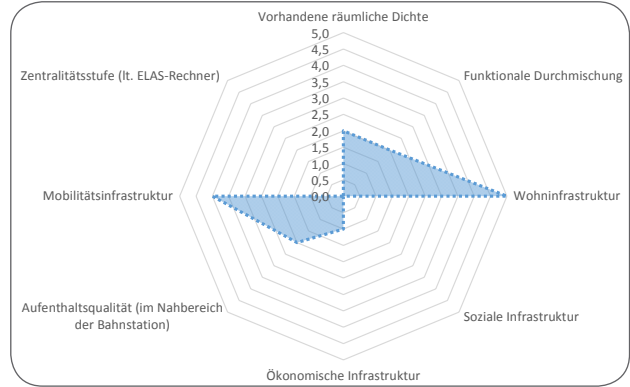
\*\* Bevölkerungsdichte: Einwohner pro Bezugsfläche (Bhf. Nahbereich 0,5 km<sup>2</sup>)

Ergebnisse holistische Erstbewertung Achse „Wien-Gänserndorf“

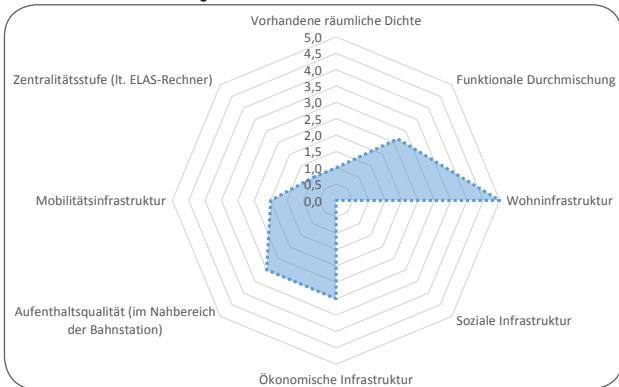
**Wien Leopoldau**  
holistische Punktebewertung  
gemäß zielsetzender Kriterien



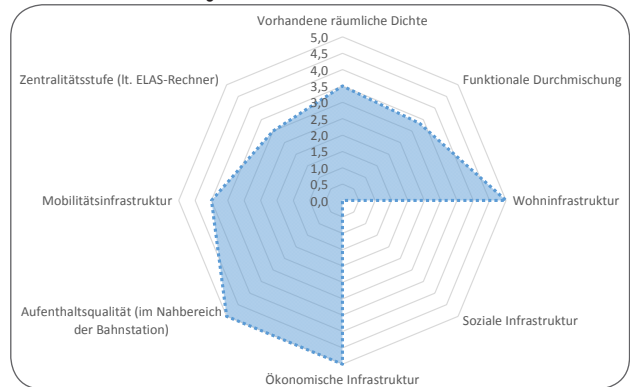
**Strasshof a.d. Nordbahn**  
holistische Punktebewertung  
gemäß zielsetzender Kriterien



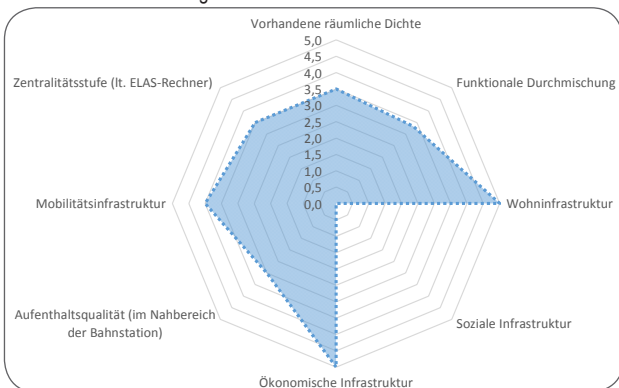
**Wien Süßenbrunn**  
holistische Punktebewertung  
gemäß zielsetzender Kriterien



**Gänserndorf**  
holistische Punktebewertung  
gemäß zielsetzender Kriterien



**Deutsch Wagram**  
holistische Punktebewertung  
gemäß zielsetzender Kriterien





Ergebnisse holistische Erstbewertung Achse „Graz-Gleisdorf“

Raaba Grambach (Knoten Typ I)  
2.768 [EW] \*  
5.536 [EW/km²] \*\*



Gebietsabgrenzung



Funktionsmix



Bebauungstypologien

Hart bei Graz (Knoten Typ I)  
560 [EW] \*  
1.120 [EW/km²] \*\*



Gebietsabgrenzung



Funktionsmix



Bebauungstypologien

Laßnitzhöhe (Knoten Typ II)  
190 [EW] \*  
380 [EW/km²] \*\*



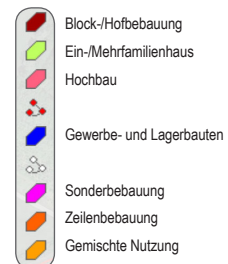
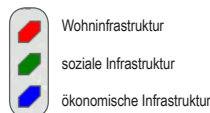
Gebietsabgrenzung



Funktionsmix



Bebauungstypologien



\* Einwohner: Anzahl Hauptwohnsitze innerhalb der Bezugsfläche, Quelle: Ingenieurbüro PLANUM Fallast Tischler & Partner GmbH, 2016

\*\* Bevölkerungsdichte: Einwohner pro Bezugsfläche (Bhf. Nahbereich 0,5 km²)



Ergebnisse holistische Erstbewertung Achse „Graz-Gleisdorf“

Laßnitzthal (Knoten Typ I)  
200 [EW] \*  
400 [EW/km²] \*\*



Gebietsabgrenzung



Funktionsmix



Bebauungstypologien

Gleisdorf (Knoten Typ III)  
670 [EW] \*  
1.340 [EW/km²] \*\*



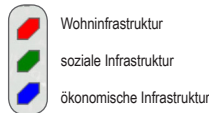
Gebietsabgrenzung



Funktionsmix



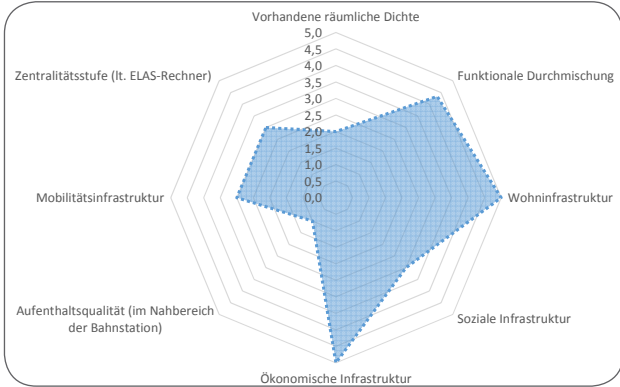
Bebauungstypologien



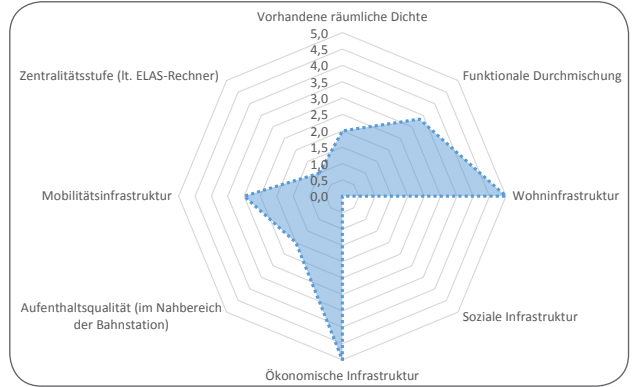
\* Einwohner: Anzahl Hauptwohnsitze innerhalb der Bezugsfläche,  
Quelle: Ingenieurbüro PLANUM Fallast Tischler & Partner GmbH, 2016  
\*\* Bevölkerungsdichte: Einwohner pro Bezugsfläche (Bhf. Nahbereich 0,5 km²)

Ergebnisse holistische Erstbewertung Achse „Wien-Gänserndorf“

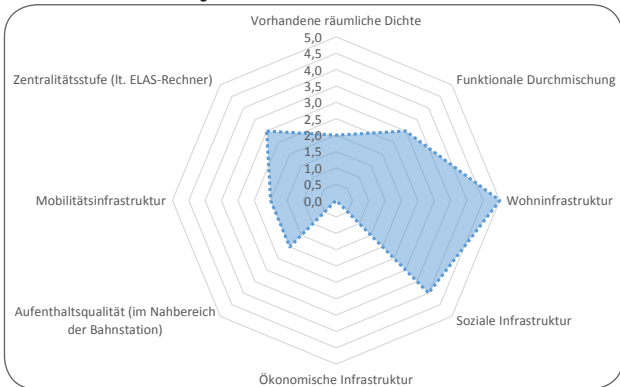
**Raaba Grambach**  
holistische Punktebewertung  
gemäß zielsetzender Kriterien



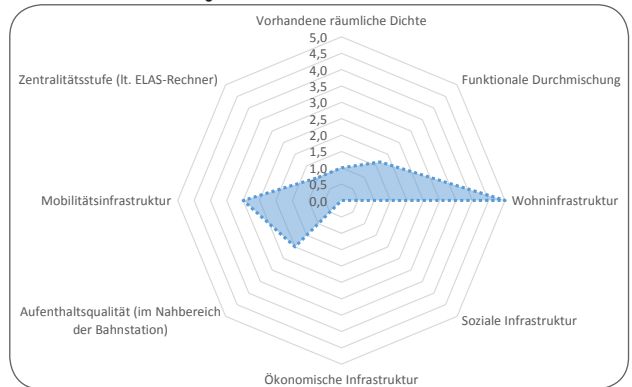
**Hart bei Graz**  
holistische Punktebewertung  
gemäß zielsetzender Kriterien



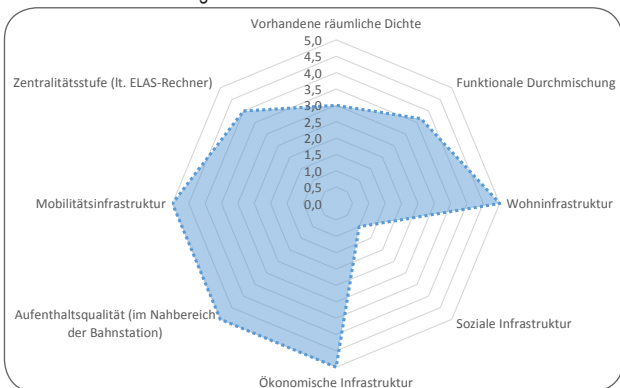
**Laßnitzhöhe**  
holistische Punktebewertung  
gemäß zielsetzender Kriterien



**Laßnitzthal**  
holistische Punktebewertung  
gemäß zielsetzender Kriterien



**Gleisdorf**  
holistische Punktebewertung  
gemäß zielsetzender Kriterien



## 3.2.5 SCHRITT 5 UND 6: ABLEITUNG VON VERDICHTUNGSSTRATEGIEN UND ENERGIEBEDARFSSZENARIEN

---

Die Ableitung geeigneter Verdichtungsstrategien (Schritt 5) basiert auf der „holistisch-qualitativen Erstbewertung des Status Quo der Knoten“ [Kapitel 3.2.4]. Ziel der Strategien ist es, um geeignete Schwerpunkte zu finden, die für eine „smarte“ Verdichtung der Knotenumfelder von Interesse sein könnten.

Schwerpunkte von Verdichtungsstrategien können sein:

- Verdichtung der Wohninfrastruktur (Anzahl der BewohnerInnen)
- Verdichtung von sozialer Infrastruktur (Versorgung der BewohnerInnen und mögliche Arbeitsplätze)
- Verdichtung ökonomischer Infrastruktur (Anzahl der Arbeitsplätze)
- Verdichtung von Versorgungsinfrastruktur (Konsumangebot)
- Verdichtung von Mobilitätsinfrastruktur (sanfte Mobilität)

Im Rahmen dieses Arbeitspaketes wird die „Verdichtung der Wohninfrastruktur“ genauer betrachtet und in Kapitel 3.3 exemplarisch untersucht.

Die Resultate der „holistisch-qualitativen Erstbewertung“ und der davon abgeleiteten Verdichtungsszenarien bzw. Schwerpunktsetzung generieren einen umfangreichen Überblick über den Status Quo, über Bedarfs und Verbraucherdaten, sowie anzustrebender, zukünftiger Zielwerte (SOLL-Situation). Die Ergebnisse können als Grundlage für Umsetzungsstrategien, Energiebedarfsszenarien, Masterpläne, Testentwürfe und Standortkonzepten herangezogen werden.

## 3.3

# IST UND SOLL: BEWERTUNG DER TESTGEBIETE IM BEZUG AUF WOHNINFRASTRUKTUR

„Smarte“ Verdichtung ist primär abhängig vom Wohnangebot und setzt eine gute Anbindung an das öffentliche Verkehrsnetz und ein Mindestangebot an sozialen Einrichtungen, Arbeitsplätzen und Versorgung mit Konsumgütern voraus. Der Bedarf an sozialer und ökonomischer Infrastruktur, sowie der Mobilitätsinfrastruktur, richtet sich dabei nach der vorhandenen Wohninfrastruktur (Wohnangebot). Aus diesem Grund wurde die Verdichtung der Wohninfrastruktur als Schwerpunkt gewählt, um sogenannte „IST-“ und „SOLL-Szenarien“ für die Nahbereiche der Bahnhaltstationen (Bahnknoten) entlang der ÖV-Achsen zu errechnen.

Hierfür musste der Heizwärmebedarfs der beiden Testgebiete ermittelt werden. Die Berechnung des Heizwärmebedarfs basiert auf der Summe der Bruttogeschossflächen und der Verteilung der Bruttogeschossflächen der Wohnungen nach dem Errichtungsjahr [2]. Differenziert wurde je nach Bundesland Wien, Niederösterreich und Steiermark). Um diese Werte hinsichtlich von IST- und SOLL-Energiebedarfsszenarien herzuleiten waren folgende Parameter notwendig:

- Summe der Bewohner
- Summe der Bruttogeschossflächen (Wohnfläche)
- Durchschnittliche Bruttogeschossfläche pro Person [m<sup>2</sup>/Pers.]
- Durchschnittliche Verteilung der Bruttogeschossfläche der Wohnungen nach Errichtungsjahr

Da zu Beginn des Projektes weder reale Bewohnerdaten, noch Aufzeichnungen über Bruttogeschossflächen und vorhandene Bebauungsdichten zur

Verfügung standen, mussten ein IST-Zustand (gegenwärtiger Energiebedarf) hergeleitet werden, um SOLL-Energiebedarfsszenarien simulieren konnten.

Die nebenstehende Abbildung 23 beschreibt die Vorgangsweise mit der IST und SOLL-Energiebedarfsszenarien hergeleitet wurden. Es folgt eine kurze Erklärung der Begriffe, die in der Grafik verwendet werden:

### IST-Modell

Das sogenannte IST-Modell gibt Auskunft über den Status Quo der Wohninfrastruktur und setzt sich aus zwei Modelltypen zusammen:

- IST-Annahme: „ISTAnn.“ (hypothetisch hergeleitet)
- IST-Realität: „ISTReal.“ (der Realität angenähert)

Abbildung 24 beschreibt die IST-Zustandsmodellierung (bestehend aus den Teilmodellen 1 und 2) und die daraus generierten Daten.

### IST-ANNAHME [ISTAnn.]

[ISTAnn.] Ist ein hergeleiteter IST-Zustand. Er gibt Auskunft über die heutige Wohninfrastruktur und geht von optimalen Rahmenbedingungen aus. Diese sind maximal mögliche Einwohner und maximale Bruttogeschossflächen bei maximal vorhandener Bebauungsdichte.

Grundlagen dafür waren [siehe Tab.2]:

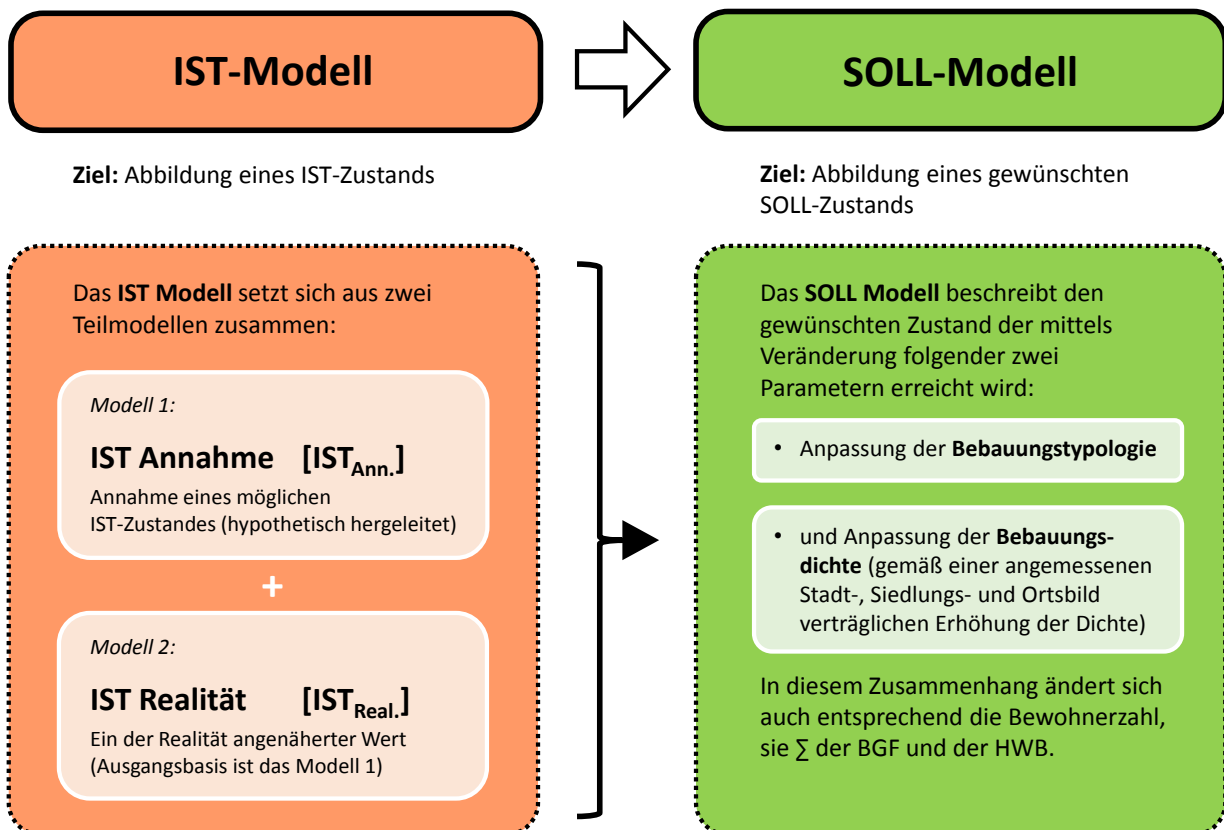
- Die Analyse-Layer „Infrastruktur“ aus der qualitativ holistischen Analyse und Erstbewertung des Status Quo (sie geben Auskunft über die Flächennutzung)

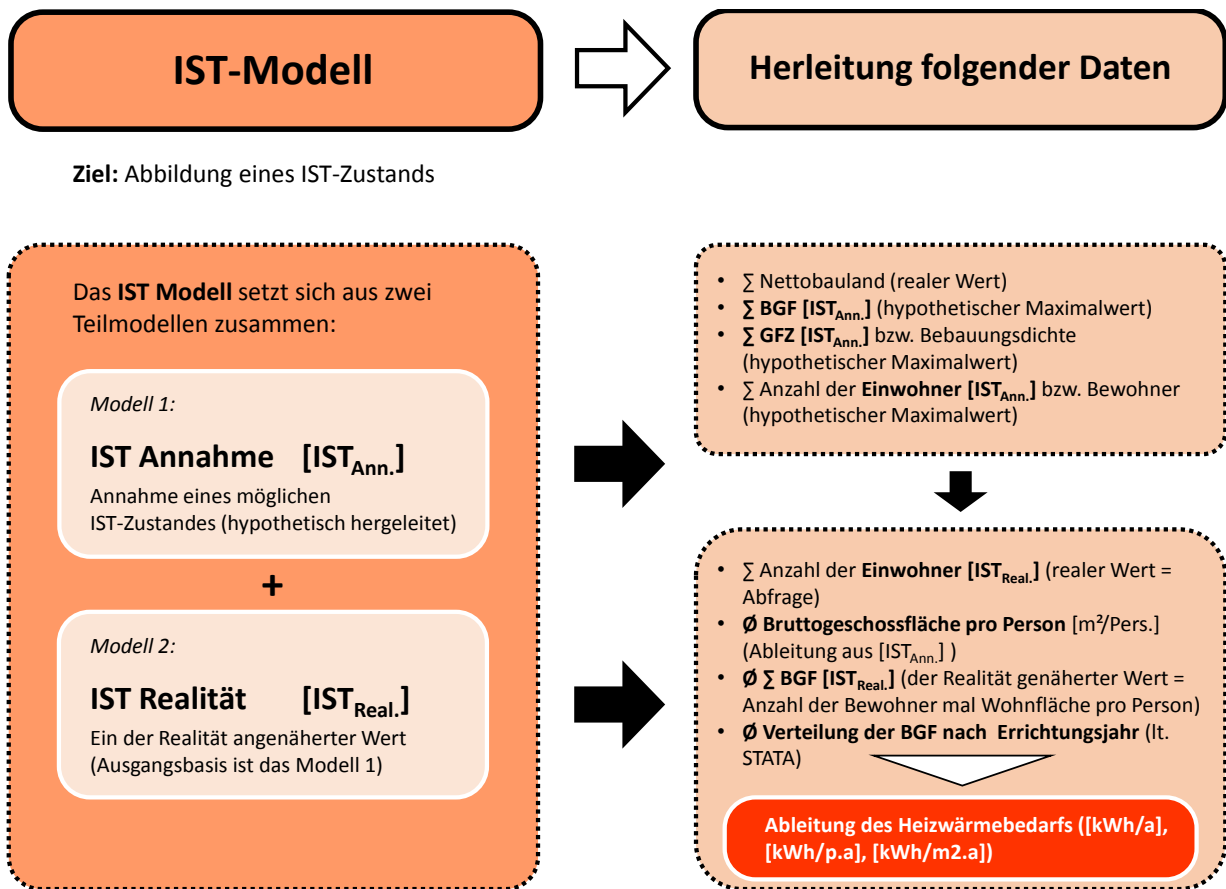
[2] laut Statistik Austria und differenziert nach den Bundesländern Wien, Niederösterreich und Steiermark

Abb. 23  
Zusammenhänge zwischen dem IST-Modell und dem SOLL-Modell  
Quelle und Bearbeitung: Projektteam, 2016

- Die Analyse-Layer „Bebauungstypologie“ aus der qualitativ holistischen Analyse und Erstbewertung des Status Quo (sie geben Auskunft über die Art und die Dichte der Bebauung)
- Tabellarische Auswertung der durchschnittlichen Geschosse je Bebauungstypologie (durchschnittlich überwiegende Geschossanzahl)
- Städtebauliche Orientierungswerte für die Herleitung maximal zulässiger Bebauungsdichten unter Berücksichtigung des Gebäudetypes (Einfamilienhäuser, Geschosswohnbauten, Hochhäuser), der Bebauungstypologie und der durchschnittlichen Geschosse

- Statistische Daten (lt. Statistik Austria): Wohnungen mit Hauptwohnsitzmeldungen 2011 nach Wohnungsgröße
- Statistische Daten (lt. Statistik Austria): Bewohnerinnen und Bewohner von Wohnungen 2011 nach Wohnungsgröße
- Statistische Daten (lt. Statistik Austria): Gebäude und Wohnungen 2011 nach Errichtungsjahr des Gebäudes und Bundesland





**IST-REALITÄT [ISTReal.]**

Das [ISTReal.]-Modell ist ein Abgleich des angenommenen IST-Zustandes [ISTAnn.] mit den realen Bevölkerungszahlen. Diese werden durch eine GIS-Abfrage der BewohnerInnen mit Hauptwohnsitz im Nahbereich der Bahnhalttestationen ermittelt, basierend auf den angenommenen Erreichbarkeitsisochronen. Basis für den realistischen IST-Zustand [ISTReal.] waren Werte aus dem Modell der IST-Annahme [ISTAnn.], wobei folgende Daten eine wichtige Rolle spielten:

- Summe Bruttogeschossflächen aus [ISTAnn.]
- Anzahl EinwohnerInnen aus [ISTAnn.]

Aus diesen beiden Basisdaten wurde die durchschnittliche

Bruttogeschossfläche pro Person [m<sup>2</sup>/Pers.] hergeleitet. In Folge wurde dieser Durchschnittswert der realen Bevölkerungszahl (gemäß Abfragen) zugeordnet, wodurch sich eine der Realität genäherter Summe der Bruttogeschossflächen ergab.

Anhand der Einwohner [ISTReal.], der durchschnittlichen Wohnfläche pro Person [m<sup>2</sup>] [3] und der BGF [ISTReal.] [4] konnten der Heizwärmebedarf [kWh/a], [kWh/p.a] und [kWh/m2.a] errechnet werden.

Abb.24  
 IST-Zustandsmodellierung und Ableitung Heizwärmebedarfs (rot hinterlegt)  
 Quelle und Bearbeitung: Projektteam,

[3] Ableitung aus [ISTAnn.]

[4] Ergibt sich aus der Anzahl der BewohnerInnen mal Wohnfläche pro Person

Tab.2  
Grundlagen für die Herleitung der erforderlichen Werte für die Modellierung des angenommenen IST-Zustands [ISTAnn]  
Quelle und Bearbeitung: Projektteam, 2016

### SOLL-Modell

Dem IST-Modell steht ein sogenanntes SOLL-Modell gegenüber [Abb. 23]. Ziel dieses Modells ist die Herleitung eines gewünschten (SOLL-)Zustandes. Das SOLL-Modell basiert auf den Daten des IST-Modells (bestehend aus: IST-Annahme und IST-Realität). Der gewünschte SOLL-Zustand soll mittels Veränderung der folgenden zwei Parameter erreicht werden:

- Anpassung der Bebauungstypologie
- Erhöhung der Bebauungsdichte (GFZ)

Durch die Veränderung dieser beiden Stellschrauben (Bebauungstypologie und -dichte) verändern sich im Idealfall auch entsprechend die Anzahl der Bewohner (Bewohnerdichte), sowie die Summe der Bruttogeschossflächen am Bahnknoten, womit sich auch der entsprechende Heizwärmebedarf für einen SOLL-Zustand simulieren lässt.

schossflächen am Bahnknoten, womit sich auch der entsprechende Heizwärmebedarf für einen SOLL-Zustand simulieren lässt.

Aufgrund von Empfehlungen aus dem ExpertInnen-Workshop im Rahmen dieses Arbeitspakets (Fachkongress 2) wurden die Bebauungstypologie und Bebauungsdichte zugunsten einer nächsthöheren Kategorie verändert; beispielsweise wurde also angenommen dass Baufelder mit vorwiegend Einfamilienhäusern durch vorwiegend Geschosswohnbauten „geringer Dichte“ (z.B. mit drei Vollgeschossen) verdichtet werden können. Hierbei ist die holistische Bestandsaufnahme [Kapitel 3.2] unverzichtbar, um zu einer „angemessenen“, siedlungs- und ortsbildverträglichen, Nachverdichtung zu kommen.

#### GRUNDLAGEN (Ausgangssituation)

- 1) Analyse-Layer „Infrastrukturen“ (Flächennutzung)
- 2) Analyse-Layer „Bebauungstypologien“
- 3) Tabellarische Auswertung der durchschnittlichen Geschosse je Bebauungstypologie
- 4) Städtebauliche Orientierungswerte für die Herleitung maximal zulässiger Bebauungsdichten unter Rücksichtnahme der Gebäudeart (Einfamilienhäuser, Geschosswohnbauten, Hochhäuser), Bebauungstypologie und der durchschnittlichen Geschosse
- 5) Wohnungen mit Hauptwohnsitzmeldungen 2011 nach Wohnungsgröße (lt. Statistik Austria)
- 6) Bewohnerinnen und Bewohner von Wohnungen 2011 nach Wohnungsgröße (lt. Statistik Austria)
- 7) Gebäude und Wohnungen 2011 nach dem Errichtungsjahr des Gebäudes und Bundesland (lt. Statistik Austria)

Erforderliche Werte (hergeleitet)		Grundlagen für die Herleitung der erforderlichen Werte
am Knoten je Bebauungstypologie (I bis VII)	entlang der Achse je Bebauungstypologie (I bis VII)	
Bauland (Nettobauland)	Bauland (Nettobauland)	1
maximal mögliche Dichte (GFZ)	maximal mögliche Dichte (GFZ)	1 / 2 / 3 / 4
maximal mögliche Bruttogeschossfläche (BGF)	maximal mögliche Bruttogeschossfläche (BGF)	1 / 2 / 3 / 4
maximal durchschnittliche Anzahl der Bewohner (mit Berücksichtigung der Personenbelegung je Wohnungsgrößen und prozentueller Verteilung)	maximal durchschnittliche Anzahl der Bewohner (mit Berücksichtigung der Personenbelegung je Wohnungsgrößen und prozentueller Verteilung)	1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6
Prozentuelle Verteilung der BGF nach Errichtungsjahr	Prozentuelle Verteilung der BGF nach Errichtungsjahr	1 / 2 / 3 / 4 / 7



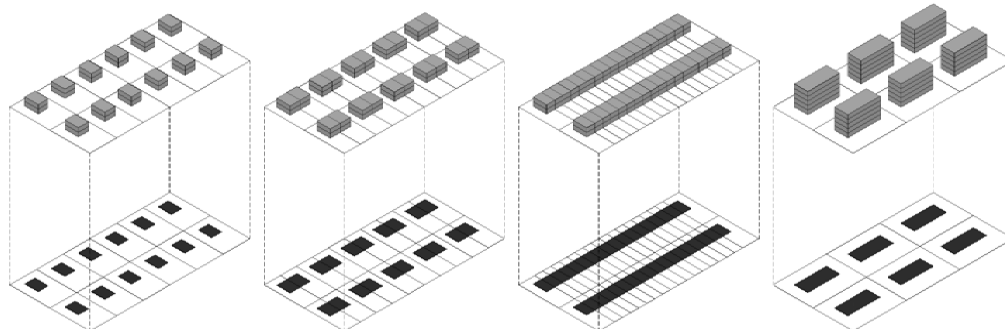
### 3.3.1 ERHEBUNG DER GRUNDLAGEN FÜR DAS IST-MODELL

Das Nettobauland der Wohninfrastruktur wurde aus den Analyse-Layern der einzelnen Bahnknoten via Google Earth Pro ermittelt und tabellarisch ausgewertet. Danach folgte die Zuordnung des Nettobaulandes in unterschiedliche Bebauungstypologien, die vorab festgelegt wurden [Tab. 3]. Jede Nettobaulandfläche wurde jener Bautypologie zugeordnet, die darauf überwiegend vorkommt. Jedem Bautypologiefeld wurde die lokale, durchschnittliche Stockwerkszahl zugewiesen und mit dem ortsüblichen, durchschnittlichen Wohnungsschlüssel [5] und der Personenbelegung versehen.

Grundsätzlich werden Wohngebäude in drei Gebäudearten unterschieden. Entsprechend dieser Kategorisierung richten sich auch die maximalen Bebauungsdichten [Abb. 25]:

- Einfamilienhäuser (freistehende Einfamilienhäuser, Doppelhaushälften und Reihenhäuser)
- Geschosswohnbauten (freistehende Zweispänner, Mehrspänner, freistehende Punkthäuser und Blockrandbebauungen)
- Hochhäuser

[5] Durchschnittliche Wohnungsgrößen inkl. Personenbelegung und deren prozentuelle Verteilung je Bundesland  
Quelle: Statistik Austria, 2011



Einfamilienhaus (freistehend)

Doppelhaushälfte

Reihenhäuser

Zweispänner (freistehend)

Dichte: ca. 0,25

Dichte: ca. 0,40

Dichte: ca. 0,60

Dichte: ca. 1,00

Einfamilienhäuser

Geschosswohnbau

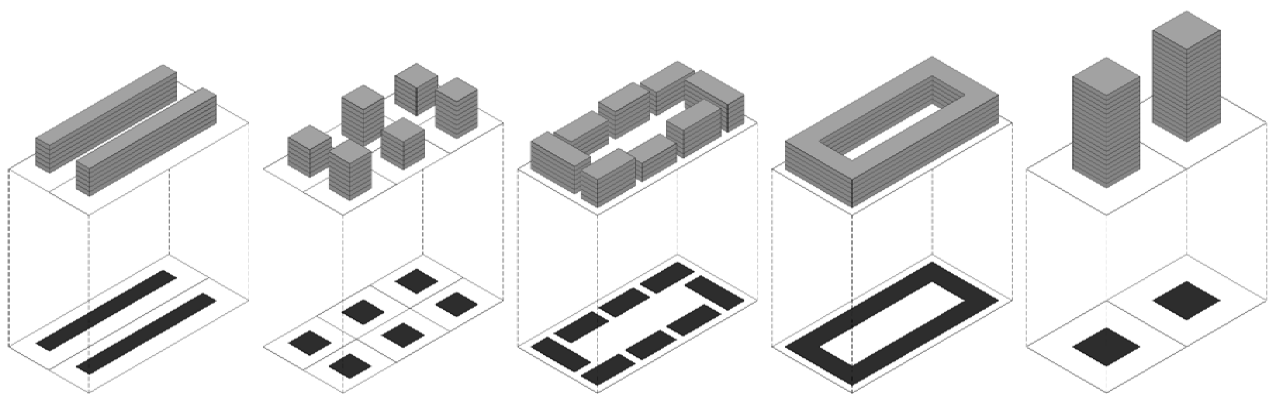
Abb. 25 (S. 36-37) Arten von Wohngebäuden unter Berücksichtigung von Bebauungstypologien und -dichte (GFZ) Quelle und Bearbeitung: Projektteam, 2016



Tab.3  
Übersicht  
der vor-  
definierten  
Bebauung-  
stypologien  
Quelle und  
Bearbeitung:  
Projektteam,  
2016

I	überwiegend Blockrandbebauung (geschlossen ohne Hof)
II	überwiegend Blockrand- und Hofbebauung
III	überwiegend Hochhausbebauung
IV	überwiegend Zeilenbebauung, Zweispänner und Punkthäuser
V	überwiegend Einfamilienhausbebauung (freistehendes Einfamilienhaus und Doppelhaus) **
VI	überwiegend Ein- und Mehrfamilienhausbebauung (Mischung aus freistehende Einfamilien-, Doppel-, Ketten-, Gartenhof- und Reihenhäuser)
VII	überwiegend gemischte Bebauung
VIII	überwiegend Gewerbe- und Lagerbauten
IX	Sonderbauten

\*\* Einfamilienhausbebauung in verdichteter Form: Reihenhäuser, Gruppen- und Teppichbebauung (Kleindienst)



Zeilenbebauung (Mehrspänner)

Punkthaus (freistehend)

Blockrandbebauung (aufgelöst)

Blockrandbebauung (geschlossen)

Hochhaus (freistehend)

Dichte: ca. 1,60

Dichte: ca. 1,50

Dichte: ca. 2,10

Dichte: ca. 2,80

Dichte: ca. 3,50

**Hochhäuser**

Anhand der Art der Bebauungstypologie und der durchschnittlichen Geschossanzahl der Gebäude lässt sich eine maximale Bebauungsdichte (GFZ) [Tab. 4] herleiten.

Bautypologie (für die Wohninfrastruktur I bis VII)		max. zul. GFZ (lt. deutscher BauNVO1) (BauNVO = Baunutzungsverordnung)
Geschoss- wohnbauten	I, II, IV, VII	(max. GFZ 0,8 bis 1,2) *
	2 Geschosse	max. 0,80
	freistehender Zweispänner (3 Geschosse)	max. 1,00
	freistehender Zweispänner (4 Geschosse)	max. 1,10
	freistehender Zweispänner (5 Geschosse)	max. 1,10
	Zeile (3 Geschosse) (ca. 95 m L. 4 Dreispänner)	max. 1,00
	Zeilenbebauung (4 Geschosse)	max. 1,10
	Zeile (5 Geschosse) (ca. 95 m L. 4 Dreispänner)	max. 1,20
Hochhäuser	III	(ab einer GFZ 1,2) *
	Hochhäuser	> 1,20
Einfamilien- häuser (Flachbau)	V, VI	(max. GFZ 0,5 bis 0,8) *
	freistehendes EF-Haus (1 Geschoss)	max. 0,50
	Doppelhaushälfte (1,5 Geschosse)	max. 0,50
	Atriumhaus (1 Geschoss)	max. 0,60
	freistehendes EF-Haus (2 Geschosse)	max. 0,80
	Doppelhaushälfte (2 Geschosse)	max. 0,80
	Reihenhaus (2 Geschosse)	max. 0,80
	Kettenhaus (2 Geschosse)	max. 0,80

Tab.4  
Herleitung  
maximal  
möglicher  
Bebauungs-  
dichten und  
durchschnitt-  
licher Ge-  
schosszahlen  
Da in Öster-  
reich keine  
regionale  
nationale  
Regelung  
besteht für  
den Zusam-  
menhang  
„Gebäudeart  
/ max.zuläs-  
sige Bebau-  
ungsdichte“,  
orientieren  
wir uns an  
die Deutsche  
Baunutzungs-  
verordnung  
(BauNVO)  
Quelle und  
Bearbeitung:  
Projektteam,  
2016

**Anmerkung zur Tabelle \*:**  
Die mittleren Geschossflächenzahlen (Bebauungsdichtezahlen) wurden bezugnehmen auf folgende Quellen abgeleitet:  
(Borchard, S. 46) und (Prinz, 194 / 208)

## 3.3.2 ERHEBUNG DER ENERGIEBEDARFSDATEN

---

Die Energiebedarfsermittlung basiert auf den folgenden zwei Datengrundlagen aus dem IST-Modell:

- Summe der Bruttogeschossflächen
- Verteilung der Bruttogeschossflächen der Wohnungen nach Errichtungsjahr

Um diese Werte hinsichtlich der IST und SOLL-Szenarien herzuleiten, waren folgende Parameter notwendig:

- Summe der EinwohnerInnen [ISTReal.]
- Durchschnittliche Bruttogeschossfläche pro Person [m<sup>2</sup>] (Ableitung aus [ISTAnn.])
- Durchschnittliche Bruttogeschossfläche [ISTReal.] (Anzahl der Bewohner mal Wohnfläche pro Person)

- Durchschnittliche Verteilung der Bruttogeschossfläche der Wohnungen nach Errichtungsjahr

Die energiebedarfsrelevanten Daten stammen überwiegend aus eigenen Auswertungen. Als Datenquellen kamen zur Anwendung: öffentliche Web-Geoinformationssysteme der Bundesländer, Statistik Cube Austria, Literatur, Gesetze und Verordnungen, Erhebungen via Google Earth Pro und vor-Ort-Analysen. Die statistischen Wohnungsgrößen, inklusive Personenbelegung und Verteilung, wurden von der Statistik Austria, Abteilung Register, Klassifikationen und Geoinformation, Fachbereich Registerzählung, zur Verfügung gestellt.

### 3.3.3 GEGENÜBERSTELLUNG ISTAnn. UND ISTReal.

Die Gegenüberstellung der realen [ISTReal.] zur angenommenen [ISTAnn.] Wohnbevölkerung in den Testgebieten ergab ein großes Verdichtungspotenzial. bezüglich Wohnraum- und Flächenverbrauch pro Person [Abb. 27]. Mit der Wahl von angemessenern

Bautypologien und einer höheren Bebauungsdichte könnten kompaktere Strukturen für mehr BewohnerInnen geschaffen und der Energiebedarf reduziert werden.

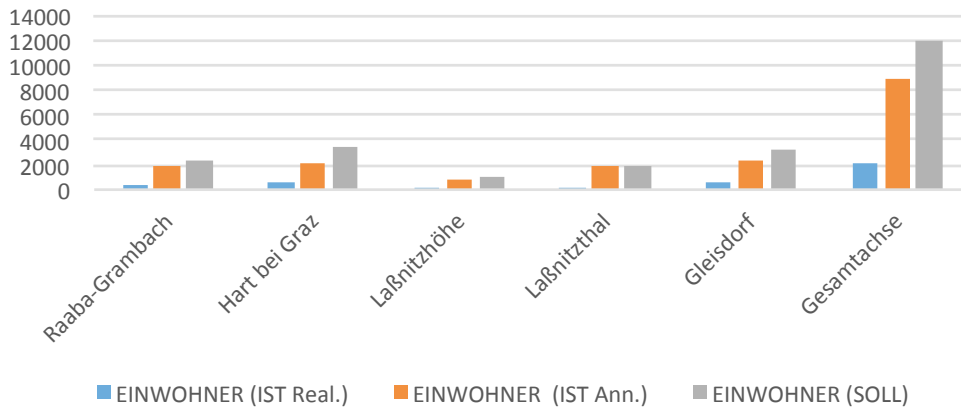


Abb.26 Gegenüberstellung ISTReal. und ISTAnn. Wohnbevölkerung, Achse Graz-Gleisdorf  
Quelle und Bearbeitung: Projektteam, 2016

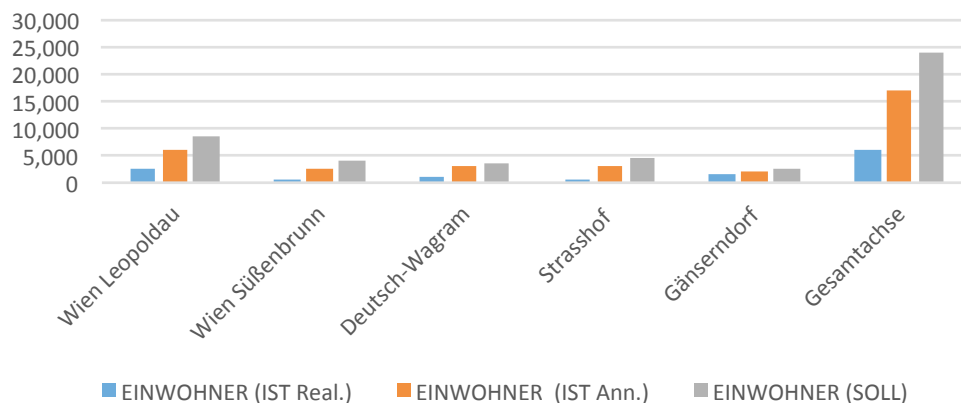


Abb.27 Gegenüberstellung ISTReal. und ISTAnn. Wohnbevölkerung Achse Wien-Gänserndorf  
Quelle und Bearbeitung: Projektteam, 2016

### 3.3.4 IST UND SOLL: ERGEBNISSE BEWERTUNGEN DER AXSEN WIEN-GÄNSERNDORF UND GRAZ-GLEISDORF

#### Städtebauliche Verdichtung

Gemäß dem SOLL-Modell, welches auf den Daten des IST-Modells (bestehend aus: ISTAnn. und ISTReal.) basiert, konnten Bebauungsdichten, Bebauungstypologien, Geschossanzahl und Bruttogeschossflächen über die Bebauungstypologiefelder beliebig variiert werden. Zusätzlich konnten die Wohnungsschlüssel verändert und angepasst werden. Alle Knoten wurden untersucht, ausgewertet und gemäß ihrer lokalen Rahmenbedingungen verdichtet. Dies erfolgte im Wesentlichen durch den Wechsel zu einer kompakteren Typologie mit mehr BewohnerInnen. Zum Beispiel wurden

Gebiete mit der Bezeichnung „allgemeines Wohnen mit Einfamilienhausbebauungen geringer Dichte“ in Gebiete mit „Geschossbauweise allgemeinen Wohnens oder Kerngebietsnutzung“ umgewandelt. Hierdurch ergibt sich eine beginnende Konzentration im Umkreis von Bahnhofstationen. In einem letzten Schritt wurde jedes Typologiefeld und jeder Knoten der Wohninfrastruktur dahingehend optimiert. Die untenstehenden Diagramme [Abb.28 und 29] zeigen die Summe der BewohnerInnen vor [ISTAnn.] und nach der städtebaulichen Verdichtung [SOLL] am Beispiel des Knotens Deutsch Wagram, Achse Wien-Gänserndorf.

Abb.28  
Knoten  
Deutsch  
Wagram vor  
der Verdich-  
tung:  
Summe der  
BewohnerIn-  
nen je  
Bebauungs-  
typologie  
[ISTAnn.]  
Quelle und  
Bearbeitung:  
Projektteam,  
2016

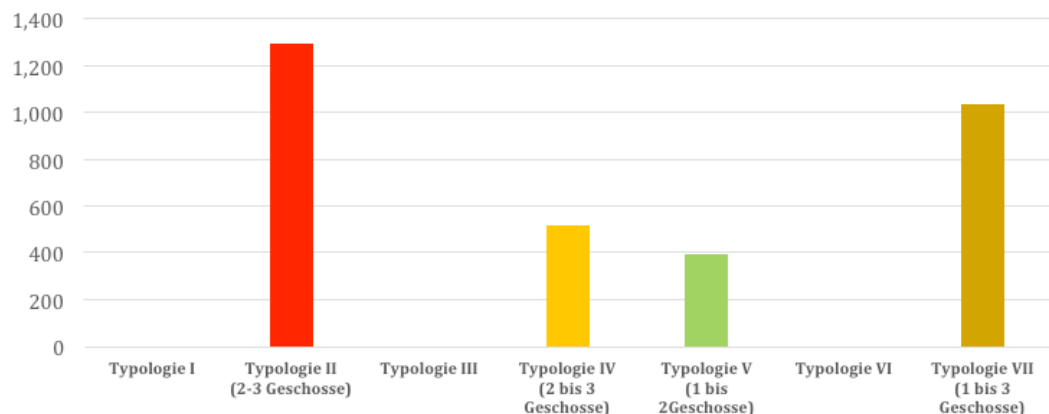
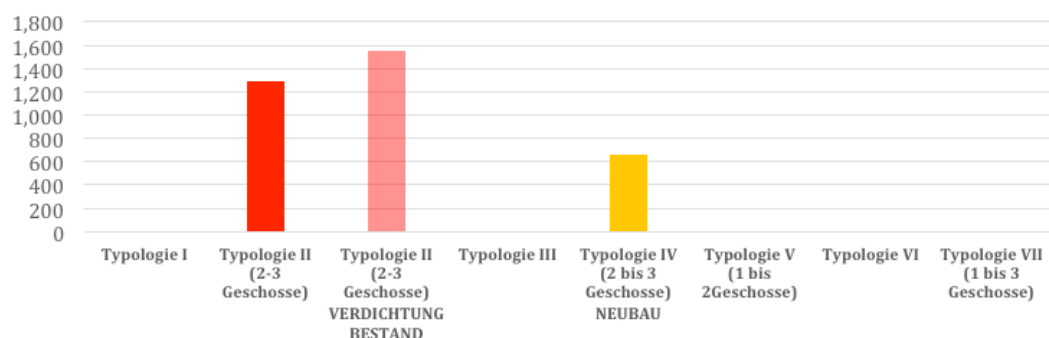


Abb.29  
Knoten  
Deutsch  
Wagram nach  
der Verdich-  
tung:  
Summe der  
BewohnerIn-  
nen je  
Bebauungs-  
typologie  
[SOLL]  
Quelle und  
Bearbeitung:  
Projektteam,  
2016





### Ermittlung des Heizwärmebedarfs und Energiebedarf/Ökologischer Fußabdruck für Mobilität

Die aufbereiteten Daten, die im vorigen Absatz [s. 42] genannt wurden, beinhalten auch die Bruttogeschoßflächen nach Bauperioden. Hinterlegt mit den jeweiligen Energiekennwerten (berechnet nach Jungmaier et al 1997 und Amtmann et al 2011) ergeben sie den HEIZWÄRMEBEDARF pro Knoten.

Für die MOBILITÄT wurde die Kilometerleistung pro Jahr (mit den unterschiedlichen Verkehrsmitteln) mit dem *ELAS-Rechner* [6] ermittelt, ebenso wie die daraus resultierende benötigte Energie (in kWh pro Jahr) und dem ökologischen Fußabdruck (in m<sup>2</sup> pro Jahr) nach der Methode des *Sustainable Process Index, SPI®* (Krotscheck 1996).

ELAS steht dabei für *Energetische Langzeitanalysen für Siedlungsstrukturen*. Der darin verwendete Sustainable Process Index (SPI®) ist eine Bewertungsmethode aus der Familie des „Ökologischen Fußabdruckes“. Er aggregiert die verschiedenen Umweltdrücke in eine Zahl (der oben erwähnten m<sup>2</sup> pro Jahr). Diese Zahl entspricht der Fläche, die notwendig ist, um die Bereitstellung eines Produktes bzw. die Serviceeinheit nachhaltig in die Ökosphäre einzubetten. Je kleiner diese Zahl ist, desto besser ist die Bewertung aus Umweltsicht. Der SPI ermöglicht nicht nur Vergleiche zwischen unterschiedlichen Technologien, sondern insbesondere auch Vergleiche zwischen Prozessen auf der Basis von fossilen und regenerativen Ressourcen. Dies kann sich bei der Mobilität deutlich niederschlagen, beispielsweise bei einem Vergleich zwischen fossil betriebenen PKWs und einer mit Strom aus erneuerbaren Quellen betriebenen Bahn.

Die Ergebnisse zu den beiden Themen Heizwärmebedarf und Energiebedarf/Ökologischer Fußabdruck für Mobilität befinden sich in den folgenden Kapiteln

Achse Wien-Gänserndorf „IST- und SOLL-Werte im Vergleich“ und Achse Graz-Gleisdorf „IST- und SOLL-Werte im Vergleich“.

[6] siehe <http://elas-calculator.eu>

### 3.3.5

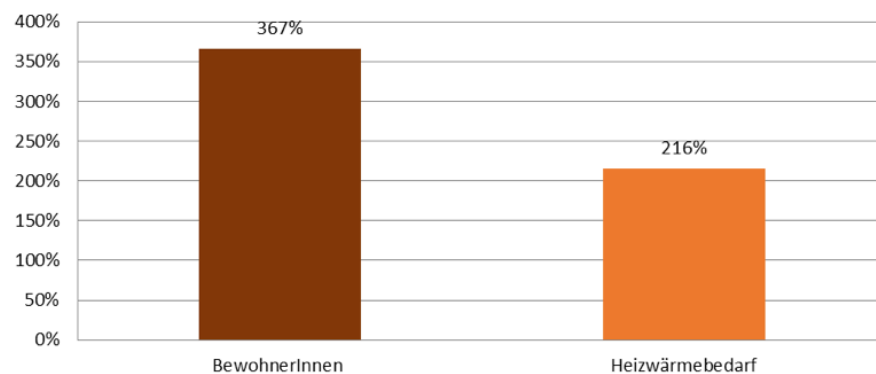
## ACHSE WIEN-GÄNSERNDORF: IST- UND SOLL WERTE IM VERGLEICH

### Ergebnisse städtebauliche Verdichtung und Heizwärme- bedarfs

Insgesamt steigt der Heizwärmebedarf entlang der Achse Wien-Gänserndorf durch die höhere Anzahl der BewohnerInnen. Durch die gleichzeitige Verdichtung mit einem hohen Dämmstandard verringert sich aber der durchschnittliche Heizwärmebedarf *pro Person* aller Knoten von 4.787 auf 2.852 kWh/a beziehungsweise von 102 auf 60 kWh pro m<sup>2</sup> Wohnfläche und Jahr.

Bei einer Steigerung der Wohnbevölkerung um 367 % für die gesamte Achse steigt der gesamte Heizwärmebedarf daher nur um 216 %. Pro Person bedeutet das eine Reduktion des Heizwärmebedarfs auf 60 %, unter der Annahme, dass die durchschnittliche Wohnfläche pro Person gleich bleibt.

Abb. 30  
IST-SOLL  
Veränderung Wien-  
Gänserndorf:  
Steigerung  
Wohnbevöl-  
kerung und  
Heizwärme-  
bedarf  
Quelle und  
Bearbeitung:  
Projektteam,  
2016



Ergebnisse IST-SOLL Bewertung Achse „Wien-Gänserndorf“

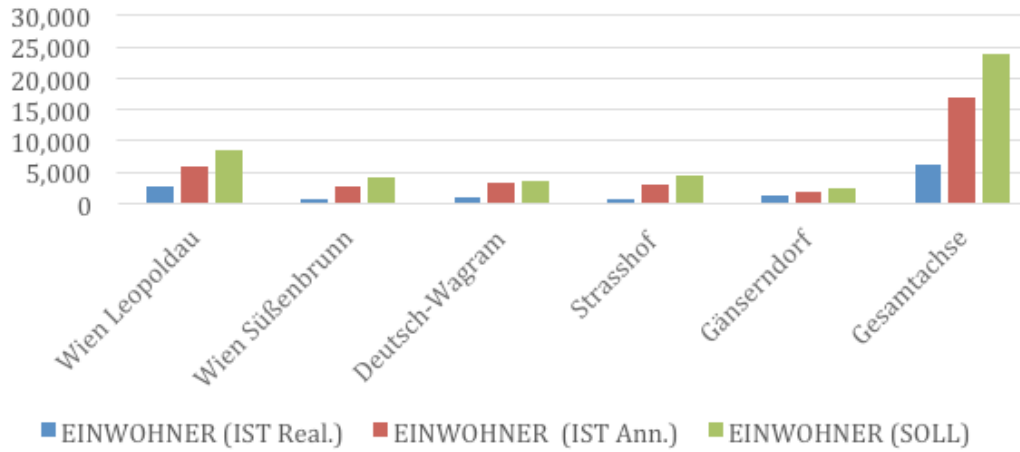


Abb.31  
 ISTReal.,  
 ISTAnn. und  
 SOLL: Anzahl  
 BewohnerInnen der  
 Bahnknoten  
 Wien-Gänserndorf  
 Quelle und  
 Bearbeitung:  
 Projektteam,  
 2016

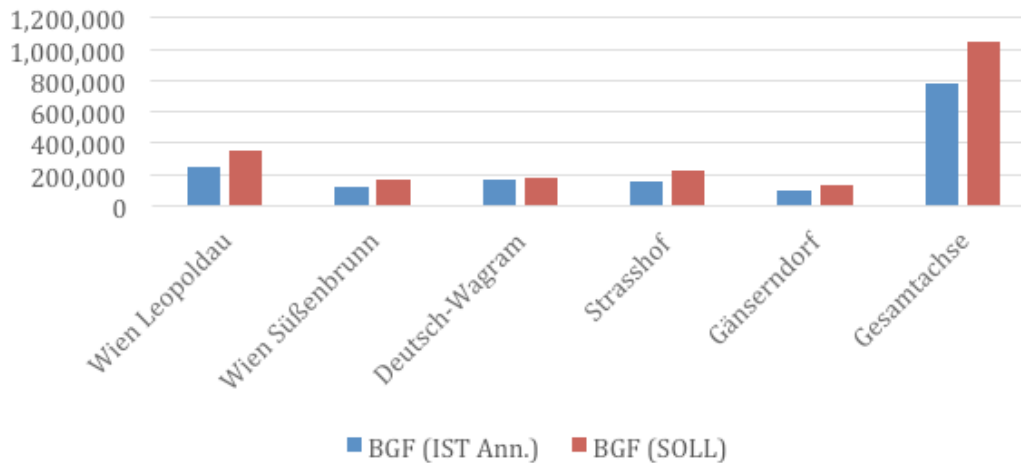


Abb.32  
 ISTAnn. und  
 SOLL: Maximal mögliche  
 Bruttogeschossflächen  
 der Bahnknoten Wien-  
 Gänserndorf  
 Quelle und  
 Bearbeitung:  
 Projektteam,  
 2016

## Ergebnisse IST-SOLL Bewertung Achse „Wien-Gänserndorf“

**Ergebnisse Energiebedarf/  
Ökologischer Fußabdruck für  
Mobilität**

Die Erreichbarkeit „zu Fuß“ wird von durchschnittlichen Gehgeschwindigkeiten der Studie „Fußverkehr in Zahlen“ (Schwab et al. 2012) hergeleitet. Die Studie geht von von 2 bis 7 km/h (ca. 0,6 bis 2 m/s) aus. Wir leiten folgende durchschnittliche Gehgeschwindigkeit ab:

- 4,5 km/h = 0,075 km/min.

Da wir uns in unserem Arbeitspaket auf die maximalen Gehdistanzen zur nächsten ÖV-Haltestelle beziehen werden zwei Szenarien angenommen, die aus unseren Leitfadeninterviews hervorgingen: Erstens, eine maximale Gehzeit in der Stadt von mehrheitlich 15 Minuten; zweitens, eine maximale Gehzeit in den Region von mehrheitlich 5 Minuten:

- 5 Minuten Gehdistanz: 0,375 km oder 0,4 km Erreichbarkeit
- 15 Minuten Gehdistanz: 1,125 km oder 1,1 km Erreichbarkeit

Die Erreichbarkeit „mit dem Fahrrad“ basiert auf Angaben der Studie „Der Radverkehr in Zahlen“ (Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie 2010). Die Durchschnittsgeschwindigkeit nach Fahrradtyp ist (herkömmliches Fahrrad):

- 18,5 km/h = 0,3083 km/min

Wir leiten folgende zwei Szenarien für den maximalen Zeitaufwand für den Weg vom Wohnort zum Arbeits- beziehungsweise Ausbildungsort ab:

- 10 Minuten Fahrdistanz: 3,083 km oder 3,1 km Erreichbarkeit
- 30 Minuten Fahrdistanz: 9,249 km oder 9,4 km Erreichbarkeit

Tab.5  
Achse Wien-  
Gänserndorf:  
Erreich-  
barkeit  
Hauptwohn-  
sitze je  
nach Fortbe-  
wegungszeit  
und Fort-  
bewegungs-  
mittel  
Quelle und  
Bearbeitung:  
Projektteam,  
2016

Knoten an der Achse Wien-Gänserndorf	Erreichbarkeit Hauptwohnsitze 5 min. Gehzeit (ca. 400 m Reichweite) (lt. GIS Abfrage)	Erreichbarkeit Hauptwohnsitze 15 min. Gehzeit (ca. 1100 m Reichweite) (lt. GIS Abfrage)	Erreichbarkeit Hauptwohnsitze 10 min. Fahrrad (ca. 3100 m Reichweite) (lt. GIS Abfrage)	Erreichbarkeit Hauptwohnsitze 30 min. Fahrrad (ca. 9400 m Reichweite) (lt. GIS Abfrage)
Wien Leopoldau	707	10 636	52 027	439 655
Wien Süßenbrunn	211	916	4 947	1 202
Deutsch-Wagram	253	3 642	7 665	30 757
Strasshof a.d. Nordbahn	240	2 232	6 624	35 675
Gänserndorf	574	4 709	6 988	29 181

Ergebnisse IST-SOLL Bewertung Achse „Wien-Gänserndorf“

Wie im Kapitel 3.4.4 erwähnt, stammen die Werte zur jährlichen Kilometerleistung, zum (daraus resultierenden) Energiebedarf und zum ökologischen SPI-Fußabdruck aus Berechnungen, die mit dem ELAS-Rechner durchgeführt wurden. Die drei Datenkategorien (km/a, kWh/a und SPI/a [m<sup>2</sup>]) ergeben sich im ELAS-Rechner aus durchschnittlichen Wegstrecken je nach Zentralitätsstufe des Ortes und der Altersverteilung mit unterschiedlichen Modal Splits.

Zur Ermittlung der SOLL-Werte Mobilität wurden für

die Achse Wien-Gänserndorf zwei Szenarien durchgespielt:

- Szenario 1 nimmt an, dass durch städtebauliche Verdichtung der Knoten 30 % des neu entstehenden PKW-Verkehrs auf die Bahn verlagert werden kann.
- Szenario 2 geht davon aus, dass 50 % verlagert werden kann.

Die Abbildungen 33 bis 36 fassen die Ergebnisse der Szenarien zusammen.

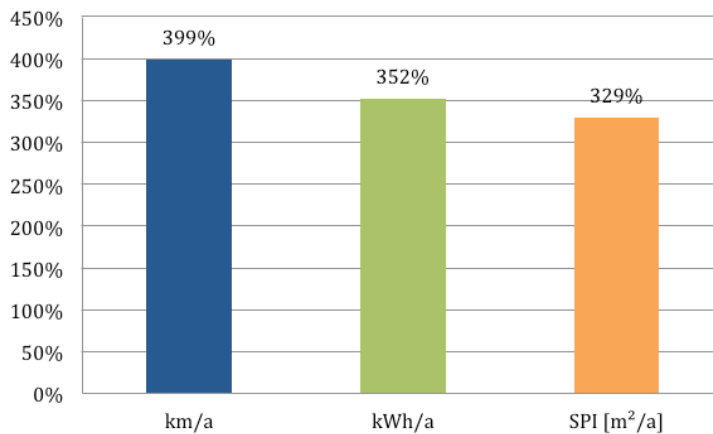


Abb.33 Szenario 1, Wien-Gänserndorf: Veränderungen gesamte Kilometerleistung, Energiebedarf und ökologischer Druck  
Quelle und Bearbeitung: Projektteam, 2016

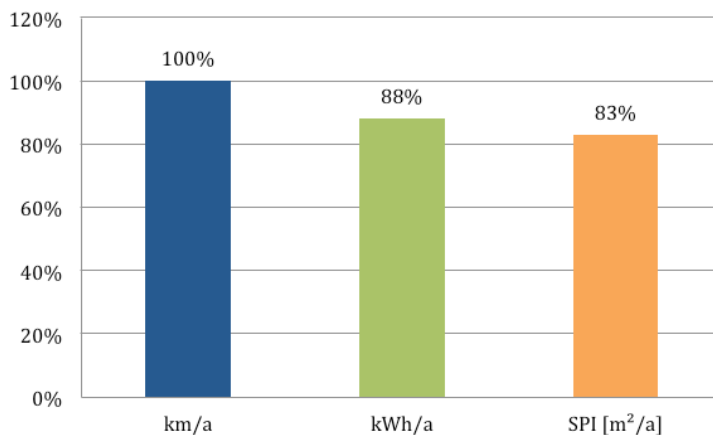


Abb.34 Szenario 1: Wien-Gänserndorf: Veränderungen Kilometerleistung, Energiebedarf und ökologischer Druck pro Person  
Quelle und Bearbeitung: Projektteam, 2016



## Ergebnisse IST-SOLL Bewertung Achse „Wien-Gänserndorf“

Abb.35  
Szenario 2,  
Wien-Gän-  
serndorf:  
Veränder-  
ungen gesa-  
mte Kilome-  
terleistung,  
Energiebe-  
edarf und  
ökologischer  
Druck  
Quelle und  
Bearbeitung:  
Projektteam,  
2016

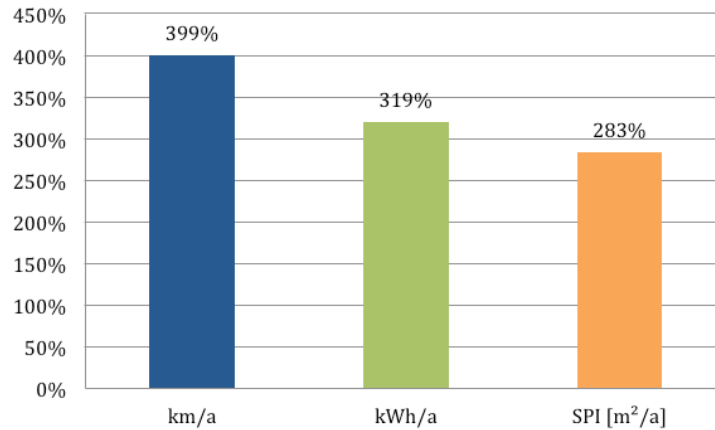
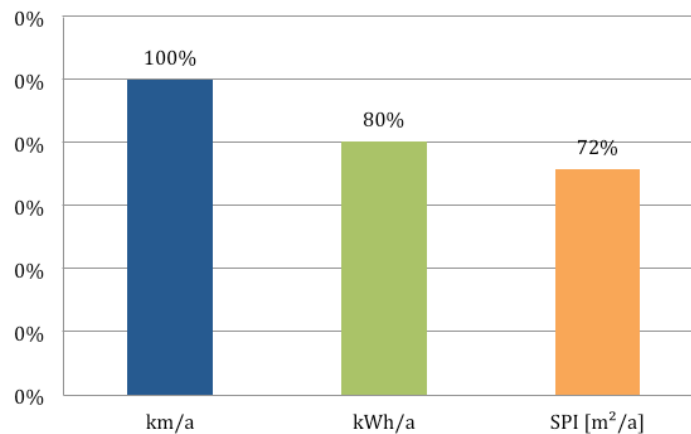


Abb.36  
Szenario  
2, Wien-  
Gänserndorf:  
Veränder-  
ungen  
Kilometer-  
leistung,  
Energiebe-  
edarf und  
ökologischer  
Druck pro  
Person  
Quelle und  
Bearbeitung:  
Projektteam,  
2016



Es ergeben sich für Szenario 1 folgende Veränderungen [Abb. 33 und 34]:

Obwohl durch die Verdichtung die gesamte Kilometerleistung um rund 400 % steigt, steigt mit der Verlagerung von 30 % des neu induzierten PKW-Verkehrs auf die Bahn der Energiebedarf für Mobilität auf 352 % und der ökologische Druck auf 329 %. Dies bedeutet, pro Person gerechnet, eine Reduktion des Energiebedarfs auf 88 % und eine Reduktion des ökologischen Drucks auf 83 %.

Szenario 2 hingegen ergibt Folgendes [Abb. 35 und 36]:

Mit der Verlagerung von 50 % des neu entstandenen PKW-Verkehrs auf die Schiene werden die Verringerungen noch deutlicher: Pro Person werden im Schnitt nur noch 80 % der Energie für Mobilität benötigt, der ökologische Druck verringert sich auf 72 %.

### 3.4.6 ACHSE GRAZ-GLEISDORF: IST- UND SOLL WERTE IM VERGLEICH

#### Ergebnisse städtebauliche Verdichtung und Heizwärmebedarfs

Ähnlich wie bei der Achse Wien-Gänserndorf kann mit der Verdichtung mit einem höheren Dämmstandard als im Bestand der durchschnittliche Heizwärmebedarf pro Person bzw. pro m<sup>2</sup> Wohnfläche erheblich reduziert

werden.

Während sich die Bevölkerungszahl knapp versechsfacht, steigt der Heizwärmebedarf lediglich um rund das 3,6-fache. Pro Person (bzw. pro m<sup>2</sup> Wohnfläche) bedeutet das bei der Heizwärme eine Reduktion auf 63 %.

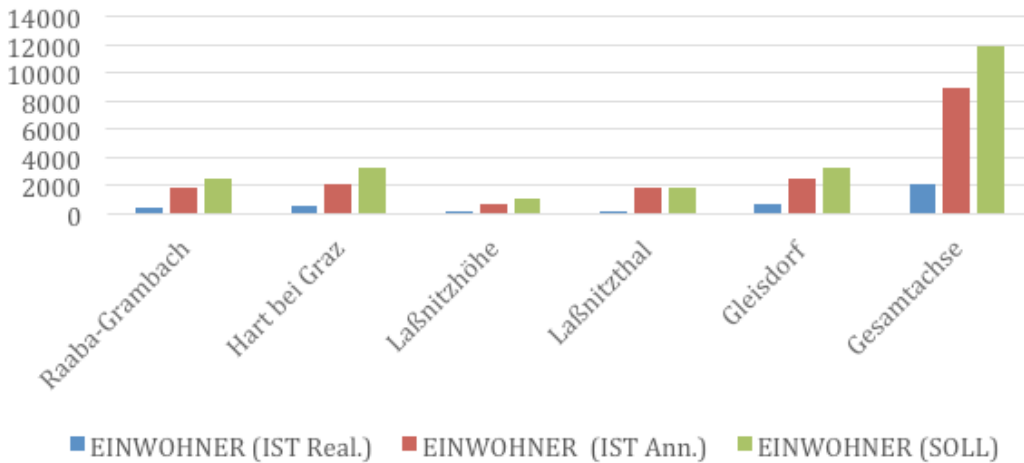


Abb. 37  
ISTReal.,  
ISTAnn. und  
SOLL: Anzahl  
BewohnerInnen  
der  
Bahnknoten  
Graz-Gleisdorf  
Quelle und  
Bearbeitung:  
Projektteam,  
2016

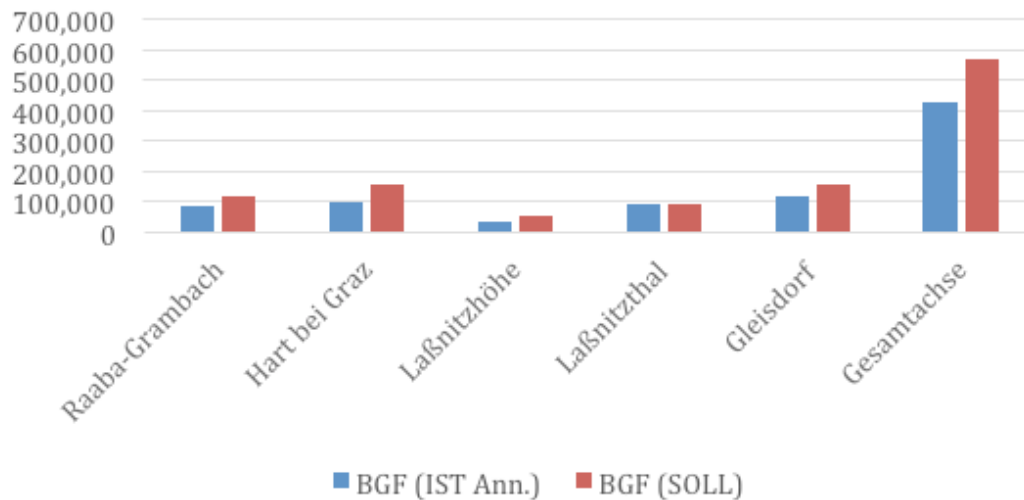
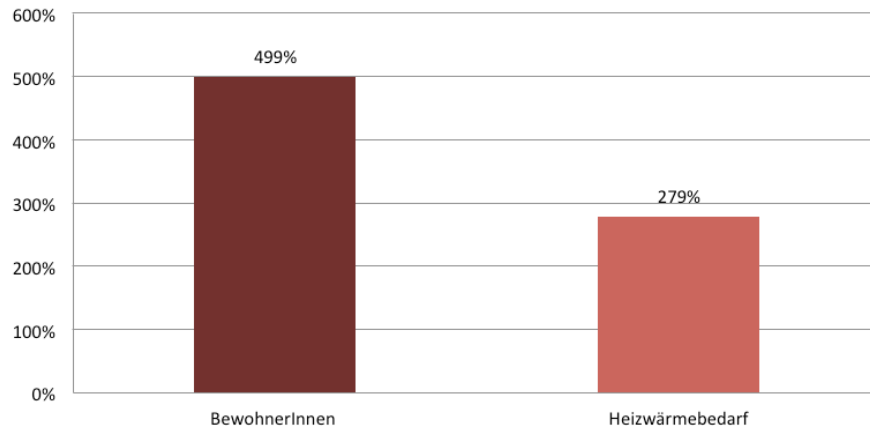


Abb. 38  
ISTAnn. und  
SOLL: Maximal  
mögliche  
Bruttogeschossflächen  
der Bahnknoten  
Graz-Gleisdorf  
Quelle und  
Bearbeitung:  
Projektteam,  
2016

## Ergebnisse IST-SOLL Bewertung Achse „„Graz-Gleisdorf““

Abb.39  
IST-SOLL  
Veränderung  
Graz-Gleisdorf:  
Steigerung  
Wohnbevölkerung  
und Heizwärmebedarf  
Quelle und  
Bearbeitung:  
Projektteam,  
2016



### Ergebnisse Energiebedarf/ Ökologischer Fußabdruck für Mobilität

Die Erreichbarkeit „zu Fuß“ und „mit dem Fahrrad“ wird anhand der gleichen Berechnungswerte wie für die Achse Wien-Gänserndorf hergeleitet. [s. 45]

Tab.6  
Achse Graz-Gleisdorf:  
Erreichbarkeit  
Hauptwohnsitze je  
nach Fortbewegungsmittel  
und Fortbewegungsmittel.  
Quelle:  
Ingenieurbüro PLANUM  
Fallast  
Tischler  
& Partner  
GmbH, 2016  
Bearbeitung:  
Projektteam,  
2016

Knoten an der Achse <b>Graz-Gleisdorf</b>	Erreichbarkeit Hauptwohnsitze 5 min. Gehzeit (ca. 400 m Reichweite) (lt. GIS Abfrage)	Erreichbarkeit Hauptwohnsitze 15 min. Gehzeit (ca. 1100 m Reichweite) (lt. GIS Abfrage)	Erreichbarkeit Hauptwohnsitze 10 min. Fahrrad (ca. 3100 m Reichweite) (lt. GIS Abfrage)	Erreichbarkeit Hauptwohnsitze 30 min. Fahrrad (ca. 9400 m Reichweite) (lt. GIS Abfrage)
Raaba-Grambach	230	2 700	6 500	239 000
Hart bei Graz	450	2 100	5 000	212 000
Laßnitzhöhe	40	1 200	1 700	25 700
Laßnitzthal	150	630	1 200	22 900
Gleisdorf	450	5 100	8 100	24 500

Ergebnisse IST-SOLL Bewertung Achse „„Graz-Gleisdorf““

Ebenso wird mit den gleichen Szenarienannahmen gearbeitet wie Wien-Gänserndorf:

- Szenario 1 nimmt an, dass durch städtebauliche Verdichtung der Knoten 30 % des neu entstehenden PKW-Verkehrs auf die Bahn verlagert werden kann.
- Szenario 2 geht davon aus, dass 50 % verlagert werden kann.

Szenario 1 für Graz-Gleisdorf mit 30 % Verlagerung [Abb. 40 und 41] des neu entstehenden PKW-Verkehrs auf die Bahn ergibt folgende Werte: Die

gesamte Kilometerleistung steigt mit der Verdichtung um 600 %, also stärker als auf der Achse Wien-Gänserndorf. Mit der Verlagerung auf die Schiene kann bei diesem Szenario pro Person aber insgesamt 14 % des Energiebedarfs eingespart werden, beim ökologischen Druck 20 %.

In Szenario 2 [Abb. 42 und 43] verringert sich mit der 50%-igen Verlagerung des neu induzierten PKW-Verkehrs auf die Bahn der Energiebedarf pro Person auf 77 %, der ökologische Druck auf 67 %.

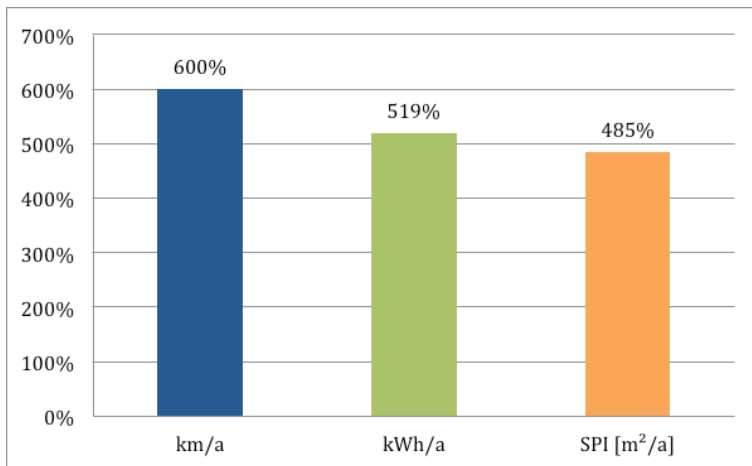


Abb.40  
Szenario 1, Graz-Gleisdorf: Veränderungen gesamte Kilometerleistung, Energiebedarf und ökologischer Druck  
Quelle und Bearbeitung: Projektteam, 2016

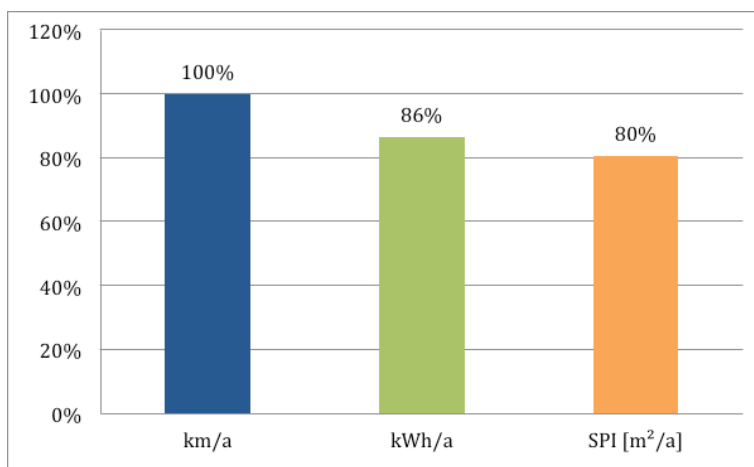


Abb.41  
Szenario 1, Graz-Gleisdorf: Veränderungen Kilometerleistung, Energiebedarf und ökologischer Druck pro Person  
Quelle und Bearbeitung: Projektteam, 2016

## Ergebnisse IST-SOLL Bewertung Achse „„Graz-Gleisdorf““

Abb.42  
Szenario  
2, Graz-  
Gleisdorf:  
Veränder-  
ungen gesa-  
mte Kilome-  
terleistung,  
Energiebe-  
edarf und  
ökologischer  
Druck  
Quelle und  
Bearbeitung:  
Projektteam,  
2016

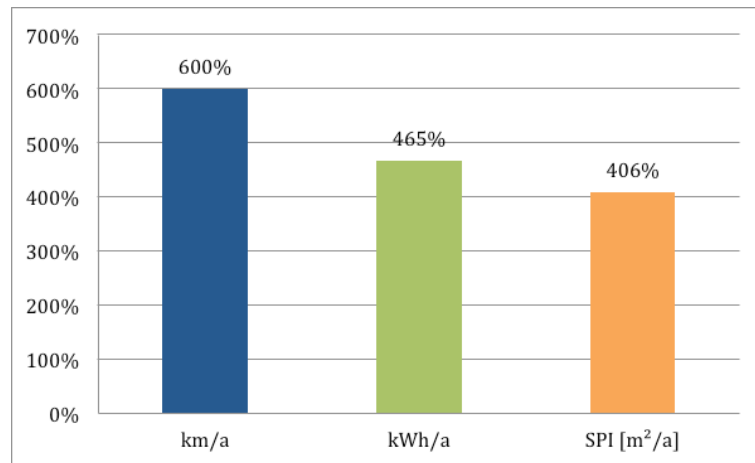
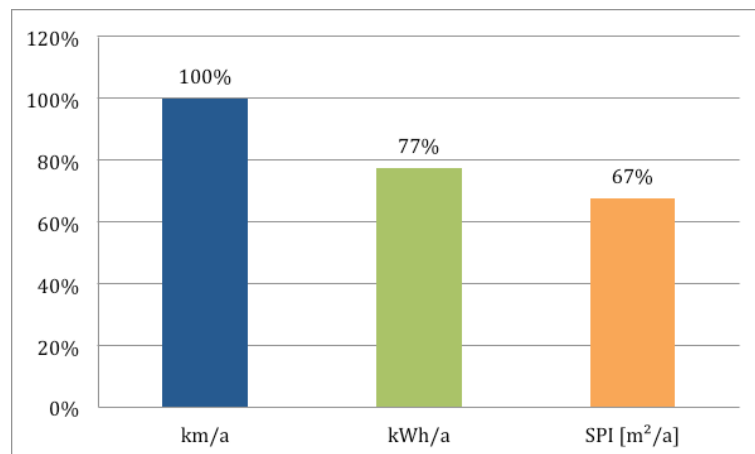


Abb.43  
Szenario  
2, Graz-  
Gleisdorf:  
Veränder-  
ungen  
Kilometer-  
leistung,  
Energiebe-  
edarf und  
ökologischer  
Druck pro  
Person  
Quelle und  
Bearbeitung:  
Projektteam,  
2016





# 4 WIE? GOVERNANCE ASPEKTE

„Good Governance“ ist seit einigen Jahren ein häufig verwendeter Begriff, der die ausgewogene Partizipation von AkteurInnen aus unterschiedlichen Ebenen an Entscheidungen bezeichnet. Diese Entscheidungen erfolgen idealerweise entlang von ethischen Planungsprinzipien und mit deutlich mehr Bürgernähe als „top-down“-orientierte Verfahren. Good Governance steht für ein „Steuern“ mit horizontal und vertikal ausgerichteten Kooperationen. Im Kontext der Regionalplanung werden hiermit sowohl horizontale Kooperationen zwischen mehreren AkteurInnen derselben Raum- und Hierarchiestufe bezeichnet, als auch vertikale Kooperationen zwischen verschiedenen Raum- und Hierarchiestufen, wie zum Beispiel die Zusammenarbeit von regionalen Interessensverbänden mit Verwaltungsinstitutionen des Bundeslandes. Um diese sogenannte „AkteurInnenarena“ zu beschreiben, eignet sich der sozialwissenschaftliche Analyseansatz des „akteurszentrierten Institutionalismus“ (Scharpf 2006, Blum und Schubert 2009). Im Rahmen des Projekts ERP\_hoch3 bedeutet dieser Ansatz, dass räumliche Interventionen (und andere Kooperationsergebnisse) als „Produkte“ von Kooperationsstrukturen und Kommunikationsprozessen verstanden werden.

## Methoden

Der räumliche Schwerpunkt der Governance Analyse konzentriert sich auf die von uns ausgewählten ÖV-

Achsen in Wien/Niederösterreich und der Steiermark. Es wurden bisher 23 Leitfadeninterviews [7] durchgeführt mit Akteuren aus fünf Akteursebenen [8] mit Energierrelevanz.

Ziel war es, um eine Übersicht der Akteurslandschaft zu erhalten an der Hand von zwei Forschungsfragen:

- Welche Rolle spielt Energieraumplanung in welcher Akteursebene?
- Welche möglichen Ziele werden damit verfolgt?

Zudem wollten wir von den befragten Personen eine Antwort auf folgende vertiefende Themen:

- Was unter Energieraumplanung verstanden wird
- Welche Ressourcen zur Verfügung stehen
- Wer zusammenarbeitet /kooperiert
- Mit welchen Instrumenten wie gearbeitet wird
- Was Energieraumplanung in Zukunft benötigt

Diese Themen wurden im Rahmen von 3 Themenblöcken behandelt:

- Themenblock 1: Ziele, Ressourcen, bestehende und gewünschte Kooperationen
- Themenblock 2: Dichte
- Themenblock 3: Funktionen
- Abschlussfrage: Résumé

[7] Den InterviewpartnerInnen wurde Anonymität zugesichert, daher an dieser Stelle keine genauere Aufschlüsselung.

[8] In diesem Forschungsprojekt stehen 5 Akteursebenen zentral: Politik, Verwaltung, Wirtschaft, Zivilgesellschaft und Intermediäre, siehe Gruber, 2007

# 4.1 THEMEN, TREIBER UND BARRIEREN

Um vertiefende Schwerpunkte ableiten zu können, die von entscheidender Relevanz für Energieraumplanung entlang von ÖV-Achsen sind, wurden die Interviews mittels einer Matrix [Tab. 5] ausgewertet. Aus dieser Auswertungstabelle können folgende, übergreifende Schwerpunkte abgeleitet werden:

THEMA: „BAULICHE VERDICHTUNG“

- Verdichtung von bestehenden Bebauungsstrukturen (anstelle von Neubau auf Freiflächen)
- Anstreben einer ortsbild- und siedlungsverträglichen Dichte
- Erstellung übergeordneter Konzepte und Strategien (z.B. für Agglomerationen, für Achsen, für Siedlungskorridore, für Regionen, etc.)
- Vermeidung von Zersiedelung, insbesondere was die Förderung von Einfamilienhausbau betrifft
- Standorte von Bahnhaltstationen stadtreional entwickeln

THEMA: „MOBILITÄT“

- Stadt- und regional abgestimmte ÖV-Systeme

= Gemeinde- und Bundesländer übergreifende Abstimmung (Taktungen, Tarife, Anbindungsmöglichkeiten, etc.)

- Ausbau des ÖV Angebotes
- Förderung alternativer ÖV-Formen (E-Mobility, Regionalbusse, Sammeltaxis, Fahrgemeinschaften, etc.)
- Gemeinde- und Bundesländer übergreifende, übergeordnete Mobilitätskonzepte
- Ausbau des Fuß- und Radwegnetzwerks
- Ausbau von E-Mobility

THEMA: „KOOPERATION UND KOORDINATION“

- Abstimmungsprozess Stadtquartier, Achse, Energieregion
- Interkommunale Zusammenarbeit entlang von ÖV-Achsen mit dem Ziel gemeinsamer Konzepte
- Abklärung möglicher und umsetzungsstarker Koordinationsformen „top-down“ oder „bottom-up“

Tab. 5  
Themen auf  
lokaler und  
regionaler  
Ebene

Quelle:  
ExpertIn-  
nenworkshop  
Fachkon-  
gress,  
10-2015

Bearbeitung:  
Projektteam,  
2016

Themen auf regionaler Ebene („Korridorebene“)	Themen auf lokaler Ebene („Knotenebene“)
Knotenmarketing Fokus auf jeden Knoten Standortwahl für Arbeitsplätze, Konsum und soziale Einrichtungen Pendleranalysen Restrukturierungsmaßnahmen	Lebens- und Aufenthaltsqualität Mobilitätsangebot Art und Intensität der Verdichtung (ortsbild- und siedlungsverträglichen Dichte ist lokal abhängig) Intensivierung von Walkability und Bikeability

Ebene	Spezifische Themen	Barrieren	Treiber
Politik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bestandsverdichtung</b></li> <li>• Umstieg auf erneuerbare Energien</li> <li>• Ausbau von Fern- u. Nahwärm netzen</li> <li>• <b>Ausbau des ÖV</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlende Agglomerationspolitik</li> <li>• <b>Einfamilienhaus / Zersiedelung</b></li> <li>• <b>Verwaltungsgrenzen</b></li> <li>• <b>Verwaltungshierarchie</b></li> <li>• <b>Wenig Personal u. Budget</b></li> <li>• Fehlen einer Gesamtstrategie</li> <li>• Gas u. Ölpreise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Verdichtung</b> im Bhf. Umfeld</li> <li>• Ziel- u. Maßnahmenkataloge</li> <li>• <b>Ausbau des ÖV</b></li> <li>• Förderung mehrgeschossiger Wohnbau</li> <li>• Funktionierende Konzepte / Strategien</li> <li>• <b>Rechtliche Rahmenbedingungen</b></li> </ul>
Verwaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ausbau E-Mobility</b></li> <li>• <b>Integrative ÖV Planung</b></li> <li>• Implementierung nachhaltiger Energien in die Region</li> <li>• Vermittlung zwischen Raumplanung und Energie</li> <li>• Zentrumsstärkung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine Fachkompetenz für ERP</li> <li>• <b>Einfamilienhaus / Zersiedelung</b></li> <li>• <b>Wenig Personal u. Budget</b> (insbes. auf Gemeindeebene)</li> <li>• Fehlende Instrumente</li> <li>• <b>Verwaltungshierarchie</b></li> <li>• <b>Verwaltungsgrenzen</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Verdichtung</b> im Bhf. Umfeld</li> <li>• Potentialzone</li> <li>• <b>Rechtliche Rahmenbedingungen</b></li> <li>• <b>Contracting</b></li> <li>• <b>Vermeidung des EFH</b></li> <li>• <b>Bestandsverdichtung</b></li> <li>• Förderungen</li> <li>• <b>Gutes ÖV System</b></li> </ul>
Intermediäre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Integrative ÖV Planung</b></li> <li>• Multimodale Knoten</li> <li>• Netzlösungen</li> <li>• Stakeholdervernetzung</li> <li>• <b>Bewusstseinsbildung</b></li> <li>• Beratung, Betreuung, Dialog u. Mediation</li> <li>• Energieeffizienz in Wechselwirkung mit der Siedlungsentwicklung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenig Personal u. Budget</li> <li>• Zu <b>wenig</b> Forschungsförderungen</li> <li>• <b>Einfamilienhaus / Zersiedelung</b></li> <li>• Wohlfühlpolitik</li> <li>• Diktatur von Fachleuten</li> <li>• Zu hoher Managementaufwand = inhaltliche Reduktion</li> <li>• Fehlendes <b>Bewusstsein</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Verdichtung</b> im Bhf. Umfeld</li> <li>• Kompakte Siedlungsstrukturen</li> <li>• <b>ÖV Anschlussmöglichkeiten</b></li> <li>• <b>Bewusstseinsbildung</b></li> <li>• <b>Finanzierungsmodelle</b></li> <li>• <b>Vermeidung des EFH</b></li> <li>• Förderung mehrgeschossigen Wohnbau</li> <li>• <b>Mutige Politiker</b></li> <li>• <b>Kurze Wege</b> (Fuß u. Rad)</li> <li>• <b>Bestandsverdichtung</b></li> <li>• Baulandmobilisierung</li> <li>• Überregionale Achsenentwicklung</li> </ul>
Wirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energie und CO2 Reduktion</li> <li>• Verlagerung der Straße auf die Schiene</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MIV</li> <li>• <b>Wenig Personal u. Budget</b></li> <li>• Zu <b>wenig</b> Aufträge</li> <li>• Neue „Begriffe“</li> <li>• Innovation = Risiko = Angst</li> <li>• Verunsicherte Investoren</li> <li>• Nationale Forschung = unrentabel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forschungs-, Innovations- und Umsetzungs<b>kultur</b></li> <li>• <b>ÖV Anschlussmöglichkeiten</b></li> <li>• <b>Politische Entscheidungen</b></li> <li>• Mobilisierung von Baulandreserven (Zugriffsrecht)</li> <li>• Weiterbildung u. Schulung</li> <li>• Umgesetzte Projekte</li> <li>• Belohnung für Innovation</li> <li>• Anreizsysteme</li> </ul>
Zivilgesellschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interessensvertretung</li> <li>• Energieeffiziente Systeme und <b>Mobilitätskonzepte</b></li> <li>• Suffizienz</li> <li>• Selbstverantwortung des Bürgers</li> <li>• Konsequenz</li> <li>• Nachhaltiges Wirtschaften</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Wenig Personal u. Budget</b></li> <li>• das Fehlen von Planungskultur</li> <li>• Gas und Ölpreise</li> <li>• <b>Einfamilienhaus / Zersiedelung</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewissen braucht Wissen</li> <li>• <b>Finanzierung</b></li> <li>• überregionale Planungen und <b>Strategien</b></li> <li>• <b>Verdichtung</b> im Bhf. Umfeld</li> <li>• <b>Vermeidung des EFH</b></li> <li>• Vorbilder</li> <li>• <b>Mutige Politiker</b></li> <li>• Stadträumlich und sozial verträglichen <b>Dichte</b></li> </ul>

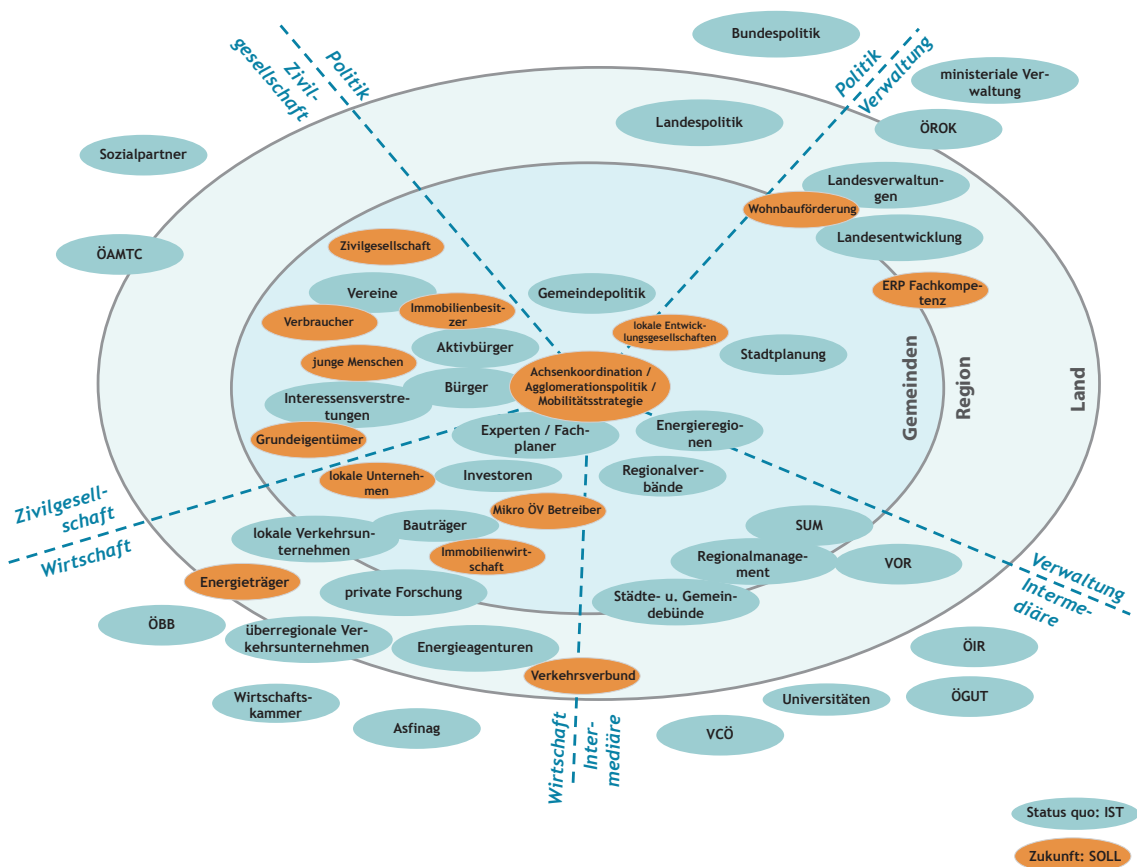
# 4.2 AKTEURSLANDKARTE

Tab. 7  
(links)  
Schwerpunkte  
Energie-  
raumplanung  
entlang von  
ÖV-Achsen,  
Ergebnisse  
der Befragungen  
Quelle:  
Leitfaden-  
interviews,  
Stand:  
07-2016  
Bearbeitung:  
Projektteam,  
2016

Ein weiteres Ergebnis der Befragungen war eine „AkteurInnenlandkarte“. Abbildung 44 demonstriert, wie derzeitige Kooperationen zum Thema „Energieraumplanung entlang von ÖV-Achsen“ funktionieren (IST-Zustand). Dem wurde ein möglicher Zustand gegenübergestellt wie zukünftige Kooperationsformen organisiert sein könnten bzw. sollten (SOLL-Zustand). Hier geht es vor allem um eine gut funktionierende Koordination der betreffenden ÖV-Achse, Gemeinde- und Bundesländer übergreifende, übergeordnete Mobilitätsstrategien und

darum, eine effiziente politische Zusammenarbeit in der Agglomeration und in der Region umsetzen zu können. Auffallend war, dass viele der Befragten (vor allem aus der Ebene der Intermediäre) Akteure aus der Zivilgesellschaft in zukünftigen Kooperationsformaten (Partnerschaften) vorgeschlagen haben. Dazu zählen vor allem junge Menschen (im Erwerbsalter ab 15 Jahren) und private Immobilien- und Grundstückbesitzer.

Abb. 44  
IST- und  
SOLL-AkteurInnen  
Energie-  
raumplanung  
entlang von  
ÖV-Achsen  
Quelle:  
Leitfaden-  
interviews,  
Stand:  
07-2016  
Bearbeitung:  
Projektteam,  
2016



# RÉSUMÉ UND AUSBLICK

---

Aus den Ergebnissen dieses Arbeitspaketes lassen sich drei inhaltliche Schwerpunkte ableiten, die für Energieraumplanung entlang von ÖV-Achsen von entscheidendem Interesse sind:

- Bauliche Verdichtung von Bahnknoten durch Nachverdichtung und Neuausweisung von Bauland
- Überörtliche Mobilitätskonzepte, Ausbau und Abstimmung des ÖV, Förderung alternativer Mobilitätsformen, Ausbau Fuß- und Radwege
- Kooperation und Koordination auf interkommunaler Ebene

## PUNKT 1: BAULICHE VERDICHTUNG

Die Ergebnisse zeigen ein großes Verdichtungspotenzial in den Testgebieten. Der Wohnraum- und Flächenverbrauch pro Person wird derzeit exorbitant großzügig gehandhabt. Mit wesentlich kompakteren Strukturen könnte der Energiebedarf reduziert werden. Im Sinne einer energieeffizienten und ressourcenschonenden Planung sollte der Zersiedelung entgegengewirkt werden mittels einer ortsbild- und siedlungsverträglichen Bestandsverdichtung von Bahnknoten und mittels übergeordneter Planungskonzepte (Achsenkonzepte, Agglomerationskonzepte), Gesetzen und Instrumentarien.

## PUNKT 2: MOBILITÄT

Energieraumplanung entlang von ÖV-Achsen ist vom

öffentlichen Mobilitätsangebot und der Erreichbarkeit hochrangiger ÖV Knoten (in unserem Fall Bahnknoten) abhängig. Regionale und überregionale Mobilitätskonzepte sind notwendig. Bahnknoten sollten als Kerngebiete, etwa in Form kleiner Ortszentren mit möglichst hoher Mischnutzung an Funktionen und kompakten Bebauungs- und Siedlungstypologien, konzipiert werden.

## PUNKT 3: KOOPERATION UND KOORDINATION

Jeder Knoten entlang einer Achse sollte Teil eines „Ganzen“ werden und mit anderen Knoten kooperieren. Durch überregionale „Achsenkonzepte“ kann ein Diskurs auf allen Planungs- und Entscheidungsebenen (Bund, Land, Gemeinden, Infrastrukturversorgungsunternehmen, Verkehrsanbieter, etc.) stattfinden. Die Umsetzung bedingt einen hohen Grad an interkommunaler Abstimmung und Koordination zwischen Stadt, Achse (ÖV-Anbieter) und Region.

Bei den Befragungen stellte sich heraus, dass Energieraumplanung entlang von ÖV-Achsen schwer abhängig ist von mutigen, politischen Entscheidungsträgern, ohne die es keine Entwicklung und damit auch keine Innovation gibt und geben kann.



- Amtmann, M. et al. (2011): Eine Typologie Österreichischer Wohngebäude. Österreichische Energieagentur, Wien
- Borchard, Klaus (1974): Orientierungswerte fuer die staedtebauliche Planung. Flaechenbedarf, Einzugsgebiete, Folgekosten. 2. Aufl. Muenchen: Inst. fuer Staedtebau und Wohnungswesen d. Deutschen Akademie fuer Staedtebau und Landesplanung (Schriftenreihe Arbeitsblaetter. 1/1974).
- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2010): Radverkehr in Zahlen. Daten, Fakten und Stimmungen. Hg. v. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie. Wien. Online verfügbar unter [https://www.bmvit.gv.at/service/publikationen/verkehr/fuss\\_radverkehr/downloads/riz201503.pdf](https://www.bmvit.gv.at/service/publikationen/verkehr/fuss_radverkehr/downloads/riz201503.pdf), zuletzt geprüft am 31.01.2017.
- Eberle, Dietmar (2015): Dichte und Atmosphäre - Über die bauliche Dichte und ihre Bedingungen in der mitteleuropäischen Stadt. Rheintalgespräche 2015. Junker-Jonas-Schlössle, Götzis, 26.01.2015. Online verfügbar unter <http://www.vision-rheintal.at/aktuelles/rheintalgespraech-2015-vortragsvideos-zum-nachsehen.html>, zuletzt geprüft am 15.12.2016.
- ELAS – Energetische Langzeitanalysen für Siedlungsstrukturen: <http://elas-calculator.eu>
- Howard, Ebenezer (2015): Gartenstädte von morgen. Ein Buch und seine Geschichte. Unter Mitarbeit von Julius Posener. Gütersloh, Berlin, Basel: Bauverl.; Birkhäuser (Bauwelt-Fundamente, 21 : Stadtplanung).
- Institute for Transportation & Development Policy: Transit-oriented development (TOD). Institute for Transportation & Development Policy. Online verfügbar unter [https://www.itdp.org/wp-content/uploads/2013/11/TOD\\_Accordian\\_fold.pdf](https://www.itdp.org/wp-content/uploads/2013/11/TOD_Accordian_fold.pdf), zuletzt geprüft am 15.12.2016.
- Jungmeier, G. et al. (1997): GEMIS-Österreich - Emissionsfaktoren und energietechnische Parameter im Prozeßkettenbereich Endenergie-Nutzenergie. Joanneum Research - Institut für Energieforschung, Graz
- Kleindienst, Gerhard (1985): Bebauungsformen und ihre städtebaulichen Kennwerte anhand von Wiener Beispielen. Wien: Magistrat d. Stadt (Beiträge zur Stadtforschung, Stadtentwicklung und Stadtgestaltung, Bd. 16).
- Krotscheck, C., Narodoslawsky, M. (1996): The Sustainable Process Index A new dimension in ecological evaluation; Ecological Engineering, 6 (4), 241-258
- Lynch, Kevin (2013): Das Bild der Stadt. 2. Auflage. Basel, Gütersloh, Berlin: Birkhäuser; Bauverlag (Bauwelt-Fundamente, 16). Online verfügbar unter [http://www.degruyter.com/search?f\\_0=isbnissn&q\\_0=9783035602166&searchTitles=true](http://www.degruyter.com/search?f_0=isbnissn&q_0=9783035602166&searchTitles=true).
- Posener, Julius: Ebenezer Howard Gartenstädte von Morgen. Das Buch und seine Geschichte. Basel, 2015
- Prinz, Dieter (1995): Städtebauliches Entwerfen. Städtebau. 6. überarb. Aufl. Stuttgart [u.a.]: Kohlhammer (Kohlhammer Architektur).
- Schwab, Dieter; Strasser, Martina (2012): Fußverkehr in Zahlen. Hg. v. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie - BMVIT, Walk. Wien. Online verfügbar unter [https://www.bmvit.gv.at/service/publikationen/verkehr/fuss\\_radverkehr/downloads/fiz.pdf](https://www.bmvit.gv.at/service/publikationen/verkehr/fuss_radverkehr/downloads/fiz.pdf), zuletzt geprüft am 15.12.2016.
- Stadt Graz, Stadtbaudirektion; Hoffer, Kai-Uwe: I LIVE GRAZ – smart people create their smart city, 2012. Unter Mitarbeit von Holding Graz – Kommunale Dienstleistungen GmbH (Steiermark), Energie Steiermark AG (Steiermark) und Technische Universität Graz (Steiermark). Hg. v. Klima- und Energiefonds (Österreich). Online verfügbar unter <https://www.klimafonds.gv.at/assets/Uploads/Blue-Globe-Reports/Smart-Cities/2012-2013/BGR192012K11NE2F00034Grazv1.0.pdf>, zuletzt geprüft am 15.12.2016.
- TRANSIT ORIENTED DEVELOPMENT. <http://www.tod.org>, 2016.

Abb.1	Raumbezüge und Arbeitspakete des Projektes ERP_hoch3	02
Abb.2	Testregionen Wien, Graz und Vorderland-Feldkirch	05
Abb.3	Energieraumplanung entlang von ÖV-Achsen in der "smarten Energieregion"	05
Abb.4	Impression Achse Graz-Gleisdorf	06
Abb.5	Impression Achse Wien-Gänserndorf	06
Abb.6	TOD – Dichtes Netzwerk von Fuß- und Fahrradwegen	08
Abb.7	TOD – Integration und Ausbau öffentlicher Verkehrsmittel	08
Abb.8	TOD – Verdichtung statt Zersiedelung	08
Abb.9	Die nach den Prinzipien von Ebenezer Howard geplante Gartenstadt „Letchworth Garden City“	09
Abb.10	Impression Malmø-Lund 2030	10
Abb.11	Die überregionale Funktionsweise der Innovationsachse Copenhagen – Malmø	11
Abb.12	Vision Malmø-Lund 2030	11
Abb.13	Achse Wien-Gänserndorf mit Potenzialzonen der Verdichtung	15
Abb.14	Achse Graz-Gleisdorf mit Potenzialzonen der Verdichtung	15
Abb.15	Prozess einer „smarten“ Verdichtung, Übersicht der 6 Analyseschritte	16-18
Abb.16	Detailausschnitt der Achse Wien-Gänserndorf mit Bahnknoten	19
Abb.17	Detailausschnitt der Achse Graz-Gleisdorf mit mit Bahnknoten	19
Abb.18	Schematische Darstellung der drei Bahnknotentypen	21
Abb.19	Wechselwirkungen zwischen Siedlungsentwicklung und Bahnhof	21
Abb.20	400m Radius und Untersuchungsbereich am Beispiel Gleisdorf	22
Abb.21	Beispiel Gleisdorf: Analyse-Layer „Infrastrukturen“	24
Abb.22	Beispiel Gleisdorf: Analyse-Layer „Bebauungstypologien“	24
Abb.23	Zusammenhänge zwischen dem IST-Modell und dem SOLL-Modell	33
Abb.24	IST-Zustandsmodellierung und Ableitung Heizwärmebedarfs	34
Abb.25	Arten von Wohngebäuden unter Berücksichtigung von Bebauungstypologien und -dichte (GFZ)	36-37
Abb.26	Gegenüberstellung ISTReal. und ISTAnn. Wohnbevölkerung, Achse Graz-Gleisdorf	40
Abb.27	Gegenüberstellung ISTReal. und ISTAnn. Wohnbevölkerung, Achse Wien-Gänserndorf	40
Abb.28	Knoten Deutsch Wagram vor der Verdichtung: Summe der BewohnerInnen je Bebauungstypologie	41
Abb.29	Knoten Deutsch Wagram nach der Verdichtung: Summe der BewohnerInnen je Bebauungstypologie	41
Abb.30	IST-SOLL Veränderung Wien-Gänserndorf: Steigerung Wohnbevölkerung und Heizwärmebedarf	43
Abb.31	ISTReal., ISTAnn. und SOLL.: Anzahl BewohnerInnen der Bahnknoten Wien-Gänserndorf	44
Abb.32	ISTAnn. und SOLL: Maximale mögliche Bruttogeschossflächen der Bahnknoten Wien-Gänserndorf	44
Abb.33	Szenario 1, Wien-Gänserndorf: Veränderungen gesamte Kilometerleistung, Energiebedarf und ökologischer Druck	46
Abb.34	Szenario 1: Wien-Gänserndorf: Veränderungen Kilometerleistung, Energiebedarf und ökologischer Druck pro Person	46
Abb.35	Szenario 2, Wien-Gänserndorf: Veränderungen gesamte Kilometerleistung, Energiebedarf und ökologischer Druck	47
Abb.36	Szenario 2: Wien-Gänserndorf: Veränderungen Kilometerleistung, Energiebedarf und ökologischer Druck pro Person	47
Abb.37	ISTReal., ISTAnn. und SOLL.: Anzahl BewohnerInnen der Bahnknoten Graz-Gleisdorf	48
Abb.38	ISTAnn. und SOLL: Maximale mögliche Bruttogeschossflächen der Bahnknoten Graz-Gleisdorf	48

## Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

---

Abb.39	IST-SOLL Veränderung Graz-Gleisdorf: Steigerung Wohnbevölkerung und Heizwärmebedarf	49
Abb.40	Szenario 1, Graz-Gleisdorf: Veränderungen gesamte Kilometerleistung, Energiebedarf und ökologischer Druck	50
Abb.41	Szenario 1: Graz-Gleisdorf: Veränderungen Kilometerleistung, Energiebedarf und ökologischer Druck pro Person	50
Abb.42	Szenario 2, Graz-Gleisdorf: Veränderungen gesamte Kilometerleistung, Energiebedarf und ökologischer Druck	51
Abb.43	Szenario 2: Graz-Gleisdorf: Veränderungen Kilometerleistung, Energiebedarf und ökologischer Druck pro Person	51
Abb.44	IST- und SOLL-AkteurInnen Energieraumplanung entlang von ÖV-Achsen	55
Tab.1	Übersicht Bewertungskriterien	23
Tab.2	Grundlagen für die Herleitung der erforderlichen Werte für die Modellierung des angenommenen IST-Zustands [ISTAnn]	35
Tab.3	Übersicht der vordefinierten Bebauungstypologien	37
Tab.4	Herleitung maximal möglicher Bebauungsdichten und durchschnittlicher Geschosshöhen	38
Tab.5	Achse Wien-Gänserndorf: Erreichbarkeit Hauptwohnsitze je nach Fortbewegungszeit und Fortbewegungsmittel	45
Tab.6	Achse Graz-Gleisdorf: Erreichbarkeit Hauptwohnsitze je nach Fortbewegungszeit und Fortbewegungsmittel	49
Tab.7	Schwerpunkte Energieraumplanung entlang von ÖV-Achsen, Ergebnisse der Befragungen	54



## HERAUSGEBER

© ERP\_hoch3 Projektteam, Wien/Graz 2016.

## AUTOREN DIESES LEITFADENS

Dumke Hartmut

Eder Michael

Maier Stephan

Malderle Michael

Rainer Ernst

## ERP\_HOCH3 PROJEKTTEAM

TU Wien, Department für Raumplanung:

Dumke Hartmut

Hirschler Petra

Kronberger-Nabielek Pia

Scheuven Rudolf

Weninger Kurt

Zech Sibylla

TU Graz, Institut für Prozess- und Partikel-  
technik:

Eder Michael

Fischbäck Johannes

Maier Stephan

Narodoslawsky Michael

Schnitzer Hans

TU Graz, Institut für Städtebau:

Malderle Michael

Neber Elke

Rainer Ernst

Zancanella Johann

## STAND DER INHALTE

09-2016

## CHEFREDAKTION UND PROJEKTLEITUNG

Dumke Hartmut

TEXT-, BILDREDAKTION UND GRAFISCHE  
GESTALTUNG LEITFADEN

Kronberger-Nabielek Pia

## PROJEKTWEBSITE

<http://info.tuwien.ac.at/erphoch3/>

## FÖRDERUNG

Das Projekt ERP hoch 3 (Laufzeit 09-2014 bis 09-2016) wurde in der 1. Ausschreibung von "Stadt der Zukunft" gefördert. Stadt der Zukunft ist ein Forschungs- und Technologieprogramm des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie. Es wird im Auftrag des BMVIT von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft gemeinsam mit der Austria Wirtschaftsservice Gesellschaft mbH und der Österreichischen Gesellschaft für Umwelt und Technik ÖGUT abgewickelt. Mehr Information: [www.nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz](http://www.nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz)



Bundesministerium  
für Verkehr,  
Innovation und Technologie



I145  
INSTITUT FÜR STÄDTEBAU







