

DIFFERENZIERUNG IM ALPENRHEINTAL: SZENARIEN FÜR DIE NACHHALTIGE ENTWICKLUNG VON SIEDLUNG UND TRANSPORT

Hans-Martin Neumann, Dieter Stepner

Vorbemerkung

Der folgende Artikel stellt einige Vorarbeiten aus dem Forschungsprojekt „Perspektiven Alpenrheintal“ vor. In diesem Forschungsprojekt, welches gemeinsam von der Hochschule Liechtenstein, der Universität Innsbruck und der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) durchgeführt wird, sollen Ideen und Konzepte für die nachhaltige Entwicklung des Lebens-, Wirtschafts- und Landschaftsraum Alpenrheintal erarbeitet werden.

Das Forschungsprojekt gliedert sich in mehrere Research-Packages. Gegenstand dieses Artikels sind Vorarbeiten aus dem Research-Package „Siedlung und Transport“, das federführend von der Professur für Städtebau, Raumplanung und Transport der Hochschule Liechtenstein (Prof. Dr.-Ing. Hans-Henning von Winning) betreut wird. Den gedanklichen Hintergrund des Research Packages bilden mehrere Forschungsarbeiten, die am Fachgebiet für Integrierte Verkehrsplanung (AG VIA) der Universität Kassel entstanden sind. Zur erwähnen ist hier insbesondere das neue siedlungsstrukturelle Leitbild der „Differenzierung“. Eine ausführliche Beschreibung dieses Leitbildes findet sich in den Beiträgen von H. Krug¹ und H. - H. von Winning², die in diesem Buch enthalten sind.

Unser Artikel beschäftigt sich mit Szenarien, die eine differenzierte Siedlungsentwicklung (im Sinne des oben genannten Leitbilds) im Alpenrheintal zum Gegenstand

haben. Die Szenarien sind als Grundlage für Diskussionen zur zukünftigen Entwicklung von Siedlung und Verkehr in dieser Region gedacht.

Grundlagen

• Systembeschreibung

In den Szenarien wird das System Siedlung und Transport betrachtet. Dieses setzt sich aus dem Teilsystem Siedlung und dem Teilsystem Transport zusammen. Zum Teilsystem Siedlung zählen wir alle materiellen Komponenten, die für das zielgerichtete, ortsbezogene Niederlassen von Menschen zum Zwecke des Wohnens oder Arbeitens erforderlich sind. Das Teilsystem Transport umfasst nach unserer Definition die Gesamtheit der materiellen Komponenten, die zur Ortsveränderung von Personen und Gütern erforderlich sind. Als räumlichen Ausschnitt wählen wir das Alpenrheintal zwischen Bregenz und Chur.

Die Merkmale und Ausprägungen der Szenarien orientieren sich an der Zielsetzung einer Nachhaltigen Mobilität. Nachhaltige Mobilität ist dann zu unterstellen, wenn das System Siedlung und Transport maximale Erreichbarkeit³ mit einem Minimum an internen und externen Kosten verbindet. Nach den Erkenntnissen von H. Krug wird diese Zielsetzung am besten durch eine „differenzierte Siedlungsstruktur“ erreicht. Bei der differenzierten Siedlungsstruktur überlagert sich ein Netz urbaner, das heisst verdichteter,utzungsgemischter und ÖV-orientierter Siedlungseinheiten mit einem Netz

113

disperser Siedlungseinheiten, die nur eine geringe Dichte und Nutzungsmischung aufweisen und mittels des Motorisierten Individualverkehrs (MIV) erschlossen werden.⁴

Ein wichtiges Merkmal unserer Szenarien ist daher die kleinräumige Urbanität, die wir mit dem Indikator „Einwohner und Arbeitsplatzdichte“ messen. Unterschieden werden die Ausprägungen urban (= hohe Einwohner- und Arbeitsplatzdichte), semiurban (= mittlere Einwohner- und Arbeitsplatzdichte) und dispers (= geringe Einwohner- und Arbeitsplatzdichte).

Weitere Merkmale der Szenarien sind die verschiedenen Komponenten des Transportsystems, differenziert nach Öffentlichem Verkehr (ÖV) und Motorisiertem Individualverkehr (MIV).

• **Operationalisierung des Bestands**

Da die amtliche Statistik die Anzahl der Einwohner und Arbeitsplätze nur auf der Gemeindeebene ausweist, kann die kleinräumige Urbanität auf dieser Grundlage nicht ermittelt werden. In der Dissertation von Krug⁵ wird eine Methode vorgestellt, mit der die kleinräumige Verteilung von Einwohnern und Arbeitsplätzen durch die Auswertung von topographischen Karten des Maßstabs 1:50.000 ermittelt werden kann. Dabei wird ein Raster über die Karte gelegt. Dieses Raster gliedert das gesamte Gebiet in 500 m x 500 m große Zellen.

Durch die Analyse der in der Karte dargestellten Siedlungsstrukturtypen können die besiedelten Zellen den drei Ausprägungen des Merkmals Urbanität (urban, semiurban, dispers) zugeordnet werden. Zellen, die zu

besiedelt betrachtet. Diese Methode wird hier für die Operationalisierung des Teilsystems Siedlung im Alpenrheintal verwendet. Die von Krug genannten Zahlen zur Einwohner- und Arbeitsplatzdichte der Zellen haben wir geringfügig an die Verhältnisse im Alpenrheintal angepasst.

Zelle	Werte nach Krug	Werte für das Alpenrheintal
Dispers	250-1.125 EW+AP	200-1.500 EW+AP
Semiurban	1.750-2.250 EW+AP	1.500-3.000 EW+AP
Urban	3.000-4.500 EW+AP	3.000-4.500 EW+AP

• **Abschätzung der Systemdynamik**

Veränderungen des Systems Siedlung und Transport können nur auf mittlere bis lange Sicht beobachtet werden, da Gebäude und Transportinfrastrukturen eine lange Lebensdauer haben. Der übliche Abschreibungszeitraum für Gebäude liegt bei 40 Jahren. Man kann also unterstellen, dass neu errichtete Gebäude mindestens 40 Jahre stehen bleiben, wenn man einmal von Lagerhallen, Baracken und ähnlichen ausgesprochen kurzlebigen Gebäudetypen absieht. Die Abschreibungszeiträume wesentlicher Bestandteile der Transportinfrastruktur umfassen ebenfalls mehrere Jahrzehnte.⁶

Begrenzt wird der Untersuchungszeitraum aus forschungsökonomischen Gründen dadurch, dass soweit wie möglich auf vorhandene Prognosedaten zur Einwohner- und Arbeitsplatzentwicklung zurückgegriffen werden soll. Diese liegen flächendeckend nur bis zum Jahr 2040/41 vor.⁷

Leider ist uns keine grenzüberschreitende Einwohner- und Arbeitsplatzprognose für das Alpenrheintal be-

kannt. Hilfsweise greifen wir daher auf nationale Prognosen zurück, die bis auf die Ebene der Kantone bzw. Bundesländer regionalisiert sind.⁸ Danach ergibt sich folgendes Bild für die zukünftige Entwicklung der Einwohner und Arbeitsplätze im Alpenrheintal:⁹

	2000/01	2040/41	Veränderung
Einwohner	450.000	550.000	+ 100.000
Arbeitsplätze	240.000	290.000	+ 40.000
Summe	690.000	840.000	+140.000

Es muss an dieser Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen werden, dass es sich bei den genannten Zahlen um eine grobe Abschätzung auf der Grundlage bereits existierender (und von uns nicht hinterfragter) Prognosedaten handelt. Diese grobe Abschätzung wurde ausschließlich mit dem Ziel vorgenommen, eine Datengrundlage für die Szenarienuntersuchung zu gewinnen. Sie ist in ihrer Qualität keinesfalls mit einer Prognose oder Vorausrechnung gleichzusetzen. Für die Szenarien ist eine Genauigkeit von +/-25 % ausreichend, da die kleinräumige Zuordnung der Einwohner- und Arbeitsplätze zu den Rasterzellen ebenfalls eine entsprechende Bandbreite aufweist.

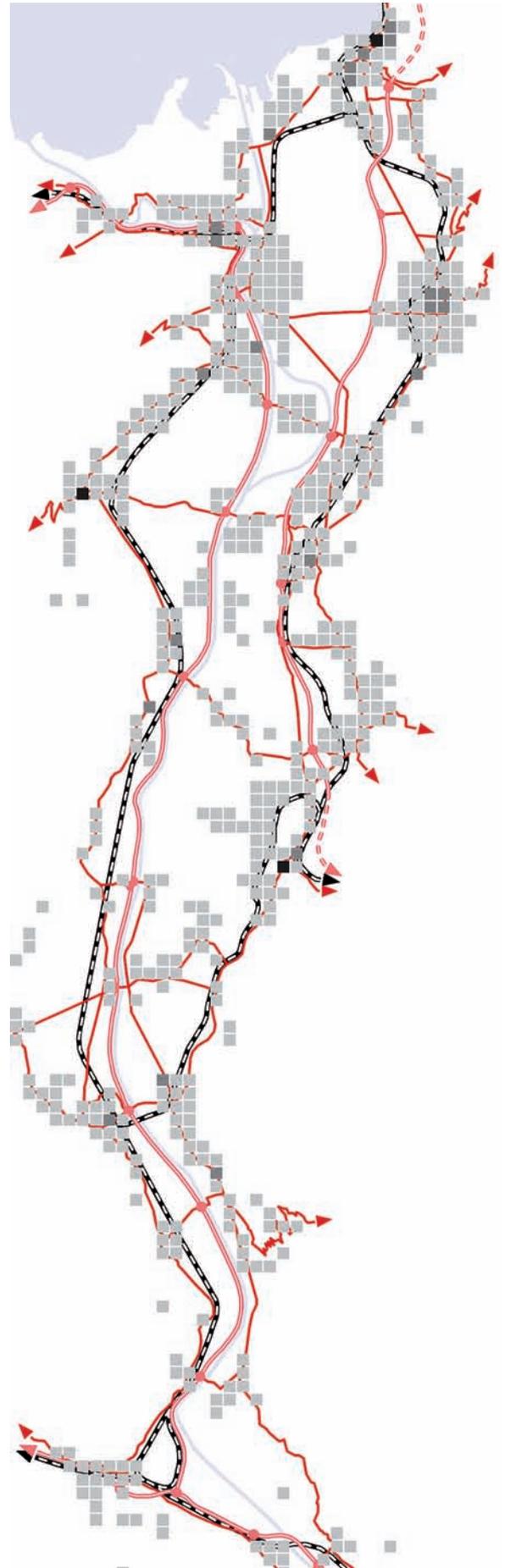
Szenarien zu Siedlung und Transport im Alpenrheintal

Auf Grundlage dieser Vorüberlegungen haben wir vier Szenarien für die zukünftige Entwicklung von Siedlung und Transport im Alpenrheintal erarbeitet. Es handelt es sich dabei um:

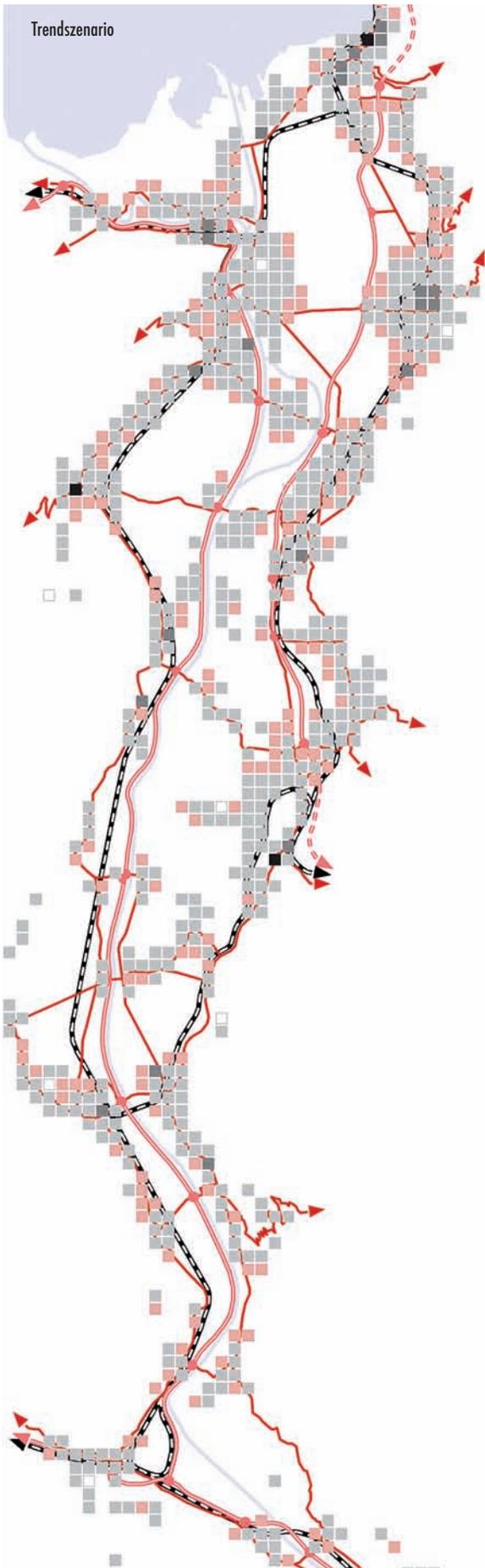
- ein Trendszenario;
- ein Kontrastszenario „Differenzierung auf Gemeindeebene“;

Bestand

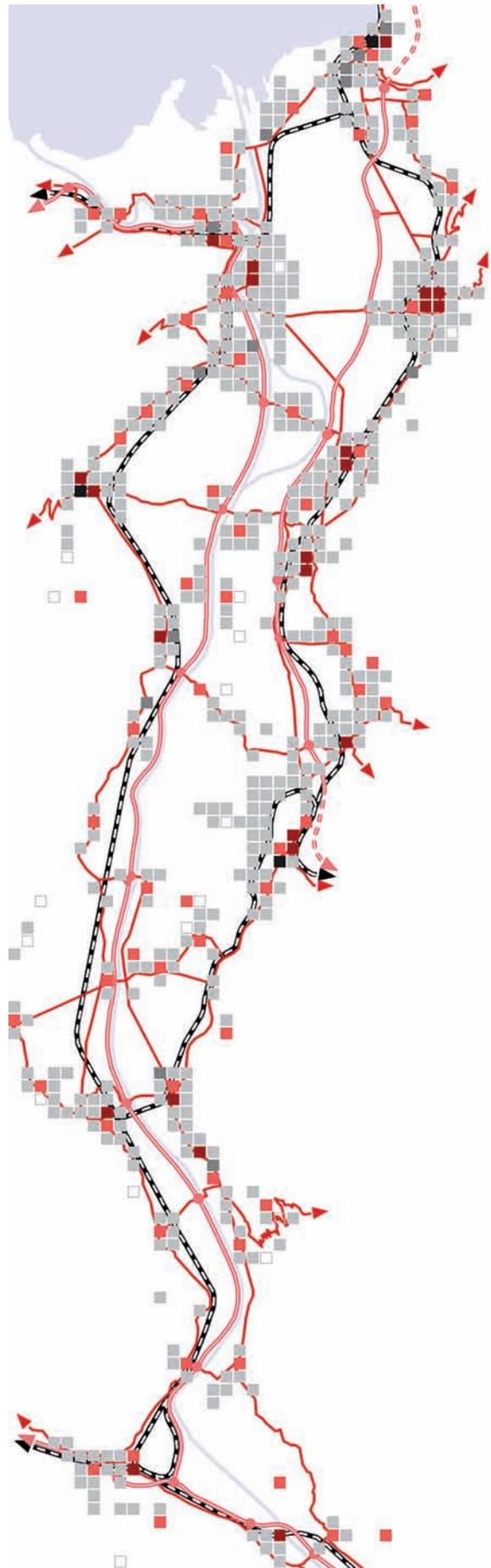
	Bestand
	urban
	semiurban
	dispers
	Verkehrsnetz
	Autobahn
	Landes- und Durchgangsstraßen
	Eisenbahn



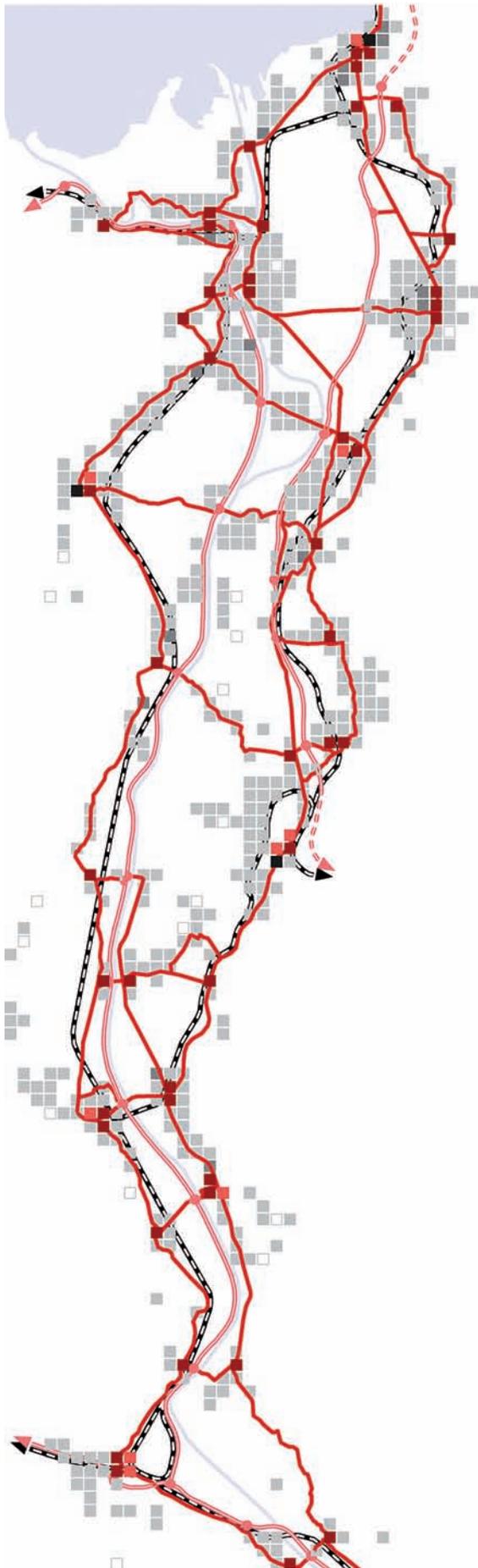
Trendszenario



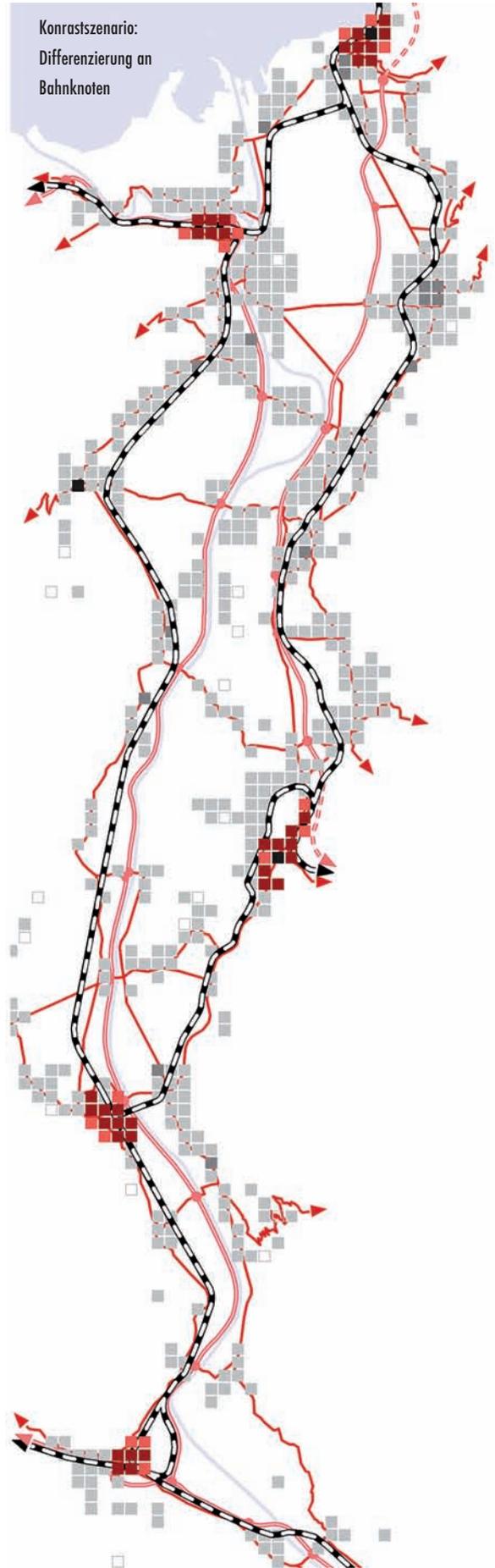
Kontrastszenario:
Differenzierung auf
Gemeindeebene



Kontrastszenario:
Differenzierung an
Busknoten



Kontrastszenario:
Differenzierung an
Bahnknoten



- Bestand**
- urban
- semiurban
- dispers

- Zuwachs**
- urban
- semiurban
- dispers

- Schrumpfung**

- Verkehrsnetz**
- Autobahn
- Landes- und Durchgangsstraßen
- Eisenbahn

- ein Kontrastszenario „Differenzierung an Busknoten“;
- ein Kontrastszenario „Differenzierung an Bahnknoten“.

In allen Szenarien wird die Entwicklung der Einwohner- und Arbeitsplätze als exogener Einflussfaktor betrachtet. Somit ergibt sich stets die gleiche Zunahme an Einwohnern und Arbeitsplätzen.

- **Trendszenario**

In diesem Szenario setzt sich der gegenwärtige Trend zur dispersen Siedlungsentwicklung fort. Es wird davon ausgegangen, dass der gesamte Zuwachs an Einwohnern und Arbeitsplätzen in neu zu errichtenden dispersen Siedlungsstrukturen untergebracht wird. Nachverdichtung in bestehenden Siedlungszellen findet nicht statt. Allerdings wird ein gewisser Schrumpfungsprozess (d. h. eine Abnahme der Einwohner und Arbeitsplatzdichte) in einigen Siedlungszellen angenommen. Das Wachstum erfolgt fast ausschließlich an den Rändern der bestehenden Siedlungen, wobei die Steilhänge frei von Bebauung bleiben.

- **Kontrastszenarien „Differenzierte Siedlungsstruktur“**

Eine differenzierte Siedlungsstruktur wird sich voraussichtlich dann herausbilden, wenn die Kosten des Transportsystems vollständig (d. h. auch einschließlich aller externen Effekte) und unverzerrt (d. h. ohne Pauschalierungen und differenziert nach der Siedlungsstruktur) abgerechnet werden:¹⁰ Bei unverfälschten, nicht pauschalieren Transportpreisen sind kleine, urbane Einheiten mit hohen Dichten, Nutzungsmischung und Öffentlichkeit sowie bester ÖV-Vernetzung der

kostengünstigste Weg, das System Siedlung und Verkehr zu organisieren. Das nächst günstige System ist die disperse Siedlung, mäßig mobil vernetzt mit reformiertem MIV und nur minimalem Basis-ÖV. Am teuersten ist dann der Verkehr zwischen urbanen und dispersen Einheiten – also herkömmlich zwischen „Stadt und Land“ und umgekehrt, und zwar sowohl mit dem ÖV als auch mit dem MIV.¹¹

In allen Kontrastszenarien werden veränderte Transportpreise sowie veränderte Abrechnungssysteme für die Transportpreise unterstellt. Wir bezeichnen dies als „veränderte Rahmenbedingungen des Transports“.

Über das Standortmuster der urbanen Einheiten der differenzierten Siedlungsentwicklung, welches sich bei veränderten Rahmenbedingungen des Transports herausbildet, kann zum gegenwärtigen Zeitpunkt nur spekuliert werden. Daher haben wir drei alternative Differenzierungsszenarien mit unterschiedlichen Standortmustern erstellt.

- **Differenzierung auf Gemeindeebene**

In dieser Variante wird angenommen, dass in Folge der veränderten Rahmenbedingungen des Transports jede Gemeinde versuchen wird, auf ihrem Gebiet einen Urbanisierungsstandort zu realisieren. Diese Annahme lässt sich aus der kommunalen Planungshoheit und der oftmals zu beobachtenden interkommunalen Konkurrenz um Einwohner und Arbeitsplätze ableiten.

Allerdings lässt sich leicht nachweisen, dass die Rechnung der Gemeinden nicht aufgehen kann: Im Beispielgebiet gibt es 77 Gemeinden. Das Fassungsvermögen eines Urbanisierungsstandorts beträgt zwischen 3.000

und 4.500 Einwohnern und Arbeitsplätzen, im Durchschnitt also 3.750 Einwohner und Arbeitsplätze. Unterstellt man ferner, dass die neuen Urbanisierungszellen an einem Standort entsteht, an denen sich bislang eine disperse Siedlungszelle befindet, so reduziert sich das Fassungsvermögen der neuen urbanen Siedlungszelle (3.750 Einwohner und Arbeitsplätze) um das Fassungsvermögen der alten dispersen Siedlungszelle (800 Einwohner und Arbeitsplätze) auf 2.950 Einwohner und Arbeitsplätze. Wenn also in jeder Gemeinde des Alpenrheintals mindestens eine neue urbane Siedlungszelle entstehen soll, und diese eine disperse Siedlungszelle ersetzt, so ergibt sich ein theoretisch möglicher Einwohner (EW)- und Arbeitsplatz(AP)zuwachs von 77 Gemeinden \times 2.950 EW/AP = 227.150 EW/AP

Diese Zahl liegt um etwa 50% über dem geschätzten Zuwachs von 140.000 Einwohnern und Arbeitsplätzen. Da der Zuwachs für eine urbane Zelle je Gemeinde nicht ausreicht, ist es plausibel anzunehmen, dass jede Gemeinde so viele Einwohner wie möglich auf kleinem Raum (also in einer Zelle) zu konzentrieren versucht. In den meisten Gemeinden wird diese Zelle eine semiurbane Einwohner- und Arbeitsplatzdichte aufweisen, in einigen wenigen Gemeinden eine urbane Einwohner- und Arbeitsplatzdichte.

Auch in diesem Szenario wird, wie auch in den drei folgenden, ein gewisser Grad an Schrumpfung also eine Abnahme der Einwohner- und Arbeitsplatzdichte erwartet. Die geschieht in erster Linie bei Siedlungszellen abseits von wichtigen Verkehrsverbindungen und ÖPNV-Knotenpunkten.

• Differenzierung an Busknoten

In diesem Szenario wird davon ausgegangen, dass der Zuwachs an Einwohnern und Arbeitsplätzen ausschließlich in Form urbaner Siedlungszellen realisiert wird.

Unterstellt wird ferner die Einführung eines regionalen Schnellbusnetzes mit dichtem Takt und großem Fahrkomfort („Bus Rapid Transit“). Dieses regionale Schnellbusnetz kann, langfristig betrachtet, vermutlich kostengünstiger und damit effizienter betrieben werden als das gegenwärtige ÖV-Netz.

Die urbanen Siedlungszellen entstehen in diesem Szenario an den Punkten der höchsten Erreichbarkeit, das sind die Knotenpunkte des regionalen Schnellbusnetzes. Die Größe der urbanen Siedlungszellen deckt sich mit dem fußläufigen Einzugsbereich der Schnellbushaltestellen. Das Wachstum findet an den Knotenpunkten im Verkehrsnetz statt. Von Bedeutung ist dabei das Netz der Landes- und Durchgangsstraßen, weniger die Autobahnen, die für das ÖV-Netz nur eine untergeordnete Rolle spielen.

In den Fällen, in denen besiedelte Zellen an den Knoten liegen, werden diese verdichtet/urbanisiert. Liegen die Knoten außerhalb von Siedlungen, entstehen hier Siedlungszellen neu. Wie in den übrigen Differenzierungsszenarien findet abseits von ÖPNV-Strecken Schrumpfung statt. Dies betrifft also vor allem Zellen an den Alpenhängen, sowie unmittelbar im Rheintal.

• Differenzierung an Bahnknoten

Im Gegensatz zum Szenario „Differenzierung an Busknoten“ wird in dem Szenario „Differenzierung an **119**

Bahnknoten“ kein neues öffentliches Verkehrsmittel eingeführt. Die differenzierte Siedlungsstruktur entsteht auf Basis des bestehenden Netzes des Öffentlichen Verkehrs. Das leistungsfähigste und schnellste Öffentliche Verkehrsmittel im Alpenrheintal ist derzeit die Bahn. In einem Eisenbahnnetz sind die Punkte mit der größten Erreichbarkeit die Knotenpunkte.

Diese befinden sich im Alpenrheintal an folgenden Orten: Bregenz; Feldkirch; St. Margrethen; Buchs; Sargans; Chur.

Die fußläufigen Einzugsbereiche dieser Bahnhöfe sind ausnahmslos bebaut, in Bregenz, Feldkirch und Chur haben sie teilweise urbanen Charakter. Aufgrund der geringen Anzahl an Bahnknotenpunkten und der begrenzten Aufnahmefähigkeit ihres Umfeldes ist es nicht annähernd möglich, den geschätzten Zuwachs an Einwohnern und Arbeitsplätzen in den fußläufigen Einzugsbereichen der Knotenbahnhöfe unterzubringen.

Daher wird angenommen, dass die veränderten Rahmenbedingungen des Transports dazu führen, dass sich die hinzukommenden Einwohner und Arbeitsplätze im weiteren Umfeld der Knotenbahnhöfe, also auch außerhalb des fußläufigen Einzugsbereichs, ansiedeln. Dieser weitere Einzugsbereich wird mit einem leistungsfähigen Stadtbusnetz an die Bahnhöfe angebunden. Abseits der Bahnknotenpunkte wird, wie in den vorangegangenen Szenarien, in einem geringen Maße Schrumpfung angenommen.

Bewertung und Ausblick

Die Differenzierungsszenarien stellen verschiedene Möglichkeiten einer alternativen Entwicklung von Siedlung und Transport dar, die gemäß den zitierten Er-

kenntnissen wesentlich nachhaltiger sind als das Trend-szenario.

Die Unterschiede zwischen den einzelnen Differenzierungsszenarien sind erheblich. Schon jetzt ergeben sich daraus mehrere Fragen:

- Ist das Bahnsystem im Alpenrheintal mit seinen teilweise eingleisigen Streckenabschnitten leistungsfähig und komfortabel genug, um als verkehrliches Rückgrat einer siedlungsstrukturellen Differenzierung im Sinne des Szenarios „Differenzierung an Bahnknoten“ zu dienen?
- Wird eine Konzentration der Siedlungsentwicklung auf lediglich sieben urbane Standorte, wie sie im Szenario „Differenzierung Bahn“ vorgesehen ist, der Mentalität einer Einwohnerschaft gerecht, in deren kollektiven Gedächtnis Urbanisierungserfahrung allenfalls ansatzweise existiert?
- Kann in den sehr kleinen urbanen Siedlungseinheiten des Szenarios „Differenzierung an Busknoten“ so etwas wie städtisches Leben entstehen? Reicht deren begrenzte Einwohnerzahl für eine Belebung des öffentlichen Raums aus?
- Das siedlungsstrukturelle Leitbild der Differenzierung erfordert neue Standortmuster für den Einzelhandel und für die Einrichtungen der Sozialen Infrastruktur. Wie könnten diese aussehen?
- Die vorgestellten Ergebnisse legen den Schluss nahe, dass Differenzierung auf der Grundlage der kommunalen Planungshoheit und der gegenwärtigen Verwaltungsstruktur kaum effizient organisiert werden kann. Wie müssten die Gebietskörperschaften organisiert, wie sollte das Planungssystem beschaffen sein, um einen siedlungsstrukturellen Differenzierungsprozess steuern zu können?

- Wir hoffen, im weiteren Verlauf des Forschungsprojekts „Perspektiven Alpenrheintal“ einen Teil dieser Fragen beantworten zu können.

Dipl.-Ing. Hans-Martin Neumann ist Stadtplaner AKB, SRL, Forschungsstipendiat der Hochschule Liechtenstein und promoviert an der Universität Kassel.

Dipl.-Ing. Dieter Stepner studiert Stadtplanung an der Universität Kassel und ist studentischer Mitarbeiter der Hochschule Liechtenstein.

- 1 Siehe Beitrag Henning, Krug, S. 34–47
- 2 Siehe Beitrag Hans-Henning von Winning, S. 48– 61.
- 3 Zum Begriff der Erreichbarkeiten vgl. den Beitrag von G. Wulforth in diesem Band.
- 4 Krug, Henning, Räumliche Wahlmöglichkeiten als Effizienzkriterium für Siedlung und Verkehr: Szenarien – Modellrechnung – Vergleichende Bewertung, Kassel 2006 [Dissertation].
- 5 ebd.
- 6 Beispielsweise beträgt im Straßenbau der Abschreibungszeitraum für Tragschichten, Brücken und Tunnel 40 Jahre, für den Unterbau sogar 100 Jahre. Lediglich die Fahrbahndecken sowie die Ausstattung (Schilder etc.) müssen häufiger erneuert werden; vgl. Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen (FGSV): Empfehlungen für die Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Strassen – Entwurf (EWS), Köln 1997
- 7 Dies gilt insbesondere für das Fürstentum Liechtenstein. Die Prognosen für die Schweiz und Österreich bilden längere Zeiträume ab.
- 8 Bundesamt für Statistik, Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung der Schweiz 2005–2050, Neuchâtel 2006; Bundesamt für Statistik, Szenarien für die Bevölkerungsentwicklung der Kantone 2005–2050, Neuchâtel 2007; Statistik Austria, Erwerbsprognose 2006, Wien 2006; Statistik Austria, Bevölkerungsvorausschätzung 2006–2050 sowie Modellrechnung bis 2075

- für Vorarlberg (Hauptszenario), Wien 2006; Strittmatter Partner AG, Fürstentum Liechtenstein. Einwohner und Arbeitsplätze. Grundlagenanalyse und Prognose, St. Gallen 2003
- 9 Zur Vorgehensweise: Wir haben zunächst bestimmt, wie groß der Anteil der Bevölkerung der Rheintalgemeinden an der jeweiligen Kantons- bzw. Landesbevölkerung im Jahre 2000/01 war. Wenn man unterstellt, dass der Anteil der Rheintalbevölkerung an der Kantons- bzw. Landesbevölkerung auch künftig in etwa gleich bleiben wird, kann die künftige Bevölkerungszahl überschlägig ermittelt werden. Für die Berechnung der künftigen Arbeitsplatzzahlen wurde die Zahl der Einwohner im Jahr 2040/41 mit der jeweils prognostizierten Erwerbsquote multipliziert.
 - 10 Die technischen Voraussetzungen könnten durch die Einführung eines flächendeckenden Roadpricing-Systems geschaffen werden, vgl. hierzu Winning, Hans-Henning von, Road-Pricing gegen Zersiedelung, in: Tech 21 7/2007, S. 28–30
 - 11 Näheres findet sich in den Beiträgen von Krug und von Winning in diesem Band; vgl auch: Winning, Hans-Henning von; Neumann, Hans-Martin und Proidl, Caterina: Nähe attraktiv und Entfernung spürbar machen, in: Broggi, Mario (Hg.), Alpenrheintal – ein Region im Umbau, Schaan 2006, S. 185–196