

Gemeinsamer Schlussbericht IREC–ORL

Katell Daniel und Martin Schuler (IREC, EPF Lausanne)
Ricardo Gruber (ORL, ETH Zürich)

1 Einleitung

Im Herbst 1998 hat die Leitung des Nationalen Forschungsprogrammes 41 *Verkehr und Umwelt* zwei Institute der Eidgenössischen Technische Hochschulen mit dem Mandat beauftragt, die zu erwartenden räumlichen Effekte von Verkehrsinfrastrukturänderungen am Beispiel des Projektes *Swissmetro* abzuklären. An das IREC in Lausanne ging der Auftrag, Szenarien möglicher sozio-ökonomischer, politischer und gesellschaftlicher Entwicklungen herzuleiten und deren räumliche Implikationen abzuschätzen. Das ORL-Institut in Zürich hatte zur Aufgabe, die räumlichen Effekte von *Swissmetro* zu simulieren, wobei die Übernahme einer bestehenden Modellierungsumgebung zur Anwendung gelangen sollte. Im Sinne einer optimalen Arbeitsteilung war eine enge Kooperation zwischen den beiden Teilprojekten vorgesehen.

Die nun vorliegenden Schlussberichte belegen die Intensität der Zusammenarbeit in der technischen Koordination, den Netzvarianten, der regionalen Gliederung und der Abstimmung der Inputvariablen, auch wenn in einigen Bereichen bedingt durch die unterschiedlichen Methoden keine vollständige Einheitlichkeit erzielt werden konnte.

Viel entscheidender für das Projekt war jedoch die Zusammenarbeit bei der Entwicklung und Umsetzung der Szenarien für die nachfolgenden Berechnungen der räumlichen Auswirkungen der geplanten neuen Verkehrssysteme auf die räumliche Struktur des Landes. In diesem Bereich sind die Erwartungen an die Koordination zwischen den beiden Projekten am grössten, gilt es doch, die Ergebnisse zweier unterschiedlicher methodischer Ansätze einander gegenüberzustellen. Der Auftraggeber und der Leser der beiden Studien müssen sich bewusst sein, dass ihre Erwartungen an die Koordination der beiden Projekte in den technischen Vorbedingungen zweifellos erfüllt sind, dass jedoch die Abstimmung zwischen den beiden Projekten eine Dimension erhalten hat, die neue Bedürfnisse weckt und die eine kritische Auseinandersetzung mit den Ergebnissen erst ermöglicht.

Die Forscher der beiden Teilprojekte möchten an dieser Stelle zum Ausdruck bringen, dass die Zusammenarbeit ausgezeichnet und mit guten gegenseitigen Verständnis zum Tragen gekommen ist, und zwar sowohl in den technischen Vorbedingungen (was für beide Seiten vielfach mit einer zeitlichen Mehrbelastung verbunden war) wie auch hinsichtlich der inhaltlichen Diskussionen bei der Herleitung der Szenarien.

2 Die technischen Voraussetzungen

In der Abstimmung zweier paralleler Projekte wie den unsern kann erwartet werden, dass die technischen Voraussetzungen richtig und frühzeitig geregelt werden. In den vorliegenden Arbeiten ist dies weitgehend, doch nicht vollständig realisiert worden.

Die nachstehende Übersicht behandelt die einzelnen Teilbereiche der Koordination in der Abfolge, wie sie dem Aufbau der beiden Berichte entspricht.

2.1 Regionalisierung und räumliche Gliederung

Die Festlegung der geographischen Bezugsräume stellte das zunächst schwierigste Problem dar, da die beiden Projekte auf sehr ungleichen räumlichen Massstabsebenen operieren. Für die Operationalisierung des ORL-Modells stand seit Beginn eine kleinräumliche Zoneneinteilung im Vordergrund, während die Regionalisierung der Szenarien aus Aufwandgründen nur für eine limitierte Anzahl von Raumeinheiten in Frage kam. Nun ist freilich die Überführung der mikroregionalen Gliederung in den makroregionalen Ansatz ein einfaches Aggregierungsproblem. Faktisch stimmen zwar die beiden Regionalisierungen nicht gänzlich überein, doch sind die Abweichungen weit unterhalb der Genauigkeitsschwelle unserer Arbeiten. Da jedoch jedem Regionalisierungsansatz eine eigene (meist nur implizite) theoretische Basis zu Grunde liegt, können sich konzeptionelle und praktische Schwierigkeiten bei der gegenseitigen Abstimmungen ergeben. Der Wahrheit zuliebe sollte angefügt werden, dass solche Schwierigkeiten natürlich auch in jedem Einzelprojekt aufgetreten sind.

Das ORL wählte als Basis für die Regionalisierung die 106 MS-Regionen, die es in der Folge noch weiter unterteilte, und zwar gemäss einer Differenzierung zwischen den Zentren einer Region und deren Umlandgebiet (total 175 Zonen). Dieses sehr feinkörnige Vorgehen ist notwendig für eine angemessene Abbildung der Verkehrsnetze und deren projizierten Veränderungen im Laufe der Zeit. In der Praxis hatte dieser Ansatz den Effekt, dass nur Daten gebraucht werden konnten, die sich aus Gemeindeaggregaten herleiten liessen. Konzeptionell verlangte dieses Vorgehen die direkte oder indirekte Berücksichtigung von Spillover-Effekten im Stadt-Umland-Bereich.

Auch das IREC versuchte, der räumlichen Komplexität Rechnung zu tragen. Dies führte zur Wahl eines doppelten geographischen Ansatzes, nämlich der Übernahme je einer Regionalisierung und einer strukturellen Typologie. Die Regionalisierung basiert auf den sieben Grossregionen, während die Typologie fünf Gemeindetypen umfasst (zwei Zentrentypen, zwei Umlandtypen, ein Periphertyp). Innerhalb des Projektes (mathematisch) ungelöst blieb die Überlagerung der beiden Ansätze.

In der Zusammenarbeit zwischen den beiden Projekten hat sich ergeben, dass die Szenarien des IREC für die gesamte Schweiz und für die sieben Grossregionen ins ORL-Modell einflossen und dieses im Modell die Feinverteilung auf die 175 Zonen berechnete. Seinerseits hat das IREC (mit einem reduzierten Variablensatz) neben der regionalen Projektionen auch eine Vorausschätzung der Entwicklungsszenarien nach Raumtypen vorgenommen.

Beide Projekte beschränkten sich nicht ausschliesslich auf das Schweizer Territorium, doch sind ausländische Gebiete nicht als solche in die Arbeiten aufgenommen worden. Das ORL-Modell enthält vier Aussenzonen für die wirtschaftliche Nachfrage, während im IREC-Projekt Einflüsse der Grenzgebiete im Szenarienansatz integriert sind (allerdings bei unbeeinflussbaren Gesamtgrössen für die Schweiz). Insgesamt hat sich die Verbindung der verschiedenen räumlichen Ansätze für das Projekt als sehr fruchtbar erwiesen. Es erlaubte nicht nur den gegenseitigen Datenaustausch, sondern erwies sich als der eigentliche Schlüssel zur Realisierung der Berechnungen und zur Diskussion der Ergebnisse.

2.2 Verwendete Szenarien

Die vom IREC entwickelten fünf Szenarien unterscheiden sich bezüglich des politischen Kontextes, der wirtschaftlichen und demographischen Tendenzen, der sozialen Struktur und der Entwicklung der Mobilität ziemlich grundsätzlich. Während das IREC grobe Vorausschätzungen für alle fünf Szenarien durchführte, beziehen sich die Berechnungen des ORL auf zwei Szenarien, nämlich auf das Szenario *Croissance* sowie auf das Szenario *Durable*, das sich gegenüber dem ersten besonders durch deutlich höhere Mobilitätskosten charakterisiert.

Das ORL wurde bei der Konstituierung der fünf Szenarien eingebunden. Die grössten Schwierigkeiten ergaben sich natürlich bei der Umsetzung der Szenarienannahmen in geeignete Modellparameter.

2.3 Variablen der Szenario-Konstruktion und Imputgrössen für das Transmodell

Die Szenarien des IREC sind nach sechs Hauptthemen *politische Struktur, demographische Entwicklung, Sozialaufbau, Wirtschaftsentwicklung, Raumstrukturen* sowie *Mobilität* strukturiert. Jedes der sechs Hauptthemen umfasst Teilthemen, für die einzeln und in ihren gegenseitigen Abhängigkeiten je Szenario Entwicklungsaussichten formuliert und teilweise quantifiziert worden sind. Die räumliche Umlegung geschah zum Teil unter Bezugnahme auf die Ergebnisse, die aus der Umfrage bei Spezialisten hervorgegangen sind.

Die vier Hauptbereiche der Modellierungsgebung TRANUS, die für die Erstellung des ORL-Modells verwendet wurden, sind erstens die Erreichbarkeiten in den Verkehrsnetzen (ausgedrückt in Fahr- und Zeitkosten) sowie im weiteren die Struktur der Wirtschaftsbranchen, die Charakteristiken der Haushalte und die Flächenansprüche der verschiedenen Akteure.

Die wirtschaftliche Struktur des Landes und seiner Teilräume basiert für die vergangene Entwicklung auf den Ergebnissen der Betriebszählungen des Bundesamts für Statistik unter Einbezug der Landwirtschaft (und bei Anpassung an die Ergebnisse der Volkszählungen). Die Arbeitsplätze sind differenziert nach elf Wirtschaftsbranchen, das heisst nach Aggregaten von Wirtschaftsklassen. Prognostisch werden im ORL-Modell zwei der elf Branchen induziert (Unternehmensdienstleistungen und die persönlichen Dienstleistungen), während die übrigen neun in ihren ursprünglichen Anteilen fortgeschrieben werden. Das IREC hat für die Schweiz und die Grossregionen Vorausschätzungen nach den drei Wirtschaftssektoren vorgenommen sowie die prozentuale Verteilung der elf Wirtschaftsbranchen innerhalb der Sektoren für die Schweiz abgeschätzt; diese Angaben sind für die zukünftigen Zeitschritte in das ORL-Modell eingeflossen.

Auf der demographischen Seite hat sich das IREC zunächst auf die bestehenden drei Bevölkerungsszenarien des Bundesamtes für Statistik (1996) abgestützt (*Croissance*, *Tendance* und *Dodelinante*); zwei weitere sind aus diesen neu entwickelt worden (*Riche* und *Durable*). Alle fünf Szenarien sind regionalisiert worden, und zwar in einem demographischen Modell ausgehend vom heutigen Bevölkerungsaufbau sowie den Trends des natürlichen Bevölkerungswachstums und der altersspezifischen Migrationen seit 1980.

Das ORL-Modell differenziert die demographische Seite in fünf Haushaltskategorien entsprechend ihrer Grösse und Struktur (ausgedrückt in sozio-professionellen Kategorien). Vom IREC sind die Schätzungen für die Bevölkerungsentwicklung und die Entwicklung der durchschnittlichen Haushaltsgrössen übernommen worden. Die künf-

tige Entwicklung der einzelnen Haushaltskategorien wurde aus den Veränderungen im Bevölkerungsaufbau abgeleitet.

Die Flächenangaben werden im ORL-Modell einerseits als limitierende Effekte behandelt, die bei Engpassituationen preissteigernd wirken. Andererseits bestimmen die Kosten für die Geschossflächen zusammen mit den Kosten für die Verkehrsleistungen die Allokation der aktiven Haushalte und der beiden induzierten Wirtschaftsbranchen.

Im Modell IREC werden Flächenrestriktionen nur auf der typologischen Ebene in dem Sinne berücksichtigt, dass je nach Szenario Zentrengebiete mit grossen Dichten Funktionen an die Umlandgebiete abgeben. Dieser Effekt spielt je nach Szenario auch zwischen der Grossregion Zürich und ihren Nachbarregionen.

2.4 Netzvarianten der Swissmetro

Es gibt kein offiziell verbindliches Netz der Swissmetro, sondern eine Reihe von Netzvarianten, deren Ausgestaltung im Laufe der Projektarbeiten fluktuierend gewesen sind, vor allem was die Lokalisierung der Bahnhöfe betrifft. Immerhin konnten wir uns auf ein aktuelles Dokument der *Swissmetro SA* abstützen, das die zur Zeit im Vordergrund stehenden Optionen umschreibt.

Während das IREC nur eine einzige Swissmetro-Variante quantitativ behandelt hat, lagen den Berechnungen des ORL vier unterschiedliche Netzvarianten zu Grunde. Die Abstimmung zwischen den beiden Projekten war demnach problemlos; die schwierigsten Aufgabe bestand darin, aus den zur Verfügung stehenden Unterlagen die politisch wahrscheinlichste Lösung zu finden.

Die gemeinsame Grundvariante (B) geht von zwei sich in Luzern schneidenden Hauptachsen aus. Die Haltestellen befinden sich in Genf, Lausanne, Bern, Luzern, St. Gallen und Lugano im Bereich der heutigen Bahnhöfe; in Basel und Zürich bei den Flugplätzen. Die drei weiteren vom ORL berechneten Varianten unterscheiden sich nicht nur in den Annahmen der Haltestellen, sondern auch in der Wahl der Teststrecken (die jeweils als erste realisiert werden).

In der Periodisierung ist keine Übereinstimmung zwischen den beiden Forschungsarbeiten erfolgt, denn das ORL-Modell verwendet den Zeithorizont 2030, während die Szenarien des IREC von einer Realisierung des Projektes nicht vor dem Jahr 2030 ausgehen und die Effekte für den Zeitraum 2030/50 ansetzen. Praktisch ist dieser Unterschied ohne grosse Bedeutung, da die Datenvergleiche relativ zur Basisvariante gerechnet werden. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass die demographische Entwicklung (und dies unabhängig von den Szenarien), bis 2020/30 eher positiv verläuft, danach jedoch mit einem starken Bevölkerungsrückgang gerechnet wird.

3 Die Umsetzung der Szenarien: Qualifizierte Quantifizierung und Modell-Logik

Das IREC-Modell basiert auf verschiedenen Vorgaben. Die Szenarien sind nach dem Ansatz der *Futuribles* theoretisch hergeleitet worden. Dieser Ansatz ist linear angelegt, doch erlaubt die Vielfalt der Szenarien die Bandbreite möglicher Entwicklungen und deren räumliche Effekte abzubilden. Bei der Szenarienwahl konnte zum Teil auf bestehende Szenarien zurückgegriffen und von den Erkenntnissen der durchgeführten Umfrage profitiert werden. Bei der regionalen Umsetzung der Szenarien stand ein klassisches demographisches Regionalmodell zur Verfügung, das die Bandbreiten zukünftiger regionaler Differenzierungen aufzeigte. Die Vorausschätzungen nach Raumtypen und

Grossregionen in den fünf Szenarien erfolgte auf Grund von regionalen Analysen, Abschätzungen der Potentiale und wahrscheinlicher Reaktionen der Akteure gemäss den jeweiligen Charakteristiken der Szenarien. Der gesellschaftliche und politische Kontext drückt sich in mehr oder weniger starker Einflussnahme auf die räumlichen Tendenzen aus.

Der Einbezug von Swissmetro in die fünf unterschiedlichen Zukünfte der Schweiz geht zunächst von der Kongruenz zwischen dem neuen Verkehrsträger und der Charakteristik des jeweiligen Szenarios aus. Als zweiter Schritt wird die Einbindung in die bestehenden (Verkehrs-)Netze thematisiert, gefolgt von Annahmen zur Reaktion der politischen Akteure auf die Inwertsetzung der Möglichkeiten der neuen Erreichbarkeitsverhältnisse. Schliesslich hängen die Effekte von Swissmetro stark davon ab, wie weit die potentiellen Benutzer das Verkehrsmittel auch effektiv sinnvoll nutzen können, was wiederum stark von der Verteilung der Akteure im Raum abhängt. Die quantitative Umsetzung dieser Annahmen erfolgte auf der Basis von Bewertungstabellen der einzelnen Elemente dieses Vorgehens. Der Zwang, die räumliche Verteilung der Bevölkerung und der Arbeitsplätze in ein logisches System einfügen zu müssen — das heisst unter Berücksichtigung der interregionalen Pendlerströme — erwies sich als stabilisierendes Element.

Das ORL-Modell wurde mittels der Modellierungsumgebung TRANUS, einem kommerziellen Produkt, erstellt. Dieses Vorgehen verlangte umfangreiche Anpassungen an den Schweizer Kontext, wodurch ein der spezifischen Aufgabenstellung angepasstes Modell entstand. Das Festlegen des Modell-Designs beinhaltete einerseits die Bestimmung der Modellelemente und die Schätzung der Parameter, die anschliessend in aufwändiger Arbeit kalibriert werden mussten. Andererseits wurden die Szenarien des IREC in die Modellstruktur eingepasst, wobei auf weitere exogene Elemente zurückgegriffen werden musste.

Die räumlichen Auswirkungen der Swissmetro ergeben sich im Modell dadurch, dass die Swissmetro als zusätzliche Option die Erreichbarkeitskosten verändert und damit die Standortgunst der einzelnen Zonen im nationalen Kontext modifiziert.

4 Der Vergleich der Ergebnisse zwischen den beiden Teilprojekten

4.1 Allgemeine Betrachtungen

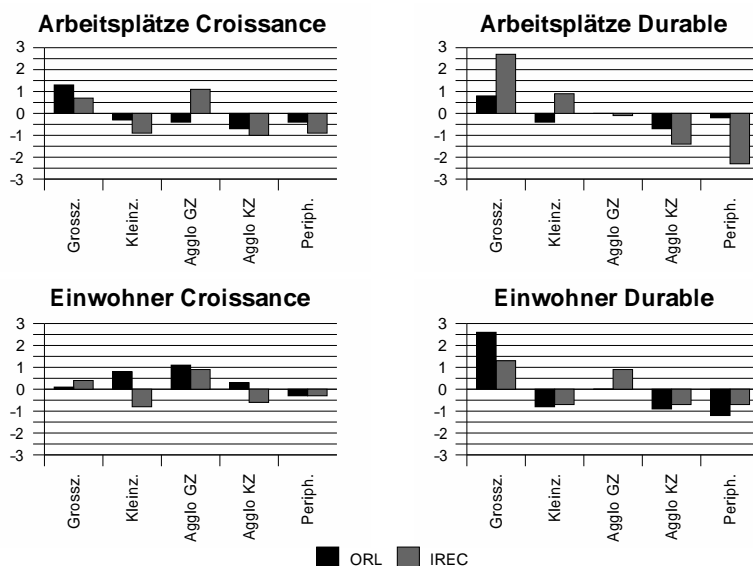
Die Auswirkungen der Swissmetro umfasst in beiden Studien ein Bandbreite von lediglich wenigen Prozenten. Dies bedeutet, dass die Auswirkungen im Vergleich zu den absoluten Unterschieden zwischen den beiden Basisszenarios gering sind. In beiden Studien bewirkt die Integration von Swissmetro im Szenario *Durable* stärkere Effekte als im Szenario *Croissance*.

4.2 Auswirkungen auf Ebene der 5 Raumtypen

Beim IREC wie beim ORL wirkt der Effekt unabhängig vom Szenario in Richtung Zentralisierung auf die Grosszentren und ihre Agglomerationen.

Die Klein- und Mittelzentren gewinnen beim ORL im Szenario *Croissance* und verlieren im Szenario *Durable* an Bevölkerung. Beim IREC legen die Klein- und Mittelzentren im Szenario *Durable* an Erwerbstätigen zu, während sie im Szenario *Croissance* leicht verlieren.

Abbildung 1: Raumtypen: Prozentuale Abweichungen der Swissmetrovariante gegenüber der Referenzvariante



Die grössten Auswirkungen liegen im Vergleich der beiden Modelle zwischen den Szenarien und zwar sowohl bezüglich der Einwohner wie der Arbeitsplätze. Jedoch wirken die räumlichen Effekte der Swissmetro weder im ORL-Modell noch im Modell des IREC in den beiden Szenarien *Croissance* und *Durable* gleich. Dies entspricht unserer Hypothese, dass der Kontext des Szenarios bei den Auswirkungen einer Verkehrsinfrastruktur eine gewisse Rolle spielt.

Auf Grund der unterschiedlichen methodischen Ansätze ist es schwierig, die Unterschiede zwischen den beiden Studien zu erklären. In diesem Zusammenhang wichtig ist, dass beim ORL-Modell im Gegensatz zum IREC die Bodenrestriktionen nicht berücksichtigt werden konnten. Dadurch werden die Grosszentren eher bevorteilt und es findet kein durch fehlende räumliche Kapazitäten bedingtes Ausweichen auf Umlandgebiete und Mittel- und Kleinzentren statt.

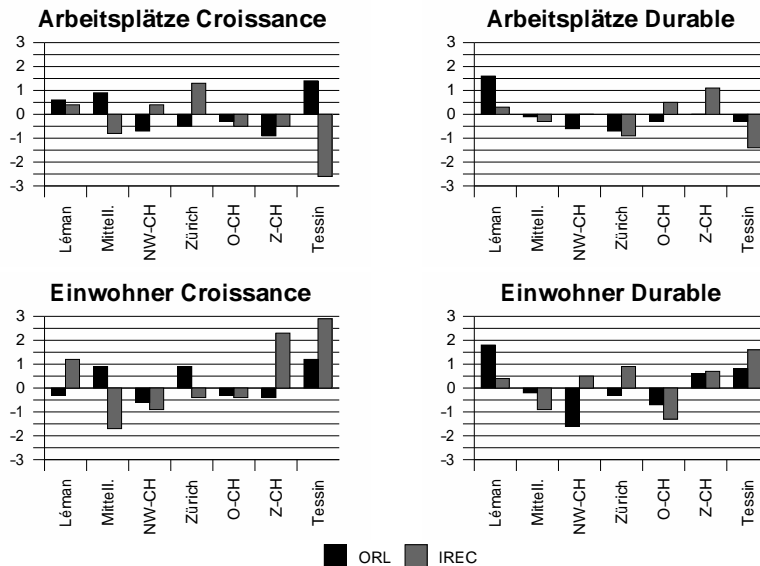
4.3 Auswirkungen auf Ebene der 7 Grossregionen

Die Unterschiede in den Ergebnissen der beiden Teams sind bei der Evaluation nach Grossregionen grösser als bei den fünf Raumtypen. Dies erklärt sich dadurch, dass das IREC die Auswirkungen der Swissmetro zwischen den beiden Szenarien für die 7 Grossregionen stärker differenziert werden konnten (was vor allem für die Regionen Nordwestschweiz, die Region Zürich und Zentralschweiz gilt), als für die 5 Raumtypen.

Bei der Bevölkerungsverteilung stimmen die Ergebnisse für die 3 Grossregionen Région lémanique, Ostschweiz und Tessin überein. Bei der Regionen Nordwestschweiz, Espace Mittelland, Zentralschweiz und Zürich sind Unterschiede zu finden. Wir erklären sie u.a. durch die Annahme des IREC, dass sich der Effekt der Swissmetro vor allem wegen Kapazitätsgrenzen in der Region Zürich in den Szenarien *Croissance* und *Durable* unterschiedlich ausdrückt.

Bei den Erwerbstätigen kommt die Grossregion Zürich im Szenario *Croissance* beim IREC besser weg als beim ORL. Die Auswirkungen der europäischen Integration auf

Abbildung 2: Grossregionen: Prozentuale Abweichungen der Swissmetrovariante gegenüber der Referenzvariante



den Zentralisierungseffekt von Swissmetro hat das IREC höher eingeschätzt. Die europäische Integration und die bessere Verbindung aus dem Tessin zur starken Region Zürich erklären den Arbeitsplatzverlust in der Südschweiz, während beim ORL die bessere Verbindung vom Tessin einen Gewinn an Arbeitsplätzen zur Folge hat.

4.4 Erklärung für die unterschiedlichen Resultate

Zusammenfassend können die beobachteten Unterschiede zwischen den Ergebnissen der beiden Teilprojekte in drei Punkten begründet werden:

- Der Ansatz des qualitativen Quantifizierens erlaubt es, neben den reinen Erreichbarkeitsgewinnen noch andere Faktoren wie z.B. die politischen Reaktionen der Akteure zu berücksichtigen.
- Auf Grund der Restriktionen der Modellierungsumgebung TRANUS und des Modelldesigns war es notwendig, verschiedene Vereinfachungen im ORL-Modell vorzunehmen. Zudem konnten das Modell nicht zufriedenstellend kalibriert werden.
- Im ORL-Modell ist es nicht gelungen, wie vorgesehen Kapazitätsrestriktionen abzubilden. Im IREC-Modell spielen diese Rahmenbedingungen eine entscheidende Rolle, vor allem zwischen Zentren und Umland. Es ist fraglich, ob es überhaupt ein sinnvolles regionalisiertes Verkehrs- und Raumnutzungsmodell geben kann, das im Stande ist, gleichzeitig und in einem Schritt die Beziehungen zwischen Stadtzentren und ihren Umlandgebieten sowie diejenigen zwischen den Zentren und den peripheren Regionen abzubilden.

Als grundsätzliche Überlegung kann angeführt werden, dass beim Vergleich der Ergebnisse zweier unterschiedlicher Ansätze nicht davon ausgegangen werden kann,

dass bei Übereinstimmung die Ergebnisse richtig sind, und dementsprechend noch weniger, dass bei Nichtübereinstimmung das eine zutrifft und das andere nicht.

5 Synthese des gemeinsamen Projekts

Die beiden Teilprojekte sind methodisch unterschiedlich konzipiert. Auch wenn sie viele gemeinsame Variablen und Definitionen verwenden, ist eine vollständige Angleichung nicht gelungen. Eine solche ist jedoch weder notwendig, noch lassen sich die beobachteten Unterschiede dadurch erklären.

Die zwei unterschiedlichen methodischen Sichtweisen haben sich für die Arbeiten am gemeinsamen Projekt für die Entwicklung der jeweils eigenen Ansätze als günstig erwiesen. Ohne diesen Zwang zur Zusammenarbeit wäre es kaum gelungen, die beiden Teilprojekte in dieser Art zu realisieren. Vor allem die Bedingung, die quantitativen und qualitativen Ansätze einander anzugleichen, war positiv.

In diesem Sinne scheint uns die Entscheidung der Programmleitung, zwei getrennte Teilprojekte auszuschreiben und diese eng zu koordinieren, richtig. Nicht zuletzt im Bewusstsein, dass die mit einem Modell simulierten Ergebnisse nicht voll befriedigen mögen, ist die Kontrolle durch einen qualitativ orientierten Ansatz für den Auftraggeber ein nicht zu unterschätzender Pluspunkt. Dadurch sind Bandbreiten vorhanden, die normalerweise innerhalb eines Einzelprojektes ohne eigentliche Bewertung offen bleiben.

Die Resultate der beiden Studien sind in den Grössenordnungen etwa übereinstimmend, weisen jedoch zum Teil beträchtliche grossregionale Abweichungen auf, während in der Raumtypologie eine stärkere Übereinstimmung gegeben ist.

Die Swissmetro begünstigt in beiden Studien unabhängig vom Szenario die Grosszentren und deren Agglomerationen, während die Peripherie in jedem Fall und die Klein- und Mittelzentren sowie deren Agglomerationen in den meisten Fällen zu den Verlierern gehören. Es muss an dieser Stelle jedoch betont werden, dass sich die Auswirkungen im Bereich von maximal 3% bewegen und damit nicht dramatisch sind. Als Begründung für die mässigen Auswirkungen sind vor allem zwei Punkte relevant: Erstens ergeben sich durch den Ausbau der Infrastruktur des öffentlichen Verkehrs (Projekte der FinöV: NEAT, Bahn 2000, Hochgeschwindigkeitsanschlüsse) und des Fertigbaus des Nationalstrassennetzes auch ohne Swissmetro Erreichbarkeitsverbesserungen, die in die Fläche wirken. Zweitens ist der Verkehrsanteil der Swissmetro und damit auch dessen Wirkung im Vergleich zu den konventionellen Verkehrsträgern Strasse und Schiene sehr gering.

Auch unter Ausklammern der Tatsache, dass die beiden Studien teilweise zu unterschiedlichen Resultaten gelangen, steht fest, dass die Regionen je Szenario sehr unterschiedlich betroffen werden. In beiden Studien kommt klar zum Ausdruck, dass die zukünftige Entwicklung der politischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen einen entscheidenden Einfluss auf die räumlichen Auswirkungen der Swissmetro haben, und zwar nicht nur in der Grössenordnung der Auswirkungen, sondern auch in deren Vorzeichen. Andererseits zeigt die Berechnung der verschiedenen Swissmetrovarianten im Modell des ORL, dass die Wahl des Swissmetronetzes und der Swissmetrostationen ebenfalls einen deutlichen Einfluss auf die Entwicklung der Grossregionen (und allenfalls einen kleinen auf die Raumtypen) hat.

Insgesamt hätte eine Swissmetro nur einen mässigen Einfluss auf die künftige Raumentwicklung der Schweiz. Die Effekte wirken zentralisierend und führen nicht zu einem Ausgleich zentraler und peripherer Regionen. Hingegen wird das grossregio-

nale Gleichgewicht nicht stark tangiert. Zentral aus Sicht der Raumordnung ist unseres Erachtens die (betriebswirtschaftliche) Frage, ob die Angebotsqualität des öffentlichen Verkehrs auch mit Swissmetro gehalten werden kann. Andernfalls konzentrieren sich die Wirkungen der Swissmetro noch stärker auf die von der Swissmetro bedienten Grosszentren, da die Erreichbarkeitsverbesserungen noch weniger in die Fläche verteilt werden können. Die Vernetzung der Grosszentren mit den Klein- und Mittelzentren ist ein zentraler Bestandteil der *Grundzüge der Raumordnung Schweiz*. Swissmetro würde die Zentrenhierarchie der Schweiz verstärken und demnach in leichtem Widerspruch zu diesen Grundzügen stehen. Dazu sei angemerkt, dass die Tendenz zur Grossregionalisierung bereits heute ausgesprochen stark ist. Wir sind der Ansicht, dass langfristig das Beibehalten des grossregionalen Gleichgewichtes in der Schweiz höher zu bewerten ist als das optimale Zusammenspiel auf der mikroregionalen Ebene.