

Teil III: Fallbeispiel

10 Zweck und Beschreibung des Fallbeispiels

10.1 Zweck des Fallbeispiels

Mit dem Fallbeispiel wird aufgezeigt, wie die im zweiten Teil der Arbeit zusammengestellten Wirtschafts-Indikatoren in der Praxis angewendet und quantifiziert werden können. Damit können auch Wirkungszusammenhänge aus dem ersten Teil der Arbeit nachvollzogen werden.

Die nachfolgende Konzentration auf die wirtschaftliche Dimension der Nachhaltigkeit hat zur Folge, dass „nur“ eine **Partialanalyse** durchgeführt wird. Für eine vollständige Beurteilung der Infrastrukturmassnahme müssten die Bereiche Umwelt und Gesellschaft in die Betrachtungen mit einbezogen werden.

Es geht in diesem Fallbeispiel auch nicht darum, eine Kosten-Nutzen-Analyse durchzuführen und nachträglich zu beurteilen, ob sich der Bau der A7 aus wirtschaftlichen Überlegungen gelohnt hat. Vielmehr soll mit dem Fallbeispiel die Anwendbarkeit der wirtschaftlichen Indikatoren zur Nachhaltigkeit geprüft werden und aus den praktischen Erkenntnissen allenfalls Anpassungen für das Indikatorensystem abgeleitet werden.

10.2 Beschreibung des Fallbeispiels

Als Fallbeispiel wird die A7 (Verbindung von der A1 bei Winterthur in den Kanton Thurgau) gewählt.

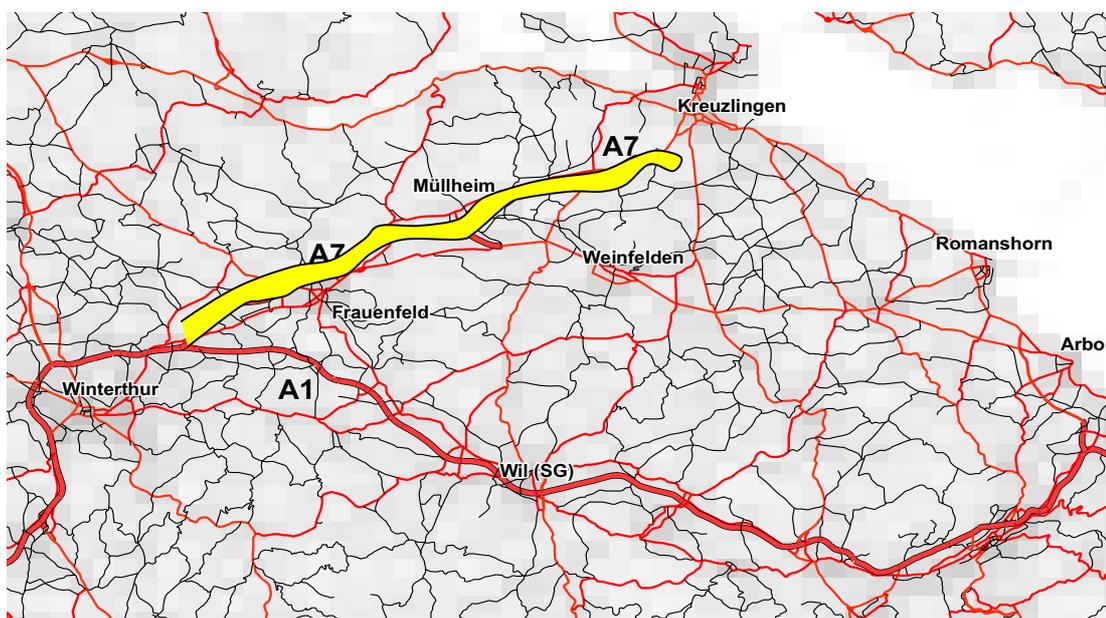
Tabelle 10-1: Autobahnteilstücke der A7

Teilstrecken *		Eröffnung	Länge [km]
Kefikon	- Frauenfeld Ost	1975 / 1976	7.5
Frauenfeld Ost	- Pfyn	1978	2.5
Pfyn	- Müllheim **	1983 / 1984	3.9
Müllheim	- Schwaderloh	1992	12.3
Schwaderloh	- Kreuzlingen Süd	1999	0.7

* seit dem 22.11.2002 ist der Strassenabschnitt bis zur Landesgrenze in Betrieb

** inkl. T14 Grüneck - Eschikofen

Grafik 10-1: Untersuchungsobjekt, Fallbeispiel A7



Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (BA046585)

10.3 Varianten

In diesem Fallbeispiel werden die beiden folgenden Varianten betrachtet:

- **Variante "mit A7":** Ist-Zustand im Jahre 2001
- **Variante "ohne A7":** Ist-Zustand im Jahre 2001 ohne A7 (Nullvariante)

Ähnlich wie bei einer Betrachtung ex ante besteht auch bei der Untersuchung ex post die Schwierigkeit, die zu vergleichenden Varianten genau zu definieren. Hier besteht die Problematik darin, bei der Variante "ohne A7" zu beurteilen, wie sich die einzelnen Faktoren entwickelt hätten, wenn die A7 nicht gebaut worden wäre. Es stellen sich Fragen wie:

- Wie hätte sich das Kantonsstrassennetz entwickelt?
- Wie hätte sich das Verkehrsaufkommen entwickelt?
- Wie hätten sich die Wunschlinien entwickelt?
- etc.

Weil es in dieser Forschungsarbeit in erster Linie darum geht, die im theoretischen Teil entwickelten Indikatoren an einem Beispiel zu berechnen und deren Handhabbarkeit zu überprüfen, wurde darauf verzichtet, eingehende Überlegungen zum Zustand "ohne A7" anzustellen. Stattdessen wurden einfache pragmatische Annahmen getroffen, welche in den entsprechenden Kapiteln dokumentiert werden. So wurde z.B. davon ausgegangen, dass das Strassennetz bei der Variante "ohne A7" exakt dem heutigen übrigen Strassennetz entsprechen würde.

11 Erhebungen zu den Wirkungen

Zur Überprüfung der Wirkungen wurden die im folgenden beschriebenen Datengrundlagen erhoben.

11.1 Erhebungen zur Verkehrsmassnahme

Um die Auswirkungen der A7 auf das Verkehrsgeschehen ermitteln zu können, wurden zusätzlich zur Analyse der vorliegenden mehrjährigen Querschnittszählungen eine Verkehrsbefragung (direkte Befragung der Fahrzeuglenker auf der Strasse) und Querschnittszählungen von Hand an allen Ausfahrten der A7 aus Richtung Winterthur durchgeführt:

a) Verkehrsbefragung

Zeitpunkt der Erhebung:

Die Befragung fand am Donnerstag, den 11. April 2002, während den folgenden Zeiten statt:

- 09.00 - 10.00 Uhr
- 11.30 - 12.30 Uhr
- 13.00 - 14.00 Uhr
- 15.00 - 16.00 Uhr
- 17.00 - 18.30 Uhr

Erhebungsorte: A7-Ausfahrten, Fahrtrichtung Attikon - Kreuzlingen

- Frauenfeld West
- Frauenfeld Ost
- Müllheim-Grüneck, Richtung Müllheim
- Müllheim- Grüneck, Richtung Weinfeld
- Kreuzlingen, Autobahnende

Erhebungsmethode: Direktbefragung

Erhobene Daten:

- Tageszeit der Fahrdurchführung
- Art des Fahrzeuges (PKW, MR, Lieferwagen, Kleinbus, LKW, Car)
- Herkunftsort
- Aktivität am Herkunftsort
- Zielort
- Aktivität am Zielort
- Anzahl Fahrzeug-Insassen
- Art (Güterklassen) und Menge der transportierten Güter

b) Querschnittszählungen von Hand

Parallel zur Befragung wurden durchgehend zwischen 06.30 und 18.30 Uhr Querschnittszählungen mit Unterscheidung nach Zeit und Fahrzeugart vorgenommen, um die Ergebnisse der Direktbefragungen entsprechend dem vorhandenen Verkehrsaufkommen aufwerten zu können.

11.2 Zeitreihenanalysen raumwirtschaftlicher Aspekte

Die Entwicklung der wirtschaftsrelevanten Daten wird in Abhängigkeit von der Distanz zum nächsten Anschluss der A7 analysiert. Gemäss Ziel- und Indikatorensystem (s. Tabelle 8-5) wurden folgende Daten erhoben (Datenquelle: Amt für Statistik des Kantons Thurgau):

- W222: Beschäftigte pro Gemeinde (1965 - 1998)
- W223: Steuerbares Einkommen und versteuertes Vermögen pro Gemeinde (1965 - 1995)
- W224: Indizes für Einfamilienhäuser und Eigentumswohnungen pro MS⁹²-Region (1985 - 2002)⁹³
- W225: Steuersatz pro Gemeinde (1964 - 2000)
- W226: Einwohner pro Gemeinde (1960 - 2000)

Für den Indikator W221 "Veränderung der Güter- und Dienstleistungspreise" standen keine Daten zur Verfügung.

11.3 Befragung kantonaler Amtsstellen und beteiligter Unternehmen

Um Aussagen über die Innovationseffekte in der Bauwirtschaft bzw. im Verkehrsbereich machen zu können, wurden telefonische Befragungen der Bau- und Projektleiter des kantonalen Tiefbauamtes und der beiden wichtigsten beteiligten Bauunternehmungen (Egolf AG, Weinfeld und Hüppi AG Belagsbau, Kreuzlingen) durchgeführt.

11.4 Firmen-Befragungen

Im Herbst 2001 wurden in einer breit angelegten Umfrage die im Kanton Thurgau ansässigen Unternehmen mit mehr als 10 Beschäftigten gebeten, in einem umfangreichen Fragebogen anzugeben, welche Bedeutung sie den verschiedenen Standortfaktoren beimessen und wie sie ihren heutigen Standort beurteilen. Gleichzeitig wurden die Unternehmen befragt, wie gross ihre Zahlungsbereitschaft für einen Standort wäre, welcher um 10 Fahrminuten näher an einem Autobahn-Anschluss liegt als ein Alternativstandort.

⁹² MS-Region ("mobilité spaciales") nach Schuler und Joy: "Die Raumgliederungen der Schweiz", BFS, Bern 1994.

⁹³ Quelle: Wuest&Partner AG, Transaktionsdatenpool.

Der Fragebogen wurde durch das Amt für Wirtschaft und Arbeit (AWA) des Kantons Thurgau an rund 1'260 Firmen im ganzen Kanton verschickt. 567 Fragebogen kamen ausgefüllt und auswertbar zurück.

Das vorgesehene einfache Stated Choice Experiment mit Firmen, welche sich in den letzten 10 Jahren im Kanton Thurgau angesiedelt haben, konnte aufgrund des zu geringen Stichprobenumfangs nicht durchgeführt werden.

12 Anwendung des Indikatorensystems

Die Überprüfung und Illustration der Anwendung der im Teil 2 der Forschungsarbeit vorgeschlagenen Indikatoren erfolgt anhand der Ergebnisse der oben aufgeführten Erhebungen. Die vorgeschlagenen Indikatoren werden – soweit sie für das Fallbeispiel relevant sind – mit Daten "gefüllt". Dabei können auch Schwierigkeiten in der praktischen Anwendung der Indikatoren erkannt werden (vgl. Kap. 13).

Untersuchungsgebiet

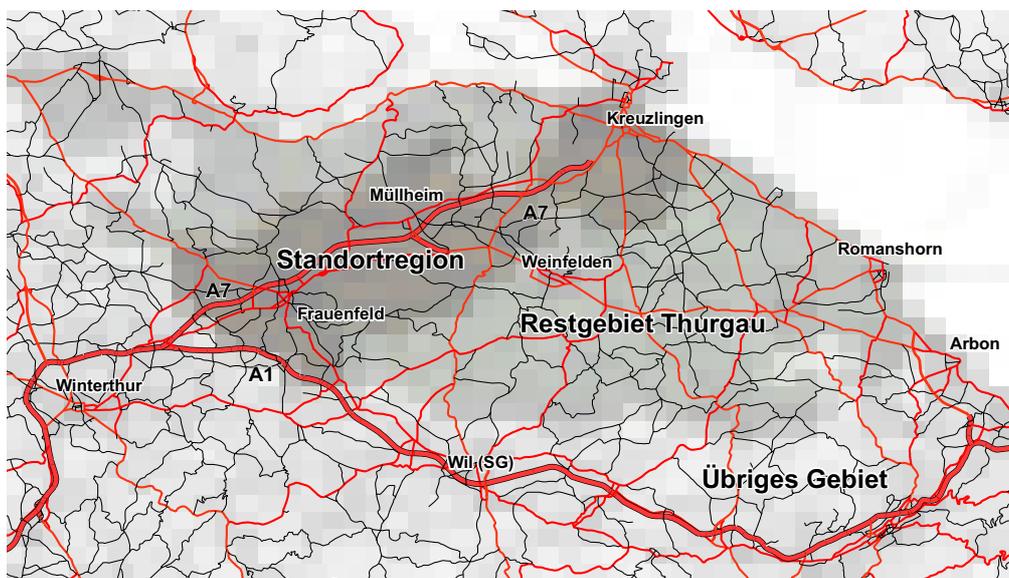
In Kapitel 5 wurde im Detail erläutert, dass bei der Beurteilung eines Infrastrukturprojektes nicht nur die gesamtwirtschaftlichen Effekte berücksichtigt werden müssen, sondern auch die Verteilungseffekte. Deshalb soll gemäss Ziel- und Indikatorensystem unterschieden werden zwischen Standortregion und "übrigen Regionen".

Für die folgenden Untersuchungen wird unterschieden zwischen:

- Standortregion: Thurgauer Gemeinden, welche näher als 5 km zu einem A7-Anschluss liegen
- Restgebiet Thurgau: Thurgauer Gemeinden, welche weiter als 5 km von einem A7-Anschluss und nicht nahe der A1 liegen
- Übriges Gebiet: Thurgauer Gemeinden welche nahe der A1 liegen und Gemeinden ausserhalb des Kantons Thurgau

Innerhalb des Kantons Thurgau wird also unterschieden zwischen der so genannten Standortregion mit einem vermutlich erhöhten Einfluss der A7 und dem restlichen Gebiet des Kantons Thurgau. Um die Auswirkungen der A1 auf einzelne Thurgauer Gemeinden bei diesem Vergleich auszuschalten, werden diese dem übrigen Gebiet ausserhalb des Kantons Thurgau (siehe folgende Abbildung) zugeordnet. Das übrige Gebiet ist unbegrenzt.

Dabei handelt es sich um eine ad hoc Abgrenzung, welche geleitet ist von der erwarteten Wirkungsintensität.

Grafik 12-1: Untersuchungsgebiet mit Verkehrsnetz

Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (BA046585)

Für die Analysen der regionalwirtschaftlichen Entwicklungen (W22) ist eine Gegenüberstellung der Auswirkungen im Untersuchungsgebiet (Standortregion) mit jenen in einem Vergleichsgebiet notwendig. Dabei muss darauf geachtet werden, dass zwischen der Standort- und der Vergleichsregion möglichst geringe gebietsspezifische Differenzen in den übrigen Entwicklungsvoraussetzungen vorhanden sind. Deshalb werden Vergleiche innerhalb der gleichen Gemeindetypologie⁹⁴ vorgenommen. Als Alternative zur Gebietseinteilung nach Distanz zur A7 wird eine weitere Einteilung aufgrund des Attraktivitätsmasses der A7 (Veränderung der Erreichbarkeit einer Gemeinde infolge der A7) verwendet (s. Kapitel 12.3).

Untersuchungszeitraum

Entsprechend der Verfügbarkeit der statistischen Grundlagen wird die Entwicklung der einzelnen Regionen bezüglich Einwohner, Arbeitsplätzen, etc. für den Zeitraum von ca. 1960 bis 2000 aufgezeigt.

Indikatoren, die auf Fahrzeitberechnungen und Verkehrszahlen beruhen, werden beispielhaft für das Jahr 2001⁹⁵ berechnet. Bei der Beurteilung einer Infrastrukturmassnahme müssen die Kosten und Nutzen über die gesamte Nutzungsdauer berechnet werden. Für eine Kosten-Nutzen-Analyse müsste die Dynamik bei den Verkehrszahlen, der laufende Ausbau des Strassennetzes usw. berücksichtigt werden. Im Idealfall müssten daher für jedes einzelne Nutzungsjahr - oder mindestens für 5-Jahres-Perioden - die Verkehrszahlen ermittelt und die einzelnen Indikatoren berechnet werden.

⁹⁴ Erklärung in Kap. 12.2.2.

⁹⁵ Wo keine Daten für das Jahr 2001 zur Verfügung standen, wurden diejenigen für 2000 verwendet.

12.1 Oberziel W1: Gutes Verhältnis von direkten Kosten und Nutzen

12.1.1 W11: Direkte Kosten des Vorhabens (Jahreskosten)

W111: Durchschnittliche jährliche Kapitalkosten

a) Variante "mit A7"

Die Berechnungen basieren auf den Angaben des Tiefbauamtes des Kantons Thurgau zu den Kosten der A7-Abschnitte. Es wird unterschieden nach Kosten für die Projektierung, den Landerwerb und den Bau.

Tabelle 12-1: Effektive Erstellungskosten (Quelle: Tiefbauamt Kanton Thurgau)

Teilstrecken *	Eröffnung	Länge [km]	Kosten [in Mio Franken inkl. MWSt./WUST]				
			Projekt	Land	Bau	Total	pro km
Kefikon - Frauenfeld Ost	1975 / 1976	7.5	7.5	9.6	74.5	91.6	12.3
Frauenfeld Ost - Pfyn	1978	2.5	2.3	2.6	11.1	16.0	6.5
Pfyn - Müllheim **	1983 / 1984	3.9	16.5	3.7	89.2	109.4	28.1
Müllheim - Schwaderloh	1992	12.3	16.0	12.0	132.0	160.0	13.1
Schwaderloh - Kreuzlingen Süd	1999	0.7	5.0	2.4	27.6	35.0	50.0

* seit dem 22.11.2002 ist der Strassenabschnitt bis zur Landesgrenze in Betrieb

** inkl. T14 Grüneck - Eschikofen

Um einen Vergleich auf einer gemeinsamen Preisbasis zu ermöglichen, wurden die Barwerte (Preisbasis 2001) für die Erstellungskosten berechnet. Für die Projektierungs- und Landerwerbskosten wurde der Landesindex der Konsumentenpreise⁹⁶, für die Baukosten der Mittelwert der Produktionskostenindizes⁹⁷ für Strassenbau (Trasse) und Belagsbau verwendet. Ausgehend von einer Bauzeit von 5 Jahren wurde als Näherung jeweils der Jahresindex 2 Jahre vor Eröffnung der einzelnen Teilstücke genommen.

Tabelle 12-2: Barwerte der Erstellungskosten (Preisbasis 2001), ohne MWST / WUST

Teilstrecken *	Eröffnung	Länge [km]	Kosten [in Mio Franken ohne MWST/WUST]				
			Projekt	Land	Bau	Total	pro km
Kefikon - Frauenfeld Ost	1975 / 1976	7.5	16.2	20.7	189.1	226.0	30.3
Frauenfeld Ost - Pfyn	1978	2.5	4.2	4.7	23.8	32.7	13.3
Pfyn - Müllheim **	1983 / 1984	3.9	25.3	5.7	158.1	189.1	48.5
Müllheim - Schwaderloh	1992	12.3	18.7	14.0	173.2	206.0	16.8
Schwaderloh - Kreuzlingen Süd	1999	0.7	4.8	2.3	28.3	35.4	50.6
Total (Preisbasis 2001)		26.8	69.1	47.4	572.6	689.1	25.7

⁹⁶ Quelle: Bundesamt für Statistik.

⁹⁷ Quelle: Schweizerischer Baumeisterverband.

Zur Berechnung der jährlichen Kosten wird von einer Nutzungsdauer der A7 von 50 Jahren ausgegangen. Der Abschreibungszeitraum für die Baukosten wird so mit 50 Jahren⁹⁸, derjenige für Landerwerb und Projektierung mit 100 Jahren (vgl. NISTRA-Bericht) angenommen.

Die durchschnittlichen jährlichen Kapitalkosten werden mit der Annuitätenmethode berechnet. Die Annuität entspricht dem jährlichen konstanten Betrag, der für Abschreibung und Verzinsung aufgewendet werden muss, damit bis am Ende der Lebensdauer die Investition auf Null abgeschrieben werden kann und die laufenden Zinszahlungen finanziert werden können. Bei einem durchschnittlichen Zinssatz von 2.5% ergibt dies indexiert auf das Jahr 2001:

Durchschnittliche jährliche Kapitalkosten von: CHF 23.4 Mio.

Für die regionale Verteilung der Kosten wird der Verteilschlüssel der Finanzierung (Bund 86 %, Kanton Thurgau 14 %) verwendet. Auf eine detaillierte Unterteilung wurde verzichtet, da die verschiedenen Einnahmequellen von Bund und Kanton, wie z.B. Treibstoffzoll in Abhängigkeit der Fahrleistung und Motorfahrzeugsteuern, regional schwer zuzuordnen wären. Vereinfachend wurde davon ausgegangen, dass die Einnahmen in etwa proportional zu den Einwohnerzahlen aufgeteilt werden können. Dies ergibt dann folgende regionale Verteilung der jährlichen Kapitalkosten:

Tabelle 12-3: Regionale Verteilung der jährlichen Kapitalkosten

Region	Einwohnerzahl 2000		Kosten - Anteil	Kosten in Mio. CHF
Standortregion	71'686	1.0 %	5 %	1.17
Restgebiet Thurgau	104'696	1.5 %	8 %	1.87
Übriges Gebiet	6'988'062	97.5 %	87 %	20.36

b) Variante "ohne A7"

Vereinfachend wird davon ausgegangen, dass ein Verzicht auf die A7 keinen Ausbau des übrigen Strassennetzes bedingt hätte, dass also die gleichen Strassbauten erfolgt wären, wie dies in Realität mit der A7 geschehen ist. Dementsprechend werden keine zusätzlichen Kosten gegenüber der Variante "mit A7" berücksichtigt.

⁹⁸ Für Kunstbauten sollte in der Regel von einer höheren Lebensdauer ausgegangen werden.

W112: Betriebskosten

Gemäss dem NISTRA-Bericht werden die Betriebskosten folgendermassen definiert:

Kosten für Massnahmen, die der Sicherheit und Betriebsbereitschaft der Strasse und ihrer technischen Einrichtung dienen, z.B. für Tunnellüftung, Beleuchtung, Schneeräumung, polizeilicher Verkehrsdienst und Schadenwehren.

a) Variante "mit A7"

Gemäss Angaben des Tiefbauamts des Kantons Thurgau betragen die Betriebskosten für die A7 im Jahr 2000:

Betriebskosten für die A7 im Jahr 2000: CHF 1.8 Mio.

Im Kanton Thurgau werden die Betriebskosten für die Nationalstrassen zu 52 % vom Bund und zu 48 % vom Kanton bezahlt. Analog wie bei den jährlichen Kapitalkosten erfolgte die Verteilung auf die Untersuchungsgebiete ebenfalls anhand der Einwohnerzahlen:

Tabelle 12-4: Regionale Verteilung der jährlichen Betriebskosten

Region	Kosten - Anteil	Kosten in Mio. CHF
Standortregion	15 %	0.27
Restgebiet Thurgau	23 %	0.41
Übriges Gebiet	62 %	1.12

b) Variante "ohne A7"

Wie bei den Kapitalkosten wird angenommen, dass die Betriebskosten auf dem übrigen Strassennetz ohne A7 nicht wesentlich anders wären, als dies heute mit der A7 der Fall ist. Dies ist gerechtfertigt, weil die Höhe des Verkehrsaufkommens nur einen geringen Einfluss auf die Betriebskosten einer Strasse hat. Dementsprechend werden keine zusätzlichen Kosten gegenüber der Variante "mit A7" berücksichtigt.

W113: Unterhaltskosten

Zum Unterhalt zählen gemäss NISTRA-Bericht Massnahmen, die der Erhaltung der Funktionalität der Strasse und ihrer technischen Einrichtungen dienen. Dabei soll nur der jährliche kleine Unterhalt betrachtet werden, nicht aber der grosse Unterhalt, welcher die Lebensdauer des Projektes verlängert. Diese Unterscheidung sowie die Abgrenzung gegenüber den Betriebskosten sind nicht einfach. Der Kanton Thurgau konnte keine genauen Angaben zu den "kleinen" Unterhaltskosten machen, so dass auf Erfahrungswerte des ASTRA zurückgegriffen werden musste. Bei der A7 (ohne grössere Brücken- und Tunnelbauten⁹⁹) wird somit davon ausgegangen, dass die Unterhaltskosten 2 % der jährlichen Kapitalkosten betragen. Dies ergibt:

Unterhaltskosten für die A7 im Jahr 2000: CHF 0.5 Mio.

Bei der regionalen Verteilung wurde von den gleichen Annahmen wie bei den Betriebskosten ausgegangen:

Tabelle 12-5: Regionale Verteilung der jährlichen Unterhaltskosten

Region	Kosten - Anteil	Kosten in CHF
Standortregion	15 %	75'000
Restgebiet Thurgau	23 %	115'000
Übriges Gebiet	62 %	310'000

b) Variante "ohne A7"

Analog zu den Betriebskosten wird davon ausgegangen, dass die Unterhaltskosten auf dem übrigen Strassennetz ohne A7 nicht wesentlich anders wären, als dies heute mit der A7 der Fall ist. Dementsprechend werden keine zusätzlichen Kosten gegenüber der Variante "mit A7" berücksichtigt.

⁹⁹ Bis 2002.

12.1.2 W12: Direkte Nutzen des Vorhabens (Jahresnutzen)

Grundlage der Berechnungen

Für die Berechnungen der Fahrzeiten und Fahrleistungen wurden die Ergebnisse der Verkehrserhebung vom 11.4.2002 verwendet. Dabei wurde folgendermassen vorgegangen:

- Erfassung der Angaben aus der Verkehrsbefragung in einer Datenbank
- Überprüfung der Plausibilität der Daten und Bereinigung; insgesamt konnten 5400 Quell-Ziel-Beziehungen ausgewertet und in die Berechnungen mit einbezogen werden
- Aufwertung der Resultate der Befragung mit den Querschnittszählungen auf Tageswerte, differenziert nach Fahrzeugarten
- Hochrechnung der Ergebnisse der Erhebung mittels der Resultate automatischer Zählungen auf der A7 und der T14 und den Angaben zum Verkehrszweck an Wochenenden aus "Mobilität in der Schweiz; Ergebnisse des Mikrozensus 2000 zum Verkehrserhalten" (ARE/BFS) zu DTV - Werten 2001.
- Die Fahrzeiten und Fahrleistungen für die beiden Netzvarianten wurden mit der Software "ArcView" (GIS) berechnet.

Verkehrsaufkommen

Das heutige Verkehrsaufkommen ist durch die verschiedenen Erhebungen mit guter Genauigkeit bekannt.

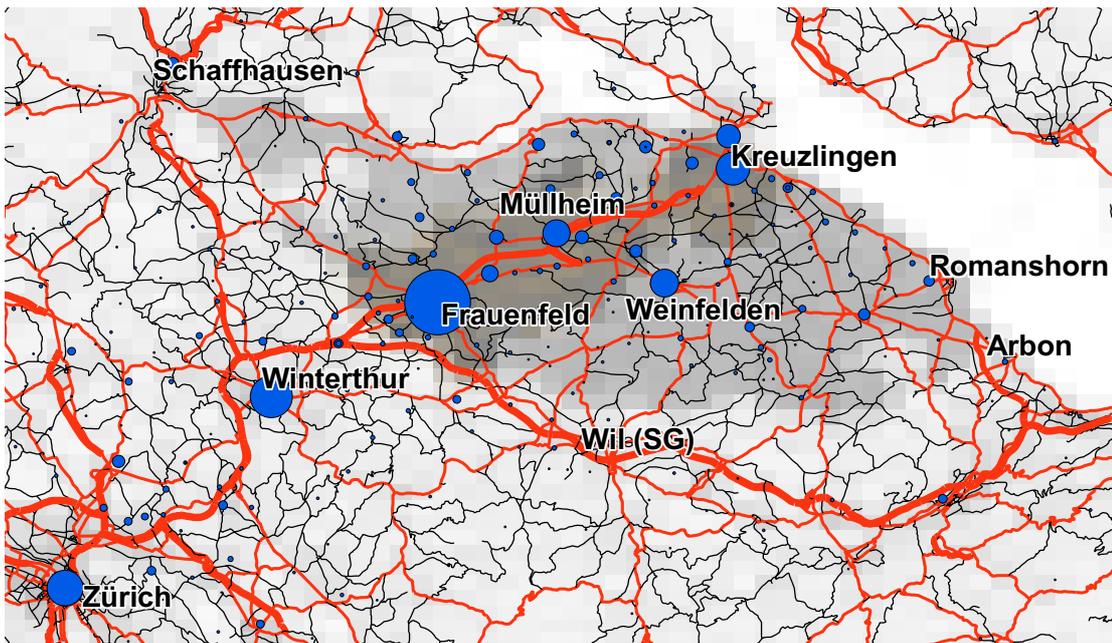
Die "Prognose", wie das heutige Verkehrsaufkommen wäre, wenn die A7 nicht gebaut worden wäre, könnte nur mit grossem Aufwand vorgenommen werden. Einerseits müsste der durch die A7 induzierte Verkehr abgeschätzt werden, andererseits wären die durch den Bau der A7 veränderten Quell-Ziel-Beziehungen zu berücksichtigen.

Daher erfolgen im Rahmen dieser Arbeit die Berechnungen unter der vereinfachenden Annahme, dass das Verkehrsaufkommen bei der Variante "ohne A7" dem erhobenen Ist-Zustand, d.h. jenem der Variante "mit A7" entspreche. Dies führt zu einer leichten Überschätzung der Fahrzeitgewinne.

Wunschlinien

Wesentlich für die weiteren Berechnungen sind die Wunschlinien des Verkehrs auf der A7, die sich aus den Befragungen ergeben haben. Die am häufigsten genannten Ziel- und Quellorte sind in der folgenden Abbildung dargestellt:

Grafik 12-2: Verteilung der Quell- und Zielorte auf der A7 (Grösse der Kreise proportional zur Häufigkeit)



Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (BA046585)

Verkehrszwecke

Die Reisezeit- und Fahrkosten variieren nach Verkehrszweck. Bei der Befragung (Werktag) wurde nach den Aktivitäten am Quell- und Zielort gefragt. Die verschiedenen Aktivitätskombinationen wurden den Verkehrszwecken "Pendler", "Einkauf und Freizeit" und "Geschäftsverkehr" zugeteilt. Dies ergab folgende Verteilung für Personenwagen (PW) und Motorräder (MR) am Erhebungstag:

Tabelle 12-6: Durchschnittliche Verkehrszweck-Anteile am Erhebungstag

Verkehrszwecke	PW + MR
Pendler	36%
Einkauf und Freizeit	41%
Geschäftsverkehr	23%

Für das Wochenende wurden die durchschnittlichen Verkehrszweckanteile dem Mikrozensus Verkehrsverhalten 2000 entnommen:

**Tabelle 12-7: Durchschnittliche Verkehrszweck-Anteile an Wochenendtagen
(Quelle: Mikrozensus 2000)**

Verkehrszwecke	PW + MR
Pendler	6%
Einkauf und Freizeit	92%
Geschäftsverkehr	2%

Für den DTV ergeben sich damit die in der folgenden Tabelle zusammengestellten Verkehrszweckanteile:

Tabelle 12-8: Durchschnittliche Verkehrszweck-Anteile, alle Wochentage

Verkehrszwecke	PW + MR
Pendler	28%
Einkauf und Freizeit	55%
Geschäftsverkehr	17%

Besetzungsgrad

Zur Berechnung der Personen-Stunden wird der Besetzungsgrad benötigt. Differenziert nach Verkehrszweck wurden bei der Befragung folgende Werte erhoben:

Tabelle 12-9: Durchschnittlicher Besetzungsgrad am Erhebungstag

Besetzungsgrad	PW + MR
Pendler	1.10
Einkauf und Freizeit	1.76
Geschäftsverkehr	1.20

Gemäss Mikrozensus 2000 ist der durchschnittliche Besetzungsgrad über die Woche für die meisten Verkehrszwecke in etwa gleich demjenigen an Werktagen. Lediglich beim Freizeitverkehr ist er über die Woche (1.92) höher als an Werktagen (1.73). Deshalb wird der bei der Befragung erhobene Besetzungsgrad für den Einkaufs- und Freizeitverkehr für den durchschnittlichen täglichen Verkehr angepasst.

Tabelle 12-10: Durchschnittlicher Besetzungsgrad (alle Wochentage)

Besetzungsgrad	PW + MR
Pendler	1.10
Einkauf und Freizeit	1.95
Geschäftsverkehr	1.20

Verkehrsnetz

Als Basis für die Berechnungen der Fahrzeiten wurde ein Verkehrsnetz mit den wichtigsten Strassen verwendet, das folgendermassen begrenzt ist:

Westen:	Brugg
Süden:	Luzern
Norden:	Singen (D)
Osten:	Grenze zu Österreich

Fahrten, die ausserhalb dieses Gebietes beginnen resp. enden (betroffen sind rund 3 % aller Fahrten), wurden an den entsprechenden Einfahrtspunkten der Hauptverkehrsachsen angebunden. Diese Punkte wurden für die Berechnungen der Fahrzeiten und Distanzen als Start- bzw. Zielorte verwendet.

Die Fahrzeitberechnungen basieren auf den folgenden Annahmen der durchschnittlich gefahrenen Geschwindigkeiten auf den einzelnen Strassentypen:

Tabelle 12-11: Angenommene durchschnittliche Geschwindigkeiten in km/h

Strassentyp	Ausserorts	Innerorts
Autobahnen	110	90
Autostrassen	90	80
andere Strassen	70	45

W121: Veränderung der Reisezeit im Einzugsgebiet für den Personenverkehr

Zur Berechnung der Fahrzeitgewinne im Jahr 2001 wurden die Fahrzeiten einerseits mit dem bestehenden Netz, andererseits mit dem gleichen Netz ohne A7 berechnet. Die resultierenden Zeitgewinne sind, differenziert nach Verkehrszwecken, in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Tabelle 12-12: Fahrzeitgewinn pro Tag (DTV 2001) in Stunden

Verkehrszweck	Zeitgewinn pro Tag (DTV 2001) in beiden Richtungen		
	Fz-h	Besetzungsgrad	Pers-h
Pendler	850	1.10	937
Einkauf und Freizeit	1080	1.95	2106
Geschäftsverkehr	460	1.20	550
Summe	2390		3593

Es wurden auch jene Fahrzeitgewinne berücksichtigt, welche kleiner als 2 bzw. 5 Min. sind. Fast die Hälfte des gesamten Zeitgewinnes geht auf Fahrten zurück, für welche der Fahrzeit-

gewinn unter 5 Minuten liegt. Rund 15 % des gesamten Zeitgewinnes ist auf Fahrten zurückzuführen, für welche der Fahrzeitgewinn unter 2 Minuten liegt.¹⁰⁰

Tabelle 12-13: Zeitkostenansätze (Quelle: NISTRA-Bericht)

Verkehrszweck	Kosten pro Pers-h
Pendler	SFr. 25
Einkauf und Freizeit	SFr. 10
Geschäftsverkehr	SFr. 100

Tabelle 12-14: Nutzen infolge Reisezeitgewinn pro Tag (DTV 2001)

Verkehrszweck	Kosten pro Pers-h	Nutzen
Pendler	SFr. 25	SFr. 23'000
Einkauf und Freizeit	SFr. 10	SFr. 21'000
Geschäftsverkehr	SFr. 100	SFr. 55'000
Summe		SFr. 99'000

Über das ganze Jahr gerechnet ergibt sich somit:

Jahresnutzen aus dem Reisezeitgewinn für das Jahr 2001: ca. 36,5 Mio. Franken

Regionale Verteilung

Es bestehen verschiedene Ansätze, den Nutzen einer Fahrt, bzw. den Nutzen aus dem Reisezeitgewinn zu verteilen. Eine Möglichkeit besteht darin, den Nutzen den Wohnorten der Verkehrsteilnehmer zuzuordnen. Eine andere sieht vor, den Nutzen jeweils zur Hälfte dem Quell- und dem Zielort einer Fahrt zuzuordnen. Da bei der Erhebung nicht nach dem Wohnort der Verkehrsteilnehmer gefragt wurde, sind nur die Wohnorte jener Personen bekannt, die bei ihrer Aktivität am Ziel- oder Quellort "Wohnen" genannt haben. Dies sind aber immerhin 2/3 aller Fahrten. Bei diesen Fahrten wird der Nutzen des Zeitgewinns zu 100 % dem Wohnort zugeteilt. Die Nutzen der restlichen Fahrten werden je zur Hälfte dem Ziel- und Quellort zugeordnet. Die Zuordnung erfolgte also auf Basis der Primärinzidenz (vgl. Kapitel 5.3.2). D.h. der Nutzen wird dem direkten Benutzer der Strasse zugeordnet. Diese Inzidenz ist zweifellos von Interesse. Sie zeigt die kurzfristige Veränderung in der Nutzenverteilung. Wir sind uns dabei bewusst, dass durch Anpassungs- und Transformationsprozesse diese Nutzenver-

¹⁰⁰ Wir weisen darauf hin, dass im Rahmen dieser Untersuchung die Ermittlung und Bewertung der Reisezeitersparnisse keinen Kernpunkt der Arbeiten darstellt. Daher verzichteten wir an dieser Stelle auch auf eine ausführliche Diskussion zur Art der berücksichtigten Zeitersparnisse (gibt es z.B. einen unteren Schwellenwert bei den nutzenstiftenden Zeitersparnissen?). Ebenso übernehmen wir zur Bewertung der Zeitersparnisse je nach Verkehrszweck (Pendler, Einkauf und Freizeit, Geschäftsverkehr) die Kostensätze aus dem NISTRA-Bericht.

teilung mittel- und langfristig ändern kann. Diese Anpassungen müssen aber über andere regionalwirtschaftliche Indikatoren (Veränderung der Arbeitsplätze, Bodenpreise, usw.) abgebildet werden.

Der Nutzen des Zeitgewinns verteilt sich dann wie folgt auf die einzelnen Regionen:

Tabelle 12-15: Regionale Verteilung des Nutzens aus den Reisezeitgewinnen

Region	Nutzen - Anteil	Nutzen in Mio. CHF
Standortregion	43 %	15.7
Restgebiet Thurgau	12 %	4.4
Restgebiet übrige CH / Ausland	45 %	16.4

Wie bereits anhand der Wunschlinien ersichtlich ist, bringt die A7 auf der einen Seite einen grossen Nutzen für die Standortregion, auf der anderen Seite aber auch für Regionen ausserhalb des Kantonsgebietes. Der Nutzen für die von der A7 weiter entfernten thurgauischen Gemeinden ist, verglichen mit der Standortregion, trotz der leicht höheren Anzahl Einwohner deutlich kleiner.

W122: Veränderung der Fahrtzeit im Einzugsgebiet für den Güterverkehr

Tabelle 12-16: Fahrzeitgewinn im Güterverkehr pro Tag (DTV 2001) in Stunden

Verkehrszweck	Zeitgewinn pro Tag (DTV 2001) in einer Richtung		
	Fz-h	Besetzungsgrad	Pers-h
Güterverkehr	108	1.11	120

Bei einem angenommenen Kostenansatz von Fr. 100.-- pro Stunde (Quelle: NISTRA-Bericht) ergibt dies für das Jahr 2001 einen Nutzen für den Güterverkehr von:

Jahresnutzen aus dem Fahrzeitgewinn 2001: 4,0 Mio. Franken

Regionale Verteilung

Beim Güterverkehr ist der Wohnort von untergeordneter Bedeutung. Der Nutzen wurde je zur Hälfte dem Quell- und dem Zielort zugeteilt:

Tabelle 12-17: Regionale Verteilung der Reisezeitgewinne im Güterverkehr

Region	Nutzen - Anteil	Nutzen in Mio. CHF
Standortregion	43 %	1.72
Restgebiet Thurgau	14 %	0.56
Restgebiet übrige CH / Ausland	43 %	1.72

Die Verteilung der Jahresnutzen aus dem Fahrzeitgewinn auf die einzelnen Untersuchungsgebiete beim Güterverkehr entspricht ziemlich genau derjenigen im Personenverkehr.

W123: Veränderung der fixen Fahrzeugkosten für den Güter- und Geschäftsverkehr

Die Reduktion des Zeitaufwandes hat bei gewerblich genutzten Fahrzeugen eine Verminderung der Fahrzeugvorhaltungskosten (zeitbedingte Abschreibungen und Zinsen, Garagierung) zur Folge, indem mit den vorhandenen Fahrzeugen in der gleichen Zeit mehr Transporte realisiert werden können bzw. die Fahrzeuge rationeller und effizienter eingesetzt werden können. Dies gilt für die eingesparten Einsatzstunden im Geschäftsverkehr mit Personenkraftwagen und im Güterverkehr mit Lastwagen.

Tabelle 12-18: Einsparungen fixe Fahrzeugkosten Güter- und Geschäftsverkehr pro Tag¹⁰¹

Fixe Fahrzeugkosten pro Tag (DTV 2001)	Kosten pro Fz-h	Zeitgewinn (Einsatzstunden)	Einsparnis Fahrzeugkosten
PW	SFr. 1.77	430	SFr. 760
LW	SFr. 5.71	108	SFr. 620
Total Geschäftsverkehr			SFr. 1'380

Für das Jahr 2001 ergibt dies:

Einsparungen fixer Fahrzeugkosten 2001: ca. 500'000 Franken

¹⁰¹ Quelle: NISTRA-Bericht.

Regionale Verteilung

Hier wurde der Nutzen je zur Hälfte dem Quell- und dem Zielort zugeteilt:

Tabelle 12-19: Regionale Verteilung der Einsparungen der fixen Fahrzeugkosten Güter- und Geschäftsverkehr

Region	Nutzen - Anteil	Nutzen in CHF
Standortregion	45 %	225'000
Restgebiet Thurgau	20 %	100'000
Restgebiet übrige CH / Ausland	35 %	175'000

Beim Güter- und Geschäftsverkehr gibt es eine kleine Verschiebung vom Restgebiet ausserhalb des Kantons Thurgau zum Restgebiet innerhalb des Kantons.

W124: Veränderung der variablen Fahrzeugkosten für den Personen- und Güterverkehr

Durch den Bau der A7 veränderten sich die Fahrrouten und damit verbunden die Fahrtdistanzen, was Auswirkungen auf die variablen Fahrzeugkosten (Treibstoff-, Reifen- und Ölverbrauch, fahrleistungsabhängige Abschreibung) hat.

Gemäss NISTRA-Bericht müssen für die Berechnung der veränderten, variablen Fahrzeugkosten einerseits die geänderten Fahrleistungen (Fzkm) je für den Personen- und Güterverkehr erhoben werden. Andererseits ist der resultierende veränderte Verbrauch an Treibstoff zu berechnen.

Fahrleistungen

Die Fahrleistungen für die beiden Netzvarianten wurden wie die Fahrzeitberechnungen mit der Software "ArcView" (GIS) auf der Basis der erhobenen Wunschlinienmatrix errechnet.

Mit der A7 haben sich zwar Zeitersparnisse, aber auch längere Wege ergeben. Die Zunahme liegt durchschnittlich bei rund 1 km pro Fahrt, was bei einer durchschnittlichen Fahrtdistanz von 41 km etwa 3 % entspricht.

Tabelle 12-20: Zunahme der variablen Fahrzeugkosten (ohne Treibstoff) infolge A7 für 2001

Fahrzeugart	Zunahme der Fahrleistung	Kostenansatz ¹⁰² in CHF / Fzkm	Mehrkosten bei Variante "mit A7"
PW, MR, etc.	34'300 km / Tag	0.18	CHF 6'200 pro Tag
Lastwagen	1'500 km / Tag	0.41	CHF 1'230 pro Tag
Total	35'800 km / Tag		CHF 7'430 pro Tag

Treibstoffverbrauch

Der Treibstoffverbrauch ist von fahrzeugspezifischen Komponenten, Fahrdistanz, gefahrenen Geschwindigkeiten, Strassentyp, Verkehrsaufkommen usw. abhängig. Die durchschnittlichen Verbrauchswerte pro Strassentyp und Fahrzeugtyp wurden anhand der spezifischen Emissionsfaktoren aus dem BUWAL - Bericht "Luftschadstoffemissionen des Strassenverkehrs 1950 - 2010 (SR Umwelt Nr. 255) berechnet:

Tabelle 12-21: Durchschnittlicher Treibstoffverbrauch für das Jahr 2000¹⁰³

Strassentyp	PW	LW
Autobahn/Autostrasse	7.4 l / 100 km	28.6 l / 100 km
Strassen ausserorts	6.1 l / 100 km	28.2 l / 100 km
Strassen innerorts	9.7 l / 100 km	40.9 l / 100 km

Der Treibstoffverbrauch auf den Strecken innerorts hängt stark von der Verkehrssituation ab. "Stop and go" - Situationen beispielsweise führen zu einem hohen Treibstoffverbrauch. Generell ist davon auszugehen, dass die Verkehrssituation ohne A7 auf vielen Strassenabschnitten schlechter wäre als sie heute ist. Zuverlässige Aussagen lassen sich aber keine machen. Es wird deshalb auf eine Differenzierung verzichtet und für beide Netzvarianten vom gesamtschweizerischen Durchschnitt ausgegangen. Vermutlich wird dadurch der Verbrauch vor allem auf Strassen innerorts bei der Variante "ohne A7" gegenüber der Variante "mit A7" unterschätzt. Wegen des nicht berücksichtigten induzierten Verkehrs wird demgegenüber der Treibstoffverbrauch bei der Variante "ohne A7" überschätzt.

¹⁰² Quelle: NISTRA-Bericht.

¹⁰³ Quelle: BUWAL, "Luftschadstoffemissionen des Strassenverkehrs 1950 - 2010 (SR Umwelt Nr. 255), 1995.

Tabelle 12-22: Durchschnittliche tägliche Fahrleistung pro Strassentyp für 2001

	mit A7			ohne A7		
	PW + MR	LW	Total	PW + MR	LW	Total
Autobahn	485'800	39'200	525'000	0	0	0
Autostrasse	26'800	2'200	29'000	0	0	0
Kantonsstrasse a.o.	638'300	51'500	689'800	971'800	78'500	1'050'300
Kantonsstrasse i.o.	273'500	22'100	295'600	416'500	33'600	450'100
Total	1'424'400	115'000	1'539'400	1'388'300	112'100	1'500'400

Daraus ergibt sich der tägliche Treibstoffverbrauch für beide Netzvarianten:

Tabelle 12-23: Durchschnittlicher täglicher Treibstoffverbrauch für 2001 in Litern

	mit A7	ohne A7
Autobahn/ Autostrasse	50'000	-
Kantonsstrasse a.o.	53'400	81'400
Kantonsstrasse i.o.	35'600	54'200
Total	139'000	135'600

Die Differenz beim Treibstoffverbrauch ist zwischen den beiden Varianten gering (2.5%). Unter der Annahme eines durchschnittlichen Treibstoffpreises¹⁰⁴ ergibt dies hochgerechnet auf ein Jahr zusätzliche Kosten von 0.6 Mio. Franken bei der Variante "mit A7".

Für das Jahr 2001 ergibt sich damit die folgende Zunahme der variablen Fahrzeugkosten:

Zunahme variable Fahrzeugkosten 2001: ca. 3.3 Mio. Franken

Regionale Verteilung

Hier wurde der gleiche Ansatz wie bei der regionalen Verteilung der Fahrzeitgewinne gewählt, d.h. alle Fahrten in Zusammenhang mit der Aktivität "Wohnen" werden dem Wohnort, alle anderen Fahrten werden je zur Hälfte dem Quell- und dem Zielort zugewiesen.

¹⁰⁴ Gemäss NISTRA-Bericht: Treibstoffkosten (ohne Abgaben und Steuern): CHF 0.50 / Liter.

Tabelle 12-24: Regionale Verteilung der Zunahme der variablen Fahrzeugkosten

Region	Anteil	Kosten in Mio. CHF
Standortregion	59 %	1.94
Restgebiet Thurgau	2 %	0.07
Restgebiet übrige CH / Ausland	39 %	1.29

Die insgesamt geringe Zunahme der variablen Fahrzeugkosten für das Restgebiet Thurgau lässt sich dadurch erklären, dass die Wegstrecke gegenüber der alternativen Route über die A1 bei einigen Wunschlinien durch den Bau der A7 erheblich reduziert werden kann. Dabei kommt zum Tragen, dass nur die Fahrzeit als Kriterium bei der Wahl der Routen verwendet wurde. Andere Einflüsse auf die Routenwahl (z.B. Distanz, Fahrkomfort, etc.) müssten bei einem Variantenvergleich ex ante in die Überlegungen mit einbezogen werden.

W125: Staurisiko/Reservezeit

Die im NISTRA-Bericht aufgeführte Beurteilung des Staurisikos nach Verkehrsqualitätsstufen ist für das vorliegende Fallbeispiel nicht relevant, da auch ohne A7 kaum ein Staurisiko auftreten würde, wie die folgende Grobbeurteilung zeigt.

Die heutige Verkehrsqualität kann im Untersuchungsgebiet als mehrheitlich sehr hoch eingestuft werden. Bis auf wenige Ausnahmen in den Agglomerationen sind keine "stop-and-go" - Situationen feststellbar. Dementsprechend ist heute nur ein geringes Staurisiko vorhanden. Da auf dem Grossteil der Strassen im Untersuchungsgebiet noch grosse Kapazitätsreserven vorhanden sind, wäre bei der Variante "ohne A7" insgesamt nur mit einer geringen Erhöhung - beschränkt auf wenige innerstädtische Situationen, z.B. in Frauenfeld - des Staurisikos zu rechnen, zumal die durchschnittliche tägliche Verkehrsbelastung auf der A7 mit maximal 25'000 (DTV) nicht besonders hoch ist.

W126: Ausbaustandard/Fahrkomfort

Gemäss NISTRA-Bericht wird zwischen verschiedenen "Komfortklassen" unterschieden, die sich auf den Ausbaustandard der betroffenen Strassenabschnitte beziehen. Anhand der Fahrleistungsanteile (DTV) auf den verschiedenen Strassentypen wird eine "komfortgewichtete" Fahrleistung der einzelnen Netzvarianten bestimmt.

Für die einzelnen Strassenabschnitte werden die folgenden Faktoren¹⁰⁵ angenommen:

¹⁰⁵ Gemäss NISTRA-Bericht.

Tabelle 12-25: Faktoren für den Fahrkomfort je Strassentyp

Strassentyp	Faktor
Autobahn	1.0
Autostrasse und Autobahn im Tunnel	0.8
Gemischtverkehrsstrasse ausserorts	0.5
Gemischtverkehrsstrasse innerorts	0.2

Mit den ermittelten durchschnittlichen täglichen Fahrleistungen ergibt dies:

Tabelle 12-26: Durchschnittliche tägliche "komfortgewichtete" Fahrleistung 2001

	mit A7			ohne A7		
	Fahrleistung	Komfort	gew. Fahrleistung	Fahrleistung	Komfort	gew. Fahrleistung
Autobahn	525'000	1.0	525'000	0	1.0	0
Autostrasse	29'000	0.8	23'200	0	0.8	0
Kantonsstrasse a.o.	689'825	0.5	344'913	1'050'299	0.5	525'149
Kantonsstrasse i.o.	295'639	0.2	59'128	450'128	0.2	90'026
Total	1'539'465		952'240	1'500'427		615'175

Hier zeigt sich ein deutlicher prozentualer Unterschied zwischen den Varianten "mit A7" und "ohne A7". Diese erstaunt nicht, denn es werden nur die Fahrten berücksichtigt, die heute über die A7 führen.

Zunahme des Fahrkomforts für 2001: ca. 123 Mio. Fzkm

Regionale Verteilung

Näherungsweise kann davon ausgegangen werden, dass sich der Gewinn an Fahrkomfort ähnlich auf die Regionen verteilt wie der Fahrzeitgewinn.

Der Gewinn an Fahrkomfort verteilt sich also wie folgt:

Tabelle 12-27: Regionale Verteilung Gewinn Fahrkomfort

Region	Nutzen - Anteil
Standortregion	43 %
Restgebiet Thurgau	12 %
Restgebiet übrige CH / Ausland	45 %

12.1.3 W13: Vorhaben optimal umsetzen

Indikatoren:

- W131: Realisierungszeit
- W132: Gesamtrisiko (Technik und Baukosten)
- W133: Etappierkeit

Diese drei Kriterien sind bei einer ex post - Analyse nicht relevant, haben aber ihre Bedeutung zur Entscheidungsfindung bei einem Variantenstudium.

12.2 Oberziel W2: Indirekte wirtschaftliche Effekte optimieren

12.2.1 W21: Erreichbarkeit als Teil der Standortgunst

W211: Attraktivitätsmass basierend auf Reisezeitveränderungen

Das Attraktivitätsmass einer Infrastrukturmassnahme, bzw. die dadurch entstehende Veränderung der Erreichbarkeit, wird gemäss NISTRA-Bericht folgendermassen definiert:

$$\text{Attraktivitätsmass} = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N (E_i + E_j + A_i + A_j) \Delta r_{ij} * e^{-0.01 dr_{ij}} \quad i \neq j$$

E_i : Anzahl Einwohner Gemeinde i

A_i : Anzahl Arbeitsplätze Gemeinde i

Δr_{ij} Veränderung Reisezeit zwischen Gemeinde i und j in Stunden

dr_{ij} Distanz zwischen Gemeinde i und j in Kilometer

N Anzahl Gemeinden

In diesem Fall geht es darum, das Attraktivitätsmass der A7 als Differenz zur Variante "ohne A7" zu berechnen.

Die Fahrzeiten und die Distanzen zwischen den Gemeinden wurden mit der Software "ArcView" (GIS) berechnet. Zur Berechnung des Attraktivitätsmasses wurden die Gemeinden des Thurgau und der Nachbarkantone (St. Gallen, Schaffhausen und Zürich) sowie die drei grössten Städte im benachbarten Deutschland (Konstanz, Singen und Radolfzell) berücksichtigt.

Diese Auswahl ist sehr umfangreich und führt zu ausreichend genauen Resultaten, da bei grösseren Distanzen die Attraktivität deutlich abnimmt. Beispielhaft wurden die Berechnungen für das Jahr 2001 durchgeführt¹⁰⁶; wo noch keine Angabe zu Arbeitsplätzen vorhanden war, wurden die aktuellsten herbeigezogen. Dies ergab:

¹⁰⁶ Beschäftigtenzahlen im Kanton Thurgau für 1998.

Attraktivitätsmass für die A7 im Jahr 2001: 20'560'000

Die Erreichbarkeit der betrachteten Gemeinden nimmt infolge der A7 um ca. 1.5 % zu.

Regionale Verteilung:**Tabelle 12-28: Aggregation Attraktivitätsmass für die A7 in den Regionen**

Region	Attraktivitätsmass	Zunahme Erreichbarkeit
Standortregion	4'120'000	8 %
Restgebiet Thurgau	3'960'000	3 %
Übriges Gebiet	12'480'000	1 %
Summe	20'560'000	1.5 %

Das Attraktivitätsmass der A7 ist für die Gemeinden in der Standortregion gleich gross wie im Restgebiet Thurgau. Die prozentuale Zunahme der Erreichbarkeit ist aber in der Standortregion mehr als doppelt so gross wie im Restgebiet Thurgau. Das Attraktivitätsmass der A7 ist für das übrige Gebiet deshalb so hoch, weil dort in der Summe ein hohes Einwohner- und Beschäftigtenpotential vorhanden ist. Wegen der insgesamt geringen Bedeutung der A7 für diese Gebiete ist aber die prozentuale Zunahme der Erreichbarkeiten klein.

12.2.2 W22: Unterstützung einer regional ausgeglichenen wirtschaftlichen Entwicklung

Die Zuordnung der Gemeinden zur "Standortregion" und zum "Restgebiet Thurgau" kann aufgrund verschiedener Kriterien erfolgen. Für die regionale Verteilung der direkten Kosten und Nutzen wird das Kriterium der Autobahnnähe gewählt. Für den Vergleich der regionalwirtschaftlichen Entwicklung (Beschäftigte und Einwohner) wird zusätzlich eine Einteilung der Thurgauer Gemeinden nach der Erreichbarkeits-Veränderung infolge der A7 betrachtet sowie eine weitere Unterteilung nach Raumstruktur bzw. Gemeindetypologie gemacht.

Definition der zu vergleichenden Regionen

a) Nähe zu einem Autobahnanschluss der A7

Wie bereits einleitend in Kapitel 12 beschrieben, wird zwischen der "Standortregion" (Distanz zu A7-Anschluss < 5 km) und dem "Restgebiet Thurgau" (Distanz zu A7-Anschluss > 5 km und geringer Einfluss der A1) unterschieden.

b) Gemeindetypologie

Um bei diesen Vergleichen auch die unterschiedlichen Raumstrukturen der Gemeinden mit berücksichtigen zu können, wird eine weitere Unterteilung nach der sog. Gemeindetypologie vorgenommen. Die Typologisierung in 22 Gemeindetypen geht auf die 80er-Jahre zurück und beruht auf folgenden Kriterien¹⁰⁷:

- Einwohnerzahl
- Zentrenstruktur gemäss MS-Regionen
- Kopfquote der eidgenössischen Wehrsteuer
- Logiernächte pro Einwohner
- Wegpendleranteil
- Anteil der Erwerbstätigen im 1. bzw. 2. Sektor

Die 22 Gemeindetypen wurden dann zu 9 Einheiten zusammengefasst¹, welche als Basis für die regionalwirtschaftlichen Vergleiche herangezogen werden. Für das Untersuchungsgebiet ergibt dies für das Jahr 1998 folgende Einteilung der Thurgauer Gemeinden:

¹⁰⁷ Quelle: Bundesamt für Statistik, Eidgenössische Volkszählung 1990.

Tabelle 12-29: Einteilung der Gemeinden nach Gemeindetypologie

Gemeindetypologien	Anzahl Gemeinden	
	Standortregion	Restgebiet Thurgau
Agrarisch-periphere Gemeinden	4	9
Agrarisch-gemischte Gemeinden	9	20
industriell-tertiäre Gemeinden	4	14
ländliche Pendlergemeinden	1	3
Periurbane Gemeinden	3	4
suburbane Gemeinden	1	1
Zentren	2	2
Reiche Gemeinden	0	0
Touristische Gemeinden	0	1
Total	24	54

c) Erreichbarkeit einer Gemeinde

Die Veränderung der Erreichbarkeit einer Gemeinde infolge des Baus der A7 wird hier in Anlehnung an das Attraktivitätsmass einer Infrastrukturmassnahme folgendermassen definiert:

$$\Delta \text{ Erreichbarkeit einer Gemeinde } i = \sum_j (E_i + E_j + A_i + A_j) \Delta r_{ij} * e^{-0.01d_{ij}} \quad i \neq j$$

E_i : Anzahl Einwohner Gemeinde i

A_i : Anzahl Arbeitsplätze Gemeinde i

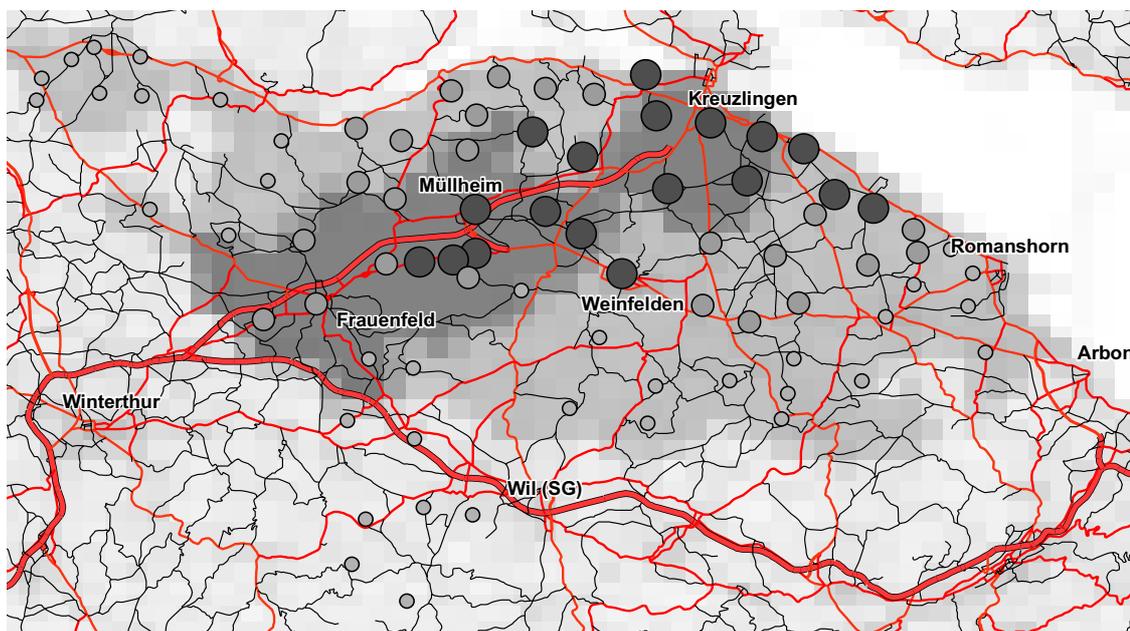
Δr_{ij} Veränderung Reisezeit zwischen Gemeinde i und j in Stunden

d_{ij} Distanz zwischen Gemeinde i und j in Kilometer

Im Unterschied zu den vorherigen Berechnungen wird für die Thurgauer Gemeinden mit den Einwohner- und Arbeitsplatzzahlen von 1975¹⁰⁸ gerechnet. Die Situation bzw. die Erreichbarkeit der einzelnen Gemeinden vor Eröffnung der A7 wird als eine Art Ausgangsposition berücksichtigt. Mit der Inbetriebnahme der A7 wurde die Erreichbarkeit der Gemeinden verbessert. Eine Hypothese könnte sein, dass jene Gemeinden mit dem grössten Erreichbarkeitszuwachs - also mit dem grössten "Impuls" durch die A7 - die grösste wirtschaftliche Entwicklung erfahren haben.

In der folgenden Abbildung wird die Einteilung der Gemeinden in 4 Gruppen aufgrund der prozentualen Veränderung ihrer Erreichbarkeit infolge der A7 ersichtlich:

¹⁰⁸ Für die Nachbarkantone mussten aufgrund fehlender Daten die Werte von 2001 genommen werden.

Grafik 12-3: Einteilung der Gemeinden nach prozentualen Erreichbarkeitszunahme durch A7

Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (BA046585)

- grosse Veränderung der Erreichbarkeit: Δ Erreichbarkeit > 7.5 %
- mittlere Veränderung der Erreichbarkeit: $2.5 \% < \Delta$ Erreichbarkeit < 7.5 %
- geringe Veränderung der Erreichbarkeit: Δ Erreichbarkeit < 2.5 %

Die sich daraus ergebende regionale Einteilung der Gemeinden unterscheidet sich von derjenigen nach Nähe zum A7-Anschluss. Insbesondere die Region Frauenfeld, welche sehr nahe an der A7 liegt, hat nur einen mittleren Zuwachs an Erreichbarkeit zu verzeichnen, während ein Teil der Gemeinden am Bodensee trotz grösserer Entfernung von der A7 eine prozentual grössere Zunahme der Erreichbarkeit aufweisen.

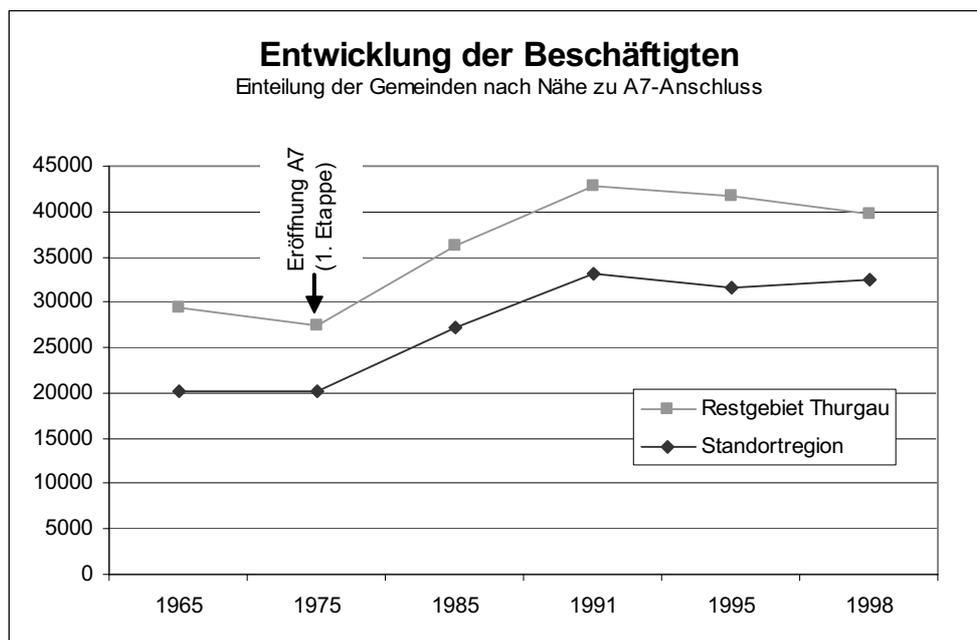
W221: Veränderungen der Güter- und Dienstleistungspreise

Es ist davon auszugehen, dass sich die Güter- und Dienstleistungspreise zwischen den Teilräumen des Untersuchungsgebietes nicht unterscheiden. Die geringen Distanzen und der intensive Wettbewerb innerhalb des Kantons Thurgau lassen grössere Preisdifferenzen für gleiche Leistungen kaum zu.

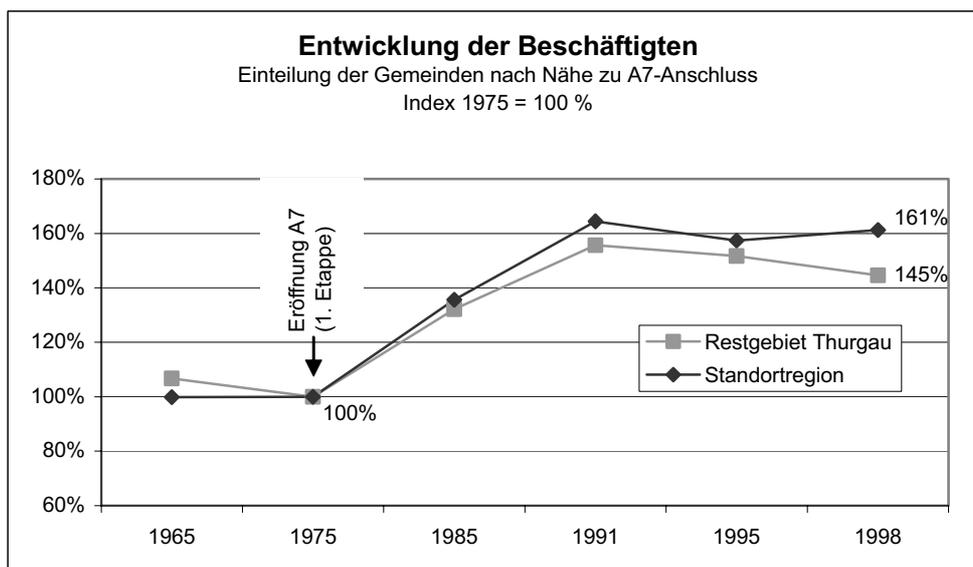
Aufgrund dieser Einschätzung verzichten wir auf eine detaillierte Erhebung von Güter- und Dienstleistungspreisen, da dies enorm zeitaufwendig wäre.

W222: Veränderungen der Anzahl Arbeitsplätze, bzw. Beschäftigten¹⁰⁹

Die Entwicklung der Beschäftigtenzahlen zwischen 1965 und 1998 ist in den folgenden Diagrammen dargestellt. Die Daten basieren auf den eidgenössischen Betriebszählungen und beinhalten die Beschäftigten im 2. und 3. Sektor.

a) nach Nähe zum Autobahnanschluss**Grafik 12-4: Absolute Entwicklung der Beschäftigtenzahlen 1965 - 1998**

¹⁰⁹ Quelle: Eidg. Betriebszählung, Sektoren 2 und 3 (Amt für Statistik des Kantons Thurgau).

Grafik 12-5: Relative Entwicklung der Beschäftigtenzahlen 1965 - 1998

Die Grafik zeigt einen etwas stärkeren relativen Zuwachs der Beschäftigtenzahlen in der Standortregion gegenüber dem restlichen Gebiet im Thurgau. Inwieweit diese unterschiedliche Entwicklung auf die A7 zurückgeführt werden kann, lässt sich nicht sagen. Es ist denkbar, dass andere Einflüsse eine gleichwertige oder sogar wichtigere Rolle als die A7 gespielt haben.

b) Unterscheidung nach Gemeindetypologie:

Macht man den Vergleich der beiden Regionen nach Gemeindetypologieeinheiten ergibt sich folgendes Bild:

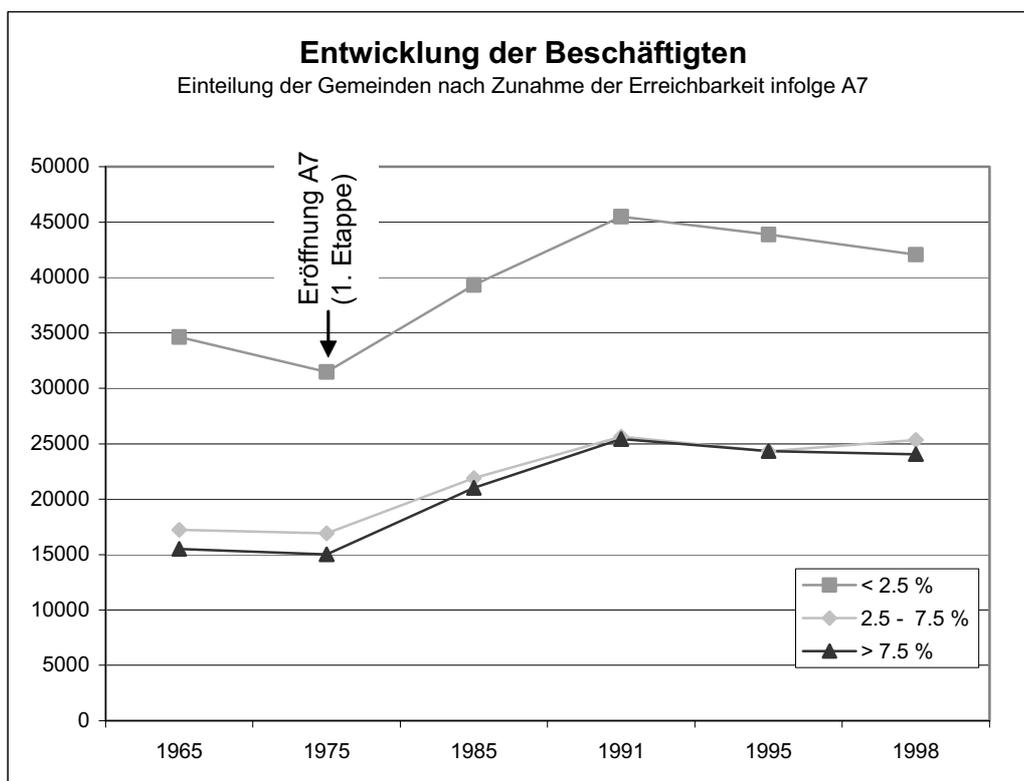
Tabelle 12-30: Beschäftigtenzahlen 1998 gegenüber 1975 nach Gemeindetypologie

Gemeindetypologie	Restgebiet Thurgau	Standortregion
Agrarisch-gemischte Gemeinden	160%	173%
Agrarisch-periphere Gemeinden	161%	189%
industriell-tertiäre Gemeinden	125%	151%
ländliche Pendlergemeinden	184%	218%
Periurbane Gemeinden	142%	177%
suburbane Gemeinden	121%	232%
Zentren	172%	156%
Total innerhalb der Region	142%	156%

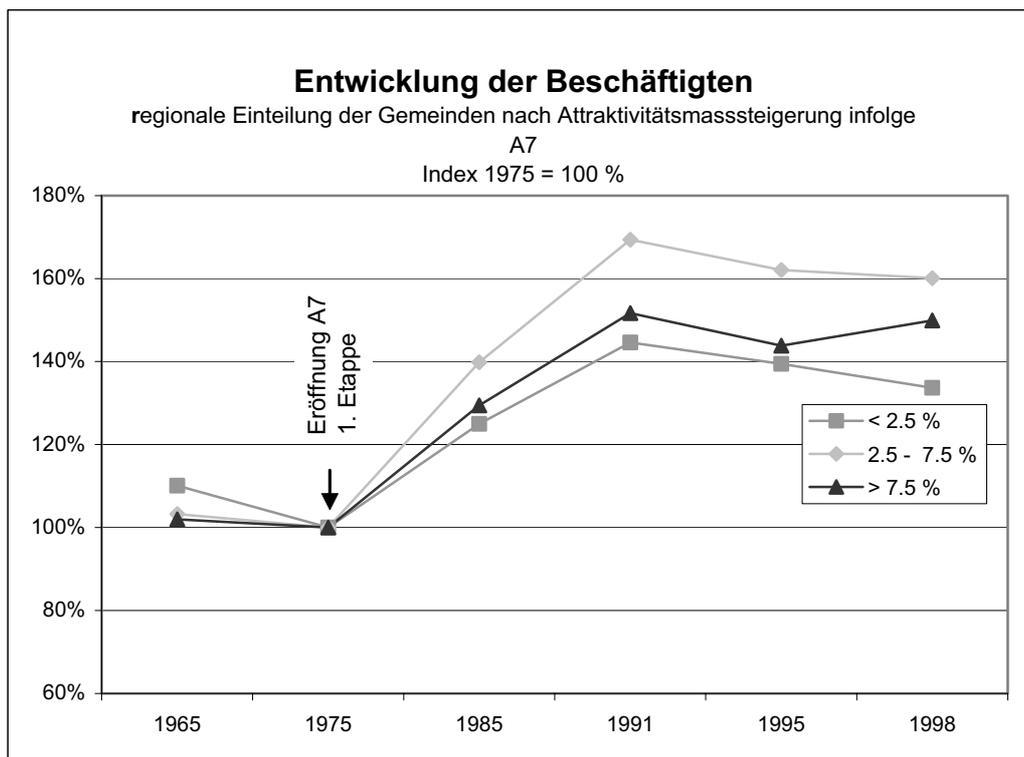
Diese Tabelle zeigt, dass mit Ausnahme der Gemeinden mit Zentrumsfunktion überall in der Standortregion ein höherer Zuwachs an Beschäftigten zu verzeichnen ist als in der Vergleichsregion. Dies könnte so interpretiert werden, dass sich die A7 auf die Entwicklung der Beschäftigtenzahlen ausserhalb der Zentren positiv, in den Zentren aber eher negativ ausgewirkt hat.

c) nach Zunahme der Erreichbarkeit infolge der A7

Grafik 12-6 Absolute Entwicklung der Beschäftigtenzahlen 1965 - 1998



Grafik 12-7: Relative Entwicklung der Beschäftigtenzahlen 1965 - 1998



Eigentlich wäre zu erwarten, dass die Gemeinden mit dem grössten "Impuls" durch die A7, also jene mit der grössten Verbesserung der Erreichbarkeit, die stärkste Zunahme der Beschäftigtenzahlen zu verzeichnen haben. Die effektive Entwicklung zeigt aber, dass die Gemeinden mit einem mittleren Erreichbarkeitszuwachs im Schnitt den höchsten Anstieg der Beschäftigtenzahlen verzeichnen können.

Indessen ist festzustellen, dass die Gemeinden mit dem geringsten relativen Zuwachs an Erreichbarkeit auch die geringste relative Zunahme an Beschäftigten aufweisen. Dies könnte ein Indiz sein, dass sich die A7 in der Tendenz positiv auf Beschäftigtenzahl ausgewirkt hat.

Bei der statistischen Überprüfung der einzelnen Gemeindendaten ist keine (lineare) Korrelation zwischen dem Zuwachs der Erreichbarkeit und dem Zuwachs der Beschäftigtenzahlen zu erkennen.

W223: Veränderung des Einkommens (und Vermögens)

Als Indikator wird hier auf das steuerbare Einkommen und das versteuerte Vermögen in den Gemeinden¹¹⁰ zurückgegriffen.

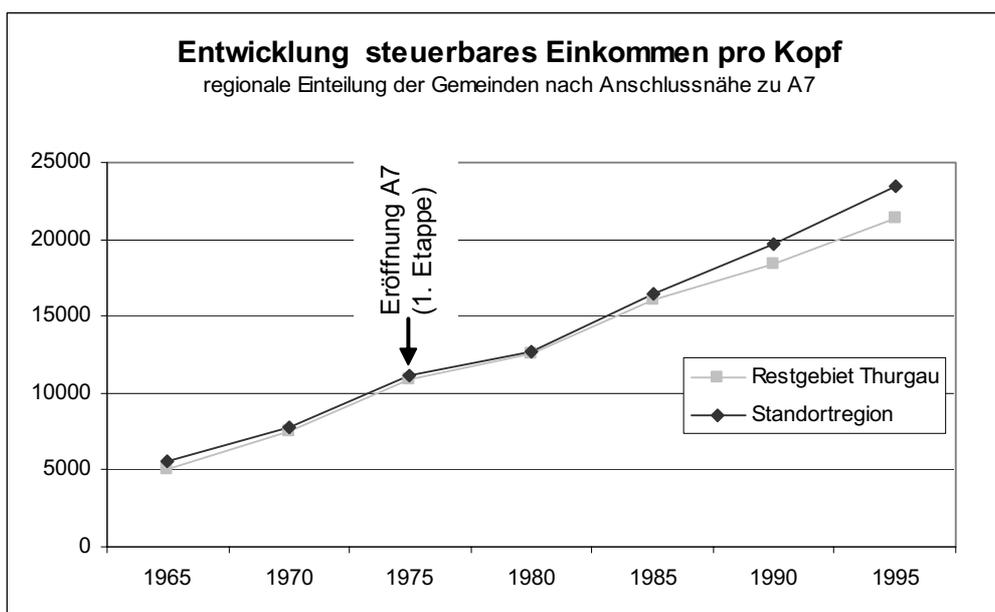
Die Regionen werden nur gemäss ihrer Nähe zum Autobahnanschluss miteinander verglichen:

a) Steuerbares Einkommen pro Kopf

Beim steuerbaren Einkommen pro Kopf der Bevölkerung sind sowohl die natürlichen als auch die juristischen Personen berücksichtigt.

Die Entwicklung des steuerbaren Einkommens¹¹¹ ist in den beiden Regionen nahezu identisch. Ein Zusammenhang zwischen der A7 und dem steuerbaren Einkommen lässt sich aufgrund dieses Vergleiches statistisch nicht nachweisen.

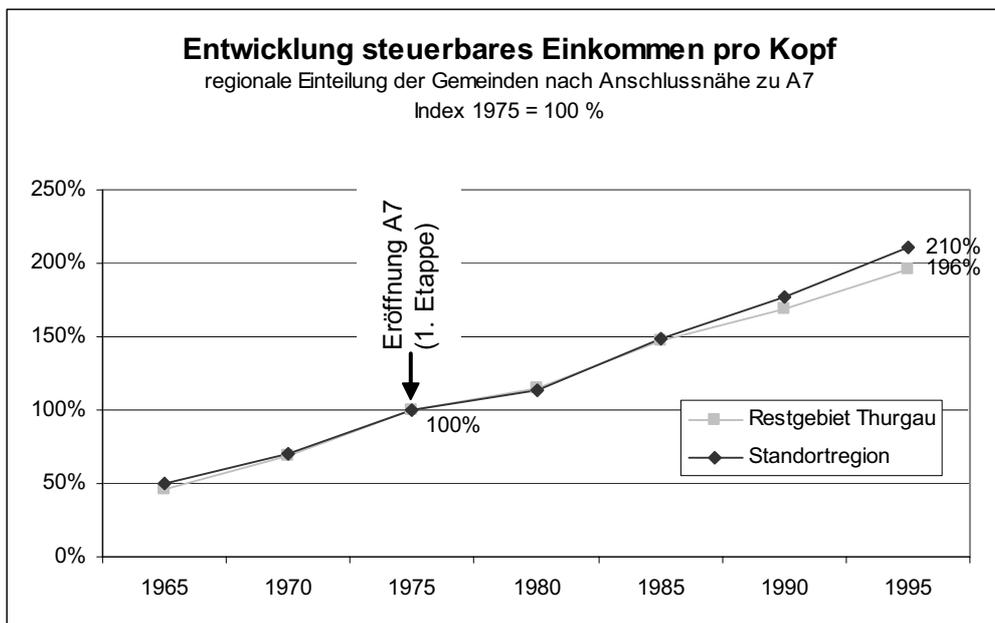
Grafik 12-8: Absolute Entwicklung des steuerbaren Einkommens (natürliche und juristische Personen) pro Kopf 1965 – 1995



¹¹⁰ Quelle: statistisches Amt des Kantons Thurgau.

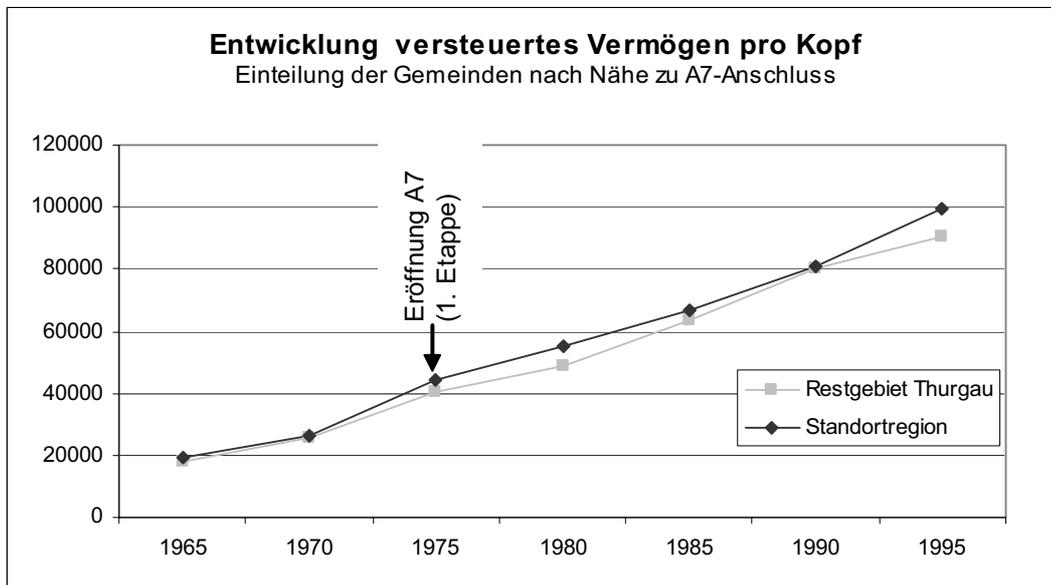
¹¹¹ Eine nach natürlichen und juristischen Personen differenzierte Betrachtung des steuerbaren Einkommens ergibt ähnliche Ergebnisse.

Grafik 12-9: Relative Entwicklung des steuerbaren Einkommens pro Kopf 1965 - 1995

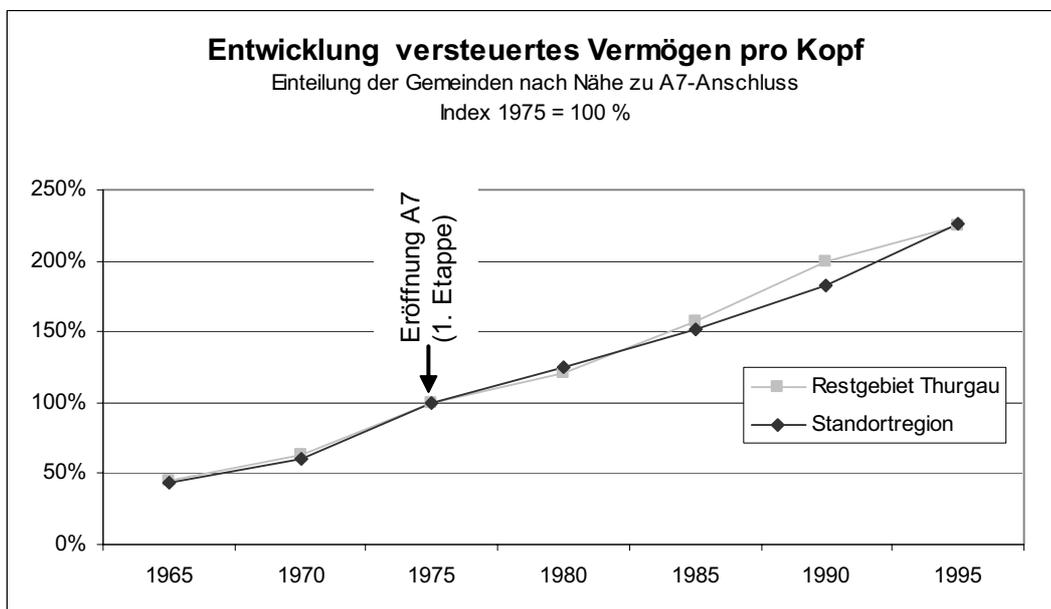
**b) Versteuertes Vermögen pro Kopf**

Die Entwicklung des versteuerten Vermögens pro Kopf verläuft in beiden Regionen nicht immer parallel. Die prozentuale Zunahme zwischen 1975 und 1995 ist nahezu identisch. Ein Zusammenhang zwischen der A7 und dem versteuerten Vermögen ist aufgrund dieses Vergleiches nicht zu erkennen, lässt sich aber umgekehrt auch nicht definitiv ausschliessen.

Grafik 12-10: Absolute Entwicklung des versteuerten Vermögens (natürliche und juristische Personen) pro Kopf 1965 - 1995



Grafik 12-11: Relative Entwicklung des versteuerten Vermögens pro Kopf 1965 - 1995



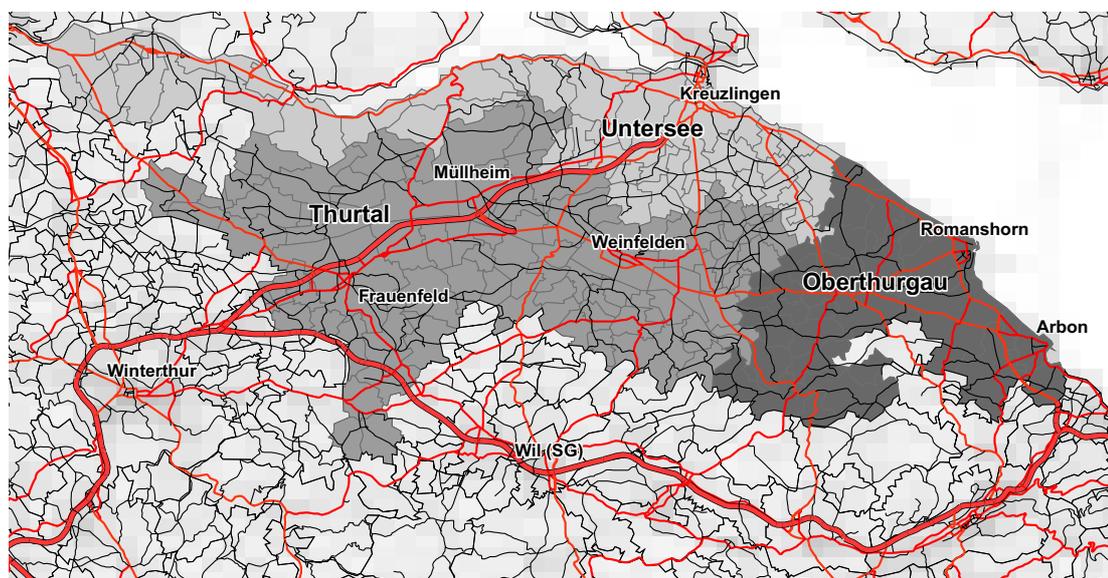
W224: Bodenpreise bzw. Liegenschaftspreise

Eine Statistik über Bodenpreise wird im Kanton Thurgau erst ab 1998 geführt.

Die Nachforschungen beim Steueramt des Kantons Thurgau haben keine brauchbaren Ergebnisse für weiter zurückliegende Jahre erbracht. Die in der Praxis angewandte Methode zur Schätzung des Steuerwerts einer Liegenschaft berücksichtigt zwar bei der Beurteilung der Lage auch die Erschliessung, nicht aber die Lage zum nächsten Autobahnanschluss. Dieses Kriterium findet allenfalls im durchschnittlichen Marktpreis von Liegenschaften einer Gemeinde, welcher heute als Basis für die Schätzungen verwendet wird, seinen Niederschlag. Eine Statistik über diese Marktpreise ist aber ebenfalls nicht über einen längeren Zeitraum vorhanden.

Aus diesem Grund musste auf qualitätsbereinigte Preisindizes für Eigentumswohnungen (EWG) und Einfamilienhäuser¹¹² (EFH) zurückgegriffen werden, die allerdings auch nur bis ins Jahr 1985 zurückgehen und aggregiert über die 3 MS-Regionen des Kantons Thurgau sind. Diese Einteilung in die 3 MS-Regionen ist nur wenig geeignet, um den Einfluss der A7 auf die regionale Entwicklung der Boden- bzw. Liegenschaftspreise aufzeigen zu können. Während die Region Thurtal mehrheitlich im Einflussbereich der A7 liegt, gilt dies in der Region Untersee nur für die Agglomeration Kreuzlingen. Bei der Region Oberthurgau liegt ein Teil der Gemeinden relativ weit entfernt von der A7 und A1, während andere in der Nähe der A1 liegen.

Grafik 12-12: MS-Regionen im Kanton Thurgau

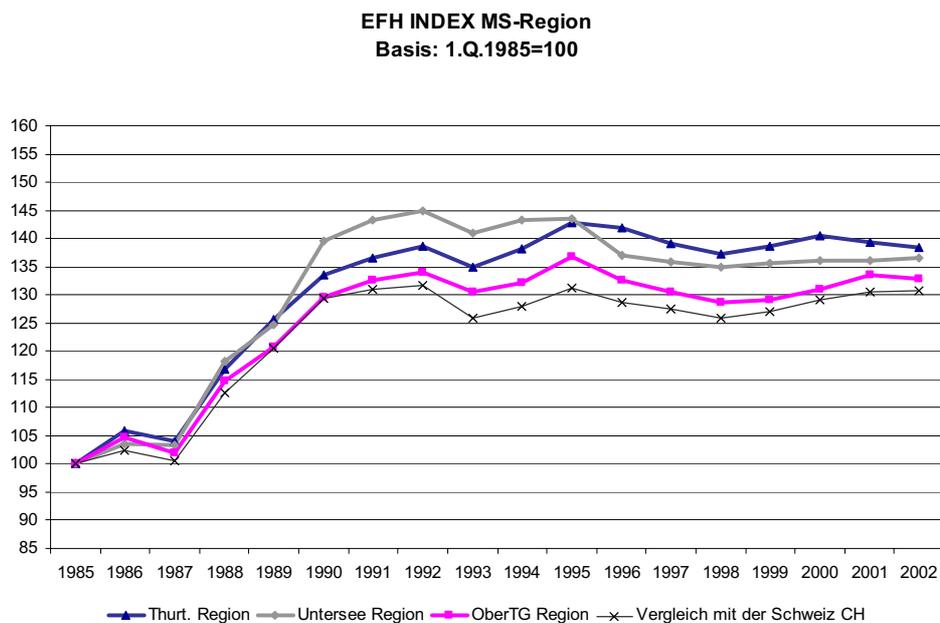


Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (BA046585)

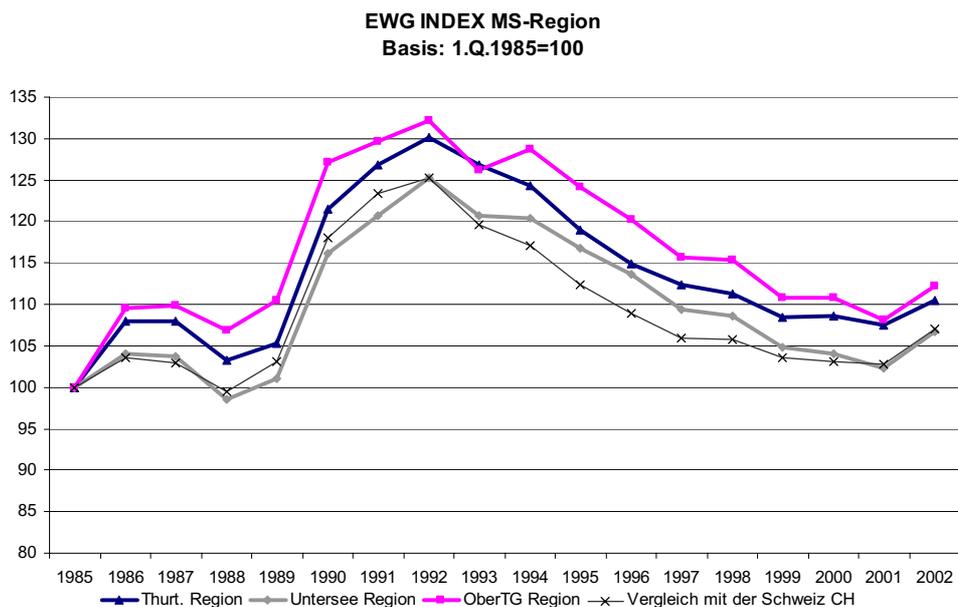
¹¹² Quelle: Transaktionsdatenpool, Wuest&Partner AG.

Die beiden folgenden Grafiken zeigen die Entwicklung der Preise für Einfamilienhäuser (EFH) resp. Eigentumswohnungen (EWG) in den drei Thurgauer MS-Regionen zwischen 1985 und 2002.

Grafik 12-13: Entwicklung des EFH-Index 1985 - 2002



Grafik 12-14: Entwicklung des EWG-Index 1985 - 2002

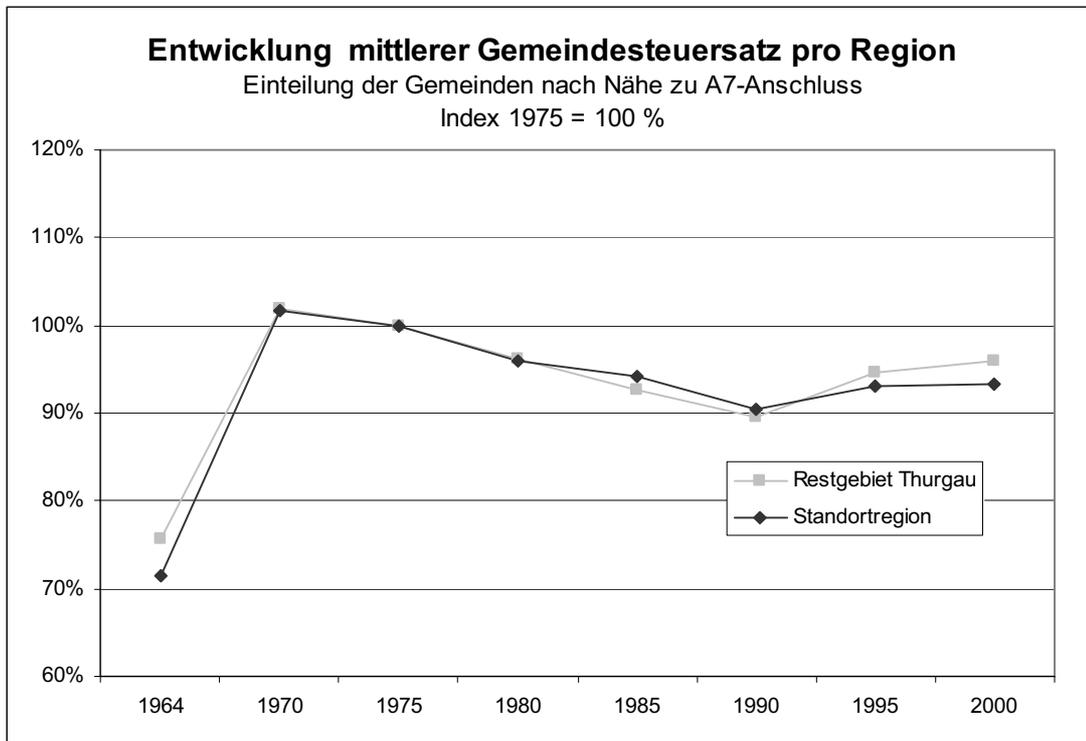


Während der Index für EWG im Oberthurgau, welches von den 3 MS-Regionen durch die A7 den geringsten Erreichbarkeitszuwachs erfahren hat, am stärksten gewachsen ist, sieht es beim Index für EFH gerade umgekehrt aus. Im Thurtal ist die Entwicklung der Preise für EFH am positivsten verlaufen. Bei den Preisen für EWG ist hingegen die von der A7 weniger betroffene Region Oberthurgau jene mit der positivsten Entwicklung.

W225 Veränderung des Steuersatzes

Die Steuersätze der einzelnen Gemeinden wurden entsprechend ihrer Einwohnerzahl gewichtet und der Durchschnitt pro Region gebildet. Die Entwicklung dieser einwohnergewichteten mittleren Gemeindesteuersätze sind in der folgenden Abbildung dargestellt:

Grafik 12-15: Relative Entwicklung mittlerer Gemeindesteuersatz 1985 - 2000



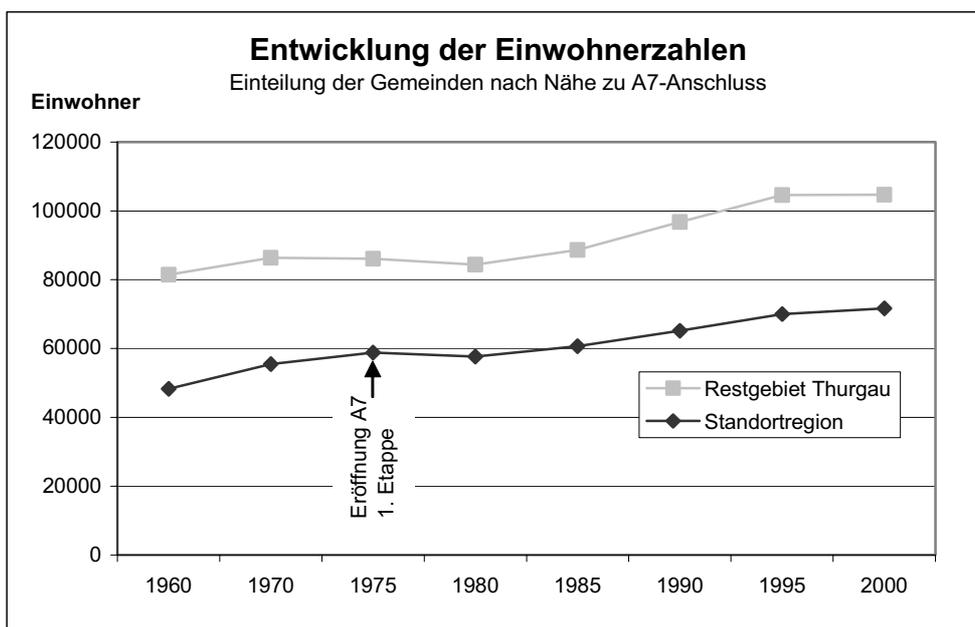
Wenn sich die A7 positiv auf die Wirtschaftsentwicklung ausgewirkt hat, müsste sich dies in einem tieferen mittleren Gemeindesteuersatz in der Standortregion niederschlagen. Die Graphik in der obigen Abbildung lässt aber keine derartige Entwicklung feststellen. Umgekehrt kann dies aber auch nicht definitiv ausgeschlossen werden, weil andere Faktoren (z.B. genereller Druck auf Angleichen der Steuerfüsse wegen der Konkurrenzsituation innerhalb der Gemeinden, Anpassung der Ausgaben- und Investitionspolitik um durchschnittlichen Steuersatz halten zu können usw.) ebenfalls einen Einfluss auf den Steuersatz der Gemeinden haben könnten.

W226 Veränderung des Arbeitskräfteangebots

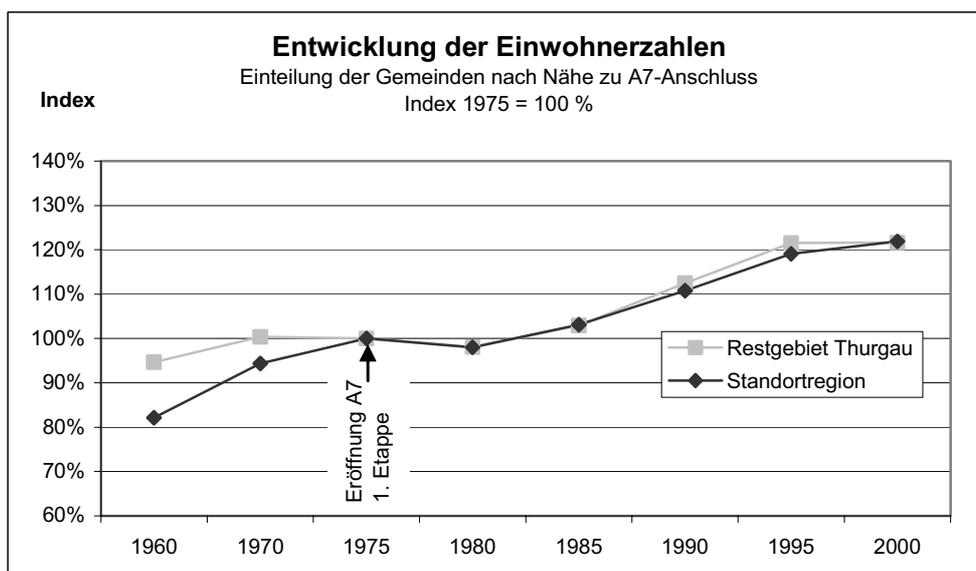
Die Veränderung des Arbeitskräfteangebots entspricht näherungsweise derjenigen der Einwohnerzahlen. Da für das Arbeitskräfteangebot in den Gemeinden keine Daten vorhanden sind, wird im folgenden stellvertretend für die Entwicklung des Arbeitskräfteangebots jene der Einwohner betrachtet.

a) nach Nähe zum Autobahnanschluss

Grafik 12-16: Absolute Entwicklung Einwohnerzahlen 1965 - 2000



Grafik 12-17: Relative Entwicklung Einwohnerzahlen 1965 - 2000



Die Entwicklung der Einwohnerzahlen ist in der Standortregion praktisch gleich verlaufen wie im Restgebiet des Kantons Thurgau. Ein Einfluss der A7 auf die Entwicklung der Einwohnerzahlen resp. Arbeitskräfteangebots ist nicht festzustellen.

b) Vergleich nach Gemeindetypologie:

Unterscheidet man zusätzlich nach den Gemeindetypologien innerhalb der beiden Regionen, ergibt sich folgendes Bild:

Tabelle 12-31: Einwohnerzahlen 2000 gegenüber 1975 nach Gemeindetypologie

Gemeindetypologie	Restgebiet Thurgau			Standortregion		
	1975	2000	Zunahme	1975	2000	Zunahme
Agrarisch-gemischte Gemeinden	19'954	26'201	31%	6'713	9'294	38%
Agrarisch-periphere Gemeinden	4'158	4'928	19%	3'662	4'725	29%
industriell-tertiäre Gemeinden	25'833	31'490	22%	5'592	7'939	42%
ländliche Pendlergemeinden	4'609	5'662	23%	898	1'167	30%
Periurbane Gemeinden	4'322	6'300	46%	5'164	7'990	55%
suburbane Gemeinden	9'730	11'230	15%	1'122	2'170	93%
Zentren	17'191	18'570	8%	35'659	38'401	8%
Total innerhalb der Region	87'772	106'381	21%	60'785	73'686	21%

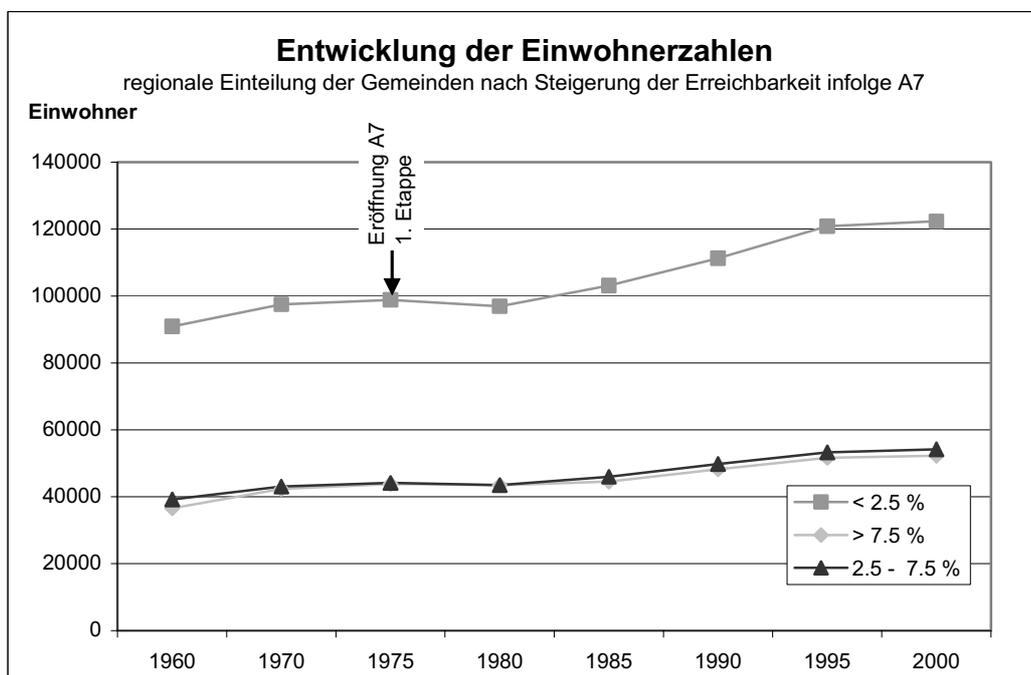
Hier zeigt sich wie bei den Beschäftigtenzahlen, dass mit Ausnahme der Gemeinden mit Zentrumsfunktion überall in der Standortregion ein höherer Einwohnerzuwachs zu verzeichnen ist als in der Vergleichsregion. Die Zentren in der Standortregion und jene in der Ver-

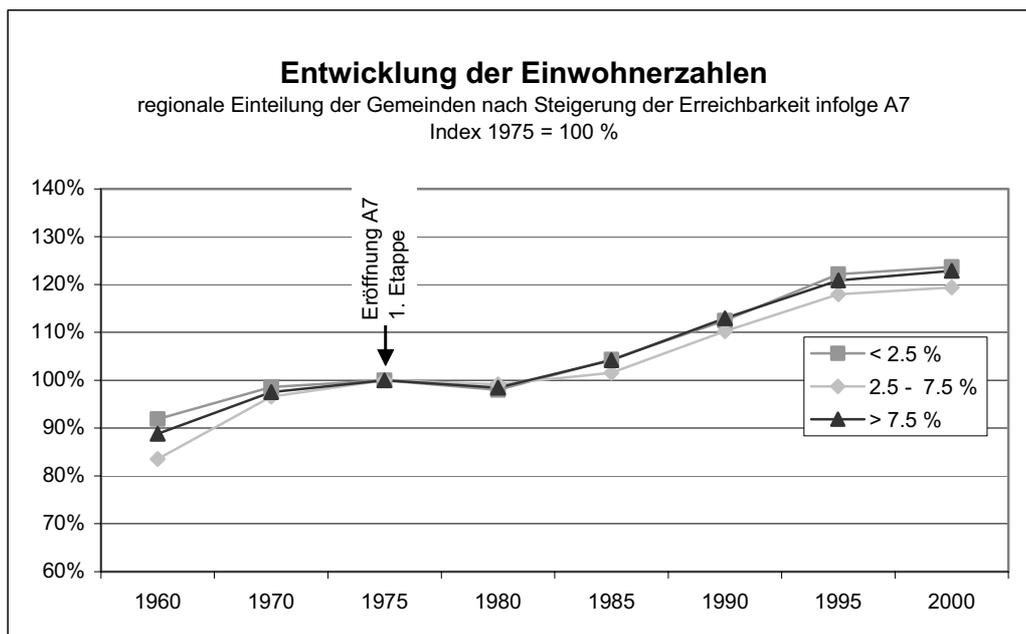
gleichsregion weisen den gleichen Bevölkerungszuwachs auf. Dies könnte so interpretiert werden, dass sich die A7 auf die Entwicklung der Einwohnerzahlen ausserhalb der Zentren positiv, in den Zentren aber kaum ausgewirkt hat.

c) nach Zunahme der Erreichbarkeit infolge der A7

Die Betrachtung der Einwohnerzahl-Entwicklung differenziert nach Teilräumen mit kleinen, mittleren und grossen Erreichbarkeitszuwachs als Folge der A7 zeigt keinen Einfluss der A7.

Grafik 12-18: Absolute Entwicklung Einwohnerzahlen 1965 - 2000 nach Erreichbarkeit



Grafik 12-19: Relative Entwicklung Einwohnerzahlen 1965 - 2000 nach Erreichbarkeit

12.2.3 W23: Know-How Gewinn

W231: Innovationseffekte in der Bauwirtschaft bzw. im Verkehrsbereich

Die Aussagen der drei befragten Personen, welche als Projekt- bzw. Bauleiter grösstenteils während dem gesamten Bau der A7 tätig waren, können folgendermassen zusammengefasst werden:

Die Innovationseffekte durch den Bau der A7 lagen im normalen Rahmen solcher Projekte. Die beteiligten Firmen hatten die Gelegenheit, Erfahrungen mit einem solchen Grossprojekt zu sammeln, die sie dann an anderen Orten wieder einsetzen konnten. Aus technischer Sicht konnte in erster Linie eine kontinuierliche Weiterentwicklung der Belagstechnologie verzeichnet werden, sowohl beim Einbau (Nutzen bei den Baufirmen) als auch bei der Zusammensetzung des Mischguts (Nutzen bei den Produkte-Lieferanten). Die Problemstellungen unterschieden sich aber nicht wesentlich von anderen Projekten, so dass speziell auf den Bau der A7 zurückzuführende Innovationseffekte ausgeblieben sind.

12.3 Ergebnisse der Firmen-Befragungen

12.3.1 Stichprobe

Von den im Herbst 2001 an rund 1'260 Firmen im ganzen Kanton verschickten Fragebogen waren 567 Stück auswertbar. Sie verteilten sich folgendermassen auf unsere Untersuchungsgebiete:

Tabelle 12-32: Verteilung der auswertbaren Fragebogen nach Region (Anzahl)

Region	< 10 Jahre am Standort	> 10 Jahre am Standort	Total
Standortregion	41	149	190
Restgebiet Thurgau	40	210	250
Übriges Gebiet	19	108	127
Total	100	467	567

Die Einteilung nach Art der Unternehmen ergab folgendes Bild:

Tabelle 12-33: Auswertbare Fragebogen nach Art der Unternehmen (Anzahl)

Region	Industrielle Produktion	Gewerbe	Dienst- leistung	Güter- verteilung	andere	Total
Standortregion	30	43	67	6	44	190
Restgebiet Thurgau	65	76	54	2	54	251
übriges Gebiet	30	32	43	4	17	126
Total	125	151	164	12	115	567

12.3.2 Bedeutung der Standortfaktoren aus Sicht der Unternehmen

Die Empfänger des Fragebogens wurden gebeten, sich in die Situation zu versetzen, sie müssten für ihr Unternehmen einen neuen Standort suchen. Es wurde eine Liste mit 27 Standortfaktoren (s. Fragebogen im Anhang) vorgegeben, für welche auf einer Skala (1 = "sehr geringe Bedeutung", 6 = "sehr grosse Bedeutung") anzugeben war, welche Bedeutung ihnen bei der Wahl eines neuen Unternehmensstandortes beigemessen würde.

Die 10 als am wichtigsten beurteilten Standortfaktoren sind in der folgenden Tabelle unterteilt nach "Standortregion" und "Restgebiet Thurgau", zusammengestellt:

Tabelle 12-34: Die 10 als am wichtigsten beurteilten Standortfaktoren

Rang	Standortregion	Wert	Restgebiet Thurgau	Wert
1	Unternehmerfreundliche öffentliche Verwaltung (Beratung, Unterstützung, Bewilligungsverfahren usw.)	5.20	Unternehmerfreundliche öffentliche Verwaltung (Beratung, Unterstützung, Bewilligungsverfahren usw.)	5.17
2	Lohnniveau	4.77	Lohnniveau	4.75
3	Steuerbelastung für Unternehmen	4.77	Steuerbelastung für Unternehmen	4.74
4	Höhe der Lohnnebenkosten	4.77	Höhe der Lohnnebenkosten	4.66
5	Nähe zu einem Autobahn-Anschluss	4.65	Steuerbelastung für hochqualifizierte Mitarbeiter	4.65
6	Steuerbelastung für hochqualifizierte Mitarbeiter	4.63	Höhe der Gebühren für Energie, Wasser und andere Dienste	4.60
7	Höhe der Gebühren für Energie, Wasser und andere Dienste	4.53	Attraktivität der näheren Umgebung als Wohnlage für die MitarbeiterInnen und deren Familien (Landschaft, Einkauf, Bildungs-, Kultur-, Freizeitangebot, Erholungsmöglichkeiten usw.)	4.41
8	Mietzinsniveau für Industrie- und Gewerbeliegenschaften resp. Büros	4.45	Baulandpreise	4.39
9	Attraktivität der näheren Umgebung als Wohnlage für die MitarbeiterInnen und deren Familien (Landschaft, Einkauf, Bildungs-, Kultur-, Freizeitangebot, Erholungsmöglichkeiten usw.)	4.38	Nähe zu einem Autobahn-Anschluss	4.34
10	Baulandpreise	4.33	Mietzinsniveau für Industrie- und Gewerbeliegenschaften resp. Büros	4.30

Der Bewertungsschnitt aller 27 Standortfaktoren war in der Standortregion (3.84) nur unwesentlich höher als im Restgebiet Thurgau (3.78). In beiden Regionen wurde mit grossem Abstand als wichtigster Faktor eine unternehmerfreundliche öffentliche Verwaltung genannt. Anschliessend folgen jeweils einige direkte Kostenfaktoren (Lohnniveau, Steuerbelastung und Lohnnebenkosten).

Der uns hier speziell interessierende Standortfaktor "Nähe zu einem Autobahn-Anschluss" folgt in der Standortregion auf Rang 5, im Restgebiet erst auf Rang 9. Der Unterschied in der Bewertung (4.65 bzw. 4.34) ist statistisch signifikant (Signifikanzniveau $\alpha = 0.05$). Wie die folgende Tabelle zeigt, ist der Unterschied in der Bewertung des Standortfaktors "Nähe zu einem Autobahn-Anschluss" bei den jeweils ca. 40 Firmen, die sich in den letzten 10 Jahren neu an ihrem Standort angesiedelt haben, noch deutlicher (4.73 bzw. 4.20). Dieser Unterschied ist trotz geringerer Stichprobenmenge ebenfalls statistisch signifikant (Signifikanzniveau $\alpha = 0.05$). Die Differenz in der Bewertung zwischen den Firmen, die seit weniger resp. mehr als 10 Jahren am jetzigen Standort bestehen, ist innerhalb der beiden Vergleichsregionen statistisch nicht signifikant.

Tabelle 12-35: Bewertung der Bedeutung des Standortfaktors "Nähe zu einem Autobahn-Anschluss", differenziert nach Zeitpunkt der Ansiedelung am heutigen Standort

Region	< 10 Jahre am Standort	> 10 Jahre am Standort	Total
Restgebiet Thurgau	4.20	4.38	4.35
Standortregion	4.73	4.62	4.65

Die deutliche Differenz zwischen den Vergleichsregionen in der Bewertung des Standortfaktors "Nähe zu einem Autobahn-Anschluss" kann nur teilweise auf die Zusammensetzung nach Art der Unternehmen zurückgeführt werden. Die folgende Tabelle zeigt, dass der Standortfaktor "Nähe zu einem Autobahn-Anschluss" bei den Industrie- und Dienstleistungsbetrieben in der Standortregion höher bewertet wird als im Restgebiet.

Tabelle 12-36: Bewertung der Bedeutung des Standortfaktors "Nähe zu einem Autobahn-Anschluss", differenziert nach Art der Unternehmen

Region	Industrielle Produktion	Gewerbe	Dienst- leistung	Güter- verteilung	andere
Restgebiet Thurgau	4.62	4.36	4.04	5.50	4.26
Standortregion	5.07	4.33	4.46	5.50	4.84

Den anderen verkehrsrelevanten Standortfaktoren wird deutlich weniger Bedeutung beige-
messen, wie dies die folgende Tabelle zeigt:

Tabelle 12-37: Bewertung der Bedeutung weiterer verkehrsrelevanter Standortfaktoren

Standortfaktor	Standortregion		Restgebiet Thurgau	
	Rang	Wert	Rang	Wert
Erreichbarkeit des Wirtschaftsraumes Zürich, inkl. Flughafen, mit dem Auto	15	3.66	14	3.65
Bahnangebot im Regionalverkehr	20	3.40	18	3.44
Erreichbarkeit des Wirtschaftsraumes Zürich, inkl. Flughafen, mit der Bahn	21	3.29	19	3.39
Bahnangebot im nationalen Fernverkehr	25	2.94	21	3.12
Bahnverbindungen zu den Wirtschafts- zentren im näheren Ausland	26	2.63	26	2.59
Bahnanschluss für Gütertransporte	27	2.32	27	2.24

Zusammengefasst kann festgestellt werden, dass sowohl in der "Standortregion" als auch im "Restgebiet Thurgau" die "Nähe zu einem Autobahn-Anschluss" als wichtigster verkehrsrelevanter Standortfaktor genannt wird und dass die übrigen verkehrsrelevanten Standortfaktoren erst weit hinten in der Rangliste folgen.

Bemerkenswert ist, dass die Unternehmen in der "Standortregion" die "Nähe zu einem Autobahn-Anschluss" wichtiger beurteilen als die Unternehmen im "Restgebiet Thurgau".

12.3.3 Zahlungsbereitschaft für einen Standort in Autobahn-Nähe

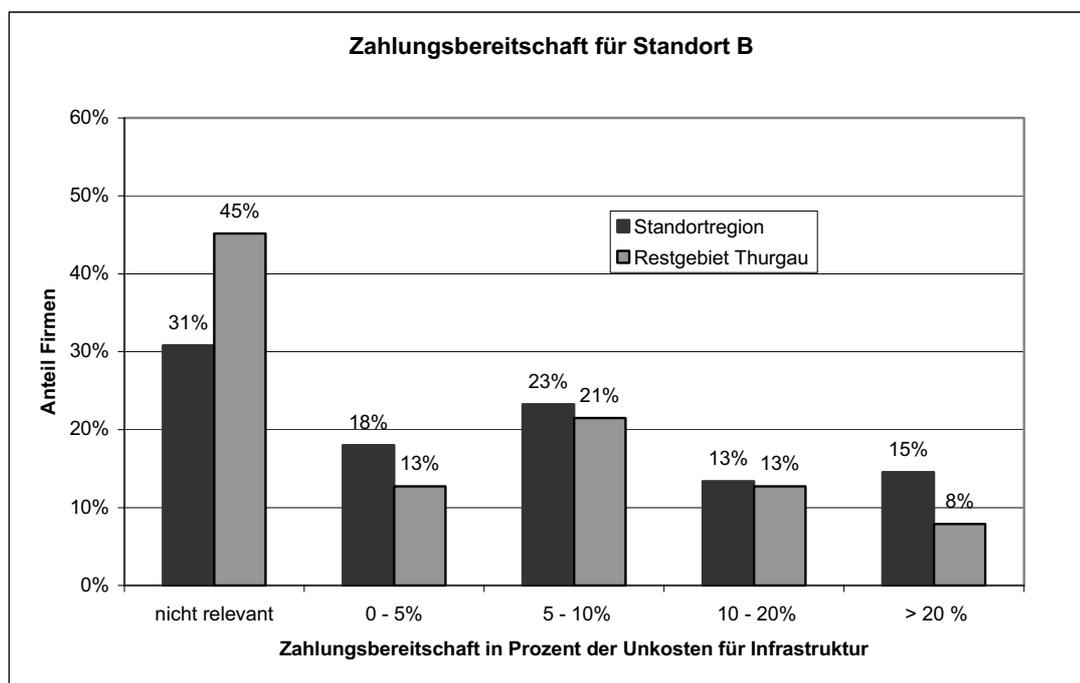
Im Sinne eines einfachen Stated Choice - Experimentes wurden die Firmen gebeten, sich vorzustellen, sie würden einen neuen Standort für ihr Unternehmen suchen und es stünden 2 Standorte A und B zur Auswahl, welche sich nur durch die Entfernung vom nächsten Autobahnanschluss und den jährlichen Kosten für die Infrastruktur (Kapitaldienst resp. Miete für Liegenschaften und Gebäude) wie folgt unterscheiden:

- Standort A: Autobahnanschluss in weniger als 5 Minuten erreichbar
- Standort B: Autobahnanschluss in 15 Minuten erreichbar

Die Frage lautete, um wie viel die jährlichen Unkosten für die Infrastruktur tiefer sein müssten, damit der Standort B bevorzugt würde.

Die folgende Graphik zeigt den Anteil der Firmen in Bezug auf deren Zahlungsbereitschaft in den beiden Vergleichsregionen:

Grafik 12-20: Zahlungsbereitschaft der Unternehmen für einen um 10 Minuten näher an einem Autobahn-Anschluss liegenden Standort



Es zeigt sich, dass die Unternehmen in der Standortregion generell eine leicht grössere Bereitschaft erkennen lassen, für einen Standort näher bei einem Autobahn-Anschluss höhere Kosten in Kauf zu nehmen.

Unter Berücksichtigung der Firmenangaben über die Höhe ihrer jährlich anfallenden Unkosten für Infrastruktur ergibt sich folgende durchschnittliche Zahlungsbereitschaft für einen um ca. 10 Minuten kürzeren Weg zum Autobahn-Anschluss:

Tabelle 12-38: Durchschnittliche jährliche Zahlungsbereitschaft pro Firma für einen 10 Minuten näher an einem Autobahn-Anschluss liegenden Standort

	Zahlungsbereitschaft pro Firma
Standortregion	Fr. 15'318 pro Jahr
Restgebiet Thurgau	Fr. 11'110 pro Jahr
Schnitt Thurgau	Fr. 13'018 pro Jahr

Der Unterschied zwischen der Zahlungsbereitschaft in der "Standortregion" und im "Restgebiet Thurgau" ist signifikant und widerspiegelt das Ergebnis der Frage betreffend der Bewertung der Bedeutung des Standortfaktors "Nähe zu einem Autobahn-Anschluss" (Kap. 12.3.3).

12.4 Vergleich mit NUP

Die A7 war Bestandteil der Überprüfung von Nationalstrassenstrecken (NUP) im Jahre 1981¹¹³. Die Untersuchungen kamen zum Schluss, dass sich der Bevölkerungszuwachs in der betrachteten Region durch die A7 verdoppeln wird und dass die Zahl der Beschäftigten dank der A7 leicht zunehmen wird, während ohne A7 mit einer Abnahme zu rechnen wäre. Die Studie rechnete damit, dass der Einwohnerzuwachs in der untersuchten Region durch eine kantonale Binnenwanderung (Abwanderung aus weiter entfernten, peripheren Kantonsgebieten) erreicht werde. Die Statistik der tatsächlich erfolgten Bevölkerungs- und Beschäftigungsentwicklung bestätigt diese Prognose der NUP nicht.

Die in der NUP berechneten Varianten stimmen zu wenig mit dem tatsächlich ausgeführten Projekt überein (andere Etappierung, Bau der T13 ist Teil des Projektes, etc.), so dass ein weiterer Vergleich der Resultate von NUP und dieser Fallstudie nicht sinnvoll ist.

¹¹³ Schlussbericht der Kommission (Dezember 1981).

13 Fazit, Übertragbarkeit der Resultate und Forschungsbedarf

13.1 Inhaltliche Auswertung

In der Tabelle 13-1 sind die wichtigsten Ergebnisse zu den wirtschaftlichen Auswirkungen des Fallbeispiels zusammengefasst. Es gilt nochmals zu erwähnen, dass für eine umfassende Beurteilung auch die Auswirkungen in den Bereichen Umwelt und Gesellschaft zu berücksichtigen wären.

Tabelle 13-1: Fallbeispiel A7: Zusammenfassung der Indikatoren-Ergebnisse

Oberziel	Teilziel	Indikator	Standort-region	Restgebiet Thurgau	Übriges Gebiet	Total	Mess-einheit
W1 Gutes Verhältnis von direkten Kosten und Nutzen schaffen	W11 Direkte Kosten des Vorhabens minimieren (Jahreskosten)	W111 Durchschnittliche jährliche Kapitalkosten	+1.2	+1.9	+20.4	+23.4	Mio. CHF
		W112 Betriebskosten	+0.3	+0.4	+1.1	+1.8	Mio. CHF
		W113 Unterhaltskosten	+0.1	+0.1	+0.3	+0.5	Mio. CHF
	W12 Direkte Nutzen des Vorhabens maximieren (Jahresnutzen)	W121 Veränderung der Reisezeit im Einzugsgebiet für den Personenverkehr	-15.7	-4.4	-16.4	-36.5	Mio. CHF
		W122 Veränderung der Fahrtzeit im Einzugsgebiet für den Güterverkehr	-1.7	-0.6	-1.7	-4.0	Mio. CHF
		W123 Veränderung der fixen Fahrzeugkosten für den Güter- u. Geschäftsverk.	-0.2	-0.1	-0.2	-0.5	Mio. CHF
		W124 Veränderung der variablen Fahrzeugkosten für den Personen- u. Güterverkehr	+1.9	+0.1	+1.3	+3.3	Mio. CHF
		W125 Staurisiko/Reservezeit		nicht bewertet			Mio. CHF
		W126 Ausbaustandard/Fahrkomfort	+52.9	+14.8	+55.4	+123.0	Mio. Fzkm
	W13 Vorhaben optimal umsetzen	W131 Realisierungszeit		ex post nicht relevant			
		W132 Gesamtrisiko (Technik und Baukosten)		ex post nicht relevant			-
		W133 Etappierbarkeit		ex post nicht relevant			-
	W2 Indirekte wirtschaftliche Effekte optimieren	W21 Erreichbarkeit als Teil der Standortgunst verbessern	W211 Attraktivitätsmass basierend auf Reisezeitveränderungen	4.12 +8%	3.96 +3%	12.48 +1%	20.56 +1.5%
W221 Veränderung der Güter- und Dienstleistungspreise			Keine Angaben erhältlich				
W22 Unterstützung einer regional ausgeglichenen wirtschaftlichen Entwicklung		W222 Veränderung der Anzahl Arbeitsplätze	leicht positiv in Standortregion				
		W223 Veränderung des Einkommens (BIP)	nahezu identische Entwicklung				
		W224 Veränderung der Bodenpreise	kein spezifischer Effekt ersichtlich				
		W225 Veränderung des Steuersatzes	nahezu identische Entwicklung				
		W226 Veränderung des Arbeitskräfteangebots	nahezu identische Entwicklung				
		W23 Know-How Gewinn realisieren	W231 Innovationseffekte in der Bauwirtschaft bzw. im Verkehrsbereich	keine spezifischen Effekte ersichtlich			

Im Folgenden gehen wir auf die Ergebnisse noch etwas näher ein. Wir gliedern dabei die Ausführungen nach den beiden Oberzielen W1 „Gutes Verhältnis zwischen direkten Nutzen und Kosten schaffen“ und W2 „Indirekte wirtschaftliche Effekte optimieren“.

a) Oberziel W1: Ergebnisse zu den direkten Kosten und Nutzen

Aus den Ergebnissen zum Oberziel wird ersichtlich, dass sich die jährlichen Mehrkosten auf Total 30.4 Mio. CHF (Indikatoren W111-W113, W124) belaufen. Dem stehen jährliche Einsparungen von rund 41 Mio. CHF (Indikatoren W121-W123) gegenüber. Insgesamt resultiert bei dieser Betrachtung ein Nutzenüberschuss von 10.7 Mio. CHF, der sich in erster Linie aus der Reisezeitersparnis¹¹⁴ beim Personenverkehr ergibt. Das resultierende Nutzen-Kosten-Verhältnis von 1.4 zeigt auf, dass die Nutzen wesentlich grösser ausfallen als die Kosten.

Es gilt zu beachten, dass sich bei diesen Angaben noch nicht um das Schlussergebnis einer Kosten-Nutzen-Analyse handelt. Dazu müssten die Berechnungen insbesondere bei den fahrleistungsabhängigen Ersparnissen (Reisezeit, Fahrzeit, fixe Fahrzeugkosten) aber auch bei den Betriebs- und Unterhaltskosten über die gesamte Lebensdauer des Projektes vorgenommen werden.

Bei der regionalen Verteilung fällt auf, dass das Gebiet des Kantons Thurgau (Standortregion und Restgebiet Thurgau) und das übrige Gebiet in einem Verhältnis 55% zu 45% von den Vorteilen profitieren. Die finanzielle Hauptlast trägt – wegen der gewählten Kostenverteilung – jedoch hauptsächlich das übrige Gebiet (77%). Insgesamt profitieren die Standortregion und das Restgebiet Thurgau von einem grossen Nutzenüberschuss (15.4 Mio. CHF), während das übrige Gebiet ein Nettozahler (4.8 Mio. CHF) ist.

Für die Verteilung der Vor- und Nachteile innerhalb des Kantons wurden spezifische, wenn auch zum Teil vereinfachende Kostenschlüssel verwendet. Es zeigt sich, dass auf die Standortregion der grösste Teil des Nutzenüberschusses entfällt (14.1 Mio. von total 15.4 Mio. CHF).

Bezüglich des verbesserten Fahrkomforts verteilen sich die Vorteile gleich wie bei den Ersparnissen auf den Kanton Thurgau (55%) und das übrige Gebiet (45%).

b) Oberziel W2: Ergebnisse zu den indirekten wirtschaftlichen Effekten

Die mittel- bis langfristigen Auswirkungen der neuen Infrastruktur auf die regionalwirtschaftliche Entwicklung sind im zweiten Teil der Tabelle unter den indirekten wirtschaftlichen Effekten zusammengestellt.

¹¹⁴ Der Nutzen der Reisezeitgewinne wird bei den Berechnungen wegen der Nichtberücksichtigung des induzierten Neuverkehrs infolge der A7 etwas überschätzt. Ferner hat im Rahmen dieser Untersuchung die Ermittlung und Bewertung der Reisezeitersparnisse keinen Kernpunkt der Arbeiten dargestellt. Auf eine detaillierte Analyse zur Art der berücksichtigten Zeitersparnisse und zu deren Bewertung wurde daher verzichtet.

Es zeigt sich, dass mit dem Infrastrukturprojekt die Standortattraktivität im Sinne einer verkürzten Reisezeit leicht verbessert wurde. Absolut betrachtet hat sich die Standortgunst vor allem im übrigen Gebiet ausserhalb des Kantons Thurgau verbessert, innerhalb des Kantons Thurgau erfahren die Standortregionen und das Restgebiet vergleichbare absolute Zunahmen.

Bei relativer Betrachtung sind es vor allem die Gemeinden in der Standortregion, die mit der A7 von einem „Näherrücken“ profitieren, sowohl hinsichtlich kultureller Einrichtungen, Einkaufs- und Sportmöglichkeiten als auch bezüglich wirtschaftlicher Aktivitäten. Ihre Erreichbarkeit verbessert sich um 8%, jene im Restgebiet Thurgau um 3%.

Wie sich die leicht verbesserte Erreichbarkeit auf die realwirtschaftlichen Faktoren wie Arbeitsplätze, Einkommen, Preise und Arbeitskräfteangebot ausgewirkt haben, lässt sich aus den gewonnen Erkenntnissen nur mit (teilweise grossen) Unsicherheiten beurteilen. Das Hauptproblem besteht darin, dass – wie im theoretischen Teil bereits erwartet – eine Isolierung des Effektes der A7 auf die Entwicklung in der Region sehr schwierig ist. Dazu wurden in der Untersuchung die Entwicklung in den von der A7 stark betroffenen Gemeinden mit der Entwicklung in anderen, weniger betroffenen Gemeinden verglichen. Für die Betroffenheit der Gemeinden durch die A7 wurden bei den regionalwirtschaftlichen Effekten zum Teil drei Ansätze berücksichtigt:

- Nähe zu einem Autobahnanschluss: Differenzierung nach Standortregion (Distanz zu A7-Anschluss < 5 km) und Restgebiet Thurgau (Distanz zu A7-Anschluss > 5 km)
- Nähe zu einem Autobahnanschluss plus Unterscheidung nach neun Gemeindetypologien
- Relative Veränderung der Erreichbarkeit pro Gemeinde: Differenzierung nach grosser Veränderung (Δ Erreichbarkeit > 7.5%), mittlerer Veränderung (2.5% bis 7.5%), geringer Veränderung (< 2.5%)

Für die Entwicklung der Arbeitsplätze und der Einwohnerzahlen wurde die Analyse für alle drei Raumgliederungs-Ansätze durchgeführt. Die Ergebnisse können wie folgt zusammengefasst werden:

- **Entwicklung der Arbeitsplätze**

Bei der Gliederung nach der „Nähe zu A7-Anschluss“ zeigt sich ab 1975 eine leicht grössere Zunahme in der Standortregion. Dieses Ergebnis ergibt sich auch bei der „Typologisierung nach Gemeinden“ mit Ausnahme der beiden Zentrumsregionen (Frauenfeld, Kreuzlingen). Bei der Gliederung nach der „Zunahme der Erreichbarkeit“ entspricht das Ergebnis nicht oder nur teilweise den Erwartungen: Gemeinden mit dem grössten „Impuls“ also der relativ grössten Verbesserung in der Erreichbarkeit schneiden zwar bezüglich der Entwicklung der Arbeitsplätze besser ab also jene mit der geringsten Zunahme. Übertroffen werden aber diese Gemeinden von jenen mit einer mittleren Zunahme der Erreichbarkeit. Insgesamt resultiert kein einheitliches Ergebnis, auch wenn in der Tendenz eine leicht grössere Zunahme, bei den durch die A7 betroffenen Gemeinden feststellbar ist.

- **Entwicklung des Arbeitskräfteangebots bzw. der Einwohnerzahlen**

Als Indikator für die Entwicklung des Arbeitskräfteangebots wurde die Entwicklung bei den Einwohnerzahlen berücksichtigt. Bei der Gliederung nach der „Nähe zu A7-Anschluss“ er-

geben sich praktisch keine Unterschiede zwischen der Standortregion und dem Restgebiet; die Entwicklung in der Standortregion liegt sogar ganz leicht unter jener im Restgebiet. Ein ähnliches Ergebnis ergibt sich bei der Gliederung der Gemeinden nach der „Zunahme der Erreichbarkeit“: Die Entwicklung aller drei Kategorien (grosser Impuls, mittlerer Impuls, kleiner Impuls) liegt sehr eng bei einander. Überraschenderweise weisen die Gemeinden mit dem geringsten „Erreichbarkeitsimpuls“ sogar die relativ grösste Zunahme an Einwohnern auf.

Bei den regionalwirtschaftlichen Indikatoren Einkommen, Vermögen und Steuersatz wurde für die Analyse nur die Nähe zum Autobahnanschluss berücksichtigt also zwischen der Standortregion und dem Restgebiet Thurgau differenziert. Es ergeben sich folgende Ergebnisse:

- **Entwicklung des steuerbaren Einkommens und Vermögens pro Kopf**

Die Untersuchung zeigt praktisch keine Unterschiede zwischen der Standortregion und dem Restgebiet Thurgau. Auf eine Analyse nach der „Typologisierung nach Gemeinden“ und nach der „Zunahme der Erreichbarkeit“ wurde verzichtet.

- **Entwicklung des Steuersatzes**

Auch hier ergeben sich keine Unterschiede in der Entwicklung zwischen Standortregion und dem Restgebiet Thurgau. Für eine zuverlässige Interpretation dieses Ergebnisse müssten allerdings auch noch andere Faktoren berücksichtigt werden (z.B. genereller Druck auf Angleichen der Steuerfüsse wegen der Konkurrenzsituation innerhalb der Gemeinden, Anpassung der Ausgaben- und Investitionspolitik, um durchschnittlichen Steuersatz halten zu können usw.).

Beim Indikator „**Güter- und Dienstleistungspreise**“ musste wegen Datenmangels auf eine Analyse verzichtet werden.

Beim Indikator „**Bodenpreise bzw. Liegenschaftspreise**“ wurde die Entwicklung der Preise für Eigentumswohnungen und Einfamilienhäuser untersucht. Leider standen dazu nur Daten auf der Ebene der drei MS-Regionen Thurthal, Oberthurgau und Untersee zur Verfügung. Diese räumliche Gliederung lässt kaum zuverlässige Aussagen über den Einfluss der A7 zu. Es wäre eine kleinräumigere Abgrenzung wünschenswert, bei welchen die Effekte der A7 verlässlicher erfasst werden könnten. Immerhin kann festgehalten werden, dass in der Region Untersee, welche von den drei MS-Regionen durch die A7 den grössten (absoluten und relativen) Erreichbarkeitszuwachs erfahren hat, die Preisentwicklung bei den Eigentumswohnungen am wenigsten zugenommen hat. Bei den Preisen für Einfamilienhäuser liegt Untersee leicht hinter der Entwicklung im Thurthal zurück, welches von der A7 bezüglich Erreichbarkeit weniger profitiert hat. Insgesamt kann vermutet werden, dass die A7 keinen spürbaren Einfluss auf die Preisentwicklung hatte, auch wenn die Unsicherheiten in der Interpretation der Ergebnisse gross sind.

Bei den **Innovationseffekten** lässt sich aus Sicht der betroffenen Unternehmen kein besonderer Erkenntnisgewinn feststellen.

Die Ergebnisse der zusätzlich durchgeführten **Firmenbefragung** (567 auswertbare Antworten) haben gezeigt, dass der „Nähe zu einem Autobahnanschluss“ eine gewisse Bedeutung zukommt. Die Unternehmen in der Standortregion schätzen dabei die Bedeutung höher ein (Gewicht 4.65 von maximal 6 Punkten) als jene im Restgebiet Thurgau (4.34). Dieser Unterschied wird noch etwas deutlicher bei den jeweils ca. 40 Firmen, welche sich in den letzten zehn Jahren in der Standortregion (Note 4.73) bzw. im Übrigen Restgebiet (4.20) angesiedelt haben. Dabei können die Unterschiede nur zum Teil auf die Art der angesiedelten Unternehmen zurückgeführt werden. Insgesamt zeigt sich aber, dass der „Nähe zu einem Autobahnanschluss“ keine überragende Bedeutung zukommt und die geringen Unterschiede in der Bewertung eher überraschend sind. Die Ergebnisse entsprechen jedenfalls nicht den oftmals geäußerten Erwartungen in öffentlichen Diskussionen.

c) Vergleich der regionalwirtschaftlichen Effekte mit bisherigen Untersuchungsergebnissen

Von Interesse ist auch der Vergleich der festgestellten regionalwirtschaftlichen Effekte mit bisherigen Untersuchungen, welche in der Schweiz durchgeführt wurden. Für einen direkten Vergleich bietet sich vor allem der Ansatz nach Regionstypen von Burkhalter an, welcher den Einfluss von Verkehrsinfrastrukturbauten auf ausgewählte Raumtypen analysiert hat (vgl. dazu die Ausführungen in Abschnitt 5.3.2).¹¹⁵ Die in unserem Fallbeispiel untersuchten Regionen lassen sich den von Burkhalter festgelegten Raumtypen „Mittelzentrum“ und „peripherer Raum“ zuordnen (vgl. dazu Tabelle 13-2).¹¹⁶

Vergleicht man die Ergebnisse aus unserem Fallbeispiel A7 mit jenen von Burkhalter so kann folgendes festgestellt werden:

- Die leicht bessere Entwicklung von Arbeitsplätzen und Steuereinnahmen in der Standortregion liegt im Unsicherheitsbereich der Erwartungen aus den Fallbeispielen von Burkhalter. Insgesamt lässt sich für die Standortregion kein wesentlicher volkswirtschaftlicher Impuls feststellen, was sich mit den Erkenntnissen von Burkhalter zum Einfluss des Autobahnbaus auf ein Mittelzentrum deckt.
- Die im Vergleich zur Standortregion etwas weniger gute Entwicklung im Restgebiet Thurgau entspricht in etwa den Erwartungen gemäss Burkhalter. Jedoch kann für das Restge-

¹¹⁵ Interessant wäre auch ein Vergleich mit der Potenzialanalyse von Kesselring, Halbherr und Maggi, welche die Auswirkungen des Strassennetzausbaus in den Jahren 1960 bis 1970 auf die langfristige Entwicklung der Anzahl Arbeitsplätze und Arbeitskräfte untersucht haben (vgl. dazu die Ausführungen in Abschnitt 5.3.1). Bei diesem Ansatz wurden die Hauptauswertungen allerdings nur für die Raumtypen „Agglomeration“ und „Berggebiet“ durchgeführt, so dass ein direkter Vergleich mit unserem Untersuchungsgebiet nicht möglich ist, da es weder zu einer Agglomeration noch zum Berggebiet zu zählen ist.

¹¹⁶ Die Zuordnung des „Restgebiets Thurgau“ im Fallbeispiel A7 auf einen Raumtyp von Burkhalter hat sich als nicht ganz einfach erwiesen, weil das „Restgebiet Thurgau“ auf keinen Raumtyp von Burkhalter exakt zutrifft (für die Beschreibung der sechs Raumtypen von Burkhalter vgl. Tabelle 5-3). Wir sind jedoch der Ansicht, dass mit dem „peripheren Raum“ die Charakteristiken des „Restgebiets Thurgau“ am besten erfasst werden, auch wenn die Distanz bis zur nächsten Hauptachse kleiner als 30 Minuten ist (also in diesem Punkt das Abgrenzungskriterium von Burkhalter nicht erfüllt ist).

biet Thurgau gemäss unseren Analysen nicht von einem negativen Entwicklungstrend gesprochen werden kann.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die in unserem Fallbeispiel festgestellten regionalwirtschaftlichen Effekte gut ins Erwartungsmuster aus den Untersuchungen von Burkhalter passen.

Tabelle 13-2: Vergleich der Untersuchungsergebnisse mit den Ergebnissen von Burkhalter

Ergebnisse aus dem Fallbeispiel A7		Ergebnisse Burkhalter ¹¹⁷	
Untersuchungsgebiete	Auswirkungen der A7	Raumtyp	Festgestellte Auswirkungen eines Autobahn- oder Fernstrassenbaus
Standortregion: Thurgauer Gemeinden, welche näher als 5 km zu einem A7 Anschluss liegen	Bei Arbeitsplätzen und Steuereinnahmen leicht bessere Entwicklung in der Standortregion im Vergleich zum Restgebiet (jedoch kein Nachweis, dass sich der Effekt eindeutig auf die A7 zurückführen lässt).	Mittelzentrum im Mittelland oder Jura, gut ins allgemeine Haupt- oder Fernstrassennetz integriert (z.B. Frauenfeld)	Keine wesentlichen volkswirtschaftlichen Impulse, Förderung des Baus von grossflächigen Lager- und Verteilzentren
Restgebiet Thurgau: Thurgauer Gemeinden welche weiter als 5 km von einem A7-Anschluss und nicht nahe der A1 liegen	Bei den Einwohnerzahlen praktisch keine Unterschiede feststellbar.	Peripherer Raum , kein direkter Anschluss an Fernverkehrssystem, > 30 Minuten von einer Hauptachse	Eher negativer Einfluss auf wirtschaftliche und demographische Entwicklung, in touristischen Gebieten ist zirkulärer Wachstumsprozess mit bedeutender Mobilitätszunahme möglich

d) Fazit

Als Fazit ist festzustellen, dass die **direkten wirtschaftlichen Auswirkungen** des Oberziels W1 gut erfasst werden können. Hier zeigt sich, dass die A7 zu einem deutlichen Nutzengewinn geführt hat. Die direkten Benutzer der Strasse profitieren vor allem von Zeitgewinnen. Diese liegen insgesamt deutlich über den Kosten für Bau, Unterhalt und Betrieb. Für eine definitive Beurteilung der wirtschaftlichen Vorteilhaftigkeit müsste jedoch eine umfassende Kosten-Nutzen-Analyse durchgeführt werden, welche die dynamischen Effekte (Verlauf der Kosten und Nutzen über die gesamte Lebensdauer der Infrastruktur, Abdiskontierung von Kosten und Nutzen usw.) explizit berücksichtigt. Zusätzlich müssten auch die Auswirkungen

¹¹⁷ Vgl. dazu auch die Ausführungen in Abschnitt 5.3.2.

in den Bereichen Umwelt und Gesellschaft bewertet werden (was nicht Gegenstand dieser Untersuchung war). Insgesamt muss daher darauf hingewiesen werden, dass aus dem vorliegenden Partialergebnis noch kein definitiver Rückschluss zur gesamtwirtschaftlichen Vorteilhaftigkeit des Projektes gezogen werden kann.

Bei den **regionalwirtschaftlichen Auswirkungen** (Oberziel W2) lässt sich der Einfluss der A7 nur mit relativ grossen Unsicherheiten messen und beurteilen. Immerhin kann festgestellt werden, dass die Erreichbarkeit der Region verbessert wurde und bei relativer Betrachtung davon vor allem die Standortregion profitiert hat. Diese Verbesserung hat aber nach unserer Einschätzung zu keinem bedeutenden, zusätzlichen Entwicklungsimpuls in der lokalen Wirtschaft geführt. In der Tendenz können bei den Arbeitsplätzen leicht positive Impulse vermutet werden. Nicht bestätigt wird dieser Effekt für die Boden- und Liegenschaftspreise sowie für die Entwicklung beim Einkommen und bei den Einwohnerzahlen.

Dieses Ergebnis könnte dahingehend interpretiert werden, dass der Nutzensgewinn aus den verkürzten Reisezeiten zum grössten Teil bei den Verkehrsteilnehmern verblieb und nur bei den Arbeitsplätzen zu einem leicht positiven Impuls für die Region geführt hat.

Die Frage nach den **zusätzlich ausgelösten Wachstumseffekten** (sogenannte „wider economic benefits“), welche durch die Zeit- und Transportkostensparnisse nicht erfasst werden, wurde im Rahmen dieses Fallbeispiels anhand der Effekte in der untersuchten Region analysiert. Allerdings konnte die Begründung gemäss SACTRA (bestehende Marktverzerrungen) nicht explizit einbezogen werden (vgl. dazu auch „Forschungsbedarf“ in Abschnitt 13.4). Die Ergebnisse zur regionalwirtschaftlichen Entwicklung (keine wirklich feststellbaren volkswirtschaftliche Impulse in der Standortregion und im Restgebiet) lassen vermuten, dass es zu solchen zusätzlichen Wachstumseffekten im Fallbeispiel der A7 nicht kam.

13.2 Methodische Auswertung

13.2.1 Überblick

Mit dem Fallbeispiel wurde demonstriert, wie die im zweiten Teil der Arbeit zusammengestellten Wirtschafts-Indikatoren in der Praxis angewendet und quantifiziert werden können. Dadurch ist es möglich, Aussagen über deren Handhabbarkeit und die Schwierigkeiten bei deren Berechnung zu machen.

Aufgrund der Erfahrungen mit dem Fallbeispiel kommen wir zum Schluss, dass das im theoretischen Teil hergeleitete Indikatorensystem bei einer Analyse ex post mehrheitlich gut anwendbar ist. Das Verfahren zur Berechnung der einzelnen Indikatoren hat sich bewährt. Die notwendigen Daten sind bis auf wenige Ausnahmen (Boden- und Liegenschaftspreise, Güter- und Dienstleistungspreise) verfügbar. Die neu in dieser Arbeit integrierte regionale Verteilung

der direkten Kosten und Nutzen kann ebenfalls als handhabbar beurteilt werden. Hier gilt es zu beachten, dass eine Verteilung des Nutzens nur auf die direkten Benutzer der Verkehrsinfrastruktur erfolgen kann. Transformationsprozesse zu Drittpersonen können nur mittels der Indikatoren der regionalwirtschaftlichen Entwicklung erfasst werden.

Eine vollständige Kosten- / Nutzenanalyse über die gesamte Nutzungsdauer ist sehr aufwendig, liegt aber im Rahmen anderer gleichwertiger Methoden. Berechnungsarten und Genauigkeit der Resultate sind den Anforderungen der Studie anzupassen. Dies gilt in erster Linie für die Berechnungen der direkten Kosten und Nutzen (W1). Bei den Betrachtungen der regionalwirtschaftlichen Effekte (W2) besteht die Hauptschwierigkeit darin, den Einflussfaktor der Verkehrsinfrastruktur von der Vielzahl anderer Einflüsse zu isolieren. In dieser ex post - Analyse am Fallbeispiel der A7 können die teilweise festgestellten Unterschiede in der wirtschaftlichen Entwicklung zwischen der Standortregion und dem restlichen Gebiet des Kantons Thurgau nicht mit ausreichender Sicherheit auf den Einfluss der A7 zurückgeführt werden.

Die in diesem Fallbeispiel aufgetretenen Schwierigkeiten bei den Berechnungen der Indikatoren sind im Weiteren detailliert aufgeführt:

13.2.2 Allgemeine Problematik

a) Zeitraum

Die Betrachtungen über die wirtschaftlichen Auswirkungen eines Infrastrukturprojektes müssen richtigerweise über die gesamte Nutzungsdauer des Projekts erfolgen. Dieser Zeitraum liegt beim vorliegenden Fallbeispiel bei rund 50 Jahren. Erschwerend kommen bei der A7 die verschiedenen zeitlich weit auseinander liegenden Bauetappen hinzu. Die Berechnung der einzelnen Indikatoren hätte man also retrospektiv über die Jahre von der Inbetriebnahme des ersten Abschnitts im Jahre 1976 bis heute sowie vorausschauend bis zum Ende der Nutzungsdauer des letzten Abschnitts etwa im Jahre 2049 durchführen müssen.

Dieser lange Betrachtungszeitraum führt einerseits zu grossen Unsicherheiten und Ungenauigkeiten, andererseits zu einem grossen Berechnungsaufwand (ständig wechselnde Zustände im Strassennetz, der Verkehrssituationen, etc.).

b) Beschreibung der Nullvariante "ohne A7"

Um die Auswirkungen der A7 abschätzen zu können, muss eine Nullvariante definiert werden, welche die Entwicklungen ohne den Bau der A7 darstellt. Es muss also überlegt werden, wie sich die Situation z.B. vor 10 Jahren, heute und in Zukunft darstellen würde, falls die A7 nicht gebaut worden wäre. Dabei stehen die folgenden Punkte im Mittelpunkt:

- Strassennetz
- Verkehrsaufkommen, induzierter Verkehr
- Wunschlinien
- Verkehrssituationen (Stau, gefahrene Geschwindigkeiten, etc.)

Diese Überlegungen sind aufwendig und mit vielen Unsicherheiten verbunden, die auf die Resultate einen massgebenden Einfluss haben können.

c) Abgrenzung Untersuchungsgebiet

Die Abgrenzung eines Untersuchungsgebietes wird einerseits durch die indirekten wirtschaftlichen Effekte, andererseits durch die regionale Verteilung der Kosten/Nutzen notwendig, im Gegensatz zum NISTRA-Bericht, bei dem es nur um die Berechnung des gesamtwirtschaftlichen Nutzens eines Infrastrukturprojektes geht.

Die Unterscheidung zwischen der Standortregion und dem übrigen Gebiet kann aufgrund verschiedener Kriterien erfolgen. Distanz oder Fahrzeit zum Autobahnanschluss, relativer Fahrzeitgewinn oder Zunahme der Erreichbarkeit infolge der A7, um nur einige zu nennen. Mit grosser Wahrscheinlichkeit kann behauptet werden, dass der Einfluss eines Projektes in Abhängigkeit zum Nutzen für den Verkehrsteilnehmer steht, welcher mit zunehmender Distanz oder Fahrzeit tendenziell abnimmt. Aber wo setzt man die Grenze zwischen Standortregion und übrigem Gebiet?

Im Fallbeispiel wurden verschiedene Ansätze versucht; eine abschliessende Antwort auf diese Frage konnte nicht gefunden werden. Geht es um die Verteilung der direkten Kosten und Nutzen, ist dies weniger von Bedeutung. Versucht man allerdings die regionalwirtschaftlichen Effekte in der Standortregion mit denen in den übrigen Gebieten zu vergleichen, kann eine Veränderung der Abgrenzung zu wesentlich anderen Aussagen führen. Die Vergleichsregion sollte so gewählt werden, dass andere Einflüsse (z.B. lokale Bevölkerung- und Wirtschaftsstrukturen) auf die wirtschaftliche Entwicklung möglichst ausgeschlossen sind.

d) Regionale Verteilung von Kosten/Nutzen

Die regionale Verteilung der Kosten ist durch die Finanzierung der Bau-, Betriebs- und Unterhaltskosten definiert. Es erfordert aber einen erheblichen Aufwand, die regionale Herkunft der für die Finanzierung verwendeten Steuergelder (verschiedene Kassen von Bund und Kanton sowie unterschiedliche Einnahmequellen wie z.B. Treibstoffzoll, Motorfahrzeugsteuer) zurückzuverfolgen.

Bei der regionalen Verteilung des Nutzens besteht zudem Unklarheit darüber, welcher Person dieser zugeordnet werden kann (siehe Kap. 5). Dort wird ausführlich behandelt, dass der Nutzen einer Fahrt und somit auch der Nutzen z.B. des Zeitgewinns infolge der A7 zuerst einmal beim Fahrer anfällt, dass dieser dann aber ganz oder teilweise an weitere Beteiligte (z.B. Arbeitgeber, Gastwirt, etc.) weitergegeben wird. Wie bereits einleitend erwähnt, können diese Transformationsprozesse nicht quantifiziert werden.

e) Isolieren des Einflussfaktors "Bau der A7"

Bei den Untersuchungen der regionalwirtschaftlichen Effekte besteht die Hauptschwierigkeit darin, den Einfluss der A7 von der Vielzahl anderer Einflussfaktoren zu isolieren. Es sollte

möglichst einwandfrei nachweisbar sein, dass effektiv feststellbare Unterschiede bei der Entwicklung der Indikatoren zwischen der Standortregion und dem übrigen Gebiet, auf den Einfluss der A7 zurückzuführen sind, und eben nicht z.B. auf die unternehmerfreundlichen Verwaltungen der betroffenen Gemeinden.

Deshalb ist bei der Wahl der Vergleichsregion - zusätzlich zur oben diskutierten Problematik der Abgrenzung des Untersuchungsgebietes - zu beachten, dass gegenüber der Standortregion möglichst geringe gebietsspezifische Differenzen in den Entwicklungsvoraussetzungen vorhanden sind. Deshalb wurden Vergleiche innerhalb der gleichen Gemeindetypologie vorgenommen, wodurch aber nicht alle möglichen Einflussfaktoren berücksichtigt werden können. Gleichzeitig wird die Stichprobenmenge (Anzahl Gemeinden innerhalb der miteinander zu vergleichenden Gebiete) geringer, so dass die Gefahr besteht, dass andere bedeutende lokalspezifische Einflussfaktoren einzelner Gemeinden einen übermässigen Stellenwert erhalten.

13.2.3 Berechnung einzelner Indikatoren

a) W11 Direkte Kosten

Bei der Berechnung der direkten Kosten sind insgesamt wenige Probleme aufgetreten. Die Unsicherheiten und Ungenauigkeiten sind als eher gering zu bezeichnen. Im Wesentlichen sind die folgenden Punkte bei der Berechnung der Indikatoren für das Fallbeispiel zu erwähnen:

- Direkte Kosten, die ohne den Bau der A7 angefallen wären, sind unklar
- Die Nutzungsdauer der einzelnen Bauobjekte ist nicht klar bestimmbar
- Es gibt keinen Kostenindex, der die Entwicklung der gesamten Erstellungskosten aller Kostenarten (Bau, Landerwerb und Projektierung) exakt wiedergibt
- Berechnung der jährlichen Kosten basiert auf einer Annahme eines Diskontsatzes
- Erfassung, bzw. Abgrenzung der (kleinen) Unterhaltskosten, welche die Lebensdauer der Bauobjektes nicht verlängern, ist schwierig
- Regionale Verteilung der Kosten ist aufwendig

b) W12 Direkte Nutzen

Die Berechnungen der direkten Nutzen sind besonders aufwendig und beruhen auf einer Vielzahl von Annahmen, die klar deklariert werden müssen. Eine vollständige Überprüfung der wirtschaftlichen Auswirkungen soll durch Sensitivitätsuntersuchungen ergänzt werden. Die Berechnungen bzw. Beschreibungen der Indikatoren sind, abgesehen vom grossen Berechnungsaufwand und den verschiedenen Fehlermöglichkeiten, ohne weiteres durchführbar. Im Einzelnen sind beim Fallsbeispiel die folgenden Punkte bei der Berechnung der Indikatoren zu erwähnen:

- Der Aufwand für die Erhebung der Verkehrsgrundlagen (heutige Wunschlinienmatrix) ist sehr gross
- Grosser Fehlerbereich bei den "Prognosen" des Verkehrsgeschehens für Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft, insbesondere bei der Vergleichsvariante "ohne A7" (Wunschlinien, Strassennetz, etc.)
- Klare Zuordnung der Fahrten zu einem Verkehrszweck ist nicht immer möglich
- Die Festlegung der Fahrrouten sowie die Berechnung von Fahrzeiten, Distanzen, Treibstoffverbrauch etc. (z.B. in Abhängigkeit von Netzbelastungen) sind aufwendig und benötigen ein Verkehrsmodell oder zumindest eine entsprechende Software
- Die Kostenansätze für Zeit- und Fahrzeugkosten beruhen auf Annahmen
- Die regionale Verteilung der Nutzen ist nicht eindeutig

c) W21 Erreichbarkeit als Teil der Standortgunst

Die Berechnung des Indikators "Attraktivitätsmass basierend auf den Reisezeitveränderungen" (W211) ist aufwendig, einerseits bei den Berechnungen von Fahrzeit und Distanz (vgl. W12 Direkte Nutzen), andererseits bei der Aufbereitung der Daten von Einwohner- und Arbeitsplatzzahlen. Die erforderlichen Daten sind bei den statistischen Ämtern der Kantone erhältlich. Die Probleme liegen vor allem darin, die Daten verschiedener Jahre auf eine vergleichbare Ebene zu bringen, wenn z.B. wie im Kanton Thurgau eine Zusammenlegung mehrerer Ortsgemeinden zu Politischen Gemeinden über einen längeren Zeitraum erfolgt ist.

d) W22 Regionale wirtschaftliche Entwicklung

Im Kapitel 13.2.1 "Allgemeine Schwierigkeiten" wurde bereits auf die Problematik hingewiesen, die Vergleichsregionen zu definieren und den Einfluss der A7 auf die regionalwirtschaftliche Entwicklung von der Vielzahl anderer Einflussfaktoren zu isolieren.

Darüber hinaus ist es bei einigen Indikatoren nicht möglich, die erforderlichen Daten zu beschaffen:

- **Güter- und Dienstleistungspreise:** Daten bezogen auf die Regionen sind nicht vorhanden oder nur mit verhältnismässig grossem Aufwand zu erheben
- **Bodenpreise:** Statistische Daten sind im Kanton Thurgau nicht ausreichend vorhanden. Der Aufwand für eine separate Erhebung ist gross. Verwandte Indikatoren wie Liegenschaftspreise sind nur aggregiert über die MS-Regionen bis ins Jahr 1985 zurück erhältlich

13.2.4 Einsatzbereich des Indikatorensets

Wie bereits erwähnt konnte im Fallbeispiel der Nachweis erbracht werden, dass sich das Indikatorenset zur Erfassung der wirtschaftlichen Dimension der Nachhaltigkeit von Verkehrswegeinvestitionen gut eignet. Das Indikatorenset wurde allerdings nicht nur für die Beurteilung von **infrastrukturellen Massnahmen** (Ausbau, Neubau) konzipiert, sondern auch

für den Einsatz bei **verkehrsorganisatorischen Massnahmen** (z.B. Geschwindigkeitsbegrenzung oder Lenkungsabgabe). Die Praxistauglichkeit für dieses zweite Anwendungsgebiet wurde im Rahmen dieser Untersuchung nicht explizit untersucht. Wir haben jedoch weder aus den konzeptionellen Arbeiten in Teil II noch aus der Anwendungserfahrung in Teil III irgendwelche Hinweise, welche gegen die Anwendung des Indikatorensets zur Beurteilung von verkehrsorganisatorischen Massnahmen sprechen würden.

13.3 Übertragbarkeit der Ergebnisse – Anwendung auf ex ante Untersuchungen

In jedem Einzelfall müssen die Kosten und Nutzen, aber auch die regionalwirtschaftlichen Gegebenheiten (Wirtschaftsstruktur, Standortgunst, Wettbewerbssituation usw.) separat beurteilt werden. Eine direkte Übertragung von den aus dem Fallbeispiel gewonnen Erkenntnissen - ohne Überprüfung dieser Rahmenbedingungen - ist daher nicht möglich. Dies gilt insbesondere auch für die Frage nach den zusätzlichen Wachstumseffekten (wider economic benefits), welche nur im konkreten Einzelfall beantwortet werden kann.

Bezüglich der Anwendbarkeit des Indikatorensystems im Rahmen von ex ante Untersuchungen muss eine differenzierte Beurteilung vorgenommen werden:

- Der erste Teil des Indikatorensystems zu den **direkten Kosten und Nutzen** eines Projektes oder einer Massnahme kann auch im ex ante Fall unmittelbar eingesetzt werden. Selbstverständlich müssen dazu gewisse Anforderungen an die Verfügbarkeit eines Verkehrsmodells (vor allem zur Ermittlung der Reisezeitersparnisse) gestellt werden. Ebenso müssen die grundlegenden Angaben zu den Investitions-, Betriebs- und Unterhaltskosten vorliegen. Die benötigten Informationen übersteigen aber nicht die Anforderungen, welche generell für die Beurteilung eines Projektes im Rahmen einer Kosten-Nutzen-Analyse zu erfüllen sind.
- Bei den regionalwirtschaftlichen Effekten muss im ex ante Fall wohl mit einer Vergleichsstrategie gearbeitet werden, um Aussagen über die zukünftige Entwicklung der regionalwirtschaftlichen Indikatoren herleiten zu können. Aus einem Vergleich mit bisherigen Projekten in ähnlichen Untersuchungsregionen sind Erfahrungswerte zu gewinnen, welche im ex ante Fall für eine **qualitative** Würdigung der Entwicklungsperspektiven bzw. der Verteilungswirkungen verwendet werden können. Erste Anhaltspunkte dazu können aus den Zusammenstellungen in Kapitel 5.3.1 (Potenzialanalyse) und Kapitel 5.3.2 (Analyse nach Regionen und wichtigen Rahmenbedingungen) gewonnen werden.

Klar ist, dass die Auswahl der Vergleichsbeispiele möglichst so zu wählen ist, dass eine weitgehende Übereinstimmung sowohl bezüglich den direkten Kosten und Nutzen des Projektes als auch der Standortgunst sowie der Wirtschafts- und Wettbewerbsstruktur in der lokalen Wirtschaft erreicht werden kann.

Eine quantitative Würdigung der Entwicklung der regionalwirtschaftlichen Indikatoren ist wohl im ex ante Fall in den meisten Fällen kaum möglich, ohne dass ein räumlich differenziertes Wirtschaftsmodell mit vergleichsweise hohen Anforderungen an die Datenverfügbarkeit (z.B. „Berechenbares Allgemeines Gleichgewichtsmodell“¹¹⁸) oder andere Modelle (z.B. Land-use-Modelle¹¹⁹). Zur Erfassung der regionalwirtschaftlichen Effekte bzw. der Verteilungswirkungen könnten in einem solchen räumlich differenzierten Wirtschaftsmodell die in diesem Projekt hergeleiteten Indikatoren (Güter- und Dienstleistungspreise, Anzahl Arbeitsplätze, Einkommen, Bodenpreise usw.) eingesetzt werden.

13.4 Forschungsbedarf

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden die Wechselwirkungen zwischen Verkehr und Wirtschaft untersucht, ein Ziel- und Indikatorensystem zur Erfassung der wirtschaftlichen Dimension der Nachhaltigkeit entwickelt und dessen Praxistauglichkeit anhand eines Fallbeispiels nachgewiesen. Basierend auf diesen Erkenntnissen und den gewonnenen Erfahrungen bei der Bearbeitung der Untersuchung hat sich gezeigt, dass in Teilbereichen Wissenslücken bestehen, die ausserhalb der Zielsetzung dieses Forschungsprojektes liegen und daher nicht geklärt werden konnten. Nachstehend fassen wir die wichtigsten Wissenslücken im Sinne eines zukünftigen Forschungsbedarfs zusammen:

- **Integration des Indikatorensets in eine umfassende Beurteilungsmethode**

Das entwickelte Indikatorensystem zur wirtschaftlichen Dimension der Nachhaltigkeit muss in eine Beurteilungsmethode integriert werden, in welchem auch die Nachhaltigkeitsbereiche Umwelt und Gesellschaft berücksichtigt werden. Das für das Bundesamt für Strassen entwickelte NISTRA (Ziel- und Indikatorensystem für die Beurteilung von Strasseninfrastrukturprojekten) stellt dazu eine gute Grundlage dar. Allerdings müsste dieses System in zweierlei Hinsicht ergänzt werden:

- Der wirtschaftliche Bereich der Nachhaltigkeit müsste für grössere Untersuchungen mit den in dieser Studie vorgeschlagenen Indikatoren ergänzt bzw. ersetzt werden.
- Zur Beurteilung der regionalwirtschaftlichen Auswirkungen müssten im NISTRA im Idealfall nicht nur die gesamtwirtschaftlichen Effekte erfasst werden, sondern auch eine Differenzierung nach verschiedenen Regionen (z.B. Standortregion, Übriges Gebiet) vorgenommen werden.

Mit beiden Ergänzungen steigt allerdings auch der Aufwand für eine NISTRA-Beurteilung.

¹¹⁸ Es handelt sich dabei um ein Analysemodell, welches die Güter-, Verkehrs- und Geldströme einer (regionalen) Volkswirtschaft möglichst wirklichkeitsgetreu darstellen soll und mit dessen Hilfe die Auswirkungen von beispielsweise geänderten Transportkosten auf die Güter- und Geldströme quantitativ berechnet werden können.

¹¹⁹ Vgl. dazu z.B. Gruber R., Zbinden R., Schmid W. (2000), Räumliche Effekte von Swissmetro, Modellsimulationen der Auswirkungen von Verkehrsinfrastrukturänderungen.

- **Empirische Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen Verkehrserschliessung und regionalwirtschaftlicher Entwicklung**

Sowohl die Aufarbeitung der ökonomischen Theorie wie auch die vorgestellten empirischen Ergebnissen in Kapitel 5 haben gezeigt, dass sich die Frage nach den profitierenden Regionen oder Gruppen einer Verkehrsmassnahme nicht einfach beantworten lässt. Vor allem bei der regionalwirtschaftlichen Verteilung der Vor- und Nachteile hängt das Ergebnis stark von den Charakteristiken der betroffenen Regionen ab (Standortgunst der Region, Wettbewerbsstruktur und Verkehrsintensität der lokalen Wirtschaft). Zusätzlich hat sich gezeigt, dass es anhand einzelner Fallbeispiele oft sehr schwierig bzw. unmöglich ist, den kausalen Nachweis zwischen einer bestimmten Verkehrsmassnahme und der dadurch ausgelösten (positiven oder negativen) wirtschaftlichen Entwicklung zu erbringen. Trotz diesen Schwierigkeiten wäre es wünschenswert, anhand eines „Leitfadens“ die Auswirkungen einer Verkehrsmassnahme auf die wirtschaftliche Entwicklung einer Region ex ante abschätzen zu können, zumindest was das Gesamtergebnis betrifft (positiv oder negativ). Die bisherigen Untersuchungen in der Schweiz (Potenzialanalyse, Analyse nach Regionstypen) liefern zwar erste Anhaltspunkte. Es zeigt sich jedoch, dass vor allem die gewählte Typisierung der untersuchten Räume für eine generelle Anwendung noch zuwenig ausgereift bzw. differenziert ist.

Es besteht daher ein grosser Bedarf, den Einfluss der Verkehrserschliessung auf die regionalwirtschaftliche Entwicklung anhand eines möglichst flächendeckenden Ansatzes für die Schweiz zu untersuchen. Dabei sind die Ergebnisse zu differenzieren nach

- der Art der berücksichtigten Verkehrserschliessungen (z.B. Autobahn, kleinräumige Verbesserung des Strassennetzes, Ausbau des regionales oder überregionales Schienenverkehrsnetzes)
- den Charakteristiken der betroffenen Regionen bzw. Raumtypen

Bei der Bildung von Raumtypen muss Wert darauf gelegt werden, dass auch klare Kriterien zur Abgrenzung dieser Räume definiert werden und diese Kriterien für möglichst alle Gebietseinheiten der Schweiz (zumindest Gemeinden und MS-Regionen) verfügbar sind. Nur so ist es möglich, dass bei zukünftigen, neuen oder ergänzten Erschliessungen die betroffenen Regionen rasch und eindeutig einem Raumtyp zugeordnet werden können. Und nur unter dieser Voraussetzung ist es möglich, dass die Untersuchungsergebnisse überhaupt für Prognosen über den Einfluss von Erschliessungen auf die zukünftige Entwicklung einer Region genutzt werden können.

- **Analyse der Verteilungswirkung von infrastrukturellen oder verkehrsorganisatorischen Massnahmen nach einzelnen Gruppen**

Ähnlich wie bei den regionalwirtschaftlichen Verteilungswirkungen bestehen auch bezüglich der Betroffenheit von Gruppen (z.B. Haushalte mit unterschiedlichen Einkommen) oder Branchen grosse Wissenslücken. Wer durch verkehrspolitische Massnahmen in welcher Weise betroffen ist und in welchem Ausmass von Nutzengewinnen profitiert oder Nutzenverluste erleidet, ist bisher meist nur für die sogenannten „Erstrundeneffekte“ bzw. die primäre Zahlungsinzidenz bekannt (Wem fliessen die Planungs-, Bau- und Unter-

haltsausgaben für die Verkehrsinfrastruktur zu? Wer muss die Mittel zur Finanzierung dieser Ausgaben aufbringen? Wer profitiert unmittelbar von den Kosten- und Zeitersparnissen?) Letztlich von Interesse ist aber die Frage, wer langfristig durch die veränderte Verkehrsinfrastruktur einen Nutzensgewinn erfährt und wer einen Nutzenverlust erleidet (effektive langfristige Nutzeninzidenz). Dazu ist es erforderlich, die Reaktion von Haushalten und Unternehmen auf die veränderten Preise und Angebote zu erfassen und soweit wie möglich auch die Wohnort- und Standortentscheidungen zu berücksichtigen, welche sich durch veränderte Verkehrsverbindungen ergeben können. Um diese Fragen lösen zu können, bietet sich der Einsatz von Verkehrs- oder Land-use-Modellen in Kombination mit Allgemeinen Gleichgewichtsmodellen an. Verkehrs- und/oder Land-use-Modelle werden in der Schweiz bereits eingesetzt nicht aber in Kombination mit einem Allgemeinen Gleichgewichtsmodell, in welchem vor allem die gruppenspezifischen Verteilungswirkungen abgebildet werden könnten.^{120 / 121}

- **Zusätzliche Wachstumseffekte („wider economic benefits“)**

In der theoretischen Analyse zu den zusätzlichen (positiven oder negativen) Wachstumseffekten, welche nicht bereits durch die Zeit- und Kostenersparnisse im Transportmarkt erfasst werden, hat sich gezeigt, dass es solche Situationen geben kann: So zum Beispiel, wenn in den transportnutzenden Branchen (z.B. verarbeitendes Gewerbe, Maschinenbau, Landwirtschaft, Bau) eine Monopolsituation herrscht oder zumindest unvollkommener Wettbewerb vorliegt oder wenn diese Branchen mit Subventionen unterstützt werden. Für welche Branchen und Regionen solche Situationen vorliegen, müsste für die Schweiz untersucht werden. Basierend darauf könnte anhand der Transportintensität der jeweiligen Branche bzw. dem Verkehrsaufkommen in der jeweiligen Region auch eine Abschätzung zur Gesamtbedeutung der „wider economic benefits“ für die Schweiz vorgenommen werden.

Zusätzliche (negative) Wachstumseffekte kann es auch geben, wenn im Transportsektor die Preise unterhalb der tatsächlichen Grenzkosten (unter Beachtung der Umwelt- und Unfallkosten) liegen. Auch hierzu wären weitergehende Untersuchungen zur Frage der grenzkostenorientierten Preisgestaltung im schweizerischen Transportsektor erforderlich.

¹²⁰ Einen interessanten Ansatz bezüglich der Verwendung von kombinierten Modellen stellt die Studie von Gruber R. et al. (2000) „Räumliche Effekte von Swisstromo“ dar, in welchem ein Verkehrsmodell mit einem Land-use-Modell zum Einsatz kam. Die Integration mit einem Allgemeinen Gleichgewichtsmodell wurde in dieser Untersuchung jedoch nicht vorgenommen.

¹²¹ Auf europäischer Ebene wird im Rahmen IASON-Projektes (Integrated Appraisal of Spatial economic and Network effects of transport investments and policies) ein nach Teilräumen und Sektoren differenziertes Allgemeines Gleichgewichtsmodell eingesetzt (CGEurope). Neben verschiedenen Teilräumen und Sektoren wird die Transportnachfrage der Benutzer explizit modelliert. Dies erlaubt es, die Auswirkungen von geänderten Transportkosten als Folge neuer oder verbesserter Verkehrsverbindungen detailliert abzubilden. Für eine ausführliche Beschreibung des Modells vgl. Bröcker J. et al. (2001), Methodology for the Assessment of Spatial Economic Impacts of Transport Projects and Policies.

14 Anhang A: Ziel- und Indikatorensystem nachhaltiger Verkehr UVEK

Tabelle 14-1: Ziel- und Indikatorensystem nachhaltiger Verkehr UVEK (ZINV UVEK vom 24.10.2001)

	Oberziel	Teilziel
Gesellschaft	G1 Grundversorgung sicherstellen	G11 Landesweite Grundversorgung sicherstellen
		G12 Rücksicht auf Menschen mit einem erschwerten Zugang zum Verkehr nehmen und Situation der Fussgänger und Velofahrenden verbessern
	G2 Gesellschaftliche Solidarität fördern	G21 Gesundheit und Wohlbefinden der Menschen schützen
		G22 Unabhängigkeit, Individualität, Selbstverantwortung erhalten und fördern
		G23 Sozialverträgliches Verhalten der beteiligten Partner
		G24 Beitrag zur Förderung des Erhalts und der Erneuerung wohnlicher Siedlungen in den urbanen Räumen und Zentren des ländlichen Raums
		G25 Kosten und Nutzen fair verteilen
G3 Akzeptanz, Partizipation und Koordination sicherstellen	G31 Den betroffenen Akteuren ausreichende Mitwirkungsmöglichkeiten gewähren	
Wirtschaft	W1 Gutes Verhältnis von direkten Kosten und Nutzen schaffen	W11 Direkte Kosten des Vorhabens minimieren (Jahreskosten)
		W12 Direkte Nutzen des Vorhabens maximieren (Jahresnutzen)
		W13 Vorhaben optimal umsetzen
	W2 Indirekte wirtschaftliche Effekte optimieren	W21 Erreichbarkeit als Teil der Standortgunst verbessern
		W22 Schaffung und Erhalt der räumlichen Voraussetzungen für die Wirtschaft (Städte und Agglomerationen als Arbeitsstandort stärken)
		W23 Unterstützung einer regional ausgeglichenen wirtschaftlichen Entwicklung
		W24 Know-How Gewinn realisieren
W3 Eigenwirtschaftlichkeit erreichen	W31 Eigenwirtschaftlichkeit erreichen	
Umwelt	U1 Lokale, nationale und grenzüberschreitende Umweltbelastungen auf ein langfristig unbedenkliches Niveau senken	U11 Luftschadstoffe senken
		U12 Lärmbelastung senken
		U13 Bodenversiegelung reduzieren
		U14 Belastung von Landschaften und Lebensräumen senken
		U15 Einwirkungen auf Gewässer senken
	U2 Atmosphärische Umweltbelastungen senken	U21 Beeinträchtigung des Klimas senken
		U22 Ozonschicht erhalten
	U3 Ressourcen schonen	U31 Verbrauch nicht-erneuerbarer Energieträger senken
		U32 Abbau natürlicher Ressourcen vermeiden

Literaturverzeichnis

- Aschauer D. (1991)
Is public expenditure productive? In: Journal of Monetary Economics 1989, 177-200.
- ASTRA Bundesamt für Strassen (Hrsg. 2002)
NISTRA: Nachhaltigkeitsindikatoren für Strasseninfrastrukturprojekte - Ein Instrument zur Beurteilung von Strasseninfrastrukturprojekten unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeitsziele, Zwischenbericht 8.2, Bern.
- Banister David and Berechman Joseph (2000)
Transport Investment and Economic Development, University College London, UK.
- Baum H. und Kurte J. (2000)
Abschätzung des volkswirtschaftlichen Nutzens des Strassenverkehrs in der Schweiz, im Auftrag des VSAI, Köln.
- Baum H., K. Esser und K.-J. Höhnscheid (1998)
Wirtschaftliche Kosten und Nutzen des Verkehrs, FGSV Heft 108, Kirschbaum Verlag Bonn.
- Bröcker J., Kancs A., Schürmann C., Wegener M. (2001)
Methodology for the Assessment of Spatial Economic of Transport Projects and Policies, Version 1.0, Working Funded by the 5th Framework RTD Programme, Kiel,
http://www.wt.tno.nl/iason/docs/iason_d2.pdf.
- Burkhalter R., Steiner R., Kästli B., Langer D. (1990)
Siedlung und Verkehr, Studie im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms NFP 22 „Boden“, Bern.
- Diefenbacher H., Karcher H., Stahmer C., Teichert V. (1997)
Nachhaltige Wirtschaftsentwicklung im regionalen Bereich: Ein System von ökologischen, ökonomischen und sozialen Indikatoren. Heidelberg, FEST.
- ECMT (2001)
Transport and Economic Development, Conclusions of Round Table 119, Paris.
- ECMT (2000)
Sustainable Development: Assessing the Benefits of Transport, CEMT/CM(2000)7/Final.
- Ecoplan / Factor (2001)
Nachhaltigkeit: Kriterien und Indikatoren für den Energiebereich, Studie im Auftrag des Bundesamtes für Energie, Bern.
- Ecoplan (1989)
Regionalwirtschaftliche Auswirkungen des KWO-Ausbauprojektes Grimsel-West, Studie im Auftrag der Kraftwerke Oberhasli AG (KWO), Bern.
- Ecoplan (1993)
Externe Nutzen des Verkehrs, Grundlagenstudie, Studie im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms NFP 25 "Stadt und Verkehr", Bern und Altdorf.

- Ecoplan (1993)
Externe Nutzen des Verkehrs, Kurzfassung, Studie im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms NFP 25 "Stadt und Verkehr", Bern und Altdorf.
- EJPD/EVD (1998)
Raumordnung und nachhaltige Entwicklung, Handlungsansätze für eine nachhaltige Raumentwicklung in der Schweiz. Bearbeitung: A. Thierstein, M. Lambrecht, SIASR, St. Gallen.
- Ernst Basler + Partner (1998)
Nachhaltigkeit: Kriterien im Verkehr, Bericht C5, Studie im Rahmen des Nationalen Forschungsprogrammes NFP 41 "Verkehr und Umwelt", Bern.
- Ernst Basler + Partner AG (2000)
Nachhaltigkeit im Verkehr: Planungs- und Prüfinstrumente, Bericht C6, Studie im Rahmen des Nationalen Forschungsprogrammes NFP 41 "Verkehr und Umwelt", Bern.
- Frey R.L. (1984)
Die Inzidenzanalyse: Ansatz und Probleme der Erfassung von Spillovers, in: Frey R.L. und Brugger E.A. (Hrsg., 1984), Infrastruktur, Spillovers und Regionalpolitik, S. 37-55, Bern.
- Giannopoulos G.A. und G. Curdes (1992)
Innovations in urban transport and the influence on urban form. An historical review, Transport Reviews, Vol. 12 (1).
- Gruber R., Zbinden R., Schmid W. (2000)
Räumliche Effekte von Swissmetro, Modellsimulationen der Auswirkungen von Verkehrsinfrastrukturveränderungen, NFP41-Projekt F5b, Bern.
- Güller/Synergo/Ecorys/Inregia/P.H.A.B./DREIF (2003)
Räumliche Auswirkungen der Verkehrsinfrastrukturen „Lernen aus der Vergangenheit“, Methodologische Vorstudie, Bern.
- Interdepartementaler Ausschuss IDARio (Hrsg., 2001), Für eine Schweiz mit Zukunft, Nachhaltige Entwicklung als Chance für Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft. Bern.
- Kesselring H.-C. (1982)
Der Einfluss des Strassennetzbaus auf die raumwirtschaftliche Entwicklung, in: Fischer G. (Hrsg) (1982), Erfolgskontrolle raumwirksamer Politikbereich, S.187-203.
- Kesselring H.-C., P.Halbherr und R. Maggi (1982)
Strassennetzausbau und raumwirtschaftliche Entwicklung, Verlag Paul Haupt Bern und Stuttgart.
- Kesselring H.-C., Halbherr P., Maggi R. (1982)
Strassennetzausbau und raumwirtschaftliche Entwicklung, Bern.
- Leitham S., McQuaid R.W. und Nelson J.D (2000)
The influence of transport on industrial location choice: a stated preference experiment. Transportation Research A 34, pp 515 – 535.

- Lutter H. (1980)
Raumwirksamkeit von Fernstrassen, Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung, Band 8.
- Maggi R., Martin P., Mägerle J., Maibach M. (2000)
Nutzen des Verkehrs, Bericht D10, Studie im Rahmen des Nationalen Forschungsprogrammes NFP 41 "Verkehr und Umwelt", Bern.
- Morisugi H. (2000)
Evaluation methodologies of transportation projects in Japan, in: Transport Policy 7 (2000), S. 35-40.
- Müller, W.(Hrsg.) (1985)
Duden „Bedeutungswörterbuch“. Reihe: Der Duden, Bd. 10. 2., völlig neu bearb. u. erw. Aufl.. Bibliographisches Institut: Mannheim, Wien, Zürich.
- OECD (2002)
Impact of Transport Infrastructure Investment on Regional Development, Paris.
- Persson Stefan and Goodwin Phil (2000)
Measuring the Economic Benefits of Transport Investment, European Conference of Ministers of Transports.
- SACTRA (1999)
Transport and the Economy, Department of the Environment, Transport and the Regions, UK,
http://www.dft.gov.uk/stellent/groups/dft_transstrat/documents/pdf/dft_transstrat_pdf_022512.pdf
- SACTRA (1998)
Interim report on Benefits of Transport, Department of the Environment, Transport and the Regions, UK.
- Schiller C. (1983)
Crowding-out-Effekte und Staatsausgaben, Frankfurt/Main.
- Sommer H. (1990)
Kantonale Nationalstrassenrechnung, Diss., Bern.
- The Center for Sustainable Transportation (2002)
Sustainable Transportation Performance Indicators (STPI) Project, Report on Phase 3, Canada.
- UVEK Eidg. Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (2001)
Departementsstrategie UVEK,
http://www.uvek.admin.ch/imperia/md/content/gs_uvek2/d/2.pdf (Stand 10.12.2002).
- Volker Hauff (Hrsg., 1987)
Unsere Gemeinsame Zukunft - Der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung. Greven.

Welti R., Schwarzenbach B. (1990)

Räumliche Auswirkungen der Zürcher S-Bahn und der Arbeitsplatzschwerpunkte im Raum Zürich auf den Kanton Thurgau, Frauenfeld.

Zachcial M. (1999)

Arbeitsmarkt- und Beschäftigungseffekte in der Verkehrsplanung, Beitrag in "Kosten und Nutzen des Verkehrs, neuere Entwicklungen der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung", FGSV-Kolloquium vom 17./18. Februar 1998 in Freiburg.