
Die Analyse externer Bestimmungsfaktoren der regionalen Wirtschaftsentwicklung im Rahmen eines VAR-Modells: Eine Anwendung auf die Autonome Provinz Bozen/Südtirol*

Martin Larch

1. Einleitung

Die zentrale Bedeutung externer Faktoren für die Entwicklung regionaler Wirtschaftsräume ist ein Grundsatz, der in einschlägigen Abhandlungen stets Erwähnung findet (1). Mit dem Begriff externe Faktoren wird – grob gesprochen – die Wirtschaftslage in der überregionalen Umgebung umschrieben, die sich über den Austausch von Waren und Dienstleistungen auf die lokale Ebene überträgt. Wenn der nationale und der internationale Kontext eine positive Phase durchlaufen, wird dies je nach Art und Intensität der Verflechtung auch auf regionaler Ebene spürbar werden. Wenn im Gegensatz dazu die nationale und die internationale Wirtschaftsentwicklung ein negatives Vorzeichen aufweisen, wird in der Regel auch die regionale Wirtschaft darunter leiden.

In der theoretischen Diskussion kommt dieser Tatbestand dadurch zum Ausdruck, daß in nahezu jedem Modell mit regionalem Bezug die überregionalen Rahmenbedingungen als Bestimmungsfaktoren des lokalen Einkommens- und Beschäftigungsniveaus eine entscheidende Rolle spielen (2). Neuere Wachstumsmodelle deuten außerdem auf den Zusammenhang zwischen technischem Fortschritt und Intensität der interregionalen Verflechtung hin. Die Wachstumserfolge einer Region hängen demzufolge vom Grad der Offenheit ab, weil mit dem Austausch von Waren und Gütern ein Austausch von technologischem Know-how einhergeht (3). In der empirischen Analyse können die konzeptionellen Anforderungen allerdings nicht immer umgesetzt werden, da die statistischen Erhebungen auf regionaler Ebene weit weniger umfassend sind als auf der Ebene eines ganzen Staates. Die meisten modellgestützten Ansätze erfordern eine Datenbasis, die in den seltensten Fällen zur Verfügung steht.

Die vorliegende Arbeit beinhaltet den Versuch, die regionale Wirtschaftsentwicklung mit Hilfe eines vektorautoregressiven Modells zu untersuchen, wobei die Autonome Provinz Bozen/Südtirol als Fallbeispiel verwendet wird. Das autoregressive Modell, welches aus methodologischer Sicht der multivariaten Zeitreihenanalyse zuzuordnen ist, kann als Kompromiß verstanden werden, der vor allem der eingeschränkten Verfügbarkeit der Daten Rechnung trägt. Der agnostische Charakter der Zeitreihenanalyse stellt dabei sicher, daß die Daten ihre Struktur und ihre Abhängigkeiten ungehindert „offenbaren“ können.

Die Autonome Provinz Bozen/Südtirol erscheint als Fallbeispiel für die Untersuchung überregionaler Abhängigkeitsstrukturen besonders geeignet, weil sie als „nicht-periphere“ Grenzregion im Herzen Europas unterschiedlichen Entwicklungssträngen unmittelbar ausgesetzt ist. Hinzu kommt, daß Südtirol über ein relativ hohes Maß an Selbstverwaltung verfügt und von daher als eine Art Präzedenzfall für eine eventuelle Regionalisierung Europas angesehen werden kann.

Das konkrete Ziel der Arbeit besteht darin, den Anteil der überregionalen Faktoren an der lokalen Wirtschaftsentwicklung zu isolieren und ihre relative Bedeutung zu quantifizieren. Als Gradmesser der Wirtschaftsentwicklung wird die Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten verwendet, die einzige Größe aus der lokalen volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR), für die hinreichend lange Datenreihen existieren. Im vektorautoregressiven Modell wird diese lokale Größe in einen nationalen und internationalen Bezugsrahmen eingebettet und untersucht. Als nationale Bezugsgröße wird die Wertschöpfung Italiens verwendet, während der internationale Rahmen durch die bundesdeutsche Wertschöpfung definiert wird. Die Einschränkung auf Deutschland als außeritalienische Realität wird zum einen durch den Umstand motiviert, daß die BRD der weitaus wichtigste Handelspartner Südtirols ist, zum anderen durch die führende Rolle, die die BRD im europäischen Kontext insgesamt einnimmt.

Der eigentlichen Modellanalyse wird ein Abschnitt vorangestellt, der das dynamische Muster der Südtiroler Wertschöpfung zum Gegenstand hat. Es wird der Frage nachgegangen, ob die Südtiroler Wertschöpfung einem stabilen Trend folgt oder ob die Entwicklung durch langfristige Verschiebungen des Wachstumspfades gekennzeichnet ist. Diese Unterscheidung ist von Bedeutung, weil sie zum einen die methodische Vorgehensweise für die Modellanalyse beeinflusst, zum anderen wichtige wirtschafts- und budgetpolitische Implikationen beinhaltet.

Wegen des hohen Aggregationsgrades der verwendeten Daten ist eine inhaltliche Interpretation der Untersuchungsergebnisse nur bedingt möglich. Es lassen sich keine unmittelbaren Aussagen über die strukturellen Aspekte der regionalen Wirtschaftsentwicklung ableiten. Die numerischen Resultate per se liefern aber wertvolle Informationen über den Ursprung und die relative Bedeutung der Antriebskräfte, die andere Ansätze bei gegebener Datenmenge nicht zu liefern imstande sind. Außerdem kann das Zeitreihenmodell dazu verwendet werden, Prognosen für die lokale Wertschöpfung zu erstellen.

Von den informativen und methodologischen Aspekten abgesehen, ist die praktische Relevanz der vorliegenden Arbeit insbesondere im Hinblick auf die zunehmende Regionalisierung wirtschaftspolitischer Kompetenzen zu bewerten (4). Zu erwähnen ist vor allem, daß im Rahmen der europäischen Integration die Planungsaufgaben der gemeinschaftlichen Entwicklungs- und Strukturpolitik den Regionen übertragen worden sind. Für die Autonome Provinz Bozen/Südtirol kommt außerdem hinzu, daß sie aufgrund ihrer Sonderstellung bereits seit nahezu zwei Jahrzehnten eine umfassende Selbstverwaltung ausüben kann. In den letzten Jahren wurde der Selbstverwaltungsstatus durch eine Art Finanzautonomie zusätzlich verstärkt. Die Dotierung des Landesbudgets ist seither stark an das lokale Steueraufkommen gebunden und folglich auch von der lokalen Wirtschaftsleistung abhängig. Die Haushaltsgebarung steht damit im Spannungsfeld zwischen der relativ starren und tendenziell steigenden Ausgabenseite einerseits und der zunehmend variablen Einnahmenseite andererseits, wobei im Gegensatz zur staatlichen Ebene die Möglichkeit der öffentlichen Verschuldung nicht gegeben ist. Eine effektive Budgetplanung setzt unter diesen Bedingungen voraus, daß die lokale Wirtschaftsentwicklung annähernd abgeschätzt werden kann. Geeignete Analyseinstrumente müssen entwickelt werden, d. h. die Regionalisierung wirtschaftspolitischer Aufgaben erfordert eine entsprechende territoriale Verdichtung der volkswirtschaftlichen Analyse.

Der nachfolgende Teil der Arbeit ist wie folgt aufgebaut: Im zweiten Kapitel wird das dynamische Muster der Südtiroler Wertschöpfung anhand eines Stationaritätstests untersucht. Einige Implikationen der entsprechenden Testergebnisse werden diskutiert. Im dritten Kapitel wird das eigentliche Zeitreihenmodell spezifiziert, geschätzt und im Hinblick auf die erwähnte Problemstellung ausgewertet. Die Arbeit wird durch einen zusammenfassenden Überblick abgeschlossen.

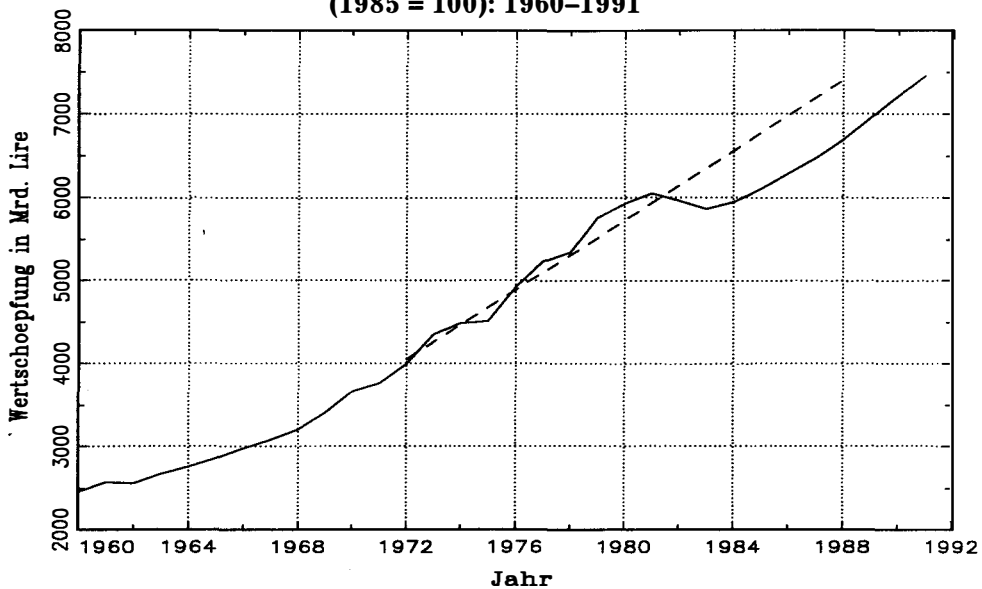
2. Die dynamischen Eigenschaften der Südtiroler Wertschöpfung

Abbildung 1 enthält eine graphische Darstellung der Südtiroler Wertschöpfung zu Faktorkosten für einen Zeitraum von 32 Jahren, beginnend mit 1960.

Die visuelle Betrachtung der Zeitreihe läßt bereits zwei grundlegende Eigenschaften erkennen, die für die wirtschaftliche Entwicklung westlicher Ökonomien kennzeichnend sind. Gemeint sind das langfristige Wachstum einerseits und die unregelmäßigen Schwankungen entlang des Wachstumspfadcs andererseits (5). Der Wachstumsprozeß kommt im vorliegenden Fall dadurch zum Ausdruck, daß sich die Wertschöpfung im Beobachtungszeitraum mehr oder weniger verdreifacht hat. Das Phänomen der zyklischen Schwankungen wird hingegen an den jährlichen Veränderungen der Wertschöpfung sichtbar. Der langfristige Wachstumsprozeß erfolgt in unregelmäßigen Schritten mit wechselnden Vorzeichen. Besonders deutlich wird dies in den frühen siebziger und acht-

Abbildung 1:

**Reale Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten der Autonomen Provinz
Bozen/Südtirol
(1985 = 100): 1960–1991**



Quelle: Istituto Tagliacarne, Rom und ASTAT, Bozen. (Ausgehend von den nominellen Größen wurde die reale Wertschöpfung unter Verwendung des italienischen BIP-Deflators konstruiert.)

ziger Jahren (erste und zweite Ölkrise), in denen der Wachstumsprozeß deutlich gebremst oder sogar kurzfristig unterbrochen wurde (6).

Für längere Zeit wurde die Ansicht vertreten, daß die mit dem Wachstumsprozeß verbundenen Faktoren für eine stabile Aufwärtsbewegung sorgen würden und daß die jährlichen Schwankungen nur kurzfristiger Natur wären. Dieser Vorstellung entsprechend wurde bei der Modellierung der wirtschaftlichen Entwicklung in der Regel ein deterministischer Wachstumspfad unterstellt, der von kurzfristigen Auf- und Abwärtsbewegungen überlagert wird (7). Ausgelöst durch empirische Befunde und theoretische Erkenntnisse wurde in der Mitte der siebziger Jahre die Gültigkeit des bis dahin vertretenen Entwicklungsmusters verstärkt angezweifelt. Im Zuge einer sich rasch ausbreitenden Anwendung zeitreihenanalytischer Methoden auf makroökonomische Daten konnte schließlich gezeigt werden, daß die unterstellte Stabilität des Wachstumsprozesses nur eine vermeintliche war. Die Ergebnisse zahlreicher Studien legten den Schluß nahe, daß die langfristige Entwicklung keinem deterministischen Trend folgt, sondern selbst starken Schwankungen unterliegt (8).

Wie sieht es nun mit der wirtschaftlichen Entwicklung in Südtirol aus? Liegt auch ihr ein grundsätzlich instabiles Muster zugrunde, oder ist Südtirol anders? Angesichts des stark exponierten Charakters der Süd-

tiroler Wirtschaft kann vorweg angenommen werden, daß die dynamischen Eigenschaften aus dem überregionalen Kontext mit großer Wahrscheinlichkeit „importiert“ werden, d. h. eine Verschiebung des Wachstumspfad^{es} in Italien oder Deutschland sollte im Prinzip auch in Südtirol eine entsprechende Wirkung zeitigen.

Die Frage des dynamischen Entwicklungsmusters wird anhand eines Stationaritätstests behandelt. Im Rahmen eines solchen Tests werden die Daten mit zwei verschiedenen Entwicklungsmustern konfrontiert (9). Auf der einen Seite steht die Annahme, daß der wirtschaftlichen Entwicklung kein deterministisches Muster zugrunde liegt, während als Alternative ein deterministischer Trend mit transitorischen Schwankungen unterstellt wird. Tabelle 4 im Anhang gibt die entsprechenden Testergebnisse für die Südtiroler Wertschöpfung wieder und enthält eine kurze Beschreibung der verwendeten Modellspezifikation. Der Vollständigkeit halber wurde der Stationaritätstest auch für die deutsche und die italienische Wertschöpfung durchgeführt.

Die Annahme der Nichtstationarität kann in keinem der betrachteten Fälle verworfen werden, d. h. die Entwicklung der deutschen, italienischen und Südtiroler Bruttowertschöpfung ist mit der Annahme eines stochastischen Trends vereinbar. Dieses Ergebnis ist freilich nicht überraschend. Hinsichtlich der deutschen und italienischen Wertschöpfung werden lediglich bereits bekannte Ergebnisse aus spezifischen Untersuchungen reproduziert (10), während für die Südtiroler Wertschöpfung die oben erwähnten A-priori-Vermutungen bestätigt werden: Südtirol ist als kleiner, offener und grenznaher Wirtschaftsraum in einen nationalen und internationalen Kontext eingebunden und somit den entsprechenden Entwicklungstendenzen ausgesetzt. Die wirtschaftliche Entwicklung in Südtirol wird demnach neben den konjunkturellen Schwankungen vor allem durch langfristige Verschiebungen des Wachstumspfad^{es} geprägt. Beispielsweise hätte Ende der siebziger Jahre eine einfache Fortschreibung des bis dahin beobachtbaren Trends (gestrichelte Linie in Abbildung 1) zu einer deutlichen Überschätzung der Wertschöpfung geführt.

Die Verwandtschaft mit dem grundlegenden Entwicklungsmuster der meisten westlichen Industrienationen bedeutet, daß auch die entsprechenden Vor- und Nachteile in Kauf genommen werden müssen. Besonders im Bereich der Fiskal- und Budgetpolitik macht es einen Unterschied, ob der Wirtschaftsentwicklung ein stabiler Wachstumspfad zugrunde liegt oder nicht. Unter der Annahme eines stabilen Wachstumsprozesses kann der öffentliche Sektor getrost Mehrausgaben zur Stimulierung der Wirtschaft in Kauf nehmen. Der kurzfristige Charakter der Schwankungen und die Stabilität des langfristigen Wachstums stellen dabei sicher, daß die Defizite der konjunkturellen Schlechtwetterperioden durch die Überschüsse der konjunkturellen Schönwetterphasen langfristig ausgeglichen werden. Falls aber die Wertschöpfung nach einem konjunkturellen Einbruch nicht zum ursprünglichen Wachstumspfad zurückkehrt, sondern auf einem niedrigeren Niveau verbleibt, kön-

nen die angehäuften Defizite nicht automatisch abgebaut werden. Ohne entsprechende Gegenmaßnahmen entstehen langfristige Belastungen, die den Spielraum des öffentlichen Sektors substantiell einengen (11).

Wenngleich nun die budgetpolitischen Möglichkeiten der Provinz Bozen im Vergleich zur staatlichen Ebene eingeschränkt sind, müssen die erwähnten Implikationen dennoch berücksichtigt werden. Vor ungefähr drei Jahren wurde die Autonomie der Provinz Bozen derart ausgebaut, daß, im Unterschied zu den anderen Regionen und Provinzen Italiens, die große Mehrheit der Landeseinnahmen (ca. $\frac{3}{4}$ im Jahr 1992) als Prozentsatz des lokalen Steueraufkommens entsteht. Die Höhe der Einnahmen der Autonomen Provinz Bozen ist mit anderen Worten unmittelbar an die auf dem Gebiet der Provinz eingehobenen Steuern und Abgaben gebunden, die ihrerseits direkt von der lokalen Wirtschaftsleistung abhängig sind. Wenn die lokale Wirtschaftsleistung steigt, nehmen die Einnahmen des Landeshaushaltes zu. Wenn die Wirtschaftsleistung hingegen sinkt, muß mit Einbußen auf der Einnahmeseite des Landeshaushaltes gerechnet werden. Seit dem Inkrafttreten der Finanzautonomie hat Südtirol im Einklang mit der internationalen Wirtschaftslage eine ausgesprochen positive Entwicklung erlebt und die Bemessungsgrundlage des lokalen Steueraufkommens hat einen entsprechend günstigen Verlauf genommen. Es wäre allerdings verfrüht, diese kurze Erfahrung als Indiz für die künftige Entwicklung zu interpretieren. Die Testergebnisse aus Tabelle 1 deuten darauf hin, daß auch in Zukunft langfristige Verlagerungen des Wachstumspfadcs auftreten können. Die Wertschöpfung könnte beispielsweise wieder auf ein niedrigeres Niveau sinken und dabei das lokale Steueraufkommen gemäß den Bestimmungen der Finanzautonomie mitziehen. Ohne den Einsatz einer längerfristigen Budgetplanung, welche die zukünftige Wirtschaftsentwicklung gebührend berücksichtigt, könnte eine permanente Schere zwischen Einnahmen und Ausgaben entstehen, wobei die Landesverwaltung im Unterschied zur Staatsverwaltung nicht über die Möglichkeit einer langfristigen Schuldenaufnahme verfügt.

3. Die lokalen und überregionalen Antriebskräfte

Bei der Abgrenzung der überregionalen Bezugspunkte sind im Falle Südtirols zwei Aspekte von besonderer Bedeutung: die staatliche Zugehörigkeit sowie die wirtschaftliche und historische Verflechtung mit dem Ausland.

Daß die Südtiroler Wirtschaft von der gesamtitalienischen Entwicklung maßgeblich beeinflußt wird, muß nicht eigens begründet werden. Die Provinz Bozen ist sowohl institutionell als auch de facto in den Kreislauf der italienischen Wirtschaft eingebunden und damit den entsprechenden Entwicklungstendenzen ausgesetzt. Bei einem Anteil von weniger als einem Prozent an der gesamtstaatlichen Wirtschaftsleistung kann angenommen werden, daß die Abhängigkeitsstruktur im wesentlichen einseitiger Natur ist, d. h. die lokale Wirtschaftsentwicklung ist für die gesamtstaatliche Entwicklung von marginaler Bedeutung.

Auf internationaler Ebene findet die geographisch, aber auch historisch bedingte Sonderstellung Südtirols in intensiven Handelsbeziehungen mit dem angrenzenden Ausland ihren Niederschlag. Zusätzlich verstärkt wird die wirtschaftliche Verflechtung durch einen hohen Fremdenverkehrsanteil. Eine zahlenmäßige Übersicht ist in den Tabellen 1 und 2 enthalten. Im Jahr 1990 wurden z. B. mehr als 12% der gesamten Südtiroler Wertschöpfung im Gastgewerbe erwirtschaftet; die von den Gästen getätigten Nebenausgaben sind dabei noch nicht mitgerechnet. Bei den Nächtigungen dominieren typischerweise die ausländischen Urlauber, wobei der Anteil der Deutschen mit mehr als 50% eindeutig am höchsten ist. Die Bedeutung Deutschlands wird auch bei den Exporten sichtbar. Über sechzig Prozent der gesamten Südtiroler Warenexporte werden mit der BRD abgewickelt.

Tabelle 1:

**Nächtigungen in Südtirol nach Herkunftsländern.
Prozentuelle Verteilung**

Herkunftsland	1990	1991	1992	1993
Deutschland	52,3%	52,0%	49,5%	50,9%
Italien	35,3%	36,5%	39,3%	38,1%
Österreich	3,4%	3,3%	3,1%	3,0%
Sonstige	10,0%	8,2%	8,1%	11,0%
Gesamt	100%	100%	100%	100%

Quelle: Handelskammer Bozen

Tabelle 2:

**Wertmäßige Exporte Südtirols nach Bestimmungsländern.
Prozentuelle Verteilung und Anteil an der Wertschöpfung**

	1987	1988	1989
Deutschland	61,1%	61,8%	57,1%
Frankreich	5,2%	4,6%	5,2%
EG	72,9%	73,8%	71,6%
Österreich	6,9%	6,9%	6,0%
Schweiz	9,3%	9,7%	8,0%
EFTA	18,9%	18,9%	17,4%
Osteuropa	0,7%	0,7%	1,0%
Andere Länder	7,4%	6,5%	9,9%
Gesamt	100%	100%	100%
Anteil an der Wertschöpfung	11%	12%	11%

Quelle: ASTAT Bozen

Die überregionalen Bezugspunkte sind vor dem Hintergrund dieser Informationen insgesamt klar definiert und sollten in einer empirischen Untersuchung entsprechend hervortreten. Um den Einfluß der verschiedenen überregionalen Faktoren auf die lokale Wirtschaftsentwicklung bestimmen zu können, wurde in der vorliegenden Arbeit ein Verfahren aus der multivariaten Zeitreihenanalyse, ein sogenanntes vektorautoregressives (VAR) Modell, verwendet (12). Es handelt sich hierbei um eine erprobte Methodik, die sich besonders dazu eignet, dynamische Abhängigkeitsstrukturen zwischen mehreren Variablen aufzudecken und zu untersuchen (13).

Als Indikator der lokalen Wirtschaftsentwicklung wurde die Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten herangezogen. Die Bruttowertschöpfung ist die einzige makroökonomische Variable aus der lokalen VGR, für die eine hinreichend lange Datenreihe zur Verfügung steht. Um eine gewisse Homogenität in der Art der untersuchten Variablen zu garantieren, wurde der überregionale Bezugsrahmen gemäß den lokalen Vorgaben durch die Bruttowertschöpfung Italiens und Deutschlands definiert. Die Reduzierung des internationalen Kontexts auf Deutschland scheint angesichts der in den Tabellen 1 und 2 wiedergegebenen Zahlen berechtigt. Die deutsche Wirtschaft ist nicht nur für Südtirol der wichtigste ausländische Handelspartner, sie nimmt im gesamten europäischen Raum eine führende Rolle ein. Die wirtschaftliche Entwicklung in Deutschland ist tendenziell auch die Entwicklung der anderen EG-Staaten. Die außereuropäischen Länder spielen für die Südtiroler Wirtschaft keine unmittelbare Rolle. Alle wichtigen Ereignisse sollten folglich im Indikator der deutschen Wirtschaft enthalten sein.

Die formale Struktur des verwendeten VAR-Modells läßt sich wie folgt beschreiben:

$$\begin{aligned}
 [1] \quad \begin{pmatrix} D_t \\ I_t \\ B_t \end{pmatrix} &= \begin{pmatrix} v_D \\ v_I \\ v_B \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a_{11}^1 & a_{12}^1 & a_{13}^1 \\ a_{21}^1 & a_{22}^1 & a_{23}^1 \\ a_{31}^1 & a_{32}^1 & a_{33}^1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} D_{t-1} \\ I_{t-1} \\ B_{t-1} \end{pmatrix} + \dots \\
 &\dots + \begin{pmatrix} a_{11}^p & a_{12}^p & a_{13}^p \\ a_{21}^p & a_{22}^p & a_{23}^p \\ a_{31}^p & a_{32}^p & a_{33}^p \end{pmatrix} \begin{pmatrix} D_{t-p} \\ I_{t-p} \\ B_{t-p} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} u_{Dt} \\ u_{It} \\ u_{Bt} \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

bzw.

$$X_t = V + A_1 X_{t-1} + \dots + A_p X_{t-p} + U_t,$$

mit

$$\begin{aligned}
 E(U_t) &= 0 \\
 E(U_t, U_s) &= \begin{cases} 0 & \text{für } t \neq s \\ \sum U & \text{für } t = s, \end{cases}
 \end{aligned}$$

wobei D_t , I_t und B_t jeweils den Logarithmus der realen Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten von Deutschland, Italien und der Provinz Bozen

zum Zeitpunkt t bezeichnen. Die Koeffizienten a_{ij}^k für $k = 1, 2, \dots, p$ und $i, j = 1, 2, 3$ erfassen die Abhängigkeitsstruktur zwischen den laufenden und vergangenen Werten der untersuchten Variablen. So beschreiben beispielsweise a_{31}^1 und a_{32}^1 aus der Matrix A_1 den Zusammenhang zwischen der Wertschöpfung in Südtirol und jener des jeweiligen Vorjahres in Deutschland bzw. Italien. Ein positives Vorzeichen würde bedeuten, daß ein Anstieg in der deutschen bzw. italienischen Wertschöpfung sich im darauffolgenden Jahr tendenziell positiv auf Südtirol auswirken sollte. Bei einem negativen Vorzeichen ist die Interpretation entsprechend umzukehren.

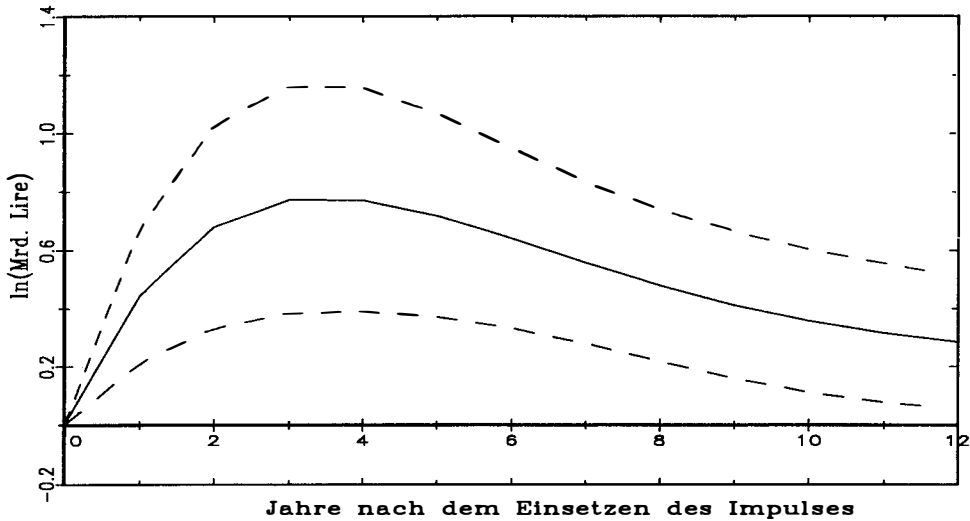
Die wichtigsten Informationen über die Spezifikation des Modells, das verwendete Schätzverfahren und die entsprechenden Schätzergebnisse sind in Tabelle 5 im Anhang enthalten. Die optimale Länge des VAR-Prozesses von $p = 1$ ist auf die Verwendung von Jahresdaten zurückzuführen. Hervorzuheben ist außerdem, daß die Entwicklung der drei betrachteten Variablen gemäß einschlägigem Testverfahren einer langfristigen Gleichgewichtsbeziehung gehorcht. Die Variablen sind mit anderen Worten kointegriert. Den Ergebnissen von Sims, Stock und Watson (14) sowie Park und Phillips (15) folgend, wurde das VAR-Modell in unrestringierter Form mittels der Kleinstquadratmethode geschätzt. Die entsprechenden Schätzergebnisse haben dieselben asymptotischen Eigenschaften wie der Maximum Likelihood-Schätzer von Johansen (16), der die Kointegrationsbeziehungen explizit berücksichtigt.

Die inhaltliche Auswertung des geschätzten VAR-Modells erfolgt hinsichtlich folgender Fragenkomplexe:

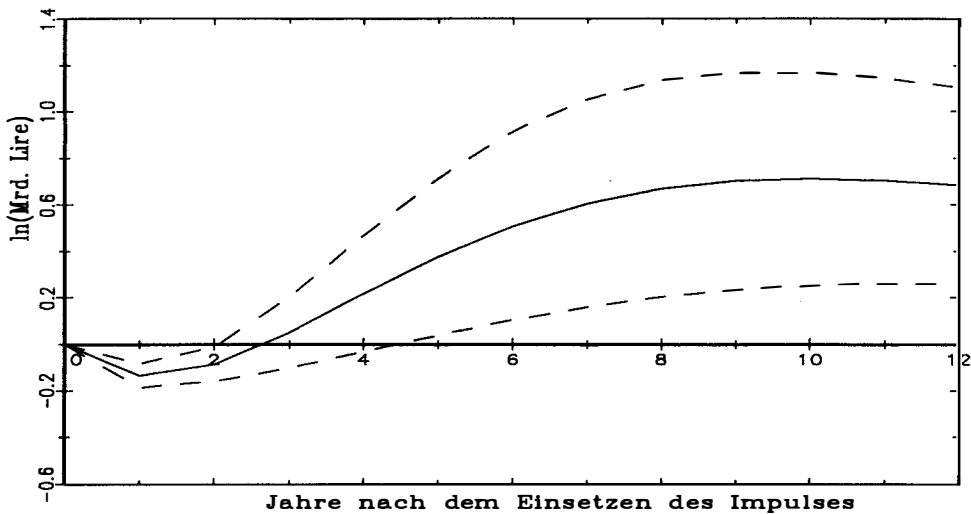
- Wie wirkt sich ein Anstieg (oder Rückgang) der deutschen oder italienischen Bruttowertschöpfung in Südtirol aus? Welche Auswirkungen haben landesinterne Impulse?
- Welchen Anteil haben die Schwankungen der deutschen und italienischen Bruttowertschöpfung an den jährlichen Veränderungen der Wertschöpfung in Südtirol? Gibt es eine dominante Quelle, oder ist das Gewicht gleichmäßig auf die regionalen und überregionalen Schwankungen verteilt?

Die Antworten auf den ersten Fragenkomplex sind in den drei nachstehenden Abbildungen enthalten. Ihnen liegt eine Simulation des Modells zugrunde. Betrachtet wird eine Ausgangssituation, in der alle im Modell enthaltenen Variablen über die Zeit konstant sind, bis schließlich eine der Variablen kurzfristig erhöht wird. Die Frage dabei ist, wie sich eine solche kontrollierte und isolierte Veränderung in den nachfolgenden Jahren auf die anderen Größen auswirkt.

Abbildung 2 zeigt, wie die Südtiroler Wertschöpfung tendenziell auf einen Anstieg des deutschen Bruttosozialproduktes reagiert. Wichtig in diesem Zusammenhang sind nicht die numerischen Werte, sondern vielmehr das Profil des Reaktionsmusters. Wir sehen also, daß ein Anstieg in Deutschland relativ rasch auf Südtirol übergreift. Bereits im ersten Jahr nach dem Auftreten des Impulses ist ein deutlicher Zuwachs zu erkennen. Die Südtiroler Wertschöpfung nimmt in der Folge noch etwas zu

Abbildung 2:**Reaktionsmuster der Südtiroler Wertschöpfung auf einen isolierten Anstieg der deutschen Wertschöpfung**

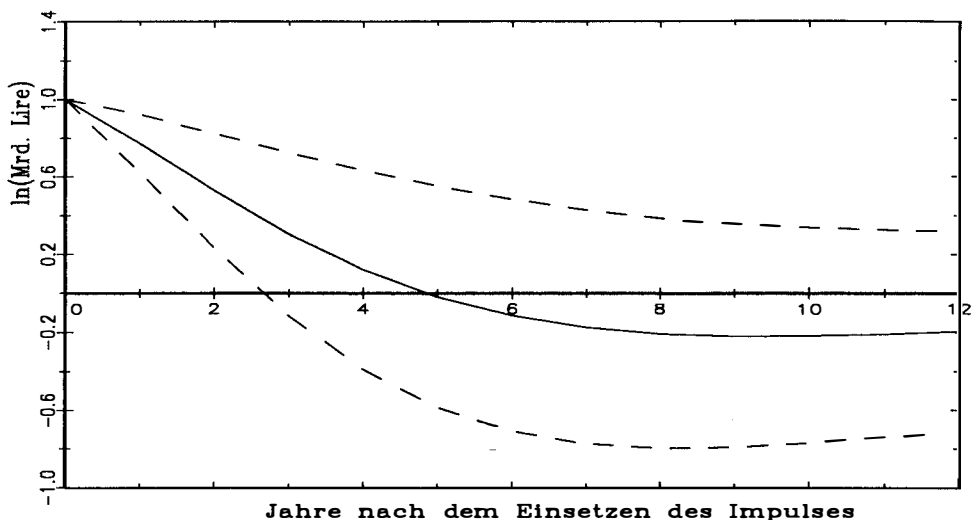
Die durchgezogene Linie gibt die Veränderung der logarithmierten Wertschöpfung in Südtirol auf einen Anstieg der logarithmierten Wertschöpfung in Deutschland wieder. Die gestrichelten Linien sind ein Maß für die statistische Unsicherheit. Die wahren Werte liegen mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% innerhalb des Bereiches, der von beiden Linien aufgespannt wird.

Abbildung 3:**Reaktionsmuster der Südtiroler Wertschöpfung auf einen isolierten Anstieg der italienischen Wertschöpfung**

und verharnt auch nach längerer Zeit auf einem Niveau, das höher liegt als vor dem Einsetzen des Impulses. Das beschriebene Reaktionsmuster hat natürlich ein negatives Vorzeichen, wenn statt eines Anstieges eine Abnahme der deutschen Bruttowertschöpfung simuliert bzw. untersucht wird, d. h. ein „negativer Wachstumsimpuls“ in Deutschland hat einen Rückgang der lokalen Wertschöpfung zur Folge (17).

Das Reaktionsmuster der Südtiroler Wertschöpfung auf einen Anstieg des italienischen Sozialproduktes wird in Abbildung 3 wiedergegeben. Auch in diesem Fall ist der Impuls mit einem langfristigen Effekt verbunden. Die Übertragung des Impulses erfolgt aber deutlich langsamer als im ersten Beispiel. Der Anstieg setzt später ein und verläuft insgesamt flacher. Er nimmt erst im zweiten Jahr konkrete Ausmaße an. Der Grund für diese Verzögerung und den abgeflachten Verlauf ist darin zu suchen, daß der öffentliche Sektor einen der größten Berührungspunkte zwischen der Südtiroler Wirtschaft und jener Italiens darstellt. Der Anteil der öffentlichen Verwaltung an der lokalen Wertschöpfung beträgt immerhin 15%, wovon knapp die Hälfte auf die staatlichen Körperschaften entfällt. Nachdem nun die öffentliche Verwaltung im Vergleich zu anderen Wirtschaftssektoren hinsichtlich der allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung eher geschützt ist, finden zyklische Schwankungen, von denen die Wirtschaft als Ganzes betroffen wird, im öffentlichen Bereich kaum bzw. nur in abgeschwächter Form und zumeist mit einer zeitlichen Verzögerung ihren Niederschlag. Hervorzuheben sind hierbei die öffentlichen Bauauf-

Abbildung 4:
Reaktionsmuster der Südtiroler Wertschöpfung auf einen landesinternen Impuls



träge der staatlichen Organe sowie die Einkommen jener öffentlichen Angestellten, die in den peripheren Einrichtungen des Staates tätig sind. Beide Faktoren üben eine stabilisierende Wirkung auf lokaler Ebene aus. Italienische Wachstumsimpulse werden in Südtirol demnach in einer vergleichsweise abgedämpften Form wirksam. Im Gegensatz dazu sind die Verflechtungen mit dem deutschen bzw. internationalen Wirtschaftsraum nahezu ausschließlich im privaten Bereich angesiedelt. Über diese Kanäle werden zyklische Schwankungen relativ rasch weitergegeben.

In der dritten Graphik (Abbildung 4) werden die Auswirkungen eines landesinternen Impulses dargestellt. Im Unterschied zu den beiden vorangegangenen Reaktionsmustern sind die Auswirkungen in diesem Fall nur von kurzer Dauer. Der Impuls hält zwar in den nachfolgenden Jahren noch an, er wird aber immer schwächer und ist nach drei bis vier Jahren nicht mehr zu spüren. Die lokalen Antriebskräfte scheinen demzufolge nur im kurzfristigen Bereich von Bedeutung zu sein.

Ein ähnliches Bild entsteht, wenn die wirtschaftlichen Schwankungen in ihrer Zusammensetzung untersucht werden. Tabelle 3 enthält die entsprechenden Auswertungen. (18) Die Zahlen geben den jeweiligen Anteil der lokalen und überregionalen Faktoren an den Veränderungen der Südtiroler Wertschöpfung wieder. Sie haben indikativen Charakter, so daß nicht die einzelnen Werte, sondern die Relationen zwischen den Werten von Bedeutung sind. Bei den kurzfristigen Veränderungen (Zeithorizont ein Jahr) ist der Anteil der lokalen Antriebskräfte am höchsten. Nahezu die Hälfte der beobachteten Schwankungen sind lokalen Ursprungs. Der Anteil der gesamtitalienischen Faktoren ist vergleichsweise gering. Im Bereich von fünf Jahren nimmt die Bedeutung der lokalen Faktoren deutlich ab. Es dominieren die deutschen bzw. internationalen Kräfte. Sie erklären über die Hälfte der beobachteten Veränderungen. Im langfristigen Bereich nimmt der Anteil der lokalen Faktoren weiter ab, während der Anteil der italienischen Faktoren zunimmt. Der deutsche bzw. internationale Anteil bleibt weiterhin hoch.

Sowohl die Analyse der Reaktionsmuster als auch die eben beschriebene Struktur der Schwankungen deuten darauf hin, daß die lokalen Antriebskräfte vornehmlich die kurzfristigen Veränderungen prägen, während die langfristige Entwicklung von den nationalen und internationalen Kräften bestimmt wird. Die Wirtschaft der Autonomen Provinz Bozen ist erwartungsgemäß zu klein, als daß sie die grundlegenden Tendenzen beeinflussen oder gar bestimmen könnte. Die entscheidenden Wachstumsimpulse, die die langfristige Ausrichtung der wirtschaftlichen Entwicklung beeinflussen, wie etwa die Verbreitung neuer Technologien oder neuer Produkte, haben ihren Ausgangspunkt in der Regel außerhalb der Landesgrenzen.

Neben den bereits vorgestellten Auswertungen kann das VAR-Modell zusätzlich noch dazu verwendet werden, Prognosen für die lokale Wertschöpfung zu erstellen. Gerade im Hinblick auf die weiter oben erwähnten Schwierigkeiten bei der Gebarung öffentlicher Haushalte erweisen sich Informationen über die zukünftige wirtschaftliche Entwicklung von

besonderer Bedeutung. Unliebsamen Überraschungen auf der Einnahmeseite kann entgegengewirkt werden, wenn deutliche wirtschaftliche Veränderungen im voraus abgeschätzt werden können.

Tabelle 3:

Anteil der verschiedenen Antriebskräfte an den Schwankungen der lokalen Wertschöpfung in Südtirol

Zeithorizont in Jahren	BRD	Italien	Südtirol
1	43,6%	14,3%	42,1%
2	57,5%	8,8%	33,7%
.	.	.	.
5	76,4%	5,7%	17,9%
.	.	.	.
10	74,0%	14,5%	11,5%
.	.	.	.
langfristig	60,5%	31,6%	7,9%

Beim Erstellen von Prognosen für die lokale Bruttowertschöpfung käme sogar der Umstand zugute, daß die Zahlen aus der nationalen VGR im allgemeinen früher bekannt sind als jene der regionalen VGR. Wenn also beispielsweise eine Prognose der lokalen Bruttowertschöpfung für ein bestimmtes Jahr t erstellt werden soll und die entsprechenden nationalen und internationalen Werte bereits feststehen, sollten diese Zusatzinformationen im Prinzip genutzt werden können, um die Prognosequalität zu erhöhen. Dies setzt allerdings voraus, daß die kontemporären Beziehungen zwischen den betrachteten Variablen bekannt sind, wobei das VAR-Modell [1] die Bruttowertschöpfung nur als Funktion vergangener Werte darstellt.

Mit Hilfe einer vereinfachenden Annahme über die Struktur des Fehlervektors U_t in [1], kann das VAR-Modell derart umgeformt werden, daß die kontemporären Beziehungen ausdrücklich gegeben sind. Die Annahme legt folgende Hierarchie in den Abhängigkeiten der Fehler u_{Dt} , u_{It} , u_{Bt} aus U_t fest:

$$[2] \quad U_t = BU_t + \varepsilon_t$$

wobei

$$B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ b_{21} & 0 & 0 \\ b_{31} & b_{31} & 0 \end{pmatrix}.$$

Durch Umformen und Einsetzen von [2] in [1] entsteht

$$[3] \quad X_t = (I-B)V + BX_t + (I-B)AX_{t-1} + \varepsilon_t.$$

Inhaltlich bedeutet die Annahme, daß Wachstumsimpulse ausgehend von der deutschen bzw. internationalen Ebene lediglich nach unten hin wirken: Deutsche Impulse wirken auf die italienische *und* die lokale Bruttowertschöpfung, italienische Impulse hingegen *nur* auf die lokale. Es findet sozusagen keine Rückkoppelung von unten nach oben statt.

Abbildung 5:

Prognosen und tatsächliche Werte der lokalen Bruttowertschöpfung (1970–1991)

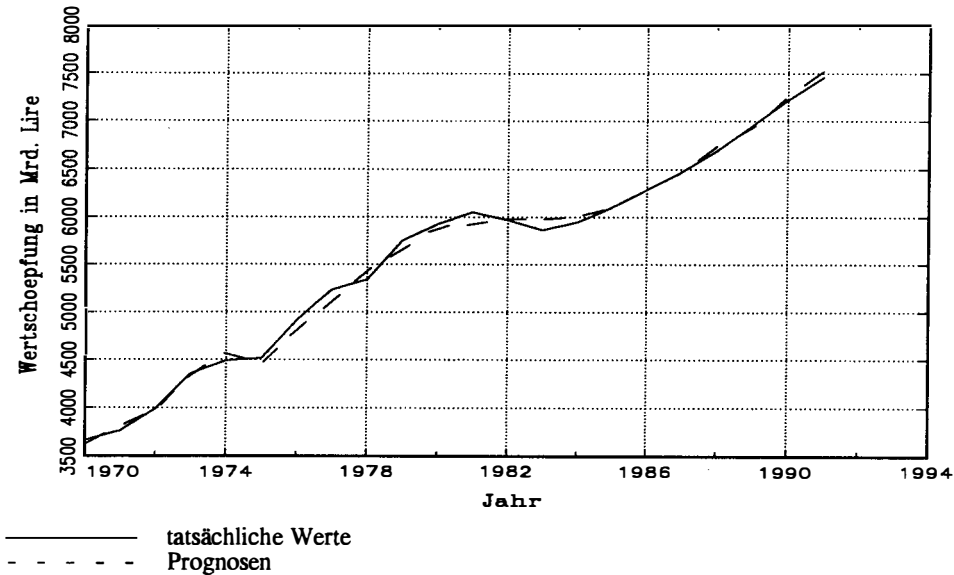
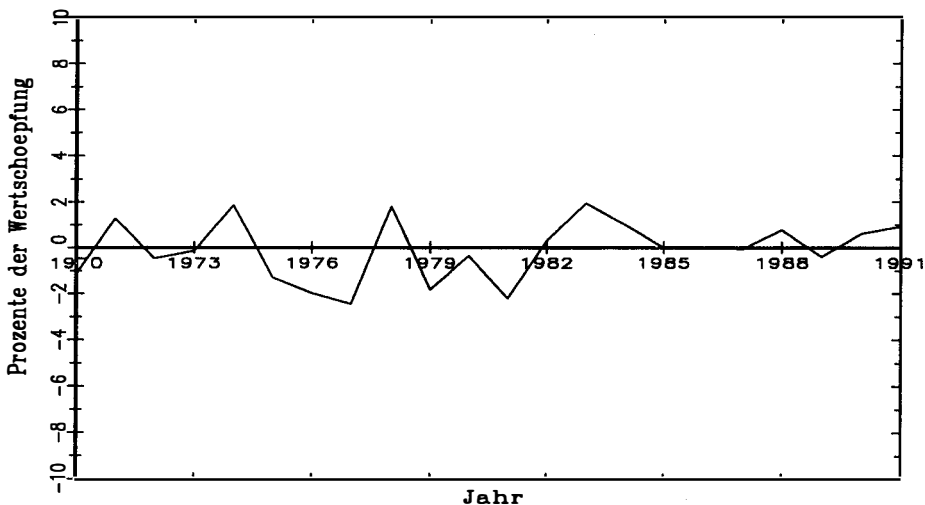


Abbildung 6:

Prognosefehler in Prozenten der Wertschöpfung



In der nebenstehenden Abbildung werden die mit dem Modell [3] erzeugten Prognosen den tatsächlichen Werten gegenübergestellt. Es handelt sich freilich nur um simulierte Prognosen, da sie einen vergangenen Zeitraum betreffen. Beginnend mit 1970 wurde eine Vorausschau für das jeweils nächste Jahr vorgenommen, unter der Annahme, daß nur die vergangenen Werte der lokalen Bruttowertschöpfung, sehr wohl aber die kontemporären Werte der italienischen und deutschen Bruttowertschöpfung bekannt wären.

Die Treffsicherheit bzw. die Güte der Prognosen kann insgesamt als befriedigend bezeichnet werden. Der durchschnittliche Prognosefehler ist wesentlich niedriger als im Falle einer reinen Fortschreibung der jeweils letzten Wachstumsrate. Unter Anwendung der von Theil (19) vorgeschlagenen Bewertungsverfahren ergibt sich ein Vergleichskoeffizient von 0,36, d. h. der Prognosefehler des VAR-Modells beträgt im Durchschnitt nur 36% einer Vergleichsprognose, die in einer Extrapolation der jeweils letzten beiden verfügbaren Werte besteht.

4. Zusammenfassung

Lokale Wirtschaftsräume werden maßgeblich von den überregionalen Verflechtungen und Tendenzen bestimmt. In der vorliegenden Arbeit wurden die entsprechenden Abhängigkeitsstrukturen anhand eines vektorautoregressiven Modells untersucht, wobei die Autonome Provinz Bozen/Südtirol als Fallbeispiel dient. Die zwei wichtigsten Ergebnisse betreffen einerseits das grundlegende Entwicklungsmuster der lokalen Bruttowertschöpfung und andererseits den Übertragungsmechanismus lokaler und überregionaler Wachstumsimpulse.

Der Status des kleinen und offenen Wirtschaftsraumes findet zunächst darin seinen Ausdruck, daß die auf internationaler Ebene registrierten Verschiebungen des Wachstumspfad es auch auf lokaler Ebene auszumachen sind. Der langfristigen Aufwärtsbewegung der realen Wertschöpfung liegt demnach kein stabiler Trend zugrunde. Dieses Entwicklungsmuster stellt einen potentiellen Problemherd für die Haushaltsgebarung dar, falls die öffentlichen Einnahmen unmittelbar an die regionale Wirtschaftsleistung gebunden sind und nicht über jährliche Verhandlungen mit dem Staat festgelegt werden.

Bezüglich der überregionalen und lokalen Antriebskräfte werden signifikante Unterschiede im Reaktionsmuster einerseits und in der Wirkungsdauer andererseits aufgezeigt. Während die internationalen bzw. deutschen Impulse relativ rasch ihre Wirkung zeitigen, tritt bei den gesamtitalienischen Faktoren eine deutliche Verzögerung auf. Dieser Unterschied spiegelt im wesentlichen die Art der überregionalen Verflechtung wider. Die wirtschaftlichen Beziehungen zu Deutschland verlaufen vornehmlich über den privaten Sektor. Sie betreffen den Austausch von Waren und den Fremdenverkehr. Im Gegensatz dazu ist ein großer Teil der Berührungspunkte mit dem italienischen Wirtschaftsraum im öffentlichen Sektor angesiedelt.

Gemeinsam ist den deutschen und italienischen Impulsen allerdings ihre langfristige Wirkung. Ein Anstieg oder ein Rückgang der überregionalen Wirtschaftsleistung ist mit permanenten Effekten auf lokaler Ebene verbunden. Impulse lokalen Ursprungs hinterlassen hingegen keine langfristigen Spuren. Dementsprechend gering ist ihr Anteil an der langfristigen Wirtschaftsentwicklung. Es dominieren eindeutig die überregionalen Vorgaben.

Neben den strukturbezogenen Informationen liefert das VAR-Modell auch Prognosen für die lokale Wirtschaftsentwicklung. Ihre Treffsicherheit erweist sich als durchaus befriedigend.

Tabelle 4:

**Stationaritätstest für die reale Bruttowertschöpfung in Südtirol,
Deutschland und Italien**

t-Werte für die Schätzungen von $(\rho = 1)$ aus $\Delta x_t = \alpha + \beta t + (\rho - 1)x_{t-1} + e_t$ * $H_0 : (\rho - 1) = 0 \quad H_1 : (\rho - 1) < 0$		
	Niveaus	Erste Differenzen
Südtirol	-0,77	-4,28
Deutschland	-1,91	-4,45
Italien	-1,34	-5,23
5% Signifikanzniveau = -3,6		

* x_t bezeichnet den Logarithmus der jeweiligen Wertschöpfung. Die t-Werte für den Schätzer von ρ sind unter der Nullhypothese nicht normalverteilt. Fuller (1976) oder Dickey und Fuller (1979) haben die passende Verteilung tabelliert.

Tabelle 5:**Spezifikation und Schätzung des VAR-Modells**

Ordnungskriterien für die Länge des Modells			
Ordnung	Kriterien		
P	AIC	HQ	SC
5	-24,217	-23,575	-22,057
4	-23,934	-23,420	-22,206
3	-23,898	-23,513	-22,602
2	-23,898	-23,803	-23,196
1	-24,314*	-24,185*	-23,882*

* Minimum
 AIC: Akaike Information Kriterium
 HQ: Hannan-Quinn Kriterium
 SC: Schwarz Kriterium

Test auf Kointegration:

Reinsel und Ahn (1988) Teststatistik der Johansen (1988) Testprozedur

Hypothese		Teststatistik
H_0	H_1	$-2\ln Q = - (T-Kp) \sum_{i=1}^K \ln (1-\hat{\lambda}_i)$
$r = 2$	$r = 3$	7,471
$r = 1$	$r \geq 2$	17,76
$r = 0$	$r \geq 1$	38,76*

* Signifikant bei 5%

Kleinstquadratschätzer mit entsprechenden t-Werten

$\hat{V}$		$\hat{A}$	
-1,11	0,814	0,281	-0,149
(-1,60)	(5,37)	(1,93)	(-1,78)
1,23	0,170	0,806	0,018
(1,73)	(1,09)	(5,36)	(0,21)
0,55	0,444	-0,134	0,772
(0,71)	(2,61)	(-0,82)	(8,23)

Anmerkungen

* Besonderer Dank gebührt dem European Institute der London School of Economics, welches die materiellen Voraussetzungen für die Fertigstellung der gegenständlichen Arbeit gewährleistet hat. Der Autor bedankt sich zudem bei Dr. Thomas Url vom Wirtschaftsforschungsinstitut in Wien für methodische Hinweise und bei Dr. Alfred Aberer vom Landesinstitut für Statistik in Bozen für wertvolle Kommentare inhaltlicher Natur.

- (1) Siehe z. B. Isard (1960) 182f, Dixon und Thirwall (1975) 203 f., Armstrong und Taylor (1993) 8, 74 f.
- (2) Brownrigg (1971), Kennedy und Thirwall (1977).
- (3) Grossman und Helpman (1991) 517 f.
- (4) Esteban (1992) 1 f.
- (5) Maddison (1991) 48 f.
- (6) Der Knick in den frühen achtziger Jahren ist in Südtirol deshalb besonders stark ausgeprägt, weil gleichzeitig mit der zweiten Ölkrise folgende Ereignisse aufgetreten sind:
 - außerordentlich schlechte Ernte in der Landwirtschaft im Jahr 1982 (Südtirol hat einen relativ hohen Landwirtschaftsanteil);
 - schneearme Winter in den Jahren 1981–1982 (der Wintertourismus wurde stark beeinträchtigt).
- (7) Schlittgen und Streitberg (1989) 8 f.
- (8) Eine grundlegende Arbeit, die in diesem Zusammenhang erwähnt werden muß, ist die von Nelson und Plosser (1982), bezogen auf US-amerikanische Makrodaten. Sie stellt den Ausgangspunkt für eine umfangreiche Literatur dar, die sich mit der Frage der stochastischen Eigenschaften von makroökonomischen Zeitreihen beschäftigt. Die wichtigsten Ergebnisse von Nelson und Plosser konnten durch entsprechende Untersuchungen in anderen westlichen Industrienationen bestätigt werden (siehe z.B. Url und Wehinger [1990] für Österreich). Bei der Interpretation der Untersuchungsergebnisse ist zu beachten, daß die verwendeten Testverfahren eine gewisse Unschärfe aufweisen, falls die Nullhypothese (stochastischer Trend) und die Alternativhypothese (deterministischer Trend) nahe beieinander liegen, d. h. wenn die transitorischen Schwankungen einen hohen Autokorrelationsgrad aufweisen.
- (9) Ein umfassender Überblick über die möglichen Testprozeduren ist in Banerjee et al. (1993) 99 f. zu finden.
- (10) Siehe z. B. Ardini und Gallegati (1991) für Italien und Reimers (1989) für Deutschland.
- (11) Siehe z. B. Blanchard (1989) oder Chouraqui, Hagemann und Sartor (1990).
- (12) Watzdorf und Wörgötter (1990) behandeln eine ähnliche Fragestellung mit Hilfe eines ähnlichen methodischen Ansatzes. Im Unterschied zur vorliegenden Arbeit, legen sie allerdings a priori Restriktionen auf die untersuchten Abhängigkeitsstrukturen.
- (13) Siehe Lütkepohl (1991) für eine allgemeine Diskussion der methodischen Vorgangsweise.
- (14) Sims, Stock und Watson (1990).
- (15) Park und Phillips (1989).
- (16) Johansen (1988).
- (17) Das VAR-Modell unterstellt symmetrische Auswirkungen positiver und negativer Wachstumsimpulse.
- (18) Die Zahlen aus Tabelle 3 sind das Ergebnis einer Varianzdekomposition des geschätzten Modells [1].
- (19) Theil (1966) 26 f.

Literatur

- Ardini, Giorgio; Gallegati, Marco, Long Term Trends and Cycles in the Italian Economy (1861–1988), in: *Giornale degli Economisti e Annali di Economia*, L/5–6 (1991) 1–24.
- Armstrong, Harvey; Taylor, Jim, *Regional Economics and Policy*, Second Edition (New York/London 1993).
- Banerjee, Anindya; Dolado, Juan; Galbraith, Jhon W.; Hendry, David F., *Cointegration, Error-Correction and the Econometric Analysis of Non-Stationary Data* (Oxford 1993).
- Blanchard, Olivier J., *Suggestions for a New Set of Fiscal Indicators* (= OECD Economics and Statistics Department Working Paper No. 79, Paris 1990).
- Brownrigg, Mark, *The Regional Income Multiplier: An Attempt to Complete the Model*, in: *Scottish Journal of Political Economy* 18 (1971) 281–314.
- Chourraqui, Jean-Claude; Hageman, Robert P.; Sartor, Nicola, *Indicators of Fiscal Policy: A Reassessment* (= OECD Economics and Statistics Working Paper No. 78, Paris 1990).
- Dickey, David A.; Fuller, Wayne, A., *Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root*, in: *Journal of the American Statistical Association* 74 (1979) 427–431.
- Dixon, R. J.; Thirlwall, A. P., *A Model of Regional Growth Rate Differentials along Kaldorian Lines*, in: *Oxford Economic Papers* 27 (1975) 201–214.
- Esteban, Joan, *The Political Economy of Regional Development in Europe: The Role of Regions and Regional Policies* (Ithaca 1992).
- Fuller, Wayne A., *Introduction to Statistical Time Series* (New York 1976).
- Grossman, Gene M.; Helpman, Elhanan, *Trade, Knowledge Spillovers, and Growth*, in: *European Economic Review* 35 (Papers and Proceedings) (1991) 517–526.
- Isard, Walter, *Methods of Regional Analysis: An Introduction to Regional Science* (Cambridge Massachusetts 1960).
- Johansen, Søren, *Statistical Analysis of Cointegration Vectors*, in: *Journal of Economic Dynamics and Control* 12 (1988) 231–254.
- Kennedy, C.; Thirlwall, A. P., *The Input-Output Formulation of the Foreign Trade Multiplier* (University of Kent [mimeo] 1977).
- Lütkepohl, Helmut, *Introduction to Multiple Time Series Analysis*, (Berlin/New York 1991).
- Maddison, Angus, *Dynamic Forces in Capitalist Development: A Long-Run Comparative View* (Oxford 1991).
- Nelson, Charles R.; Plosser, Charles I., *Trends and Random Walks in Macroeconomic Time Series*, in: *Journal of Monetary Economics* 10 (1982) 139–162.
- Park, J. Y.; Phillips, P.C.B., *Statistical Inference in Regression with Integrated Processes: Part 2, Economic Theory* 4 (1989) 95–131.
- Reimers, Hans-Eggert, *Einige empirische Befunde zur kausalen Richtung des Geldes für die Bundesrepublik Deutschland*, in: Georg Bol und Bucheli Thomas (Hrsg.), *Ökonometrie und Monetärer Sektor*, Band 60, (Heidelberg 1989) 192–210.
- Reimers, Hans-Eggert, *Comparisons of Tests for Multivariate Cointegration*, in: *Statistical Papers* 33 (1992) 335–359.
- Reinsel, G. C.; Ahn, S. K., *Asymptotic Properties of the Likelihood Ratio Test for Cointegration in the Nonstationary Vector AR Model* (Technical Report, University of Wisconsin, Maddison 1988).
- Schlittgen, Rainer; Streitberg, Bernd H. J., *Zeitreihenanalyse*, 3. Auflage (München 1989).
- Sims, Christopher A.; Stock, James H.; Watson, Mark W., *Inference in Linear Time Series Models with Some Unit Roots*, in: *Econometrica* 58 (1990) 113–144.
- Theil, Henri, *Applied Economic Forecasting* (Amsterdam 1966).
- Watzdorf, Eike von; Wörgötter, Andreas, *Local and Global Shocks in Austria: A VAR Application* (= Institute for Advanced Studies Vienna, Research Memorandum No. 262, Wien 1990).
- Url, Thomas; Wehinger, Gerd, *The Nature of Austrian Macroeconomic Time Series*, in: *Empirica* 17 (1990) 24–37.