

DIE DIFFUSION VON INNOVATIONEN IN GEBIETEN INTENSIVER LANDWIRTSCHAFTLICHER NUTZUNG IN DER WESTTÜRKEI

Mit 6 Abbildungen, 2 Tabellen und 2 Beilagen (VIII-IX)

HELMUTH TOEPFER

Summary: The diffusion of innovations in areas with intensive agricultural utilization in Western Turkey

The analysis of land use maps and enquiries in the Izmir district of Turkey showed three separate periods of varying innovation diffusion: concentric diffusion of innovation emanating from an urban centre in accordance with the HÄGERSTRAND model characterize an initial period. In the second period, structural changes caused by these early innovations, together with the almost total diffusion of information on the possibilities of innovation in the field of agriculture by the media, have reduced such dependence on distance when spreading further innovations. Since the present innovation potential is growing with increasing distance from the urban centre, it must be assumed that future diffusion of innovations will run centripetally, i.e. from the periphery to the urban centre.

1 Einleitung

In der Umgebung von Izmir – vor allem an seinem westlichen Stadtrand – gibt es ausgedehnte Gewächshausareale, die sich im wesentlichen auf das ebene Gelände beschränken, weil der steile Anstieg zum höheren Binnenland die weitere Ausdehnung hemmt. Der Ausbau solcher Gewächshausareale zu wahren „Treibhauslandschaften“ ist in der Türkei jünger als im westlichen Mittelmeerraum. Da aber auch in diesem Mittelmeerland der Anteil der städtischen Bevölkerung und der Gemüse- und Obstbedarf in beachtlichem Tempo zunehmen (vgl. HÜTTEROTH 1982, S. 381; STRUCK 1986, S. 37f.), breiten sich die Gewächshausareale derzeit um so schneller aus. Die Einrichtung von Warmbeetkulturen – von der einfachen Abdeckung von Gemüsegeldern mit Plastikplanen bis zur aufwendigen Eisen-Glas-Konstruktion mit Heizung und Berieselungsanlage – verändert die Produktionsbedingungen und -möglichkeiten grundlegend.

Im folgenden wird freilich nicht allein den Veränderungen im äußeren Erscheinungsbild der Treibhausflächen, sondern auch der inneren Dynamik und ihren Steuerungsfaktoren sowie den wirtschaftlichen Perspektiven nachgegangen.

2 Veränderungen der Bodennutzung am westlichen Stadtrand von Izmir (1984–1987)

Die Beilage VIII zeigt die Nutzung der Gewächshäuser westlich von Izmir während der Kartierung im Frühjahr 1987*). Das Eindringen der städtischen Bebauung in dieses früher ausschließlich agrarisch genutzte Land am südöstlichen Rand des Kartierungsgebietes verdeutlicht die Streß-Situation für die noch vorhandenen agrarischen Nutzer. Da diese selten über so umfangreichen Grundbesitz verfügen, daß sie ohne weiteres durch den Verkauf ihres Landes zu einem längerfristig ausreichenden Einkommen gelangen können, versuchen sie dem Druck städtischer Landnachfrage durch ständig fortschreitende Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion und/oder Aufnahme eines nicht landwirtschaftlichen Zuerwerbs standzuhalten.

Der Bau von Gewächshäusern gestattet es, auf sich wandelnde Marktsituationen schnell zu reagieren, da in den Gewächshäusern nach nur relativ kurzer Wachstums- und Reifezeit einer Anbaufrucht die Möglichkeit besteht, zu einer anderen Anbaufrucht überzugehen. So spiegelt die Momentaufnahme im Frühjahr 1987 die hohe Frühjahrsnachfrage nach Salaten und darüber hinaus nach Blumen und Zierpflanzen wider. Nur wenige Gewächshäuser sind dagegen längerfristig durch *eine* Nutzungsart (wie z. B. Rosenstöcke) blockiert oder liegen brach. Obwohl zur Kartierungszeit an vielen Stellen Holz-Plastik-Konstruktionen durch Eisen-Glas-Konstruktionen ersetzt worden sind, herrschen die preiswerteren Konstruktionen (Holz-Plastik) noch immer vor (ca. 85%).

Eine zusätzliche Kartierung im August 1987 ergab, daß vielfach schon mit der zweiten Ernte im laufenden Jahr begonnen worden war. Die meisten Gewächshäuser, die im Frühjahr mit Zierpflanzen belegt waren, bargen inzwischen Melonen, Gurken

*) Die Untersuchungen 1987 in der Türkei wurden mit finanzieller Unterstützung durch die DFG durchgeführt, für die ich an dieser Stelle nochmals herzlich danke.

städtischen Bebauung noch nicht erfaßte Umland, während die weniger intensiven Nutzungsformen in weiter entfernt liegenden Gemarkungen aufgenommen werden.

Innerhalb der Gewächshäuser wird zugleich versucht, die Flächenerträge (1) durch Umstellung von Obst- und Gemüsebau auf Zierpflanzenbau, (2) durch Umstellung auf Samen- und Jungpflanzenzucht und (3) durch künstliche Ertragssteigerungen, wie z. B. Düngereinsatz, künstliche Beleuchtung der Gewächshäuser während der Nachtzeiten usw., zu steigern. Das Ergebnis ist also eine viele Hektar Boden erfassende, intensiv genutzte Treibhauslandwirtschaft.

4 Die innere Dynamik der Diffusionsabläufe und ihre Steuerungsfaktoren

Um die innere Dynamik der Diffusionsabläufe in einem derartigen Beispielgebiet intensiver landwirtschaftlicher Nutzung analysieren zu können, wurden 284 Betriebe mit Gewächshauskulturen im Küstenbereich von Izmir näher untersucht. Da keine statistische Übersicht über die vorhandenen landwirtschaftlichen Betriebe vorlag, wurde das Untersuchungsgebiet von Izmir ausgehend in Richtung Südwesten in vier Abschnitte aufgeteilt (1. Stadtgebiet Izmir, 2. Gebiete bis 15 km, 3. Gebiete zwischen 15 und 40 km, 4. Gebiete über 40 km Entfernung von Izmir), durch Gespräche mit Ortskundigen ein Überblick über die Betriebsgrößenverteilung in den vier Abschnitten erstellt und in ihnen eine nach vier Größenklassen (1–500 qm, 501–1500 qm, 1501–2500 qm, 2501 u. m. qm) gewichtete Stichprobe genommen, wobei eine gleichmäßige räumliche Verteilung der

Probanden über den jeweiligen Untersuchungsabschnitt angestrebt wurde. Die in den Betrieben durchgeführten Interviews bezogen sich auf 94 Kennziffern, insbesondere: die Eigentumsverhältnisse, Betriebsgröße, Betriebseinrichtungen, Arbeitskräfte, Einkommen, Zuerwerb, Nutzungsarten, Absatzgebiete und -wege, Zukunftspläne und die Notwendigkeit von Verbesserungen. Bei der Analyse dieser Kennziffern kristallisierten sich vier Hauptsteuerungsfaktoren der Dynamik heraus.

4.1 Steuerungsfaktor „Distanz“

Je nach Distanz zum Oberzentrum Izmir bieten sich den landwirtschaftlichen Betrieben unterschiedliche Wirtschaftsmöglichkeiten (vgl. Abb. 2):

1) Während in entlegenen Gebieten das Vorhandensein bzw. der Bau eines betriebseigenen Brunnens vielfach eine grundlegende Voraussetzung ist, sind die Betriebe in Stadtnähe teilweise auf gemeinschaftliche Wasserversorgungssysteme angewiesen (Gemeinschaftsbrunnen, Wasserreservoir, Balcova Stausee, öffentliches Leitungsnetz).

2) Durch die hohe Landnachfrage in der Stadt und im nahen Umlandbereich von Izmir sind umfangreiche Areale landwirtschaftlichen Bodens in die Hände von Städtern geraten, so daß dort – im Gegensatz zu den stadtfernen Gebieten – ein erheblicher Teil der Betriebe gepachtetes Land bewirtschaften muß.

3) Aufgrund des hohen Arbeitskrätereservoirs in der Stadt Izmir können viele stadtnahe Betriebe nach Belieben Saisonarbeitskräfte einstellen, wohingegen in den abgelegeneren Dörfern mehr auf familien-eigene und (örtlich) familienfremde Dauerarbeitskräfte zurückgegriffen werden muß.

Distanz zu Izmir	Wasserversorgung		Verhältnis von Eigenland zu Pachtland		Einsatz von Saisonarbeitskräften		Größe des Absatzgebietes	
	eigener Brunnen	Gemeinschaftsversorgung	nur Eigenland	auch Pachtland	Saison-AK nicht vorhanden	Saison-AK vorhanden	nur Izmir, Istanbul, Ankara	auch übrige Türkei und Ausland
bis 40 km	67,6	32,4	61,8	38,2	56,9	43,1	45,1	54,9
über 40 km	97,5	2,5	97,5	2,5	90,0	10,0	100,0	0,0

Abb. 2: Der Steuerungsfaktor „Distanz“ und seine Wirkungen (Zahlenangaben in %), n = 284
The determining factor of “distance” and its effects (figures are given as %), n = 284

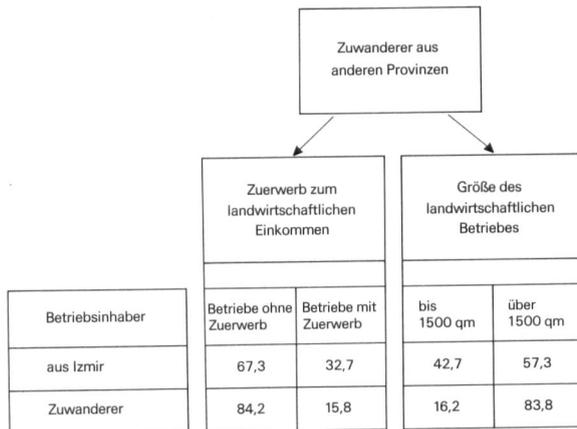


Abb. 3: Der Steuerungsfaktor „Zuwanderung“ und seine Wirkungen (Zahlenangaben in %), n = 284

The determining factor "immigration" and its effects (figures are given as %), n = 284

4) Wegen der höheren Informations- und Organisationsintensität in der Stadt und in Stadtnähe reicht das Absatzgebiet der dortigen landwirtschaftlichen Betriebe für ihre Produkte weit über die traditionellen Verbrauchszentren Izmir, Istanbul und Ankara hinaus, auf die die übrigen landwirtschaftlichen Betriebe angewiesen bleiben.

4.2 Steuerungsfaktor „Zuwanderung“

Im Verhalten der Betriebsinhaber gibt es je nach Herkunft zwei signifikante Unterschiede bezüglich ihrer Betriebsführungsstrategie (vgl. Abb. 3):

1) Während sich Betriebsinhaber und deren Familien, die aus anderen Provinzen in die Provinz Izmir

zugewandert sind, weitgehend auf eine Tätigkeit im landwirtschaftlichen Betrieb beschränken, nutzt fast jeder dritte einheimische Betriebsinhaber und seine Familie die Möglichkeit des Zuerwerbs, um die wirtschaftliche Basis zu erweitern.

2) Die stärkere Konzentration der Zuwanderer auf ihre landwirtschaftlichen Betriebe macht sich zusätzlich darin bemerkbar, daß sie mehr als die Einheimischen ihre Einkommenssicherung über die Größe ihrer Betriebe suchen.

4.3 Steuerungsfaktor „Alter der Gewächshäuser“

Die Investitionen eines Betriebes in die Errichtung eines Gewächshauses und die damit verbundene Intensivierung verändern den Betrieb vollkommen. Die Auswirkungen sind je nach Alter der Umstellung allerdings unterschiedlich groß (vgl. Abb. 4):

1) Die Betriebsinhaber, die bereits zu einem frühen Zeitpunkt damit begonnen haben, sich auf den Anbau in Gewächshäusern umzustellen, sind in weit höherem Maße mit dem derzeitigen Einkommen zufrieden als diejenigen, die erst in jüngerer Zeit mit der Umstellung angefangen haben. Hierfür verantwortlich sind einmal die längere Erfahrung und der damit verbundene Erfolg, den Anbau in Gewächshäusern zu optimieren, zum anderen die Tatsache, daß durch den Gewächshausbau das Einkommen sicherer (z. B. Abwehr von Frösten während der kalten Jahreszeit) und umfangreicher (Verkaufsmöglichkeit zu Zeiten besserer Marktsituation für den Erzeuger) geworden ist. Die Investition in den Gewächshausbau hat sich zudem im Laufe der Jahre vielfach amortisiert.

2) Aufgrund der positiven Erfahrungen mit dem Anbau in Gewächshäusern sind die Betriebe, die früher mit der Umstellung begonnen haben, eher in der

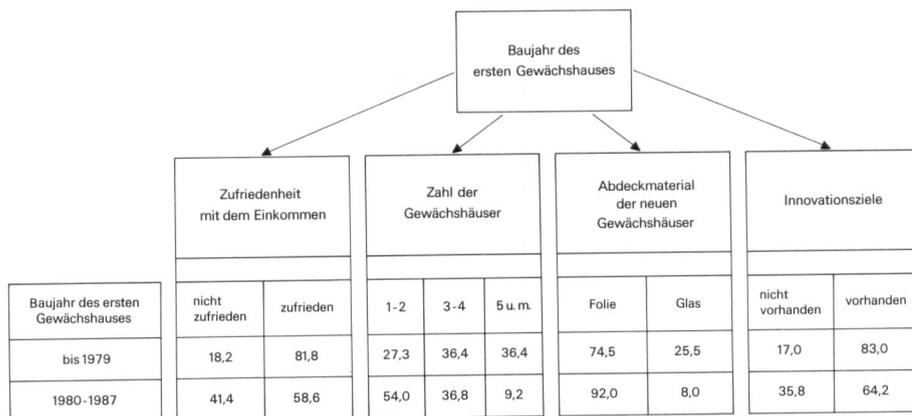


Abb. 4: Der Steuerungsfaktor „Alter der Gewächshäuser“ und seine Wirkungen (Zahlenangaben in %), n = 284

The determining factor "age of greenhouses" and its effects (figures are given as %), n = 284

und Paprika. Die im August mit Blumen bestandenen Gewächshäuser waren – abgesehen von denjenigen mit Rosenstöcken – ausnahmslos solche, in denen im Frühjahr Salat gezogen worden war. Insgesamt überwogen im August 1987 die Melonen (36%), gefolgt von Paprika (21%), Gurken (16%), Nelken (9%), Tomaten (4%), Rosen (2%) sowie sonstigen Blumen (6%) und Gemüsesorten (6%). In diesem Spektrum manifestiert sich die Anpassung an die vorhandenen Marktmöglichkeiten.

Während die Einzelkartierungen den jahreszeitlichen Wechsel in der Nutzung der Gewächshäuser zum Ausdruck bringen, enthält eine generalisierte Landnutzungskartierung nach eigenen Schrägluftaufnahmen (Frühjahr 1984 und Frühjahr 1987) fünf verschiedene Bodennutzungsarten, die den Wandel der Nutzungsintensitäten verdeutlichen. Die Veränderungen zwischen 1984 und 1987 wurden sowohl für Teilbereiche des Untersuchungsgebietes als auch für das Gesamtgebiet ausplanimetriert (Beilage IX). Im Zeitraum von nur drei Jahren sind markante Verschiebungen zu erkennen: Weniger intensive Nutzungen gehen zurück (Ödland von 9,3% auf 8,7%, Feldfrüchte von 36,1% auf 32,0% und Baumkulturen von 26,2% auf 25,0%) und Gewächshausareale sowie städtische Bebauungsgebiete dehnen sich aus (erstere von 15,8% auf 18,7%, letztere von 12,6% auf 15,6%).

Dabei ist zu beachten, daß die sehr intensive Nutzung durch Baumkulturen, insbesondere Zitrusfrüchte, in größerer Entfernung von Izmir gebietsweise noch zu Lasten der Feldfrüchte zunimmt, in Stadtnähe aber schon wieder abnimmt, und zwar zugunsten der Gewächshausareale, auf denen noch höhere Flächenerträge erwirtschaftet werden können. Die Gewächshausfläche wächst aber auch in größerer Entfernung von Izmir.

Diese im Detail nachzuweisenden Veränderungen passen sich in eine als Hypothese aufzufassende modellhafte Darstellung der Bodennutzungsveränderungen im Bereich des Stadtrandes türkischer Städte der West- und Südküste ein.

3 Allgemeines Schema der Bodennutzungsveränderungen im Bereich des Stadtrandes türkischer Städte der West- und Südküste (Beschreibungsmodell)

Die modellhafte Darstellung (Abb. 1) soll deutlich machen, daß bisher die Nutzungsarten mit den jeweils höheren Flächenerträgen die Nutzungsarten mit den jeweils niedrigeren Erträgen in eine größere Distanz vom städtischen Zentrum abdrängen, wo

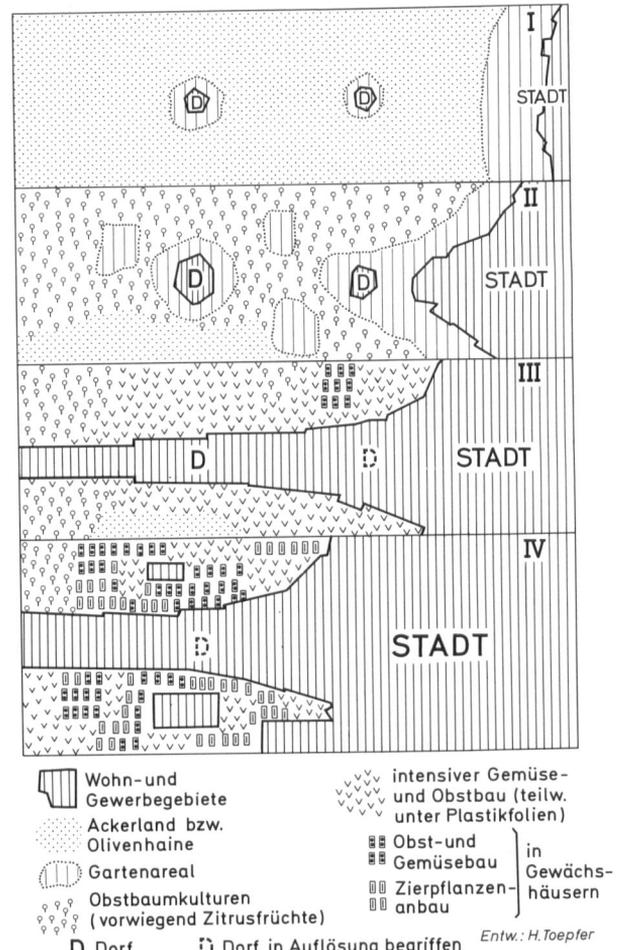


Abb. 1: Schematische Darstellung der Bodennutzungsveränderungen im Bereich des Stadtrandes türkischer Städte der West- und Südküste

Schematic presentation of changes in land utilization on the outskirts of Turkish towns on the west and south coast

diese wiederum Nutzungsarten mit noch geringeren Erträgen pro Flächeneinheit ablösen.

Von einer ersten Phase, in der die Agrarfläche weitgehend als Ackerland oder mit Olivenhainen genutzt wird, ist eine zweite Entwicklungsphase dadurch unterschieden, daß Zitrus- und Gartenkulturen die Feldfrüchte des Ackerlandes und die Olivenhaine (bei gleichzeitiger Ausdehnung der Wohn- und Gewerbegebiete in die landwirtschaftlich genutzte Fläche) verdrängen. In der dritten Phase zwingt ein intensiver Obst- und Gemüsebau mit höheren Flächenerträgen (zunächst nur teilweise unter Plastikfolien) die Baumkulturen in noch größere Entfernung vom städtischen Zentrum. In der vierten Phase schließlich beherrschen Warmbeetkulturen (unter Plastikfolien und in Gewächshäusern) das von der

Lage und bereit, weitere Investitionen zu tätigen und die Zahl ihrer Gewächshäuser zu erhöhen.

3) Betriebe, deren Umstellung schon länger zurückliegt, sind auch eher geneigt, statt der Holz-Folien-Konstruktionen Eisen-Glas-Konstruktionen zu errichten, die zwar kostengünstiger in der Unterhaltung, aber teurer in der Herstellung sind und sich somit erst langfristig amortisieren.

4) Je früher ein Betriebsinhaber die Neuerung „Gewächshausbau“ adoptiert hat, desto häufiger sind auch heute konkrete Innovationsziele vorhanden. Das liegt sicherlich sowohl an der generell höheren Bereitschaft, Neuerungen aufzugreifen als auch an den positiven Erfahrungen und gestiegenen Einkommen.

4.4 Steuerungsfaktor „Anzahl der Gewächshäuser“

Die Kennziffer „Anzahl der Gewächshäuser“ ist zwar – wie im letzten Abschnitt gezeigt – eine abhängige Variable, doch gehen von ihr so viele Folgewirkungen aus, daß sie zugleich als vierter Hauptsteuerungsfaktor angesehen werden kann (vgl. Abb. 5):

- 1) So wird z. B. der Umfang des Arbeitskräfteeinsatzes in erster Linie von der Zahl der Gewächshäuser, die ein Betrieb bewirtschaftet, gesteuert.
- 2) Je mehr Gewächshäuser ein Betrieb bewirtschaftet, desto größer ist in der Regel auch die Vielfalt der Produktion.

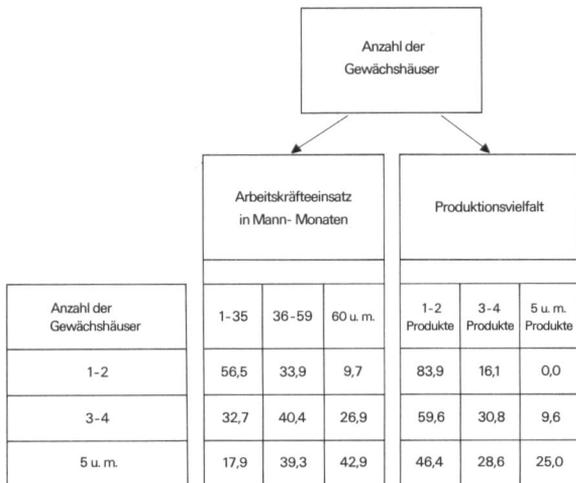


Abb. 5: Der Steuerungsfaktor „Anzahl der Gewächshäuser“ und seine Wirkungen (Zahlenangaben in %), n = 284

The determining factor “number of greenhouses” and its effects (figures are given as %), n = 284

4.5 Allgemeines Schema der inneren Dynamik der Bodennutzungsveränderungen (Pfadmodell)

Während in den Abschnitten 4.1 bis 4.4 die Verknüpfungen zwischen den vier Hauptsteuerungsfaktoren und verschiedenen anderen Kennziffern im einzelnen dargelegt wurden, sollen sie im folgenden in einen Systemzusammenhang gebracht werden. Dies geschieht mit Hilfe der Kausal- oder Pfadanalyse. Zur verwendeten Methode und Terminologie vgl. OPP u. SCHMIDT (1976) und KEMPER (1978).

Ausgangspunkt der Analyse sind sog. Kausalmodelle, die jeweils aus einem System von Hypothesen über Kausalbeziehungen zwischen den einzelnen Modellkennziffern bestehen. Es wurden im vorliegenden Fall zwölf unterschiedliche gedankliche Varianten konstruiert und getestet. Das Modell mit dem höchsten Erklärungsgehalt und die Ergebnisse der dazu durchgeführten Kausalanalyse sind in Tab. 1 u. 2 sowie Abb. 6 dargestellt.

Zu ihrer Erläuterung sei erwähnt, daß die Kausal- bzw. Pfadanalyse eine Aufspaltung der zwischen abhängigen und unabhängigen Kennziffern beobachteten Korrelationen r in sog. kausale und nicht-kausale Effekte liefert. Kausale Effekte setzen sich allein aus Pfadkoeffizienten p zusammen. Diese durch die standardisierten partiellen Regressionskoeffizienten entsprechender Regressionsgleichungen geschätzten Pfadkoeffizienten p beschreiben die in Abb. 6 durch Pfeile symbolisierten Wirkungen zwischen zwei

Tabelle 1: Kausalanalyse: Liste der Variablen/Kennziffern
Causal analysis: list of variables

X 1	Distanz zum Zentrum Izmir
X 2	Zuwanderer aus anderen Provinzen
X 3	Einsatz von Saisonarbeitskräften
X 4	Verhältnis Eigentum/Pachtland
X 5	Zuerwerb zum landwirtschaftlichen Einkommen
X 6	Größe des Absatzgebietes
X 7	Wasserversorgung
X 8	Beheizung der Gewächshäuser
X 9	Kreditaufnahme
X10	Größe des landwirtschaftlichen Betriebes
X11	Einsatz von familienfremden Arbeitskräften
X12	Arbeitskräfteeinsatz in Mann-Monaten
X13	Produktionsvielfalt
X14	Innovationsziele (Innovationspotential)
X15	Zufriedenheit mit dem Einkommen
X16	Abdeckmaterial der neuen Gewächshäuser
X17	Zahl der Arbeitskräfte insgesamt
X18	Anzahl der Gewächshäuser
X19	Baujahr des ersten Gewächshauses

Tabelle 2: Kausalanalyse: Zerlegung der Korrelationen in Effekte (Variablen vgl. Tab. 1)

Causal analysis: decomposition of the correlations (variables cf. tab. 1)

Variablen		kausale Effekte			nicht-kausale Effekte		Korrelation
abhängige	unabhängige	direkte	indirekte (über)	totale	indirekte korrelierte Effekte	Effekte von Drittvariablen	
X 3	X 1	-0,65	-	-0,65	-0,05	-	-0,70
X 3	X12	0,50	-	0,50	0,07	-	0,57
X 4	X 1	0,91	-	0,91	-	-	0,91
X 5	X 2	-0,28	-	-0,28	-0,16	-	-0,44
X 5	X 4	0,46	-	0,46	0,10	-	0,56
X 6	X 1	-0,94	-	-0,94	-	-	-0,94
X 7	X 1	0,90	-	0,90	-	-	0,90
X 8	X16	-0,47	-	-0,47	-	-	-0,47
X 9	X10	0,19	-	0,19	-	-	0,19
X10	X 2	0,55	-	0,55	-	-	0,55
X11	X12	0,44	-	0,44	-	-	0,44
X12	X13	0,24	-	0,24	-	0,15 (X18)	0,39
X12	X18	0,33	0,11 (X13)	0,44	-	-	0,44
X13	X18	0,45	-	0,45	-	-	0,45
X14	X 4	0,35	0,21 (X5)	0,56	0,03	-	0,59
X14	X 5	0,46	-	0,46	-	0,15 (X4)	0,61
X14	X13	0,30	-	0,30	0,04	-	0,34
X14	X19	0,21	0,05 (X18/X13)	0,26	0,14	-	0,40
X15	X 6	0,28	-	0,28	0,06	-	0,34
X15	X19	0,39	-	0,39	0,05	-	0,44
X16	X 7	0,13	-	0,13	0,07	0,11 (X19)	0,31
X16	X 9	0,37	-	0,37	0,01	-	0,38
X16	X19	-0,41	-0,03 (X7)	0,44	-0,02	-	-0,46
X17	X10	0,18	0,26 (X12)	0,44	-	-	0,44
X17	X12	0,59	-	0,59	-	0,08 (X10)	0,67
X18	X19	0,35	-	0,35	-	-	0,35

Kennziffern. Ein direkter kausaler Effekt liegt vor, wenn zwei Kennziffern unmittelbar durch einen Pfad verbunden sind, bei indirekten kausalen Effekten läuft die Wirkung über eine oder mehrere intervenierende Kennziffern. Diese indirekten Wirkungen lassen sich durch die Produkte der jeweils beteiligten Pfadkoeffizienten ausdrücken. Den kausalen Effekten gegenüber stehen zum einen indirekt korrelierte Effekte, d. s. Einflüsse, die auftreten, wenn zwei miteinander korrelierende aber nicht durch einen Pfad verbundene Kennziffern gemeinsam auf eine dritte Größe wirken, zum anderen Effekte von Drittvariablen, die dadurch entstehen, daß Merkmale gleichzeitig sowohl die abhängige wie auch eine unabhängige Kennziffer kausal beeinflussen. Im Sinne eines aussagekräftigen Modells ist es erstrebenswert, möglichst hohe kausale Effekte zu isolieren (vgl. LAUX u. THIEME 1981, S. 78 f.).

In Tab. 1 sind die Kennziffern/Variablen aufgeführt, die in das Modell eingegangen sind; und

Tab. 2 zeigt die Zerlegung der Korrelationen in verschiedene Effekte (direkte kausale, indirekte kausale, indirekte korrelierte und solche von Drittvariablen), d. h. es ist in den einzelnen Spalten abzulesen, aus welchen Effekten sich der jeweilige Korrelationskoeffizient zusammensetzt. So setzt sich z. B. der Korrelationskoeffizient $r = 0,44$ zwischen den Kennziffern X18 (Anzahl der Gewächshäuser) und X12 (Arbeitskräfteeinsatz in Mann-Monaten) aus dem direkten kausalen Effekt von X18 auf X12 (0,33) und dem indirekten kausalen Effekt von X18 über X13 (Produktionsvielfalt) auf X12 (0,11) zusammen.

Zum anderen kommt z. B. der Korrelationskoeffizient $r = 0,39$ zwischen X13 und X12 in dieser Größe nur dadurch zustande, daß zu dem direkten kausalen Effekt von X13 auf X12 (0,24) noch ein nicht-kausaler Störeffekt einer Drittvariablen, nämlich X18, hinzukommt (0,15), der dadurch entsteht, daß die Kennziffer X18 sowohl auf X12 als auch auf X13 einen direkten kausalen Effekt ausübt.

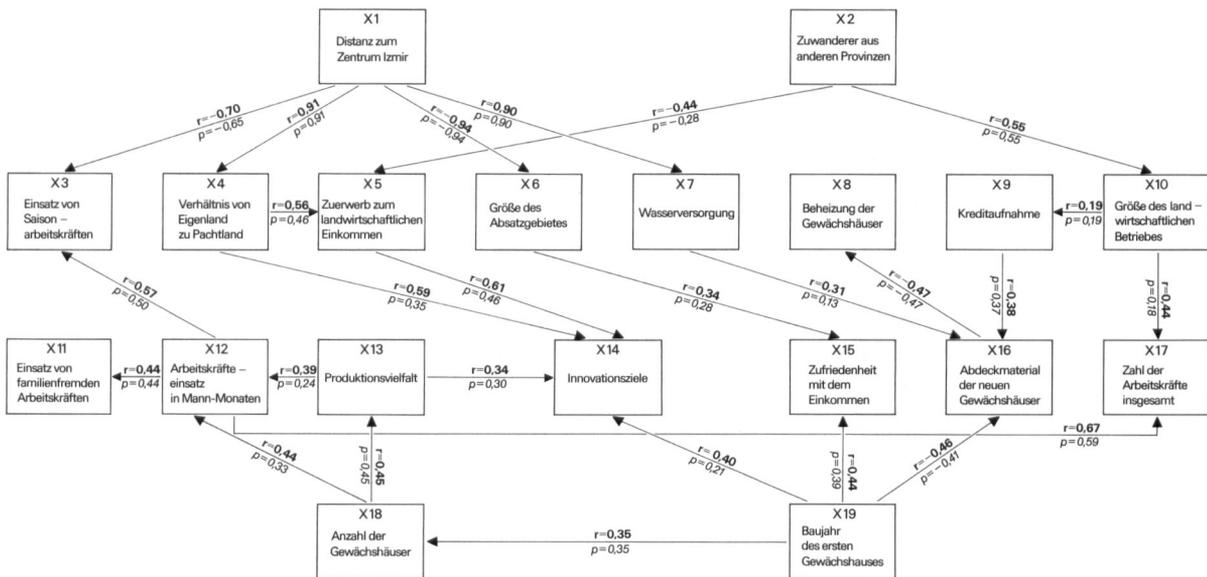


Abb. 6: Allgemeines Schema der inneren Dynamik der Bodennutzungsveränderungen (Pfadmodell)
General scheme of the inner dynamics of changes in land utilization (path model)

Die große Zahl von kausalen Verknüpfungen zwischen den verschiedenen Kennziffern kann hier nicht im einzelnen erläutert werden. Da die Fragestellung auf die Diffusion von Innovationen gerichtet ist und die bisherige Innovationsausbreitung im Abschnitt 2 beschrieben wurde, sei im folgenden nur das Innovationspotential für zukünftige Entwicklungen herausgestellt. Hierin liegt auch die eigentliche Besonderheit, die das Modell aufdeckt.

Das Innovationspotential sei definiert durch das Vorhandensein von konkreten Innovationszielen bei den Betriebsinhabern: den Betrieb zu vergrößern, neue Produkte in das Anbauprogramm aufzunehmen bzw. sonstige den Produktionsablauf verändernde Maßnahmen einzuführen. Dieses Innovationspotential (X14) wird im wesentlichen von vier Kennziffern bestimmt, wie aus der Abb. 6 hervorgeht: 1. vom Verhältnis Eigentum/Pachtland (X4), 2. vom Umfang des Zuerwerbs (X5), 3. vom Alter des Gewächshausanbaus (X19) und 4. von der Anbauvielfalt (X13). In der Form $X14 = 0,46X5 + 0,35X4 + 0,30X13 + 0,21X19$ wird ein multipler Korrelationskoeffizient von $R = 0,81$ erreicht.

Die Kausalanalyse zeigt, daß in den Betrieben mit hohem Eigenlandanteil das Innovationspotential besonders groß ist. Zum einen wirkt sich ein hoher Eigenanteil direkt auf den Willen aus, Neuerungen aufzunehmen. Zum anderen sind es gerade diese Betriebe, die bei den generell geringen Betriebsgrößen

im Untersuchungsgebiet (durchschnittlich 2224 qm) dieses Manko nicht durch Zupacht, sondern durch einen Zuerwerb in anderen Wirtschaftsbereichen auszugleichen versuchen. Und es ist gerade der Umfang des Zuerwerbs, der den größten direkten kausalen Effekt auf das Innovationspotential ausübt. So erhöhen sich die kausalen Effekte des Eigenlandanteils auf das Innovationspotential noch einmal beträchtlich auf indirektem Weg über den vom Eigenlandanteil beeinflussten Zuerwerbsumfang (s. Tab. 2).

Eine umfangreiche Produktionspalette in einem Betrieb deutet in der Regel darauf hin, daß bereits zum Befragungszeitpunkt mit neuen Anbauprodukten experimentiert wurde. Das wiederum zeigt an, daß das Innovationspotential gerade in solchen Betrieben hoch ist. Desgleichen weist auch eine frühe Aufnahme des Gewächshausanbaus auf ein großes Innovationspotential hin.

Was folgt daraus? Wir müssen nach dem Gesagten wohl drei verschiedene zeitliche Abschnitte unterschiedlicher Innovationsausbreitung unterscheiden:

1. Es war zu erkennen, daß sich frühere Innovationen (Obstbaumkulturen, intensiver Gemüseanbau und insbesondere die Folienabdeckung der Frühjahrskulturen als unmittelbare Vorläuferin der Gewächshäuser) noch vom städtischen Zentrum Izmir aus in die Umgebung hinein ausdehnten (vgl. Abb. 1). Im Fall der Folienabdeckungen wurde das auch schon von BARTELS (1970) dargelegt. Wellen-

förmige Innovationsausbreitung nach dem HÄGERSTRAND-Modell charakterisiert also einen ersten Zeitabschnitt.

2. Diese Distanzabhängigkeit – von einem städtischen Zentrum ausgehend – gilt für den Gewächshausbau jedoch nicht, der Korrelationskoeffizient zwischen X1 (Distanz zum Zentrum Izmir) und X19 (Baujahr des ersten Gewächshauses) beträgt nämlich nur $r = 0,16$ (deshalb in Abb. 6 nicht aufgeführt). Das besagt, daß Gewächshäuser auch frühzeitig an verschiedenen Stellen in größerer Entfernung von Izmir zu finden sind. Die Distanzabhängigkeit gilt auch nicht für die Anbauvielfalt (Korrelationskoeffizient zwischen X1 und X13 nur $r = 0,15$ und daher in Abb. 6 nicht aufgeführt). Demnach haben die vorausgegangenen Innovationen zu solchen strukturellen Veränderungen geführt, daß neuere Innovationen in ihrem Diffusionsablauf nicht mehr unbedingt den alten Wegen und den bekannten Diffusionsmodellen folgen.

Eine weitere Ursache für diesen Sachverhalt ist wohl darin zu sehen, daß die Türkei in ihrem Bemühen, in der EG Aufnahme zu finden, sich schon heute gezwungen sieht, ihre Waren auf EG-Standards auszurichten und daher versucht, durch die vorhandenen Institutionen und Medien Informationen über mediterrane Erzeugnisse und andere Möglichkeiten im Agrarbereich möglichst flächendeckend zu verbreiten. Die Bedeutung des persönlichen Kontaktfeldes, des „private information field“ der Landwirte (HÄGERSTRAND 1967, S. 165), für die Aufnahme und Verbreitung von Innovationen nimmt dadurch ab. Versuche mit neuen Produkten und Verfahrensweisen finden wir praktisch im gesamten Untersuchungsgebiet. Diese Zusammenhänge charakterisieren den zweiten Zeitabschnitt.

3. Derzeit herrscht – durch hohe, gesicherte Einkommen vieler landwirtschaftlicher Betriebe bedingt – ein von starker Experimentierintensität und sensibler Abhängigkeit von Umwelteinflüssen gekennzeichnetes Übergangsstadium, aus dem sich eine dritte Phase mit neuen Strukturen, teilweise neuen Strukturelementen und neuen Prozeßabläufen herauschälen wird.

Nun ist aber ein Wirtschaftssystem ein von Rückkopplungen gekennzeichnetes System. Da solche Rückkopplungen dazu führen, daß jeder Zustand eines derartigen Systems zum Ausgangspunkt einer neuen Entwicklung wird, verändern sich die Anfangsbedingungen für eine Weiterentwicklung unter dem Einfluß der Rückkopplungen laufend.

Die Synergetik hat aufgezeigt, daß sich schon kleinste Schwankungen in den Anfangsbedingungen

schwerwiegend auf den Endzustand solcher rückgekoppelter Systeme auswirken, d. h. eine empfindliche Abhängigkeit von den Anfangsbedingungen besteht. Wenn einem solchen System ständig neue Energie zugeführt wird (in dem vorliegenden Falle Kapital durch hohe, gesicherte Einkommen), führt dies zu einem Zustand, daß die vorhandene Struktur aufgelöst wird. Es entsteht ein „Chaos“, in dem eine maximale Zahl neuer Strukturvarianten gebildet wird, von denen sich diejenigen verstärken, die sich als sinnvoll erweisen, und sich schließlich jene Variante durchsetzt, die eine neue Stabilität des Systems hervorbringt. In dem fortwährenden Wechsel solcher Systeme zwischen „Ordnung – Chaos – Reorganisation“ läßt sich der derzeitige Zustand im Untersuchungsgebiet im Sinne der Synergetik als deterministisches Chaos bezeichnen (HAKEN 1988).

Auf die große Wahrscheinlichkeit, daß es in der Zukunft z. B. auch solche Innovationen geben wird, deren Diffusion zunächst zentripetal – also aus der Peripherie auf ein städtisches Zentrum zu – verlaufen, weisen drei Indizien schon heute hin:

- 1) Das heutige Innovationspotential wird bestimmt durch zwei Variable, die quasi nicht distanzabhängig sind (Anbauvielfalt und Alter des Gewächshausanbaus).
- 2) Dieses Innovationspotential wird durch zwei weitere Variable bestimmt, die mit zunehmender Distanz zum Zentrum an Bedeutung gewinnen (Verhältnis Eigentum/Pachtland und Umfang des Zuerwerbs).
- 3) Das Beispiel einer ganz neuen Innovation: Ausgangspunkt der Samen- und Jungpflanzenzucht war ein Betrieb in 34 km Entfernung von Izmir. Diese Neuerung, die zunehmend auch in Izmir-nahen Betrieben Anklang findet, gibt es in größerer Entfernung bisher jedoch nicht.

Für so verlaufende Diffusionen ließe sich in Zukunft der Begriff „Zentripetal-Diffusionen“ verwenden.

5 Zusammenfassung

Wie im gesamten Mittelmeerraum nimmt auch in der Türkei der Anteil der städtischen Bevölkerung und damit der Gemüse- und Obstbedarf rasch zu. Um diesem Bedarf nachzukommen, versuchte man in den beiden letzten Jahrzehnten vor allem in den Küstenbereichen der West- und Südtürkei die Flächenerträge zu erhöhen. Dabei zeigte sich (vgl. Abb. 1), daß durch Übernahme vielfältiger Innovationen die Nutzungsarten mit den jeweils höheren Flächenerträgen die Nutzungsarten mit den jeweils

niedrigeren Erträgen in eine größere Distanz vom städtischen Zentrum abdrängten, wo diese wiederum Nutzungsarten mit noch geringeren Erträgen pro Flächeninhalt ablösten.

Die Innovation, die den größten Produktivitätsschub verursachte und die Produktionsbedingungen und -möglichkeiten grundlegend veränderte, war die Einführung der Folienabdeckung von Obst- und Gemüsegeldern. Überall dort, wo sich diese Neuerung durchsetzte, konnten Landwirte gesicherte und höhere Einkommen erzielen. Somit hatten sie im *gesamten Verbreitungsgebiet* dieser Neuerung genügend finanziellen Spielraum, immer wieder neue Anbauprodukte und -techniken auszuprobieren, was auch geschah. Folglich erwies sich in der Folgezeit die Diffusion einiger jüngerer Innovationen, wie z. B. der Gewächshausbau und die Anbauvielfalt, nicht mehr wie noch die vorausgegangenen – als distanzabhängig von einem städtischen Zentrum. Eine weitere Ur-

sache für diesen Sachverhalt ist wohl darin zu sehen, daß die verschiedenen Medien heute Informationen über Innovationsmöglichkeiten im Agrarbereich gleichsam flächendeckend verbreiten und somit die Bedeutung des persönlichen Kontaktfeldes der Landwirte für die Aufnahme und Verbreitung von Innovationen abnimmt.

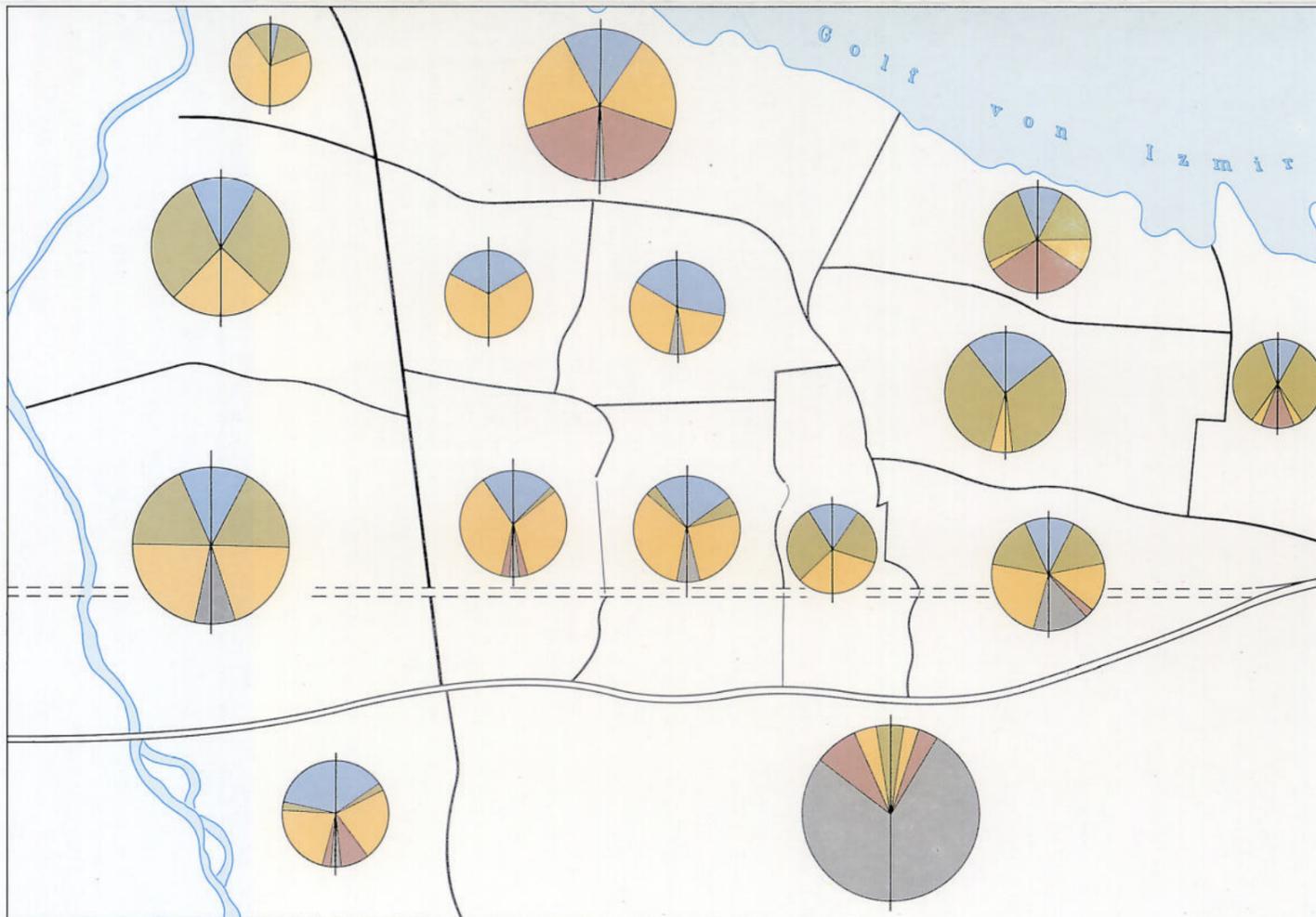
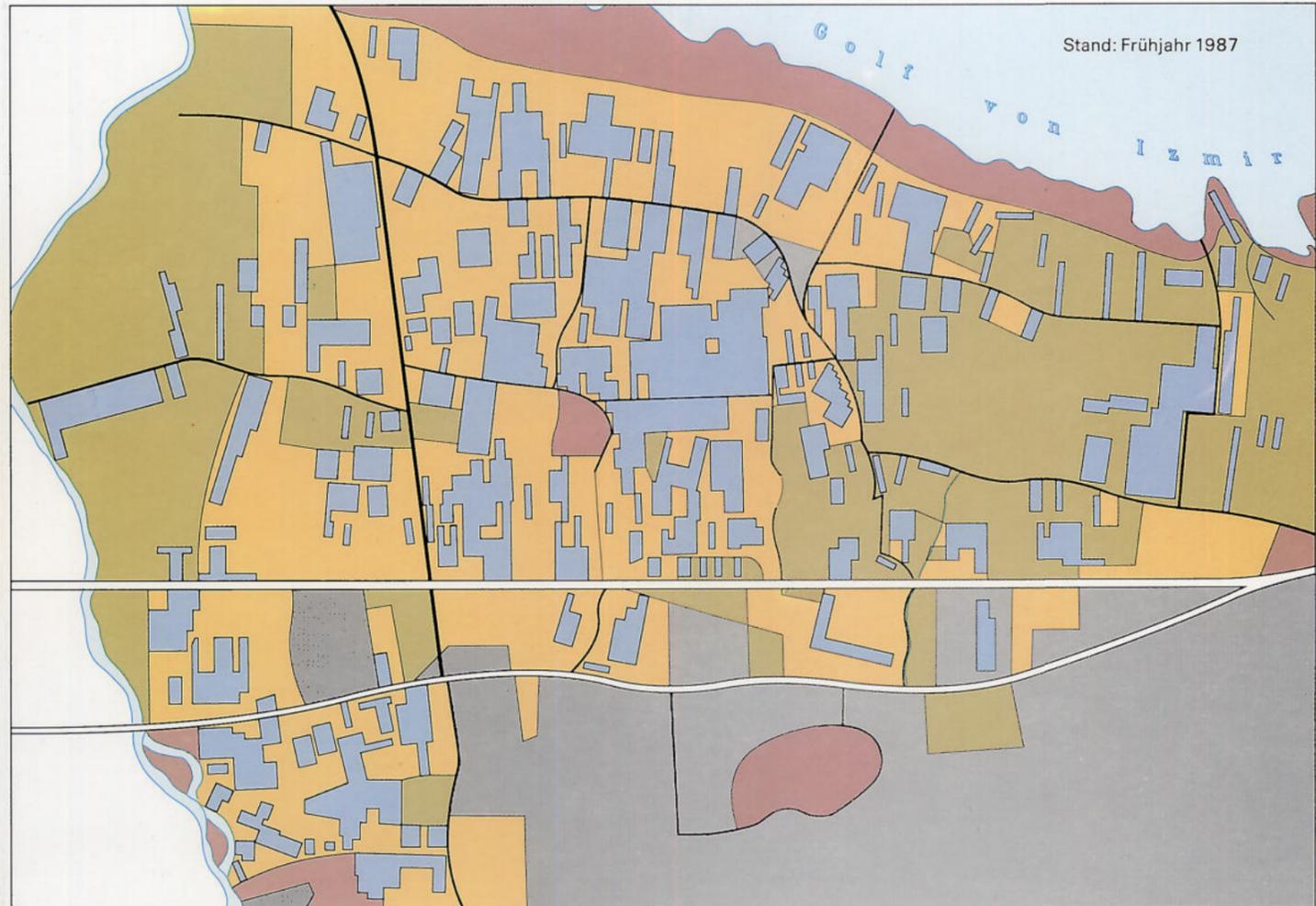
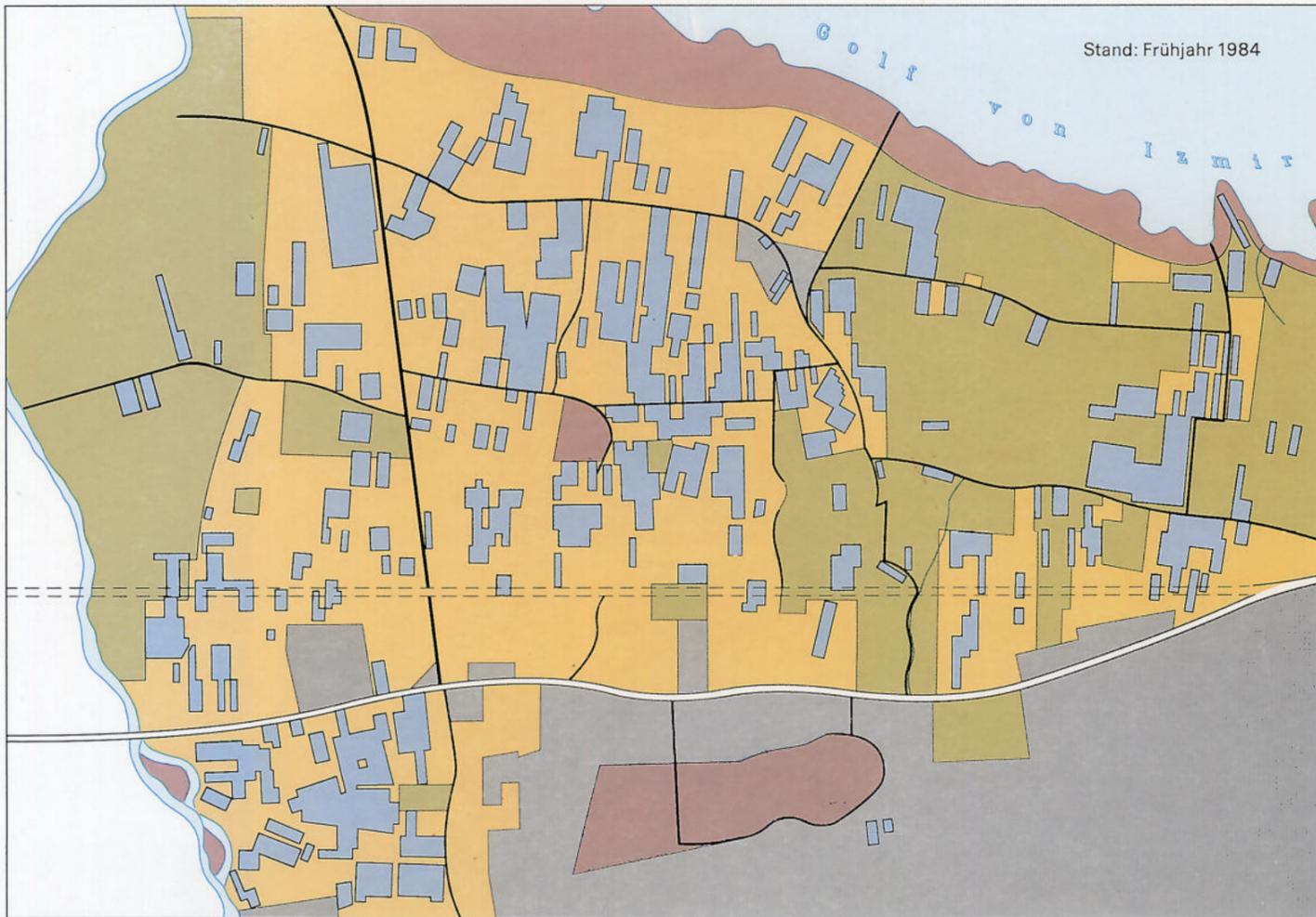
Bei der Analyse der Befragungsergebnisse zeigte sich, daß das *heutige* Innovationspotential, d. h. das Vorhandensein von konkreten Innovationszielen bei Betriebsinhabern, im wesentlichen von vier Variablen bestimmt wird (vgl. Abb. 6). Zwei von ihnen sind nicht distanzabhängig und zwei gewinnen mit zunehmender Entfernung vom städtischen Zentrum an Bedeutung. Deshalb ist die Wahrscheinlichkeit groß, daß es in der Zukunft zusätzlich auch solche Innovationen geben wird, deren Diffusion zentripetal – also aus der Peripherie auf ein städtisches Zentrum zu – verlaufen.

Literatur

- BARTELS, D.: Geographische Aspekte sozialwissenschaftlicher Innovationsforschung. In: Dt. Geographentag Kiel 1969. Tagungsbericht und wissenschaftliche Abhandlungen. Wiesbaden 1970, S. 283–296.
- BREUER, T.: Die Steuerung der Diffusion von Innovationen in der Landwirtschaft. Dargestellt an Beispielen des Vertragsanbaus in Spanien. Düsseldorf Geogr. Schriften 24. Düsseldorf 1985.
- BROWN, L. A.: Innovation Diffusion. A New Perspective. London a. New York 1981.
- DURUSOY, Y. Z.: Greenhouse Crop May Be Added to Turkey's Future Export Trade. In: Foreign Agriculture 1973, S. 15–16.
- GOULD, P. R.: Spatial diffusion. Assoc. Amer. Geographers. Commission on College Geography. Resource Papers, No. 4. Washington D.C. 1969.
- HÄGERSTRAND, T.: Innovation diffusion as a spatial process. Chicago a. London 1967.
- HAKEN, H.: Information and Self-Organisation. Berlin 1988.
- HÜTTEROTH, W.-D.: Türkei. Darmstadt 1982.
- KEMPER, F.-J.: Über einige multivariate Verfahren zur statistischen Varianzaufklärung und ihre Anwendung in der Geographie. Karlsruher Manuskripte zur Mathematischen und Theoretischen Wirtschafts- und Sozialgeographie 28. Karlsruhe 1978.
- LAUX, H.-D. u. THIEME, G.: Bestimmungsgründe des agrarstrukturellen Wandels in der Bundesrepublik Deutschland. In: Wirtschaftsgeogr. Studien 8/9, 1981, S. 59–82.
- MORRILL, R. L.: Waves of spatial diffusion. In: Journal of Regional Science 8, 1968, S. 1–18.
- OPP, K.-D. u. SCHMIDT, P.: Einführung in die Mehrvariablenanalyse. Reinbek 1976.
- STRUCK, E.: The Innovation of Greenhouse Crops in the Mediterranean Area: The Turkish Case. In: GeoJournal 13, 1986, S. 37–46.
- TÖEPFER, H.: Impulse für die ländlichen Gebiete der Türkei durch Intensivierung der Landwirtschaft? In: Colloquium Geographicum 19. Bonn 1986, S. 165–179.
- WINDHORST, H.-W.: Geographische Innovations- und Diffusionsforschung. Erträge der Forschung 189. Darmstadt 1983.

Gewächshauskulturen am westlichen Stadtrand von Izmir





Entwicklung der Bodennutzungsverhältnisse in Bahçelerarası, Izmir, zwischen 1984 und 1987

