

Inhaltsverzeichnis
Österreichische Zeitschrift für Statistik und Informatik
19. Jg. (1989), Heft 4

<i>Abhandlungen</i>	Seite
Franz, A. und Rainer, N.: Regionalstatistisches Symposium	379
Richter, J.: Statistische Einheiten in Österreich — Die unbeachteten Bestimmungsfaktoren der regionalen Wirtschaftsstatistik	381
Jeglitsch, H.: Regionale volkswirtschaftliche Gesamtrechnung im Österreichischen Institut für Wirtschaftsforschung	395
Keil, D. und Zeiser, W.: QUARKBIP — Eine neue Methode zur Berechnung des Inlandsproduktes für österreichische Bundesländer	403
Münzenmaier, W.: Regionalisierung volkswirtschaftlicher Eckdaten im Rahmen der Sozialproduktionsberechnung der Bundesrepublik Deutschland	420
Traber, H. A.: Regionalisierungen von Statistiken in der Schweiz. Rahmenbedingungen, Probleme und Konsequenzen insbesondere für die wirtschaftsstatistische Praxis	434
Dörfler, H.: Regionalstatistik im Österreichischen Statistischen Zentralamt	445
Rabussay, H.: Probleme der örtlichen Zuordnung von unselbständig Beschäftigten auf der Grundlage von Daten der Sozialversicherungsträger	453
Lackinger, O.: Die Abgrenzung von Wirtschaftsräumen als regionalstatistische Aufgabe	457
Weigl, A.: Die Nahversorgungserhebung Favoriten — Methodik und Ergebnisse einer regionalstatistischen Befragung	462

A. Abhandlungen

Wie heterogen sind Branchen-Aggregate?

Zur Eignung von Aggregat-Daten für Analysen wirtschaftlicher Entwicklung

Von MICHAEL FRITSCH, Berlin

Zusammenfassung: Die Arbeit untersucht anhand eines Datensatzes mit Informationen über eine Reihe von Charakteristika einzelwirtschaftlicher Einheiten die Heterogenität innerhalb von Branchen-Aggregaten. Wie sich zeigt, wird das Spektrum der möglichen Realisationen jeweils weitgehend ausgeschöpft, und es ist häufig kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Betrieben einer bestimmten Branche und den Betrieben der anderen Branchen feststellbar. Dies schränkt die Aussagefähigkeit von Durchschnittswerten für Wirtschaftszweige insgesamt nicht nur für deskriptive Zwecke ein, sondern läßt solche Aggregat-Angaben vor allem auch als Grundlage für Kausalanalysen als äußerst fragwürdig erscheinen. Man sollte daher im Rahmen empirischer Analysen verstärkt auf der einzelwirtschaftlichen (Mikro-)Ebene ansetzen.

Summary: The paper analyses the heterogeneity of plants within branches of industry with regard to their development, to characteristics of their markets and production-processes. It is shown, that in the overwhelming majority of industries the range of possible realizations is used and quite often an „industry-specific“ effect is not statistically significant. Because of the high degree of heterogeneity within aggregates, which leads to doubtful average results on an industry-basis, a strong preference to analyse economic developments on the micro-level is recommended!

I. Problemstellung

Das wirtschaftliche Geschehen ist komplex und vielfältig. Zur Reduktion dieser Komplexität bzw. zur Generierung von Aussagen über die Volkswirtschaft insgesamt (oder über Teile davon) werden daher im Rahmen empirischer Untersuchungen häufig die Werte für Gruppen von einzelwirtschaftlichen Einheiten (Betriebe, Unternehmen, Haushalte, Individuen) aggregiert, d.h. zu Summen- und/oder Durchschnittswerten zusammengefaßt. Eine solche Aggregation ist für viele Fragestellungen — insbesondere wenn die Zahlenangaben deskriptiven Zwecken dienen sollen — sicherlich notwendig und sinnvoll; der Nachteil besteht darin, daß sie in der Regel mit einem u. U. ganz entscheidenden Informationsverlust verbunden ist.

Problematisch kann der mit einer Aggregation verbundene Informationsverlust vor allem dann sein, wenn die Aggregatwerte als Grundlage für Aussagen über Kausalbeziehungen dienen. Dies läßt sich wie folgt anhand von *Abbildung 1* veranschaulichen: Sind y_1, \dots, y_i die Werte einer zu erklärenden Variablen für einzelwirtschaftliche Einheiten (1, ..., i) und geben x_1, \dots, x_i die Ausprägungen einer erklärenden Variablen für die entsprechenden Werte von y_i dieser einzelwirtschaftlichen Einheiten an, so stellen $x_i \rightarrow y_i$ die zu untersuchenden Relationen dar (vgl. *Abbildung 1a*). Im Rahmen von Aggregat-Analysen werden die verschiedenen Ausprägungen von x_i und y_i zunächst jeweils zu einem einzelnen Wert X bzw. Y für sämtliche Aggregat-Elemente zusammengefaßt und man untersucht dann die Beziehung $X \rightarrow Y$ (vgl. *Abbildung 1b*). Dabei tritt ein Informationsverlust immer dann auf, wenn nicht sämtliche Aggregat-Elemente vollkommen identische Werte aufweisen. Es liegt auf der Hand, daß Heterogenität innerhalb der Aggregate gravierende Fehleinschätzungen der Mikro-Relationen ($x_i \rightarrow y_i$) im Rahmen von Aggregat-Untersuchungen zur Folge haben kann; für empirische Analysen von Kausalbeziehungen geeignete Aggregate sollten daher in sich möglichst homogene Gruppen darstellen. Anders herum: Je stärker die Heterogenität innerhalb von Aggregaten, desto weniger aussagefähig bzw. repräsentativ sind die Aggregatwerte für die zusammengefaßten Aggregat-Elemente und desto weniger zuverlässig kann man von den Relationen der Aggregatwerte auf die entsprechenden Mikro-Beziehungen der Aggregat-Elemente schließen¹⁾. Da die Homogenität bzw. Heterogenität innerhalb von Aggregaten aus den Aggregatwerten selbst nicht mehr erkennbar ist, besteht die Gefahr, daß die Vielfältigkeit der Mikro-Elemente im Rahmen aggregatstatistischer Untersuchungen leicht aus dem Blickfeld gerät. Tatsächlich wird die Hete-

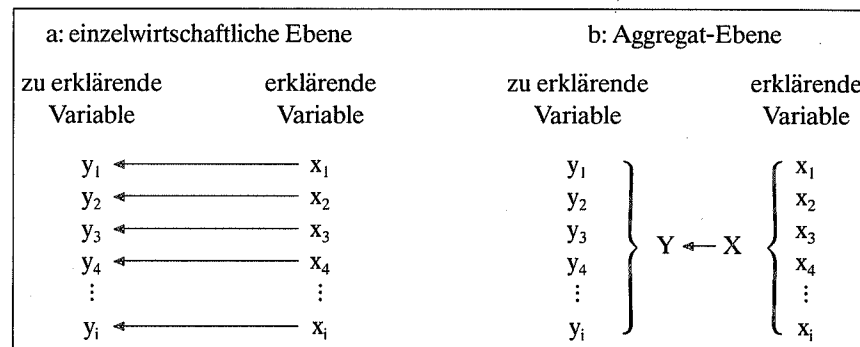


Abbildung 1: Ebenen empirischer Analyse

¹⁾ Siehe zu diesem „Aggregationsproblem“ etwa Prokopp, 1977; Lütjohann, 1979; Theil, 1979, und/oder Brandes, 1985, sowie die dort angegebene Literatur.

rogenität innerhalb von Aggregaten (und damit eine u. U. wesentliche Fehlerquelle für Aggregatanalysen) kaum je thematisiert.

Die Einteilung der Wirtschaft in Branchen stellt (neben der Gliederung in Regionen und in Größenklassen) die in der empirischen Forschungspraxis gebräuchlichste Form der Aggregat-Bildung dar. Im folgenden wird der Frage nachgegangen, wie ausgeprägt die Heterogenität innerhalb von Branchen-Aggregaten tatsächlich ist, wobei der Schwerpunkt auf der Arbeitsplatzentwicklung und einigen weiteren damit zusammenhängenden Größen liegt. Zunächst erläutert Abschnitt II kurz die Grundzüge von Branchen-Einteilungen. In Abschnitt III werden dann Branchen des Verarbeitenden Gewerbes der Bundesrepublik Deutschland auf ihre Heterogenität hin analysiert; Abschnitt IV zieht einige abschließende Schlußfolgerungen aus den Ergebnissen.

II. Zweck und Art von Branchen-Gliederungen

Ziel von Branchen-Einteilungen ist es, möglichst die hinsichtlich ihrer internen Charakteristika sowie hinsichtlich weiterer Tatbestände und Vorgänge gleichartigen Wirtschaftseinheiten jeweils zusammenzufassen. Durch das Merkmal „Branchenzugehörigkeit“ sollen dem Grundgedanken nach alle diejenigen Besonderheiten eingefangen werden, welche die zu einer Branche zusammengefaßte Gruppe von Betrieben/Unternehmen von anderen als Branche zusammengefaßte Betriebe/Unternehmen unterscheidet. Dabei können sich je nach Art der Fragestellung verschiedene Einteilungskriterien als zweckmäßig erweisen.

Branchengliederungen sind „produktorientiert“ und basieren auf Warenverzeichnissen. Als wesentliche Gliederungskriterien zur Abgrenzung der Produktfelder werden verwendet:

- die Nachfrage-Segmente, für die produziert wird (z. B. bei der Einteilung in die Industriegruppen „Grundstoff- und Produktionsgüterindustrie“, „Investitionsgüter-“, „Konsum-“ sowie „Nahrungs- und Genußmittel-Industrie“; aber auch bei der Abgrenzung einzelner Branchen (wie z. B. Büromaschinen-Hersteller),
- Gemeinsamkeiten hinsichtlich der eingesetzten Inputs (z. B. „Stahlverarbeitung“, „Tabakverarbeitung“) sowie
- Gemeinsamkeiten hinsichtlich der verwendeten Produktionsverfahren (z. B. „Gießereien“, „Druckindustrie“, „Galvanik-Industrie“, „Chemische-Industrie“).

In der Regel erfolgt die Abgrenzung von Branchen nicht anhand einheitlicher Kriterien (bzw. einer einheitlichen Hierarchie von Kriterien), vielmehr werden bestimmte Kriterien unter pragmatischen Gesichtspunkten immer dann herangezogen, wenn sie gerade zur Abgrenzung in sich möglichst homogener Aggregate geeignet erscheinen. Da Brancheneinteilungen erklärtermaßen als Grundlage für möglichst viele Zwecke dienen sollen (vgl. hierzu *Statistisches Bundesamt 1979*, ins-

bes. S. 7), können in der Regel wohl von vornherein auch nur relativ weite Kriterien von Homogenität zugrunde gelegt werden. Für Analysen wirtschaftlicher Entwicklung wäre es in diesem Zusammenhang von wesentlicher Bedeutung, daß sich die Nachfragebedingungen für die Produkte der zu einer Branche zusammengefaßten einzelwirtschaftlichen Einheiten möglichst weitgehend entsprechen und die Betriebe bzw. Unternehmen auch hinsichtlich ihrer internen Charakteristika in etwa vergleichbar sind²⁾.

Es gibt nun seit geraumer Zeit deutliche Anzeichen dafür, daß die Heterogenität der Entwicklung innerhalb der üblichen Branchenabgrenzungen relativ hoch ist (Stichwort „gespaltene“ Branchenkonjunkturen) mit der Folge, daß sich sogenannte „Wachstums-“ oder „Schrumpfungsbranchen“ kaum eindeutig identifizieren lassen³⁾. Ein wesentlicher Grund für Entwicklungs-Heterogenität innerhalb von Branchen könnte darin bestehen, daß wichtige Bestimmungsgründe wirtschaftlicher Entwicklung nicht „branchenscharf“ wirken. So können etwa bestimmte „Marktfelder“ (Entwicklungsdeterminante „Nachfrageentwicklung“) Betriebe bzw. Unternehmen sehr unterschiedlicher Branchen oder jeweils nur einen Teil der von der Statistik als „Branche“ klassifizierten Wirtschaftseinheiten umfassen. Ein wesentlicher, die Entwicklungsheterogenität fördernder Einfluß könnte in diesem Zusammenhang auch vom technischen Fortschritt ausgehen, der zumeist primär Tätigkeitsbereiche und erst in zweiter Linie die Wirtschaftszweige an sich betrifft.

III. Die Heterogenität innerhalb der Aggregate

Wie heterogen sind Branchen-Aggregate nun tatsächlich? Als Ausgangspunkt zur Beantwortung dieser Frage wird im folgenden zunächst die Arbeitsplatzentwicklung innerhalb von Branchen betrachtet (Abs. A). Daran anschließend geht dann Abs. B auf zwei Merkmale (Umsatzanteil in der „Stagnations- und Schrumpfungsphase“, Anteil der Einzel- und Kleinstserienfertigung) ein, welche für die Entwicklung von Betrieben bzw. Unternehmen u.U. von nicht unerheblicher Bedeutung sind.

²⁾ Eine Schwierigkeit bzw. Unschärfe kann hier dadurch hervorgerufen werden, daß ein Betrieb/Unternehmen (wie nicht selten der Fall) nicht nur ein Produkt herstellt, sondern mehrere unterschiedliche Güter fertigt und damit gleichzeitig in mehreren Branchen tätig ist. Die amtliche Statistik operiert hier mit dem sogenannten „Schwerpunktprinzip“, d. h. Unternehmen, die mehrere (und dabei möglicherweise völlig verschiedene) Produkte herstellen bzw. in unterschiedlichen Branchen tätig sind, werden vollständig anhand desjenigen Produktes klassifiziert (derjenigen Branche zugeordnet), das den Schwerpunkt ihrer Tätigkeit bildet (zu den allgemeinen Zuordnungsrichtlinien siehe Statistisches Bundesamt, 1979, S. 11f.).

³⁾ Insbesondere zeigen sich Unterschiede in der Entwicklung (der Betriebe) gleicher Sektoren an unterschiedlichen Standorten, wobei kein eindeutiges Muster für einen „Standorteinfluß“ feststellbar ist (vgl. etwa Hoppen, 1979, J. Müller, 1983, J. H. Müller/Schaefer, 1983, Peschel, 1983).

Die nachfolgend vorgestellten Auswertungen beruhen auf einer postalischen Befragung von Industriebetrieben, die im Sommer/Herbst 1986 in unterschiedlich strukturierten Regionen der Bundesrepublik Deutschland durchgeführt wurde; insgesamt umfaßt dieses Sample ca. 3.300 Fälle⁴⁾. Der Fragebogen zielte auf die Ermittlung betrieblicher Entwicklungsbedingungen und erfaßte neben der Umsatz- und Arbeitsplatzentwicklung eine ganze Reihe von Merkmalen der Betriebe, welche etwa die Ressourcenausstattung, das Produktprogramm und die Produktionsweise betreffen. Zur Branchenzuordnung wurde zum einen „offen“ nach der Branchenzugehörigkeit gefragt („Welcher Branche ist Ihr Betrieb zuzuordnen?“); zusätzlich wurde um die Angabe der SYPRO-Nummer gebeten⁵⁾.

A. Die Heterogenität der Entwicklung innerhalb von Branchen-Aggregaten

Tabelle 1a gibt einen Überblick über die Arbeitsplatzentwicklung der im Sample enthaltenen Betriebe im Zeitraum 1975–86 differenziert nach deren Branchenzugehörigkeit (SYPRO-Zweisteller). Als Maß für die Arbeitsplatzentwicklung in der jeweiligen Branche insgesamt enthält *Tabelle 1* zum einen die prozentuale Änderungsrate der Beschäftigtenzahl in den über die gesamte Periode existierenden (sogenannten „Survivor“-)Betrieben, d. h. ohne Berücksichtigung der Betriebsfluktuation (a); zum anderen ist auch die prozentuale Änderungsrate unter Berücksichtigung der während des Untersuchungszeitraumes neu gegründeten Betriebe angegeben (b). Der Anteil der durch Neugründungen während des Untersuchungszeitraumes entstandenen Arbeitsplätze an den insgesamt vorhandenen Arbeitsplätzen gibt Aufschluß über die Bedeutung einer der beiden Komponenten der Betriebs-Fluktuation in der jeweiligen Branche. Wie *Tabelle 1a* zeigt, sind hier für

⁴⁾ Zielgruppe der Befragung waren Industriebetriebe mit eigener Fertigung am Standort; reine Vertriebs- bzw. Verwaltungsstandorte von Industrieunternehmen wurden nicht berücksichtigt. Eine Beurteilung der Repräsentativität des Samples ist vor allem deshalb schwierig, weil kaum Informationen über die Grundgesamtheit der für die Befragung relevanten Betriebe (Industriebetriebe mit Fertigung am Standort) verfügbar sind bzw. der „industrielle“ Sektor in den verschiedenen Datenquellen (etwa gegenüber dem Handwerk) recht unterschiedlich abgegrenzt wird. Stellt man die Größenstruktur des Samples den Ergebnissen der „Totalaufbereitung“ der amtlichen Statistik (die auch die „industriellen Kleinbetriebe“ umfaßt) gegenüber, so zeigt sich, daß die Betriebe mit weniger als 20 Beschäftigten (insbesondere die Betriebe mit weniger als 10 Beschäftigten) unterrepräsentiert sind (ausführlicher zur Struktur und Repräsentativität des Samples Fritsch, 1990). Die Arbeitsplatz- bzw. Umsatzentwicklung wird in dieser Datenbasis insofern positiv überzeichnet, als keine Angaben über die während des Untersuchungszeitraumes stillgelegten Betriebe verfügbar sind. Alles in allem hat der Anteil der „verwertbaren“ Antworten an den angeschriebenen sinnvollen Adressaten ca. 25% betragen.

⁵⁾ Bei nicht ganz eindeutigen Angaben (z. B. mehrere SYPRO-Nummern) wurde in der Regel die genaue Branchenzuordnung telefonisch geklärt. Konnte die vierstellige SYPRO-Zuordnung nicht eindeutig ermittelt werden, so wurde der Betrieb nur mit seiner zweistelligen Klassifikation in den Datensatz aufgenommen.

Tabelle 1: Kennziffern zur Arbeitsplatzentwicklung 1975—86
in Betrieben unterschiedlicher Branchen
a) SYPRO-Zweisteller

Branchen	Wachstumsrate		Anteil der Arbeitsplätze 1986 durch		Perzentile (Wachstumsraten)					Signifi- kanz der Branchen- abweichung*
	(a)	(b)	Neugrün- dungen	expand. Betriebe	10	25	50	75	90	
Mineralöl	-40,4	-40,4	—	0,0	-60,2	-60,2	-30,7	-21,2	-21,2	(-) **
Steine und Erden	- 6,6	- 3,0	2,9	37,4	-44,4	-30,0	- 7,1	21,2	50,0	(-) **
Eisenschaffende	-22,5	-22,3	0,2	50,0	-42,9	-21,3	- 0,3	14,7	63,0	—
NE-Metall	- 6,4	- 6,4	0,0	38,5	-27,3	-16,1	- 8,4	11,4	35,7	—
Gießerei	- 9,2	- 5,3	4,4	50,0	-35,9	-17,7	1,4	38,1	102,6	—
Zichereien usw.	- 9,9	2,1	12,4	56,8	-41,4	-15,2	21,9	65,2	122,1	—
Stahl- u. Leichtm.	- 8,5	- 1,4	7,7	52,6	-33,6	-20,8	6,6	50,0	247,4	—
Maschinenbau	-11,9	- 8,2	4,3	63,3	-32,2	-12,5	18,4	74,8	182,9	(+) **
Straßenfahrzeugbau	50,1	50,7	0,5	61,8	-38,0	-10,8	23,7	57,8	124,6	—
Schiffbau	-39,5	-39,7	0,4	33,3	-62,8	-35,4	-23,8	9,0	40,1	(-) *
Luft- u. Raumf.	29,1	29,1	—	81,8	-20,2	8,1	21,6	66,3	719,0	—
Elektrotechnik	15,5	22,9	7,2	69,7	-32,0	- 6,5	33,3	108,7	297,1	(+) **
Feinmechanik	23,5	29,9	5,5	73,4	-34,5	0,0	33,3	79,0	123,1	(+) **
Eisen/Blech/Metall	- 1,7	10,2	10,6	50,8	-43,1	-27,6	1,5	40,6	101,3	—
Musikinstr./Spiele	31,8	48,1	15,3	62,7	-66,6	-20,0	14,3	44,4	360,0	—
Chemie	14,3	18,3	3,4	53,1	-34,9	-14,3	5,2	41,4	112,0	—
Büromaschinen/DV	103,0	178,1	26,2	50,0	-28,0	-28,0	112,5	658,5	658,5	—
Feinkeramik	3,1	3,9	0,8	52,4	-44,1	-30,7	7,1	32,9	303,5	—
Glas	-15,0	- 4,3	11,1	48,4	-56,4	-23,0	- 2,7	41,6	146,3	—
Holzbearbeitung	1,8	4,7	5,2	54,3	-40,5	-20,5	8,3	50,0	122,8	—
Holzverarbeitung	14,7	24,8	8,8	52,3	-41,3	-23,1	7,7	36,5	86,0	—
Zellstoffzeug	3,2	3,2	—	38,5	-20,8	-15,1	- 7,5	10,4	116,2	—
Papier und Papp	1,3	12,9	8,8	52,1	-35,9	-22,3	3,7	47,5	101,2	—
Druckindustrie	6,8	23,8	14,6	44,2	-38,4	-19,5	- 0,5	27,5	106,4	—
Kunststoff	11,8	23,8	10,0	66,7	-31,4	- 7,9	25,0	88,8	200,0	(+) *
Gummiverarbeitung	12,9	13,1	0,2	35,7	-29,2	-23,2	- 2,9	19,3	182,8	(+) **
Leder	13,3	28,5	11,9	65,2	-42,0	-11,7	6,1	40,0	126,2	—
Textil	-15,1	- 0,5	16,5	39,8	-50,0	-32,9	- 3,9	23,1	82,3	(-) **
Bekleidung	13,2	1,6	10,3	43,5	-46,7	-29,6	- 7,4	46,3	118,2	(-) *
Ernährung	- 3,5	3,6	6,6	48,1	-37,2	-20,0	0,0	32,3	75,0	(-) *
Tabak	18,0	34,5	19,0	83,3	- 0,3	- 0,3	14,0	73,8	73,8	—

eine Reihe von Branchen recht erhebliche Anteile von Arbeitsplatzzuwächsen durch Neugründungen zu verzeichnen, wobei kein eindeutiger Zusammenhang zwischen dem Ausmaß der Arbeitsplatzentwicklung in den Survivor-Betrieben und dem Beitrag der Neugründungen auszumachen ist.

Um die Heterogenität der Entwicklung innerhalb der Gruppe der Survivor-Betriebe in den einzelnen Branchen aufzuzeigen, sind in *Tabelle 1* die Perzentile

Tabelle 1: Fortsetzung
b) SYPRO-Drei- und Viersteller

Branchen	Wachstumsrate		Anteil der Arbeitsplätze 1986 durch Neugrün- dungen	Anteil expand. Betriebe	Perzentile (Wachstumsraten)					Signifi- kanz der Branchen- abweichung*
	(a)	(b)			10	25	50	75	90	
Betonserzeugnisse (2559)	- 1,7	- 0,7	1,0	24,2	-52,2	-36,6	-16,7	2,6	45,0	(-) **
Stahlverformung (3025)	30,7	52,4	14,6	65,9	-39,8	- 9,8	39,4	91,7	144,4	(+) *
Metallbearb.-Masch. (3220)	13,7	16,1	2,1	63,4	-31,0	- 9,4	32,1	110,3	232,0	(+) *
Nahrungsmittel-M. (3240)	27,1	35,5	6,4	78,6	-17,1	13,1	43,9	102,1	227,1	(+) **
Zähler etc. (3660)	27,6	40,1	8,6	71,3	-32,1	0,0	61,3	176,9	456,3	(+) **
Säge- u. Hobelwerke (5311)	10,2	18,8	7,7	52,9	-42,6	-20,3	8,3	50,0	111,3	—
Holzmöbel (5421)	14,2	25,5	7,5	60,5	-36,8	-17,0	9,7	47,5	134,0	—
Tapeten + Spezialpap. (5610)	- 1,7	4,2	5,4	44,4	-36,1	-22,6	- 7,5	40,0	102,9	—
Herst. v. Damen-OB. (6414)	- 5,3	11,2	15,2	60,0	-44,8	-24,0	4,0	50,0	153,1	—
Brauereien (6871)	-13,2	-13,2	—	27,6	-30,9	-21,2	-10,0	3,0	16,9	(-) **

(a) nur über den gesamten Zeitraum existierende Betriebe

(b) Survivor-Betriebe und Neugründungen

* Ergebnisse von *Mann-Whitney*-Tests. In *Tabelle a* und der jeweils ersten Zeile von *Tabelle b* ist angegeben, inwieweit eine statistisch signifikante Abweichung der Entwicklung der Survivor-Betriebe der Branche von der Entwicklung der Survivor-Betriebe sämtlicher anderen Branchen feststellbar ist. Die jeweils zweite Zeile in *Tabelle b* gibt die Signifikanz der Abweichung von der Entwicklung der anderen Teilbranchen des entsprechenden SYPRO-Zweistellers an. Es bedeuten: ** = signifikant auf dem 1 %-Niveau; * = signifikant auf dem 5 %-Niveau; — = nicht signifikant (Irrtumswahrscheinlichkeit größer als 5 %); in Klammern: Vorzeichen für die Richtung der Abweichung (+ = überdurchschnittlich, — = unterdurchschnittlich).

der Wachstumsraten angegeben. Wie aus *Tabelle 1a* hervorgeht, ist eine Art „zentrale Tendenz“ der Arbeitsplatzentwicklung nur für relativ wenige SYPRO-Zweisteller ersichtlich. Allein in der Mineralöl-Industrie weisen sämtliche Betriebe die gleiche (negative) Grundtendenz der Arbeitsplatzentwicklung auf (was z. T. sicherlich auf der hier relativ geringen Fallzahl beruht). Der Anteil der expandierenden Betriebe liegt in vielen Branchen *nahe bei 50 %*; d. h. die Arbeitsplatzentwicklung der (Survivor-)Betriebe in diesen Branchen ist „gespalten“. Da ca. *die Hälfte* der

Survivor-Betriebe in den meisten Branchen expandiert, die andere Hälfte hingegen Arbeitsplätze abbaut, kann hier von einer „gemeinsamen“ Entwicklungsrichtung der zu einer Branche zusammengefaßten Betriebe wohl nicht die Rede sein!

Tabelle 1a zeigt Ergebnisse von statistischen Tests, mit denen geprüft wurde, inwiefern sich die Entwicklung der Survivor-Betriebe einer Branche signifikant von der Entwicklung in anderen Branchen unterscheidet. Angewandt wurde hier das *Mann-Whitney-Verfahren*, welches keine bestimmte Verteilung der Grundgesamtheit voraussetzt und relativ unempfindlich für extreme Werte (sogenannte „Ausreißer“) ist. Wie aus *Tabelle 1a* hervorgeht, ist eine solche Branchenbesonderheit (bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von weniger als 5%) nur für elf der 31 Branchen feststellbar! Besonders deutlich hob sich demnach die Entwicklung der Survivor-Betriebe während der Periode 1975–86 in den Branchen „Mineralöl“, „Steine/Erden“, „Maschinenbau“, „Schiffbau“, „Elektrotechnik“, „Feinmechanik“, „Kunststoff“, „Gummiverarbeitung“, „Textil“, „Bekleidung“ sowie „Ernährung“ von der Entwicklung der jeweils anderen Branchen ab.

Führt man diese Auswertungen nicht auf der Ebene von SYPRO-Zweistellern, sondern in engerer Branchenabgrenzung für solche SYPRO-Drei- und Viersteller durch, für die das Sample relativ viele Fälle enthält, so ergibt sich ein etwas — aber nicht wesentlich — homogeneres Bild der Entwicklung. Wie *Tabelle 1b* zeigt, sind für alle diese Wirtschaftszweige deutliche Unterschiede in den Wachstumsraten zwischen dem oberen und dem unteren Quartil (bzw. zwischen dem oberen und dem unteren Dezil) der Betriebe feststellbar; auch hier liegt der Anteil der im Zeitraum 1975–86 expandierenden Betriebe in vielen Fällen nicht allzu weit von 50% entfernt. Die Tests auf Besonderheiten der Survivor-Entwicklung wurden hier in zwei Versionen durchgeführt: Zum einen wurde gefragt, inwiefern ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Betrieben der Branche und den Betrieben sämtlicher anderen Branchen besteht (jeweils erste Zeile in *Tabelle 1b*); zum anderen wurden Abweichungen von den Betrieben der anderen Teilbranchen des entsprechenden SYPRO-Zweistellers untersucht (jeweils zweite Zeile in *Tabelle 1b*). Für sechs der zehn Branchen sind die Besonderheiten im Vergleich zu den Betrieben sämtlicher anderen Branchen statistisch signifikant; lediglich in vier Fällen ist auch ein statistisch signifikanter Unterschied zu den anderen Teilbranchen des entsprechenden SYPRO-Zweistellers feststellbar. Alles in allem ergibt die differenziertere Brancheneinteilung zwar ein etwas größeres Maß an Homogenität, dennoch verläuft die Entwicklung innerhalb der Branchen auch bei relativ feiner Abgrenzung immer noch in bemerkenswerter Weise heterogen⁶⁾!

Interessant sind in diesem Zusammenhang auch die Ergebnisse von nach Größenklassen differenzierten Betrachtungen der Arbeitsplatzentwicklung. *Tabelle 2*

⁶⁾ Ein ganz ähnliches Ausmaß an Heterogenität innerhalb der Branchen ist hinsichtlich der Umsatzentwicklung feststellbar, weshalb hier auf eine gesonderte Darstellung der Umsatzentwicklung verzichtet wird.

Tabelle 2: Kennziffern zur Arbeitsplatzentwicklung 1975–86 nach Betriebsgrößenklassen 1975

	unter 20	20 –49	50 –99	100 –199	200 –499	500 –999	1000 und mehr	ins- gesamt
Anteil an den Arbeitsplätzen 1975	1,7	4,6	5,6	7,8	13,1	12,0	55,4	100
Anteil am Brutto-Zuwachs	5,6	6,4	7,6	8,2	10,1	10,7	51,4	100
Anteil am Brutto-Verlust	1,2	3,9	5,2	6,0	10,6	12,8	60,4	100
Anteil am Netto-Zuwachs	13,9	11,2	12,1	12,5	9,2	6,8	34,4	100
Absolute Änderung pro Betrieb								
– arithm. Mittel	7,0	6,1	11,8	17,6	17,2	30,9	164,1	15,3
– Median	2	2	1	2	0	–64	–263	2
Anteil der expandierenden Betriebe	61,3	53,4	50,8	51,6	49,8	40,4	28,2	53,7
Absoluter Zuwachs pro expand. Betrieb								
– arithm. Mittel	13,2	18,2	41,9	65,1	109,7	346,8	2500,6	82,2
– Median	7	12	21	45	60	194	382	2
Absoluter Verlust pro schrumpf. Betrieb								
– arithm. Mittel	–3,9	–9,4	–20,8	–34,1	–79,6	–183,7	–755,1	–70,3
– Median	–3	–7	–18	–30	–71	–157	–400	–12

zeigt einige diesbezügliche Kennziffern für das Gesamtsample. Wie aus *Tabelle 2* hervorgeht, steigt sowohl der Anteil am Bruttozuwachs als auch der Anteil am Bruttoverlust mit zunehmender Betriebsgröße deutlich an, was offenbar damit zusammenhängt, daß die absoluten Änderungen mit der Größe zunehmen. Für den Zeitraum 1975–86 etwa betrug die durchschnittliche Anzahl zusätzlicher Arbeitsplätze in der Gruppe der expandierenden Betriebe mit weniger als 20 Beschäftigten im Basisjahr 13,2 (Median: 7), in der Gruppe der Betriebe mit 1.000 und mehr Beschäftigten hingegen 3.500,6 (Median: 382). Dabei entfällt jeweils deutlich mehr als die Hälfte des Brutto-Zuwachses und des Brutto-Verlustes auf die Großbetriebe mit 1.000 und mehr Beschäftigten; die Betriebe mit weniger als 50 (100) Beschäftigten tragen lediglich 12% (19,6%) zum Brutto-Zuwachs bei. Mehr als ein Drittel der Netto-Änderung beruht auf der Entwicklung der Betriebe mit 1.000 und mehr Beschäftigten! Die nach Größenklassen differenzierte Betrachtung weist auf die Gefahr hin, daß Aggregatwerte für Branchen insgesamt von nur einigen wenigen Großbetrieben dominiert werden. Die Wahrscheinlichkeit hierfür dürfte tendenziell um so höher sein, je geringer die Anzahl der Aggregat-Elemente⁷⁾. Dies könnte etwa sektoral differenzierte Angaben für einzelne Regionen betreffen; insbesondere

⁷⁾ Nach Größenklassen differenzierte Auswertungen des Datenmaterials für einzelne Branchen (auf deren Wiedergabe hier aus Platzgründen verzichtet werden muß) belegen diesen in diversen Wirtschaftszweigen geradezu dominierenden Einfluß von einigen wenigen Großbetrieben auf die Werte für das Aggregat insgesamt.

dann, wenn diese Regionen nur schwach verdichtet sind und der Besatz mit Betrieben relativ gering ist!

B. Streuung von Charakteristika des marktlichen Umfeldes, des Produktprogramms und der Fertigungsweise innerhalb von Branchen

Der vorliegende Datensatz enthält auch eine Reihe von Angaben zu Charakteristika des marktlichen Umfeldes bzw. des Produktprogramms und der Fertigungsweise der Betriebe, welche mit der Betriebsentwicklung in Zusammenhang stehen. Ein wesentliches Charakteristikum stellen die Umsatzanteile in verschiedenen Marktphasen dar; sie beschreiben die Nachfragesituation, mit der die Betriebe an ihrem Markt konfrontiert sind. *Tabelle 3* zeigt beispielhaft die Verteilung der Umsatzanteile in der „Stagnations- und Schrumpfungsphase“ für Betriebe in einzelnen Branchen. Märkte in der „Stagnations- und Schrumpfungsphase“ werden allgemein mit relativ hohem Alter der Produkte (geringer Innovationsgehalt) und intensiver Preiskonkurrenz im Vergleich zur Qualitätskonkurrenz assoziiert; da das Marktvolumen eher sinkt, herrscht ausgeprägter Verdrängungswettbewerb. Wie aus *Tabelle 3a* hervorgeht, liegt der Median des Umsatzanteils in der „Stagnations- und Schrumpfungsphase“ für SYPRO-Zweisteller vielfach nahe bei ca. 50%. Signifikant überdurchschnittliche Anteile weisen die Mineralölindustrie, die Eisenschaffende Industrie, die Ernährungsindustrie sowie die Bereiche „Steine/Erden“, „Gießerei“ und „Holzbearbeitung“ auf. Ein signifikant unterdurchschnittlicher Anteil an Produkten in der „Stagnations- und Schrumpfungsphase“ und damit ein relativ „neues“ Produktprogramm und/oder überdurchschnittlich günstige Nachfragebedingungen sind für die Bereiche „Maschinenbau“, „Luft- und Raumfahrzeugbau“, „Elektrotechnik“, „Feinmechanik“, „Büromaschinen/Datenverarbeitung“ und „Kunststoff“ zu verzeichnen. Lediglich für zwölf der 31 SYPRO-Zweisteller ist die Abweichung des Umsatzanteils in der „Stagnations- und Schrumpfungsphase“ statistisch (auf dem 5%-Niveau) signifikant.

Bei einer Differenzierung dieser Auswertungen nach ausgewählten SYPRO-Drei- und Vierstellern (vgl. hierzu *Tabelle 3b*) ergeben sich schon etwas klarere Trends; allerdings ist auch hier die Branchenbesonderheit für vier der zehn Teilbranchen statistisch in keiner Weise signifikant. In vier Teilbranchen ist eine signifikante Abweichung von den anderen Betrieben des jeweiligen SYPRO-Zweistellers feststellbar und lediglich für drei dieser Teilbranchen erweist sich die Besonderheit auch im Vergleich zu den Betrieben sämtlicher anderen Branchen als signifikant. Auch auf der Ebene von SYPRO-Drei- und Vierstellern wird das Spektrum der Möglichkeiten innerhalb der Branchen jeweils weitgehend ausgeschöpft, d. h. es gibt in fast allen Branchen einen nicht unerheblichen Anteil an Betrieben mit relativ hohem und Betriebe mit relativ niedrigem Umsatzanteil in einer bestimmten

*Tabelle 3: Verteilung der Umsatzanteile in der „Stagnations- und Schrumpfungsphase“ für Betriebe unterschiedlicher Branchen
a) SYPRO-Viersteller*

Branchen	Umsatzanteil in der „Stagnations-/Schrumpfungsphase“ (in %)							Signifikanz der Branchenbesonderheit*	
	Median	-10	11-20	21-50	51-80	81-90	91-100		
Mineralöl	99,5	0	0	0	16,7	0	83,3	(+)	**
Steine und Erden	85,0	6,9	2,3	11,9	16,5	13,8	48,6	(+)	**
Eisenschaffende	90,0	0	0	0	30,0	10,0	60,0	(+)	**
NE-Metall	50,0	7,1	0	21,4	35,7	7,1	28,6	—	—
Gießerei	60,0	7,1	4,8	19,0	28,6	9,5	31,0	(+)	*
Ziehereien usw.	40,0	18,3	9,9	25,3	9,8	12,7	23,9	—	—
Stahl- u. Leichtm.	50,0	6,6	11,5	26,2	18,1	9,8	27,9	—	—
Maschinenbau	30,0	17,1	13,5	32,3	20,6	4,7	11,8	(-)	**
Straßenfahrzeugbau	27,5	17,9	12,5	35,6	21,5	5,4	7,1	(-)	**
Schiffbau	50,0	8,3	0	41,7	8,3	8,3	33,3	—	—
Luft- u. Raumf.	30,0	23,1	7,7	38,5	15,4	0	15,4	—	—
Elektrotechnik	30,0	15,8	15,5	36,3	17,6	6,8	7,9	(-)	**
Feinmechanik	30,0	14,8	14,8	32,1	23,4	3,7	11,1	(-)	*
Eisen/Blech/Metall	50,0	12,7	7,9	22,3	27,5	11,1	18,5	—	—
Musikinstr./Spiele	40,0	13,6	7,6	33,4	19,7	9,1	16,7	—	—
Chemie	47,0	9,1	9,1	32,2	28,9	6,6	14,0	—	—
Büromaschinen/DV	25,0	29,2	12,5	37,4	12,6	4,2	4,2	(-)	**
Feinkeramik	40,0	13,6	4,5	36,3	22,7	13,6	9,1	—	—
Glas	60,0	9,1	6,1	27,3	21,3	6,1	30,3	—	—
Holzbearbeitung	87,5	4,4	2,9	10,3	19,1	13,2	50,0	(+)	**
Holzverarbeitung	60,0	8,3	10,7	21,4	24,9	10,7	23,8	—	—
Zellstoffzeug.	41,0	8,3	16,7	33,3	16,7	0	25,0	—	—
Papier und Pappe	38,0	13,7	11,8	27,5	21,5	11,8	13,8	—	—
Druckindustrie	55,0	10,0	6,0	24,0	20,0	10,0	30,0	—	—
Kunststoff	30,0	18,5	13,0	30,4	24,4	6,5	7,1	(-)	**
Gummiverarbeitung	42,5	14,3	14,3	28,5	21,4	7,1	14,3	—	—
Leder	30,0	3,7	14,8	37,0	18,5	3,7	22,2	—	—
Textil	35,0	13,2	9,9	36,2	17,7	7,2	15,8	—	—
Bekleidung	50,0	19,0	8,0	17,0	23,0	7,0	26,0	—	—
Ernährung	65,0	11,1	10,4	14,5	21,1	13,5	29,4	(+)	**
Tabak	74,0	0	0	16,7	33,3	16,7	33,3	—	—

Marktphase. Die Marktfelder bzw. die Nachfragebedingungen sind innerhalb der Branchen offenkundig ähnlich heterogen wie die Arbeitsplatzentwicklung⁸⁾.

Der Anteil der „Einzel- und Kleinstserienfertigung“ stellt ein wesentliches Charakteristikum der Produktionsweise dar. Einzel- und Kleinstserienfertigung ist mit relativ häufigen Änderungen der Produktionsabläufe verbunden und erfordert ein

⁸⁾ Diese Heterogenität hinsichtlich des marktlichen Umfeldes innerhalb der Branchen scheint nicht allein für die Nachfragesituation, sondern auch für andere Aspekte (z. B. Bedeutung von Preis-

Tabelle 3: Fortsetzung
b) Ausgewählte SYPRO-Drei- und Viersteller

Branchen	Umsatzanteil in der „Stagnations-/Schrumpfungsphase“ (in %)							Signifikanz der Branchenbesonderheit*
	Median	-10	11-20	21-50	51-80	81-90	91-100	
Betonzeugnisse (2559)	70,0	8,6	5,7	22,9	28,6	14,3	20,0	(-) **
Stahlverformung (3025)	35,0	19,4	11,1	27,8	16,7	13,9	11,1	-
Metallbearb.-Masch. (3220)	20,0	23,8	21,4	33,3	11,9	2,4	7,1	(-) **
Nahrungsmittel-M. (3240)	20,0	22,5	12,5	35,0	17,5	7,5	5,0	(-) *
Zähler etc. (3660)	20,0	16,8	21,2	38,1	13,3	4,4	6,2	(-) **
Säge- u. Hobelwerke (5311)	95,0	5,3	1,8	10,5	14,0	14,0	54,4	(+) **
Holzmöbel (5421)	50,0	6,4	21,3	19,1	31,9	6,4	14,9	-
Tapeten + Spezialpap. (5610)	60,0	10,3	10,3	24,1	20,7	13,8	20,7	-
Herst. v. Damen-OB. (6414)	50,0	21,9	6,3	18,8	25,0	0	28,1	-
Brauereien (6871)	86,5	14,6	4,2	8,3	14,6	8,3	50,0	(+) **

* Ergebnisse von *Mann-Whitney*-Tests. In *Tabelle a* und der jeweils ersten Zeile von *Tabelle b* ist angegeben, inwieweit eine statistisch signifikante Abweichung der Betriebe der Branche von den Betrieben sämtlicher anderen Branchen feststellbar ist. Die jeweils zweite Zeile in *Tabelle b* gibt die Signifikanz der Abweichung von den Betrieben der anderen Teilbranchen des entsprechenden SYPRO-Zweistellers an. Es bedeuten: ** = signifikant auf dem 1 %-Niveau; * = signifikant auf dem 5 %-Niveau; - = nicht signifikant (Irrtumswahrscheinlichkeit größer als 5 %); in Klammern: Vorzeichen für die Richtung der Abweichung (+ = überdurchschnittlich, - = unterdurchschnittlich).

besonders hohes Maß an Flexibilität der Anlagen; wegen des damit verbundenen relativ geringen Standardisierungsgrades ist die Fertigung einer Automatisierung nur vergleichsweise schwer zugänglich. Wie aus *Tabelle 4* hervorgeht, ist hinsichtlich des Anteils der Einzel- und Kleinstserienfertigung am Umsatz eine relativ stark ausgeprägte Heterogenität innerhalb der Branchen zu verzeichnen. So ist Einzel-

und Qualitätskonkurrenz, von Service-Leistungen etc.) zu gelten. Im Rahmen einer Serie vertiefender Interviews mit 274 Betrieben aus den Branchen „Maschinenbau“, „Elektroindustrie“, „Holzbe- und -verarbeitung“ sowie „Textil“ wurden die Charakteristika der Marktstellung erheblich differenzierter erfaßt (vgl. hierzu Ewers/Becker/Fritsch, 1990, Abschnitt C.2); entsprechende Analysen zeigen, daß sich kaum statistisch signifikante Unterschiede in der Gewichtung dieser Marktstellungsaspekte zwischen den Betrieben der vier untersuchten Branchen feststellen lassen.

bzw. Kleinstserienfertigung beispielsweise in der Maschinenbauindustrie sowie in den Bereichen „Schiffbau“, „Luft- und Raumfahrzeugbau“ und „Stahlbau“ relativ weit verbreitet, es gibt in diesen Branchen aber immer auch Betriebe mit einem erheblichen Anteil an höheren Losgrößen bzw. an Fließfertigung. Auf der Ebene von SYPRO-Zweistellern ist die Branchenbesonderheit für den Anteil der Einzel- bzw. Kleinstserienfertigung in 14 von 31 Fällen statistisch signifikant. Auf der Ebene von

Tabelle 4: Verteilung der Anteile der „Einzel- und Kleinstserienfertigung“ am Umsatz für Betriebe unterschiedlicher Branchen
a) SYPRO-Zweisteller

Branchen	Anteil der „Einzel- und Kleinstserienfertigung“ am Umsatz (in %)							Signifikanz der Branchenbesonderheit*
	Median	-10	11-20	21-50	51-80	81-90	91-100	
Mineralöl	5,0	60,0	20,0	20,0	0	0	0	-
Steine und Erden	2,0	58,8	10,7	12,0	4,7	2,6	11,2	(-) **
Eisenschaffende	20,0	30,8	7,7	30,8	7,7	0	23,1	-
NE-Metall	20,0	40,0	6,7	26,7	0	6,7	20,0	-
Gießerei	30,0	30,0	10,0	22,0	16,0	6,0	16,0	-
Ziehereien usw.	17,5	36,9	13,1	23,9	4,8	4,8	16,7	-
Stahl- u. Leichtm.	87,5	9,7	4,2	18,0	9,8	8,3	50,0	(+) **
Maschinenbau	80,0	6,8	7,8	18,3	12,3	8,8	46,2	(+) **
Straßenfahrzeugbau	10,0	42,4	15,3	8,5	6,8	3,4	23,7	-
Schiffbau	100,0	7,7	0	0	7,7	0	84,6	(+) **
Luft- u. Raumfahrt	100,0	7,1	7,1	7,1	14,2	0	64,3	(+) **
Elektrotechnik	40,0	15,8	12,8	24,5	14,8	5,7	26,3	(+) **
Feinmechanik	30,0	24,1	9,2	26,4	11,4	8,0	20,7	(+) *
Eisen/Blech/Metall	20,0	25,1	17,4	24,2	8,6	2,7	21,9	-
Musikinstr./Spiele	20,0	27,4	9,6	26,1	8,2	6,8	21,9	-
Chemie	10,0	49,6	17,6	16,0	8,4	1,5	6,9	(-) **
Büromaschinen/DV	40,0	16,7	4,2	33,3	20,9	8,3	16,7	-
Feinkeramik	15,0	45,5	4,5	18,2	13,6	0	18,2	-
Glas	25,0	35,3	5,9	23,5	2,9	5,9	26,5	-
Holzbearbeitung	20,0	33,3	14,1	19,1	15,4	2,6	15,4	-
Holzverarbeitung	20,0	32,8	13,9	26,7	6,7	3,9	16,1	-
Zellstoffzeug.	0	84,6	0	0	7,7	0	7,7	(-) **
Papier und Pappe	10,0	48,1	18,5	18,6	3,8	1,9	9,3	(-) **
Druckindustrie	45,0	24,6	7,0	19,3	8,8	3,5	36,8	(+) **
Kunststoff	10,0	42,5	18,5	20,0	7,5	0,5	11,0	(-) **
Gummiverarbeitung	15,0	37,5	12,5	25,0	12,6	0	12,5	-
Leder	10,0	48,3	10,3	17,2	20,7	0	3,4	-
Textil	10,0	43,3	17,5	19,3	9,9	1,2	8,8	(-) **
Bekleidung	10,0	38,7	13,7	20,1	5,6	4,8	16,9	-
Ernährung	0	74,1	9,3	8,0	2,2	0,6	5,8	(-) **
Tabak	20,0	42,9	0	28,6	14,3	0	14,3	-

Tabelle 4: Fortsetzung
b) Ausgewählte SYPRO-Drei- und Viersteller

Branchen	Median	Anteil der „Einzel- und Kleinstserienfertigung“ am Umsatz (in %)						Signifikanz der Branchenbesonderheit*
		-10	11—20	21—50	51—80	81—90	91—100	
Betonzeugnisse (2559)	10,0	44,4	11,1	25,0	11,1	2,8	5,6	(+) *
Stahlverformung (3025)	15,0	35,7	14,3	28,6	4,8	4,8	11,9	—
Metallbearb.-Masch. (3220)	95,0	4,3	6,4	19,1	8,5	6,4	55,3	(+) **
Nahrungsmittel-M. (3240)	97,5	7,1	0	16,7	11,9	7,1	57,1	(+) **
Zähler etc. (3660)	40,0	13,8	10,3	30,2	15,5	4,3	25,9	(+) **
Säge- u. Hobelwerke (5311)	20,0	32,3	16,9	16,9	18,5	0	15,4	—
Holzmöbel (5421)	20,0	24,5	18,4	32,7	8,2	6,1	10,2	—
Tapeten + Spezialpap. (5610)	5,0	53,1	18,8	15,6	3,1	3,1	6,3	(-) **
Herst. v. Damen-OB. (6414)	5,0	52,3	13,6	18,2	4,5	0	11,4	(-) **
Brauereien (6871)	0	87,7	3,5	3,5	0	0	5,3	(-) **

* Ergebnisse von *Mann-Whitney*-Tests. In *Tabelle a* und der jeweils ersten Zeile von *Tabelle b* ist angegeben, inwieweit eine statistisch signifikante Abweichung der Betriebe der Branche von den Betrieben sämtlicher anderen Branchen feststellbar ist. Die jeweils zweite Zeile in *Tabelle b* gibt die Signifikanz der Abweichung von den Betrieben der anderen Teilbranchen des entsprechenden SYPRO-Zweistellers an. Es bedeuten: ** = signifikant auf dem 1 %-Niveau; * = signifikant auf dem 5 %-Niveau; — = nicht signifikant (Irrtumswahrscheinlichkeit größer als 5 %); in Klammern: Vorzeichen für die Richtung der Abweichung (+ = überdurchschnittlich, — = unterdurchschnittlich).

SYPRO-Drei- und Vierstellern ist das Ausmaß an Heterogenität in bezug auf dieses Charakteristikum der Fertigungsweise zwar etwas geringer, aber auch hier wird das Möglichkeitsspektrum jeweils weitgehend ausgeschöpft. Im Vergleich zu den Betrieben sämtlicher anderen Branchen erweist sich die Branchenbesonderheit für sechs der zehn Teilbranchen als signifikant; die Gegenüberstellung mit den anderen Betrieben des entsprechenden SYPRO-Zweistellers ergibt nur in drei Fällen statistisch signifikante Unterschiede.

Die Beispiele für stark ausgeprägte Heterogenität innerhalb von Branchen lassen sich anhand anderer im Datensatz enthaltener Informationen über die Betriebe (etwa Vorhandensein und Intensität von „Forschungs- und Entwicklungs-Aktivität“,

ten“, Nutzung neuer Techniken, Charakteristika der Entwicklung) beliebig fortsetzen (ausführlicher hierzu *Fritsch* 1990). Die hier angeführten Beispiele bezogen sich auf jeweils ein Merkmal. Die dabei erkennbaren Ungenauigkeiten der Deskription potenzieren sich dann, wenn man im Rahmen von Kausalanalysen Aggregatwerte für Branchen insgesamt mit anderen Aggregat-Angaben für diese Branchen in Beziehung setzt. So ist es denn auch kaum verwunderlich, daß sich im Rahmen multivariater Analysen der Determinanten der Arbeitsplatzentwicklung mit dem hier zugrundeliegenden Datenmaterial (hierzu *Fritsch* 1990), Dummy-Variablen für den „Brancheneinfluß“ nur für sieben bzw. fünf der 31 Branchen (SYPRO-Zweisteller) als statistisch signifikant erweisen. Dabei ist dieser Brancheneinfluß in den Sektoren, in denen er signifikant ist, nur schwach ausgeprägt: Die entsprechenden Koeffizientenwerte weisen relativ geringe Werte auf, und die Güteparameter der Schätzungen verbessern sich durch die Einbeziehung der Branchen-Dummy allenfalls geringfügig.

IV. Schlußfolgerungen: Die Bedeutung empirischer Analysen auf einzelwirtschaftlicher Ebene

Stark ausgeprägte Heterogenität innerhalb von Aggregaten hat zur Folge, daß die Aggregat-Werte im Zweifel nicht als repräsentativ für die Aggregat-Elemente angesehen werden können. Im Rahmen empirischer Analysen auf Aggregatebene bleibt dann ein wesentlicher, eventuell der entscheidende Teil der Varianz in den Variablen verdeckt, was wiederum zur Folge haben kann, daß bestimmte Zusammenhänge nicht erkennbar sind, andere falsch spezifiziert werden. Für empirische Analysen ist es in diesem Falle sinnvoll, mit der Untersuchung eine Ebene „tiefer“, nämlich bei den Elementen dieser Aggregate und damit auf *einzelwirtschaftlicher Ebene* anzusetzen⁹⁾. Nur auf einzelwirtschaftlicher Ebene läßt sich die *relative Bedeutung* verschiedener erklärender Variablen einigermaßen zuverlässig ermitteln.

Die Heterogenität innerhalb von Aggregaten ist in der Literatur zwar schon viele Male behandelt worden, dennoch neigt die empirische Forschung leicht dazu, diesen Punkt mehr oder weniger stillschweigend zu übergehen. Ziel dieses Aufsatz-

⁹⁾ Ein weiterer Vorteil empirischer Analysen auf einzelwirtschaftlicher Ebene erschließt sich insbesondere im Rahmen von Primärerhebungen, wo der Forscher die Auswahl der zu erhebenden Informationen selbst trifft: Man kann allein auf der Grundlage derartiger Untersuchungen die relative Bedeutung verschiedener Einflußfaktoren, insbesondere die „wesentlichen“ Verhaltensdeterminanten zuverlässig ermitteln. Aggregatstatistiken sind demgegenüber immer auf bestimmte Informationen beschränkt, und man kann ohne Rückgriff auf die einzelwirtschaftlichen Einheiten nie genau sagen, wie vollständig und zuverlässig man die wesentlichen Einflußfaktoren erfaßt hat. Insofern kommt empirischen Untersuchungen auf einzelwirtschaftlicher Ebene auch eine „Kontrollfunktion“ zu; ausführlicher hierzu *Fritsch*, 1990.

zes war es, auf die Heterogenität innerhalb gebräuchlicher Aggregate und die dadurch gegebene Gefahr gravierender Fehlspezifikationen hinzuweisen. Vor 40 Jahren bemerkte der bekannte Ökonom Kenneth *Boulding* (1950, S. 175) zu diesem Problem: „Addiert man sechs Äpfel und sieben Äpfel, so erhält man ein recht sinnvolles Aggregat von 13 Äpfeln. Addiert man sechs Äpfel und sieben Orangen, so ergibt dies ein immer noch recht aussagefähiges Aggregat von 13 Früchten — d. h. Äpfel und Orangen haben genug gemeinsam, um ihrer Zusammenfassung einen Sinn zu geben ... Faßt man sechs Äpfel und sieben Wolkenkratzer zusammen, so erhält man ein Aggregat, das nur schwerlich für irgendjemanden — es sein denn eventuell für einen Surrealisten — Sinn macht“ (Übersetzung von mir, M. F.). Angesichts des hier aufgezeigten Ausmaßes an Heterogenität innerhalb von Branchen-Aggregaten ist zu befürchten, daß im Rahmen aggregatstatistischer Analysen nicht selten ein erhebliches Maß an unfreiwilligem Surrealismus betrieben wird!

Literatur

- Boulding, K. E. (1950): *A Reconstruction of Economics*, New York/London.
 Brandes, W. (1985): *Über die Grenzen der Schreibtischökonomie*, Tübingen.
 Ewers, H.-J., Becker, C., Fritsch, M. (1990): *Wirkungen des Einsatzes computergestützter Techniken in Industriebetrieben*, Berlin/New York.
 Fritsch, M. (1990): *Arbeitsplatzentwicklung in Industriebetrieben — Entwurf einer Theorie der Arbeitsplatzdynamik und empirische Analysen auf einzelwirtschaftlicher Ebene*, Berlin/New York.
 Hoppen, H. D. (1979): *Industrieller Strukturwandel. Eine empirische Untersuchung der sektoralen und regionalen Veränderungen im Sekundärbereich der Bundesrepublik Deutschland*, Berlin.
 Lütjohann, H. (1979): Art. „Aggregation“, in: Beckmann, M. u. a. (Hrsg.), *Handbuch der mathematischen Wirtschaftswissenschaften*, S. 17–22.
 Müller, J. (1983): *Sektorale Struktur und Entwicklung der industriellen Beschäftigung in der Bundesrepublik Deutschland 1968–76*, Berlin.
 Müller, J. H., Schaefer, B. (1983): *Die regionale Differenzierung der Arbeitseinkommen im Sekundärbereich*, in: Müller, J. H. (Hrsg.), *Determinanten der räumlichen Entwicklung*, Berlin, S. 93–123.
 Peschel, K. (1983): *Der strukturelle Wandel der Industrie in den Regionen der Bundesrepublik Deutschland 1960 bis 1976*, in: Müller, J. H. (Hrsg.), *Determinanten der räumlichen Entwicklung*, Berlin, S. 125–172.
 Pokropp, F. (1977): Art. „Aggregation“, in: Albers, W., u. a. (Hrsg.), *Handwörterbuch der Wirtschaftswissenschaften (HdWW)*, Bd. 1, Tübingen u. a., S. 61–66.
 Statistisches Bundesamt (1979): *Systematik der Wirtschaftszweige mit Erläuterungen*, Stuttgart/Mainz.
 Theil, H. (1979): *Principles of Econometrics*, Santa Barbara/New York/London.

Modelling the Occurrence of Multiple Outliers

Von URSULA GATHER, Dortmund

Zusammenfassung: Diese Arbeit gibt einen Überblick über Verteilungsmodelle, die das Auftreten von Ausreißern in realen Beobachtungen beschreiben sollen. Solche ausreißerzeugenden Modelle sind die Grundlage sowohl für die analytische Erforschung als auch für Simulationsvergleiche von robusten statistischen Methoden und Tests auf Ausreißer. Obwohl man in der Praxis naturgemäß wenig weiß über den Zufallsmechanismus, der einige Ausreißer verursacht haben mag, ist es erforderlich, diejenige Abweichung von einer gegebenen Arbeitshypothese zu benennen, die man aufspüren möchte bzw. die die nachfolgende Datenanalyse nicht allzusehr beeinflussen sollte. Verschiedene Modelle sind für solche Zwecke in der Literatur vorgeschlagen worden. Diese werden hier beschrieben, und ihre Vor- und Nachteile sowie ihre Unterschiede und Gemeinsamkeiten werden herausgestellt. Besonderer Wert wird dabei auf den Gebrauch der Modelle zur Herleitung und Beurteilung von Methoden zur ‚Entdeckung von Ausreißern‘ gelegt.

Summary: This paper gives a survey of stochastic models which aim at explaining the occurrence of ‘outliers’ in real-valued random samples. Such outlier-generating distribution models are the basis for the analytical investigations as well as for comparisons by simulations of robust procedure and ‘tests for outliers’. Though in practice there will be little idea about the random mechanism which has caused some outliers, it is necessary to specify the kind of deviation from a null model, which one wants either to detect or in spite of which one wants a safe analysis of the data. Many different models have been suggested for such purposes in the literature. These are described here and their advantages and disadvantages, distinctions and connexions are pointed out. Special emphasis is given to their use for the derivation and evaluation of outlier detection methods.

I. Introduction

The problem of ‘outliers’ in statistical data has been discussed extensively from on the early history of statistics. In particular, many definitions of what constitutes an ‘outlier’ have been given and terms such as outlier, spurious observation, contaminant, aberrant value, gross error, extreme observation and discordant value are used with many different and overlapping meanings. And though there is no generally accepted formal definition, there seems to be an intuitive consent that *outliers* in random data are ‘values surprisingly far away from the main group of the data’, ‘values that deviate from the pattern, set by the majority of the data’, ‘values which seem to be inconsistent with the rest of the data’ (c.f. Barnett and Lewis (1984), Hampel et al. (1986)).

It is obvious however that of such an apparent inconsistency of some values with the majority of the data one can only speak relative to some working model which