

Kapazitätsauslastung und Produktivität: eine empirische Analyse der deutschen Ernährungsindustrie

Capacity utilization and productivity: an empirical analysis for food-processing industries in Germany

Julia KÖRNER, Holger D. THIELE und Antje WITTKOPP

Zusammenfassung

Für 25 Branchen der deutschen Ernährungsindustrie untersuchen wir die industrieökonomische Hypothese, dass die Marktstruktur einer Branche deren Kapazitätsauslastung beeinflusst. Neben einem traditionellen Maß der Kapazitätsauslastung stellen wir ein verbessertes Maß vor, abgeleitet aus der Produktivitätsanalyse. Paneldatenergebnisse zum traditionellen Maß der Kapazitätsauslastung zeigen, dass sich Überkapazitäten durch höhere Anbieterkonzentrationen, höhere Exportquoten und höhere Kapital-Output-Relationen erklären lassen. Das ist konsistent mit der Hypothese, dass Branchen mit hoher Anbieterkonzentration höhere Überschusskapazitäten und damit strategisches Potential zur Abschreckung potentieller Markteintritte halten.

Schlagnworte: Kapazitätsauslastung, Überkapazitäten, Produktivität, Ernährungsindustrie.

Summary

We test the idea of the industrial economic literature that market structure influences capacity utilization in a sample of 25 German food industries. Beside a traditional measure of capacity utilization we apply an advanced measure based on productivity analysis. Panel data estimates of the traditional measure suggest that excess capacity is higher in industries with high supplier concentration, high export quotas, and high capital-output ratios. The results are consistent with the hypothesis that excess capacity deters entry and allows the exercise of market power.

Keywords: capacity utilization, excess capacity, productivity, food industry.

1. Einleitung

Die Möglichkeit von Unternehmen, unterschiedliche Höhen der Kapazitätsauslastung zu realisieren, ist ein wichtiges Instrument zur Beeinflussung des Unternehmenserfolgs (vgl. MARTIN, 1993). SPENCE (1977) erweitert in einer Studie zur strategischen Nutzung von Überkapazitäten ein klassisches Oligopolmodell um die Entscheidungsvariable Kapazität.

MASSON und SHAANAN (1986) zeigen für 26 Branchen, dass die Überschusskapazität einen signifikant positiven Einfluss auf die Profite hat. Dies ist konsistent mit der Hypothese, dass die Überschusskapazität Markteintritte erschwert und die Ausübung von Marktmacht erlaubt. Die Schätzergebnisse von GILBERT und LIEBERMAN (1987) ergeben unterschiedliche Wahrscheinlichkeiten für große und kleine Unternehmen, ihre Kapazitäten auszuweiten. Kleine Unternehmen investieren, wenn auch andere Unternehmen in der Branche investieren („bandwagon effect“). Große Unternehmen hingegen investieren weniger in Kapazitäten, wenn andere Unternehmen mehr investieren.

Unser Beitrag knüpft an die genannte Literatur an. Wir unterstellen, dass Überschusskapazitäten als Markteintrittsbarriere wirken und darüber die Profite steigern. Wir untersuchen für 25 Branchen der deutschen Ernährungswirtschaft im Zeitraum 1980-1994 den Einfluss der Marktstruktur auf die Kapazitätsauslastung..

2. Messung der Kapazitätsauslastung

Die Kapazitätsauslastung (CU) von Unternehmen oder Branchen ist definiert als Verhältnis von beobachtbarem Output (Q) zum potentiellen Output (Q_0). Die industrieökonomische Literatur unterscheidet zwischen dem „engineering approach“ und dem „economic approach“ (vgl. u.a. NELSON, 1989):

- (1) Im „engineering approach“ wird potentieller Output durch maximalen Output repräsentiert (vgl. u.a. JOHANSEN, 1987).
- (2) Im „economic approach“ wird potentieller Output durch die Outputmenge repräsentiert, bei der sich lang- und kurzfristige Durchschnittskostenkurven tangieren (vgl. u.a. FRIEDMAN, 1963) bzw. bei der die kurzfristige Durchschnittskostenkurve ihr Minimum erreicht (vgl. u.a. HICKMAN, 1964).

2.1 Messung der Kapazitätsauslastung nach DIW

Ausgangspunkt der Messung der Kapazitätsauslastung ist die Definition des maximalen Outputs. Maximum bedeutet die Normalauslastung, wie sie in der Vergangenheit beobachtet werden konnte. Diesem Konzept folgt das vom Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung in Berlin entwickelte Verfahren der Auslastungsrechnung auf Basis empirisch ermittelter Kapitalproduktivitäten (vgl. DIW, 1970).

Die Kapitalproduktivität (KP) zum Zeitpunkt t ist die Relation des realen Nettoproduktionswertes NPW zur realen Kapitaleinsatzmenge K (Abschreibung): $KP_t = NPW_t / K_t$. Durch diese Zeitreihe wird mittels einer KQ-Schätzung eine Trendgerade ($\hat{K}P_t = \alpha + \beta t$) gelegt, die durch den am weitesten von der Trendgeraden entfernten Punkt der beobachteten Kapitalproduktivitäten nach oben verschoben wird ($d = \max [KP_t - \hat{K}P_t]$).

Durch Multiplikation der theoretischen Kapitalproduktivitäten (KP_t^*) mit dem eingesetzten Kapital (K_t) ergeben sich die potentiellen Nettoproduktionswerte NPW_t^* , wie sie bei maximaler Normalauslastung erreicht würden, als $NPW_t^* = KP_t^* \cdot K_t$. Als Maß der Kapazitätsauslastung CU_t gilt der Quotient aus beobachtetem und potentiellm Nettoproduktionswert ($CU_t = NPW_t / NPW_t^*$).

2.2 Ableitung der Kapazitätsauslastung aus dem Malmquist Total Factor Productivity (TFP) Index

Neben den traditionellen Maßen schlugen FÄRE ET AL. (1989) vor, Kapazitätsauslastung anhand von Frontieranalysen zu bestimmen. Der Output an der Frontier entspricht der maximalen Kapazität der Unternehmen. FÄRE ET AL. (1989) zeigen, dass sich die „Plant Capacity Utilization“ $PCU^t(x^t, x_f^t, y^t)$ aus der Relation zweier Distanzfunktionen (D) berechnen lässt. Eine der Funktionen berücksichtigt sowohl variable als auch fixe Inputs ($D^t(x^t, y^t)$), die andere nur fixe Inputs ($D^t(x_f^t, y^t)$):

$$PCU^t(x^t, x_f^t, y^t) = D^t(x^t, y^t) / D^t(x_f^t, y^t)$$

Es wird unterstellt, dass die Effizienz bei ausschließlicher Berücksichtigung fixer Inputs immer größer ist als diejenige bei Berücksichtigung aller Inputs. Es gilt $D^t(x_f^t, y^t) \geq D^t(x^t, y^t) \geq 1$ und $PCU^t(x^t, x_f^t, y^t) \leq 1$. Um Verzerrungen durch Produktivitätsänderungen und technischen Fortschritt zu berücksichtigen, haben DE BORGER und KERSTENS (2000) das

Messverfahren von FÄRE ET AL. (1989) angewendet, um die Kapazitätsauslastung aus dem traditionellen Malmquist Total Factor Productivity Index abzuleiten. Der traditionelle outputorientierte Malmquist TFP Index ($M_o^{t,t+1}$) stellt die Änderung der Produktivität eines Unternehmens oder einer Branche von der Periode t zur Periode $t+1$ als Verhältnis von Distanzfunktionen dar (FÄRE ET AL., 1995). Weiterentwicklungen von DE BORGER und KERSTENS (2000) haben gezeigt, dass die Produktivitätsänderung eines Unternehmens hauptsächlich durch Änderungen der Effizienz, der Kapazitätsauslastung oder der Technologie erfolgt. Der erste Term auf der rechten Seite zeigt die Änderung der Effizienz von t zu $t+1$. Der zweite Term verdeutlicht die Änderung der Kapazitätsauslastung von t auf $t+1$. Der dritte Term ist das Maß für die Technologieänderung. Ein Wert von $M_o^{t,t+1}$ größer (kleiner) als 1 zeigt ein positives (negatives) Produktivitätswachstum der Branche von Periode t zu Periode $t+1$ auf:

$$M_o^{t,t+1} = (x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \frac{D_o^{t+1}(x_f^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^t(x_f^t, y^t)} * \frac{PCU^t(x^t, x_f^t, y^t)}{PCU^{t+1}(x^{t+1}, x_f^{t+1}, y^{t+1})} * \left[\frac{D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} * \frac{D_o^t(x^t, y^t)}{D_o^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{1/2}$$

Diese Kapazitätsauslastung (PCU) ergibt sich demnach aus der Relation der Änderungen der Totalen Faktorproduktivität ($M_o^{t,t+1}$) zur Änderung der Effizienz und der Technologie:

3. Daten und Schätzansatz

Die empirische Analyse basiert auf Daten für 25 Branchen des produzierenden Ernährungsgewerbes Deutschlands (alte Bundesländer) von 1980 bis 1994. Von den 28 Branchen der SYPRO-Klassifikation mussten die Branchen „Stärkeherstellung“, „Talgschmelzen“ und „übriges Ernährungsgewerbe“ wegen fehlender Daten ausgeschlossen werden. Die Umstellung der Statistik auf das Aggregat „alte und neue Bundesländer“ sowie die Einführung einer neuen Branchenabgrenzung mit dem Berichtsjahr 1995 verhindern die Aktualisierung der Daten.

Entscheidungen über die vorzuhaltende Kapazität werden durch zwei Aspekte bestimmt: Strategische unternehmerische Faktoren und zyklische, eher makroökonomische Einflüsse (LIEBERMAN 1987). Die nicht-strategischen Faktoren lassen sich über Größen wie die gesamtwirt-

schaftliche Arbeitslosenquote oder das Pro-Kopf-Einkommen abbilden. Zu den strategischen Aspekten gehören die Möglichkeit, wirksame Absprachen zu treffen, und die Anreize zu Abschreckung potentieller Konkurrenten (MASSON und SHAANAN 1986). Außerdem führen vergangenes und aktuelles Wachstum der Produktionsmenge zu Anpassungen in der Kapazität. Während sich vergangenes (GR_{t-1}) und aktuelles Wachstum (GR_t) eindeutig berechnen und damit in der Regression verwenden lassen, ist das bei den erstgenannten Gründen nur durch Näherungsgrößen möglich. Die Wahrscheinlichkeit erfolgreicher Absprachen lässt sich approximieren über die Konzentrationsrate der sechs umsatzstärksten Unternehmen ($CR6_t$) und die durchschnittliche Unternehmensgröße in der Branche ($SIZE_t$), gemessen an den Beschäftigten je Unternehmen. Maßnahmen zur Abschreckung potentieller Konkurrenten (Markteintrittsbarrieren) können dargestellt werden über die Exportquote (EXQ_t), den Kapitaleinsatz, gemessen an der Kapital-Output-Relation (COR_t), sowie den Diversifikationsgrad (DIV_t). Weiterhin beziehen wir als branchenspezifisches Charakteristikum den Saldo aus Steuern und Subventionen (TZ_t) in die Schätzungen ein. Folgendes Schätzmodell lässt sich formulieren:

$$CU_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 CR6_{i,t} + \beta_2 SIZE_{i,t} + \beta_3 EXQ_{i,t} \\ + \beta_4 COR_{i,t} + \beta_5 DIV_{i,t} + \beta_6 GR_{i,t} + \beta_7 LGR_{i,t} + \beta_8 TZ_{i,t}$$

mit CU als Kapazitätsauslastung, $i = 1...25$ als Branchenindex.

Die Schätzung soll Aufschluss darüber geben, ob die oben genannten Indikatoren der Marktstruktur auch im Falle der 25 untersuchten Branchen der deutschen Ernährungswirtschaft systematische Zusammenhänge zur Kapazitätsauslastung erkennen lassen. Um die Dimension über die Zeit und über die Branchen zu berücksichtigen, schätzen wir die postulierten Zusammenhänge als Panelmodell. Da uns vorrangig die strukturellen Einflussfaktoren interessieren und weniger die Auswirkungen konjunktureller Variationen, unterstellen wir fixe Zeiteffekte und vernachlässigen deshalb in der Regression die makroökonomischen Konjunkturgrößen.

4. Empirische Ergebnisse

Erste Regressionsergebnisse (vgl. Tabelle 1) mit dem traditionellen Kapazitätsmaß CU_t als Endogene zeigen, dass der geschätzte Koeffizient der Konzentrationsrate negativ und signifikant ist. Mit einer stei-

genden Konzentrationsrate sinkt die Kapazitätsauslastung. Dieses Ergebnis bestätigt die Hypothese, dass Unternehmen in hochkonzentrierten Branchen überschüssige Kapazitäten unterhalten, um potentielle Markteintrittskandidaten abzuschrecken (SPENCE 1977). Erwartungsgemäß können wir einen signifikant negativen Einfluss der Exportquote aufzeigen: Je höher die Exportorientierung einer Branche, desto eher versuchen die Unternehmen, den Wettbewerb auf dem heimischen Markt (Inland) zu beschränken. Um dieses Ziel zu erreichen, halten sie ungenutzte Kapazitäten als Markteintrittsbarriere vor.

Tab. 1: Ergebnisse der Panelmodellschätzung der Kapazitätsauslastung (CU_t) für 25 Branchen der deutschen Ernährungswirtschaft 1980-1994

Variable	Kürzel	Koeffizient	(t-Wert)
Konstante		1,1042	(15,656)
Konzentrationsrate	$CR6_t$	-0,2629	(-2,435)
Beschäftigte je Unternehmen (in 1.000)	$SIZE_t$	0,6823	(3,608)
Exportquote	EXQ_t	-0,4805	(-2,804)
Kapital-Output-Relation	COR_t	-8,4887	(-5,125)
Diversifikation	DIV_t	0,1494	(1,267)
Steuern abzgl. Subventionen (in 1.000 DM)	TZ_t	0,0003	(5,430)
Aktuelle Wachstumsrate	GR_t	0,0644	(1,024)
Wachstumsrate der Vorperiode	GR_{t-1}	-0,0001	(-0,674)
Anzahl der Beobachtungen N		350	
HAUSMAN-WU-Test (Freiheitsgrade)		19,57	(8)
Log-L (Restricted Log-L)		352,7711	(198,0555)
Autokorrelation ρ		0,4075	

Bezüglich der Unternehmensgröße ($SIZE_t$) konnten wir entgegen unserer Erwartung einen signifikant positiven Einfluss auf die Kapazitätsauslastung feststellen. Große Unternehmen lasten ihre Kapazitäten offenbar besser aus, investieren weniger in neue Kapazitäten.

Übertrifft der Wert der empfangenen Subventionen den der gezahlten Steuern, nimmt die Kapazitätsauslastung ab. Subventionen scheinen folglich einen Anreiz zu liefern, mit einer geringeren Kapazitätsauslastung (und damit auch weniger effizient) zu produzieren.

Eine erhöhte Kapital-Output-Relation, also höhere Investitionskosten je Einheit Output (= kapitalintensive Branchen), führt leichter zu Über-

kapazitäten und damit zur Abschreckung potentieller Konkurrenten. Wachstumsraten haben in Einklang mit MASSON und SHAANAN (1986) und im Gegensatz zu LIEBERMAN (1987) keinen signifikanten Einfluss die Kapazitätsauslastung.

Insgesamt bestätigt die Schätzung, dass in der deutschen Ernährungsindustrie überzählige Kapazitäten als Mittel der Abschreckung gehalten werden und damit grundsätzlich geeignet sind, den Wettbewerb zu beschränken. Dieses Vorgehen erscheint in höherkonzentrierten Branchen und in Branchen mit hoher Exportorientierung eine verbreitete unternehmerische Strategie zu sein.

5. Schlussfolgerungen und Ausblick

Die Ergebnisse des vorliegenden Beitrag basieren auf einem traditionellen Maß der Kapazitätsauslastung und zeigen, dass Anbieterkonzentration und Marktstrukturvariablen einen signifikanten Einfluss auf die Überschusskapazität der Ernährungswirtschaft haben. Diese Resultate decken sich in den wesentlichen Aussagen mit bisherigen empirischen Ergebnissen anderer Branchen und Länder (u.a. MAASON und SHAANAN, 1986).

Investitionen in Kapazitäten werden dazu genutzt, Investitionsentscheidungen der Konkurrenten sowohl zu verhindern als auch zu verzögern. Sie erlauben den bestehenden Unternehmen Marktmacht auszuüben. Gleichzeitig zeigen die empirischen Ergebnisse, dass strategische Motive die Investitionsentscheidung nur zum Teil beeinflusst und auch andere z.B. produktionstechnische Gründe eine Rolle spielen.

Allerdings ist zu berücksichtigen, dass auf Basis des traditionellen Maßes Überkapazitäten auch zu hoch ausgewiesen sein können (bspw. durch mangelnde technische Effizienz und Produktivität). Die Berücksichtigung von Verzerrungen im Maß der Kapazitätsauslastung erfordert die Verwendung von Produktivitätsmaßen wie dem Malmquist TFP Index. In einem weiteren, noch zu vollziehenden Analyseschritt soll geprüft werden, ob die bisher ermittelten Ergebnisse auch bei Verwendung des Malmquist TFP Index bestätigt werden können. Dies würde einen wichtigen Beitrag zum verbesserten Verständnis der Zusammenhänge zwischen Marktstruktur, Kapazitätsauslastung und Produktivität von Branchen darstellen.

Literatur

- DE BORGER, B., KERSTENS, K. (2000). The Malmquist Productivity Index and Plant Capacity Utilization. *Scandinavian Journal of Economics* 102 (2), 303-310.
- DIW, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (1970). Die industrielle Vermögensrechnung des DIW. Ergebnisse einer Neuberechnung. DIW Beiträge zur Strukturforchung Heft 10, 1970, Berlin.
- FÄRE, R., GROSSKOPF, S., KOKKELENBERG, E. C. (1989). Measuring Plant Capacity, Utilization and Technical Change: A Nonparametric approach. *International Economic Review* 30 (3), 655-666.
- FÄRE, R., GROSSKOPF, S., LINDGREN, B. and ROOS, P. (1995). Productivity Developments in Swedish Hospitals: A Malmquist Output Index Approach. Charnes et al. (eds.), *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Application*, Boston, M.A., 253-272.
- FRIEDMAN, M. (1963). More on Archibald versus Chicago. *Review of Economic Studies* 30, 65-67.
- GILBERT, R. J., LIEBERMAN, M. B. (1987). Investment and Coordination in Oligopolistic Industries. *Rand Journal of Economics* 18 (1), 17-33.
- HICKMAN, B. G. (1964). On a New Method of Capacity Estimation. *Journal of the American Statistical Association* 59, 529-549.
- JOHANSEN, L. (1987). Production Functions and the Concept of Capacity. F. R. Forsund (ed.), *Collected Works of Leif Johansen*, Vol. 1, Amsterdam, 359-382.
- LIEBERMAN, M. B. (1987). Excess Capacity as a Barrier to Entry: An empirical Appraisal. *The Journal of Industrial Economics* 35 (4), 607-627.
- MARTIN, S. (1993). *Advanced Industrial Economics*. Cambridge, USA.
- MASSON, R. T., SHAANAN, J. (1986). Excess Capacity and Limit Pricing: An Empirical Test. *Economica* 53, 365-378.
- NELSON, R. (1989). On the Measurement of Capacity Utilization. *Journal of Industrial Economics* 37, 273-286.
- SPENCE, A. M. (1977). Entry, Capacity, Investment and Oligopolistic Pricing. *Bell Journal of Economics* 8, 534-544.

Anschrift der Verfasser

*Julia Körner, Holger D. Thiele und Antje Wittkopp
 Institut für Ernährungswirtschaft und Verbrauchslehre
 Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
 D-24098 Kiel, Olshausenstraße 40
 Tel.: +49 431 880 4553
 eMail: hthiele@food-econ.uni-kiel.de*