

BEITRAG 10

NÄHERE BESCHREIBUNG DER ANALYSESchritte UND INDIKATOREN ZUR BEURTEILUNG DES PRODUKTFORTSCHRITTSPROZESSES

VON

HEINZ GROSSEKETTLER

(Stand: 05.05.2009)

[Zu den Begriffen Global- und Kernprozess, Ideal- und Hilfsindikatoren sowie Funktionsdefekten verschiedener Art vgl. die Ausführungen im Beitrag 4.]

A) Aufgabenbeschreibung

Der Produktfortschrittsprozess soll im Interesse der Konsumenten und der Wettbewerbsfähigkeit der Volkswirtschaft gewährleisten, dass es zu keinen dauerhaften Rückständen gegenüber Welt-Qualitätsführern kommt.¹ Tritt ein Fortschrittsrückstand ein, muss dieser also negativ rückgekoppelt werden (für Fortschrittsvorsprünge gilt die Rückkopplungsforderung dagegen nicht).

B) Analyseschritte

Die Analyse eines Prozesses auf dem Untersuchungsmarkt verläuft für alle Prozesse weitgehend identisch in fünf Schritten:

1. Ermittlung und Beurteilung von Indikatoren zur zeitreihenanalytischen Beschreibung des Untersuchungsmarktes als Regelkreis,
2. Prozessmusterprüfung,
3. Plausibilitätsprüfung,
4. Niveauperzerrungsprüfung und
5. Ergebnisdarstellung sowie eventuell Prüfung von Möglichkeiten zur Heilung von Koordinationsmängeln oder zur Verbesserung der Funktionsqualität.

¹ Dem *kurzfristigen* Konsumenteninteresse könnte auch durch Importe ausländischer Qualitätsprodukte Genüge getan werden. *Langfristig* ist eine wettbewerbsfähige heimische Industrie aber Voraussetzung dafür, dass solche Importe erfolgen können. Wettbewerbsfähigkeit liegt deshalb im Interesse aller Bürger, und zwar auch in ihrer Konsumentenrolle.

Dies wird im Folgenden für den P-Prozess näher beschrieben.

1. Ermittlung und Beurteilung von Indikatoren zur zeitreihenanalytischen Beschreibung des Untersuchungsmarktes als Regelkreis

Zur Darstellung eines Prozesses als Regelkreis müssen Zusammenhänge, die in einem technischen Regelkreis zu finden sind, auf die Beschreibung eines Marktes übertragen werden. Die Funktionsweise des Regelkreises ergibt sich aus dem Zusammenspiel des Reglers, der Stellgröße sowie der Regelgröße. Der Regler soll dabei die Stellgröße so variieren, dass sich die Regelgröße dem angestrebten Sollwert immer wieder annähert. Ebenso wie beim M- und R-Prozess kann man beim P-Prozess einen Global- und einen Kernprozess unterscheiden. Beim **Globalprozess** wird lediglich geprüft, ob die Fortschrittsdifferenzen q^{DP} zwischen dem Untersuchungs- und einem ausländischen Benchmark-Markt nicht dauerhaft negativ sind (kein dauerhafter Fortschrittsrückstand); beim **Kernprozess** wird auch geprüft, ob die FuE-Ausgaben für den Fall von Fortschrittsrückständen erhöht werden.

An sich gibt es für q^{DP} und die FuE-Ausgaben Idealindikatoren, die ex definitione als uneingeschränkt valide angesehen werden können [vgl. Abschnitt C)]. Faktisch muss aus statistischen Gründen statt dieser Indikatoren aber der Regelgrößenindikator „ A^D = Differenz der Anteile der unternehmensfinanzierten FuE-Ausgaben (d.h. der FuE-Intensität) im Untersuchungs- und im Benchmark-Land“ verwendet werden und der Stellgrößenindikator ΔA^D . Dies zeigt schon, dass **vorläufig nur eine Globalprozessanalyse** vorgenommen werden kann. Unter (1) müssen die Werte des **A^D -Indikators** ermittelt und tabellarisch dargestellt werden; muss auf andere Hilfsindikatoren zurück gegriffen werden oder soll der verwendete A^D -Indikator für eine bestimmte Industrie modifiziert werden, muss die Validität der Indikatoren diskutiert werden.

2. Prozessmusterprüfung (optische Inspektion und ökonometrische Tests)

Die unter (1) errechneten Werte werden in ein Zeitdiagramm eingetragen. Erste Aussagen zur Funktionsfähigkeit können in diesem Schritt getroffen werden, indem man fragt, ob die beobachteten Entwicklungsmuster zur Vorstellung eines funktionsfähigen Regelkreises passen. Zur Untermauerung und Ergänzung der Erkenntnisse aus der optischen Inspektion werden ökonometrische Tests gem. der **Testanleitung P-Prozess** durchgeführt. Sie dienen vorrangig der Vermeidung von Fehlinterpretationen aufgrund unzuweckmäßig gewählter Maßstäbe, die Regelgrößenabweichungen und Stellgrößenveränderungen übertrieben groß oder klein erscheinen lassen. Liegt für eine längere Zeitspanne ein Fortschrittsrückstand vor,

muss ein **Trendtest** durchgeführt werden, mit dessen Hilfe geprüft wird, ob es einen signifikanten Trend zu Fortschrittsrückständen gibt, der von der Nullachse wegführt, ohne diese zu schneiden.

3. Plausibilitätsprüfung

Ziel dieses Schrittes ist festzustellen, ob eine plausible Erklärung für das Vorliegen von im Rahmen der Prozessmusterprüfung festgestellten Funktionsdefekten gibt oder ob Hinweise dafür existieren, dass man in Zukunft mit Funktionsstörungen rechnen muss. Hinreichende – wenn auch nicht notwendige – Bedingung für das Auftreten einer Funktionsstörung in der Realität ist eine **Überschreitung der Stabilitätsintervalle**, wie sie in Beitrag 15 geschildert werden. Geht man zur Formulierung eines Beispiels davon aus, dass sich ein Regelkreis über eine Differenzgleichung 1. Ordnung beschreiben lässt (sog. „ $\tau = 1$ “-Fall im Beitrag 15), kann man aus dem Formalmodell des Regelkreises eine Stabilitätsbedingung ermitteln und Beispiele für soziale Ereignisse aufführen, die zur Verletzung der Stabilitätsbedingung führen würden.

Stabilitätsbedingung P-Prozess im „ $\tau = 1$ “-Fall	Störungsursache in der Sprache der Theorie	Beobachtungssprachliche Beispiele für korrespondierende soziale Ereignisse
$-1 \leq a^P < 0$	(1) $a^P = 0$	Weder Imitation der Fortschritte auf vorbildlichen Vergleichsmärkten noch sonstige Erhöhungen der eigenen Fortschrittsrate (Bsp.: Fortschritt lohnt sich aufgrund staatlicher Abnahmegarantien nicht)
	(2) $a^P > 0$	Fallgruppe, bei der es zu einem Anwachsen von Produktionsfortschrittsrückständen kommt, weil der Erstinovator Standards setzen kann, die seine Stellung verstärken (Bsp.: Teile des Kommunikationsbereichs)

Bei der Prüfung auf die Plausibilität von Funktionsdefekten sucht man auf der Basis der Industrieökonomik nach Ursachen, die – vergleichbar den Ergebnissen in der Beispieltabelle – zu Instabilitäten führen könnten. Spricht in einem Markt das Prozessmuster für einen Funktionsdefekt, muss man also versuchen, dieses Fehlen der Attraktionskraft der Null-Linie mit Hilfe der ökonomischen Theorie plausibel zu erklären. Kann man dies und muss man davon ausgehen, dass der Funktionsdefekt dauerhafter Natur ist, liegt ein **Koordinationsmangel in Form eines Stabilitätsdefektes** vor. Spricht dagegen nur das Prozessmuster *oder* nur die Plausibilitätsprüfung für einen dauerhaften Effekt, liegt eine **Schwachstelle** vor; ist

ein Defekt vorübergehender Natur, liegt eine **Irritation** vor; gibt es keine Hinweise auf das Fehlen der Attraktionskraft der Null-Linie, ist der Prozess **kybernetisch stabil**.

4. Niveauverzerrungsprüfung

Regelkreise können Gleichgewichtswerte stabilisieren, die durch falsche gesamtwirtschaftliche Rahmenbedingungen verzerrt sind. Solche Verzerrungen schlagen sich nicht in Regelabweichungen nieder, denn die gemessenen Fortschrittsdifferenzen sind nicht negativ; statt dessen gilt, dass die zu den Sollwerten gehörenden Ausgangswerte für die Fortschrittsdifferenzen verzerrt sind. Es kann beim Fortschrittprozess z.B. zu Niveauverzerrungen kommen, wenn im Zuge des Standortwettbewerbs Staaten zur Übernahme von Standards veranlasst werden, die an sich nicht den Wertvorstellungen der eigenen Bevölkerung entsprechen (z. B. zu niedrige Sicherheitsstandards bei Atomkraftwerken). Solche Niveauverzerrungen müssen mit Hilfe einer **Indizienprüfung** durch den Analysten und einer ergänzenden **Relevanzprüfung** aufgedeckt werden, in der Vertreter des politisch-administrativen Systems die indiziengestützten Verdachtsmomente zu widerlegen versuchen oder sonstige Möglichkeiten zur Relevanzprüfung genutzt werden (z.B. wissenschaftliche Analysen). Hinweise auf Niveauverzerrungen findet man vor allem in Umfragen sowie in nationalen und internationalen Protektions- und Subventionsberichten, in Umweltschutzberichten und in Berichten der Monopolkommission. Werden Indizien für eine dauerhafte Niveauverzerrung im Rahmen einer Relevanzprüfung als Hinweise auf gravierende Missstände bestätigt oder nicht überzeugend relativiert, liegt ein **Koordinationsmangel in Form eines Niveaudefektes** vor. Spricht nur eine der beiden Niveauverzerrungsprüfungen für einen Mangel, ist eine **Schwachstelle** gegeben; ist eine Verzerrung nur vorübergehender Natur, liegt eine **Irritation** vor; gibt es keine Hinweise auf Niveauverzerrungen, wird der Prozess als **verzerrungsfrei** eingestuft.

5. Ergebnisdarstellung sowie eventuell Prüfung von Möglichkeiten zur Heilung von Koordinationsmängeln oder zur Verbesserung der Funktionsqualität

Am Schluss der Analyse jedes einzelnen Marktprozesses und letztendlich dann aller Marktprozesse sollte das Ergebnis zusammenfassend dargestellt werden. Die Übersichtlichkeit der Zusammenfassungen wird erhöht, wenn sie nach einem einheitlichen Muster (wie in der **Ergebnistabelle** auf S. 5) aufgebaut werden.

	Ergebnis der Funktionsfähigkeitsprüfungen					
Markt- Prozess	Einzelergebnisse der Prüfung des / der			Gesamtergebnis der Prüfung auf		
	Prozessmusters	Plausibilität	Verzerrungs- indizien	Verzerrungs- relevanz	Stabilität	Verzerrungsfrei- heit
M-Prozess						
R-Prozess						
Ü-Prozess						
P-Prozess	•••	•••	•••	•••	•••	•••
V-Prozess						
Legende:	+ = befriedigend (Prozessmuster- und Plausibilitätsprüfung) bzw. unbedeutend (Verzerrungsindizien und -relevanz); 0 = unbestimmt oder Irritation; – = unbefriedigend (Prozessmuster- und Plausibilitätsprüfung) bzw. deutlich erkennbar (Verzerrungsindizien bzw. -relevanz).					

Quelle: eigene Darstellung.

Die Ermittlung der Werte der Maßzahlen für die Funktionsqualität wird in den Beiträgen 5 sowie 16 und 17 erläutert. Die Prüfung auf Möglichkeiten zur Heilung von Koordinationsmängeln oder zur Verbesserung der Funktionsgüte ist vom jeweiligen Analyseergebnis abhängig; sie sollte jedoch nach dem Schema zur Prüfung wirtschaftspolitischer Maßnahmen durchgeführt werden (vgl. Beitrag 2).

C) Ideal- und Hilfsindikatoren

Als **Idealindikator für den Produktfortschritt** sollte an sich der Marktanteil an neuen und/oder qualitativ stark verbesserten Produkten verwendet werden, wobei „neu“ in OECD-Richtlinien je nach Branche mit „in den letzten drei bis fünf Jahren auf den Markt gekommen“ gleichgesetzt wird. Dieser Marktanteil spiegelt zum einen die *Zahl* der neuen Produkte und zum anderen ihre *Akzeptanz* durch die Nachfrager wider. Gewichtet man jeweils mit dem Neuigkeitsgrad, gilt für den Marktanteil auf dem Untersuchungsmarkt sowie dem Vergleichsmarkt:

$$q_{(.)}^P = \sum \alpha_i q_i$$

mit:

α_i = Neuigkeitsgrad des Produktes i

q_i = Umsatzanteil des neuen Produktes i

(.) = U bzw. V

Hieraus kann man die Fortschrittsdifferenz q^{DP} zwischen Untersuchungs- und Vergleichsmarkt ermitteln:

$$q^{DP} = q_U^P - q_V^P$$

Die Werte des Idealindikators für das Verarbeitende Gewerbe in Deutschland können durch den Umsatzanteil von Produkten, die sich in der Einführungs- und Wachstumsphase befinden (UAnP-ifo), und dem Anteil an Produktinnovatoren (PI-ifo) sowie durch vergleichbare Indikatoren des ZEW approximiert werden. Bei internationalen Vergleichen stehen diese Zahlen aber nicht zur Verfügung, da sie im Ausland nicht oder nur in großen Zeitabständen erhoben werden. Deshalb muss auf den Umsatzanteil unternehmensfinanzierter FuE-Ausgaben (FuEUAU) zurückgegriffen werden. Dieser Indikator der FuE-Intensität ist in Deutschland mit UAnP-ifo und PI-ifo hoch korreliert. Die Veränderungswerte dieses

Indikatoren sind ein Indikator der Stellgröße. Aus statistischen Gründen wird der P-Prozess vorerst also nur als Globalprozess dargestellt. Die einschlägigen Daten werden von der OECD zur Verfügung gestellt, allerdings erst ab 1991 und für Gesamtdeutschland gem. NACE Rev. 1.1.²

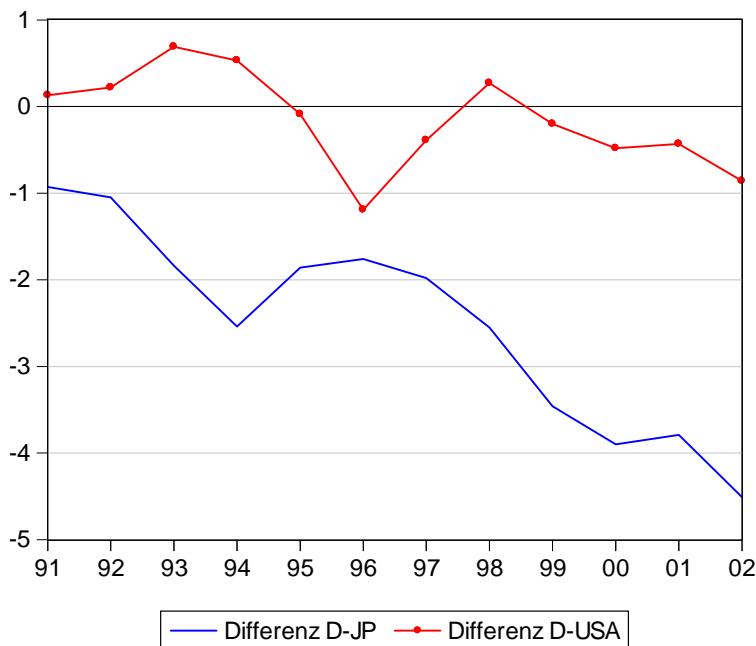
Eine nähere Erläuterung der Indikatoren erfolgt in der Dissertation von *Sebbel-Leschke* (1996).

Ermittlungsbeispiel für die Regelgröße „Produktfortschrittsdifferenz“ (unter Verwendung des Hilfsindikators FuEUAU). – Im Folgenden werden die FuEUAU-Differenzen zwischen Deutschland und Japan für 2002 ermittelt. Hier gilt:

$$A^D = FuEUAU_{2002}^D - FuEUAU_{2002}^J = 5,73\% - 10,24\% = -4,51 \text{ Prozentpunkte.}$$

D) Beispiel für ein Prozessmuster

Im Folgenden werden die Daten für die Analyse des P-Prozesses der Maschinenbauindustrie angegeben. Eine ausführliche Auswertung findet sich in der Dissertation von *Stetter* (i.E.), die in Kürze veröffentlicht wird.



² NACE = Statistische Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft. Eine gute Übersicht findet man bei http://www.fifoost.org/database/nace/nace-de_2002D.php#DI (Stand: 09.03.2009). Die Berechnungsvorschrift für die Forschungsintensität findet man unter <http://www.oecd.org/dataoecd/9/51/41274080.pdf?contentid=41274081> (Stand: 18.03.2009).

Quelle: eigene Darstellung.

Jahr	Differenz D-JP	Differenz D-USA
1991	-0.93	0.13
1992	-1.05	0.22
1993	-1.84	0.69
1994	-2.54	0.53
1995	-1.86	-0.09
1996	-1.76	-1.19
1997	-1.98	-0.39
1998	-2.55	0.27
1999	-3.46	-0.2
2000	-3.9	-0.48
2001	-3.79	-0.43
2002	-4.51	-0.86

Man sieht, dass sich der Produktfortschrittsvorsprung im Vergleich zu den USA allmählich in einen Produktfortschrittsrückstand verwandelt hat, der sich anscheinend noch vergrößert. Hier ist ein Trendtest angebracht.

Der Produktfortschrittsrückstand im Vergleich zu Japan hat sich allmählich noch vergrößert. Auch hier wäre ein Trendtest angebracht.

LITERATUR

Sebbel-Leschke, B. (1996): „Technischer Fortschritt. Eine Analyse zur Funktionsfähigkeitsprüfung des Produkt- und des Verfahrensfortschritts im Rahmen des Konzeptes zur Koordinationsmängeldiagnose“, Bergisch Gladbach/Köln.

Statistisches-Bundesamt (2003): „Klassifikation der Wirtschaftszweige mit Erläuterungen“, Wiesbaden.

Stetter, A. (i.E.): „Die Maschinenbauindustrie in Deutschland - Eine Untersuchung auf der Basis des Konzeptes zur Koordinationsmängeldiagnose“, im Erscheinen.