

# Weitere Bemerkungen über die Rolle der Spektralanalyse in der empirischen Wirtschaftsforschung

*Eine notwendige Ergänzung  
zum gleichnamigen Aufsatz von B. Schips und W. Stier*

Von Peter Naeve, Berlin

Es ist sicher verdienstvoll, wenn man sich über die Praktikabilität gewisser statistischer Methoden Gedanken macht. Der Autor hält es auch für verdienstvoll, wenn die oft recht sterile wissenschaftliche Auseinandersetzung durch einen etwas «forscheren» Ton belebt wird. In diesem Sinne kann der Artikel von Schips/Stier zwei Pluspunkte buchen.

Unverzichtbar bleibt jedoch, dass die mitgeteilten Fakten richtig sind – und hier beginnt es zu hapern. So liest man in dem erwähnten Artikel der Herren Schips/Stier [4, S. 239], dass die theoretische Phasenfunktion zweier mit dem festen time-lag 5 versehenen Prozesse lautet:

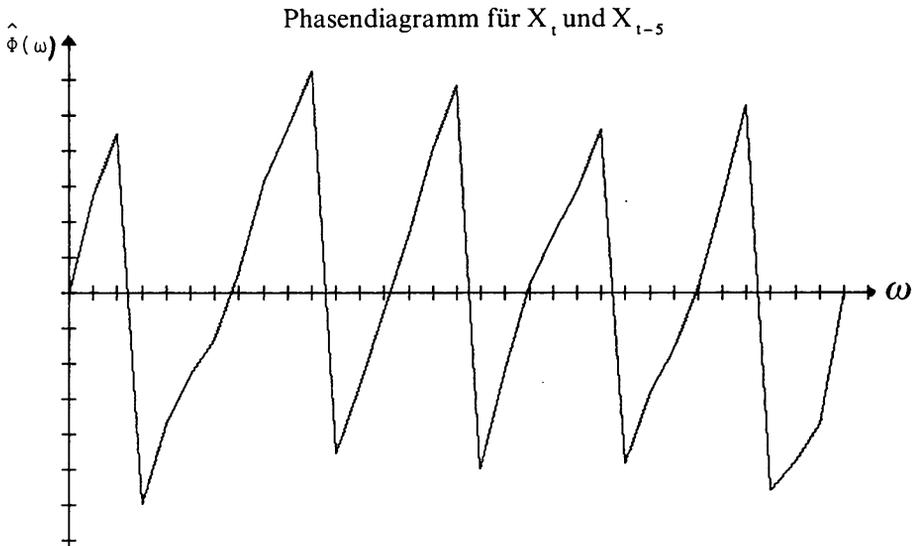
$$\varphi(\omega) = 5, \quad 0 \leq \omega \leq \frac{1}{2}.$$

Ein kurzer Blick in das schon lange auf dem Markt befindliche Buch von Granger [1, S. 82] hätte gezeigt, dass die korrekte Form lautet:

$$\varphi(\omega) = 5\omega, \quad 0 \leq \omega \leq \frac{1}{2}.$$

Die praktisch-philosophischen Ausführungen der Herren Schips/Stier im Anschluss an ihre falsche Formel dienen also nicht zur Aufhellung «einiger tatsächlicher Probleme» beim Schätzen von Phasenspektren, sondern sind lediglich der fast gelungene Versuch, die Realität ihrer theoretisch falschen Phasenfunktion anzupassen.

Geht man von der korrekten Phasenfunktion aus, so müsste sich der feste time-lag als Steigung der Phasenfunktion im Phasendiagramm wiederfinden lassen. Die Abbildung zeigt deutlich, dass dies in der Tat bei praktischen Schätzungen möglich ist. Es handelt sich dabei um zwei um fünf Zeiteinheiten verschobene Zeitreihen, die Realisation eines autoregressiven Prozesses zweiter Ordnung sind. Das Phasendiagramm gibt jeweils den Hauptwert des Arcus-Tangens wieder. Berücksichtigt man, dass die Einheiten auf den Koordinatenachsen sich wie 5.5 zu 3.2 verhalten, dann erkennt man, dass die einzelnen ansteigenden Stücke im Mittel die Steigung 5 haben.



Ich glaube übrigens, dass man die Arcus-Tangens-Funktion am sorgfältigsten handhabt, wenn man lediglich den Hauptwert ins Phasendiagramm übernimmt. Die anderslautende Bemerkung der Herren Schips/Stier scheinen sie selber nicht ernst genommen zu haben. Denn wie könnten sie sonst auf den Seiten 239 und 241 Phasendiagramme mit erheblichen Sprüngen anbieten.

Wichtig ist allerdings folgender Hinweis, der bei den Herren Schips/Stier fehlt. Die Stabilität der Schätzung der Phase hängt ab von der theoretischen Kohärenz (siehe z. B. Kinns [2]). Es sollte daher gute Praxis sein, nicht nur Phasendiagramme anzugeben, sondern gleichzeitig auch das Kohärenzdiagramm. So kann man dann wenigstens auf die Relevanz gewisser Schätzwerte schließen.

Um mit gutem Beispiel voranzugehen, seien die entsprechenden Schätzwerte für das obige Beispiel in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Geschätzte Spektralwerte für  $X_t^j$  und  $X_{t-5}^j$  für die Frequenzen  $\frac{2\pi j}{32}$

j	Spektrum $X_t^j$	Phase	Kohärenz
0	0.2936	0.0000	0.6716
1	0.3736	0.6848	0.7707
2	0.5364	1.1231	0.7832
3	0.7366	-1.4961	0.7462
4	1.1015	-0.9347	0.7825
5	1.4536	-0.5845	0.8648
6	1.3242	-0.3316	0.8630
7	0.9505	0.1420	0.7268
8	0.8309	0.7814	0.7980
9	0.7775	1.1633	0.8316
10	0.5934	1.5602	0.8050
11	0.3833	-1.1444	0.7925
12	0.2231	-0.6468	0.7846
13	0.1383	-0.1312	0.8171
14	0.1042	0.4192	0.7289
15	0.0889	1.0153	0.7677
16	0.0744	1.4578	0.8133
17	0.0524	-1.2512	0.7872
18	0.0367	-0.5722	0.7170
19	0.0372	0.0547	0.8458
20	0.0398	0.4083	0.8918
21	0.0315	0.7180	0.9047
22	0.0195	1.1504	0.8219
23	0.0149	-1.2115	0.8174
24	0.0172	-0.7009	0.9807
25	0.0174	-0.3890	0.9804
26	0.0141	0.0352	0.9168
27	0.0123	0.6555	0.8585
28	0.0147	1.3220	0.8197
29	0.0175	-1.4032	0.9104
30	0.0138	-1.1867	0.9684
31	0.0064	-0.9307	0.9224
32	0.0032	0.0000	0.6433

### Literatur

- [1] Granger, C. W. J.: Spectral Analysis of Economic Time Series. Princeton University Press, Princeton 1964.
- [2] Kinns, R.: Computation of Power Spectra, Cross Spectra and Related Functions on the IBM 1130 Computer in the Cambridge University Engineering Laboratory. CUED/A – Aerodynamics / TR 1 (1971).
- [3] Birkenfeld, W. und Naeve, P.: Programme zur bivariaten Zeitreihenanalyse. Institut für Quantitative Ökonomik und Statistik, Freie Universität Berlin, Diskussionsarbeit 1/74.
- [4] Schips, B. und Stier, W.: Einige Bemerkungen über die Rolle der Spektralanalyse in der empirischen Wirtschaftsforschung. Eine Erwiderung zum gleichnamigen Aufsatz von H. Garbers. Schweiz. Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik, Heft 2/1973.

Vorankündigung  
für einen Kurs über «Simulationstechnik»

*(Entwurf und Simulation von Systemen auf digitalen Rechenautomaten)*

*Veranstalter:* Schweizerische Vereinigung für Operations Research SVOR

*Ort, Zeit:* Universität Freiburg i. Ü., 21.–23. Oktober 1974

*Referenten:* Prof. Dr. K. Bauknecht, Universität Zürich

Prof. Dr. J. Kohlas, Universität Freiburg

Prof. Dr. C. A. Zehnder, ETH Zürich

*Stoff:* Der Kurs soll das Vorgehen beim Aufbau von Modellen zur Simulation insbesondere diskreter Systeme (mit den statistischen Grundlagen und Simulationssprachen und -techniken) zeigen.

*Auskünfte:* Institut für Automation und Operations Research, Universität Freiburg, route du Jura 1, 1700 *Freiburg*.