

Jürg Ziegler

Nu/C.

Parameterschätzung und Sensitivitätsanalyse in linearen Regressionsmodellen



Verlag Paul Haupt Bern und Stuttgart

1979, 181 S.

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG	1
2. SENSITIVITÄT DER REGRESSIONSKOEFFIZIENTEN	3
2.1 Uebersicht	3
2.1.1 Methodik der empirischen Forschung	3
2.1.2 Vier Fehlerquellen	4
2.1.3 Fehlspezifikation der Gleichung	5
2.1.4 Fehler in den Variablen	6
2.2 Der Begriff der Sensitivitätsanalyse	8
2.2.1 Problemstellung	8
2.2.2 Tests auf Multikollinearität	9
2.2.3 Sensitivität der Koeffizienten bezüglich Datenfehlern	10
2.3 Ein Fehler-in-den-Variablen-Modell	13
2.3.1 Definition	13
2.3.2 Konsistente Schätzfunktion	15
2.3.3 Vergleich von $\hat{\beta}$ und $\tilde{\beta}$	16
2.3.4 Der Sensitivitätsindex S	17
2.3.5 Sensitivitätsindex und partielle Korrelationskoeffizienten	19
2.3.6 Der Perturbation-Index	22
2.4 Zwei Beispiele	24
2.4.1 Festlegung der Messfehler	24
2.4.2 Das Modell von Longley	28
2.4.3 Das Modell von Murray und Ginman	32
2.5 Fehlerabschätzung beim Ausgleich nach kleinsten Quadraten	38
2.5.1 Uebersicht	38
2.5.2 Die Zerlegung einer Matrix nach ihren singulären Werten	39
2.5.3 Lösungsintervall für das gestörte Ausgleichsproblem	41
2.5.4 Globale Abschätzung der Norm von $d\hat{\beta}$	42
2.5.5 Eine verfeinerte Abschätzung	43
2.5.6 Wahl der Störmatrix dX und des Störvektors $d\vec{y}$	44
2.5.7 Prüfung der numerischen Signifikanz	47
2.5.8 Beispiele	48
2.5.8.1 Das Modell von Longley	48
2.5.8.2 Das Modell von Murray und Ginman	51
2.5.8.3 Investitionsfunktion nach Grunfeld	52

2.6	Ein Multikollinearitäts-Diagnoseverfahren	54
2.6.1	Aufdeckung linearer Spaltenabhängigkeiten	54
2.6.2	Zerlegung der Varianz der Koeffizienten $\hat{\beta}_i$	57
2.6.3	Die Varianz-Komponenten-Matrix	58
2.6.4	Praktische Anwendung	59
2.6.5	Beispiele	61
2.6.5.1	Das Modell von Longley	61
2.6.5.2	Das Modell von Murray und Ginman	62
2.6.5.3	Das Modell von Grunfeld	64
2.7	Zusammenfassung und Beurteilung	65
2.7.1	Uebersicht	65
2.7.2	Vergleichende Beurteilung	66
2.7.2.1	Der Sensitivitätsindex S	66
2.7.2.2	Abschätzung der maximalen Fehler $d\hat{\beta}_i$	67
2.7.2.3	Die Multikollinearitätsdiagnose	69
2.7.3	Praktische Anwendung	70
3.	PARAMETERSCHAETZUNGEN IN LINEAREN REGRESSIONSMODELLEN	72
3.1	Vorbemerkung	72
3.2	Wahl der Schätzverfahren	72
3.2.1	Verbreitung der gebräuchlichsten Verfahren	72
3.2.2	Vergleich einiger wesentlicher Eigenschaften	74
3.2.3	Praktische Relevanz asymptotischer Eigenschaften	76
3.2.4	Fazit	77
3.3	Das klassische Modell der Normalregression	79
3.3.1	Definition	79
3.3.2	Schätzfunktionen	80
3.4	Lagstrukturen	81
3.4.1	Definition	81
3.4.2	Endliche Lagstrukturen	82
3.4.3	Almon Lags	83
3.4.4	Spline Lags	88
3.4.4.1	Einführung	88
3.4.4.2	Lineare Splines	90
3.4.4.3	Kubische Splines	92
3.4.5	Schätzung der Lagstrukturen	97
3.4.6	Problematik der Lag-Spezifikation	100
3.5	Zweistufiges Verfahren der kleinsten Quadrate	105
3.5.1	Das interdependente Mehrgleichungsmodell	105
3.5.2	Schätzverfahren	106

3.6 Das verallgemeinerte Modell der Normalregression	108
3.6.1 Definition	108
3.6.2 Aitken-Schätzung	109
3.6.3 Kleinst-Quadrat-Schätzung	110
3.6.4 Ein autoregressiver Prozess erster Ordnung	111
3.6.4.1 Definition	111
3.6.4.2 Maximum Likelihood-Schätzung	112
3.6.5 Modifizierter autoregressiver Prozess	114
3.6.5.1 Definition	114
3.6.5.2 Maximum Likelihood-Schätzung	115
3.6.6 Ein einfacher Moving Average-Prozess	116
3.6.7 Realisierung der GLS-Schätzungen in REGAN	118
3.6.7.1 Aitken-Schätzung	118
3.6.7.2 GLS-Schätzung bei unbekannter Matrix Ω	118
3.6.8 Stochastische Eigenschaften der GLS-Schätzung	121
3.6.8.1 Aitken-Schätzung	121
3.6.8.2 Geschätzte Kovarianzmatrix der Residuen	121
3.6.8.3 Autokorrelation und verzögerte Endogene	123
3.7 Kombination verschiedener Verfahren	125
3.7.1 Vorbemerkung	125
3.7.2 Interdependentes Modell mit autokorrelierten Störgliedern	125
3.7.2.1 Definition	125
3.7.2.2 Ein zweistufiges Schätzverfahren	127
3.7.2.3 Korrekte Wahl der Instrumentalvariablen	130
3.7.2.4 Verallgemeinerung der Methode von Fair	131
3.7.2.5 Andere Verfahren	132
3.7.3 Lagstrukturen endogener Regressoren	134
3.7.3.1 Skalare Kovarianzmatrix der Residuen	134
3.7.3.2 Autokorrelierte Störglieder	135
3.7.4 Zusammenfassung	137
3.7.4.1 Vorbemerkung	137
3.7.4.2 Unbekannte Kovarianzmatrix der Residuen	138
3.7.4.3 Vorgegebene Kovarianzmatrix der Residuen	138
3.8 Gebräuchliche Testmasse	139
3.8.1 Vorbemerkung	139
3.8.2 Varianzanalyse	140
3.8.2.1 Zwei Varianzzerlegungen	140
3.8.2.2 TSLS-Schätzungen	141
3.8.2.3 GLS-Schätzungen	142

3.8.3 Standardfehler der Gleichung	143
3.8.4 Der Bestimmtheitskoeffizient R^2	145
3.8.5 Signifikanz der geschätzten Koeffizienten	148
3.8.5.1 Ein F-Test bezüglich $\hat{\beta}$	148
3.8.5.2 F-Test bezüglich der echten Regressoren	150
3.8.5.3 TSLS-Schätzungen	152
3.8.5.4 GLS-Schätzungen	154
3.8.5.5 Zusammenfassung	155
3.8.6 Durbin-Watson-Test	156
3.8.6.1 Definition	156
3.8.6.2 TSLS-Schätzungen	158
3.8.6.3 GLS-Schätzungen	159
3.8.6.4 Kombination von TSLS und GLS	159
ANHANG: Das Computerprogramm REGAN	161
LITERATURVERZEICHNIS	162
TABELLEN	
Tab. 1: Varianzen und 95%-Fehlerschranken für verschiedene relative Fehler	27
Tab. 2: Modus, Median und Dichtewerte der logarithmischen Normalverteilung	27
Tab. 3: OLS- und FidV-Schätzungen des Longley-Modells	30
Tab. 4: Sensitivitätsanalyse des Longley-Modells	30
Tab. 5: Sensitivitätsanalyse des Modells von Murray und Ginman	36
Tab. 6: FidV-Schätzungen des Modells von Murray und Ginman	37
Tab. 7: Hilfsregressionen zwischen Variablen des Modells von Murray und Ginman	63
Tab. 8: Häufigkeit der zur Schätzung von 90 nach 1970 veröffentlichten Modellen benutzten Verfahren	74
Tab. 9: Spaltenkorrelationen der Matrizen Z , W_A und W_P	87
ABBILDUNGEN	
Abb. 1: Häufigkeitsverteilungen des Koeffizienten β_2 im Longley-Modell bei simulierten Rundungsfehlern	33
Abb. 2: Vergleich zwischen Almon- und Spline Lags (3 Freiheitsgrade)	102
Abb. 3: Vergleich zwischen Almon- und Spline Lags (4 Freiheitsgrade)	103
Abb. 4: Einfachregression ohne konstantes Glied	147