

Helmut Vetterle

Konstruktion und Simulation mikroanalytischer Modelle

Die Methode der Mikrosimulation
und ihre Anwendung



Reihe BASYS 1

MaroVerlag

✓
el

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	1
2. Geschichtliche Entwicklung der Mikrosimulation	4
3. Das Grundmodell der Mikrosimulation	8
3.1. Grundbegriffe der Mikrosimulation	10
3.1.1. Formale Definitionen	10
3.1.2. Inhaltliche Interpretation	14
3.2. Modellerergänzungen	15
3.2.1. Interaktion der Komponenten	15
3.2.2. Die Dynamik mikroanalytischer Modelle	17
3.2.3. Die Fortschreibung der Input-Merkmale	19
3.3. Wissenschaftstheoretische Implikationen	23
3.3.1. Welt - Subjekt - Modell	24
3.3.2. Wirklichkeit - Modellkonstruktion - Simulation	27
3.3.2.1. Modell und System	27
3.3.2.2. Abbildungsfunktion und Reduktion von Komplexität	29
3.3.2.3. Modellkonstruktion und Simulation	30
3.3.2.4. Interpretation der Modellergebnisse	31
3.4. Möglichkeiten der Mikrosimulation	33
3.4.1. Alternative Modellkonzepte	33
3.4.2. Ziele der mikroanalytischen Modellbildung	36
3.4.2.1. Mögliche Problemlösungen durch Mikrosimulation	37
3.4.2.2. Auswertung der Modellergebnisse	41
4. Die Konstruktion mikroanalytischer Modelle	46
4.1. Die Festlegung der Komponenten und ihrer Merkmale	46
4.1.1. Merkmalszuordnung	46
4.1.2. Komponenten und Komponententypen	47
4.2. Der Ausgangsbestand an Komponenten	48
4.2.1. Datengrundlagen für Mikrosimulationsmodelle	48
4.2.1.1. Öffentliche Statistiken	51
4.2.1.2. Prozeßdaten	52
4.2.1.3. Erhebungsdaten	53
4.2.2. Probleme der Stichprobenziehung	53
4.2.2.1. Grundgesamtheit und Stichprobenauswahl	54
4.2.2.2. Repräsentative Stichproben mehrdimensionaler Merkmalsverteilungen	55
4.2.2.3. Vorgehensweisen in der Praxis	59
4.2.3. Verknüpfen verschiedener Datenquellen	61
4.2.3.1. Zusammenführen von Beobachtungseinheiten	61
4.2.3.2. Zusammenführen von Merkmalen	62
4.2.4. Zeitliche Anpassung des Ausgangsbestandes	66

4.3. Die Generierung von Entscheidungseinheiten	66
4.3.1. Die Entscheidungseinheiten	66
4.3.2. Die Initialisierung von Entscheidungseinheiten	68
4.3.3. Der Zuordnungsprozeß	69
4.3.3.1. Zuordnung mit Hilfe von Übergangswahrscheinlichkeiten	71
4.3.3.2. Zuordnung über die Ähnlichkeit von Merkmalsausprägungen	73
4.3.3.3. Zuordnung über die Lösung des Transportproblems	75
4.3.3.4. Vergleich der Zuordnungsprozeduren	78
4.4. Die Konstruktion der Verhaltensfortschreibung	79
4.4.1. Grundmodelle der Verhaltensfortschreibung	80
4.4.2. Verhaltensfortschreibung mit Hilfe von Regressionsmodellen	84
4.4.2.1. Die Reduktion der Parametermatrix	85
4.4.2.2. Mögliche Regressionsmodelle	88
4.4.2.2.1. Einfache Regressionsmodelle	88
4.4.2.2.2. Interdependente Regressionsmodelle	89
4.4.2.2.3. Rekursive Regressionsmodelle	90
4.4.2.2.4. Block-rekursive Regressionsmodelle	92
4.4.2.2.5. Strukturmodelle mit latenten Variablen	94
4.4.2.3. Entscheidungsvariablen und Attributmerkmale in der Verhaltensfortschreibung	95
4.4.2.3.1. Vorherbestimmte Merkmale mit qualitativen Ausprägungen	95
4.4.2.3.2. Entscheidungsvariablen als abhängige Größen	97
4.4.2.3.3. Attribute als abhängige Merkmale	107
4.4.3. Probleme bei der Schätzung der Verhaltensparameter	110
4.4.3.1. Durch die Datengrundlage bedingte Schätzprobleme	110
4.4.3.2. Schätztheoretische Grundannahmen	112
4.4.3.3. Verteilungsschiefe bei abhängigen Merkmalen	118
4.4.3.4. Begrenzte abhängige Merkmale	119
4.4.3.5. Die Schätzung von Strukturmodellen	124
4.4.3.6. Die Schätzung von Entscheidungsalternativen	126
4.4.3.7. Die Schätzung von Übergangsraten	129
4.4.3.8. Das Identifikationsproblem in der mikroanalytischen Modellbildung	132
4.5. Die Fortschreibung von Zustandsmerkmalen	134
4.5.1. Fortschreibung demographischer Zustandsmerkmale	135
4.5.2. Fortschreibung ökonomischer Zustandsmerkmale	137
4.6. Die Systemumwelt eines mikroanalytischen Modells	138
4.6.1. Vorgabe der exogenen Merkmale	139
4.6.1.1. Märkte in der mikroanalytischen Modellbildung	139
4.6.1.2. Verknüpfung mit Makromodellen	141
4.6.2. Steuerung und Regelung mikroanalytischer Modelle	144
4.6.2.1. Tracking-Mechanismen	145
4.6.2.2. Regelung durch modellgesteuerte Parameteränderungen	147

-D

5. Die Simulation mikroanalytischer Modelle	154
5.1. Das Simulationsprogramm	154
5.1.1. Die Datenstruktur von Mikrosimulationsprogrammen	154
5.1.1.1. Das relationale Datenmodell	155
5.1.1.2. Das globale Datenschema für Mikrosimulationsprogramme	158
5.1.2. Der Befehlsteil von Mikrosimulationsprogrammen	162
5.1.2.1. Die Organisation des Programmablaufs	162
5.1.2.2. Die Stochastik in Mikrosimulationsprogrammen	169
5.1.2.2.1. Erzeugung beliebig verteilter Pseudo-Zufallszahlen	170
5.1.2.2.2. Die Simulation von stochastischen Zuordnungen, Entscheidungsalternativen und Attributänderungen	172
5.1.2.2.3. Die Simulation von Regressionsmodellen	173
5.1.2.2.4. Deterministische vs. stochastische Simulation von Regressionsgleichungen	175
5.1.2.2.5. Das Ausreißerproblem	178
5.1.2.2.6. Techniken der Varianzreduktion	180
5.1.3. Die Validierung von Mikrosimulationsprogrammen	184
5.2. Aufbereitung und Bewertung der Simulationsergebnisse	187
5.2.1. Festlegung der Simulationsdauer	187
5.2.2. Hochrechnung der Simulationsergebnisse	189
5.2.2.1. Die Hochrechnung bei dynamischen und statischen Mikrosimulationsmodellen	190
5.2.2.2. Strukturelle Anpassung	191
5.2.2.2.1. Anpassung von demographischen Zustandsmerkmalen	191
5.2.2.2.2. Anpassung von ökonomischen Zustandsmerkmalen	193
5.2.2.3. Dynamische Anpassung	194
5.2.3. Die statistische Bewertung des Simulations-Outputs	197
5.2.3.1. Ergebnisbewertung bei identischen Modellen	198
5.2.3.2. Ergebnisbewertung bei veränderten Modellen	203
5.2.3.3. Sensitivität der Konfidenzintervalle	205
5.2.4. Modellvalidierung	206
5.2.4.1. Strukturvalidität	206
5.2.4.2. Prognosevalidität	208
5.2.4.3. Langzeitverhalten	210
5.2.4.4. Sensitivitätsanalysen	211
5.2.5. Simulationsexperimente	212
5.2.5.1. Unbedingte Simulation	212
5.2.5.2. Bedingte Simulation	213
5.3. Unterstützung der Simulation mikroanalytischer Modelle	215
5.3.1. Software Unterstützung	215
5.3.2. Hardware Unterstützung	218
6. Schlußbemerkung	221
Literaturverzeichnis	223