

Tobias Schneider

Preference-Based- Recommender-Systeme

**Individuelle neuronale Präferenzmodellierung
am Beispiel von Investmentfonds**

Mit einem Geleitwort von Prof. Dr. Klaus Peter Kaas

Deutscher Universitäts-Verlag

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	XIII
Symbolverzeichnis.....	XV
Abkürzungsverzeichnis.....	XVII
1 Einleitung.....	1
2 Einordnung als Recommender System.....	5
2.1 Hintergrund der Entwicklung von Recommender Systemen.....	5
2.2 Nutzen von Recommender Systemen.....	6
2.2.1 Sicht der Anwender.....	6
2.2.2 Sicht der Systembetreiber.....	7
2.3 Typen von Recommender Systemen.....	10
2.3.1 Demographic Filtering RS.....	10
2.3.2 Content Based Filtering RS.....	11
2.3.3 Collaborative Filtering RS.....	13
2.3.4 Skizzierung eines Preference Based Recommender Systems (PBRs).....	16
2.3.5 Taxonomie von RS und Einordnung von PBRs.....	20
3 Methodische Grundlagen eines PBRs.....	27
3.1 Fundierung in der experimentellen Wirtschaftsforschung.....	28
3.2 Kompositionelle und dekompositionelle Ansätze.....	30
3.2.1 Kompositioneller Ansatz.....	31
3.2.2 Dekompositioneller Ansatz.....	32
3.3 Bestimmung relevanter Eigenschaften.....	33
3.4 Entscheidungsmodelle und PBRs.....	35
3.4.1 Nutzen und kognitiver Aufwand von Entscheidungen.....	36
3.4.2 Kompensatorische Modelle.....	37
3.4.3 Nicht-kompensatorische Modelle.....	38
3.4.4 Systematik von Entscheidungsmodellen.....	41
3.4.5 Bestimmungsfaktoren des Entscheidungsprozesses.....	42
3.4.6 Implikationen alternativer Entscheidungsmodelle für ein PBRs.....	44
3.5 Zweistufiger Präferenzbildungsprozess.....	46
3.6 Experimentelles Design.....	47
3.6.1 Interaktionen.....	47
3.6.2 Konfundierungen.....	48
3.6.3 Orthogonalität und Ausgewogenheit.....	50

3.6.4	Unrealistische Kombinationen von Faktorstufen.....	52
3.6.5	Die Ermittlung effizienter Designs.....	54
3.6.6	Dimensionierung von Faktorstufen.....	56
3.6.7	Implikationen für ein PBRS.....	57
3.7	Präferenzmessung und Skalierung.....	58
3.8	Gütekriterien bei der Berechnung von Präferenzfunktionen.....	60
3.8.1	Reliabilität.....	60
3.8.2	Objektivität.....	62
3.8.3	Validität.....	63
3.9	Präferenzmodellierung mittels Conjoint Analyse.....	65
3.9.1	Spezifizierung der Präferenzfunktion.....	66
3.9.2	Methodenübersicht Conjoint Analysen.....	67
3.9.2.1	Traditionelle Conjoint Analysen.....	67
3.9.2.2	Choice Based Conjoint.....	69
3.9.2.3	Hybrid-Methode.....	71
3.9.2.4	Adaptive Conjoint Analysis.....	72
3.9.2.5	Weitere Ansätze.....	73
3.9.3	Zusammenfassung und Methodenauswahl für ein PBRS.....	75
3.10	Präferenzmodellierung mit Neuronalen Netzen.....	76
3.10.1	Grundlagen Neuronaler Netze.....	77
3.10.2	Auswahl eines geeigneten Netzwerkmodells für PBRS.....	79
3.10.3	Informationsverarbeitung.....	81
3.10.4	Topologie Neuronaler Netze.....	82
3.10.5	Neuronen als Prozessorelemente.....	83
3.10.6	Backpropagation-Algorithmus.....	86
3.10.7	Verteilte Repräsentation und Interpretation.....	90
3.10.8	Begründung für den Einsatz von KNN bei PBRS.....	92
3.10.9	Literaturauswahl zur Validität Neuronaler Netze bei der Entscheidungsmodellierung.....	94
3.11	Validitätsvergleich mit Artificial Data.....	98
3.11.1	Aufbau der Studie.....	98
3.11.2	Gütemaße.....	99
3.11.3	Experimentelles Design.....	100
3.11.4	Entscheidungsmodelle und Hypothesen.....	101
3.11.5	Out-of-sample Validität.....	105
3.11.6	Berechnungen mit der Conjoint Analyse.....	108
3.11.7	Berechnungen mit Hilfe Neuronaler Netze.....	108
3.11.8	Ergebnisse der Studie.....	110
4	Grundlagen eines PBRS für Investmentfonds.....	117
4.1	Rahmenbedingungen für eine Online-Anlageberatung.....	118
4.1.1	Der Markt für Kapitalanlageprodukte.....	118
4.1.2	Bedeutung des Internets als Plattform der Anlageberatung.....	119
4.1.3	Wettbewerb.....	121

4.2	Anlageberatung - Ausgangspunkte und Qualitätsdefizite.....	122
4.3	Portfolio-Theorie als Leitlinie der Anlageberatung.....	125
4.3.1	Grundlagen der Portfolio-Theorie.....	125
4.3.2	Effiziente Portefeuilles und Investmentfonds.....	128
4.3.3	Ansätze zur Bestimmung von Rendite-Risiko-Präferenzfunktionen.....	130
4.3.3.1	Typologisierungen.....	131
4.3.3.2	Ökonomische Ansätze.....	135
4.3.3.2.1	Basis Referenz Lotterien.....	135
4.3.3.2.2	Risikotoleranz nach dem Mean-Variance-Ansatz.....	137
4.3.3.2.3	Conjoint Analyse.....	138
4.3.4	Weitere Determinanten der Anlageentscheidung.....	140
4.3.4.1	Anlegerbezogene Determinanten.....	140
4.3.4.1.1	Anlageziele, freies und reserviertes Vermögen.....	141
4.3.4.1.2	Anlagehorizont.....	142
4.3.4.1.3	Kenntnisse und Erfahrungen.....	144
4.3.4.2	Produktbezogene Determinanten.....	145
4.4	Operationalisierungen von Rendite und Risiko.....	150
4.4.1	Beschreibung der Rendite.....	150
4.4.2	Quantitative Beschreibung des Risikos.....	151
4.4.3	Graphische Darstellung des Risikos.....	153
5	cliXXon - ein PBRs für Investmentfonds.....	158
5.1	Technische und organisatorische Grundlagen von cliXXon.....	159
5.1.1	Das cliXXon Softwaresystem.....	159
5.1.2	Datengrundlage, Datenerhebung und Akquisition von Anwendern.....	159
5.2	Empfehlungsprozeß bei cliXXon.....	162
5.2.1	Beschreibung der Anwender.....	163
5.2.1.1	Soziodemographika.....	164
5.2.1.2	Anlagespezifische Variablen.....	165
5.2.2	Vorauswahl und Ableitung des experimentellen Designs.....	167
5.2.3	Trade-Off-Analyse.....	171
5.2.4	Ausgabe des Rendite-Risiko-Profiles.....	176
5.2.5	Investmentfonds-Empfehlungen.....	179
5.2.6	Beurteilung des Systems durch die Anwender.....	181
5.3	Ergebnisse der Analyse.....	182
5.3.1	Modellierung der Präferenzfunktionen.....	184
5.3.1.1	Idealvektormodell.....	184
5.3.1.1.1	Berechnung des Idealvektormodells.....	185
5.3.1.1.2	Beispiel einer linearen Präferenzfunktion.....	185
5.3.1.1.3	Aggregation der Ergebnisse beim Idealvektormodell.....	188
5.3.1.1.4	Abbildungsgüte des Idealvektormodells.....	191
5.3.1.2	Neuronales Modell.....	193
5.3.1.2.1	Netztopologie und Lernalgorithmus.....	193
5.3.1.2.2	Beispiel einer neuronalen Präferenzfunktion.....	195
5.3.1.2.3	Aggregation der Ergebnisse beim neuronalen Modell.....	201
5.3.1.2.4	Abbildungsgüte des neuronalen Modells.....	201

5.3.2	Segmentierung der Anwender.....	205
5.3.2.1	Segmentierungsgrundlage.....	205
5.3.2.2	Verfahrensauswahl und Durchführung.....	206
5.3.2.3	Interpretation der Nutzenfunktionen.....	208
5.3.2.4	Beschreibung der Segmente.....	212
5.3.2.4.1	Variablen zur Rendite-Risiko-Präferenz.....	213
5.3.2.4.2	Soziodemographische und weitere beschreibende Variablen.....	215
5.3.2.5	Zusammenfassende Beschreibung.....	222
5.3.3	Joint-Space-Analyse.....	224
5.3.3.1	Idealvektoren im Joint-Space.....	225
5.3.3.2	Neuronale Präferenzen im Joint-Space.....	227
5.3.4	Analyse im Zeitablauf und unter veränderten Rahmenbedingungen.....	229
5.4	Implikationen.....	232
6	Zusammenfassung und Ausblick.....	234
	Anhang.....	237
	Literaturverzeichnis.....	251