

Jürgen Faißt

---

# Hierarchische Planung unter Einsatz Neuronaler Netze

Illustriert an Untersuchungen zum  
flexiblen Personalmanagement

Mit 52 Abbildungen

Physica-Verlag

Ein Unternehmen  
des Springer-Verlags

# Inhaltsverzeichnis

Einleitung und Überblick .....	1
<b>1. Hierarchische Planung .....</b>	<b>7</b>
1.1. Der zeitliche Bezug von Entscheidungen .....	9
1.2. Inhaltliche Beziehungen zwischen Entscheidungen .....	11
1.3. Aggregation/Disaggregation in der hierarchischen Produktionsplanung .....	15
1.4. Der Informationsstand von Entscheidungen .....	22
1.5. Aggregation unter Unsicherheit .....	26
1.6. Ein Beispiel zur Produktionsplanung .....	28
<b>2. Entscheidungsmodelle zur hierarchischen Personalplanung.....</b>	<b>37</b>
2.1. Hierarchisches Personalkapazitätsmanagement.....	38
2.2. Das Personalplanungsproblem.....	43
2.2.1. Personalbedarfsplanung.....	44
2.2.2. Aushilfskräfteplanung.....	50
2.2.3. Das Beispielszenario .....	54
2.3. Der Aggregationsfehler.....	59
2.3.1. Reine Top-Down-Planung auf der Basis aggregierter Prognosen ..	59
2.3.2. Reine Top-Down-Planung auf der Basis von Wochenprognosen ...	63
2.4. Rückgekoppelte Planungssysteme.....	67
2.4.1. Starre Rückkopplung.....	68
2.4.2. Flexible Planung.....	72
2.5. Die Planungsverfahren im Vergleich .....	77
<b>3. Multipersonelle hierarchische Planungssysteme .....</b>	<b>83</b>
3.1. Hierarchische Mehrpersonenentscheidungen .....	84
3.2. Modellbildungsprozeß .....	87
3.3. Rechentechnisch begründete hierarchische Entscheidungsmodelle ..	89
3.4. Die Abbildung hierarchischer Beziehungen im Entscheidungsmodell.....	91

3.5.	Hierarchische Koppelung durch Kostenantizipation .....	93
3.6.	Antizipation der Kosten der Aushilfskräfteplanung .....	96
<b>4.</b>	<b>Assoziativspeicherung in Neuronalen Netzen.....</b>	<b>103</b>
4.1.	Empirische Ermittlung einer Funktion zur Kostenantizipation.....	104
4.1.1.	Zur Notwendigkeit der Erklärung empirisch beobachteter Zusammenhänge.....	105
4.1.2.	Deskriptive Ansätze.....	106
4.2.	Neuronale Feedforward-Netze.....	111
4.2.1.	Künstliche Neuronale Netze .....	112
4.2.2.	Das Perceptron.....	116
4.2.3.	Mehrstufige Netze.....	120
4.2.4.	Approximation funktionaler Abhängigkeiten mit dem Backpropagation-Algorithmus .....	126
4.2.5.	Optimierung des Lernverhaltens - Functional Link Nets .....	132
4.2.6.	Feedforward-Netze vs. statistische Verfahren.....	136
4.3.	Modellbildung mit Feedforward-Netzen aus der Sicht der Datenverarbeitung.....	138
4.3.1.	Zielorientierte Datenorganisation .....	139
4.3.2.	Assoziativspeicherung .....	140
4.3.3.	Parallel Distributed Processing.....	143
4.4.	Exkurs: Selbstorganisierende Neuronale Netze .....	145
4.4.1.	Neurophysiologische Grundlagen .....	146
4.4.2.	Kohonens Modell selbstorganisierender Karten.....	147
4.4.3.	Lernen im Modell von Kohonen .....	150
4.4.4.	Assoziativspeicherung in selbstorganisierenden Karten.....	152
<b>5.</b>	<b>Hierarchische Personalplanung mit Neuronalen Netzen .....</b>	<b>161</b>
5.1.	Das Personalplanungsproblem.....	162
5.1.1.	Das hierarchische Entscheidungssystem.....	163
5.1.2.	Unsicherheiten im Entscheidungssystem .....	164
5.1.3.	Entkoppelung der Entscheidungsebenen .....	167
5.2.	Springereinsatzplanung .....	169
5.2.1.	Die Perception des physischen Systems im Modell .....	170
5.2.2.	Die Aufgabe der Springereinsatzplanung .....	173
5.3.	Aushilfskräfteplanung.....	179
5.3.1.	Assoziativspeicher 2: Kosten der Springereinsatzplanung.....	180

5.3.2.	Die Aufgabe der Aushilfskräfteplanung.....	188
5.3.3.	Aushilfskräfteplanung unter Verwendung von Assoziativspeicher 2 .....	190
5.4.	Personalbedarfsplanung.....	194
5.4.1.	Assoziativspeicher 1: Kosten der Aushilfskräfteplanung .....	195
5.4.2.	Die Aufgabe der Personalbedarfsplanung.....	198
5.4.3.	Personalbedarfsplanung unter Verwendung von Assoziativspeicher 1 .....	201
5.5.	Exkurs: Erfahrungen beim praktischen Einsatz Neuronaler Netze .	207
5.5.1.	Functional-Link-Netze vs. Backpropagation-Netze.....	208
5.5.2.	Wahl der Netzstruktur, Netzparameter und Codierungsvorschrift .	213
6.	<b>Neuronale Netze in der Betriebswirtschaftslehre .....</b>	<b>217</b>
6.1.	Optimierung mit parallelen Algorithmen .....	219
6.2.	Nutzung der Assoziativspeichereigenschaften .....	220
6.2.1.	Abgrenzung von normativ beeinflussbaren und deskriptiv zu erfassenden Systemelementen.....	221
6.2.2.	Prognose .....	224
6.2.3.	Overfitting .....	226
6.2.4.	Übertragung von Expertenwissen auf Neuronale Netze .....	228
6.2.5.	Präferenzinformation in assoziativ gespeicherten Entscheidungsfunktionen .....	231
6.3.	Integration der Optimierungs- und Assoziativspeichereigenschaften.....	234
	Schlußbemerkung .....	240
	<b>Anhang .....</b>	<b>243</b>
	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>257</b>