

Inhalt

1	Einleitung	1
2	Assoziative Verarbeitung sequentieller Information	4
2.1	Anforderungen an die assoziative Verarbeitung sequentieller Information	4
2.1.1	Anforderungen an die seriell zu parallel Umsetzung	5
2.1.2	Anforderungen an die assoziative Klassifikation.....	6
2.2	Hidden-Markov-Modelle	6
2.3	Neuronale Ansätze.....	8
2.3.1	Neuronale Netze mit zeitverzögernden Gewichten	8
2.3.2	Rekurrente Netze	10
2.3.3	Gemischte Ansätze	12
2.4	Hier verfolgter Lösungsansatz: Topologisch orientierte Speicherung zeitlicher Information.....	13
3	Grundlagen.....	16
4	Neuronenmodell	18
4.1	Anforderungen an das Neuronenmodell.....	18
4.2	Modellbeschreibung.....	19
4.3	Funktionelle Unterklassen des Neuronenmodells.....	23
4.4	Grundsätzliche Eigenschaften des Modells.....	25
4.5	Eigenschaften der eingeschränkten Grundtypen.....	28
4.5.1	Neurone ohne Membran und ohne relative Refraktärzeit	28
4.5.2	Neurone ohne Membran, mit relativer Refraktärzeit	31
5	Netzwerkgrundstrukturen und Lernregeln	35
5.1	Biologische Grundlagen der Sequenzerkennung und -erzeugung	35
5.2	Netzwerkstrukturen	37
5.2.1	Das Zeitverzögerungselement	38
5.2.2	Die Zeitverzögerungsschicht	47
5.3	Selbstorganisation der Zeitverzögerungsschicht	48
5.3.1	Lernverfahren zur Selbstorganisation der Zeitverzögerungsebene.....	48
5.3.2	Simulationsergebnisse	53
5.4	Überwachtes Training zur Klassifikation.....	60
5.4.1	Überwachte Lernverfahren für das Single Spike Modell.....	60
5.4.2	Delta-Lernregel.....	63
5.4.3	Vereinfachte Delta-Lernregel	64
5.4.4	Überwachtes Training eines Koinzidenzdetektors	65
5.5	Kodierung überlagerter Merkmalsvektoren	74
5.5.1	Oszillationsnetzwerkstruktur	74
5.5.2	Hebb'sche Lernregel für das Single Spike Modell.....	77
6	Der Zeitstrukturkubus	79

6.1 Beschreibung der Netzwerkstruktur	79
6.2 Simulationsergebnisse.....	81
7 Erkennung von Worthypothesensequenzen	89
7.1 Beschreibung der Aufgabenstellung	89
7.2 Die Synchronisationsschicht	94
7.3 Zusammenfassung von Synchronisationsschicht und Zeitstrukturkubus	98
7.4 Simulationsergebnisse.....	100
8 Diskussion.....	108
Anhang A: Wortschatz des Klassifikators	114
Anhang B: Merkmale zur Wortkodierung	115
Index	116
Literatur.....	119