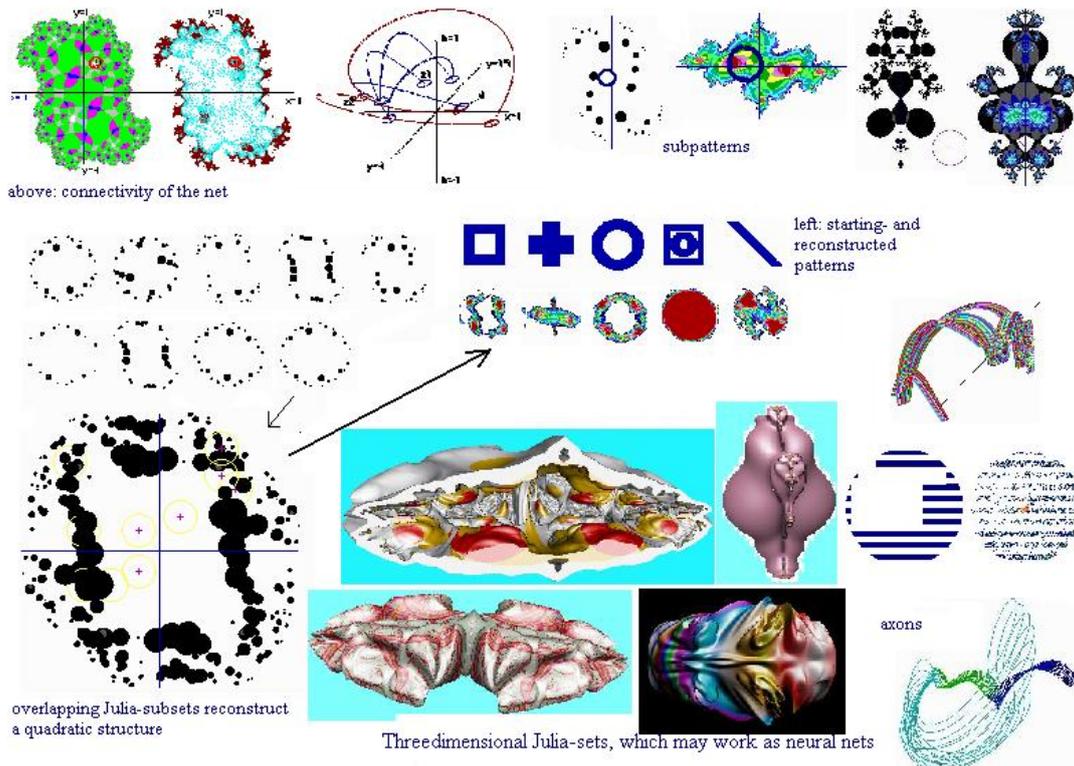


# Fraktale Neuronale Netze und Memory-Strings

Thomas Kromer

(Arzt für Psychiatrie und Psychotherapie, Zentrum für Psychiatrie Zwiefalten)

Fraktale entstehen durch iterierte Abbildung der komplexen Zahlenebene auf sich selbst. Auch in biologischen signalverarbeitenden Systemen werden Aktivitäten innerhalb des Nervennetzes wiederholt auf das System projiziert. So lassen sich Fraktale als neuronale Netze interpretieren, in welchen Neurone ihre Aktivität entlang ihres Axons, dessen Verlauf der durch die Abbildungsfunktion bestimmten Trajektorie (Segmente verformter logarithmischer Spiralen) folgt, an die nachfolgenden Neurone weitergeben. Durch die



fraktale Verbindungsstruktur entstehen vielfältige Verbindungen auch weit entfernter Neurone über wenige Interneurone. Jedes Ausgangsmuster erzeugt spezifische Aktivitätssequenzen an jedem Neuron. Kann diese Sequenz in den Neuronen als memory-string abgespeichert werden, so erlauben diese Engramme die korrekte retrograde Reproduktion der Muster. Intrazellulärer Vergleich dieser Strings, welche in einem hypothetischen Modell kettenförmigen Molekülen, z.B. Nukleinsäuren, entsprechen könnten, ermöglicht eine sehr effiziente Musterverarbeitung in diesen neuronalen Netzen. Durch die fraktale Struktur kann jedes Eingangsmuster in wenigen Arbeitszyklen in eine sehr große Zahl Untermuster zerlegt und als solche abgespeichert und tomographisch zur Musterverarbeitung genutzt werden.

Auch dreidimensionale Fraktale (Basistrajektorien nun z.B. Loxodrome) lassen sich so als neuronale Netze auffassen. Das morphogenetische Wachstum solcher Systeme durch Zellteilung und –wanderung lässt sich mathematisch als mehrfache topographische Abbildung einer Ausgangsregion (z.B. einer Zellansammlung) nachvollziehen. Entsprechende Abbildungen sollen diese Konzepte illustrieren und belegen, dass diese Systeme weiterer Studien wert sind.