

Inhalt

1.	Yin und Yang — Symbol von Sein und Werden	13
1.1.	Das Yin-Yang-Symbol als Darstellung der Kreisdynamik und der Selbstähnlichkeit	13
1.1.1.	Yin und Yang als zwei Seiten einer Erscheinung	13
1.1.2.	Die wechselseitige Abhängigkeit von Yin und Yang	14
1.1.3.	Die gegenseitige Ergänzung und Begrenzung von Yin und Yang	14
1.1.4.	Die gegenseitige Umwandlung von Yin und Yang	14
1.1.5.	Interpretation des Yin-Yang-Symbols	15
1.2.	Das Yin-Yang-Symbol als Veranschaulichung von Wachstumstreppen	18
1.3.	Wachstum und Replikation — Hilfsmittel der Erneuerung biologischer Systeme	19
1.4.	Systemgedanken rund um den Kreis und die Exponentialfunktion	20
2.	Gleichmäßige Bewegung auf Kreis und Kugel.	22
2.1.	Kreisbewegung als rotierender Zeiger (konstante Winkelgeschwindigkeit)	22
2.2.	Gleichmäßige Bewegung auf der Kugel	23
3.	Polarkoordinaten und sphärische Koordinaten	25
3.1.	Koordinatentransformation zwischen ebenen kartesischen Koordinaten und Polarkoordinaten	25
3.2.	Koordinatentransformation zwischen räumlichen kartesischen Koordinaten und räumlichen sphärischen Koordinaten	26
4.	Simulation ungleichförmiger Bewegungen	28
4.1.	Simulation ungleichförmiger Bewegungen in der Ebene über Zeitfunktionen der ebenen Polarkoordinaten	28
4.2.	Benutzung der Additionstheoreme zur näherungsweisen Simulation ebener Bewegungen	28
4.3.	Benutzung der Taylor-Reihe zur näherungsweisen Simulation ungleichförmiger ebener Bewegungen	30
4.4.	Eine einfache Schrittweitensteuerung bei der Simulation ebener Bewegungen	32
4.5.	Simulation ungleichförmiger Bewegungen im Raum über Zeitfunktionen der sphärischen Koordinaten	33
4.6.	Benutzung der Additionstheoreme zur näherungsweisen Simulation von räumlichen Bewegungen	34
4.7.	Benutzung der Taylor-Reihe zur näherungsweisen Simulation räumlicher Bewegungen	35
5.	Kombinierte Amplituden- und Frequenzmodulation	39
5.1.	Das Dekodierungsproblem der kombinierten Amplituden- und Frequenzmodulation	40
6.	Die Dynamik des Masse-Feder-Dämpfungssystems	44
6.1.	Das Masse-Feder-Dämpfungssystem als dynamischer Grundbaustein	44
6.2.	Verwendung eines lokalen MFD-Systems zur Zeitreihendarstellung	48

6.3.	Die Dynamik höherdimensionaler MFD-Systeme	53
6.4.	Untersuchung von MFD-Systemen mit der Methode der hyperkomplexen Zahlen	57
6.5.	Spektralidentifikation der Parameter eines MFD-Systems	65
6.6.	Die mit dem MFD-System verbundenen natürlichen Koordinatensysteme.	66
6.7.	Digitale kombinierte Frequenz- und Amplitudenmodulation bei Übertragung eines einzigen Trägersignals	70
6.7.1.	Funktion der Kodiereinrichtung	71
6.7.2.	Funktion der Dekodiereinrichtung	71
6.7.3.	Kombinierte Amplituden- und Frequenzmodulation ohne Hilfssignal	72
6.8.	Grundzüge einer hyperkomplexen Kreiseltheorie	72
6.9.	MFD-Anwendungen	75
6.9.1.	Schwingungen einer eisbesetzten Freileitung	75
6.9.2.	Kreisbewegung einer wärmestromgetriebenen Flüssigkeitsströmung in einem hohlwandigen Kreiszyylinder	78
7.	Die Kreisdynamik als allgemeine Simulationsmethode für Systeme gewöhnlicher Differentialgleichungen	81
7.1.	Das Grundkonzept der Kreisdynamiksimulation für gewöhnliche Differentialgleichungen 2. Ordnung	81
7.2.	Simulation einer Differentialgleichung 1. Ordnung mit der Kreisdynamik	83
7.3.	Simulation beliebiger Systeme von Differentialgleichungen 1. Ordnung mit der Kreisdynamik	83
7.4.	Beispiele für die Simulation von Differentialgleichungen mit der Kreisdynamik	84
7.5.	Probleme der Schrittweitensteuerung bei der Kreisdynamik	92
7.6.	Die sphärische Dynamik als Grundlage für einen dreidimensionalen Simulationsmodul	93
7.7.	Die MFD-Simulation als verallgemeinerte Kreisdynamiksimulation	95
7.8.	Modelle von höherer numerischer Güte	97
8.	Die Dynamik des EVOLON als elementare Wachstumsstufe	100
8.1.	Der systemphilosophische Hintergrund für das EVOLON	100
8.2.	Beschreibung des EVOLON durch eine hyperlogistische Differentialgleichung	102
8.2.1.	EVOLON-Formen	102
8.2.2.	Der extensive Teil der EVOLON-Stufe.	103
8.2.3.	Der intensive Teil der EVOLON-Stufe.	104
8.2.4.	Das gesamte sigmoide Wachstum eines EVOLON	105
8.3.	Simulation des EVOLON und seiner Verallgemeinerungen durch Phasenmodulation	107
8.3.1.	Die Phasenmodulation der Kreisbewegung	107
8.3.2.	Darstellung des EVOLON als phasenmodulierte Kreisbewegung.	108
8.3.3.	Darstellung des EVOLON mit zwei Dämpfungsgliedern durch eine Kreisbewegung	109
8.3.4.	EVOLON mit variablem Horizont	111
8.4.	Die Simulation alternativer Darstellungsformen des EVOLON mit Hilfe der Kreisdynamik	114
8.5.	Das Problem der Identifikation der Parameter des EVOLON	118
9.	Simulationsmodelle dynamischer Netzwerke	122
9.1.	Standardisierte Beschreibungshilfsmittel für das Verhalten dynamischer Netze	122
9.1.1.	Der Strukturgraph von Netzwerken	122
9.1.2.	Allgemeine funktionelle Beschreibungen von Netzwerken	123
9.1.3.	Netzwerke mit Rekursionskonzepten	126
9.2.	Kreisdynamiknetzwerke	127
9.2.1.	Der Grundmodul von Kreisdynamiknetzen	127
9.2.2.	Lineare Netzwerke aus Kreisdynamikmodulen	129
9.2.3.	Ein hierarchisches Konzept für MFD-Netze	129

9.3.	Nichtlineare Netzwerke mit Kopplungen der Frequenz- und Amplitudenmodulation	130
9.3.1.	Der Grundmodul für Kopplungen in Frequenz- und Amplitudenmodulation	130
9.3.2.	Netzwerke auf linearen Kopplungen in der Frequenz- und der Amplitudenmodulation	131
9.3.3.	EVOLON-Netzwerke	132
9.4.	Das Wirkungsprinzip der Druschke-Pumpen als synchron gesteuerte Kreisbewegung	132
9.4.1.	Energieübertragung beim einfachen Stoß	133
9.4.2.	Ein Petrinetzmodell der Druschke-Oszillationspumpen	134
9.4.3.	Eine PT_1 -Oszillationspumpe	138
10.	Regelungskonzepte für Kreisdynamiknetze und MFD-Netze	140
10.1.	Regelungskonzepte für einzelne Kreisdynamik- bzw. MFD-Module	140
10.2.	Nichtkonventionelle Faktorregler	143
10.3.	Klassische Ausgleichsregelung und Spieldynamikregelung	145
10.4.	Anwendung nichtkonventioneller Faktorregler auf die Kreisdynamik bzw. das MFD-System	147
10.5.	Klassische Regelungen und nichtkonventionelle Faktorregelungen der Kreisdynamik bzw. des MFD-Systems als Folgeregelungen	148
10.5.1.	Transversalsteuerung — Laufwinkelsteuerung	150
10.5.2.	Radialsteuerung	151
10.5.3.	Kombinierte Transversal- und Radialregelung	152
10.6.	Hyperkomplexe Regelungen des zweidimensionalen MFD-Systems	153
10.7.	Der dreidimensionale Kreisel und das gesteuerte zweidimensionale MFD-System	155
10.8.	Regelungskonzepte für MFD-Netze	156
10.9.	Zusammenhang der Faktorregelungen mit dem EVOLON	157
10.10.	Ein geschlossenes Faktorregelungskonzept für beliebige Regelstrecken mit einer Variablen	158
11.	Chaotische Erscheinungen in Kreisdynamikmodulen und Kreisdynamiknetzen	162
11.1.	Überblick über mathematisches Chaos	162
11.2.	Physiologische Wirkungen chaotischer Prozesse	167
11.3.	Überblick über elementarchaotische Erscheinungen bei Kreisdynamik und Regelung	169
11.3.1.	Chaotische Oszillationen bei direkter und bei natürlicher Rekursion	170
11.3.2.	Ein chaotischer EVOLON-Regelkreis	171
11.3.3.	EVOLON-Chaos als Erweiterung des Feigenbaum-Chaos	173
11.3.4.	Chaos beim Faktorregler	175
11.4.	Voll entfaltete Chaosmöglichkeiten aufgrund der mehrdimensionalen MFD-Systeme	175
11.5.	Die Sinnfälligkeit chaotischer Erscheinungen bzw. des Bifurkationsverhaltens bei nichtlinearen Regelungsproblemen	176
11.6.	Das Frankesche Apfelmännchen	177
12.	Ausblick	181
12.1.	Tandemsysteme	181
12.2.	Variation des Basissystems in der Tandemkonstruktion	185
12.3.	Erweiterte Identifikations- und Simulationsverfahren	186
Literatur		189
Sachwortverzeichnis		191