

I.	Funktionsrechnung = komplexe Analysis	1
I.1	Komplexe Zahlen (u. Rechnen damit)	1
I.2	Elementare Funktionen von $z \in \mathbb{C}$: Potenzen, Wurzel, Log	6
I.3	Differenzierbarkeit in \mathbb{C} u. Analytizität. Cauchy-Riemann Rechenregeln analyt. Fkt	12 13 14
I.4	Potenz- und Laurentreihen: Konvergenzkriterien Winkel $f(z)$ u. Exp Laurentreihen Pole u. wesentliche Singularitäten	18 20 25 26
I.5	Komplexe Integration Satz von Stokes, Green, Cauchy	28 31
I.6	Cauchy'scher Integralsatz u. Residuensatz Cauchy'scher — " — ML Lemma Residuensatz	33 36 37 38
I.7	Cauchy-Formel und weitere Korollare — " — f. Ableitungen Taylorreihe	40 41 42
I.8	Wurzeln aus Residuensatz u. Cauchyformeln: Laurentreihe Satz v. Liouville, MW Satz, CR anschaulich Beweis Fundamentalsatz d. Algebra Riemannscher Wertesatz Beispiele f. reelle Integrale, u.a. mit Γ , Log, Pol	46 47 49 50 52
I.9	Kramers-Kronig Relation u. Beispiele: Recht-, Links- u. Hauptwert Sattelpunktnäherung u. Stirlingformel	59 64
II.	Funktionsräume und Distributionen	66
II.1	Wiederholung Lineare Algebra: Vektorräume	66
II.2	Beispiele f. endlich u. unendlich dim VR	69
II.3	Direk- & Distributionen Heaviside — " — Explizite δ -Darstellungen	71 73 74
II.4	Fourierreihen: Sinus u. Cosinus Exp — " — Konvergenz von Fourierreihen Scharz- Δ -ungleichung und Riemann-Integrierbarkeit	77 81 83 86
II.5	Integraltransformationen: Fourier u. Eigenschaften von \mathcal{F} : Faltung Bsp. Lösung line. DGL mittels Fourier	89 91 93
II.6	Laplacetransformation Beispiele für \mathcal{L} u. Eigenschaften Rücktrafo \mathcal{L}^{-1} Bsp. Lösung line. DGL mittels Laplace: gedämpfte Schwingung mit Kraft	95 97 98 102
III.7	Integralfaltung und \mathcal{L} : Bsp DGL und Partialbruchzerlegung Weitere Integraltrafos: Hankel und Mellintrafo Summe und Produkt von Zufallsvariablen	104 107 108

III. Operatoren und Spektraltheorie

109

<u>III.1</u>	Symmetrische u. Hermitesche Operatoren: Orthogonalen u. Sym. OP Eigenschaften von \mathcal{P} symmetrisch u. Spektral darst.	109 111
	Hermitesche Operatoren: Def unitär und hermitesche OP	112
	Eigenschaften hermitescher OP Spektral darst.	113
<u>III.2</u>	Symmetrische Differentialoperatoren Randbedingungen: Dirichlet & v. Neumann Sturm-Liouville = Eigenwertproblem u. Eigenschaften	114 115 118
<u>III.3</u>	Hermitesche Differentialoperatoren: Hermitescher komp. OP Eigenschaften hermitescher Operatoren u. Eigenwertproblem	120 122
<u>III.4</u>	Legendre Polynome und Pgl Eigenschaften der P_n	125 127