

T0 Rechenmethoden, WiSe 2013/2014

Inhaltsverzeichnis laut Webpage

Nr.	Datum	Vor	Lücke	End	Skript (Seite)	Text (Abschnitt)	Thema	
1	15.10.13			pdf			Eugene Wigner (lesenswerter Aufsatz): The Unreasonable Effectiveness of Mathematics in the Natural Sciences	
1	15.10.13	pdf jnt	pdf jnt	pdf jnt	L1a-L1l	L1	[L = Lineare Algebra] Mathematische Grundbegriffe: Menge, Abbildung, Gruppe, Körper, komplexe Zahlen	1
2	16.10.13	pdf jnt	pdf jnt	pdf jnt	C1a-C2i	C1-C2	[C = Calculus = Diff. & Int.-Rechnung] Differenzieren: geometrische Interpretation, formale Definition, Rechenregeln, Beispiele; Integrieren: geometrische Interpretation, formale Definition, Hauptsatz der Diff.- und Integralrechnung Rechenregeln, partielle Integration, Substitution, Beispiele Sehr empfehlenswert zur Auffrischung ihres Schulwissens: das schöne Skript zu einem mathematischen Vorkurs von Andreas Schadschneider, Uni-Köln . Die Folien, die ich selbst zu diesem Thema beim Mathematischen Vorkurs (Vorlesungen 3 und 4) an der LMU (30.09-08.10.2013) geschrieben habe, finden Sie hier , und die entsprechenden Videos hier .	
3	17.10.13	pdf jnt	pdf jnt	pdf jnt	L2.1a-L2.6d	L2	Vektorraum: geometrische Anschauung, $\mathbb{R}^n$, formale Definition, Beispiele: Pfeile, $\mathbb{R}^n$, Funktionenraum; Span, lineare Unabhängigkeit, Vollständigkeit, Basis, Dimension, Einsteinsche Summenkonvention, Standardbasis in $\mathbb{R}^n$, Isomorphismus zwischen n-dimensionalen V und $\mathbb{R}^n$	
4	22.10.13	pdf jnt	pdf jnt	pdf jnt	L3.1a-L3.4c	L3	Euklidischer Raum: Skalarprodukt; Norm, Winkel zwischen Vektoren, Orthogonalität, Orthonormalität, Gram-Schmidt-Verfahren; reelles Inneres Produkt, Metrik; komplexes inneres Produkt	
5	23.10.13	pdf jnt	pdf jnt	pdf jnt	V1a-V1n	V1	[V = Vektoranalysis] Raumkurven: vektorwertige Funktionen, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Bogenlänge, natürliche Parametrisierung. Linienintegral: Definition, Beispiel [Arbeit entlang eines Weges $\mathbf{r}(t)$]	
6	24.10.2012	pdf jnt	pdf jnt	pdf jnt	L4a-L4m	L4	Vektorprodukt: Levi-Civita-Symbol, Kontraktions-Identität, allgemeine Eigenschaften des Vektorprodukts, Grassmann-Identität, Spatprodukt	
7	30.10.13	pdf jnt	pdf jnt	pdf jnt	V2a-V4d C3a-C3b	C3, V2-V3	Skalarfelder: V2: Felder; C3: partielle Ableitungen, Satz von Schwarz; V3: Skalarfeld, Höhenlinien, totales Differential; Gradient; Nabla-Operator	
8	31.10.13	pdf jnt	pdf jnt	pdf jnt	C3c-C3e V4e-V4g	C3 V4	Kettenregel für partielle Ableitungen; Gradientenfeld: Wegunabhängigkeit für Linienintegral eines Gradientenfeldes, konservatives Kraftfeld. Divergenz, Rotation, Laplace-Operator	
9	06.11.13	pdf jnt	pdf jnt	pdf jnt	V5a-V5g	V5	Krummlinige Koordinaten: Polarkoordinaten in der Ebene, Koordinatenlinien, lokale Basis	

		pdf	pdf	pdf	C4a-C4g	C4.1-2	Mehrdimensionale Integration: Satz von Fubini, variable Integrationsgrenzen, Anwendung: Kreisfläche, Trägheitsmoment von homogenem Quader
10	07.11.13	pdf	pdf	pdf	V5h-V5m	V5	Krummlinige Koordinaten (Fortsetzung): Kurvengeschwindigkeit und Beschleunigung; Linienintegral in Polarkoordinaten; Zylinderkoordinaten, Kugelkoordinaten
11	13.11.13	pdf	pdf	pdf	C4h-C4q	C4.3-5	Integration mit krummlinigen Koordinaten: 2D Flächenintegral mit Polarkoordinaten, Kreisfläche; 3D Volumenintegral; Volumen, Trägheitsmoment von Zylinder und Kugel; allgemeine Koordinatentransformationen in 2D, 3D, nD; Jakobi-Determinante, Funktionaldeterminante
12	14.11.13	pdf	pdf	pdf	L5a-L5r	L5.1	Matrizen I: Lineare Abbildungen, Matrizen, Verkettung v. linearen Abbildungen, Matrixmultiplikation
13	20.11.13	pdf	pdf	pdf	L5s-L5jj	L5.2-3	Matrizen II: Inverse einer Matrix, Lösung v. linearem Gleichungssystem mit Gauss-Algorithmus, Basistransformation: wie transformieren Vektoren und linearen Abbildungen
14	21.11.13	pdf	pdf	pdf	L5.6a-m	L5.6	Matrizen III: Orthogonale und unitäre Matrizen - reelles und komplexes Skalarprodukt, Invarianz der Skalarprodukte, Definition v. orthogonal und unitär, Eigenschaften.
15	27.11.13	pdf	pdf	pdf	L6a-p	L6	Matrizen IV: Kriterien für Invertierbarkeit einer Matrix. Determinanten - Definition, Eigenschaften.
16	28.11.13	pdf					Optionaler Stoff (von T0-2011): Matrizen VI: Anwendungen von Diagonalisierung: Hauptachsentransformation, verallgemeinertes Eigenwertproblem, simultan diagonalisierbare Matrizen; Starrer Körper: Drehimpuls, rotationskinetische Energie, Trägheitstensor, Trägheitsmomente
16	28.11.13	pdf	pdf	pdf	L7.1a-o	L7.1	Matrizen V: Eigenwerte, Eigenvektoren, charakteristisches Polynom, Diagonalisierung einer Matrix. Hermitesche und symmetrische Matrizen: Eigenwerte reell, nicht-entartete Eigenvektoren orthogonal, Ähnlichkeitstransformation ist unitär bzw. orthogonal
		jnt	jnt	jnt	L7.2a-i	L7.2	
17	04.12.13	pdf	pdf	pdf	C5.1a-r	C5.1	Taylorreihen: Satz von Taylor, $1/(1-x)$, $\ln(1+x)$, $\exp(x)$, $\sin(x)$, $\cos(x)$, Euler-deMoivre-Identität, Euler-Identität; Satz von Taylor für Funktion von n Variablen, Anwendung: Potential und elektrisches Feld eines Punktdipols
		jnt	jnt	jnt			
18	05.12.13	pdf	pdf	pdf	C5.2a-g	C5.2	Störungstheorie: (kommt noch nicht im Altland-Delft-Text vor) Asymptotische Entwicklungen, Landau O-Symbol, Verkettung von Reihen, Berechnung einer Umkehrfunktion, Iteratives Lösen von Gleichungen; Extrema unter Nebenbedingungen: Lagrange-Multiplikatoren. Anwendungen: Volumenoptimierung eines Zylinders, Entropiemaximierung bei fester Energie, Boltzmann-Faktor
		jnt	jnt	jnt	C5.3a-h	C5.3	
19	11.12.13				C7	C7	C7: Differentialgleichungen: Für Kapitel C7 sind die Stoffgliederungen vom Skript und dem Altland-Delft-Text nicht eins-zu-eins aufeinander abgestimmt.
19	11.12.13	pdf	pdf	pdf	C7a-o	C7	Gewöhnliche Differentialgleichungen I: Definition, Beispiel: radioaktiver Zerfall; Typologie v. DG; homogene lineare DG: Rückführung auf System 1. Ordnung, Superpositionsprinzip. Konstante Koeff: Exponentialansatz, charakteristische Gleichungen, Eigenwertproblem. Beispiel: gedämpfter harmonischer Oszillator.
		jnt	jnt	jnt			

20	12.12.13	pdf jnt	pdf jnt	pdf jnt	C7.4a-q	C7	Differentialgleichungen II: separable DG, Trennung der Variablen; Inhomogene DG 1. Ordnung; partikuläre Lösung, Variation der Konstanten. Beispiele: Beispiel: RC-Kreis, getriebener harmonischer Oszillator.
21	18.12.13	pdf jnt	pdf jnt	pdf jnt	C6.2a-h C6.2a-j	C6.2 C6.1	Fourier-Analysis I: Dirac delta-Funktion: Definition, Eigenschaften; Fourier-Reihen: Definition, Eigenschaften d. Fourier-Moden; Beispiel: Sägezahn; Konsistenz-Check; Reihendarstellung der delta-Funktion
22	19.12.13	pdf jnt	pdf jnt	pdf jnt	C6.1k-w	C6.1	Fourier-Analysis II: Parseval-Identität; Fourier-Entwicklung periodischer Funktionen; periodischer Kamm v. scharfen Peaks; Fourier-Gegensätzlichkeit, Faltungstheorem, Fourier-Reihe einer Ableitung, Cosinus- und Sinus-Reihen; Fourier-Konventionen für Transformation Zeit $\leftrightarrow$ Frequenz (einige Teile dieses Stoffes kommen noch nicht im Altland-Delft-Text vor)
23	07.01.14	pdf jnt	pdf jnt	pdf jnt	C6.3a-l C6.5a-d	C6.3	Fourier-Analysis III: Multi-dimensionale Fourier-Reihen; Fourier-Transformation ($L = \infty$); Beispiele: Exponential - Lorenz, Gauß - Gauß; Parseval, Plancherel, Faltungstheorem, Ableitungen. Green'sche Funktion, Anwendung: harmonischer Oszillator mit Antrieb.
24	08.01.14	pdf jnt	pdf jnt	pdf jnt	C6.4a-c C6.6a-m	C6.4	Fourier-Analysis IV: Konzeptionelle Grundlage - Basis im Funktionenraum. Anwendungen: Frequenzkamm von Prof. Hänsch (LMU) [Nobelpreis 2005] (kommt noch nicht im Altland-Delft-Text vor); Radon-Transformation bei Röntgen-Tomographie
25	15.01.14	pdf jnt	pdf jnt	pdf jnt	C7.5a-n C7.6a-d	C7.5	Differentialgleichungen III: DG 1. Ordnung - allgemeine Eigenschaften: Lipschitz-Stetigkeit, Trajektorien, Fluß, Fixpunkte, Stabilitätsanalyse; autonome DG in 2-dim: Berechnung des Flusses der DG, Energie-Erhaltung via Newton 2, Berechnung von Feldlinien
26	16.01.14	pdf jnt	pdf jnt	pdf jnt	C4.6a-j C4.7a-c	C4.6 V4.2	Oberflächen- und Flussintegrale: Motivation, Parametrisierung von Flächen; gerichtetes Flächenelement; Flächenintegral; Beispiele: Kugel, Gebirge, Rotationsfläche; Fluss durch Fläche = Flussintegral; Beispiele: E-Fluss von Punktladung durch Kugeloberfläche; B-Fluss durch Zylinder
27	22.01.14	pdf jnt	pdf jnt	pdf jnt	V4.2a-t	V4.2	Divergenz: geometrische Deutung als Ausfluss pro Volumenelement; Satz von Gauss. Beispiele: Volumenberechnung durch Flussintegral; Kontinuitätsgleichung; Gauss-Gesetz; quellfreie Felder haben Fluss 0, Magnetfeldfluss durch Pyramide; Gradient und Divergenz in krummlinigen orthogonalen Koordinatensystemen.
28	23.01.14	pdf jnt	pdf jnt	pdf jnt	V4.3a-m	V4.3	Rotation: geometrische Deutung als Zirkulation pro gerichtetem Flächenelement; Satz v. Stokes, Rotation in krummlinigen orthogonalen Koordinatensystemen; Beispiel: Magnetfeld eines unendlich langen Leiters, ausserhalb und innerhalb, Flussberechnung durch verschiedene Oberflächen.
29	29.01.14	pdf jnt	pdf jnt	pdf jnt	C8.1a-h C8.2a-i	C8.1 C8.2	Komplexe Analysis I: (kommt noch nicht im Altland-Delft-Text vor) komplexe Differenzierbarkeit, Def: analytische Funktion; Cauchy-Riemann-Gleichungen; komplexe

						Funktion definiert konforme Abbildung; komplexes Wegintegral; Beispiel: Kreisintegral von z^n ; Wegunabhängigkeit; Satz von Cauchy
30	31.01.14	pdf	pdf	pdf	C8.2j-m	C8.2
		jnt	jnt	jnt	C8.3a-h	C8.3
31	5.02.14	pdf	pdf	pdf	C7.6Bsp.a-p	C6.5
		jnt	jnt	jnt		C8.3
32	6.02.14	pdf	pdf	pdf	Bsp1a-5e	
		jnt	jnt	jnt		
						Komplexe Analysis II: (kommt noch nicht im Altland-Delft-Text vor) Wegverformung; Cauchy's Integralformel; Taylor-Reihen, Laurent-Reihen; Residuensatz, Residuums-Formel, 30 Beispiele; Gewicht einer Lorentz-Kurve, Fourier-Transformation einer Lorentz-Kurve. Beispiel: Überdämpfter harmonischer Oszillator mit periodischem Antrieb -- illustriert lineare Differentialgleichung mit konstanten Koeffizienten, homogene & partikuläre Lösungen; Fourier-Integrale; Greensche Funktionen; delta-Funktion; komplexe Wegintegration Beispiele: Fourier-Reihe; Iteratives Lösen einer Gleichung mittels Reihenentwicklung; Lineare inhomogene Differentialgleichung, Variation der Konstanten zur Bestimmung der partikulären Lösung; Satz v. Stokes: Fluss eines Magnetfelds durch verschiedene Flächen (illustriert Linien- und Flächenintegrale mit krummlinigen Koordinaten)