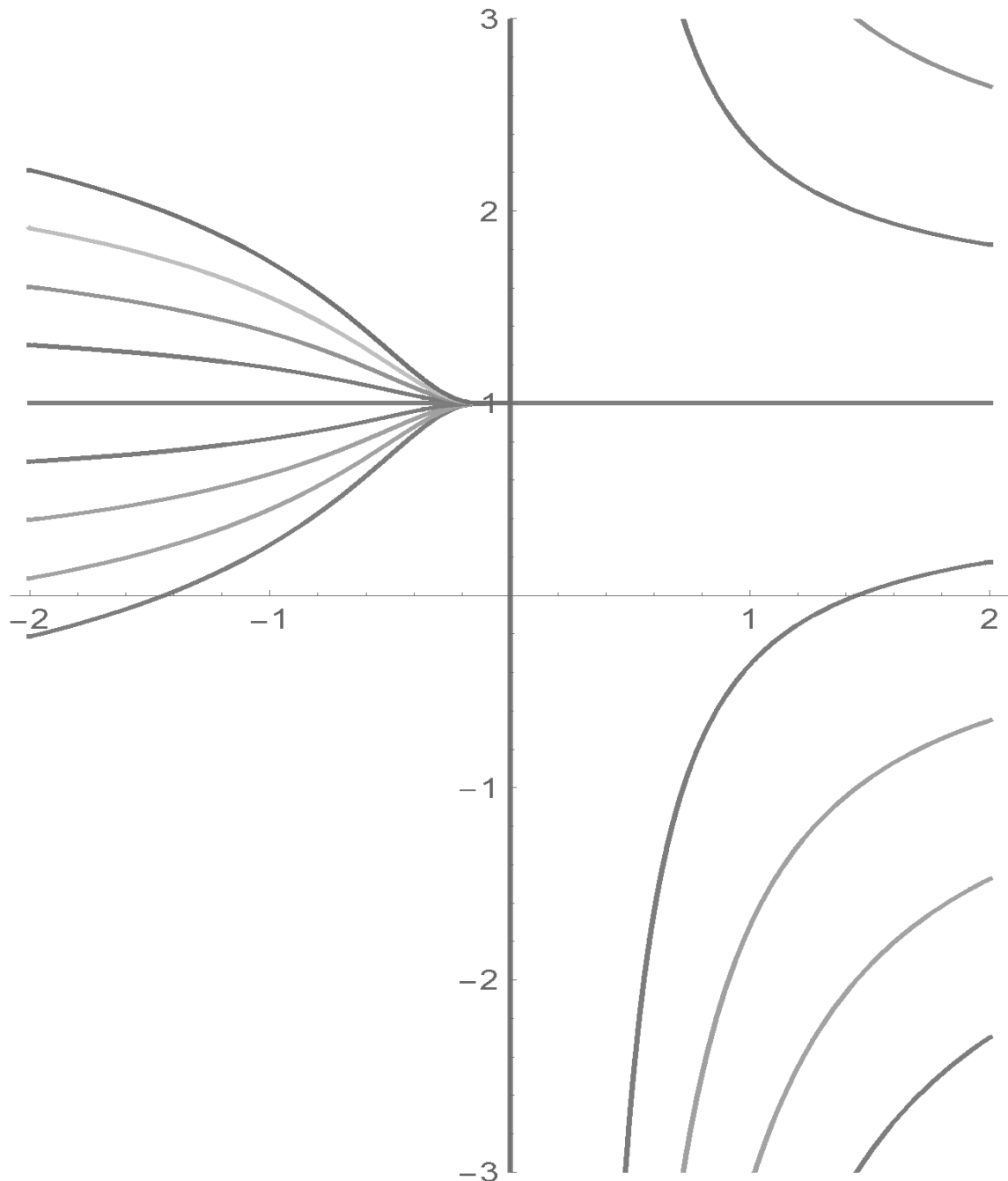


Tutorial Differentialgleichungen Band I

... mit einem kurzen Repetitorium der Differentialrechnung und einem ausführlichen Tutorial über unbestimmte Integrale und numerische Verfahren



© P. Schneider, Herborn, Februar 2017, Version 1.2

ISBN-13: 978-1543282337

Themenübersicht

<u>Differentialrechnung</u> :	Grundlagen	Formeln
<u>Integralrechnung</u> :	Substitutionsregel	Integrale gewöhnl. Funktionen
	Integrale von Wurzeln	Integrale von Quotienten
	Integrale bestimmten Typs	Trigonom. Integration
	Eulersche Substitutionen	
<u>Differentialgleichungen</u> :	Die homogene DGL	Die inhomogene DGL
	DGLn höherer Ordnung	Nichtlineare DGLn
	Sonderfall wie: $y * y'$	Bernoulli DGL
	Riccati DGL	Systeme von DGLn
	Lotka-Volterra-Gleichungen	Van-der-Pol-Gleichung
<u>Methoden bei DGLn</u> :	Trennung der Variablen	Variation der Konstanten
	Unbestimmte Koeffizienten	Charakteristische Gleichungen
<u>Anwendungen DGLn</u> :	Exponentielles Wachstum	Beschränktes Wachstum
	Logistische DGL	Bewegung mit Reibung
	Schwingungen	Reverse Astronomie
<u>Numerik</u> :	Lineare GLS/Algebra	Näherungsmethoden
	Numer. Integr.verfahren	Interpolationsverfahren
	Taylor-Reihenentwicklung	Fourierreihen
	Laplace-Transformationen	Euler/Runge-Kutta
<u>Repetitorien</u> :	Exponentialfunktion	Logarithmusfunktion
	Komplexe Zahlen	Polynomdivision
	Partialbruchzerlegung	
<u>Anhang</u>	Mathem. Hilfen im Internet	Computeralgebrasysteme

Behandelte Methoden der Integralrechnung (auszugsweise):			
Summenregel	Faktorregel	Produktregel (Partielle Integration)	Kettenregel (Substitutionsregel)
Integrale von Wurzeln	Logarithmusfunktion	Exponentialfunktion	Winkelfunktionen
Partialbruchzerlegung	Polynomdivision	Integrale von gebr. rationalen Funktionen	Einheitskreis
Bogenmaßsystem	Trigonometrische Substitution	Hyperbolische Substitution	Eulersche Substitution I - III

Behandelte Methoden bei Differentialgleichungen (auszugsweise):			
Trennung der Variablen	Variation der Konstanten	Unbestimmte Koeffizienten	Charakteristische Gleichungen
Homogene, inhomogene DGLn	Lineare, nichtlineare DGLn	DGLn höherer Ordnung	Systeme von DGLn
Wachstumsprozesse	Logistische DGLn	Bewegungen unter Reibung	Partikuläre Lösungen
Schwingungsprozesse	Eulersche Identität	Fourier-Analyse	Laplace-Transformationen

Behandelte numerische und andere Methoden (auszugsweise):			
Horner-Schema	Lineare Gleichungssysteme	Eigenwerte Eigenvektoren	Numerische Integrationen
Nullstellen	(Nicht-) Lineare Näherungen	Taylorreihen	Fourierreihen
Gaußsches Integral	Newton-Verfahren	Newton-Interpolation	Spline-Interpolation
Dividierte Differenzen	Ausgleichskurven	Abstandsquadrate	Euler-/Runge-Kutta-Verfahren

Anwendungen von DGLn (auszugsweise):			
Radioaktiver Zerfall	Bewegungs- gleichungen	Harmonischer Oszillator	Gedämpfte Schwingungen
Ausgleichs- prozesse	Räuber-Beute- gleichungen	Reverse Astronomie	Beschränktes Wachstum

Inhaltsverzeichnis:

Grundlagen zur Mathematik hier im Buch (ab Seite 1)

Gleichungen Gleichungen führen zu Aussagen Darstellung von Funktionen

Differentialrechnung (ab Seite 6)

Differenzierbarkeit Mehrfache Ableitungen Konstante Funktion
Lineare Funktion Potenzregel Trigonom. Funktionen
Exponentialfunktion Logarithmusfunktion Produktregel
Quotientenregel Kettenregel Schema

Integralrechnung (ab Seite 14)

Integrieren als Umkehrung des Differenzierens Zur Notation

Integrale gewöhnlicher Funktionen

Die Funktion $y' = 0$ Die Funktion $y' = n$ Die Funktion $y' = x^n$
Trigon. Funktionen Die Expon.- und Logar.funktionen

Rechenregeln für das Integrieren (ab Seite 20)

Summenregel Vorziehen eines konstanten Faktors Produktregel (Part. Integr.)
Substitutionsregel Einschub: Integration von Wurzeln Allgem. zur Substitutionsregel
Repetitorium: Logarithmusfunktion Rechenregeln Logarithmus
Repetitorium: Exponentialfunktion e^x

Besondere Integrale bestimmten Typs (ab Seite 36)

$\int u * u'$ $\int \frac{u'}{u}$ $\int u(v) * v'$ $\int u(a * x + b)$ $\int u(a * x + b) * u'(a * x + b)$

Besondere Integrale speziellen Typs: Quotienten (ab Seite 42)

Integrale von Kehrwerten Partialbruchzerlegung

Integrale von gebrochen rationalen Funktionen

Trigonometrische Integration (ab Seite 53)

Algebr. und trigon. Funktionen Umkehrfunktionen Der Sinus im Einheitskreis
Trigon. Substitution Allgemeines Schema zur Substitution
Hyperbolische Integration Eulersche Substitutionen

Differentialgleichungen (ab Seite 73)

Die Mutter aller Differentialgleichungen Abwandlungen unserer Grundgleichung

Die homogene Differentialgleichung (ab Seite 79)

Trennung der Variablen Methode des integrierenden Faktors Anwendungen der DGLn I.

Die inhomogene Differentialgleichung (ab Seite 103)

Variation der Konstanten Anwendungen der DGLn II. und III.

Differentialgleichungen II. und höherer Ordnung (ab Seite 120)

Repetitorium: Komplexe Zahlen Inhomogene DGL II. Ordnung

Anwendungen der DGLn IV. und V.

Methode der unbestimmten Koeffizienten Methode der charakteristischen Gleichungen

Nichtlineare, homogene Differentialgleichungen (ab Seite 164)

Anwendungen der DGLn VI. Nichtlineare, inhomogene DGLn

Systeme von Differentialgleichungen (ab Seite 186)

Lösungsverfahren homogene Systeme Lösungsverfahren inhomogene DGLn

Anwendungsbeispiel: Ausgleichsprozess Gekoppelte Schwingungen

Räuber-Beute-DGLn (Lotka-Volterra) Van-der-Pol-Gleichung

Numerische Verfahren (ab Seite 206)

Allgemeine Methoden

Horner-Schema

Lineare Gleichungen/Algebra

Näherungsverfahren (ab Seite 223)

Lineare Näherungen

Nichtlineare Näherungen

Taylor-Reihen

Nullstellen (ab Seite 229)

Newton-Verfahren

Suchverfahren

Integrationsverfahren (ab Seite 242)

Numerische Integration

Simpsonsche Regel

Gaußsches Integral

Fehlerfunktion

Interpolationsverfahren (ab Seite 249)

Newton-Interpolation

Splines

Regressionsanalyse

Fourier-Reihenentwicklung

Laplace-Transformationen

Euler-/Runge-Kutta-Verfahren

Anhang (ab Seite 285)

Mathematische Hilfen im Internet

Computeralgebrasysteme

Bildnachweise:

Seite 243 de.wikipedia.org/wiki/Fass#/media/File:Radebeul_Fass.jpg (Stefan Kühn)

Seite 253 [de.wikipedia.org/wiki/Straklatte#/media/File:Spline_\(PSF\).png](https://de.wikipedia.org/wiki/Straklatte#/media/File:Spline_(PSF).png)
(Pearson Scott Foresman)

Seite 54-56 de.wikipedia.org/wiki/Trigonometrische_Funktion (Bismuc64/Ohne)

Seite 67 de.wikipedia.org/wiki/Hyperbelfunktion (Ohne)

Seite 248 de.wikipedia.org/wiki/Simpsonregel (Popletibus)

Alle übrigen Graphiken erstellt durch den Verfasser