

Dr. Ralf Gerkmann
Mathematisches Institut der LMU

Das integrierte Wahlfach Mathematik im Bachelorstudiengang Wirtschaftspädagogik II



Kontakt Daten

- Homepage: www.math.lmu.de/~gerkmann
Emailadresse: gerkmann@math.lmu.de
bei Fragen zu Inhalten und Aufbau des vertieften Teils des Fachstudiums
- Ansprechpartner für den nicht-vertieften Teil des Fachstudiums:
Dr. Erwin Schörner (schoerner@math.lmu.de)
- Ansprechpartner für Lehrveranstaltungen der Mathematikdidaktik:
Dr. Alexander Rachel (rachel@math.lmu.de)

Ziele des Fachstudiums Mathematik

- Vermittlung eines systematischen Zugangs zu den verschiedenen Teilgebieten der Mathematik ausgehend von **elementaren Grundlagen** (Logik und Mengenlehre)
- exakte Formulierung mathematischer Aussagen und **präzise Beweisführung** (deutliche Unterscheidung: intuitiv-anschauliche Plausibilitätsargumente vs. streng formale, axiomatische Deduktion)
- Inhalte der **Schulmathematik** (Analysis, Geometrie, Vektorrechnung, Lineare Algebra) werden auf eine präzise Grundlage gestellt und erweitert
- Erlernung neuer **Berechnungsmethoden** (Lösung linearer Gleichungssysteme und Matrizenrechnung, ein- und mehrdimensionale Integration und Differentiation, Extremwertbestimmung, Eigenwertberechnung)
- Umgang mit wichtigen mathematischen **Grundstrukturen** (Mengensysteme, Relationen, Gruppen, Ringe und Körper, Vektorräume...)
- Bereitstellung der Grundlagen für die spätere **Spezialisierung** im Masterstudium

Inhaltlicher Überblick - Analysis

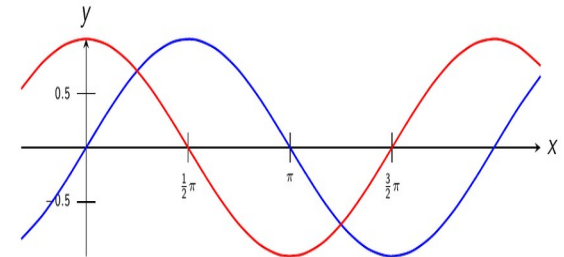
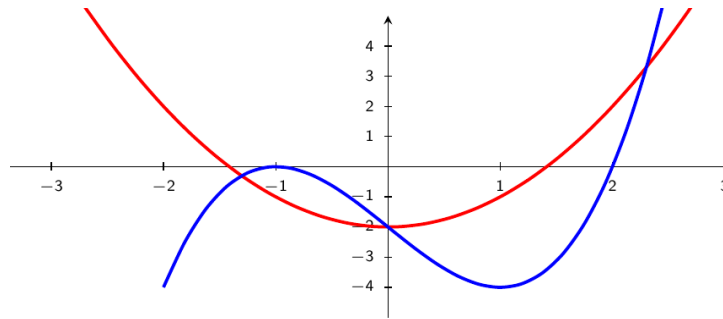
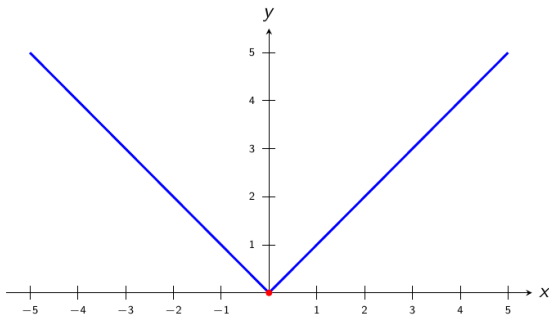
- Mengenlehre
(Teilmengenbegriff, Mengenoperationen, elementare Kombinatorik, Mächtigkeit und Unendlichkeit)
- Ordnungs- und Äquivalenzrelationen
- Axiomatik der reellen Zahlen
(Körperstruktur, Anordnung, Vollständigkeit, Aufbau des Zahlensystems)
- Konvergenz von Folgen
(Rechenregeln und Gesetzmäßigkeiten, Umgang mit unendlichen Grenzwerten, unendliche Summen, Dezimalbruchentwicklung reeller Zahlen)

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \dots = +\infty$$

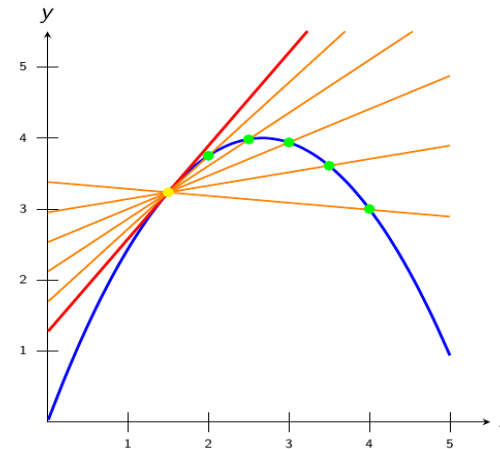
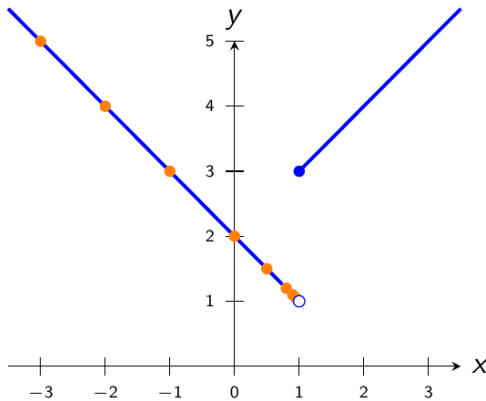
$$\sum_{n=1}^{\infty} 2^{-n} = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \dots = 2$$

Inhaltlicher Überblick - Analysis

- **wichtige Klassen von Funktionen**
(Polynomfunktionen, rationale Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktion, trigonometrische Funktionen, Arkusfunktionen)



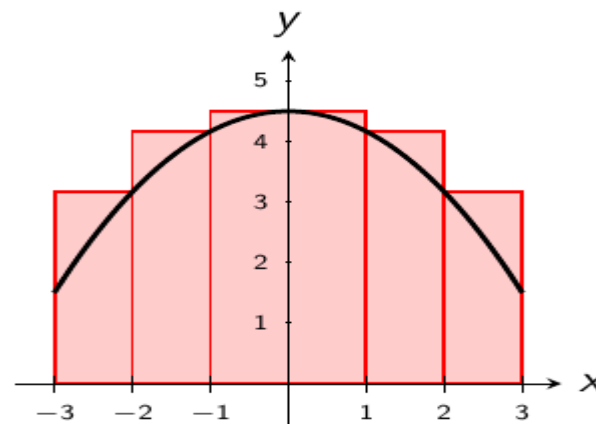
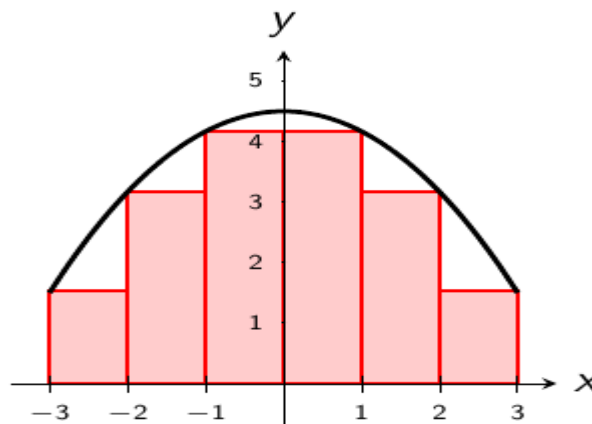
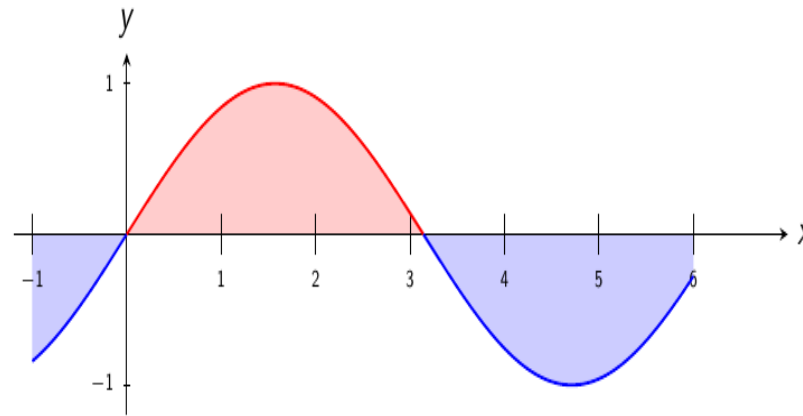
- **Stetigkeit und Differenzierbarkeit**



Inhaltlicher Überblick - Analysis

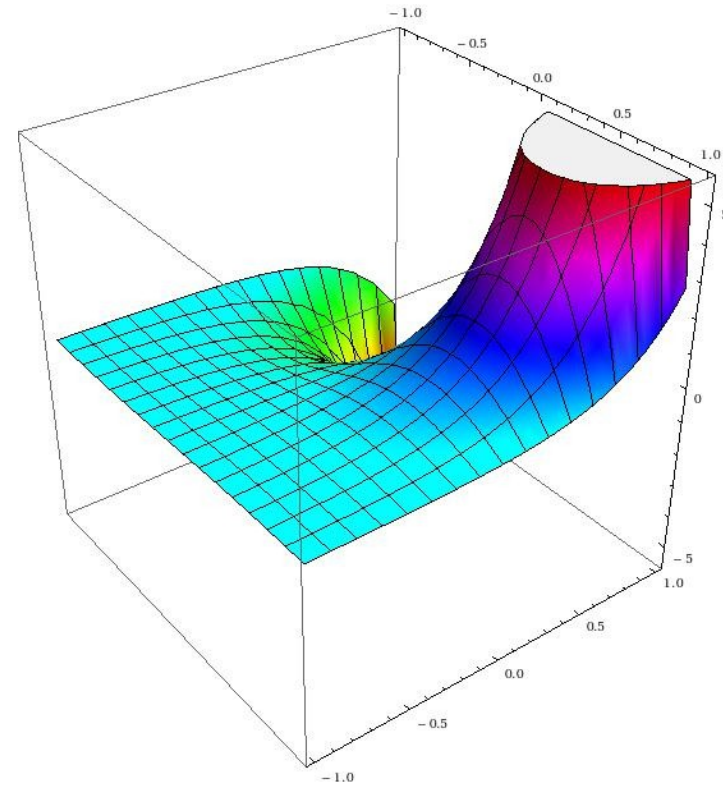
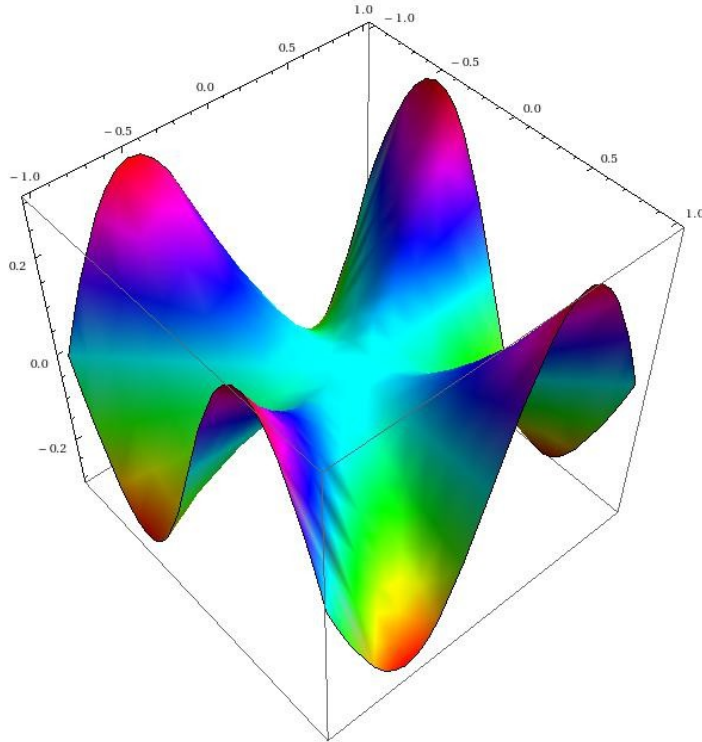
- Integration

(Definition des Integralbegriffs, Zusammenhang zwischen Integral- und Differentialrechnung, Integrationsregeln, uneigentliche Integrale)



Inhaltlicher Überblick - Analysis

- im letzten Semester des Bachelorstudiums:
Grenzwerte, Differentiation und Extremwertbestimmung bei Funktionen
auf Definitionsbereichen **beliebiger Dimension**

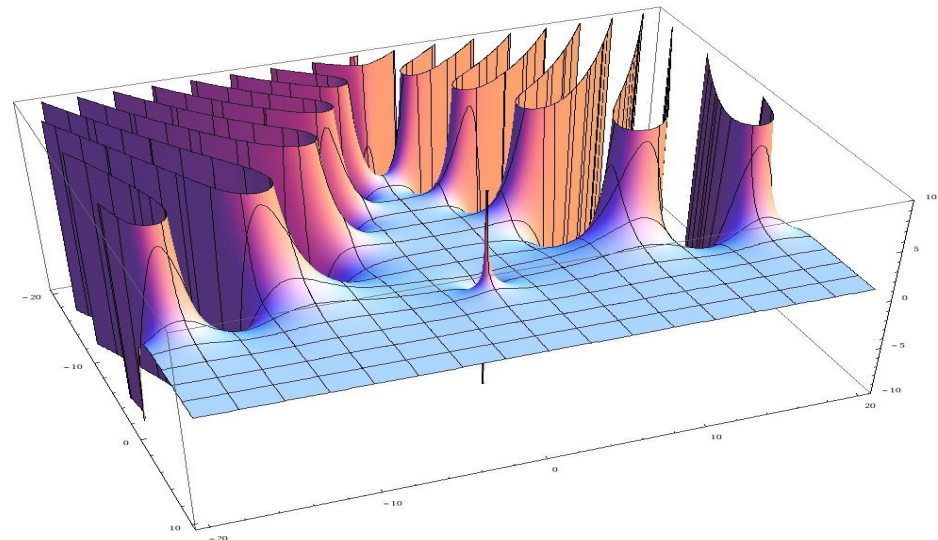
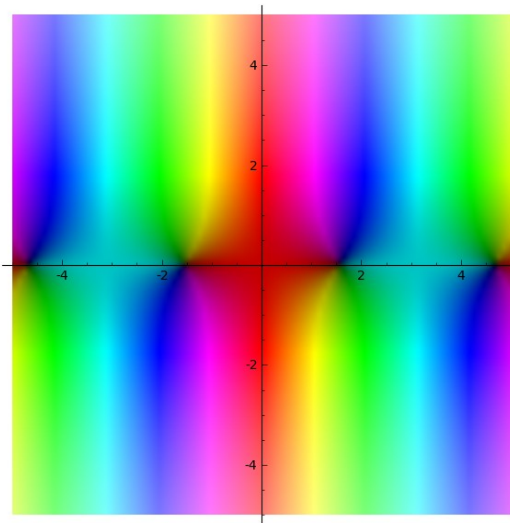


Inhaltlicher Überblick - Lineare Algebra

- Hauptgegenstand: **lineare Gleichungssysteme**
(systematische Behandlung im Matrixkalkül, Studium der Lösungsmengen)
- **Rechenmethoden**
(Gaußverfahren, Inversenberechnung, Rangbestimmung, Determinanten- und Eigenwertberechnung)
- Definition abstrakter **algebraischer Strukturen** (Gruppen, Ringe, **endliche** Körper) und ihre Verwendung (z.B. zum Nachweis der Korrektheit der Rechenmethoden)
- **Vektorraum- und Dimensionsbegriff**
(Untervektorräume, Erzeugendensysteme, lineare Abhängigkeit)
- Umrechnung zwischen **Koordinatensystemen**
- **Determinanten**
(geometrische Interpretation, Berechnung, Anwendungen in der Lösungstheorie)
- **Eigenwerte und Eigenvektoren**
(Anwendungen: Lösung von Differenzialgleichungen, klassische Mechanik und Quantenmechanik)

Ausblick Masterstudium: Wahlmöglichkeiten Reine Mathematik

- Mehrdimensionale Analysis (WiSe)
- Algebra und Zahlentheorie (WiSe)
- Funktionentheorie (SoSe)
- Geometrie (SoSe)



- Gewöhnliche Differenzialgleichungen (SoSe)
- Numerik (WiSe)
- Optimierung (WiSe)
- Stochastik (WiSe)
- semesterabhängig weitere Optionen, beispielsweise Computergestütztes mathematisches Beweisen