

## Seminar: Euler's Trickkiste

Bartels / Joachim

Sommersemester 2013

---

**Termin:** Mo 16-18 im SR5.

Die erste Sitzung findet am 15.4. Die letzte in der Klausurwoche am 15.7.

### Themen

- **Rekursionen und das Josephus-Problem** Katrin Appelhans  
Josephus-Problem: Beschreibung, Mathematisierung, Lösung.  
*Literatur:* [1, Kapitel 1.3].
- **Mehrfachsummen und allgemeine Rezepte** Annemete König  
Rekursionsformeln und geschicktes Rechnen. Allgemeine Verfahren für Mehrfachsummen und konkrete Beispiele, insbesondere  $\sum_{1 \leq j < k \leq n} \frac{1}{k-j}$ . Diskussion von  $\sum_{0 \leq k \leq n} k^2$ .  
*Literatur:* [1, Kapitel 2.1-2.5].
- **Endliche Differential- und Integralrechnung** Julian Hundt  
Differenzen und Summen als Analoga von Differentiation und Integration. Fallenende und steigende Potenzen. Partielle Summation. Differenzen von Produkten.  
*Literatur:* [1, Kapitel 2.6].
- **Auf- und Abrunden I** Laura Mecking  
Diskussion von  $\lfloor x \rfloor$ ,  $\lceil x \rceil$ .  $\lfloor \sqrt{\lfloor x \rfloor} \rfloor = \lfloor \sqrt{x} \rfloor$ ?  $\lceil \sqrt{\lceil x \rceil} \rceil = \lceil \sqrt{x} \rceil$ ? Für wieviele Zahlen  $n$  zwischen 1 und 1000 (oder 1 und  $N$ ) ist  $\lfloor \sqrt[n]{n} \rfloor$  ein Teiler von  $n$ ?  
*Literatur:* [1, Kapitel 3.1,3.2 bis S. 76].
- **Auf- und Abrunden II** Lukas Krings  
Spektra, Rekursionen mit Rundungen, Josephus-Problem, Modulo-Rechnung.  
*Literatur:* [1, Kapitel 3.2 (ab S. 77)-3.4, vgl. Kapitel 1.3].
- **Summation mit Rundungen** Leonie Wellmann  
Formel (3.28) und Beweis,  $\sum_{0 \leq k < m} \lfloor (nk + x)/m \rfloor$ .  
*Literatur:* [1, Kapitel 3.5].
- **Dominos und Wechselgeld** Nina Fröde  
Diskussion der beiden Probleme.  
*Literatur:* [1, Kapitel 7.1].
- **Erzeugende Funktionen und die Fibonaccizahlen** Daniela Brune  
Potenzreihen und erzeugende Funktionen. Rechnen mit Potenzreihen. Fibonaccizahlen.  
*Literatur:* [1, Kapitel 7.2-7.3 (bis S. 326)].
- **Rekursionen lösen** Jan Staggenborg  
Erweiterungstheoreme, Diskussion ausgewählter Beispiele (z.B. Nummer 4, Nummer 6, ...).  
*Literatur:* [1, Kapitel 7.3 (ab S. 326)].
- **Konvolutionen** Miriam Weber  
Diskussion der Beispiele 1-5.  
*Literatur:* [1, Kapitel 7.5].

- **Exponentielle Erzeugendenfunktionen** Carolin Krahforst  
Binomiale Konvolution, Bernoulli-Zahlen, . . .  
*Literatur:* [1, Kapitel 7.6].
- **Hierarchien und  $O$ -Notation** Rieke Grube  
Einteilung in Wachstumsklassen, Definition und Veranschaulichung der  $O$ -Notation, Definition und Abgrenzung von  $o$  und  $\Theta$ , erste Charakterisierungen, i.B. (9.21)-(9.27).  
*Literatur:* [1, Kapitel 9.1-9.3 bis S. 439].
- **Eigenschaften der  $O$ -Notation** Matthias Vey  
Glücksrad, Stirling-Approximation, Primzahlen, evtl. Beispiele 4,5.  
*Literatur:* [1, Kapitel 9.3 (ab S. 439)].

### Vorbesprechung

Eine Vorbesprechung zur Themenvergabe findet am 28.1.2012 um 12:00 im Raum M5 statt.

### Ablauf des Seminars

Zum Bestehen des Seminars sind notwendig:

- Ein 80-minütiger Vortrag.
- Regelmässige und aktive Teilnahme am Seminar. (Stellen Sie Fragen!)
- Ein schriftliche Ausarbeitung des Vortrags.
- Bitte kommen Sie **spätestens zwei Wochen** vor Ihrem Vortrag zu uns um den Vortrag zu besprechen. **Zu diesem Zeitpunkt sollten Sie schon eine konkrete Vorstellung vom Ablauf des Vortrages haben.** Sie können auch gerne schon früher mit Fragen zum Vortrag zu uns kommen.

### Bachelorarbeiten

Im Rahmen des Seminars können Bachelorarbeiten geschrieben werden. Sollten Sie daran interessiert sein, so setzen Sie sich bitte **so früh wie möglich** mit uns in Verbindung.

### Hinweise zur Vorbereitung

- Beginnen Sie frühzeitig mit der Vorbereitung des Vortrags. Nutzen Sie das Betreuungsangebot.
- Grundvoraussetzung für den Vortrag ist das mathematische Verständnis des Stoffes. Dabei sollten Sie mehr über das Thema wissen als Sie im Vortrag erwähnen werden.
- Unterscheiden Sie für das Publikum klar erkennbar zwischen Wichtigem und weniger Wichtigem. Überfordern Sie ihre Zuhörer nicht durch zuviele Details (Sie sollten diese aber selbstverständlich verstanden haben). Erklären Sie lieber die wesentlichen Ideen/Beweisschritte.
- Strukturieren Sie Ihren Vortrag; Überschriften für einzelne Abschnitte können dabei helfen. Je logischer und natürlicher Ihr Vortrag aufgebaut ist, desto leichter hält sich der Vortrag und desto verständlicher ist er.
- Stellen Sie die Hauptaussagen Ihres Vortrags soweit wie möglich an den Anfang; damit vermeiden Sie es, diese am Ende des Vortrags unter Zeitdruck erläutern zu müssen.
- Machen Sie sich im Aufbau des Vortrags unabhängig von der Literatur. Der Text im Buch ist als Vortrag ungeeignet. Finden Sie ihren eigenen Weg um den Stoff zu organisieren und zu präsentieren.

- Seien Sie kritisch gegenüber dem vorgeschlagenen Inhalt des Vortrages. Vielleicht gibt es einen weiteren wichtigen Begriff den Sie erklären müssen. Vielleicht erscheint ihnen der vorgeschlagene Inhalt zu umfangreich; dann sollten Sie Kürzungen mit uns besprechen.
- Planen Sie den zeitlichen Ablauf des Vortrags. Überlegen Sie sich schon vor dem Vortrag, welche Teile Sie bei Zeitnot kürzen können und welche Sie, wenn es die Zeit erlaubt, ausführlicher behandeln wollen. Ein Probevortrag kann helfen den zeitlichen Ablauf des Vortrags abzuschätzen.
- Achten Sie darauf, in der Ausarbeitung alle verwendeten Quellen vollständig und korrekt zu zitieren.

### Hinweise zum Halten des Vortrags

- Schreiben Sie lesbar und lassen Sie Ihren Zuhörern genug Zeit zum Lesen. Vermeiden Sie es unbedingt, das gerade Geschriebene sofort wieder hinter einer anderen Tafel verschwinden zu lassen, wegzuwischen, oder zu schnell auf die nächste Folie umzuschalten. Planen Sie Ihr Tafelbild bzw. Ihre Folien.
- Schreiben Sie alle Definitionen an. Machen Sie bei allen Sätzen klar, was die genauen Voraussetzungen sind.
- Sprechen Sie laut und deutlich.
- Versuchen Sie, Ihre Zuhörer für Ihren Vortrag zu interessieren und beziehen Sie Ihr Publikum mit ein. Eine Frage an das Publikum gibt diesem Zeit nachzudenken, selbst wenn niemand die Antwort weiß.
- Versetzen Sie sich in Ihr Publikum hinein. Könnten Sie Ihrem Vortrag folgen, auch wenn Sie sich nicht vorher ausführlich mit dem Thema beschäftigt hätten?
- Haben Sie keine Angst vor Fragen des Publikums – freuen Sie sich lieber über das Interesse! Zwischenfragen der Zuhörer helfen Ihnen auch einzuschätzen, wie gut das Publikum folgen kann und welche Dinge Sie etwas genauer erklären sollten.

### LITERATUR

- [1] R. L. Graham, D. E. Knuth, and O. Patashnik. *Concrete mathematics*. Addison-Wesley Publishing Company, Reading, MA, second edition, 1994. A foundation for computer science.