

Mathematik und Didaktik I (HS)

- Diskrete Mathematik: Das Schubfachprinzip
 - Definition
 - Anwendungen: Socken von Prof. Mathemix; Bekanntschaften; Entfernte Punkte im Quadrat
- Arithmetik als Prozess: ANNA-Zahlen
 - Erste Experimente
 - Vermutung aufstellen
 - Begründen mit der Stellenwerttafel

-
- Diagonale im Würfel - rechnerisch und konstruktiv
 - Würfel mit Seitenlänge n : Anzahl der Teilwürfel mit Seitenlänge 1
 - Mittelpunkt einer Strecke: Konstruktiv (Mittelsenkr./Parallelogr.) und rechnerisch (Koordinaten)
 - Gleichseitiges Dreieck, gleichschenkliges Dreieck (Eigenschaften)
 - Mittelparallele im Dreieck
 - Parallelogramm - Eigenschaften
 - Stellenwertsysteme: Basis, Stellenwert
 - Algebraische Begründung für die Vermutung zu ANNA-Zahlen mittels Stellenwertschreibweise
 - "alte" Multiplikationsregeln (aus dem Rechenbuch von Adam Ries) algebraisch begründen.

-
- Umwandeln von Zahlen: g -adisch \rightarrow dezimal und dezimal \rightarrow g -adisch
 - Verwendung von TAB
 - Rechnen im 5-er-System. $1+1$ und 1×1 -Tafeln
 - Schriftlich Multiplizieren und Dividieren
 - Rechnen mit Neperschen Streifen

-
- Färbungsprobleme:
 - verschiedene Schachbretter mit Dominosteinen belegen
 - monochromatische Rechtecke
 - gleichseitige Dreiecke in der (mit 2 Farben gefärbten) Ebene (Beweis über ein reguläres Sechseck)
 - Kaprekar-Zahlen:
 - Experimente
 - Eigenschaften: Nach der ersten Subtraktion bleiben nur 30 verschiedene Möglichkeiten
 - Kaprekar-Baum
-

- Höhe im gleichseitigen Dreieck; Rationalmachen des Nenners einer Bruchzahl.
- Berechnung der Stellenzahl der größten derzeit bekannten Primzahl. Anwendung des Logarithmus.
- LdL: Unterrichtseinheit: Kalender - Division mit Rest
- Division mit Rest: Satz von der Existenz und Eindeutigkeit; Verwendung von TAB

- Teilbarkeitsregeln: Endstellenregeln und Quersummenregeln - im Dezimalsystem und in g-adischen Systemen.
- LdL: Unterrichtseinheit: Einführung in das Rechnen mit Termen.
- Terme und Variable aus historischer Sicht
- Zahlenfolgen:
 - umgangssprachlich
 - geometrisch
 - rekursiv
 - explizit definiert
 Beispiele: Dreieckszahlen und Fibonaccizahlen

- Historischer Text von A. Ries: Die Neunerprobe
- Axiome von PEANO
- Beweisprinzip der vollständigen Induktion
- LdL: Unterrichtseinheit *Terme und Rechtecksflächen*

- Paradigmatisches Beweisen:
 - $F_1^2 + F_2^2 + \dots + F_n^2 = F_n \cdot F_{n+1}$
 - Gleichschenklige Dreiecke haben gleich große Basiswinkel
- Geometrische Folgen und Reihen
- Figurierte Zahlen: Explizite und rekursive Formeln
- LdL: Unterrichtseinheit *Multiplikation von Dezimalzahlen mit ganzen Zahlen*
- Finden von Formeln, Mathematisieren eines Sachverhaltes (siehe Malle, Kap. 2.2)

- Beweis von Euklid: Es gibt unendlich viele Primzahlen
- Summenformel finden für $1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + \dots n \cdot (n + 1)$
- Nochmals: Beweis durch vollständige Induktion.
- LdL: Unterrichtseinheit *Möglichst geschickt*
- LdL: Unterrichtseinheit *Prozentrechnungen veranschaulichen*

- Flächenparadoxon und Fibonacci-Formel: $F_n^2 = F_{n-1} \cdot F_{n+1} + (-1)^{n+1}$
Steigung einer Geraden. Steigung und %-Satz.
- Das "Schachbrett-Reiskorn"-Problem.

- Das "Turm-von-Hanoi"-Problem
 - "Beweis": Alle Dreiecke sind gleichschenkelig
 - LdL: Unterrichtseinheit *Lottospielen - Kombinatorik*
 - Elementare Kombinatorik: Eiskugelpärchenproblem.
-

- Ein möglicher Lehrgang zur Bruchrechnung in der HS
 - Mit Brüchen spielen: Im Kreis rechnen (mit einer Bruchfolge, die sich nach 7 Schritten wiederholt).
 - LdL: Unterrichtseinheit *Primzahlen*
 - LdL: Unterrichtseinheit *Kalkulationsschema*
 - Mittelwerte: Arithmetisches und harmonisches Mittel
-

- Geometrisches Mittel, geometrische Folgen und Reihen
- Größenvergleich: harm, geometr. und arithmetisches Mittel. Geometrische Veranschaulichung des geom. und arithm. Mittels (Höhensatz)
- LdL: Unterrichtseinheit *Runden von Dezimalbrüchen*
- LdL: Unterrichtseinheit *x-beliebig*
- LdL: Unterrichtseinheit *Addition und Subtraktion mit negativen Zahlen*