



## 10. Übung

### Begrüßung der neuen Jahreszahl

Präsenzübung (für Di, 6.1.15)

#### 1. Stellenwertsystem

Für manche systematischen Untersuchungen ist es vorteilhaft, die Fibonacci-Zahlen für ein Stellenwertsystem zu verwenden. Die Stellenwerttafel sieht also folgendermaßen aus:

...	89	55	34	21	13	8	5	3	2	1

(Zahlen im Fibonacci-System kennzeichnen wir mit einem Index-F)

- Wandeln Sie 62 und 88 in das Fibonacci-System um. (Das geht nur mit dem Ausschöpfungsalgorithmus)
- Welche Zahl im Zehnersystem ist  $1011011_F$ ?
- Erläutern Sie, dass man in diesem System nur die Ziffern 0 und 1 benötigt. Zeigen Sie das an der Zahl  $2000_F$ . Welche Zahl im Zehnersystem ist das? Wandeln Sie diese Zahl durch den Ausschöpfungsalgorithmus um in das Fibonacci-System. Erläutern Sie an dem Beispiel oder allgemein.
- Um Zahlen im Fibonacci-System eindeutig zu schreiben, braucht man noch eine „Schieberegel“: Stehen zwei Einsen direkt nebeneinander, so .... Probieren Sie es konkret an  $11000_F$  aus. Welche Zahl im Zehnersystem ist das? Wandeln Sie diese Zahl nun durch den Ausschöpfungsalgorithmus zurück in das Fibonacci-System. Was passiert also mit zwei nebeneinander liegenden Einsen? Formulieren Sie die angefangene „Schieberegel“ zu Ende. Begründen Sie sie mit der Gesetzmäßigkeit für die Fibonacci-Zahlen.
- Verändern Sie mit der „Schieberegel“ die Zahl in b. in eine regelgerechte Zahl im Fibonacci-System. Machen Sie anschließend die Probe durch Umwandlung ins Zehnersystem.

freiwillige Hausübungen (Abgabe: Do, 8. 1. 15)

*Diese Übungen sind freiwillig und eher dafür gedacht, dass Sie in der Weihnachtspause etwas mathematische Zerstreung suchen (Entzugserscheinungen).*

- Stellen Sie die **neue Jahreszahl 2015** als Rechenaufgabe dar, deren Zahlen aus nur einer Ziffer gebildet sind.  
Beispiel aus dem vorletzten Jahr:  $444 \cdot 4 + 44 \cdot 4 + (4 \cdot 4 - 4 : 4) \cdot 4 + 4 : 4 = 2013$   
Das ist ein Beispiel, in dem nur die Ziffer 4 verwendet wird.  
Neben der Ziffer, mit der ein-, zwei-, drei- ... stellige Zahlen gebildet werden können, dürfen die vier Grundrechenarten (nur die) und beliebig viele Klammern verwendet werden.

Wichtig ist die Konstruktion der 1 durch die Rechnung Z:Z. Damit kann man sich immer an das Ergebnis „heranpirschen“. Es gibt also für jede der neun Ziffern 1 bis 9 immer eine Lösung. Die eigentliche Aufgabe besteht nun darin, eine Lösung hinzubekommen, die möglichst wenig Ziffern braucht (nur die werden gezählt, Rechenzeichen und Klammern zählen nicht). Die kürzesten Lösungen für die einzelnen Ziffern werden veröffentlicht und bringen einen Pluspunkt in der Übungspunkteliste.

3. Stellen Sie die **neue Jahreszahl 2015** als Summe aufeinander folgender, ganzer Zahlen dar.

*Die besprochenen Gesetzmäßigkeiten zur Teilbarkeit von Summen aufeinander folgender Zahlen sind dabei nützlich.*

Sie können bei den Lösungen unterscheiden, ob Sie nur positive Zahlen verwenden wollen oder auch negative, ganze Zahlen mit einbeziehen.

Natürlich ist es eine Überlegung wert, wie viele Lösungen für dieses Problem es überhaupt geben kann und ob man alle gefunden hat.