

3. Theelachter MaPhIA-Rundbrief (Oktober 2019)

Dieser Brief behandelt wieder **Mathematik**-, **Physik**- und **Informatik-Angelegenheiten**. Vielen Dank für alle Rückmeldungen zum 2. Brief. Die jüngste Teilnehmerin mit richtiger Lösung war 7 Jahre alt. Viel Spaß!
Jimmy Brüggemann

Warnung: Bei akuter Mathe- und Naturwissenschafts-Allergie auf keinen Fall weiterlesen!

Aufgabe 1: Sum of Three Cubes

Kann man 6 als Summe dreier Kubikzahlen darstellen? Klar, $6 = 8 - 1 - 1 = 2^3 + (-1)^3 + (-1)^3$. Aber die 11 oder 12 sind schon schwieriger! Und wer ein bisschen berühmt werden will, löst als Erster das Problem für 114. Keine Lösung gibt es für 4, 5 und 13. Warum?
(*Hinweis: Betrachte die Neunerreste von Kubikzahlen!*)

Jeder weiß, dass die **Fehlersuche** doppelt so schwer ist wie das Programmieren.
Wenn Du also so raffiniert wie Du kannst programmierst, wie willst Du dann die Fehler finden???

Aufgabe 2: Twenty Bored Children

Zwanzig gelangweilte Schüler laufen in der Pausenhalle an einer Wand mit geschlossenen Fächern vorbei, die von 1 bis 20 durchnummeriert sind. Der erste Schüler öffnet alle Fächer. Der zweite Schüler schließt jedes zweite Fach (mit Nummern 2, 4, 6, ...) wieder. Der dritte Schüler bearbeitet jedes dritte Fach (mit Nummern 3, 6, 9, ...) folgendermaßen: Ist das Fach offen, schließt er es; ist es geschlossen, öffnet er es. So geht es weiter: Der i -te Schüler ändert nur die Fächer, deren Nummer durch i teilbar ist: Ist es offen, schließt er es; ist es geschlossen, öffnet er es. Wenn alle Schüler fertig sind, wie viele Fächer stehen offen? Welche?

Aufgabe 3: Simpson's Paradox

Wer sind die besseren Fahrschüler? Frauen oder Männer?

In der ersten Woche hatte eine Fahrschule 9 Fahrprüfungen: 7 Frauen und 1 Mann haben bestanden, eine Frau ist durchgefallen. In der zweiten Woche gab es 5 Prüfungen: 2 Männer und 1 Frau haben bestanden; eine Frau und ein Mann sind durchgefallen.

Berechne die Durchfallquote für die Männer und die für die Frauen in der ersten Woche. Und noch einmal für die zweite Woche. Und ein drittes Mal für die gesamten 14 Tage! Vergleiche!

Etwas Misstrauen ist also nicht verkehrt, wenn nur prozentuale Angaben gemacht werden ...

Es gibt zwei Arten, **Software** zu entwickeln:
Entweder man macht sie so einfach, dass sie offensichtlich keine Fehler enthält.
Oder man macht sie so kompliziert, dass sie keine offensichtlichen Fehler enthält.
Die erste Methode ist sehr viel schwieriger.

Aufgabe 4: Sea Water

Wasser dehnt sich (oberhalb von 4°C) bei Erwärmung aus.

Schätze grob ab, um wie viel der Meeresspiegel steigt, wenn sich das Meerwasser um 1° erwärmt.

(Die durchschnittliche Meerestiefe beträgt 3800 m , der Wärmeraumausdehnungskoeffizient von Wasser bei 20°C beträgt $0,000206/^\circ\text{C}$.)