

Von Prüfungen und rauchenden Rotstiften

Die Prüfungszeit bedeutet nicht nur für die betroffenen Studenten eine Belastung, sondern auch für die mit der Korrektur befassten geplagten Assistenten. Zahlreiche Mythen ranken sich um das Geschehen, das sich dann in rauchgeschwängerter Atmosphäre hinter verschlossenen Türen abspielt, und so manch ein Assistent wurde schon gegen Mitternacht beim Verlassen der ETH beobachtet, wie er unsicheren Schrittes mit glasigen Augen, den Rotstift immer noch in der zur Faust geballten Hand, einer kurzen, von bedrängenden Träumen unterbrochenen Nachtruhe zustrebte.

Natürlich macht die Korrektur am meisten Spass, wenn die Kandidaten alles richtig ausgerechnet und sauber leserlich zu Papier gebracht haben. Aber leider finden sich auch Fehler, die durch entsprechende Punktabzüge geahndet werden müssen. Immer wieder stellen wir dabei fest, dass neben den “grossen”, prinzipiellen Fehlern, die von mangelndem Verständnis des Stoffes herrühren, auch “kleine”, triviale Fehler zum Scheitern eines Kandidaten ein erhebliches beitragen können. Es sind dies Fehler, die man im Zustand vollen Bewusstseins wohl kaum machen würde, und die sicher durch die angespannte Situation in den Prüfungen bedingt sind. An dieser Stelle der Überlegungen erschien es uns nützlich, eine Auswahl von solchen Fehlern einem breiteren Publikum zugänglich zu machen—nicht um irgendjemanden blosszustellen, sondern in der Hoffnung, dass das Wissen um solche Kurzschlüsse, einen heilsamen Effekt zeitigen möge.

Die im Folgenden aufgeführten Fehler entstammen dem zweiten Vordiplom im Fach Analysis.

- Bei der Aufgabe, das Integral

$$I = \int_0^{2\pi} \frac{d\vartheta}{(1 + a \sin \vartheta)^2}$$

für $0 < a < 1$ zu berechnen, wurden unter anderem folgende Antworten abgegeben und auch gnadenlos doppelt unterstrichen:

- $I = 0$
- $I = -a^2$
- $I = 5ai$

(Beachte, dass der Integrand zweifellos positiv ist. Trotz der Tatsache, dass die Berechnung komplexe Analysis erfordert, ist ein rein imaginäres Resultat daher *ziemlich* unwahrscheinlich...)

- Eine weitere Aufgabe fragte nach dem Konvergenzradius einer gewissen Taylorreihe. Auch hier scheuten manche nicht davor zurück, komplexe oder negative Werte als Resultate anzugeben: $2i$ oder $1 - \pi/2$ waren noch harmlose Versionen.
- Recht abenteuerlich wurden auch die Nullstellen z_k der Kosinus-Funktion bestimmt: Einige der zahlreichen Varianten waren
 - $z_k = \frac{\pi}{2} + 2k\pi i$ (Hier wurde sogar noch eine Zeichnung dazu erstellt!)
 - $z_k = k\frac{\pi}{2}$
 - $z_k = k\pi$

- Die folgende Umformung, von der ich hoffe, sie möge dem Leser nicht dieselbe Pein bereiten wie mir, war Teil einer Rechnung, die auch sonst durch eine gewisse “Originalität” aus dem Rahmen des Üblichen fiel:

$$g(z) = \frac{z^2}{2!} + \frac{z^3}{3!} + \dots \implies \frac{1}{g(z)} = \frac{2!}{z^2} + \frac{3!}{z^3} + \dots$$

- Um Liouville anwenden zu können war manch einem *jedes* Mittel recht, so etwa das Argument, dass $\frac{1}{\sqrt{z}}$ auf $\mathbb{C}_-$ (gemeint war damit $\mathbb{C} \setminus \{x \in \mathbb{R} : x \leq 0\}$) beschränkt sei.
- Auch logische Fehler treten recht häufig auf. Um etwa zu zeigen, dass aus einer Aussage A eine Aussage B folgt, wurde verifiziert, dass $\neg A \implies \neg B$.
- Einigermassen sinnlose Aussagen findet man leider auch immer wieder, so etwa
 - $\text{Res}_{z=0} f(z) = \infty$
 - $f(z)$ ist analytisch auf der endlichen Ebene.
 - In einer Aufgabe, die von einem Operator A in einem Banachraum handelte, wurde plötzlich der adjungierte Operator A^* mit Hilfe eines Skalarproduktes eingeführt, dessen Nichtexistenz weiter oben sogar verifiziert wurde.

Eher zum Schmunzeln anregen sollen noch die folgenden Musterchen: Ein Kandidat, dessen Hypothalamus vielleicht mitzitterte, sprach mit Überzeugung von “hormonischen Funktionen”. Einige neue Rechenregeln wurden auch gleich noch entwickelt, so etwa

- $\frac{2 \cdot 2!}{4!} = 1$ oder
- $e^{-t^2} = e^{-t} \cdot e^{-t},$

wofür man sicher noch ein wohlwollendes Verständnis aufzubringen in der Lage ist, wogegen einem die folgenden Beispiele den kalten Schweiß aus den Poren treiben:

- $1 \cdot 4 = 5$
- $\sqrt{4} = 2$ – das ist ja noch okay, aber zwei Zeilen weiter steht dann, und man liest es mit erheblichem Grausen, $\sqrt{44} = 22$.

Was könnte man denn nun als mögliche Lehre aus all dem ziehen? Vielleicht, dass man sich schon vor der Bearbeitung einer Aufgabe eine qualitative Vorstellung über das zu erwartende Resultat machen sollte. Vergleicht man am Schluss diese Erwartung mit dem erzielten Resultat, so kann man auf einen Blick erkennen, ob das Ergebnis etwas mit der Aufgabe zu tun hat. Dieses Vorgehen erleichtert auch die Fehlersuche innerhalb einer Rechnung, wenn man es auf die Teilschritte anwendet. Es hat zudem den Vorteil, dass man sich schon am Anfang der Aufgabe darüber Rechenschaft ablegen muss, ob man die Frage überhaupt verstanden hat, oder ob man sie doch besser nochmals durchliest.

Herzlichst, Norbert Hungerbühler