

Prüfung Analysis bei Frehse, 1.10.07

Beisitzer: Thomas Buch

Dauer: 15-20 Minuten

Note: 1,0

Frehse: „Sie sind ja sehr gut. Soll ich Sie direkt mal was ganz schweres fragen? Soll ich Sie fragen, was transfinite Induktion ist?“

Genau wusste ich es nicht, nur dass es der vollständigen Induktion ähnelt und in der Vorlesung nur nebenbei mal erwähnt wurde.

Dann hat er mir erklärt, wie das in etwa funktioniert und dass er es ganz toll fände, dass der Mensch da zwei verschiedene Arten der Induktion gefunden hätte.

Dann wollte er wissen, ob ich was zu offenen Abbildungen erzählen kann. Dazu hab ich die Definition der offenen Abbildungen (Bilder offener Mengen sind offen) und den Unterschied zur Definition der Stetigkeit (Urbilder offener Mengen sind offen) genannt. Dann sind holomorphe Funktionen wegen dem Offenheitssatz (=Gebietstreue) offen.

Frehse: „Kennen Sie so was auch im Reellen?“

Über den Satz der Umkehrfunktion erhält man lokal einen Diffeomorphismus, der eine offene Menge auf eine Offene abbildet.

Frehse: „Erzählen Sie doch bitte, was Differentialgleichungen sind.“

Dazu habe ich eine allgemeine DGL 1. und n-ter Ordnung hingeschrieben und gesagt, dass man das die letzter immer auf ein System von DGL 1. Ordnung reduzieren kann. Anschließend habe ich den Satz von Peano und von Picard-Lindelöf erwähnt, die ja sehr wichtig sind.

Frehse: „Wie man den Picard beweist, wissen Sie ja sicher. Wie geht das denn bei dem von Peano?“

Ich wusste nur, dass das wohl ohne den Banachschen Fixpunktsatz gehen muss, da man keine Lipschitz-Bedingung gegeben hat.

Herr Frehse erzählte, dass man es über den Schauderschen Fixpunktsatz (und diesen wiederum über den Brouwerschen) beweist. Dafür braucht man aber wohl algebraische Topologie (oder so).

Anschließend erzählte er noch, dass den Brouwerschen schon im 19. Jahrhundert ein anderer Mathematiker bewiesen hat.

Frehse: „Was sind denn Anfangswertprobleme?“

Man gibt sich einfach Randwerte vor.

Frehse: „Welche Methoden zur Lösung der DGL kennen Sie?“

Separation der Variablen und Variation der Konstanten.

Frehse: „Rechnen Sie doch bitte ein Beispiel für die Separation der Variablen vor.“

Dazu hab ich mir spontan das Beispiel $y' = \exp(\sin(y)) \cdot x$ hingeschrieben, war allerdings etwas unglücklich gewählt. An dieser Stelle wäre es besser gewesen, sich vorher ein konkretes Beispiel zu überlegen, ich hatte allerdings erwartet, dass Herr Frehse selbst eines stellen würde.

Frehse: „Was gilt denn für das (parameterabhängige) Integral einer messbaren Funktion?“

Nach explizitem Aufschreiben und ein bisschen überlegen viel mir auf, dass F wenigstens stetig sein muss wegen der Sigma-Stetigkeit des Lebesgue-Integrals.

Frehse: „Wissen Sie, was der Sobolevraum ist?“

Hatten wir ja in Prama gemacht, war aber schon was her, hab was von unendlich oft differenzierbar gesagt.

Frehse: „Da sind ja schwache Funktionen drin, aus L^2 .“

Buch: „Das kann man aber auch über Abschluss der C unendlich Funktionen machen.“

Frehse: „Ja, finde ich aber nicht so schön. Da spielt man mit Sachen rum, die nachher keine Funktionen mehr sind“. (oder so)

Dann war die Prüfung zuende.