Prüfungsprotokoll

Prüfung:	Vordiplom Informatik
	Teilprüfung Lineare Algebra I, Analysis I & II
Prüfer:	Prof. Hinz
Termin:	19. September 2001, 10:45 Uhr
Note:	1,0

Die Prüfung:

Womit wollen Sie denn anfangen?
Lineare Algebra.
Und womit genau?
Ähh, Skalarprodukt? (Habe das gewählt, weil das Thema im Skript relativ kurz und überschaubar ist. Im folgenden hat sich aber allein von der Definition ausgehend eine längere Diskussion ergeben.)
[Lächeln macht sich breit] Gut, was ist denn ein Skalarprodukt?
Hermitesche Form erklärt, positive Definitheit, etc.
Wieso ist $< x, x > \geq 0 \; \forall x \in V$*?*
Ich dachte, ich wüßte das. Es stellte sich heraus, daß meine Erklärung nur für den Spezialfall $V = \mathbb{C}$ gilt. Es folgte eine längere Diskussion über Eigenschaften der hermiteschen Form. Dabei kamen einige für mich völlig neue Erkenntnisse heraus, die nicht im Skript stehen. Nach Rumrechnerei und einigen Hilfestellungen konnte ich schließlich die Frage beantworten.
Was ist die Cauchy-Schwarz'sche Ungleichung?
Satz auf die zwei bekannten Weisen formuliert.
Können Sie das beweisen?
(Nach einigem Überlegen:) Ohh ja! Habe den Beweis angefangen ($0 \leq < x-ay, x-ay > =$ ...) und wollte dann die weitere Beweisidee erläutern, aber das genügte.
Schön. Was bedeutet $\|x\|$*?*
Es ist die Norm von x. $\|x\| = \sqrt{< x, x >}$
Warum ist die Norm gerade so definiert? Gibt es denn noch andere Normen?
Oh ja! Einen Haufen! Aber das ist die Norm, die man in einem Vektorraum mit Skalarprodukt einführen kann.
Welche Eigenschaften hat denn die Norm?
Den Begriff Norm und die Eigenschaften erklärt.
Beweisen Sie bitte die Dreiecksungleichung der Norm.
(Keine Idee...)
Schauen Sie sich noch mal die Erkenntnisse über das Skalarprodukt von vorhin an. Kann man das nicht irgendwie mit der Eigenschaft $< x, y > = \overline{< y, x >}$ *zeigen?*
Fing an zu schreiben. Mit einigen Hilfestellungen schließlich gezeigt. Dabei stand ich einige Male auf dem Schlauch. Habe durch einen blöden Denkfehler nicht gemerkt, daß man dazu die Cauchy-Schwarz'sche Ungleichung zu Hilfe nehmen muß.

Was fragen wir denn als nächstes. Wissen Sie was eine Determinantenform ist?
Klar!
[Grinst] Ok, erklären Sie mal. Fangen Sie zuerst mit alternierenden Multilinearformen an.
Habe Definition wiedergegeben. (Er wollte mit seiner Frage wohl ursprünglich auf die besondere Eigenschaft der Determinantenform hinaus um damit zur eigentlichen Definition der Determinante zu gelangen, aber dazu kam es erst gar nicht. Stattdessen führte ich plötzlich einen Beweis, warum der Vektorraum der alternierenden Multilinearformen die Dimension eins hat...)
Betrachten Sie den Vektorraum der alternierenden Multilinearformen...
Entsetzen! Hatte das Thema beim Vorbereiten bewußt übersprungen, weil ich nicht geglaubt hätte, daß sowas drankäme.
Wissen Sie vielleicht, welche Dimension der Vektorraum hat?
Tappte zuerst im Dunkeln. Dann fiel mir ein, daß der Existenz und Eindeutigkeitssatz für alternierende Multilinearformen besagt, daß die Abbildung einer Basis eindeutig ist. Rate: „Eins?“
[Reißt die Augenbrauen hoch] Sehr gut! Wie kann man das zeigen?
Ich habe gar nicht realisiert, was da ablief. Hätte nie gedacht, daß ich den Existenz- und Eindeutigkeitssatz beweisen müßte. Den Beweis habe ich schon während meiner Vorbereitungen nicht vollständig durchschaut. Prof. Hinz hat mich aber auf die richtige Fährte gesetzt und irgendwann stand der Beweis dann da.
Sehen Sie, da haben Sie es schon... [Grinsen, dann Blick zum Beisitzer] Haben wir noch Zeit für etwas Analysis? [Ja] Ich hoffe, daß Sie in Analysis auch so gut sind.
Das hoffe ich auch!
Wissen Sie, was eine Stammfunktion ist?
Die Frage kam mir nicht ganz koscher vor. Daher versuchte ich die Frage über den Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung zu beantworten. Ich gab den Satz wieder.
Gut, dann zeigen Sie jetzt, daß das Integral die Stammfunktion von f ist.
Ich blickte zuerst nicht, wie das gehen sollte. Dann erinnerte ich mich wieder: „Oh ja, das kann ich beweisen!“ [Grinsen auf allen Gesichtern] Ich fing an und schrieb den Differenzenquotienten $\frac{F(x)-F(a)}{x-a}$ hin.
Nein! Benutzen Sie die h-Schreibweise!
Aber ich möchte es lieber so machen! (So konnte ich den Beweis.)
Nein, anders ist es leichter. Glauben Sie mir. [Der Beisitzer pflichtet Prof. Hinz bei]
Na gut, aber dann auf ihre Verantwortung! [Lachen] Ich schrieb den Differenzenquotienten hin, benutzte die Bereichsadditivität und stockte dann.
Was haben Sie denn noch nicht ausgenutzt? Was ist denn mit der Stetigkeit. Was gibt's da für einen Satz, den man hier benutzen könnte?
Ich kam schließlich auf den Mittelwertsatz der Integralrechnung, benutzte ihn und freute mich. Dann habe ich noch die Stetigkeit von f ausgenutzt und schon stand's da.
Gut. Dann können Sie jetzt kurz draußen warten

Zur Prüfungsatmosphäre:

Es war meine erste Prüfung dieser Art. Daher wußte ich nicht, was mich erwarten würde. Die Stimmung war aber gleich von Anfang an freundlich, locker und angenehm. Es kam bei mir nie das Gefühl auf, daß ich mich in Bedrängnis befände. Ich schätze, ein Grund dafür war meine Wahl, gleich mit dem Skalarprodukt anzufangen. Diese Wahl gefiel Prof. Hinz offensichtlich. Die Prüfung verlief nicht in einer typischen Frage-Antwort-Prozedur. Es war eher eine Diskussion – ich habe sogar ein- zweimal Prof. Hinz korrigiert bzw. widersprochen. Zum Teil war es auch lustig, besonders wenn ich meine eigene Dummheit festgestellt hatte. Ich hörte den Beisitzer einige Male lachen.

Nichtsdestotrotz kann ich immer noch nicht ganz fassen, was da abgelaufen ist. Ich hatte sicher auch Glück mit den Prüfungsthemen. Andererseits kam bei diesen Prüfungsthemen einiges dran, was ich vorher anders bzw. gar nicht kannte. Wie oben geschildert, mußte ich vieles quasi in Echtzeit produzieren. Prof. Hinz leistet an entscheidenden Stellen immer wieder Hilfestellung, doch sollte man sich darauf allein nicht verlassen. Man sollte den Stoff wirklich verstehen. Selbst wenn man einige Beweise nicht kennt oder etwas nicht weiß, belohnt Prof. Hinz die Tatsache, daß man sich dazu problemorientiert äußern kann.