

Ratschläge
für die Studierenden
der
Mathematik
an der
Universität Freiburg i.Br.

1 9 2 6

Herausgegeben von den
Dozenten der Mathematik

I. Allgemeine Ratschläge.

Vorbemerkungen.

Die Beobachtung, daß die Studierenden der Mathematik aus Unkenntnis der Dinge bei der Einrichtung ihres Studiums häufig unzweckmäßig zu Werke gehen und dadurch kostbare Zeit verlieren, rechtfertigt die Ausgabe *allgemeiner Ratschläge*. Die Dozenten der Mathematik und der Naturwissenschaften sind aber außerdem jederzeit gerne zur persönlichen Raterteilung bereit und bitten die Studierenden ausdrücklich, hiervon sowohl beim Anfang wie im ganzen Verlauf der Studienzeit ausgiebigen Gebrauch zu machen.

Als allgemeine Leitsätze möchten wir die folgenden an die Spitze stellen:

1. Ein erfolgreiches Studium der Mathematik erfordert eine spezielle Begabung, mindestens eine innere Neigung für dieses Fach.

Die ersten Semester müssen dem Studierenden Gewißheit darüber geben, ob er die richtige Wahl getroffen hat.

2. Ein nach mannigfachen Richtungen hin ausschauendes Studium in den ersten Semestern muß dem Studierenden auch Klarheit darüber verschaffen, welche Zusammenstellung von Fächern für das dereinst abzulegende Examen seiner Eigenart am meisten entspricht.

3. Im übrigen aber soll nicht schon in den ersten Semestern der Gedanke an das Examen die Luft am freien Studium beeinträchtigen.

Die Vorlesungen.

Die Vorlesung will den Zuhörer zunächst *einführen*, d. h. ihm über die ersten Schwierigkeiten des Gegenstandes hinweghelfen, prinzipiell wichtige Dinge in ihrer Bedeutung hervorheben und ihm in der Fülle des Details einen Überblick gewähren. Die Erfahrung lehrt, daß dies dem mündlichen Wort leichter gelingt als dem gedruckten. Die Vorlesung will außerdem den Hörer zur weiteren Beschäftigung mit ihrem Thema anregen.

Um sich die Vorlesungen wirklich zu Nutze zu machen, muß der Studierende sie nicht nur *regelmäßig besuchen*, sondern auch intensiv verarbeiten. Am besten geschieht dies durch eine *sorgfältige Ausarbeitung* der während des Vortrags gemachten Notizen — selbst wenn sie stenographiert sind — von Stunde zu Stunde. Hierdurch ist der Studierende gezwungen, den Gegenstand selbst bis ins Einzelne zu verarbeiten; er übt sich in einer sachgemäßen Darstellung der Fragen seines Faches; er prägt sich den Stoff ein, und er gelangt schließlich nur so in den Besitz einer auch für späteres Nachschlagen brauchbaren Aufzeichnung des Gehörten. — Bei dieser Auffassung empfiehlt es sich, wöchentlich nicht mehr als 10 — 12 Stunden *solcher* Vorlesungen anzunehmen die eine Ausarbeitung erfordern.

Die Anfängervorlesungen berühren sich inhaltlich namentlich *im Anfang* vielfach mit dem, was manchen Studierenden, zumal den von Realanstalten kommenden, schon von der Schule her bekannt ist. Es wäre ein arger Mißgriff, diese Vorlesungen deshalb auch nur teilweise zu meiden.

Übungen und Seminare.

Um den in den Vorlesungen vorgetragenen Stoff nicht nur *kennen*, sondern auch wirklich *beherrschen* zu lernen, um die Fähigkeit zu erwerben, ihn auch *an-*

wenden zu können, dienen die Übungen und Seminare, deren Wichtigkeit und Unerläßlichkeit für die Studierenden gar nicht genug zu betonen ist.

Hier kommen unter tätiger Mitwirkung der Teilnehmer Aufgaben zur Erledigung, die sich an das in der Vorlesung Vorgetragene anschließen. Eine *schriftliche Bearbeitung* der vom Leiter der Übungen hierfür als geeignet bezeichneten Aufgaben kann nicht genug empfohlen werden. — Im mathematischen *Seminar* oder in den an höhere Vorlesungen anknüpfenden Übungen wird außerdem über wichtige Originalabhandlungen referiert und Gelegenheit zu eigenen selbständigen Arbeiten geboten.

Privatstudien.

Daß die Vorlesungen ihren Gegenstand keineswegs immer *erschöpfen* wollen oder können, wurde schon oben dadurch angedeutet, daß ihre Aufgabe als die der Einführung und Anregung bezeichnet wurde. Auch kann es vorkommen, daß ein Studierender keine Gelegenheit findet, über dieses oder jenes eine Vorlesung zu hören. Deshalb müssen *Privatstudien* hinzutreten, für die namentlich die Ferien die unentbehrliche, aber auch reichliche Zeit gewähren. Hier soll die im Semester gehörte Materie nicht nur nach der Ausarbeitung wiederholt, sondern auch mit Hilfe eines Buches studiert werden. Dadurch wird der Stoff ergänzt und meist auch unter neuen Gesichtspunkten betrachtet werden.

Weiterstrebende dürfen sich dabei nicht auf die elementaren Lehrbücher beschränken. Sie müssen besonders *Originalabhandlungen*, namentlich solche unserer *Klassiker*, studieren, wobei der Studierende am besten erkennen wird, ob seine Begabung für das gewählte Fach Stich hält.

Die Lehrmittel der Universität.

Für ihre Privatstudien steht den Studierenden eine größere Anzahl von *Lehrmitteln* zur Verfügung:

1. Die *Universitätsbibliothek*; vorgeschrittene Studierende werden ausdrücklich auf die akademische *Lesehalle* hingewiesen, in der die neuesten Hefte der wissenschaftlichen Zeitschriften aufliegen.

2. Die *Bibliothek und Modellammlung des mathematischen Instituts* in dem geräumigen Seminarlokal steht den Studierenden schon vom ersten Semester an gegen Hinterlegung einer Kautions für den überreichten Schlüssel offen. Die neuesten Hefte zahlreicher mathematischer Zeitschriften liegen dort auf.

3. In der umfangreichen Bibliothek des *Versicherungsfeminars* findet der Studierende mathematische Werke, die das Versicherungswesen betreffen.

II. Besondere Rat schläge für die künftigen Lehramts-Kandidaten.

Prüfungsordnung.

Da die Mehrzahl der Mathematik und Naturwissenschaftlichen Studierenden das Examen für das höhere Lehramt als Abschluß des Studiums im Auge haben wird, so möchten wir den vorstehenden allgemeinen noch *besondere Rat schläge für die künftigen Lehramtskandidaten* hinzufügen. Wir verweisen zunächst auf die »*badische Prüfungsordnung für das höhere Lehramt vom 2. April 1913*«*, bemerken aber, daß auch die zahlreichen nichtbadischen Studierenden Freiburgs, die dereinst in einem anderen deutschen Land ihr Examen ablegen wollen, hier im Unterricht wohl das meiste finden werden, was sie für die dort geltenden Bestimmungen brauchen.

* Im Handel erschienen bei Speyer & Kaerner, Freiburg i. Br. u. Leipzig, 1913.

Wahl der Fächer.

Die Erfahrung hat gelehrt, und es ist eine wohlbegründete Erscheinung, daß im allgemeinen die Auswahl möglichst verwandter Fächer zu den besten Resultaten in bezug auf die Gediegenheit der Ausbildung führt. In der Reihe: *Mathematik – Physik – Chemie, Mineralogie, Geologie – Botanik, Zoologie* haben je zwei Fächer um so nähere Beziehung, je näher sie einander stehen. Die *Geographie* hat Beziehung zu jedem jener vier Fächer.

Über den Umfang der für Mathematik als Haupt- oder Nebenfach erforderlichen Kenntnisse wird noch genauer als die Prüfungsordnung selbst der folgende – übrigens nicht nur diesem Zweck dienende – Abschnitt Auskunft geben.

III. Orientierung über die in regelmäßiger oder zwangloser Wiederkehr angekündigten mathematischen Vorlesungen und Übungen.

1. Anfänger - Vorlesungen,

die außer der Elementarmathematik nichts voraussetzen und zugleich etwa dasjenige bieten, was für Mathematik als *Nebenfach* im badischen Staatsexamen gefordert wird.*

a) Analytische Geometrie der Ebene mit Übungen

(ein Semester, in jedem S. S.)

b) Differential- u. Integralrechnung mit Übungen

(zwei Semester, in jedem S. S. beginnend).

Diese beiden Disziplinen sind, wenn irgend möglich in den ersten zwei, höchstens drei Semestern zu absolvieren, da sie bei den meisten späteren Vorlesungen vorausgesetzt werden.

* Die Studierenden der Forstwissenschaft erfahren bei den Dozenten ihres Faches das für das Vorexamen in Mathematik zu Leistende.

c) Synthetische Geometrie mit Übungen
(ein Semester)

d) Populäre Astronomie (ein Semester)

Algebraische Analysis (Irrationalzahl, Reihentheorie usw.) und elementare Teile der Algebra (eine oder zwei Vorlesungen) für Mathematik als Nebenfach nicht unerlässlich, aber sehr zu empfehlen.

Die durch die Prüfungsordnung für Mathematik als Nebenfach noch geforderten Kenntnisse in *sphärischer Trigonometrie* müssen natürlich wie alle anderen vorhanden sein, selbst wenn während der Studienzeit des Kandidaten keine Vorlesung über diesen Gegenstand gehalten worden sein sollte.

Dem künftigen Lehrer werden noch die Vorlesungen über *Schulmathematik* vom höheren Standpunkt aus empfohlen.

2. Vorlesung für Vorgeschnittenere,

notwendig für Mathematik als Hauptfach beim badischen Staatsexamen in dem Sinn, daß der Ausfall einer dieser Disziplinen nur ausnahmsweise durch umso bessere Kenntnisse auf anderen Gebieten ausgeglichen werden könnte.*

Determinanten (ein Semester)

Zahlentheorie (" ")

Höhere Algebra (" ")

* Für den weiterstrebenden *Physiker* und *Techniker*, auch wenn er gar kein Examen in Mathematik ablegen will, sind *Differential- und Integralrechnung, analytische Geometrie der Ebene und des Raumes, Differentialgleichungen* und *analytische Mechanik* das notwendigste rein mathematische Rüstzeug. Die Vorlesung über *praktische Analysis* (s. 3 e.) wird gerade dem *Physiker* und *Techniker* besonders nützlich sein. — Der weiterstrebende *Chemiker* wird sich unter gleicher Voraussetzung auf die Elemente der *Differential- und Integralrechnung* und *analytische Geometrie der Ebene* beschränken können.

Diese drei Vorlesungen setzen zwar außer der Elementarmathematik keine Kenntnisse, wohl aber — namentlich die Algebra — eine gewisse Reife mathematischen Denkens voraus.

Einfache und mehrfach bestimmte Integrale.

(eingehender als in der Anfängervorlesung).

Differentialgleichungen. (ein Semester)

Funktionentheorie. (ein Semester)

Bei allen drei Vorlesungen wird Differential- und Integralrechnung vorausgesetzt.

Analytische Geometrie des Raumes.*

(ein Semester, in jedem W. S.)

Hier wird im allgemeinen die analytische Geometrie der Ebene vorausgesetzt; im Notfall könnten die von der Schule mitgebrachten Kenntnisse aus diesem Gebiet als Voraussetzung genügen.

Synthetische Geometrie des Raumes (1 Sem.)

falls diese nicht schon in der unter 1. genannten Vorlesung inbegriffen war.

Differentialgeometrie (ein Semester)

Differentialrechnung, womöglich auch die Elemente der Integralrechnung, und analytische Geometrie werden vorausgesetzt. Ebenso — Integralrechnung aber notwendig — bei:

Analytische Mechanik (ein Semester).

Darstellende Geometrie mit Zeichenübungen,

(ein bis zwei Semester)

wobei nur die elementare Geometrie vorausgesetzt wird.

Geschichte der Mathematik kommt entweder durch eine selbständige Vorlesung oder durch in die Fachvorlesungen eingeschaltete Abschnitte zu ihrem Recht.

*) Diese Disziplin sollte, obwohl sie von der badischen Prüfungsordnung für Mathematik als Nebenfach bisher nicht gefordert wird, von *allen* Mathematikern getrieben werden.

Spezialstudien.

Die hier zu nennenden, durch die Vorlesungen teils häufiger teils seltener vertretenen Gebiete geben Gelegenheit zu einer über die unter 1 und 2 angeführten unerläßlichen Studien hinausgehenden wahlfreien Vertiefung und Erweiterung, wie sie in mindestens *einer* Richtung für denjenigen, der Mathematik im Staatsexamen als Hauptfach wählt, dringend erwünscht, und für denjenigen, der in Mathematik als Hauptfach promoviert werden will, unumgänglich notwendig ist.

Auch die Disziplinen der angewandten Mathematik, einschließlich Versicherungswissenschaften, werden hier aufgeführt. Die Pflege der *angewandten* Mathematik kann auch dem reinen Mathematiker, der gar kein Examen in diesem Spezialfach ablegen will, nur dringend empfohlen werden. Jeder Lehrer der Mathematik, nicht nur an der Oberrealschule, sondern auch am Real- und humanistischen Gymnasium wird seinen Unterricht anregender und für die *Gesamtheit* seiner Schüler, nicht bloß für die mathematisch begabten, nutzbringender gestalten können, wenn er selbst eine gründliche Ausbildung in der angewandten Mathematik genossen hat. Auch der angehende Forscher kann sicher sein, durch die Beschäftigung mit ihr eine Menge von Anregungen und ein reiches Arbeitsfeld zu finden.

a) Analysis:

Grundlagen der Analysis.*

Mengenlehre.

Theorie der Funktionen einer reellen Variablen.

* Eine »Revision der Prinzipien«, die zwar keinerlei höhere Vorkenntnisse erfordert und vom systematischen Standpunkt aus an den Anfang gehörte, für deren Notwendigkeit aber dem Anfänger fast ausnahmslos das Verständnis fehlt. Der vorgeschrittene Mathematiker aber erhält nur dadurch Antwort auf Fragen, die sich ihm mehr und mehr aufdrängen.

Partielle Differentialgleichungen.
Variationsrechnung.
Integralgleichungen.
Fourierische Reihen und Integrale, Besselsche, Kugel- und Lamésche Funktionen.
Wahrscheinlichkeitsrechnung und Methode der kleinsten Quadrate.
Elliptische Funktionen.
Theorie spezieller Klassen von Funktionen.
Lineare Differentialgleichungen.

b) Arithmetik und Algebra:

Zahlbegriff.*
Gruppentheorie.
Algebra der Formen (Formen und Invarianten.)

c) Geometrie:

Grundlagen der Geometrie, Nicht-Euklidische Geometrie.*
Höhere algebraische Kurven und Flächen.
Liniengeometrie.

d) Mechanik:

Analytische Mechanik der zusammenhängenden Massen.
Potentialtheorie.
Vektor-Analytis.

e) Angewandte Mathematik und Astronomie; Versicherungswissenschaften:

Vermessungswesen.
Graphische Statik.

*) Siehe die Bemerkung unter a. zu »Grundlagen der Analysis«.

Praktische Analysis. (Graphische und numerische
Methoden in der angewandten Mathematik).
Geographische Ortsbestimmungen.

Geodäsie.

Theoretische Astronomie.

Versicherungsmathematik.

Sozialversicherung.

Im übrigen wird auf die Angaben in den *Satzungen des versicherungswissenschaftlichen Seminars* verwiesen.

