

---

## Prüfungsfragen (Beispiele)

### Analysis III

Wintersemester 2004/05

Dr. Daniel Lenz

---

- (1) Erläutern Sie die Begriffe reguläre Parameterdarstellung und Einbettung. Geben Sie Beispiele.
- (2) Wie ist der Begriff der Untermannigfaltigkeit definiert? Auf welche Weisen sind diese lokal charakterisierbar?
- (3) Was versteht man unter einem regulären Wert einer Funktion, und welcher Zusammenhang besteht mit Untermannigfaltigkeiten?
- (4) Diskutieren Sie den Begriff des Tangentialraumes. Welcher Zusammenhang besteht zur Darstellung mittels Einbettungen bzw. Nullstellengebilden (Beweis)? Wie werden die entsprechenden Normalräume beschrieben? Geben Sie Beispiele.
- (5) Was sind und zu welchem Ende studiert man zu Überdeckungen untergeordnete Partitionen der Eins?
- (6) Was versteht man unter alternierenden Linearformen auf Vektorräumen? Wie lassen sie sich deuten?
- (7) Wie führt man stetig differenzierbare Differentialformen auf einer Untermannigfaltigkeit ein? Welches Transformationsverhalten weisen sie unter Wechsel der Einbettung auf (Beweis)? Wie lassen sie sich auf offene Umgebungen der Untermannigfaltigkeit fortsetzen (Beweisidee)?
- (8) Wie werden Differentialformen abgeleitet? Welche Eigenschaften hat diese Ableitung? Wie hängt sie mit Gradient, Rotation und Divergenz zusammen?
- (9) Was ist eine Orientierung (auf einem Vektorraum, einer Untermannigfaltigkeit)? Was ist ein orientierter Atlas? Wozu benötigt man eine Orientierung?

- (10) Mit welchen wesentlichen Schritten wird die Integration von Differentialformen auf Untermannigfaltigkeiten eingeführt? Wie läßt sich dieses Integral deuten? Welcher Zusammenhang besteht zu Wegintegralen?
- (11) Wie ist das Oberflächenintegral definiert, und wie läßt es sich interpretieren? Berücksichtigen Sie besonders Graphen und Hyperflächen.
- (12) Formulieren Sie den Satz von Gauß (Beweis)! Was versteht man unter einem glatten Rand? Welche Interpretationen des Satzes von Gauß kennen Sie?
- (13) Was besagt der in der Vorlesung behandelte Spezialfall des Satzes von Stokes (Beweisidee)? Welche Aussage trifft der allgemeine Satz von Stokes?
- (14) Wie lauten die Maxwellgleichungen (Interpretation)?
- (15) Welche Probleme treten beim Riemann-Integral auf? Wie können sie gelöst werden? Wie wird der allgemeinere Integralbegriff aufgebaut?
- (16) Wie kann man zu einer  $\|\cdot\|_1$ -Cauchy-Folge eine fast überall konvergente Teilfolge finden?
- (17) Was besagen die bekannten Grenzwertsätze der Integrationstheorie?
- (18) Welche Vollständigkeitseigenschaft weist die Menge der integrierbaren Funktionen auf?