

## Liste zur Revision

### Kap.I:

Gewöhnliche DGL / Dynamische Systeme 1ster Ordnung? Anfangswertproblem. maximale Lösung? Aussagen zu Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen. Picard –Lindelöf Iteration. Maximale Integralkurven. Wann sind diese global definiert und wann gibt ein „vorzeitiges Lebensende“? Existenz und Eindeutigkeit und Lösungsstruktur von in/homogenen linearen DGL: Lösungsraum, Fundamentalmatrix und partikuläre Lösung. Beispiele und konkrete Berechnungen von Lsgn. Welche Typen von Integralkurven autonomer dyn. Systeme gibt es? Identifikation in Beispielen. Was sind erste Integrale? Bestimmung und Zshg. zu Integralkurven autonomer dyn. Systeme. Was sind Attraktoren, kritische Punkte, und stabile Punkte eines auton. dyn. Systemes? Beispiele.

### Kap.II:

Was sind Ringe, ( $\sigma$ -)Algebren? Was sind ( $\sigma$ -)Inhalte und Maße? Zusammenhänge, Eigenschaften und Beispiele? Wie können  $\sigma$ -Algebren erzeugt werden? Borel- $\sigma$ -Algebren. Spur- $\sigma$ -Algebra. Dynkin-Systeme und Zusammenhang zu  $\sigma$ -Algebren. Warum ist ein Maß eindeutig durch seine Werte auf einem durchschnittstabilen Erzeuger festgelegt? Wann ist ein Maß vollständig,  $\sigma$ -endlich? Was ist eine Nullmenge? Wie können Maße vervollständigt werden?

Wie funktioniert die Konstruktion von Maßen nach Caratheodory? Äußeres Maß und Fortsetzungssatz? Zusammenhänge zwischen den Aussagen zur Fortsetzung, Einschränkung, Vervollständigung von Maßen, und zum äußeren Maß für einen ( $\sigma$ -)Inhalt.

Wie wird das Lebesgue-Maß konstruiert? Definition und Eigenschaften des L.-Maßes und von Lebesgue-messbaren Mengen, L.-Nullmengen. Bewegungsinvarianz? Messbarkeit von Funktionen und Konstruktion des Maßintegrals von numerischen Funktionen, Integrierbarkeit. Eigenschaften des Integrales. Welche drei wichtigen Konvergenzaussagen kennen Sie für das Maßintegral?

(Gegen-)Beispiele zur Anwendung. Wie hängt das Lebesgue-Integral mit dem Riemann-Integral zusammen? Was sind Produkt- $\sigma$ -Algebren und Produkt-Maße? Wie werden diese konstruiert bzw. charakterisiert? Was besagt das Cavalierische-Prinzip? Was sagt der Satz von Fubini (beide Varianten)? Was sind Beispiele bzw. Gegenbeispiele, wo seine Vorr. erfüllt bzw. nicht erfüllt sind? Aussage und Anwendung des Integral-Transformationssatzes. Wie sind die  $L^p$ -Funktionsräume definiert? Bannachraumeigenschaft. Welche Zusammenhänge gibt es zw.  $L^p$  und  $L^q$  ( $p < q$ )?

### Kap.III:

Was ist eine Untermannigfaltigkeit im  $\mathbb{R}^n$ , eine Karte, eine Kartengebiet und eine Atlas? Beispiele und Eigenschaften? Wie können Umfk. Spezifiziert werden (Satz v. reg. Wert, Einbettungen)? Karten als lokale Einbettungen. Tangentialräume von Umfk. Wie können diese beschrieben werden für Umfk., welche als Niveaumengen (eines regulären Wertes einer Funktion) oder als Einbettungen beschrieben werden? Wie wird der Integralbegriff über eine Untermannigfaltigkeit definiert? Eigenschaften des Integrales und des Volumens. Was ist die Gram'sche Matrix und wieso hängt das zunächst kartenweise definierte Integral über eine Kartengebiet nicht von der Wahl der Karte ab? Beispiele für Berechnungen.

*[Was ist eine singuläre Untermannigfaltigkeit und eine k-Nullmenge?*

*Wie hängen k-Nullmengen mit Lebesgue-Nullmengen zusammen? Definition und Eigenschaften von Einheitsnormalenfeldern? Orientierbarkeit einer reg Hyperfläche? Wie viele ENFer kann eine zusammenhängende reguläre Hyperfläche haben? Was ist der Fluss eines Vektorfeldes durch eine reguläre/singuläre Hyperfläche? Eindeutigkeit des äußeren ENF eines  $C^1$ -Polyeders.*

*Anwendungsbeispiele für den Integralsatz von Gauß, Beweisidee für den Integralsatz]<sup>1</sup>*

Aussage des Integralsatzes von Gauß. Wie sind die in dieser Integralformel vorkommenden Objekte erklärt ( $C^1$ -Polyeder G, Rand von G, äußeres ENF., Divergenz) ? Anwendung/Berechnung konkreter Beispiele.

---

<sup>1</sup> Diese Teile der VL spielen für die erste Klausur nur insoweit eine Rolle, als es zum Verständnis der Aussage und Anwendung des Gauß'schen Integralsatzes nötig ist.