Querverbindungen zu anderen Vorlesungen

Dr. C.J. Luchsinger

1. Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik

Ich benötige praktisch von Anfang an die De-Morganschen Mengenregeln, offene-, geschlossene-, halboffene Mengen, Kartesisches Produkt. Dies wird jedoch in der allerersten Übungsstunde kurz durchgenommen.

Sehr schnell wird auch der Begriff "abzählbar unendlich" benutzt (zur Unterscheidung von diskreten - und stetigen Zufallsgrössen; diskrete Zufallsgrössen nehmen per Definition nur Werte auf endlichen oder abzählbar unendlichen Mengen an).

Unendliche Summen kommen auch sehr schnell vor; die (unmathematische) Vorstellung, dass es sich dabei um unendlich viele Summanden handelt (welche man irgendwie zusammenzählen kann) reicht jedoch vorerst. Die Summanden sind eh meist nichtnegativ.

Danach brauchen wir wegen der Poissonverteilung bald

$$e^x = \sum_{j=0}^{\infty} \frac{x^j}{j!}.$$

Dies wird auch in der allerersten Übungsstunde kurz angegeben (ohne Beweis).

Wir brauchen elementare Differenzial- und Integralrechnung. Die Vertauschung der Integrationsreihenfolge bei nichtnegativen bivariaten Funktionen wird benutzt, aber nur unter Anleitung des Dozenten.

Der Mittelwertsatz der Integralrechnung wird ebenfalls bereits im 1. Semester benutzt, jedoch wieder nur unter Anleitung des Dozenten.

Gut ist es, wenn im Sommersemester des ersten Jahres die Formeln

$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{-\frac{x^2}{2}} dx = \sqrt{2\pi}$$

(Dichte der Normalverteilung integriert auf 1) und für $k \geq 1$

$$\int_{-\infty}^{\infty} |x^k| e^{-\frac{x^2}{2}}\, dx < \infty$$

($E[|X^k|] < \infty$ bei der Normalverteilung) gezeigt werden.

2. Statistische Methoden

Transformationsformel für mehrdimensionale Integrale (lineare Transformationen reicht), z.B. Satz 3 in Forster III, § 2, oder mindestens Satz 2 ebenda (Mehrdimensionale Normalverteilung).

Beim linearen Modell viel lineare Algebra, v.a. Diagonalisierung von SPD-Matrizen, Eigenwerte und Eigenvektoren etc. Ich gebe dazu aber eine Zusammenfassung ab.

$\hat{\beta} := (A^t A)^{-1} A^t Y$ ist eindeutiges Minimum bei kleinste Quadrat Schätzung (wird in "Einführung in die Numerik" bewiesen).

3. Angewandte Stochastik

Konvergenzsätze: Monoton-Konvergenz und Majorisierte Konvergenz; wird jedoch kurz durchgenommen, ohne Beweis.

Satz von Perron-Frobenius (stoch Matrix, aperiodisch, irreduzibel, endlich): 1 grösster EW; links und rechts EV haben strikt positive Elemente; alle anderen EW Absolutbetrag < 1. Satz wird ohne Beweis angegeben.

Lösungen von homogenen und inhomogenen linearen Rekurrenzgleichungen mit konstanten Koeffizienten; Sätze werden ohne Beweis angegeben.

4. Wahrscheinlichkeitstheorie

Lebesgue-Integration: ich brauche in der Tat in den Anwendungen nur die Riemann-Integration. Hingegen werde ich die Theorie so machen, dass alles für das Lebesgue-Integral gilt. Personen, welche die Lebesgue-Integration nicht kennen, verstehen 98 % der Vorlesung trotzdem.