



Wilfried Rohm

wrohm@aon.at

Reifeprüfungsaufgaben

Die hier angeführten Reifeprüfungsaufgaben wurden an der Abteilung Elektrotechnik der HTL Saalfelden gestellt. Über Wahlmöglichkeiten für die Schüler und inhaltliche Überlegungen siehe unten nach der Beispielübersicht.

Übersicht über die Beispiele (Link anklicken)

- **Fourieranalyse von Übertragungsfiltern**

Lineare elektrische Netzwerke - also Schaltkreise mit ohm'schen, induktiven und kapazitiven Widerständen arbeiten nach dem sogenannten Superpositionsprinzip - d.h. die Wirkung eines periodischen, nichtsinusförmigen Eingangssignals ist gleich der Überlagerung der einzelnen in diesem Signal enthaltenen harmonischen Teilschwingungen $A \cdot \sin(\omega t + \phi)$. Das ist die theoretische Grundlage diese Beispiels.

Stichworte: Fourieranalyse, Fouriersynthese, Numerische Fourieranalyse, Abtasttheorem, Übertragungsfunktionen, Klirrfaktor, Bodediagramm, Ortskurven.

- **LRC - Schwingkreis / Laplacetransformation**

Das Verhalten eines LRC-Schwingkreises nach Anlegen eines Einheitssprunges bzw. eines Spannungsimpulses soll ausführlich untersucht und analysiert werden.

Stichworte: Laplacetransformation, Differentialgleichungen 2.Ordnung, Schwingungsgleichung, Bodediagramm, komplexe Übertragungsfunktion, Resonanz, Resonanzüberhöhung,

- **Transformator - Laplacetransformation**

Gegeben ist ein Differentialgleichungssystem im Zeitbereich, das bei einer Transformatorschaltung auftritt. Dieses Differentialgleichungssystem soll im Fall des Anlegens einer Gleichspannung und einer Wechselspannung berechnet werden.

Stichworte: Laplacetransformation, Differentialgleichungssystem.

- **Das Alkomatproblem - Statistische Tests**

In diesem Beispiel wird Bezug auf ein 2002 im Bundesland Salzburg aufgetretenes Problem der Genauigkeit bzw. Zuverlässigkeit von Messergebnissen mit Alkomaten genommen. Ein statistischer Test für den Vergleich von 2 Meßreihen soll durchgeführt werden. Weitere Fragestellungen aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung / Statistik ausgehend von diesem Beispiel sind zu beantworten.

Stichworte: Statistische Tests, t-Test paarweise unverbunden, Vertrauensbereich, Kalibrierung, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Statistik.

- **Das Stipenproblem - Test auf Poissonverteilung**

Stipen nennt man kleine Einschlüsse (Fehler!) auf Kunststoffplatten. Da Fehler pro Einheit normalerweise einer Poissonverteilung folgen, erscheint es sinnvoll, beobachtete Fehlerzahlen entsprechend zu interpretieren bzw. zu überprüfen, ob tatsächlich dieses Verteilungsmodell zum gegebenen Problem passt.

Stichworte: Poissonverteilung, Statistische Tests, Chiquadrattest (Anpassungstest), Wahrscheinlichkeitsrechnung, Statistik, Zufallsstrebereiche, Regelkarte für Fehler pro Einheit

- **Lebensdaueruntersuchungen an Energiesparlampen - Weibullverteilung**

Es soll aus gegebenen Versuchsdaten das Lebensdauergesetz für Energiesparlampen ermittelt werden. Ausserdem sollen Betrachtungen über die Begriffe *Ausfallrate*, *charakteristische Lebensdauer* und *mittlere Lebensdauer* angestellt werden.

Stichworte: Weibullverteilung, Lebensdaueruntersuchungen, Ausfallrate, charakteristische Lebensdauer, mittlere Lebensdauer, Ausgleichsfunktionen.

Zum Ablauf der Reifeprüfung in "Angewandte Mathematik und Fachtheorie":

Die Beispiele stammen aus dem Jahr 2003 und wurden an der Abteilung Elektrotechnik der HTL Saalfelden von mir gestellt. Die Aufgaben waren in zwei Aufgabenbereiche (und überdies in 2 Gruppen A und B) geteilt:

Aufgabenbereich 1 (Fachtheorie):

2 Aufgaben mit elektrotechnischen (fachtheoretischen) Inhalten

Fourieranalyse von Übertragungsfiltren (Gruppe A und B mit leichter Variation)

LRC-Schwingkreis - Laplacetransformation (Gruppe A)

Transformator - Laplacetransformation (Gruppe B)

Aufgabenbereich 2 (Angewandte Mathematik)

2 Aufgaben mit Schwerpunkt Wahrscheinlichkeitstheorie / Statistik)

Das Alkomatproblem - Statistische Tests (Gruppe A; Gruppe B mit ähnlichem Beispiel)

Lebensdaueruntersuchungen an Energiesparlampen - Weibullverteilung (Gruppe A)

Das Stipenproblem - Test auf Poissonverteilung (Gruppe B)

Jeder Kandidat hatte 2 Beispiel durchzuführen, zur WAHL standen je eine Aufgabe aus der Aufgabengruppe 1 **und** der Aufgabengruppe 2. Das heisst also, dass jeder Kandidat 2 aus 4 Beispielen auswählen konnten, mit der Einschränkung, dass je ein Beispiel aus der Aufgabengruppe 1 bzw. 2 zu wählen ist.

Zum Inhalt der Reifeprüfungsaufgaben :

Natürlich wurden die Beispiel im Unterricht inhaltlich vorbereitet. Jedoch gab es einerseits einen relativ umfangreichen Katalog an möglichen Beispielgruppen und andererseits habe ich mich bemüht, dem Schüler individuelle Gestaltungsmöglichkeiten zu geben. Die wesentlichen Eckpunkte sind:

- **30 - 50% der Punkte wurden für Beschreibungen, Erklärungen und Kommentare vergeben .**
- **In vielen Fällen wurden weitgehend OFFENE Fragestellungen gestellt, welche dem Kandidaten einen Interpretationsspielraum erlauben bzw. die Möglichkeit geben sollen, wirklich eigene Gedanken, Interpretationen oder Darstellungsmöglichkeiten zu präsentieren bzw. eigene Ideen umzusetzen.**
- **Ich habe ferner darauf geachtet, dass in jedem Beispiel Elemente enthalten sind, die NICHT unmittelbar im Unterricht behandelt worden sind, sondern wirklich eigenständiges Denken erfordern. Es handelt sich dabei um ca. 20-30% der zu vergebenden Punkte.**