

## PROTOKOLL

Studienausschuss des Fachbereiches Elektrotechnik  
und Informationstechnik

**Datum**     **Dienstag, 15.11.16**  
**Beginn**    **14:15**  
**Ende**       **17:30**  
**Anwesende**       **siehe Anwesenheitsliste**

### Studiendekanin

Fachbereich Elektrotechnik und  
Informationstechnik

Birkenweg 8 D-64295 Darmstadt  
Tel +49.6151.16-38304 oder 16-38231  
Fax +49.6151.16-38391  
www.eit.h-da.de

### TOP 1 Regularien

Das Protokoll der Sitzung vom 26.9.16 wird genehmigt ( *einstimmig*).

### TOP 2 Struktur des Grundlagenstudiums

Das Ergebnis des Arbeitstreffens der Teilgruppe Grundlagenstudium wurde mit der Einladung verteilt. Die Teilgruppe hat Bereiche identifiziert, die „ausgemistet“ werden sollten und Bereiche, in denen es Überschneidungen gibt.

Frau Dr. Wirth hat in einer Liste die Inhalte der vorhandenen Modulen gegenübergestellt und kenntlich gemacht, welche Themen aus dem Kerncurriculum des VDI nicht in unserem Curriculum enthalten sind. Grundsätzlich sind die als wichtig angesehenen Themen im bisherigen EIT-Curriculum enthalten. Frau Dr. Wirth wird die Liste verteilen und bittet um Ergänzung und ggf. Änderung.

Grundlage für die Diskussion ist das Ergebnisprotokoll der Teilgruppe Grundlagenstudium und die Einteilung der Inhalte in Modulgruppen.

#### **Modulgruppe „Allgemeine Grundlagen“, 25 CP (Mathe, Physik, Suk)**

Hr. Dr. Schultheiß schlägt vor, das Modul „Mathematik 2“ durch eine EIT-eigene Veranstaltung (Arbeitstitel: „Signale und ihre Transformationen“) mit elektrotechnisch-relevanten, mathematischen Themen zu ersetzen.

Frau Kirschenlohr gibt zu bedenken, dass der Erhöhung des cnw-Anteils für den FB EIT keine Erhöhung der Lehrkapazität entgegen stehen wird.

Die Studierenden erläutern, dass die Inhalte in der Mathematik zu 80 % neu sind, insbesondere für Studierende mit Fachabitur. Sie bitten darum, in den Vorlesungen möglichst auf Lehrbeauftragte zu verzichten.

#### **Modulgruppe „Informationstechnik“, 20 CP (Informatik, GIT, MIT, DT)**

Hr. Dr. Fromm regt an, auch die Lehrveranstaltung „Informatik“ nicht mehr aus dem FBI zu importieren. Zusätzlich sollte die Digitaltechnik stärker mit der Informatik verzahnt werden.

Die Problematik mit Importveranstaltungen wird besprochen. Auch wiederholte Gespräche mit den beteiligten Fachbereichen haben keine spürbaren Verbesserungen gebracht. Evtl. sollten die Modulbeschreibungen enger gefasst werden (z. B. Angabe von Prozentanteilen für Unterthemen einer Vorlesung).

Die Lage der Digitaltechnik-Vorlesung und des Labors im 1. Semester wird diskutiert. Es wird als wichtig angesehen, dass im 1. Semester ausreichend Veranstaltungen aus dem Fachbereich EIT gelehrt werden. Das Labor sollte jedoch umgestaltet werden. Statt Simulationen am Computer sollte mehr „gebastelt“ werden.

**Modulgruppe „Elektrotechnik“, 30 CP (Grdl. Elektrotechnik, Elektronik, Messtechnik)**

Hr. Dr. Jakob berichtet, dass im Fern-Bachelor im 1. Semester bereits Elektronik gelehrt wird. Die Erfahrungen sind bislang sehr positiv, allerdings wird auch ein großer Betreuungsaufwand in die Veranstaltung investiert.

Zur Entzerrung des 3. Semesters wird eine Verschiebung von Messtechnik oder Elektronik aus dem 3. Semester in das 2. Semester diskutiert. Der Umfang von 15 CP für Messtechnik/Elektronik im Grundlagenstudium wird angesprochen. Von Anwesenden wird die Meinung geäußert, dass der Umfang reduziert werden könnte.

**Modulgruppe Systemtheorie, 15 CP (GSR, STS, Methoden)**

Allgemein wird das Modul „Methoden der Elektrotechnik“ als überladen angesehen. Hingegen wird eine Einführung in die Vertiefungen vermisst, insbesondere Inhalte aus den Vertiefungen, die für einen Elektroingenieur allgemein interessant sind.

**Ergebnisse:**

1. „Mathematik 2“ ersetzen durch „Signale und ihre Transformationen“ (Arbeitstitel) mit Inhalten aus „Methoden der Elektrotechnik“, „Grundlagen der Systemtheorie und Regelungstechnik“ sowie „Grundlagen der Elektrotechnik 2“ (Fourier).
2. „Methoden der Elektrotechnik“ -> ersetzen durch ein Modul mit Themen von allgemeinem Interesse (Arbeitstitel „Allgemeine Grundlagen“ aus den Vertiefungen oder fehlende Themen aus dem Kerncurriculum).
3. Das Messtechnik-Labor oder das Elektronik-Labor sollen in das 2. Semester verschoben werden (Frau Dr. Wirth und Hr. Dr. Gaspard werden Abstimmungsgespräche mit den Modulbeteiligten führen).

**TOP 3 Terminplan**

Ein erster Entwurf der Studienstruktur kann nicht mehr bis zur Fachbereichsratsitzung im Januar 17 erstellt werden. Um den Zeitplan nicht zu gefährden, muss eine die Struktur spätestens in der 1. Sitzung im SS 17 beraten werden.

Hr. Dr. Fromm erinnert daran, dass auch die Struktur des MSE noch bearbeitet werden muss.

für das Protokoll:



Prof. Dr. A. Wirth  
(Studiendekanin)



S. Kirschenlohr  
(Fachbereichsreferentin)

**Anlagen:**

Aktueller Stand der Diskussion zur Buglist

Zusammenstellung Curriculum BBPO2013 und Grundlagen-Curriculum (CurriculumGrundlagenstudium.xlsx)

Präsentation des Fachbereichstags EI zum Curriculum des Grundlagenstudiums (Kerncurriculum.pdf)

Aktueller Vorschlag zum Studienplan des Grundlagenstudiums (Studienplan\_Grundlagenstudium.pdf)

Teilnehmerliste

Sitzung 15.11.16

Studienausschuss

D16 / 202

A. Wirth  
C. Yakal  
S. Kirschentlohr  
S. Korb  
A. Weigl-Seitz  
M. Lipp  
K. Sauer  
J. Schaffner  
M. Kleinmann  
P. From  
Iugo GASPARD  
Christian Weines  
M. Schulthies  
Thomas Gotsch  
Julia Gantler

A. Wirth  
C. Yakal  
S. Kirschentlohr  
S. Korb  
A. Weigl-Seitz  
M. Lipp  
K. Sauer  
Schaffner  
Kleinmann  
From  
Gaspard  
Christian Weines  
M. Schulthies  
Gotsch  
Gantler

Mangel	Ursache		Kommentar	Status
	Studienprogramm	organisatorisch		
Überladenes Semester 3	extrem hohe Anzahl der Laborstunden; viel Vorbereitungszeit		<b>in der Elektrotechnik/Elektronik/Messtechnik (EM)-Gruppe besprechen</b> Entlastung durch Verschiebung eines Moduls mit Labor (Messtechnik oder Elektronik) ins 2. Semester, Vorbereitung der Labore durch Tutoren unterstützen, Berichte auf das Wesentliche beschränken (z.B. Labortest/Auswertung am Ende des Labors)	Yellow
Studis im Hauptstudium ohne Scheine vom Grundstudium	Verriegelungen unklar formuliert		Verriegelung ist bereits vorhanden – zu prüfen ist, ob das zu wenig ist, oder ob es nicht richtig angewendet wird (z.B. Prüfung der Voraussetzungen auch bei Laboranmeldung durchgeführt) Brauchen wir auch mehr Verriegelung innerhalb des Grundlagenstudiums?	Red
„Methoden der ET“ wurde ungewollt zu „schwerem Fach“	x		Mathematische Grundlagen werden in „Signale und ihre Transformationen“ gelegt, ein nochmaliges Nacharbeiten von Inhalten aus Mathe2 entfällt damit Inhalte aus „Methoden“ können aufgeteilt werden („Allgemeine Grundlagen“ oder „Signale und ihre Transformationen“)	Green
Gruppengröße Rechnerlabore		zu groß	Ist eine Differenzierung zwischen den Laboren sinnvoll? z.B. STS 12, GIT 16	Red
Digitaltechnik in Semester 1	x	x	Bleibt im 1. Semester (EIT-Veranstaltung und Labor im 1. Semester). Bekommt einen praktischeren Bezug, um zu motivieren (z.B. Aufbau einfacher digitaler Schaltungen, Steuerung durch $\mu C$ (vorgefertigte Programme), ggf. mit Informatik kombinieren)? Tutoren einbeziehen Ressourcen-Problem: ggf. durch organisatorische Maßnahmen entschärfen, z.B. Laboranmeldung erst später im Semester)	Yellow
keine Physik in Semester 1	x			Red
Importe	zu viel? reduzieren?	schlechte Qualität Import (unspezifisch)	Mathe2 wird zu uns geholt (Signale und ihre Transformationen), Ressourcen! Physik um 2,5 CP kürzen? Informatik zu übernehmen, geht aus Ressourcen-Gründen nicht Bessere Qualitätskontrolle, Kontrolle, ob Inhalte des Modulhandbuchs mit Inhalten der LV übereinstimmen	Yellow
viel Qual im Grundstudium; Studis wissen nicht „wofür“	x		Lösungen könnten der Ausbau des praktischen Bezugs in der Digitaltechnik sein. Außerdem werden mathematische Themen enger mit elektrotechnischen Anwendungen verknüpft (Signale und ihre Transformationen, Allgemeine Grundlagen).	Yellow
keine englischsprachigen LVs	x		Es ist zu überlegen, ob technisches Englisch im Rahmen eines SuK-Moduls zur Pflicht gemacht wird (wie im WIng-Bachelor) -> Verstehen von englischsprachigen Dokumentationen (z.B. Datenblätter, MATLAB-Hilfe), bessere Vorbereitung auf den Master	Red

Mangel	Ursache		Kommentar	Status
	Studienprogramm	organisatorisch		
hohe Workload für Labore; Nutzen der Labore	x		Vorbereitung der Labore durch Tutoren unterstützen, Berichte auf das Wesentliche beschränken (z.B. Labortest/Auswertung am Ende des Labors)	
Studis können keine Berichte schreiben	x		Einführung in das Schreiben von technischen Berichten -> möglicherweise SuK-Kurs verbindlich? Bestandteil eines Vorbereitungskurses zum Studium? Notwendigkeit und Art der Berichte ist laborabhängig (z.B. reine Programmierlabore vs. Messtechnik-Labore)	
Studis haben keine HW Kenntnisse	x		<b>Problem in der EM-Gruppe besprechen</b>	
Züge ungleich gelesen		keine gleiche Klausur, kein gleiches Skript, ungleicher Zeitplan	Sollte/kann man das in der BBPO für das Grundlagenstudium verbindlich fest-schreiben (gleiche Klausur, gleiches Skript, gleiche Themen im Labor)? Rechtlich prüfen lassen	
schlechte Synchronisation ( <i>Abstimmung zwischen zusammengehörenden Veranstaltungen</i> )		Labordoziert – Vorlesungsdozent Lehrbeauftragter – Dozent (schlecht über Klausuranforderungen informiert)	Sollten Labore im Grundlagenstudium einheitlich sein (zumindest hinsichtlich der Themen der einzelnen Versuche)? Lehrbeauftragte eher im Vertiefungsstudium als im Grundlagenstudium einsetzen?	
freiwillige Angebote werden nicht wahrgenommen		x	Thema für SAG?	
zu wenig Druck, Zwang, Verschulung	zu wenig Verbindlichkeit bei Übungen		Zwang dosieren von viel (Sem 1) nach wenig (Sem 7)? Übungen im Grundlagenstudium verbindlich machen (Teilnahme als PVL)	
Labore Messtechnik und Elektronik veraltet	x	veraltete Laboranleitungen,	<b>in der EM-Gruppe besprechen</b> Ggf. Steckbretter statt Schulbaukästen Vom Fernbachelor lernen (Steckbretter, Elektronik im 1. Semester, ...)	
Messtechnik und Elektronik überdimensioniert	<i>Aus den 15 CP kommt zu wenig heraus</i>		<b>in der EM-Gruppe besprechen</b> <i>Problem ist möglicherweise, dass zu wenig Einzelleistung verlangt wird?</i> <i>2 Verschiedene Laborvarianten, unterschiedliche Skripte</i> <i>Elektronik, Messtechnik und Elektrotechnik enger verschränken?</i>	
zu wenig E, A, KT – spezifische Grundlagen im Grundstudium	x		Ist das eigentlich relevant? Orientierung am Kerncurriculum, Ausmisten, um Platz für vernachlässigte Inhalte zu schaffen, Modul „Allgemeine Grundlagen“	

Mangel	Ursache		Kommentar	Status
	Studienprogramm	organisatorisch		

Die Liste wurde nach der Ursache des jeweiligen Mangels kategorisiert und in der Tabelle dargestellt. Ursachen für Mängel können im Studienprogramm liegen (relevant für die Entwicklungsphase der PO2019) oder sie sind organisatorischer Natur (relevant bei Durchführung, ggf. auch für BBPO).

Wurden in der Liste spezifische Ursachen für den Mangel genannt, sind diese unter der jeweiligen Kategorie eingetragen. Sonst ist die Zuordnung des Mangels zur jeweiligen Kategorie lediglich durch x gekennzeichnet.

Teile der Liste enthalten Kommentare und Lösungsvorschläge und erscheinen in der Kommentarspalte der Tabelle.

Der Status zeigt die Behandlung in der Sitzung an: **Lösungsvorschlag gefunden**, **zu prüfende Idee**, **mögliche Lösung, vielleicht nicht realistisch**, **nicht diskutiert**



Gleichstromnetzwerke, Widerstandsnetzwerke, Strom- und Spannungsteilung	X		4
Gleichstromnetzwerke, Analyse (Kirchoff, Zweipol, ...)	X		4
Gleichstromnetzwerke, Leistung, Energie und Wirkungsgrad	X		4
Wechselstromnetzwerk, Größen und Impedanz	X		4
Wechselstromnetzwerke, Stromkreis, Leistung	X		4
Wechselstromnetzwerke, Zeigerdiagramme, komplex	X		4
Wechselstromnetzwerke, Schwingkreis	X		4
Wechselstromnetzwerke, 3-Phasen-Drehstrom	X		2
Feld, elektrisches, elektrostatisches	X		2
Feld, elektrisches, Berechnung	X		2
Feld, elektrisches, stationäres Strömungs-	X		2
Feld, magnetisches, stationäres	X		2
Feld, magnetisches, Berechnung	X		3
Feld, magnetisches, zeitlich veränderliches	X		3
Kennlinie, Magnetisierungs-	X		2
Kreis, magnetischer	X		3
Induktivität, Berechnung	X		3
Transformator	X		2
Feld, elektromagnetisches, Maxwell	X		3
Feld, elektromagnetisches, Wirbelstrom/Verschiebungsstrom	X		
Wechselstromnetzwerke, Einschwingvorgang	X		4
Wechselstromnetzwerke, Bodediagramm	X		2
Wechselstromnetzwerke, Ortskurve	X		2
Wechselstromnetzwerke, Fourierreihe	X		4
Computer, Grundbausteine		X	
Programmieren, Problemanalyse, PAP,Struktogramm		X	4
Programmieren, prozedural, C		X	4
Programmieren, Debugging und Test		X	4
Mechanik, Bewegung, gleichförmige, beschleunigte, Kreis-		X	2
Mechanik, Kraft, Energie, Impuls		X	2
Schwingung, harmonische		X	
Schwingung, Pendel		X	
Schwingung, gedämpfte		X	
Schwingung, erzwungene, Resonanz		X	
Welle, Ausbreitung		X	
Welle, stehende		X	
Welle, Interferenz		X	1
Wärme, Temperatur, -energie, -bilanz, -mischung		X	2
Wärme, Gastheorie		X	
Optik, Brechung und Reflexion		X	1
Optik, Abbildung		X	
Optik, Instrument		X	
Zweipol, elektronischer		X	
Bauelement, linear, nicht-linear		X	
Schaltung, R,L,C		X	
Schaltung, Diode, NTC, Varistor		X	2
Transistor, bipolar, Prinzip		X	2

Operationsverstärker, ideal	x		4
Schaltung, Operationsverstärker	x		4
SI-System	x		4
Fehlerrechnung, Messung	x		4
Messgerät, Multimeter	x		4
Messgerät, Oszilloskop	x		4
Messung, U,I,R,L,C	x		4
Messung, Kennlinie, Phase, Frequenz	x		
Programmieren, objektorientiertes	x		3
Klasse, Grundbegriffe, Elemente	x		3
Klasse, Beziehung	x		3
Klasse, Entwurf, UML	x		3
Programmieren, Adresse, Zeiger	x		
Programmieren, Algorithmus	x		2
Programmieren, Debugging und Test	x		
zeitinvariante Systeme, DGL		x	4
zeitinvariante Systeme, DGL, Schaltvorgang		x	4
zeitinvariante Systeme, DGL, Einschwingvorgang		x	4
Fourier, komplexes Amplitudenspektrum		x	3
Laplace-Transformation, Eigenschaften, Rechenregeln		x	4
Laplace-Transformation, Anwendung, Schaltvorgang		x	4
Laplace-Transformation, Anwendung, Frequenzgangkompensation		x	4
Laplace-Transformation, Anwendung, PLL		x	
Laplace-Transformation, Anwendung, mechanische Analogie		x	
Drehstromsystem, Generator		x	2
Drehstromsystem, Verbraucher		x	2
Strom, Spannung, Impedanz, komplex, RLC-Netzwerk		x	4
Strom, Spannung, Impedanz, komplex, Transformator		x	2
Stochastik, Begriffe		x	
Stochastik, Zufallsgröße, Funktion, Kenngröße		x	2
Stochastik, Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion, exemplarisch, Anwendung		x	
Magnetfeld, Gesetz von Biot-Savart		x	
Kinematik, Beispiel		x	
Maß, logarithmisch, Dezibel		x	
Vierpolparameter, Umrechnung		x	
Rechnerarchitektur, Grundbegriffe		x	
Mikrocontroller, Aufbau, Funktionsweise		x	3
Mikrocontroller, Befehlsatz, Assembler, Maschinensprache		x	3
Mikrocontroller, IO-Baustein, diverse		x	3
Mikrocontroller, Timer		x	3
Mikrocontroller, Interrupt		x	3
Mikrocontroller, Programmierung, Hochsprache, Assembler		x	3
Signal, Kenngröße, arithmetischer Mittel-, Gleichricht-, Effektivwert		x	
Digitalisierung, Abtastung, Aliasing (Signal, Filter), Quantisierung, Rekonstruktion		x	4
Umsetzer, Verfahren, direkt und indirekt		x	
Messbrücke, Gleich- und Wechselstrom		x	4
Messung, Leistung, Spektrum		x	4

Simulation, Programmierung, textuell/graphisch	x	
Simulation, Visualisierung	x	
Simulation, Signalgenerierung, periodisch/Rauschen	x	
Simulation, System, Elektrotechnik, Bodediagramm/Ortskurve	x	2
Simulation, System, Regelungstechnik, P/PI/PID-Regler	x	
Simulation, System, Systemtheorie, LTI	x	2
Fourier-Analyse/Synthese	x	4
Integration, numerisch, Lösung von DGLn	x	2
Signal, Modell, Beschreibung	x	
Signal, Formen	x	
Transformation, linear, Anwendung	x	3
System, zeitkontinuierlich, Beschreibung, Zeitbereich	x	4
System, zeitkontinuierlich, Beschreibung, Frequenzbereich	x	4
System, Verknüpfung	x	
System, LTI, Analyse und Beschreibung	x	
System, LTI, Eigenschaften	x	
Regler, Übertragungsverhalten	x	4
Regelkreis, Stabilität	x	4
Regelkreis, Verhalten	x	4
System, dynamisch, Simulation und Analyse	x	4
Operationsverstärker, real		x 4
Filter, aktiv		x 4
Transistor, Feldeffekt		x 2
Betriebsart		x
Erwärmung und Kühlung		x

**Anmerkungen:**

**Spalte Themen:** Liste ist den Modulbeschreibungen des Grundlagenstudiums aus dem Modulhandbuch der BBPO 2013 entnommen - bitte prüfen und ggf. korrigieren

**Spalte Gewicht, TID:** Gibt das Gewicht des Themas gemäß dem Grundlagen-Curriculum an, das der Fachbereichstag Elektrotechnik und Informationstechnik (FBTEI) auf Basis einer Umfrage erstellt hat - Zuordnung bitte prüfen und ggf. korrigieren

**Arbeitsblatt Grundlagen-Curriculum:** stellt die Themen des Grundlagen-Curriculums des FBTEI mit der zugehörigen Gewichtung zusammen

**Arbeitsblatt Legende:** enthält Erläuterungen zu den Kompetenzstufen und den Gewichten

Änderungen bitte farbig hinterlegen

	Gewicht (TID)	rot gekennzeichnete Themen (bis Gewicht 3 berücksichtigt) fehlen in unserem Grundlagenstudium (zu überprüfen!)
Gleichstromlehre (Kirchhoff, Quellen, Teiler, Brücken)	4	
Wechselstromlehre (kompl. Rechnung, Zeiger, Schwingkreis, Leistung)	4	
Periodische Anregung (Superposition, Fourier, Leistung)	4	
Höhere Programmiersprache	4	
Messung elektr. Größen (I, U, P, U(t), Fehler, Messschaltungen)	4	
Integralrechnung (Grundfunktionen, Fläche und Volumen)	4	
Information und Codierung (Zahlen, Zeichen, Bit, Codes)	4	
Differentialrechnung (Kurvendiskussion, Steigung, Krümmung)	4	
Digital-Blöcke (Gatter, Flipflops, Schaltnetze, Schaltwerke)	4	
Boolesche Funktionen und Algebra	4	
Grundlagen digitaler Signalverarbeitung (z, Abtastung, Filter)	4	
Grundlegende Regelkreise (Struktur, PID, Entwurfsverfahren)	4	
Lösung linearer Gleichungssysteme	4	
Einheiten und Umrechnungen	4	
Dynamische Systeme (s, t, jw, Linearisierung, 2. Ordn., Totzeit)	4	
Grundlegende zeitkontinuierliche Filter	4	
Beschaltung Operationsverstärker (Schaltungen, Stabilität, Grenzen)	4	
Grundlagen Nachrichtentechnik (Signale, Verzerrung, Modulation)	4	
Nichtperiodische Vorgänge (DGLn, Laplace, Schaltvorgänge)	4	
Digitale Messgeräte (Aufbau, Schaltungen, Software)	4	
Taylor-Reihenentwicklung	4	
Netzwerksimulation (Verfahren, Programme)	4	
Grundlagen Statistik (Verteilungen, Momente, Korrelation)	4	
Betriebssysteme (Struktur, Funktion, Bedienung)	4	
Vektoren (Gerade, Ebene, Skalarprodukt, Vektorprodukt)	3	
Umgang mit Messgeräten (Osz., Logic-, Spectrum-, Network-Analyser)	3	
Matrizenrechnung (Multiplikation, Inversion, Begriffe)	3	
Mikroprozessoren/Controller (Aufbau, Schnittstellen, Programmier.)	3	
Langsame EM-Felder (Induktion, Generator)	3	
Durchführen von Laplace- und Fourier-(Rück-)Transformationen	3	
Kernelemente objektorientierter Programmierung	3	
Grundl. Informatik (Automaten, Grammatik, Datenstrukturen)	3	
Entwurf digitaler Systeme (HDL, Synthese, Verifikation)	3	
Methoden SW-Engineering (Konventionen, Schritte, Management)	3	
Schnelle EM-Felder (Wellen)	3	
Zweitore (Matrizen, Streuparameter, Betriebsparameter)	3	
Praktischer Platinen-Entwurf (Layout, Fertigung, Aufbau)	3	
Web-Anwendungen (Funktionsweise, Programmierung)	3	
Stationäres Strömungsfeld (Strom/-dichte, R, Ohmsches Gesetz)	2	
Netzwerkanalyse (Maschenstrom, Knotenpotenzial, Theoreme)	2	
Elektrostatik (Ladung, Feld, Potential, C)	2	
Grundfunktionen (Polynom, log, exp, trigonometrisch)	2	
Stationäres Magnetfeld (Magnete, Feld, Analogien, L)	2	
Mechanik-Grundbegriffe (v, a, m, F, p, W, Drehmoment)	2	
Gewöhnliche DGLn (lineare Systeme, Eigenwert)	2	
Fourier-Reihenentwicklung	2	
pn-Übergang / Dioden (Funktion, Einsatzbeispiele)	2	
MOS-Transistor (Funktion, Gleichstrom- und Kleinsignalmodelle)	2	
Transformator (Grundfunktion, Kenngrößen)	2	
Bipolartransistor (Funktion, Gleichstrom- und Kleinsignalmodelle)	2	
Mengen, Zahlenräume und Operationen (reell, komplex)	2	
Grundlagen programmierbarer Logik (CPLD, FPGA)	2	
Simulation dynamischer Systeme (Verfahren, Programme)	2	
Numerische Verfahren (Newton, Integration)	2	
Aufbau Transistorverstärker (MOS/BJT, Leistungsverstärker, OP)	2	
Einführung Leitungen (Kenngrößen, Reflexion, Dämpfung)	2	
Mechanik starrer Körper (Schwerpunkt, Trägheitsmoment)	2	
Halbleiterphysik (Bänder, Transportmechanismen)	2	
Dreiphasennetz (Berechnung, Normen, Hausanschluss)	2	
Grdl. Kommunikationstechnik (OSI, Struktur&Netze, Verfahren)	2	
Wärmelehre (Temperatur, Leitung, Kapazität, Strahlung)	2	
Digitale CMOS-Baugruppen (Logik, Speicher)	2	
Gleichstrommaschine (Grundfunktion, Kenngrößen)	2	
Sicherheit und Schutzvorrichtungen im Elektro-Bereich	2	
Synchronmaschine (Grundfunktion, Kenngrößen)	2	
Asynchronmaschine (Grundfunktion, Kenngrößen)	2	
Funktionen im Raum (Gradient, Linien- und Oberflächenintegral)	2	
Algorithmen (Sort & Search, Berechenbarkeit, Komplexität)	2	
IGBT (Funktion, Anwendung)	2	
Rechnernetze (Aufbau und Funktion)	2	
Rauschen (Ursachen, Kennzahlen, Umgang bei Berechnungen)	2	
Halbleiterspeicher (Funktion, Einsatzbeispiele)	2	
Internet (Protokolle, Domains, Dienste, HTML)	2	
Thermisches Verhalten (Zth)	2	
Ausfallverhalten (Ursachen, Statistik)	2	
Mobile Anwendungen	2	
Atombau (Bohr, Radioaktivität, Linienspektren)	2	
Chemische Grundbegriffe (pH, Element, Stöchiometrie)	2	
Aufbau & reale Eigenschaften passiver Bauelemente (R, L, C)	1	
Werkstoffe der Elektrotechnik (Leiter, Halbleiter, Isolator)	1	
Leistungsbaulemente (Funktion, Einsatzbeispiele)	1	
Optoelektronische Bauelemente (Funktion, Einsatz)	1	
Batterien und Akkumulatoren (Grundfunktion, Kenngrößen)	1	
Energieversorgung (Ressourcen, Kraftwerke, Netze)	1	
Strahlenoptik (Brechung, Linsen, Spektrum)	1	
Lichtwellenleiter (Aufbau, Kenndaten, Einsatzbeispiele)	1	
Wellenoptik (Interferenz, dünne Schichten, Strahlungsarten)	1	
Akustik (Schwingungen, Schallwellen, Tonerzeugung)	1	
Feldsimulation (Verfahren, Programme)	1	
Mikroelektromechanische Systeme (Fertigung, Beispiele)	0	
Displays und Panels (Funktion, Einsatzbeispiele)	0	
Numerische Lösung partieller DGLn (Verfahren)	0	
Bipolar-Logikschaltungen	0	
Linearmotor (Grundfunktion, Kenngrößen)	0	
Mechanische Werkstoffe (Kristalle, Gläser, Kunststoffe)	0	
Kinetische Gastheorie (Zustandsgleichung, Maxwell-Boltzmann)	0	
Deformierbare Festkörper (Dehnung, Scherung, E-Modul)	0	
Quantenmechanik (Dualismus, Schrödinger-Gl., Unschärfe)	0	

Quelle: Fachbereichstag Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

<b>Stufe Kompetenz</b>	<b>zum Erreichen der Stufe erforderliche Präsenzlehre / h</b>	<b>(vereinfachte) Definition</b>
1 kennen	1-3	etwas schon mal gehört haben und diesem Fach zuordnen können
2 verstehen	3-7	Routineaufgaben in diesem Fach erledigen können
3 anwenden	7-12	Probleme dieses Fachs als Sachbearbeiter lösen können
4 umsetzen	20-25	im Berufsalltag ein Problem identifizieren und in einem Team vollwertig für dessen Erledigung sorgen können

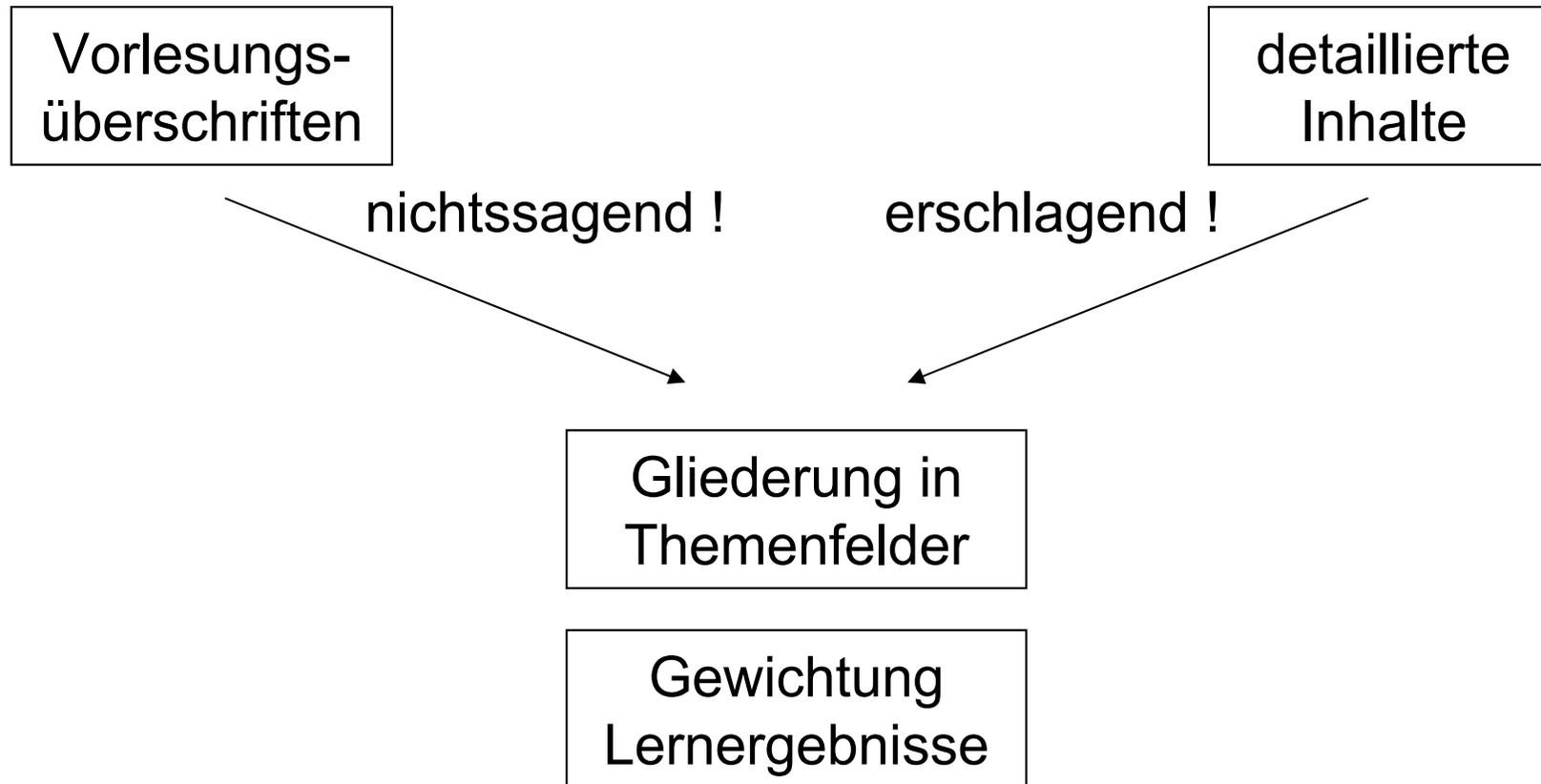
<b>TID Gewicht des Themas</b>
0 gerade noch Kennen
1 sicher Kennen
2 Verstehen
3 Wesentliches Gebiet
4 Kerngebiet des Curriculums



# **Umfrage 2012 zum Grundlagen-Curriculum Elektrotechnik und Informationstechnik**

**Empfehlung der Vollversammlung des  
FBTEI vom 21. Juni 2013**

# Grundüberlegung



# Qualifikationsstufen

Niedrigste Qualifikationsstufe „**Kennen**“

- Reproduktion und Einordnung von Begriffen, Verfahren, Strukturen und Konventionen aus dem Themenkreis

Dritthöchste Qualifikationsstufe „**Verstehen**“

- Reproduzierende Lösung gleicher oder ähnlicher Aufgabenstellungen
- selbstverständlicher Umgang mit Konventionen und Begriffen

Zweithöchste Qualifikationsstufe „**Anwenden**“

- Lösen konkreter Probleme aus dem engeren Themenkreis
- Umkehrung von Aufgabenstellungen; Bilden von Analogien

Höchste Qualifikationsstufe „**Umsetzen**“

- Lösen allgemeiner technischer Aufgabenstellung mit Hilfe des Erlernten
- Routinierter Einsatz und kritisches Beurteilen von Kenntnissen, Verfahren und Methoden

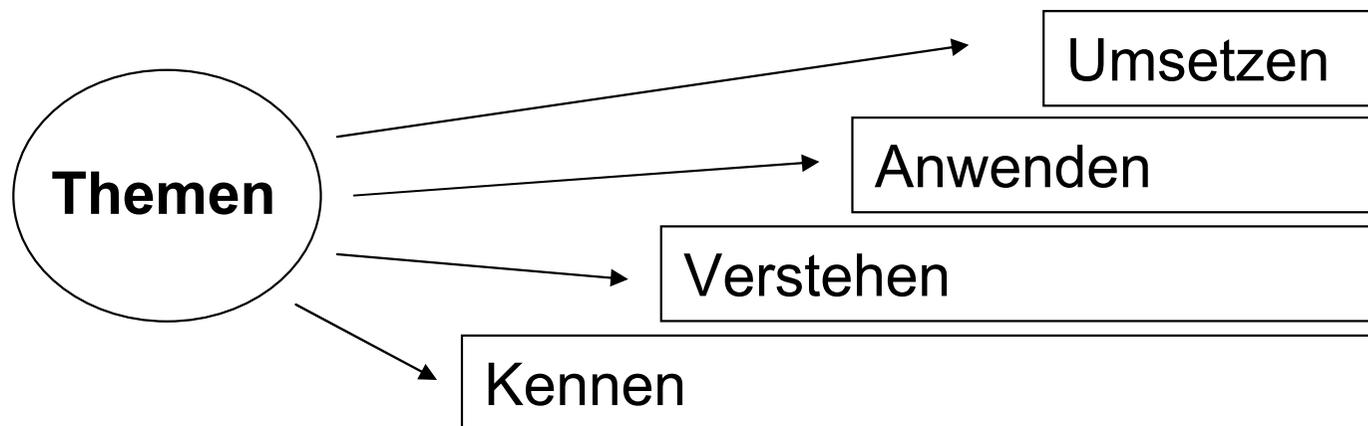
# Qualifikationsstufen vereinfacht

Die Studierenden sollen in den 4 Stufen

1. etwas schon mal gehört haben und ihrem Fach zuordnen können,
2. Routineaufgaben in ihrem Fach erledigen können,
3. Probleme ihres Fachs als Sachbearbeiter lösen können,
4. im Berufsalltag ein Problem als das ihre identifizieren und in einem Team vollwertig für dessen Erledigung sorgen können.

# Fragebogen

- Vorgabe eines Einstufungsvorschlags



- Offene Möglichkeit zur Neueinstufung im Rahmen des Maßsystems
- Rubrik „Anmerkungen“ und Möglichkeit zum direkten Kommentar
- Ergebnis: Wenige kritische Anmerkungen, einige Ergänzungsvorschläge

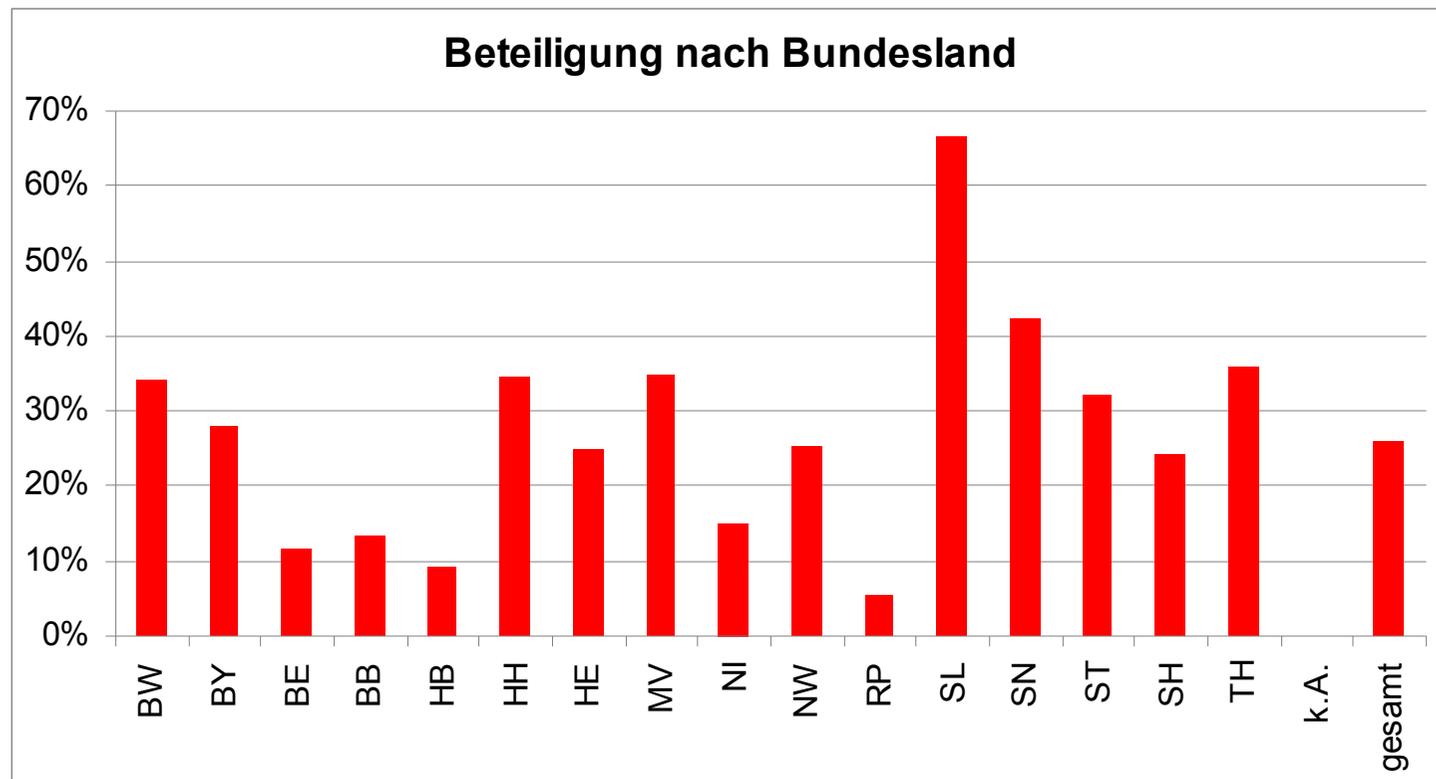
# Beteiligung und Länderverteilung 2012/13

Versandte Fragebögen 1628

Abgegebene Bögen 421

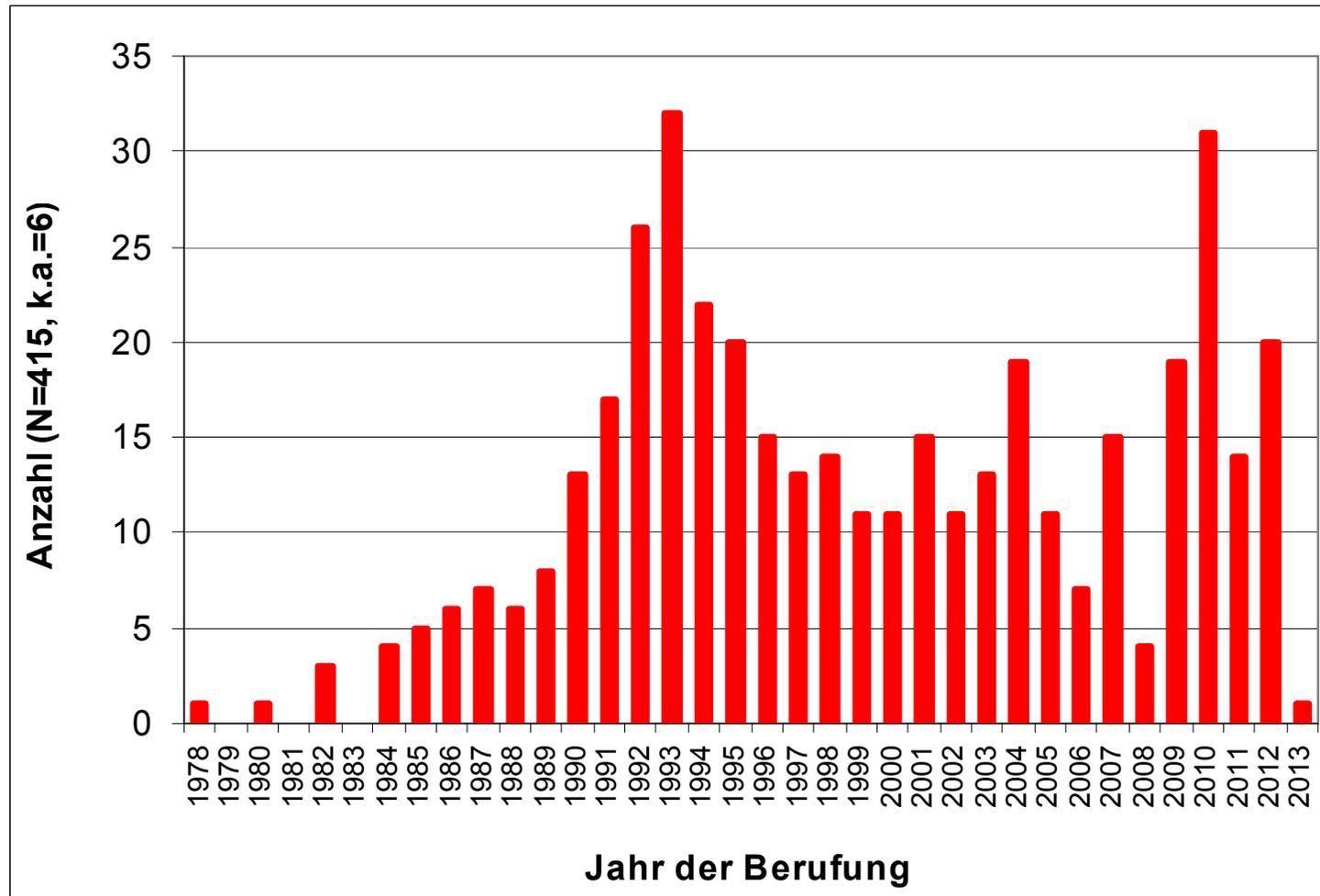
Beteiligung ca. 26%

Beteiligte Hochschulen 68 (80%)



Gute  
Basis!

# Jahr der Berufung



# Verteilung auf Studiengänge und Fachgebiete

## Studiengänge

E	354
Informatik	24
E/I	7
E/Wirt	11
E/MB	2
E/Sonst	4
Sonst	11
k.A.	8

## Fachgebiete (Stichwortsuche, ggf. Mehrfachtreffer)

Elektrotechnik	80	Nachrichten	28
Informatik	44	Kommunikation	21
Mathematik	34	Information	10
Physik	26	Betriebssysteme	6
Messtechnik	27	Digital	28
Werkstoffe	3	Mikroprozessor	11
Energie	17	Embedded	5
Leistung	10	Schaltung	22
Antriebe	12	Bauelemente	15
Hochspannung	3	Elektronik	45
Maschinen	9	Hochfrequenz	14
Automation	26		



Lehrende E&I

Fachgebiete

# Auswertung des Fragebogens: Gewichtung?

#	Thema Mathematik					U	
U1	Lösung linearer Gleichungssysteme	↯	↓↓↓	↓↓	↓	⊙	?
U2	Differentialrechnung (Kurvendiskussion, Steigung, Krümmung)	↯	↓↓↓	↓↓	↓	⊙	?
U3	Integralrechnung (Grundfunktionen, Fläche und Volumen)	↯	↓↓↓	↓↓	↓	⊙	?
U4	Taylor-Reihenentwicklung	↯	↓↓↓	↓↓	↓	⊙	?
U5	Grundlagen Statistik (Verteilungen, Momente, Korrelation)	↯	↓↓↓	↓↓	↓	⊙	?
#	Thema Physik						
U6	Einheiten und Umrechnungen	↯	↓↓↓	↓↓	↓	⊙	?

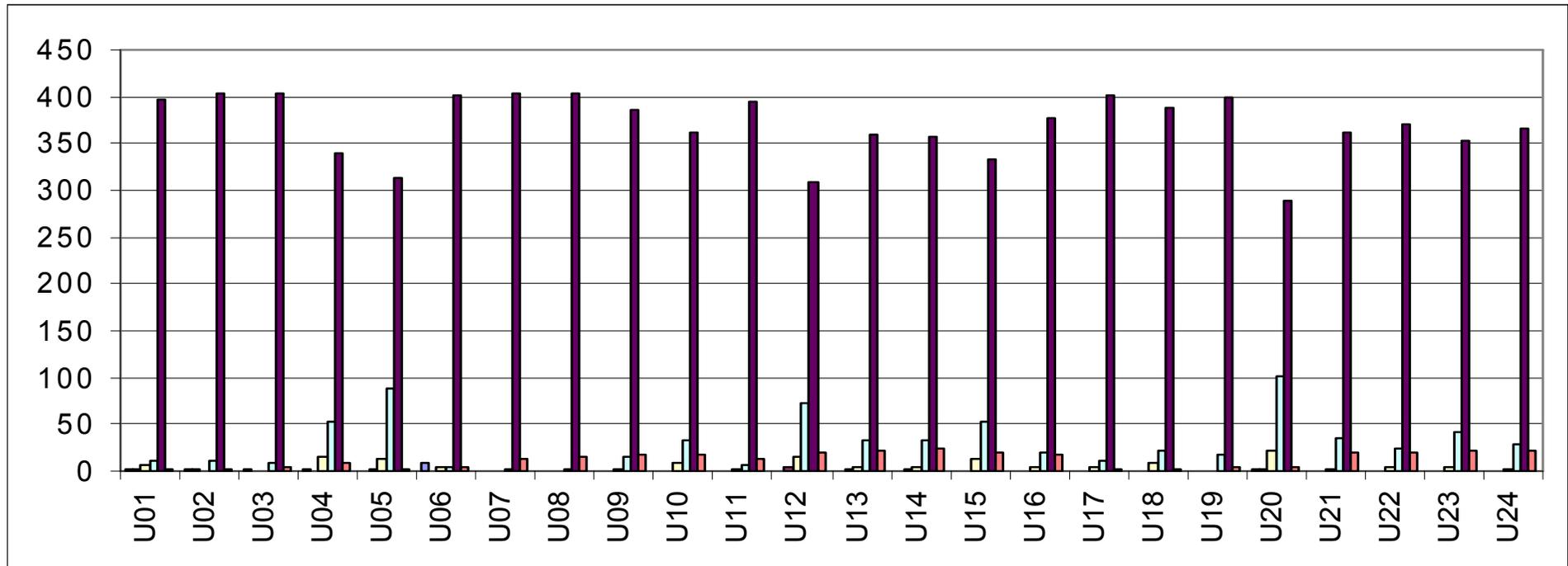
Lineare Skala

0 1 2 3 4 E

Exponentielle Skala

0 1 3 9 27 E

# Verdichtung



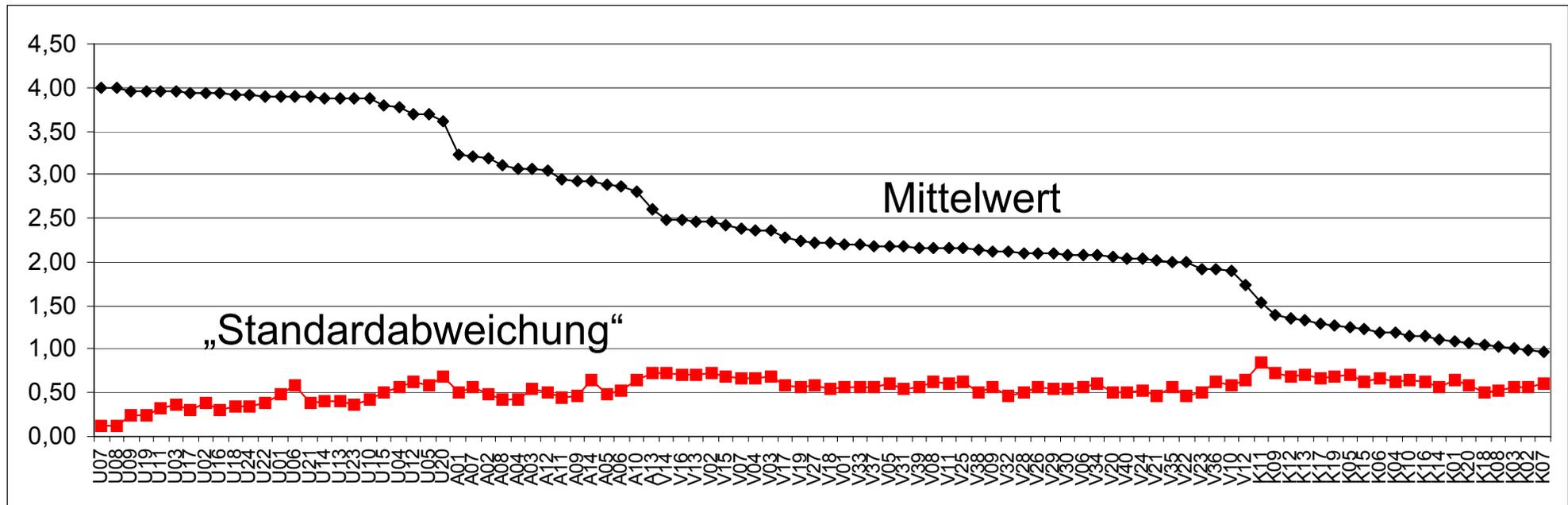
Mittelwert?

Grundsätzlich i.O., ein klares Maximum

Standardabweichung?

Fraglich, bestenfalls erstes Indiz

# Reihung bei linearer Gewichtung

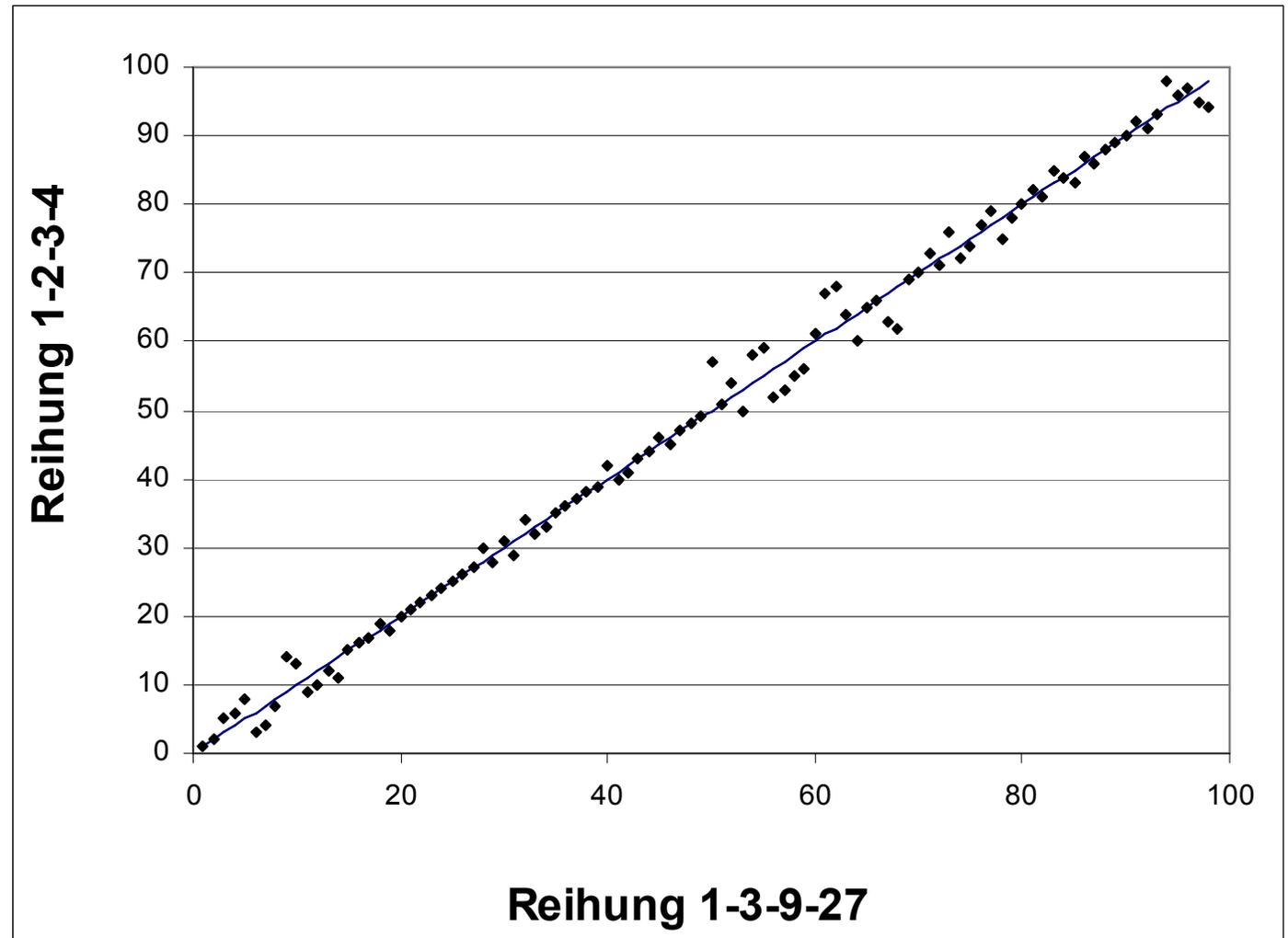


→ 98 Themenbereiche

Überraschend große Einigkeit, d.h. deutliche Aussage!

# Vergleich zwischen Gewichtungsmodellen

Keine  
nennenswerten  
Abweichungen!

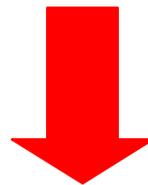


# **Fachnahe Lehrinhalte**

## **90 Credits**

### **Bachelor Grundlagen**

# **Elektrotechnik und Informationstechnik**



## Kerngebiete: Top 12

#	MW	Thema
U07	3,99	Gleichstromlehre (Kirchhoff, Quellen, Teiler, Brücken)
U08	3,99	Wechselstromlehre (kompl. Rechnung, Zeiger, Schwingkreis, Leistung)
U09	3,95	Periodische Anregung (Superposition, Fourier, Leistung)
U19	3,95	Höhere Programmiersprache
U11	3,95	Messung elektr. Größen (I, U, P, U(t), Fehler, Messschaltungen)
U03	3,95	Integralrechnung (Grundfunktionen, Fläche und Volumen)
U17	3,94	Information und Codierung (Zahlen, Zeichen, Bit, Codes)
U02	3,94	Differentialrechnung (Kurvendiskussion, Steigung, Krümmung)
U16	3,93	Digital-Blöcke (Gatter, Flipflops, Schaltnetze, Schaltwerke)
U18	3,91	Boolesche Funktionen und Algebra
U24	3,91	Grundlagen digitaler Signalverarbeitung (z, Abtastung, Filter)
U22	3,90	Grundlegende Regelkreise (Struktur, PID, Entwurfsverfahren)

## Kerngebiete (II)

U01	3,90	Lösung linearer Gleichungssysteme
U06	3,89	Einheiten und Umrechnungen
U21	3,89	Dynamische Systeme (s, t, $j\omega$ , Linearisierung, 2. Ordn., Totzeit)
U14	3,88	Grundlegende zeitkontinuierliche Filter
U13	3,88	Beschaltung Operationsverstärker (Schaltungen, Stabilität, Grenzen)
U23	3,87	Grundlagen Nachrichtentechnik (Signale, Verzerrung, Modulation)
U10	3,87	Nichtperiodische Vorgänge (DGLn, Laplace, Schaltvorgänge)
U15	3,79	Digitale Messgeräte (Aufbau, Schaltungen, Software)
U04	3,77	Taylor-Reihenentwicklung
U12	3,70	Netzwerksimulation (Verfahren, Programme)
U05	3,69	Grundlagen Statistik (Verteilungen, Momente, Korrelation)
U20	3,60	Betriebssysteme (Struktur, Funktion, Bedienung)



Referenz 4,00

# Wesentliche Gebiete

A01	3,22	Vektoren (Gerade, Ebene, Skalarprodukt, Vektorprodukt)
A07	3,20	Umgang mit Messgeräten (Osz., Logic-, Spectrum-, Network-Analyser)
A02	3,20	Matrizenrechnung (Multiplikation, Inversion, Begriffe)
A08	3,11	Mikroprozessoren/Controller (Aufbau, Schnittstellen, Programmier.)
A04	3,07	Langsame EM-Felder (Induktion, Generator)
A03	3,06	Durchführen von Laplace- und Fourier-(Rück-)Transformationen
A12	3,05	Kernelemente objektorientierter Programmierung
A11	2,95	Grundl. Informatik (Automaten, Grammatik, Datenstrukturen)
A09	2,93	Entwurf digitaler Systeme (HDL, Synthese, Verifikation)
A14	2,93	Methoden SW-Engineering (Konventionen, Schritte, Management)
A05	2,90	Schnelle EM-Felder (Wellen)
A06	2,87	Zweitore (Matrizen, Streuparameter, Betriebsparameter)
A10	2,80	Praktischer Platinen-Entwurf (Layout, Fertigung, Aufbau)
A13	2,61	Web-Anwendungen (Funktionsweise, Programmierung)

↑ Referenz 3,00

## Verstehen: Top 15

V14	2,48	Stationäres Strömungsfeld (Strom/-dichte, R, Ohmsches Gesetz)
V16	2,47	Netzwerkanalyse (Maschenstrom, Knotenpotenzial, Theoreme)
V13	2,46	Elektrostatik (Ladung, Feld, Potential, C)
V02	2,46	Grundfunktionen (Polynom, log, exp, trigonometrisch)
V15	2,41	Stationäres Magnetfeld (Magnete, Feld, Analogien, L)
V07	2,37	Mechanik-Grundbegriffe (v, a, m, F, p, W, Drehmoment)
V04	2,37	Gewöhnliche DGLn (lineare Systeme, Eigenwert)
V03	2,36	Fourier-Reihenentwicklung
V17	2,28	pn-Übergang / Dioden (Funktion, Einsatzbeispiele)
V19	2,24	MOS-Transistor (Funktion, Gleichstrom- und Kleinsignalmodelle)
V27	2,22	Transformator (Grundfunktion, Kenngrößen)
V18	2,21	Bipolartransistor (Funktion, Gleichstrom- und Kleinsignalmodelle)
V01	2,20	Mengen, Zahlenräume und Operationen (reell, komplex)
V33	2,20	Grundlagen programmierbarer Logik (CPLD, FPGA)
V37	2,19	Simulation dynamischer Systeme (Verfahren, Programme)

↑ Referenz 2,00

## Verstehen: Mittelfeld

V05	2,18	Numerische Verfahren (Newton, Integration)
V31	2,18	Aufbau Transistorverstärker (MOS/BJT, Leistungsverstärker, OP)
V39	2,17	Einführung Leitungen (Kenngrößen, Reflexion, Dämpfung)
V08	2,17	Mechanik starrer Körper (Schwerpunkt, Trägheitsmoment)
V11	2,16	Halbleiterphysik (Bänder, Transportmechanismen)
V25	2,16	Dreiphasennetz (Berechnung, Normen, Hausanschluss)
V38	2,13	Grdl. Kommunikationstechnik (OSI, Struktur&Netze, Verfahren)
V09	2,13	Wärmelehre (Temperatur, Leitung, Kapazität, Strahlung)
V32	2,12	Digitale CMOS-Baugruppen (Logik, Speicher)
V28	2,10	Gleichstrommaschine (Grundfunktion, Kenngrößen)
V26	2,10	Sicherheit und Schutzeinrichtungen im Elektro-Bereich
V29	2,09	Synchronmaschine (Grundfunktion, Kenngrößen)
V30	2,09	Asynchronmaschine (Grundfunktion, Kenngrößen)



Referenz 2,00

## Verstehen: Unteres Drittel

V06	2,08	Funktionen im Raum (Gradient, Linien- und Oberflächenintegral)
V34	2,08	Algorithmen (Sort & Search, Berechenbarkeit, Komplexität)
V20	2,07	IGBT (Funktion, Anwendung)
V40	2,04	Rechnernetze (Aufbau und Funktion)
V24	2,04	Rauschen (Ursachen, Kennzahlen, Umgang bei Berechnungen)
V21	2,02	Halbleiterspeicher (Funktion, Einsatzbeispiele)
V35	2,00	Internet (Protokolle, Domains, Dienste, HTML)
V22	1,99	Thermisches Verhalten (Zth)
V23	1,93	Ausfallverhalten (Ursachen, Statistik)
V36	1,93	Mobile Anwendungen
V10	1,91	Atombau (Bohr, Radioaktivität, Linienspektren)
V12	1,74	Chemische Grundbegriffe (pH, Element, Stöchiometrie)



Referenz 2,00

# Sicher Kennen

K11	1,54	Aufbau & reale Eigenschaften passiver Bauelemente (R, L, C)
K09	1,40	Werkstoffe der Elektrotechnik (Leiter, Halbleiter, Isolator)
K12	1,35	Leistungsbaulemente (Funktion, Einsatzbeispiele)
K13	1,33	Optoelektronische Bauelemente (Funktion, Einsatz)
K17	1,30	Batterien und Akkumulatoren (Grundfunktion, Kenngrößen)
K19	1,26	Energieversorgung (Ressourcen, Kraftwerke, Netze)
K05	1,24	Strahlenoptik (Brechung, Linsen, Spektrum)
K15	1,22	Lichtwellenleiter (Aufbau, Kenndaten, Einsatzbeispiele)
K06	1,20	Wellenoptik (Interferenz, dünne Schichten, Strahlungsarten)
K04	1,19	Akustik (Schwingungen, Schallwellen, Tonerzeugung)
K10	1,16	Feldsimulation (Verfahren, Programme)



Referenz 1,00

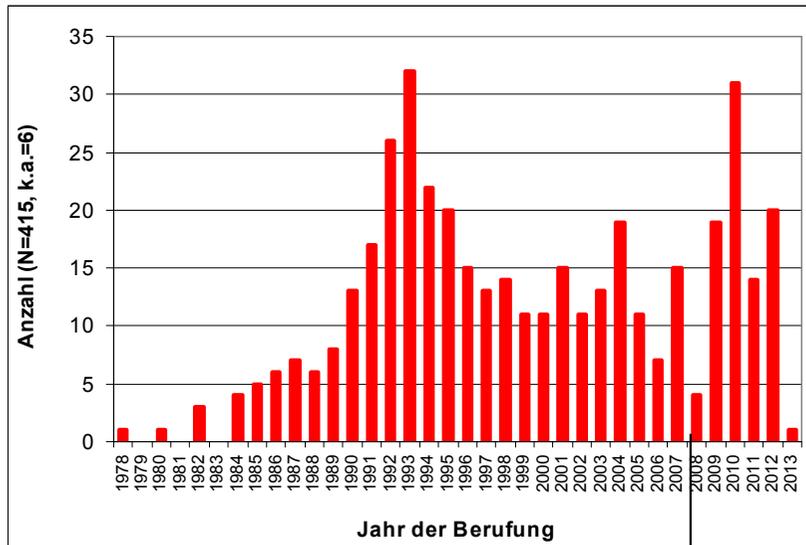
# Gerade noch Kennen

K16	1,14	Mikroelektromechanische Systeme (Fertigung, Beispiele)
K14	1,11	Displays und Panels (Funktion, Einsatzbeispiele)
K01	1,10	Numerische Lösung partieller DGLn (Verfahren)
K20	1,06	Bipolar-Logikschaltungen
K18	1,06	Linearmotor (Grundfunktion, Kenngrößen)
K08	1,02	Mechanische Werkstoffe (Kristalle, Gläser, Kunststoffe)
K03	1,01	Kinetische Gastheorie (Zustandsgleichung, Maxwell-Boltzmann)
K02	0,99	Deformierbare Festkörper (Dehnung, Scherung, E-Modul)
K07	0,97	Quantenmechanik (Dualismus, Schrödinger-Gl., Unschärfe)



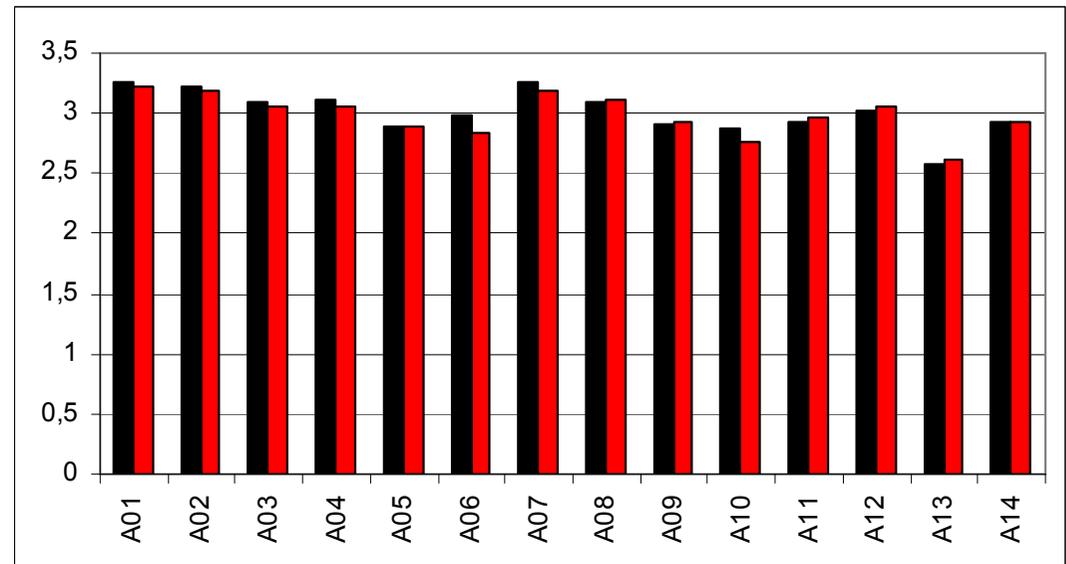
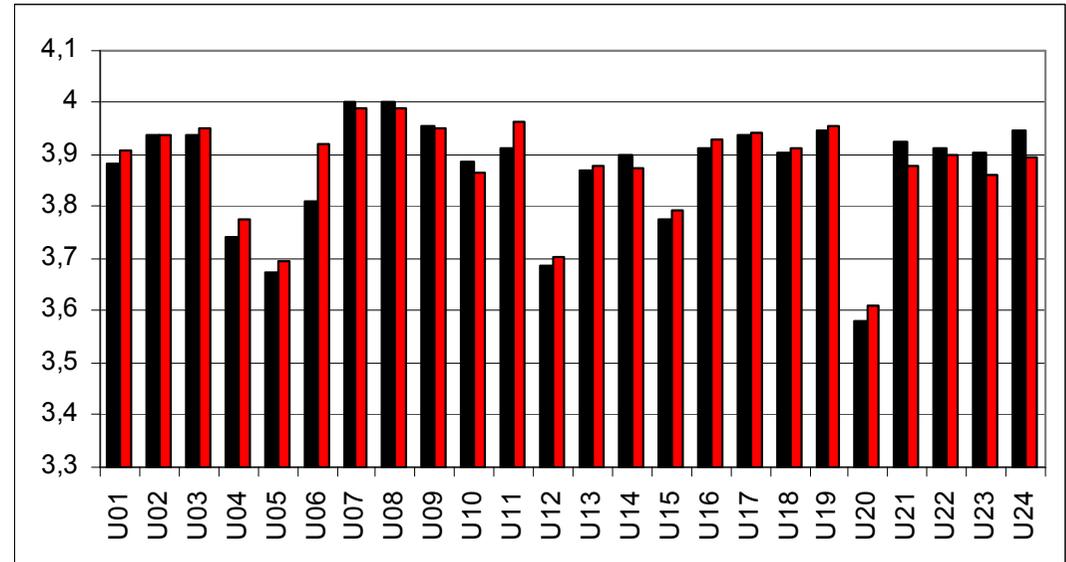
Referenz 1,00

# Altersspezifische Unterschiede ?



320  
95  
2008 ff.

Keine wesentlichen  
Unterschiede!



## Vergleich Platzierung Umfrage 2012 mit 2007

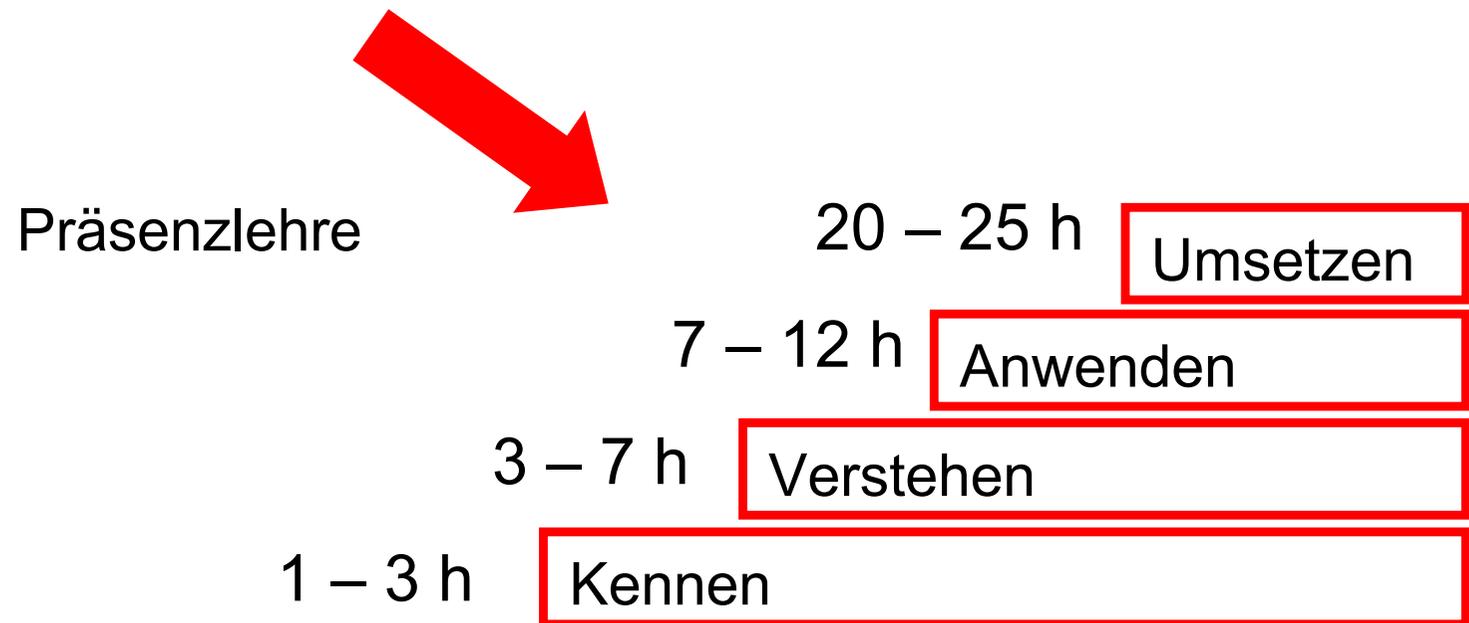
Thema	neu	alt
Gleichstromlehre (Kirchhoff, Quellen, Teiler, Brücken)	1	2
Wechselstromlehre (kompl. Rechnung, Zeiger, Schwingkreis, Leistung)	2	4
Periodische Anregung (Superposition, Fourier, Leistung)	3	7
Höhere Programmiersprache	4	3
Messung elektr. Größen (I, U, P, U(t), Fehler, Messschaltungen)	5	11
Integralrechnung (Grundfunktionen, Fläche und Volumen)	6	14
Information und Codierung (Zahlen, Zeichen, Bit, Codes)	7	1
Differentialrechnung (Kurvendiskussion, Steigung, Krümmung)	8	17
Digital-Blöcke (Gatter, Flipflops, Schaltnetze, Schaltwerke)	9	9
Boolesche Funktionen und Algebra	10	6
Grundlagen digitaler Signalverarbeitung (z, Abtastung, Filter)	11	5
Grundlegende Regelkreise (Struktur, PID, Entwurfsverfahren)	12	10
Lösung linearer Gleichungssysteme	13	16
Einheiten und Umrechnungen	14	8
Dynamische Systeme (s, t, $j\omega$ , Linearisierung, 2. Ordn., Totzeit)	15	13
Grundlegende zeitkontinuierliche Filter	16	18
Beschaltung Operationsverstärker (Schaltungen, Stabilität, Grenzen)	17	12
Grundlagen Nachrichtentechnik (Signale, Verzerrung, Modulation)	18	-
Nichtperiodische Vorgänge (DGLn, Laplace, Schaltvorgänge)	19	15
Digitale Messgeräte (Aufbau, Schaltungen, Software)	20	21
Taylor-Reihenentwicklung	21	22
Netzwerksimulation (Verfahren, Programme)	22	19
Grundlagen Statistik (Verteilungen, Momente, Korrelation)	23	20
Betriebssysteme (Struktur, Funktion, Bedienung)	24	23

# Zeitabschätzung zur Orientierung

Basis: 0-1-3-9-27 Gewicht, d.h. 3 x durchgeführt = nächste Stufe erreicht

Gesamtaufwand Präsenzlehre

20 SWS x 15 Wochen x 3 Semester = 900 Stunden



# Beschluss 21. Juni 2013 (einstimmig)

Der FBTEI empfiehlt seinen Mitgliedern das vorgestellte Kerncurriculum für die grundständigen Studiengänge der Elektrotechnik und Informationstechnik.

---

Daraus ergibt sich:

- Berücksichtigen Sie bei der Neufassung oder Weiterentwicklung ihrer Studieninhalte im Grundlagenbereich die Ergebnisse der Umfrage 2012.
- Stellen Sie sicher, dass die Vermittlung der Kernbereiche („Umsetzen“ und „Anwenden“) mit ausreichenden Ressourcen versehen wird.
- Orientieren Sie sich bei interdisziplinären Angeboten an den Kernbereichen.
- Tragen Sie dafür Sorge, dass die Studierenden wesentliche Begriffe ihrem Fachgebiet zuordnen („Verstehen“ und „Kennen“) und sie als Basis zum weiteren Wissenserwerb nutzen können.
- Bedenken Sie, dass zusätzlich nichttechnische Themen vermittelt werden sollten.

**Studienplan Bachelor  
Elektrotechnik und Informationstechnik  
Grundlagenstudium - Prüfungsordnung 2013**

Modul-Nr.	Modul-Name	Lehrveranstaltung (LV)	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3
B01	Mathematik 1	Mathematik 1	10,0CP 8V 2Ü		
B02	Digitaltechnik	Digitaltechnik Digitaltechnik-Labor	5,0CP 2V 2L		
B03	Grundlagen der Elektrotechnik 1	Elektrotechnik 1	7,5CP 6V 2Ü		
B04	Informatik	Informatik Informatik-Labor	5,0CP 2V 2L		
B05	Soziale Kompetenz 1	Wahl aus Katalog B05	2,5CP 2VLÜ		
B16	Mathematik 2	Signale und ihre Transformationen		5,0CP 2V 4Ü	
B17	Grundlagen der Elektrotechnik 2	Elektrotechnik 2		7,5CP 6V 2Ü	
B06	Physik	Physik		7,5CP 6V 2Ü	
B07	Grundlagen der Elektronik und Messtechnik	Grdl. Messtechnik Grdl. Elektronik		5,0CP 2V 2V	
B08	Grundlagen der Informationstechnik	Grundlagen der Informationstechnik		5,0CP 2V 2L	
B09	Methoden der Elektrotechnik	Allgemein benötigte Grundlagen			5,0CP 2V 2Ü
B10	Mikroprozessoren	Mikroprozessoren Mikroprozessor-Lab.			5,0CP 2V 2L
B11	Messtechnik	Messtechnik Messtechnik-Lab.			5,0CP 2V 2L
B12	Simulation techn. Systeme	Simulation techn. Systeme			5,0CP 2V 2L
B13	Grundlagen der Systemtheorie u. Regelungstechnik	Grundlagen der Systemtheorie u. Regelungstechnik			5,0CP 2V 2Ü
B14	Elektronik	Elektronik Elektronik-Labor			5,0CP 2V 2L
Erklärung:			30,0CP 20V 4L 4Ü 28SWS	30,0CP 18V 2L 8Ü 28SWS	30,0CP 12V 8L 4Ü 24SWS

**Messtechnik/Elektronik-Module** am 6.12.2016 haben sich die beteiligten Kollegen getroffen. Eine Zusammenfassung der dort erarbeiteten Punkte wird noch verteilt

**Methoden der Elektrotechnik -> allgemein benötigte Grundlagen** hier gibt es derzeit zwei Vorschläge:

1. Verschiebung des SuK-Moduls aus dem Vertiefungsstudium in das Grundlagenstudium (AIM)
2. Gestaltung eines Moduls, das den Systemgedanken stärker im Grundlagenstudium verankert und Themen aus dem Grundlagenstudium, aus den Vertiefungen sowie Themen von