



EUROPA-FACHBUCHREIHE
für elektrotechnische
und elektronische Berufe

Informatik und Informationstechnik für Gymnasien und höhere Bildungsgänge im beruflichen Schulwesen

3. Auflage

Bearbeitet von Lehrern und Ingenieuren an beruflichen Schulen und
berufspädagogischen Seminaren (siehe Rückseite)

Ihre Meinung interessiert uns!

Teilen Sie uns Ihre Verbesserungsvorschläge, Ihre Kritik aber auch Ihre Zustimmung
zum Buch mit.

Schreiben Sie uns an die E-Mail-Adresse: **lektorat@europa-lehrmittel.de**

Die Autoren und der Verlag Europa-Lehrmittel
Sommer 2017

VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL · Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG
Düsseldorfer Straße 23 · 42781 Haan-Gruiten

Europa-Nr.: 30047

Autoren:

Ralf Bär	Prof.	Offenburg
Gerhard Bischofberger	Dipl.-Ing.	Ellwangen (Jagst)
Elmar Dehler	Studiendirektor	Laupheim, Ulm
Nikolai Hammer	Dipl.-Ing., OStR	Singen
Bernd Schiemann	Dipl.-Ing.	Durbach (Ortenau)
Thomas Wolf	Prof.	Stuttgart

Bildentwürfe: Die Autoren

Fotos: Autoren und Firmen (Verzeichnis der Firmen Seite 329)

Bildbearbeitung: Zeichenbüro des Verlages Europa-Lehrmittel, 73760 Ostfildern
Grafische Produktionen Jürgen Neumann, 97222 Rimpar

Lektorat und Leitung des Arbeitskreises: Bernd Schiemann

3. Auflage 2017
Druck 5 4 3

Alle Drucke derselben Auflage sind im Unterricht einsetzbar, da sie bis auf die Korrektur von Druckfehlern identisch sind.

ISBN 978-3-8085-3499-1

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss vom Verlag schriftlich genehmigt werden.

© 2017 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten
www.europa-lehrmittel.de

Satz: Grafische Produktionen Jürgen Neumann, 97222 Rimpar

Umschlag: Idee: Bernd Schiemann; Umsetzung: Atelier PmbH, 35088 Battenberg

Umschlagfoto: G. Bischofberger

Druck: UAB BALTO PRINT, 08217 Vilnius (LT)

Vorwort zur 3. Auflage

Das Fachbuch ist in der 3. Auflage an neue Entwicklungen aus der Technik und der Unterrichtsentwicklung angepasst worden.

Informatik und Informationstechnik beeinflussen nahezu alle gesellschaftlichen Bereiche unseres Lebens. Fast alle berufliche Aktivitäten und Prozesse werden durch diese Technologien maßgeblich unterstützt oder vollzogen.

Dieses Buch vermittelt informationstechnische Grundlagen, fördert die Problemlösungskompetenz und unterstützt das Training wissenschaftlichen Arbeitens in Bildungsgängen, die durch Vermittlung allgemeinbildender und berufsbezogener Unterrichtsinhalte zur Allgemeinen Hochschulreife führen.

Leitideen:

- Modellbilden als zentrales Element des Problemlösens,
- Problemlösen durch Implementieren von Algorithmen in Programmiersprachen,
- Arbeitsteiliges Zusammenwirken und Gestalten im Team,
- Verantwortungsbewusst mit Informatiksystemen umgehen,
- Vernetztes Denken erlernen durch inhaltliche Verbindungen.

Methodische Schwerpunkte:

- Kompaktes Lehr- und Übungsbuch, das neben Faktenwissen prinzipielle Zusammenhänge zeigt und durch zahlreiche anschauliche Anwendungsbeispiele vertieft.
- Großer Wert wird auf gut verständliche und anschauliche Darstellung insbesondere auch von komplexen Sachverhalten gelegt.
- Durch methodisch ausgewogene Inhalte ist das Buch gut zum selbstständigen Lernen geeignet.
- Zur Vorbereitung auf Klassenarbeiten und Abschlussprüfungen stehen am Ende vieler Kapitel Prüfungsaufgaben und Vertiefungsaufgaben mit Lösungen auf der CD zur Verfügung.
- Die Aufgaben und Lösungen sind in ein Fachkompetenzraster mit drei farbig gekennzeichnete Kompetenzstufen unterteilt, so dass der Lernende selbst die erworbene Kompetenz prüfen kann.

Inhaltliche Schwerpunkte:



Kompetenzen

„Kompetenzen bezeichnen die Fähigkeit und Bereitschaft des Einzelnen, Kenntnisse und Fertigkeiten sowie persönliche, soziale und methodische Fähigkeiten zu nutzen, und sich durchdacht, sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten. Kompetenz wird in diesem Sinne als Handlungskompetenz verstanden.“

Quelle: DQR

Im Buch verwenden wir zum Prüfen der Fachkompetenzen ein einheitliches dreistufiges Raster. Jede Aufgabe ist mit der entsprechenden Kompetenzstufe gekennzeichnet.

Fachkompetenzenraster für die Aufgaben im Buch

Kompetenz	Stufe	Beispiel
Berechnen	①	Wandeln Sie die Zahlen in eine Dezimalzahl um: a) 1011 ₂ b) 11111 ₂ a) 1011 ₂ = 11 ₁₀ b) 11111 ₂ = 31 ₁₀
Ermitteln	②	Prüfen Sie, ob die folgende Codekombination eines 8-4-2-1-Codes mit gerader Parität fehlerbehaftet ist: 00001 01010 11010. 00001 ↑ Parität ungerade 01010 ↑ Parität gerade 11010 ↑ Parität ungerade
Auswerten funktionaler Zusammen- hänge	③	Weshalb ist mit einem einzelnen Paritätsbit keine Fehlerkorrektur möglich? Zur Fehlerkorrektur muss die Position des fehlerhaften Bits bestimmt werden. Dies ist mit einem einzelnen Paritätsbit nicht möglich.

Auszug aus dem Deutschen Qualitätsrahmen für lebenslanges Lernen (DQR) der KMK:

Kompetenzarten	
Handlungskompetenz	Fachkompetenz
	1 Wissen Fertigkeiten
	Überfachliche Kompetenzen
	1 Lernkompetenz (mit Reflexion)
	2 Methodenkompetenz – Grundsätze der Visualisierung (Gestaltungsmerkmale)
	3 Kommunikationskompetenz (Sprachliche Kompetenz)
	4 Sozialkompetenz (Selbstkompetenz)

Inhaltsverzeichnis

Kompetenzen zu Kapitel 1 und 2		10		
1	Begriffe und Gebiete der Informatik	11		
1.1	Grundlagen und Bereiche der Informatik	11	3.1.2	Von der Wahrheitstabelle zur digitalen Schaltung 29
1.2	Teildisziplinen der Informatik	12	3.1.3	Die schaltalgebraische Funktionsgleichung 30
1.3	Geschichtliches zur Informatik	13	3.1.4	Vereinfachung digitaler Schaltungen durch Anwendung der Kürzungsregel 31
1.4	Anwendungsgebiete der informationsverarbeitenden Technik (IT)	14	3.1.5	Abgeleitete Grundfunktionen 32
			3.1.6	Kombinatorische Schaltnetze 33
			3.1.6.1	Codeumsetzer 33
			3.1.6.2	Multiplexer und Demultiplexer 34
			3.1.6.3	Schaltnetz als digitaler Vergleicher 35
			3.1.6.4	Schaltnetze für arithmetische Rechenoperationen 36
			3.1.6.5	Realisierung komplexer Schaltnetze mit Festwertspeichern 38
2	Digitale Informationsverarbeitung	15	3.2	Sequenzielle Logik 38
2.1	Analoge, digitale und binäre Informationen	15	3.2.1	Kippglieder als Speicherelemente für binäre Informationen 40
2.2	Vom Digitalsignal zum Binärsignal	16	3.2.1.1	RS-Kippglied 40
2.3	Digitalisierung ohne Informationsverlust	16		Aufgaben zum RS-Kippglied 41
2.4	Zahlensysteme	18	3.2.2	Vom RS-Kippglied zum D-Master-Slave-Kippglied 42
2.4.1	Dezimalsystem	18	3.2.3	Ablaufkette mit RS-Kippgliedern 44
2.4.2	Dualsystem	18	3.3	Programmierbare Logikbausteine 46
2.4.3	Hexadezimalsystem	19	3.3.1	Fest verdrahtete Logikschaltungen 46
2.5	Codierung und Code	19	3.3.2	Digitale Universalschaltung als Grundlage programmierbarer Logikbausteine 47
2.5.1	Entscheidungsgehalt	19	3.3.3	Logikmatrix 47
2.5.2	Informationsgehalt und Redundanz	19	3.3.4	EEPROM und PAL im Vergleich 48
2.5.3	Wort- und Zifferncodierung	20	3.3.5	Vom PAL zum CPLD 48
2.6	Übertragung digitaler Informationen	21	3.3.6	Field Programmable Gate Array (FPGA) 49
2.6.1	Übertragung von binär codierten Dezimalzahlen	21	3.3.7	Lookup-Tables zur Konfiguration der CLBs 49
2.6.2	Fehlererkennung und Fehlerkorrektur	21	3.3.8	Schaltungsdesign bei PLDs 49
2.6.3	Codes zur Fehlererkennung	22	3.3.9	HDL (Hardware Description Language) 50
2.6.4	Codes zur Fehlerkorrektur	23	3.4	Synchrone Schaltwerke 51
2.6.4.1	8421-BCD-Code mit Hamming-Ergänzung zur Fehlerkorrektur	24	3.4.1	Prinzipieller Aufbau 51
2.6.4.2	Fehlerkorrektur durch Blockparitätssicherung	25	3.4.2	Zustandsübergangstabelle 51
Kompetenzen zu Kapitel 3		26		
3	Digitaltechnik	26		
3.1	Kombinatorische Logik	27		
3.1.1	Die vollständige Beschreibung	27		

3.4.3	Schaltwerk als programmierbare Steuerung	52	4.7.1.1	Mikrocontroller mit 8051-Architektur	77
	Aufgaben zu synchronen Schaltwerken	53	4.7.1.2	Mikrocontrollersystem mit AT89C5131	81
3.4.4	Zustandsdiagramme zur Beschreibung synchroner Schaltwerke	54	4.7.1.3	Projekt mit µVision anlegen	82
3.4.4.1	Aufgaben zu Zustandsdiagrammen	55	4.7.1.4	Programm-Simulation eines Projektes	85
			4.7.1.5	Programm mit Atmel Flip auf den Microcontroller laden	86
			4.7.1.6	Mikrocontroller mit C programmieren	87
	Kompetenzen zu Kapitel 4	56			
4	Mikrocomputersysteme	57		Kompetenzen zu Kapitel 5	88
4.1	Prinzipieller Aufbau eines Mikrocontrollers	57	5	Grundlagen der Programm-entwicklung	89
4.2	Grundstruktur eines Mikrocontrollers	57	5.1	Softwarearten	89
4.2.1	Aufbau von Speichern und Speichertypen	58	5.2	Programmiersprachen	90
4.2.2	Speichertypen	58	5.2.1	Maschinensprache und Assembler	90
4.2.3	Speicheradressierung in einem Mikrocontrollersystem	59	5.2.2	Prozedurale Programmiersprachen	91
4.2.4	Arbeitsweise eines Mikrocontrollers	60	5.2.3	Objektorientierte Sprachen	92
4.3	Musterplatine – Ein Mikrocontrollersystem im Einsatz	63	5.3	Grundelemente der höheren Programmiersprache Java	93
4.3.1	PORT-Anschlüsse des Controllers – Tore zur Außenwelt	63	5.3.1	Erstellen eines Java-Konsolen-Programms	93
4.4	Programmierung – Wie sag ich's meinem Mikrocontroller?	64	5.3.2	Anweisungen	94
4.4.1	Entwurf eines Assemblerprogramms	65	5.3.3	Variablen	94
4.4.2	Erste Gehversuche in C	67	5.3.4	Konstanten	96
4.4.3	Lauflichtvarianten in C	69	5.3.5	Ausgaben auf der Konsole	97
4.4.4	Timer	71	5.3.6	Eingabe auf der Konsole	99
4.4.5	Interrupt-Technik	72	5.3.7	Operatoren	100
4.5	Analoge Signalverarbeitung und Signalerzeugung mit dem Mikrocontroller	73	5.3.8	Typumwandlung (Typecasting)	102
4.5.1	Digital-Analog-Umsetzer DAU	73	5.3.9	Verzweigungen	103
4.5.2	Analog-Digital-Umsetzer mit schrittweiser Annäherung	74	5.3.10	Schleifen	106
4.6	DCF77 – Jede Sekunde zählt	75	5.3.11	Methoden	109
4.6.1	Decodierung des DCF77-Signals	75	5.3.12	Felder	111
4.6.2	Sekundenzähler	75	5.4	Phasen der Programmentwicklung	114
4.6.3	Erkennung der 59. Sekunde	75	5.5	Algorithmen	117
4.6.4	Erfassung der Zeitinformation	76	5.5.1	Sortieren durch Austauschen	117
4.7	Atmel-Mikrocontroller	77	5.5.2	Sortieren durch Einfügen	118
4.7.1	Mikrocontroller-Plattformen	77	5.5.3	Sequentielle Suche	119
			5.5.4	Binäre Suche	119
			5.6	Testverfahren	121
			5.7	Anwenden von Exceptions	122

	Berühmte Ingenieure, Mathematiker und Informatiker	123	6.8 Zustandsdiagramme	147
	Kompetenzen zu Kapitel 6	124	6.8.1 Symbole im Zustandsdiagramm	147
6	Objektorientierte Analyse und objektorientiertes Design mit UML	125	6.8.2 Transitionen in Zustandsdiagrammen	148
6.1	Objektstrukturen und Klassenstrukturen	125	6.8.3 Beispiel und Aufgabe zu Zustandsdiagrammen	149
6.1.1	Klassendiagramm für eine Klasse	125	6.9 Beispielaufgabe für OOP im Drei-Schichtenmodell	150
6.2	Lebensdauer von Objekten	126	Kompetenzen zu Kapitel 7	152
6.2.1	Konstruktor und Destruktor	126	7 Systemgestaltung	153
6.2.2	Konstruktoren mit Parametern	127	7.1 Problem und Problemlösen	153
6.2.3	Sequenzdiagramm mit Konstruktor und Destruktor	127	7.2 Systeme analysieren, beurteilen und gestalten	154
6.3	Sichtbarkeit (Kapselung)	128	7.3 Systemtechnisches Vorgehen	156
6.3.1	Set-Operationen und Get-Operationen	128	7.4 Systemgestaltung und Systemordnung	157
6.4	Assoziationen	129	7.5 Problemlösungszyklus anwenden	158
6.4.1	Rollennamen und gerichtete Assoziationen	129	7.5.1 Informationsbeschaffung	159
6.4.2	Kardinalitäten	130	7.5.2 Aufbereiten der Informationen	160
6.4.3	Iterationen und Selbstdelegation	131	7.5.3 Zielformulierung	161
6.4.4	Bedingte Nachrichten	132	7.6 Gesund am Arbeitsplatz	163
6.4.5	Komposition und Aggregation	132	Kompetenzen zu Kapitel 8	164
6.4.6	Beispiel zu Assoziationen	134	8 Durchführung einer Projektarbeit	165
6.5	Vererbungen	135	8.1 Projektdefinition und Projektauftrag	165
6.5.1	Rechte beim Vererben	135	8.2 Projektplanung	167
6.5.2	Überschreiben von Methoden	136	8.3 Projektdurchführung	170
6.5.3	Konstruktoren beim Vererben	136	8.4 Projektdokumentation	172
6.5.4	Aufgabe zu Vererbung	137	8.5 Projektabschluss	177
6.6	Polymorphie	138	8.5.1 Die Präsentation	177
6.6.1	Abstrakte Klassen	138	8.5.1.1 Präsentationstechnik	177
6.6.2	Zeiger-/Referenzregel	138	8.5.1.2 Planen einer Präsentation	177
6.6.3	Dynamische Polymorphie	139	8.5.1.3 Visualisierung	179
6.6.4	Aufgabe zur Polymorphie	140	8.5.1.4 Durchführung der Präsentation	180
6.6.5	Frühe und späte Bindung	141	8.5.2 Projektende	183
6.7	Modellierung statischer und dynamischer Aspekte von objektorientierten Softwaresystemen	142	Kompetenzen zu Kapitel 9	184
6.7.1	Verkettete Listen von Objekten	142	9 Datenbanksysteme	185
6.7.2	Beispiel zu Verketteten Listen von Objekten	143	9.1 Datenbanksystem-Architekturen	185
6.7.3	Klassenvariablen und Klassenmethoden	145	9.2 Relationale Datenbanksysteme	186
			9.3 Entity-Relationship-Modell (ERM)	188

9.4	Datenbankentwicklung	191	10.5.3.1	Direkte Speicherverwaltung	237
9.5	Normalisierung	192	10.5.3.2	Swapping	238
9.6	Entwicklung einer Datenbank mit Access	196	10.5.3.3	Virtueller Speicher	238
9.7	Die Datenbanksprache SQL	200	10.5.3.4	Segmentorientierter Speicher	239
9.7.1	Einfache Abfragen mit SELECT	200	10.5.3.5	Seitenorientierter Speicher	241
9.7.2	Abfragen über mehrere Tabellen	204	10.6	Datensicherung	244
9.7.3	Unterabfragen (Subqueries, Sub-SELECT)	207	10.6.1	Sicherungsmedien	244
	SQL-Aufgaben	208	10.6.2	Datenverlust	245
9.8	Entwicklung einer Datenbank mit MySQL	210	10.6.3	Datenvernichtung	245
			10.6.4	Sicherungsverfahren	246
			10.6.5	Sicherungsstrategien	247
			10.6.6	Backup in vernetzter Umgebung	249
			10.6.7	Cloud	250
			10.6.8	Network Attached Storage (NAS)	251
			10.6.9	RAID-Systeme	252
			10.6.10	B-Trees	254
			10.6.11	Datenrettung	254
	Kompetenzen zu Kapitel 10	214		Kompetenzen zu Kapitel 11	256
10	Betriebssysteme	215	11	Vernetzte Systeme	257
10.1	Anforderungen und Aufgaben	215	11.1	Technische und gesellschaftliche Bedeutung	257
10.2	Architektur, Aufbau und Modelle	216	11.2	Netzformen und Topologien	258
10.3	Dateisysteme	217	11.3	Übertragungsmedien	259
10.3.1	Massenspeicher Festplatte	217	11.4	Strukturierte Verkabelung	262
10.3.2	Solid State Drive (SSD)	218	11.5	Aktive Netzkomponenten	263
10.3.3	Partitionen	219	11.6	Logische Topologien, Zugriffsverfahren	266
10.3.4	BIOS und UEFI	221	11.7	OSI-7-Schichtenmodell	267
10.3.5	GPT	222	11.8	Ethernet	269
10.3.6	File Allocation Table – Dateisystem	223	11.9	IP-Adressen	272
10.3.7	Fragmentierung	224	11.10	Routing in IP-Netzen	277
10.3.8	NTFS	224	11.11	Aufgaben IP-Adressierung	279
10.3.9	EXT	225		Berühmte Ingenieure, Mathematiker und Informatiker	281
10.3.10	ReFS	226		Kompetenzen zu Kapitel 12	282
10.3.11	Zugriffsrechte	227	12	Internet und Datenschutz	283
10.4	Prozesse	228	12.1	Internet	283
10.4.1	Mehrprozessbetrieb	228	12.2	Technik des Internets	284
10.4.2	Threads	229	12.3	Internet-Zugänge	287
10.4.2.1	Wirkungsweise	229	12.4	Internet-Dienste	288
10.4.2.2	Threads in Java	230	12.5	Datenschutz	289
10.4.2.3	Prozessmodell	231			
10.4.3	Scheduling	231			
10.4.4	Verklemmung (deadlock)	234			
10.5	Speicherkonzepte	237			
10.5.1	Speicherarten	237			
10.5.2	Hauptspeicher	237			
10.5.3	Speicherverwaltung	237			

Kompetenzen zu Kapitel 13	292	14.6 Apps	312
13 Wahlthemen	293	14.6.1 Anwendungen für mobile Geräte	312
13.1 Einführung in die Kryptografie und Kryptoanalyse	293	14.6.2 Mobile Betriebssysteme	312
13.1.1 Einfache Verschlüsselungsverfahren	293	14.6.3 Die Entwicklungsumgebung installieren	313
13.1.2 Komplexe Verschlüsselungsverfahren	295	14.6.4 Beispiel einer Rechner-App	315
13.1.3 Elektronische und digitale Signaturen	298	14.6.5 Der Quellcode zur App	316
13.1.4 Sicherheit im Wireless LAN (WLAN)	299	14.7 DB-Designer	317
13.2 Internet über Stromkabel, Powerline	301	14.8 Netzwerktechnik	318
Kompetenzen zu Kapitel 14	302	14.8.1 Messen im LAN	318
14 Aus Theorie und Praxis	303	14.8.2 Netzwerkbefehle	319
14.1 Wissenswertes zur theoretischen Informatik und IT-Technik	303	14.8.3 Netzwerk planen und einrichten	320
14.1.1 Turingmaschine	303	14.9 Operatoren in C	321
14.1.2 Können Maschinen denken?	303	14.10 Kontrollstrukturen in C	322
14.1.3 Wissenswertes zur IT-Technik	304	14.11 Datenblätter zum Mikrocontroller AT89C5131	323
14.2 Entwicklungszyklus in einer Integrierten Entwicklungsumgebung	305	14.11.1 Liste der SFR-Register des AT89C5131	323
14.3 Arbeiten mit Eclipse	306	14.11.2 Beschreibung der SFR-Register des AT89C5132	324
14.3.1 Ein Projekt mit Eclipse anlegen	306	14.11.3 7-Bit-ASCII-Code mit Erweiterung	325
14.3.2 Erstellen einer Java-Klasse mit Eclipse	307	14.12 Unicode	326
14.3.3 Dokumentation mit Javadoc	308	14.13 Vorsätze, Größen und Einheiten der IT-Technik	327
14.3.4 Versionsverwaltung mit Git	309	Anhang	328
14.4. Programmieren mit C#	310	Literaturverzeichnis	329
14.5 Programmieren in Visual C#	311	Verzeichnis der Firmen und Dienststellen	329
		Softwareverzeichnis	330
		Lösungen der Aufgaben auf der CD	330
		Sachwortverzeichnis	331

Erwerbbarer Kompetenzen

Kapitel 1 Begriffe und Gebiete der Informatik		
Stufe	Fachkompetenz	
1	Ich kann das Zusammenwirken von Mathematik, Physik und Nachrichtentechnik in der Informatik beschreiben.	
1	Ich kenne geschichtliche Zusammenhänge zur Informatik.	
1	Ich kann Anwendungen der IT-Technik aufzählen.	

Kapitel 2 Digitale Informationsverarbeitung		
Stufe	Fachkompetenz	
2	Ich kann den dezimalen Zahlenwert einer Hexadezimalzahl berechnen.	
3	Ich kann den vollständigen Zahlenraum einer n-stelligen Dualzahl angeben.	
2	Ich kann Zahlen unterschiedlicher Zahlensysteme in deren Stellenwerte zerlegen.	
2	Ich kann den dezimalen Zahlenwert von Zahlen unterschiedlicher Zahlensysteme berechnen.	
1	Ich kann die Basis eines unbekannten Zahlensystems aus einer gegebenen Ziffernfolge und dem dezimalen Zahlenwert einer Zahl bestimmen.	
3	Ich kann binäre Zahlenfolgen in unterschiedlichen Zahlensystemen interpretieren.	
3	Ich kann in unterschiedlichen Zahlensystemen zählen.	
2	Ich kann den Zahlenraum verschiedener Zahlensysteme angeben.	
2	Ich kann Dezimalzahlen in Dual-, 8-4-2-1-BCD- und Hexadezimalzahlen umrechnen.	
2	Ich kann den dezimalen Zahlenwert von Zahlen unterschiedlicher Zahlensysteme errechnen.	
3	Ich kann im hexadezimalen Zahlensystem zählen.	
1	Ich kann die Stellenwerte binär codierter Codewörter ermitteln, wenn lediglich deren dezimaler Zahlenwert bekannt ist.	
3	Ich kann eine binäre Folge als Zahlenwert unterschiedlicher Zahlensysteme interpretieren.	
2	Ich kann mithilfe der Codewörter eines Codes dessen Redundanz errechnen.	
2	Ich kann die Parität eines binären Codewortes bestimmen und dadurch Fehler feststellen.	
1	Ich kann das Prinzip für eine Fehlerkorrektur erläutern und die benötigte Anzahl von Prüfbits begründen.	
3	Ich kann die Korrigierbarkeit eines Codes durch Ermittlung der Minimaldistanz bewerten.	
3	Ich kann durch Ermittlung der Minimaldistanz bewerten, ob ein Code eine Fehlerkorrektur bzw. eine Fehlererkennung zulässt.	
2	Ich kann die Minimaldistanz eines Codes bestimmen und beurteilen, ob eine Fehlererkennung bzw. eine Fehlerkorrektur möglich ist.	
2	Ich kann eine fehlerbehaftete Nachricht analysieren und korrigieren.	
1	Ich kann die Notwendigkeit einer Code-Ergänzung durch Kontrollbits erläutern und daraus die Anzahl der benötigten Kontrollbits ableiten.	
2	Ich kann das Prinzip der Blockparitätssicherung anwenden.	

Welche Fachkompetenzen werden hier visualisiert?

