

Modul 2-45: QUANTENCOMPUTER					ETIT-500	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SoSe	1 Semester	2. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	SWS	
	1	Quantencomputer Vorlesung	08 0110	V	2	
	2	Quantencomputer Übung	08 0111 A	Ü	1	
	3	Quantencomputer Praktikum	08 0111 B	P	1	
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte					
	<ol style="list-style-type: none"> Einführung in die mathematischen und physikalischen Grundlagen der Quantenmechanik (komplexe Zahlen, Unitäre Matrizen, Tensor-Produkt; Wellengleichungen, Unschärferelation, Schrödinger-Gleichung, Superposition, Verschränkung, No-cloning theorem; Entropie in der Informationstheorie, Reversible Computing) Quantenbits und Quantenregister Algorithmen und Quanten-Gatter (Hadamard-Matrix, Problem von Deutsch; Controlled-NOT, Toffoli-Gatter, Addierer-Schaltungen, Grover-Iteration) Quantenfehlerkorrektur (Flip-Bit und Sign-Flip, Shor-Code) Quantenteleportation und Quantenverschlüsselung Aktuelle Forschung und Ansätze technischer Realisierung (Ionenfallen, Laserkühlung, Optische und Hyperfeinstruktur-Qbits; Quantenpunkte, Coulomb-Blockade; Supraleitende Systeme, BCS-Theorie, DC/RF-SQUIDS) 					
	Literatur					
	Matthias Homeister - Quantum Computing verstehen, Vieweg Verlag, 2. Auflage 2008					
	Gilvert Brands - Einführung in die Quanteninformatik, Springer Verlag, 1. Auflage 2011					
	Jack Hidary - Quantum Computing: An applied approach, Springer Verlag, 1. Auflage, 2019					
4	Kompetenzen					
	Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden Grundzüge moderner Quantencomputer aus ingenieurstechnischer Sicht. Sie erlangen Kenntnisse über die mathematischen und physikalischen Grundlagen von Quantencomputern und den zugehörigen Algorithmen sowie aktuelle Forschung zur technischen Realisierung von Quantencomputern. Diese theoretischen Kenntnisse werden im Praktikum an Hand von Programmierbeispielen um praktische Kenntnisse im Hinblick auf die Funktionsweise von Quantencomputern erweitert.					
5	Prüfungen					
	<i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) oder Klausur (max. 180 Minuten) *					
	<i>Studienleistungen:</i>					
	<ul style="list-style-type: none"> regelmäßige aktive Teilnahme am Praktikum (Element 3) 					
	*Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
6	Prüfungsformen und -leistungen					
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen					
	Keine					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls					
	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkte „Informationstechnik und Kommunikationstechnik“ und „Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik“.					
	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Automation and Robotics“.					
9	Modulbeauftragte/r			Zuständige Fakultät		
	Prof. Dr.-Ing. Stefan Tappertzhofen			Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		