

## **„Spukhafte Fernwirkung“ in Theorie und Praxis – die faszinierenden Grundlagen der Quantenwelt**

**Das Unverständliche verstehen und anwenden: Prof. Bettina Just (THM) präsentiert Kursreihe „Einführung ins Quantencomputing“ für Anfänger (und fortgeschrittene Interessierte) am Hasso-Plattner-Institut (HPI)**

Gießen, 21. Juni 2022 – Spukhafte Fernwirkung, Verschränkung und Teleportation: In Zeiten der künstlichen Intelligenz und der schnellen Algorithmen rücken auch die faszinierenden Möglichkeiten des Quantencomputing zunehmend in den Fokus der Öffentlichkeit. Worum genau aber handelt es sich bei der Quantenverschränkung, wie werden Quantenalgorithmen programmiert und wie stellt sich die aktuelle Situation der Hardware von Quantencomputern dar? Diesen und weiteren Fragen widmet sich eine neue Kursreihe am Hasso-Plattner-Institut (HPI) mit Prof. Dr. Bettina Just von der Technischen Hochschule Mittelhessen (THM) und Leiterin des TransMIT-Zentrums für Quantencomputing.

Um die Potenziale der Quantencomputer-Technologien in Deutschland schnell einem breiten Adressatenkreis bekanntzumachen, hat das Hasso-Plattner-Institut (HPI) auf seiner offenen Lernplattform openHPI einen kostenlos nutzbaren Kanal eingerichtet. Die Bundesregierung fördert das Vorhaben über zunächst zwei Jahre mit rund einer dreiviertel Million Euro. Die für alle Interessierten unter <https://open.hpi.de/channels/quantum> erreichbaren Onlinekurse werden begleitet von Workshops und anderen Vernetzungsangeboten. Diese widmen sich innovativen Anwendungsmöglichkeiten durch Unternehmen.

Mit der kostenlosen zweiwöchigen „Einführung ins Quantencomputing“ wurde von Prof. Bettina Just bereits ab 1. Juni der Anfang gemacht. In diesem ersten Kurs zu den Grundlagen des Quantencomputings werden zunächst die Historie und aktuelle Anwendbarkeit der Quantentechnologie behandelt. Danach erfolgt eine Einführung in das

Qubit, Quantenschaltkreise und Quantenregister. Die Begriffe der Zustände und Illustrationen der Konzepte werden anschaulich dargestellt. Nach einem tiefen Einstieg in Quantengatter und echten Zufall gibt es dann noch einen Ausblick auf das Prinzip hinter der enormen Leistung von Quantenalgorithmen.

Der Kurs „Einführung ins Quantencomputing“ ist der Beginn einer Reihe von aufeinander aufbauenden Kursen zur Einführung in die Quantentechnologie, die derzeit auf dem Kanal Quantum Computing auf openHPI nach und nach veröffentlicht werden und bietet für diese weiteren Kurse einen guten Einstieg. Aktuell schließt sich der Kurs „Quanteninformation und -kryptographie“ an den ersten Teil der Einführung an. Zur Vertiefung wird Prof. Just vom 19. Oktober bis 1. November 2022 eine Fortsetzung anbieten. Im zweiten Teil der „Einführung in das Quantencomputing“ werden die Grundlagen des Quantencomputings erweitert. Dabei zeigt Prof. Just unter anderem wie der Algorithmus zur Teleportation funktioniert und wie klassische logische Gatter auf Quantenschaltkreisen simuliert werden können.

„Wir freuen uns sehr über die außerordentlich große Resonanz“, betont Prof. Just. „Schon im ersten Einführungskurs hatten wir mehr als 2300 Teilnehmer, die aktiv mitgewirkt haben. Eingeschrieben waren sogar über 3500 Personen. Das Interesse ist wirklich enorm!“

Grundsätzlich sollen sämtliche Lerninhalte nicht nur die theoretischen Grundlagen der Quantencomputing-Technologie behandeln, sondern auch dem Wissenstransfer für prototypische Anwendungen in Unternehmen dienen. Zielgruppe für die Angebote im openHPI-Kanal Quantum Computing sind IT-Fachleute aus Wirtschaft, Wissenschaft und Behörden sowie interessierte Laien aus der übrigen Bevölkerung. Andere wissenschaftliche Einrichtungen können die Lehrinhalte ebenfalls frei verwenden. Die erfolgreiche Teilnahme an den Kursen mit beaufsichtigter Zertifikatsprüfung kann mit weiteren Kursen zu ECTS-Punkten am HPI umgewandelt werden. Die genauen Bedingungen werden auf dem [openHPI-Quantum-Computing-Kanal](#) bekanntgegeben.

Weiterführende Literatur zum Thema Quantencomputing und -technologien: *Bettina Just: "Quantencomputing kompakt: Spukhafte Fernwirkung und Teleportation endlich verständlich", Springer Vieweg, Berlin Heidelberg 2020*

## **Über quantMOOC:**

Im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projekts quantMOOC wird das HPI auf seiner Lernplattform openHPI (<https://open.hpi.de/channels/quantum>) über zwei Jahre mehr als 15 zweiwöchige Kurse anbieten, die die Grundlagen des Quantencomputings, der Quantenalgorithmen und der Quantenkryptographie vermitteln. Voraussetzung für die kostenlosen Kurse sind lediglich Mathematik- und Physikkenntnisse auf Abiturniveau. Zudem gibt es Aufbaukurse, in denen die Tiefe der Quantenalgorithmen, Verschlüsselungsmethoden und die mathematischen Formalismen erklärt werden.

## **Über die Bildungsplattform openHPI:**

Seine interaktiven Kursangebote hat das Hasso-Plattner-Institut bereits am 5. September 2012 gestartet - auf der Internet-Plattform <https://open.hpi.de>. Diese bietet seitdem einen Gratis-Zugang zu aktuellem Hochschul-Wissen aus den sich schnell verändernden Gebieten der Informationstechnologie und Innovation. Mittlerweile wurden auf openHPI mehr als eine Million Kurseinschreibungen registriert. Rund 300.000 Personen aus 180 Ländern gehören derzeit auf der Plattform zum festen Nutzerkreis. Für besonders erfolgreiche Teilnehmer an seinen "Massive Open Online Courses", kurz MOOCs genannt, stellte das Institut bisher mehr als 120.000 Zertifikate aus. Das openHPI-Jahresprogramm umfasst zahlreiche Angebote für IT-Einsteiger und Experten. Auch die in der Vergangenheit angebotenen rund 80 Kurse können im Selbststudium nach wie vor genutzt werden – ebenfalls kostenfrei. Studierende können sich für das Absolvieren von openHPI-Kursen jetzt auch Leistungspunkte an ihrer Universität anrechnen lassen.

## Über das TransMIT-Zentrum für Quantencomputing:

Das TransMIT-Zentrum für Quantencomputing unter der Leitung von Prof. Dr. Bettina Just bietet Vorträge, Schulungen, Workshops und Beratungsleistungen im Bereich des Quantencomputing an. Dies umfasst einen sehr niedrighschwelligen, schnellen Einstieg ins Thema und maßgeschneiderte Workshops für Unternehmen und Institutionen. Hier wird deren konkreter Handlungsbedarf in der Quanteninformatik erarbeitet. Wenn gewünscht, bietet das Zentrum Unterstützung bei der Umsetzung identifizierter Maßnahmen an. Zur Zielgruppe des TransMIT-Zentrums für Quantencomputing gehören sowohl Unternehmen als auch Institutionen aus verschiedenen Branchen und Bereichen.

Weitere Informationen und Kontaktdaten unter:

[https://www.transmit.de/geschaeftsbereiche/zentren/details/?z\\_id=257](https://www.transmit.de/geschaeftsbereiche/zentren/details/?z_id=257)



## Notiz für die Redaktion

Die TransMIT GmbH erschließt und vermarktet im Schnittfeld von Wissenschaft und Wirtschaft seit 1996 mit rund 160 Angestellten das Innovations-Potenzial zahlreicher Wissenschaftler aus mehreren Forschungseinrichtungen in und außerhalb Hessens. Direkt aus den drei Gesellschafterhochschulen der TransMIT GmbH (Justus-Liebig-Universität Gießen, Technische Hochschule Mittelhessen und Philipps-Universität Marburg) bieten mehr als 160 TransMIT-Zentren unter professioneller wissenschaftlicher Leitung innovative Produkte, Technologien, Dienstleistungen sowie Weiterbildungsveranstaltungen aus nahezu allen Fachrichtungen an. Der Geschäftsbereich Patentverwertung identifiziert und bewertet im Kundenauftrag Produktideen und Forschungsergebnisse und bietet diese international für Lizenzierung oder Kauf an. Das betreute Portfolio umfasst dabei alle Technologiefelder deutscher Hochschulen. Ergänzt wird dieses Angebot durch Leistungen für das komplette Innovationsmanagement von der Idee bis zum marktreifen Produkt im Geschäftsbereich Managed Innovation Services (MIS), insbesondere Fördermittelberatung und Projektmanagement für kleine und mittelständische Unternehmen. Darüber hinaus initiiert und betreut das Geschäftssegment Kooperationsnetzwerke & Neue Märkte Netzwerke zwischen KMU, die sich proaktiv weiterentwickeln wollen. Die TransMIT GmbH hat bei mehreren Rankings im Auftrag verschiedener Bundesministerien jeweils den 1. Platz unter den 21 größeren Technologietransfer-Unternehmen in Deutschland erreicht und ist autorisierter Partner des BMWi-Programms „go-Inno“ sowie der Innovationsberatung des BAFA. Referenzprojekte sind u. a. das Museum „mathematikum“, das Clustermanagement für die Medizinwirtschaft „timm“ und die BMWi-Projekte „SIGNO KMU-Patentaktion“ und „-Erfinderfachauskunft“ sowie „WIPANO Unternehmen“. Aktuell ist die TransMIT GmbH federführender Partner der EU-Initiative KETBIO (Key Enabling Technologies in Biotechnology) und gehört zum Projektkonsortium des europäischen Programms zur Förderung der Biotechnologie als einer von sechs bedeutenden Schlüsseltechnologien (KETs) des EU-Rahmenprogramms für Forschung und Innovation Horizont 2020.

## Ansprechpartner bei Rückfragen:

Holger Mauelshagen  
Pressesprecher  
TransMIT  
Gesellschaft für Technologietransfer mbH  
Kerkrader Straße 3  
35394 Gießen  
Telefon: +49 (641) 94364-0  
Telefax: +49 (641) 94364-99  
E-Mail: [holger.mauelshagen@transmit.de](mailto:holger.mauelshagen@transmit.de)  
Internet: <https://www.transmit.de>

Prof. Dr. Bettina Just  
TransMIT-Zentrum für Quantencomputing  
c/o Technische Hochschule Mittelhessen  
Fachbereich Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik (MNI)  
Wiesenstraße 14  
35390 Gießen  
Telefon: +49 (6 41) 309 2454  
Telefax: +49 (6 41) 309 2908  
[bettina.just@transmit.de](mailto:bettina.just@transmit.de)