

Vorwort

Am Anfang der Recherchen zu diesem Buch stand eine Frage: Warum werden Millionen Euro an Fördergeld in eine Technik investiert, die das Internet unsicher machen wird?

Gemeint ist der Quantencomputer. Also ein Rechner, der die Gesetze der Quantenphysik nutzt, um harte Nüsse zu knacken, vor denen sogar Etagen füllende Superrechner die Waffen strecken.

Noch streiten Forscher darüber, welche hochkomplexen Rechenaufgaben ein Quantencomputer überhaupt knacken wird. Nur eines ist sicher: dass Quantencomputer die heute gängigen Verschlüsselungsverfahren aushebeln werden. Sie sind so etwas wie die Atombombe der Informationsgesellschaft. Der Nutzen einer solchen Maschine ist also höchst fragwürdig.

Als Physiker fasziniert mich die Idee, sich die bizarre Welt der Elementarteilchen technisch zunutze zu machen. Ein Computer, der viele Lösungswege gleichzeitig beschreitet und der in einer gigantischen Datenbank durch einmaliges Hinsehen die Lösung findet? Toll!

In erster Linie bin ich aber kritischer Journalist. In dieser Rolle erinnert mich das Ganze an Friedrich Dürrenmatts Komödie »Die Physiker«, in der es um die Frage der Verantwortung der Wissenschaft geht. Handeln die Entwickler von Quantencomputern fahrlässig? Sollten sie die Welt nicht mit dieser destruktiven Idee verschonen?

Die Realität in den Labors rund um den Globus verneint die letzte Frage. Seit Jahren ist der Quantencomputer ein hippe Forschungsthema. Jährlich erscheinen mehrere Hundert wissenschaftliche Publikationen zum Thema, im Wochentakt berichten die Medien über einen neuen Babystep auf dem langen Weg zum Quantencomputer.

Jahrelang habe ich die Entwicklung beobachtet und immer besser verstanden, warum Forscher sich diesem Projekt hingeben. Der faszinierendste Grund, einen Quantencomputer zu bauen: Man kann es. Physiker haben es geschafft, einzelne Atome, Elektronen oder Lichtteilchen zu manipulieren

und zu kontrollieren. Sie sprechen Elementarteilchen individuell an und verstehen, was diese antworten. Die Forscher haben ihre technischen Ohren so weit geschärft, dass sie das Wispern der winzigsten Bausteine des Universums vernehmen. Und sie haben ihre Sprachrohre so weit fokussiert, dass sie die Winzlinge, gegen die ein Staubkorn aussieht wie das Matterhorn, sozusagen mit Namen ansprechen können.

Diese wie Zauberei anmutende Kontrolle öffnet das Tor zu einer ganzen Reihe neuer Techniken, nicht nur Quantencomputer. Ähnliches geschah in der Technikgeschichte schon öfter. Forscher verstehen bestimmte Naturphänomene und Ingenieure beuten dieses Wissen aus, um die Welt zu verändern. Im 19. Jahrhundert erkannte der schottische Physiker James Clerk Maxwell, dass es elektromagnetische Wellen gibt. Er ebnete damit den Weg zu Rundfunk, Fernsehen und Mobilfunk.

Vieles deutet darauf hin, dass nun eine neue Ära der Informationstechnik ansteht, deren Flaggschiff der Quantencomputer ist, die aber auch neue, abhörsichere Techniken der Kommunikation und Datenverarbeitung sowie sehr kleine und empfindliche und daher breit verwendbare Sensoren umfasst.

Wieder ist es eine Umwälzung im Verständnis der Welt, die den Boden für diese neue technologische Stufe bereitet hat: die Quantenphysik, entwickelt in den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts.

Der Quantencomputer ist demnach nicht einfach nur ein neuer, schnellerer Rechner, sondern eine gänzlich neue Art, Information zu verarbeiten. Er tickt wie die Materie selbst tickt, da er aus den gleichen Bausteinen aufgebaut ist, nämlich aus Atomen sowie subatomaren Teilchen.

Damit ausgerüstet, werden Forscher und Ingenieure umfassender und gezielter als heute in der Lage sein, Materie auf der Ebene einzelner Atome zu manipulieren. Ein mögliches Resultat sind neue Materialien mit bislang ungesehenen Eigenschaften, wie sie in der Natur nicht vorkommen.

Obwohl auf dem Weg dahin Hürden warten, vielleicht auch unüberwindbare, halte ich die Entwicklung der Quantentechnik, wie Physiker sie bereits nennen, und im Besonderen des Quantencomputers für so einschneidend, dass sie dem interessierten Laien zugänglich gemacht werden sollte.

Deshalb schreibe ich dieses Buch, in dem ich versuche, die Quantenphysik hinter der Quantentechnik layenverständlich und anschaulich zu erklären. Darauf aufbauend erfährt der Leser die Geschichte des Quantencomputers, auf welch faszinierende Weise er arbeitet und wie weit die Entwicklung der

Hardware ist. Ich versuche auszuleuchten, wozu so ein Rechner in der Lage sein wird und wozu nicht. Es wird um die Hürden gehen, die die Forscher bereits genommen haben, und um jene, die noch auf sie warten.

Am Ende wird der Leser die eingangs gestellte Frage beantworten können – und eine Menge Neues über die bizarre Welt der Quanten und ihre Bedeutung für die Alltagstechnik der Zukunft gelernt haben.

Christian J. Meier

Darmstadt, im Januar 2015