

Jairo Sinova

00:03

O-Ton:

„One thing that is fascinating about my field is that you have these interconnections between theory and experiments many times. Two parts of progress that we go along. And this is very similar to I like to call it a scientific tango. This tango is within one field: experimental and theory. Imagine that we create a very complex tango of many fields coming together. This I think will be the next revolution how we will do science, if we can actually do it well.“

Faszinierend an meinem Feld ist, dass man diese vielen Verbindungen zwischen Theorie und Praxis hat. Diese zwei Seiten des Weges, den wir gemeinsam gehen. Man könnte das auch einen wissenschaftlichen Tango nennen. Erst mal in einem Feld, theoretisch und praktisch. Doch wenn viele Felder zusammen kommen, könnte der Tango noch viel komplexer werden. Das wär revolutionär, Wissenschaft so zu praktizieren.

00:34

Jairo Sinova gehört zu den Top-Forschern der Theoretischen Festkörperphysik. Nach einer Forscher-Karriere in den USA soll er an der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz eine Professur für Theoretische Physik aufbauen. Seine Vorhersagen des intrinsischen Spin-Hall-Effekts gelten als Meilensteine der Halbleiterphysik. Spintronik heißt sein noch relativ junger Forschungsbereich.

00:56

O-Ton:

„One of the huge challenges that technologie has now, is that for processing information you can only use electric current, the charge part of electron. And that creates a lot of heat. And you notice that computers are not getting any faster at all.“

Eine der riesigen Herausforderungen für die Technologie ist, dass man momentan nur mit elektrischem Strom Information prozessieren kann. Und das produziert eine Menge Hitze. Aber Computer werden dabei einfach nicht schneller.

01:15

Spintronik könnte auch der Computer-Technologie zum Entwicklungsschub verhelfen. Denn über kurz oder lang muss sich die Computerbranche nach grundlegend neuen Techniken umsehen. Traditionelle Siliziumchips scheinen ausgereizt - Millionen auf kleinste Flächen geballter Transistoren lassen den Stromverbrauch explodieren. Auch bei der Rechengeschwindigkeit sind große Sprünge kaum noch machbar.

01:42

„To solve these problems we are tempting to do research in novel phenomena, that can bring together the computational aspects and the storage aspects at the same time. For that we actually need to discover how to manipulate magnetisation and currence of electrons that create the computation at the same time.“

Um diese Probleme zu lösen, erforschen wir neue Phänomene, die Rechen- und Speicheraspekte gleichzeitig bedienen. Für die Rechenleistung müssen wir herausfinden, wie wir Magnetismus und Elektronenfluss zugleich manipulieren können.

02:07

Denn Elektronen können mehr, als nur ihre elektrische Ladung transportieren. Sie haben eine weitere Eigenschaft, die bisher kaum genutzt wird: Elektronen haben einen Spin. Der Spin ist eine quantenmechanische Eigenschaft von Elementarteilchen und kommt grundsätzlich in zwei Varianten vor. Deshalb eignet er sich auch als binärer Informationsträger.

02:32

O-Ton:

„When you think about spins of electrons: the best picture you can give is a little spinning top or a little sphere that spins around itself, like the earth spins around itself. And that creates the property of magnetic that is very important. Thats the key property device for magnetic memories that are used to store all the information. That picture unfortunately can only be taken so far. Because in reality the quantum object is a object that is only up, only down. Like a spin that you can accelerate a spin or slow down a spin. Somehow it is only spinning in one velocity or the other, very fast, and in a way that is fussed out. So thats the quantum mechanics part of it. And all together it creates this collective behavior of quantum mechanics that gives you magnetism.“

Das beste Bild, das man sich vom Elektronenspin machen kann, ist

ein kleiner Drehkreisel oder eine kleine Sphäre, die sich um sich selbst dreht, vergleichbar mit der Erde. Dabei wird Magnetismus erzeugt. Das ist die entscheidende Eigenschaft für magnetische Speicher. Doch das ist leider nur ein Bild. Weil es sich hierbei um ein Quantenobjekt handelt in zwei Zuständen entweder up oder down. Wie eine Drehung, die man entweder beschleunigen oder verlangsamen kann. Es ist ein Drehen in einer bestimmten Geschwindigkeit oder in einer anderen, das geht sehr schnell. Und all das zusammen erzeugt das gemeinsame Verhalten der Quantenmechanik, was für den Magnetismus verantwortlich ist.

03:22

Aus der Spintronik, also der Kombination des subatomaren Magnetismus und der Elektronik versprechen sich Forscher Bauelemente mit ganz neuen Eigenschaften.

Die Spintronik ist ein multidisziplinäres Forschungsfeld zwischen Physik und Ingenieurwissenschaften, und ein boomender Zweig in der Festkörperforschung. Theoretische und praktische Kenntnisse werden bei der Suche nach ferromagnetischen Halbleitern benötigt.

03:47

O-Ton:

„I have never met a good experimentalist that would not be a good theorist. I have met many theorists that will never be experimentalists. I think my advantage is that I really enjoy to know what experimentalists do. So many times I go in experimental labs and begin to ask questions that they never expect an theorist would ask. Because it is fascinating. You actually get to know like - when you measure this you really do get that, really, that simple? Or it turns out when we do our physics in theoretically part its really similar. Its that lack of communication that they both say: oh is that really thats what you ment? So thats the part that I think is the difference. Its both extremely challenging. But we also have to remember, that physics, above all is an experimental science.“

Ich habe noch nie einen guten Experimentalforscher getroffen, der nicht auch ein guter Theoretiker ist. Aber es gibt viele Theoretiker, die niemals praktisch arbeiten würden. Ich dagegen weiß gerne, was die Experimentalisten tun. Ich gehe oft ins Labor und wunderte sie dort mit meinen Fragen. Weil es faszinierend ist. Also wenn du das misst, kommt wirklich das dabei raus? So einfach? Manchmal ähnelt unsere Arbeitsweise auch der Praxis.

Scheint die mangelnde Kommunikation zu sein, wenn beide Seiten sagen: ist es das wirklich, was du meinst? Also das macht den Unterschied aus. Beides ist voller Herausforderungen. Aber vergessen wir nicht, dass die Physik zuallererst eine Experimentalwissenschaft ist.

04:36

Sinova will mit seinem Team zu den bereits starken experimentellen Arbeiten in Mainz theoretische Beiträge mit dem Schwerpunkt "Elektronische und magnetische Eigenschaften kondensierter Materie" liefern. Er integriert dabei aber auch ganz unterschiedliche Disziplinen wie Chemie, Biologie und Materialwissenschaften. So entstehen völlig neue Ideen und Lösungsansätze.

05:00

O-Ton:

„I like to colloberate with many different people. I have some expertise that I can bring to the table but I knew very early in my carreer that a we will be more powerful than an I.“

Ich arbeite gerne mit vielen verschiedenen Leuten zusammen. Ich kann meine Fachkenntnisse einbringen. Aber ich weiß von jeher, dass ein wir immer stärker als ein ich sein wird.

05:14

Jairo Sinova wird innerhalb der nächsten Jahre gleich mehrere interdisziplinäre Forschungszentren gründen und ergänzen - und somit die Forschungslandschaft in Deutschland entscheidend voranbringen und prägen.

05:30

O-Ton:

„Basic science is actually very well respected and very well infursted upon. Its not a question that it has an impact on society. Many people that have an Phd in physics, when they go out in the world, they are critical problem solvers that bring many things together. So thats very much appreciated in Germany. And thats something that creates a very nice atmosphere. This is one of the things why the Humboldt-award is a very tempting thing for me, because it allows the opportunity to create, to focus on creating these centers, that will bring young people and top scientists of different fields together.“

Grundlagenwissenschaften sind sehr respektiert und angesehen.

Keine Frage, sie sind gesellschaftlich relevant. Viele haben einen Dr. in der Physik, wenn sie raus gehen, dann sind sie vielfältige Problemlöser. Das wird in Deutschland sehr geschätzt. Das ist sehr angenehm. Nicht nur deshalb ist die Humboldt Professur für mich ein bestechendes Angebot. Sie ermöglicht es mir, Zentren zu gründen, wo junge Leute und Top Forscher zusammen kommen aus verschiedenen Feldern.