

Spieler in einer magischen Welt

Was haben Fußball und Quantenmechanik gemeinsam? Es gibt bei beiden überraschende Wendungen, die sich schwer vorhersagen lassen. Immerhin folgt der Sport den Gesetzen des Alltags. Als Stürmer beherrscht **Jens Hjörleifur Bárðarson** den Ball, als Physiker die Regeln des Quantenuniversums. Der 35-jährige Forscher am **Max-Planck-Institut für Physik komplexer Systeme** in Dresden beschäftigt sich mit atomaren Teilchen, die so manch verzwickte Spielzüge zeigen.

TEXT **ALEXANDER STIRN**

Wenn Jens Hjörleifur Bárðarson am Ball ist, wird es gefährlich. Der Stürmer der zweiten Mannschaft der Sportfreunde 01 Dresden Nord war einer der Garanten des letztjährigen Erfolgs der Amateurkicker. Damals, Bárðarson spielte seine erste Saison im neuen Team, sind die Sportfreunde direkt aufgestiegen – von der Dresdner Stadtliga B in die Stadtliga A.

Für den quirligen Isländer war es genau der richtige Einstieg. „Ich liebe den Wettbewerb“, sagt Bárðarson, schmunzelt und fährt sich durch den dichten Bart. Dieses Jahr läuft es allerdings noch nicht so rund. Nach 19 Spieltagen verzeichnet die Statistik des Sächsischen Fußball-Verbands lediglich drei Tore, und Bárðarson gerät ins Grübeln.

Wenn Jens Hjörleifur Bárðarson am Ball ist, wird es allerdings auch kompliziert – zumindest außerhalb des Spielfelds, in einem spartanisch eingerichteten Büro am Dresdner Max-Planck-Institut für Physik komplexer Systeme.

Seit zwei Jahren leitet der Theoretiker dort eine Arbeitsgruppe, die sich mit Quantenmaterie beschäftigt: mit Elektronen und anderen Teilchen, die bei tiefen Temperaturen oft extrem trickreiche Spielzüge entwickeln.

IDEEN, DIE EINEN KNOTEN IM GEHIRN HINTERLASSEN

„Sicherlich, viele Effekte in der Physik lassen sich auch verstehen, wenn man Elektronen einfach als Bälle begreift, die von einer Seite zur anderen fliegen“, sagt Bárðarson. Die elektrische Leitung in einem handelsüblichen Draht gehört dazu, bei der Elektronen an einem Ende hineinströmen und am anderen herausgedrückt werden. „Richtig interessant wird es aber erst, wenn man sich bewusst machen muss, dass Elektronen eigentlich Wellen sind“, sagt der Theoretiker.

Dann passieren seltsame Dinge: Die Teilchen können sich – wie Licht – über-

Am Ball geblieben: Schon als Kind war Jens Hjörleifur Bárðarson leidenschaftlicher Kicker. Analogien zu seinem Sport findet er auch in der Physik – etwa wenn Elektronen sich wie Bälle verhalten.

lagern und ungeahnte Effekte produzieren. Sie können sich sogar aus der Ferne beeinflussen. Verschränkung nennen Physiker das Prinzip. Es ist, als würde der Zeugwart am Spielfeldrand die Luft aus einem Ball lassen, und dem eigentlichen Spielgerät würde, kurz bevor der Stürmer schießen will, ebenfalls die Luft ausgehen.

„Gespenstisch“ hat Albert Einstein das einmal genannt. Bárðarsons Arbeit ist noch viel gespenstischer. Die „topologischen Isolatoren“ etwa, eines der Forschungsgebiete, die der Isländer in Dresden beackert, leiten in ihrem Inneren keinen Strom. An der Oberfläche verknoten sich die Wellen der Elektronen allerdings. Lösen lässt sich das Kudelmuddel rein physikalisch nur, wenn die Isolatoren an genau diesen Stellen zum Leiter werden.

Es sind Ideen, die allein beim Zuhören Knoten im Gehirn hinterlassen. Bárðarson gefällt das. „Ich hatte bereits im Grundstudium eine exzellente Vor-



lesung in Quantenmechanik“, erzählt der 35-Jährige. „Um die dort gestellten Aufgaben zu lösen, musste ich oft tagelang in der Bibliothek sitzen. Das war einer der spannendsten Kurse, die ich jemals besucht habe.“

Der Spaß und die Faszination haben ihn seitdem nicht mehr losgelassen: „Quantenmechanik ist irgendwie verrückt, sie widerspricht jeglicher Intuition“, sagt Bárðarson. Kurz: Sie ist eine Herausforderung, und der Isländer mag Herausforderungen: „Physiker zu sein bedeutet für mich nicht, Dinge einfach nur berechnen zu können. Es bedeutet, eine Intuition für das zu entwickeln, was passieren wird.“

Und wo könnte das reizvoller sein als auf einem Gebiet mit komplett unvorstellbaren Regeln? „Wenn ich einen Ball schieße, ist es nicht besonders schwer, dies zu berechnen – aber auch nicht besonders reizvoll“, sagt der Freizeitkicker. Bei der Quantenmechanik ist das anders. „Hier kann ich nicht auf Dinge vertrauen, die ich als Kind gelernt habe. Das ist magisch.“

Die reale Welt lernt Jens Hjørleifur Bárðarson im Örtchen Selfoss kennen – mit rund 5000 Einwohnern die größte Stadt im Süden Islands. Im Jahr 1979 erblickt er dort das Licht der Welt, als eines von fünf Geschwistern. Die Mutter ist Versicherungsmaklerin, der Vater leitet das städtische Bauamt. Dass der Sohn ebenfalls Beamter werden soll, ist zu Hause kein Thema. „Selbst wenn mein Vater das gewollt haben sollte – was ich nicht glaube –, hätte er nichts gesagt“, erinnert sich Bárðarson. „Bei uns galt stets: Um erwachsen zu wer-

Links: Auf das Wesentliche kann Jens Hjørleifur Bárðarson sich an seinem Schreibtisch konzentrieren, der frei von jeglichem Papier ist. Das erlaubt einen unverstellten Blick auf die physikalischen Probleme, die er am Rechner bearbeitet.

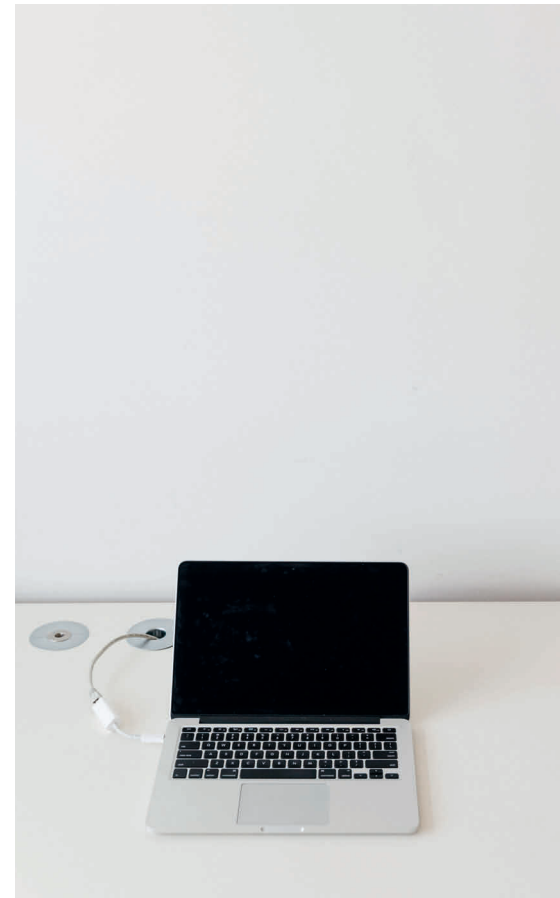
Rechts: Manche Ideen entwickeln Jens Bárðarson, Jan Behrends, Talía Lezama und Soumya Bera (von links) gemeinsam.

den, soll jeder das tun, was ihm gefällt – auch wenn er dabei Fehler macht.“

Wenn Bárðarson nicht gerade Fußball spielt, dann liest er. Es gibt kaum ein Kinderbild, auf dem der Junge nicht ein Buch in der Hand hält. „Ich habe alles gelesen, was ich bekommen konnte, ich wollte stets neue Dinge lernen“, sagt der Forscher. „Auf dem Gymnasium gefielen mir sogar die Deutschstunden, die die meisten Mitschüler schrecklich fanden.“

PHYSIK-OLYMPIONIKE IN DER NATIONALMANNSCHAFT

Mathematik, Physik, Informatik, vielleicht sogar Ingenieurwissenschaften? Die Entscheidung fürs richtige Studienfach fällt Bárðarson nicht leicht. Da die meisten Freunde Computernerds sind, tendiert auch er in Richtung Informatik. Den Ausschlag gibt dann allerdings die Physikolympiade, ein weltweiter Wettbewerb, an dem sich auch die Schule von Selfoss beteiligt. Der Lehrer drängt Bárðarson zum Mitmachen, als einer der wenigen Olympioniken bereitet er sich vor. „Wenn ich an einem Wettbewerb teilnehme, dann nehme ich ihn



auch ernst – da bin ich ehrgeizig“, sagt der Isländer. Sicherheitshalber schiebt er nach: „In der Physik trete ich heute nur noch gegen mich selbst an, gegen andere kämpfe ich im Fußball.“

Das Training zahlt sich aus. Bárðarson schafft es in die isländische Nationalmannschaft, die die Insel im Jahr 1999 bei der Olympia-Endrunde im italienischen Padua vertreten soll. Zur Vorbereitung gehört ein Schnupperpraktikum an einer physikalischen Fakultät. Einer der Professoren erklärt Bárðarson: Wenn er Physik studiere, die Königsdisziplin, könne er zur Not immer noch ins Ingenieurfach wechseln. Andersherum sei das nicht möglich. „Das klang überzeugend“, sagt Bárðarson. „Ich hab es ihm abgekauft.“

Aus dem Olympiasieg wird nichts, wohl aber aus dem Physikstudium. Bárðarson schreibt sich an der University of Iceland in Reykjavik ein, damals die einzige ernst zu nehmende Physikfakultät auf der Insel. Er schließt das Bachelorstudium – genauso wie ein Kommilitone – mit der besten bis dahin erreichten Note ab. Und er zieht, in alter isländischer Tradition, hinaus in die Welt. „Eines unserer Wikinger-Sprichwörter lau-



tet: ‚Wer nur zu Hause aufwächst, bleibt blöd.‘ Wer sich nur mit den Leuten in seiner Umgebung abgibt, der kriegt keine neuen Ideen, keine neuen Impulse.“

Jens Hjörleifur Bárðarson studiert in Dänemark und Schweden, promoviert im niederländischen Leiden, verbringt einige Monate in Berlin und beginnt seine Postdoktorandenzeit an der Cornell University im US-Bundesstaat New York. Schließlich zieht es ihn nach Berkeley, in die Sonne Kaliforniens. Sein künftiger Chef lockt ihn mit den Worten: „Als Postdoc hast du vermutlich die letzte Chance in deiner Karriere, noch einmal etwas Neues zu machen.“

Bárðarson grinst beim Gedanken daran. „Das war genau, was ich hören wollte“, sagt er. „Neue Dinge zu lernen ist eins meiner großen Ziele.“ Zu den einzelnen Elektronen mit ihren seltsamen, oft verknoteten Wellen gesellen sich verschränkte Teilchenkollektive, die sich wie von Geisterhand gegenseitig beeinflussen. „Ich war dort sehr glücklich.“

Nun spielt er in Dresden. „Es gehört zum Kreislauf einer akademischen Karriere, dass man sich seinen Arbeitsort nicht immer aussuchen kann und dass es schwer ist, irgendwo Wurzeln zu

schlagen“, sagt Bárðarson. Forscher und Fußballer sind sich da sehr ähnlich: Um die Profikarriere voranzutreiben, sind die Traumclubs mit den weltweit bekannten Namen und den berühmten Spielern oft nicht die beste Wahl – oder schlichtweg unerreichbar.

EXPERIMENTE, UM AUS DER GEDANKENWELT AUSZUBRECHEN

Bárðarson, der Manchester-United-Fan, weiß das. Und akzeptiert es, zumal Dresden alles andere als eine Notlösung war. Der Isländer ist vom Postdoc zum Gruppenleiter aufgestiegen „Darüber hinaus ist das Dresdner Max-Planck-Institut eines der weltweit angesehensten Institute in meinem Fachgebiet“, sagt er. So gut wie jeder Experte schaue einmal im Jahr in Sachsen vorbei. Außerdem schade es nicht, dass genau auf der anderen Seite der Straße, im Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung, die passenden Experimentatoren sitzen.

Obwohl Bárðarson mit Nachdruck betont, dass er sich als Theoretiker versteht, will er nicht allein in einer Gedankenwelt forschen. „Die Arbeit würde keinen Spaß machen, gäbe es nicht

die Realität, an der sich meine Ideen messen lassen müssen“, sagt der Isländer. „Natürlich versucht man als Theoretiker, so viel wie möglich mit Stift und Papier zu erreichen, für mich ist es aber wichtig, dabei nahe am Experiment zu bleiben – ohne durch Versuche eingeschränkt zu werden.“

Es ist die Freiheit des Theoretikers: Am Anfang steht für Bárðarson stets eine physikalische Frage – eine Idee, erdacht und gelöst mit Formeln, die nur in einer stark vereinfachten Modellwelt funktionieren. Dann kommt die Computersimulation. Sie berücksichtigt all jene Störungen, verursacht durch die Realität, die eine Berechnung von Hand unmöglich machen würden.

„Statt Simulation nenne ich das lieber numerisches Experiment, da hier oft ganz neue Techniken entwickelt werden müssen“, sagt Bárðarson. Mit einem solchen numerischen Experiment wollte der Physiker topologische Supraleiter besser verstehen – Materialien in einem Zustand, in dem sie in ihrem Inneren Strom ohne Widerstand leiten und auf ihrer Oberfläche Berechnungen zufolge bislang nicht nachgewiesene Elementarteilchen beherbergen. In dieser Umge-



bung wollte Bárðarson etwa die Bewegung eines einzelnen masselosen Teilchens simulieren. Bei der gängigen Methode wird dabei der Raum in Stückchen zerhackt, in denen sich die Bewegungsgleichungen der Partikel numerisch lösen lassen. Im Fall des masselosen Teilchens tauchte dabei aber plötzlich ein zweites Teilchen auf, das alle Berechnungen zunichtemachte.

Statt der Position des Elektrons nahm Bárðarson nach vielem Herumprobieren dessen Impuls als Basis für die Simulation, und zu seiner Überraschung lief alles wie geplant: „Zur Forschung gehört immer auch ein wenig Glück. Letztlich kommt es darauf an, Dinge auszuprobieren – und zu hoffen.“

Die Nagelprobe wartet dann auf der anderen Straßenseite. Dort setzen die Experimentatoren etwa Drähte einem Magnetfeld aus, sie messen die Stromstärke, ermitteln deren Abhängigkeit von der Temperatur und vergleichen die Ergebnisse mit den theoretischen Vorhersagen. Auf Bestätigung ist Bárðarson dabei nicht aus, im Gegenteil: „Es macht viel mehr Spaß, Messergebnisse zu erhalten, die überraschen und nicht mit den eigenen Vorhersagen übereinstim-

men – weil genau das den Weg zu Neuem ebnet.“ Im Detail sei für ihn aber alles, was die Kollegen machen, „schwarze Magie“. Der Theoretiker lacht. „Ich verstehe die Worte, die die Experimente beschreiben, aber das war’s dann auch.“

LANGE UMWEGE FÜR EINEN GUTEN KAFFEE

Hat sich der Wechsel von Berkeley an die Elbe also gelohnt? „Ja, absolut, auch wenn ich mich prinzipiell weigere, Städte zu vergleichen“, sagt er 35-Jährige. „Dabei pickt man sich leicht die schönsten Dinge einer Stadt heraus und vergleicht sie mit den schlimmsten Flecken einer anderen. Das kann nur unfair enden.“

Mit Vorfällen wie den islamfeindlichen Demonstrationen habe es Dresden ausländischen Forschern jedoch nicht leicht gemacht, in die Stadt – oder überhaupt nach Sachsen – zu kommen. Als junger, politisch interessierter Student habe er sich aber aus Protest gegen die amerikanische Außenpolitik auch nie vorstellen können, in den USA zu arbeiten; daher auch die Promotion in den Niederlanden.

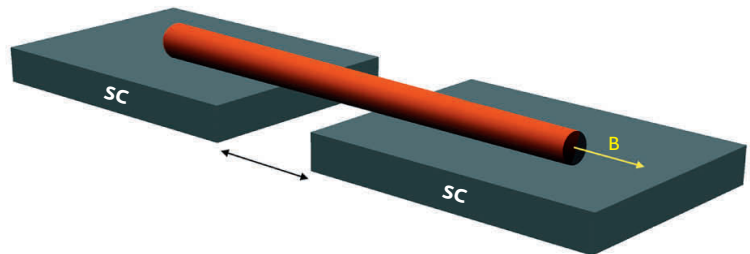
Dann zog es ihn doch über den Atlantik – und es gefiel ihm. „Dinge aus der Ferne zu beurteilen ist generell keine gute Idee, weil sich vor Ort alles ganz anders darstellt“, sagt der junge Wissenschaftler. „Ich versuche inzwischen, so etwas möglichst selten zu machen, doch ich bin darin sicherlich noch nicht perfekt.“

So fühlt sich Bárðarson in Dresden durchaus wohl. Und auch die Sache mit dem Kaffee ist gelöst. Denn mindestens ein Monat verging, bis der Forscher, ein bekennender Koffeinfan, endlich ein für ihn akzeptables Kaffeehaus fand. „Ich bin bereit, für einen guten Kaffee lange Wege zu gehen. Und noch dazu gehe ich gern“, verrät er. „Es gibt nicht wenige Leute, die halten mich für verrückt, nur weil ich einen halbstündigen Umweg für einen Kaffee in Kauf nehme.“

Die Leidenschaft hat ihm bereits zweimal wissenschaftliche Spezialaufträge eingebracht: Sowohl in Leiden als auch in Berlin wurde Bárðarson damit beauftragt, die Institutskaffeemaschine zu beschaffen. Er recherchierte, verglich, probierte, recherchierte noch mehr und kam schließlich zu einem für alle überzeugenden Ergebnis. Wenn Bárðarson

Links: Jens Hjørleifur Bárðarson bei der Gedankenarbeit in der Bibliothek. Er liebt es, sich in seine Lektüre zu vertiefen.

Rechts: Bárðarson hat gemeinsam mit Kollegen ein Experiment vorgeschlagen, um Majorana-Fermionen, eine bislang nur theoretisch beschriebene Art von Elementarteilchen, nachzuweisen und zu charakterisieren. Diese könnten auftreten, wenn der Nanodraht eines topologischen Isolators – ein Material, das auf seiner Oberfläche elektrisch leitend und in seinem Inneren isolierend ist – mit einem Supraleiter (SC), also einem widerstandslosen Leiter, kombiniert wird und von einem Magnetfeld (B) bestimmter Stärke durchdrungen wird.



davon erzählt, klingt es, als beschreibe er seine Doktorarbeit.

Es ist derselbe Ehrgeiz, mit dem der 35-Jährige all seine Aufgaben anpackt – von der Forschung über den Fußball bis hin zum Deutschlernen. „Ich halte es für wichtig, in einem fremden Land die dortige Sprache zu sprechen – nicht zuletzt, um meinen Kaffee auf Deutsch bestellen zu können“, sagt er. Das Institut ist dabei keine Hilfe; die meisten Kollegen sprechen Englisch. Und die paar Brocken Deutsch, die Bárðarson voll Neugier im Gymnasium gelernt hatte, wurden während der Doktorarbeit vom ähnlich klingenden Niederländisch verdrängt. „Anfangs habe ich die Leute in Dresden oft unbewusst auf Holländisch angesprochen, weil ich dachte, das seien die korrekten Ausdrücke. Ich wurde angeschaut wie ein Verrückter“, sagt er.

Bárðarson beschließt, einen Intensivkurs zu besuchen. Vier Wochen, fünf Tage die Woche, vier Stunden und 15 Minuten am Tag, wie er vorrechnet. Los geht es jeden Tag um acht Uhr, für den Langschläfer eine weitere Herausforderung. Er quält sich aus dem Bett, wandert eine halbe Stunde lang zu seinem Kaffeehaus, bestellt ein Croissant und einen Cappuccino, besucht den Deutschkurs, schleppt sich ins Institut. „Vor den vier Wochen habe ich die Leute immer gefragt, ob sie Englisch verstehen. Jetzt kann ich ihnen immerhin sagen, dass ich schlecht Deutsch spreche“, sagt er. Es ist eine massive Untertreibung.

Lediglich mit dem Sächsisch, das auch bei den Sportfreunden 01 Dresden Nord gepflegt wird, hat er noch seine Probleme. „Ich behandle das einfach

als komplett andere Sprache“, sagt er und schmunzelt. Immerhin reicht es inzwischen, um den Trainer zu verstehen – und um Tore zu schießen.

„Normalerweise mache ich keine halben Sachen“, sagt Bárðarson. „Wenn ich mir etwas Neues aneigne, dann lerne ich es so gut wie möglich, dann grabe ich – wie in der Forschung – tiefer und tiefer.“ So auch bei seinem neuesten Hobby: Bárðarson hat angefangen, Ukulele zu spielen, das hawaiianische Mini-Zupfinstrument.

ISLÄNDISCHES ERBE: DER HANG ZU DUNKLEN TÖNEN

„Irgendwie wollte ich schon immer Musik machen, als Kind habe ich die meiste Zeit allerdings mit Fußball verbracht“, sagt er. Nun also die Ukulele, die – so wurde ihm versichert – besonders einfach zu lernen sei. Korrekt? „Die Griffe sind jedenfalls leichter als bei der Gitarre, und da das Instrument deutlich kleiner ist, muss man seine Finger beim Spielen auch nicht so verknoten. Zumindest ist es nicht schwer, ihm irgendwelche Töne zu entlocken“, sagt der Autodidakt und lächelt verschmitzt. Zudem sei die Ukulele ein fröhliches Instrument, es klinge aufmunternd, es verbessere die Stimmung.

Bei der Musik, die Bárðarson sonst hört, ist das nicht immer der Fall. Leonard Cohen, Tom Waits und Nick Cave gehören dazu – die großen, schwermütigen Liedermacher und Poeten, die allesamt nicht im Verdacht stehen, lustige Ukulele-Lieder zu trällern. Vor allem Cave mit seiner oft dunklen Musik hat

es Bárðarson angetan. „Das passt vielleicht ganz gut zu uns Isländern“, sagt er. „Das Land ist meist dunkel, unsere Sagas sind dunkel, der isländische Humor ist tiefschwarz. Vielleicht färbt so etwas auf die Seele ab, ich mag das.“

Musik läuft auch beim Kochen, Bárðarsons weiterem großen Hobby. Gerade hat er sich – natürlich aus einem Buch – das Schmoren beigebracht. Als Nächstes steht Rösten an. Ganz Dresden hat der Theoretiker bereits nach einer Röstpfanne abgeklappert, die seinen Ansprüchen gerecht werden könnte. In Berlin ist Bárðarson schließlich fündig geworden. Nun steht dem Röstbenteurer nichts mehr im Weg.

Parallel dazu versucht sich der Physiker an Yoga und Meditation. Der richtige Ort in Dresden fehlt ihm noch. Aber die passenden Bücher hat Bárðarson schon gekauft.

Wer ständig Neues probiert, wer ständig neue Impulse sucht, muss sich auch von Altem lösen können. Ausgerechnet der Fußball, die Leidenschaft seit frühester Jugend, könnte demnächst daran glauben müssen. „Mit 35 wird es Zeit, ans Aufhören zu denken“, sagt Bárðarson. Und das ist ausnahmsweise nicht scherzhaft gemeint. Zu oft sei er an Spieltagen beruflich unterwegs, zu groß sei der Altersunterschied in der Mannschaft, zu wenige Tore habe er zuletzt geschossen.

Ihm bleiben ja die kleinen Bälle aus seinen Formeln und seinen Berechnungen, auch wenn es eigentlich keine Bälle sind. Dafür sind sie – wie Jens Hjørleifur Bárðarson – immer für etwas Neues, immer für eine Überraschung gut. ◀