

## INTERVIEW | O-TÖNE

**Timecode 00:00:00 - 00:40:00**

What I like about mathematics is partly it's the challenge of solving problems, but at higher level, it's more about understanding the concepts behind mathematics. Er, they're quite deep and subtle concepts. Mathematics has been studied for thousands of years and over that time, er, fairly beautiful theories have been developed, so learning about them is, is part of the subject. It's a, it's a, it's a golden age of mathematics actually. There are so many mathematicians working, developing it. There's always new areas needing to be understood. Um, it's actually an explosion of development in mathematics

*Was ich an der Mathematik mag, ist teils die Herausforderung Probleme zu lösen, aber auf einem höheren Level geht es darum, die grundlegenden Konzepte zu verstehen, die entwickelt wurden. Tatsächlich haben wir gerade ein goldenes Zeitalter der Mathematik. Es gibt so viele Forscher, die sie weiterentwickeln. Es gibt immer Neues zu verstehen. Momentan erleben wir eine explosionsartige Entwicklung.*

**00:00:42 - 00:01:40**

If you are to find solutions, or under- understand the solutions properly, you've got to exploit any symmetry you find and sym- so symmetry is a really essential part of understanding equations and therefore of algebra, and one of the basic parts of algebra is the study of symmetry. In my area of mathematics, it's, much of it is driven by theoretical physics. The needs of physicists are really pushing a lot of the development in, in pure mathematics, in, er, in algebra, geometry. It's applications to theoretical physics, string theory, other bits of theoretical physics that, that's pushing it, and they and the physicists use really the most advanced bits of mathematics and they want things developed, and this interaction between mathematics and physics is very fruitful and it's really, er, drives a lot of development.

*Wenn man Lösungen finden oder richtig verstehen will, muss man sich Symmetrien zu nutze machen. Symmetrie ist wirklich essentiell, um Gleichungen und somit Algebra zu verstehen, und ein wesentlicher Teil der Algebra ist das Studium der Symmetrie.*

**00:01:42 - 00:03:15**

Well, representation theory, you know, it's an important, it's an important theory. It's very difficult to explain it to people but one way of viewing it is, is that, er, in mathematics for symmetry, we separate the, the, the, the symmetry group which is the abstract concept of symmetry from the way it actually appears. So, if you have a

platonic solid like a cube, it's got certain symmetries. You can rotate the cube and it goes back to its original position, and understanding how those rotations work, er, gives you, er, a group. It's actually the group 'S four' which has order twenty-four. There's twenty-four different kinds of rotations you can do to a cube but, a representation of it is a way that that symmetry group appears in real life as, maybe as the rotations of a cube which is the rotations of an object in three dimensional space, but that same group of twenty-four operations could appear as the rotations of something in a higher dimensional space. It needn't be three dimensional space, it could be six dimensional space and, er, understanding the- the ways it can appear, that's representation theory.

**00:03:17 - 00:03:33**

Directed graph is the same, essentially the same thing as a quiver. So representations of quivers is, is my speciality and related algebras and representations of related algebras is something called the pre-projective algebra

**00:03:15 - 00:04:18**

The quivers which are, er, not Dynkin diagrams, the representation theory, there's a lot of work still to understand them. My work has in part been on the representation theory of these quivers, also on associated algebras. It turns out that these algebras are close to the non-commutative deformations of the Kleinian singularities, also these algebras can be used to study the Simpson problem which is a, well a classification of differential equations, or you can relate that to a problem about understanding systems of matrices up to conjugacy

**00:04:20 - 00:04:36**

The dream would be to classify the representations for the wild quivers. Complicated quivers in some ways it's considered, a hopeless problem. I don't believe it's hopeless. I think really things can be done in that case.

*Die Darstellung von Köchern ist mein Spezialgebiet. Die Köcher, zu denen die Darstellungstheorie am besten passt, sind die ADE Dynkin Diagramme. Mein Traum wäre es, die Darstellung von Köchern zu verstehen, die nicht Dynkin oder nah an Dykin sind. Die so genannten wilden Köcher. Das wird für hoffnungslos gehalten. Das glaube ich überhaupt nicht. Es gibt Wege diese Repräsentationen zu verstehen und sie zu klassifizieren.*

**00:04:38 - 00:05:00**

So, in mathematics, the concept is 'chalk and talk' (..) explain things at the blackboard writing it out, er, that's, that's the way mathematicians communicate.

University, algebra becomes something rather more abstract, the symbols might not represent numbers but they might be other things.

*Unser Konzept heißt 'Chalk and Talk'. Komplizierte Gleichungen, schon schwer genug sie zu behalten, aber wenn man sie nicht aufschreiben kann, kann man sie natürlich auch niemandem erklären. Dinge an der Tafel erklären, ausarbeiten – so kommunizieren Mathematiker.*

## **BILDER**

### **00:05:05 – 00:10:47**

Prof. Crawley-Boevey läuft durch die Universität Leeds (Innen- & Außenaufnahmen)  
Prof. Crawley-Boevey im Unterricht

### **00:10:52 – 00:13:12**

Prof. Crawley-Boevey im Gespräch mit Kollegen  
Diskussionsrunde

### **00:13:17 – 00:15:27**

Prof. Crawley-Boevey untermalt anhand zweier Zauberwürfel Regeln, die in der Repräsentationstheorie eine Rolle spielen: Nicht-Kommutativität ( $a \times b$  ist ungleich  $b \times a$ ) und Konjugation ( $BAB$  hoch minus 1)  
Prof. Crawley-Boevey arbeitet mit dem Zauberwürfel, unter Berücksichtigung der Gesetze Nicht-Kommutativität und  $BAB$  hoch minus 1 kann der Würfel gezielt gelöst werden.

### **00:15:32 – 00:19:14**

Prof. Crawley-Boevey im Gespräch mit seinem Kollegen  
Sie arbeiten an einer Tafel über die Repräsentation „zahmer Algebra“

### **00:19:19 – 00:26:44**

Prof. Crawley-Boevey schreibt auf einer Glastafel die Formel für die Quaternionen Algebra auf  
Portraitbild Prof. Crawley-Boevey durch die Glastafel mit der Gleichung  
Nahaufnahme der Gleichung während Prof. Crawley-Boevey sie auf die Tafel schreibt  
Prof. Crawley-Boevey begutachtet einen platonischen Körper  
Prof. Crawley-Boevey schreibt einen „Köcher“, gerichteten Graphen auf die Glastafel

### **00:26:49 – 00:29:21**

Außenbilder Leeds City Markets, überdachte Marktstände  
Prof. Crawley-Boevey läuft durch das „Lees City Markets“  
Bilder vom Stadtzentrum