

Richard Küng | Ausformulierter Lebenslauf

Hofackerstrasse 92 – 79110 Freiburg

☎ +43 664 7334 3680 • ✉ richard.kueng@physik.uni-freiburg.de

Schule und Jugend in Oberösterreich

Wenn du ein Fußballtorwart bist und den Ball gut fangen, aber nicht besonders gut schießen kannst. Was übst du dann?.....

Das war stets meine Antwort auf die Frage warum ich mich trotz meiner naturwissenschaftlichen Begabung für ein humanistisches Gymnasium entschied.

Ich wuchs als ältester von drei Brüdern im Dreiländerdreieck Österreich-Deutschland-Tschechien auf und besuchte das Gymnasium Freistadt mit Schwerpunkt Latein. Das dort praktizierte Übersetzen von antiken Originaltexten steigerte zusätzlich meine Affinität für Geschichte. Bis heute zählen das Lesen von historischen Texten und vor allem deren kritische Reflexion zu meinen Leidenschaften. In meiner Freizeit genoss ich es sehr, mit meinen Brüdern in der freien Natur herumzustreifen. Zudem gab ich viel Nachhilfe, spielte Fußball und war Jugendbetreuer in der katholischen Jungschar meiner Heimatgemeinde.

Als ich 16 war, starb meine Schwester noch während ihrer Geburt. Dieser Todesfall beschäftigte mich sehr und ich begann mich intensiv mit Philosophie und dem Begriff *Gerechtigkeit* auseinanderzusetzen. Dies führte dazu, dass ich mich vermehrt sozial und politisch engagierte. Ich besuchte zahlreiche politische Veranstaltungen, war Klassensprecher und wurde im Schuljahr 2005/2006 zum Schulsprecher des Gymnasiums Freistadt gewählt. Als solcher gelang es mir etliche Konzepte, allen voran eine Plattform für schülerinterne Nachhilfe, umzusetzen und ich sammelte wertvolle Erfahrungen im politischen Disput. Meinem organisatorischen Interesse ging ich zudem durch etliche Ferialjobs nach. Unter anderem war ich 4 Jahre lang (von 2006 bis 2009) Mitglied im Organisationsteam der DEXA, einer internationalen wissenschaftlichen Konferenz im Bereich Datenbanken.

Im Juni 2006 beendete ich meine Schullaufbahn mit der Österreichischen Matura als Jahrgangsbester (Notendurchschnitt 1.0). Während des darauffolgenden Herbstes brach ich alleine nach Spanien auf, um den Jakobsweg zu durchwandern. Diese beinahe 1000 km lange Wanderung hat meine Persönlichkeit nachhaltig geprägt. Dort lernte ich, mich aufs Wesentliche zu beschränken und damit glücklich zu sein. Zudem hatte ich das Gefühl, zum ersten Mal richtig zu mir selbst zu finden. Bis heute hat mich die Leidenschaft fürs Weitwandern nicht verlassen – es ist meine Art der Erdung und Meditation.

Zurück in Österreich absolvierte ich von November 2006 bis Juli 2007 den österreichischen Zivildienst im Betriebsseminar Linz.

Studium an der ETH Zürich

Das erstaunlichste an der Welt ist, dass man sie verstehen kann. (Albert Einstein).....

Im Herbst 2007 begann ich das Studium der interdisziplinären Naturwissenschaften an der ETH Zürich. Da die finanziellen Mittel meiner Eltern begrenzt waren, finanzierte ich das teure Studium in der Schweiz zu einem Gutteil selbst durch Neben- und Ferialjobs. Mein erstes Jahr bestand aus einem anspruchsvollen Dreifachstudium: Chemie, Physik und Mathematik. Ich studierte mit großem

Eifer und lernte dabei wichtige Grundkonzepte der Mathematik (Analysis und lineare Algebra) in ihrer fundamentalen Struktur kennen. Zudem begriff ich, dass sich diese Erkenntnisse hervorragend dazu eignen andere Fächer – wie Physik und physikalische Chemie – aus ihrer mathematischen Struktur heraus zu verstehen. Dies faszinierte mich ungemein, denn ich finde es ist a priori überhaupt nicht klar, dass ein abstraktes menschliches Gedankenkonstrukt in der Lage ist, die Natur um uns so treffend zu beschreiben. Meiner Meinung nach ist dies genau die Aussage des Einsteinzitates zu Beginn dieses Abschnitts. Diese Einsicht prägte mich sehr und bis heute betrachte ich die Naturwissenschaften durch diese „mathematische Linse“.

Mein Lerneifer im ersten Jahr zahlte sich aus, da ich die Basisprüfung (die Gesamtprüfung des Jahresstoffs an der ETH) als Zweitbester (Notenschnitt: 5,65) von mehr als 100 Studenten des Chemiedepartements bestand. Dieser frühe Erfolg sollte mir einen langersehnten Traum ermöglichen, nämlich ein Auslandssemester in England: aus eigener Kraft hätte ich mir ein solches nicht finanzieren können, doch als Zweitbester meines Jahrgangs hatte ich Anspruch auf einen subventionierten Studienaustausch in Cambridge.

Zunächst nutzte ich jedoch die umfangreichen Freiheiten meines Studiums um im dritten, vierten und fünften Semester meine „mathematische Linse“ auf die Natur zu schärfen. Konkret besuchte ich etliche Chemievorlesungen (mit dem Schwerpunkt physikalische Chemie), alle Vorlesungen des Physikcurriculums und viele Mathematikvorlesungen (mathematische Physik, Funktionentheorie, Wahrscheinlichkeitstheorie und Differentialgeometrie). Im fünften Semester war ich zusätzlich Tutor für physikalische Chemie und absolvierte einen Kurs in Altgriechisch an der Universität Zürich.

Das sechste Semester (Frühling 2010) verbrachte ich als Erasmusstudent an der University of Cambridge. Dort war ich wissenschaftlicher Mitarbeiter des renommierten theoretischen Chemikers Dr. Stuart Althorpe. Ziel meiner Forschung war die Anwendung des Pfadintegralformalismus auf quantenchemische Phänomene. Für die daraus entstandene Bachelorarbeit (*An RPMD Approach to the Tunnelling Splitting*) erhielt ich später die Note 5.75. Neben meiner Forschungstätigkeit lernte ich die englische Mentalität kennen und knüpfte freundschaftliche Kontakte zu Menschen aus aller Welt. Zudem reifte in mir der Entschluss eines ETH-internen Studienwechsels auf das Masterstudium Physik. Wegen der großen thematischen Überschneidung meiner Bachelorfächer mit dem Physikcurriculum stellte dies keinen radikalen Wechsel dar, sondern bedeutete im Gegenteil eine konsequente Weiterführung meines Fächerkanons. Bürokratische Hürden sollten meinen Wechsel ins Physikmasterstudium – und somit auch den Abschluss meines Bachelors – jedoch bis Herbst 2011 verzögern.

Nach meiner Rückkehr aus England begann im Herbst 2010 die Zusammenarbeit mit meinem jetzigen Promotionsbetreuer Dr. David Gross, der damals gerade Postdoktorand an der ETH war. Im Rahmen einer Semesterarbeit (Forschungsarbeit im Rahmen von 18 ECTS) in der Gruppe von Prof. Matthias Christandl forschten wir an den mathematischen Grundlagen von *Compressed Sensing* – einem neuen Verfahren im Bereich der Signalanalyse. Nach anfänglichen Rückschlägen gelang es mir eine offene Frage von Emanuel Candès – einem der Mitbegründer der Compressed-Sensing-Theorie – zu beantworten und rigoros zu beweisen. Meine Erkenntnis weckte das Interesse von Prof. Jens Eisert in Berlin, welchen ich im Sommer 2011 im Zuge meiner ersten wissenschaftlichen Reise besuchte. Mittlerweile ist unsere Aussage (R. Kueng, D. Gross, *RIPless compressed sensing from anisotropic measurements*) als Preprint unter <http://arxiv.org/abs/1205.1423> publiziert und wurde bereits zitiert. Sie ist beim Journal *Linear Algebra and Applications* in Begutachtung.

Neben dieser Forschungstätigkeit besuchte ich etliche Mastervorlesungen, begann am Sprachenzentrum Zürich Französisch zu lernen und nahm mit sehr viel Freude und Elan meine Tätigkeit als Tutor wieder auf. Ich spezialisierte mich auf die Vorlesungen Partielle Differentialgleichungen,

sowie Quantenmechanik für Chemiker und versuchte den Studenten die „mathematische Linse“ näherzubringen. Mein Engagement und meine Begeisterung stießen auf offene Ohren und ich wurde von den Studenten mit ausgezeichneten Evaluationen belohnt. Nicht zuletzt deshalb baten mich Vertreter der Chemiefachschaft in den Sommern 2011 und 2012 Repetitorien über partielle Differentialgleichungen zu halten. Mit Freude stimmte ich zu und konzipierte den sechzehnstündigen Kurs inklusive Script völlig unabhängig.

Seit Herbst 2010 pflege ich regen Kontakt zur Forschungsgruppe von Prof. Dr. Matthias Christandl, wo ich im Februar 2012 schließlich meine Masterarbeit begann. Kernthema des Projektes war die Unterscheidbarkeit von quantenmechanischen Zuständen aufgrund experimentell zugänglicher Daten. Für die daraus entstandene Arbeit (*Calculating and Bounding POVM norm constants*) erhielt ich die Bestnote 6.0. Prof. Christandl begründete diese Entscheidung durch die „außergewöhnliche Eigenständigkeit und Kreativität“ (Zitat von ihm) meiner Herangehensweise. Zum Abschluss meiner Forschungstätigkeit in Prof. Christandls Gruppe begleitete ich diesen zum Quantum Information Workshop in Seefeld (Juli 2012), wo ich weitere wertvolle wissenschaftliche Kontakte knüpfte. Kurz darauf schloss ich mein Masterstudium als Jahrgangsbester mit dem Notendurchschnitt 6.0 ab. Für diese Leistung werde ich im Mai 2013 von der ETH Zürich mit dem Willi-Studer-Preis ausgezeichnet.

Promotion an der Universität Freiburg

Seit Oktober 2012 promoviere ich in der Gruppe von Jun.-Prof. Dr. David Gross an der Universität Freiburg. Kern meiner Arbeit ist die Forschung an schlecht gestellten Schätzproblemen in der Quantenmechanik und der angewandten Mathematik. Die Kooperation mit Jun.-Prof. Gross hat sich erneut als fruchtbar erwiesen. Mit seiner Hilfe konnte ich zusätzliche Struktureigenschaften einer für die Quanteninformationstheorie wichtigen Vektorenkonfiguration nachweisen. Diese Erkenntnis (*Stabilizer States are Complex Projective 3-Designs*) habe ich in Form eines Posters am 16th Workshop on Quantum Information Processing – der renommiertesten Konferenz über Quanteninformationstheorie – in Peking (Januar 2013) und am Workshop on Mathematical Methods of Quantum Theory in Toronto (März 2013) vorgestellt. Im März habe ich zu diesem Thema eine Kurzpräsentation auf der Jahrestagung der deutschen physikalischen Gesellschaft gehalten. Eine Publikation (R. Kueng, D. Gross *Qubit stabilizer states are complex projective 3-designs*) steht kurz vor der Fertigstellung und wird beim Journal of mathematical physics eingereicht werden.

Abgesehen davon arbeite ich zusammen mit Dr. Matthias Kleinmann von der Universität Siegen und Jun.-Prof. D. Gross an einem neuen Konzept für universelle quantenmechanische Datenanalyse. Eine weitere Kooperation mit dem Mathematiker Jun.-Prof. Dr. Felix Kraemer von der Universität Göttingen hat neue Erkenntnisse im Bereich Compressed Sensing zum Ziel. Zu diesem Zweck habe ich die February Fourier Talks an der University of Maryland (Februar 2013) und das 84th Annual Meeting of the International Association of Applied Mathematics and Mechanics (März 2013) in Novi Sad besucht.

Anmerkungen:

- Meine Bachelor- und Masterarbeit, sowie das soeben entstandene Poster und mein Script über partielle Differentialgleichungen sind auf meiner Homepage (http://www.qc.uni-freiburg.de/team/richard_kueng) abrufbar. Dort befindet sich auch ein Link zu dem Preprint meiner Publikation über Compressed Sensing.
- Das *Schweizer Notensystem* rangiert von 6.0 (sehr gut) und 1.0 (fatal), wobei eine 4.0 (genügend) zum Bestehen des jeweiligen Kurses vonnöten ist.