

Laudatio für Oliver Roche-Newton aus Anlass der Verleihung des ÖMG-Förderungspreises 2022

Liebe Kollegen, lieber Oliver!

Es ist mir eine große Freude, meinen Kollegen, Freund und Koautor Oliver Roche-Newton als einen der beiden Preisträger des Förderungspreises 2022 vorzustellen. Oliver studierte von 2005 bis 2009 in Manchester (Bachelor) und Cambridge (Master) und wechselte dann als Doktorand an die Universität Bristol. Ich kenne Oliver seit 2013, als er mir vom Programmkomitee als Hauptvortragender bei unserem Special-Semester über Anwendungen von Algebra und Zahlentheorie empfohlen wurde. Er hatte gerade bei Misha Rudnev promoviert und weckte mein Interesse mit seiner Expertise über Summen-Produkt Sätze. Nach seinen Zwischenstationen in Budapest, Los Angeles and Reading gelang es mir kurze Zeit später, ihn als Postdoc nach Linz zu holen. Dort starteten wir eine erfolgreiche Zusammenarbeit. Eine unserer gemeinsamen Publikationen [4] behandelt die Konstruktion von großen Packungsmengen über endlichen Körpern, einem Problem, das ich alleine über mehrere Jahre nicht zufriedenstellend lösen konnte, bis dann Oliver die erfolgreiche Idee hatte, Mengen aufeinanderfolgender Primzahlen zu betrachten.

Lediglich zwei Jahre nach dem Doktorat erhielt er seinen ersten Ruf als Professor an die Universität Wuhan. 2016 kehrte er nach Linz zurück, betreut(e) zwei FWF Projekte, habilitierte sich letztes Jahr und arbeitet seit diesem Jahr am Institut für Algebra der JKU Linz. Im Rahmen der FWF Projekte hat er sich als Förderer des mathematischen Nachwuchses hervorgetan. Hier möchte ich seinen hochtalentierten ehemaligen Doktoranden Audie Warren erwähnen.

Olivers Hauptarbeitsgebiet ist die additive Kombinatorik, ein Gebiet das von herausragenden Mathematikern wie Terence Tao, Ben Green, Timothy Gowers und Endre Szemerédi geprägt wird. Er hat mit berühmten Kollegen wie Antal Balog, Alex Iosevich, Imre Ruzsa, Ilya Shkredov und Igor Shparlinski zusammengearbeitet und publizierte in exzellenten Zeitschriften wie Journal of the London Mathematical Society, Israel Journal of Mathematics oder Advances in Mathematics. Bei seiner umfangreichen und höchst erfolgreichen Arbeit auf diesem Gebiet ist es unmöglich, alle seine signifikanten Leistungen aufzuzählen. Daher möchte ich mich hier auf zwei seiner Arbeiten beschränken: seine Ergebnisse [3, 5] zum Summen-Produkt Problem für endliche Körper und seine Arbeit [6] über die Größe der Menge

$$AA + A = \{ab + c : a, b, c \in A\}, \quad A \subset \mathbb{R},$$

für endliche reelle Mengen A . Bei ersterem geht es um quantitative Aussagen, dass entweder die Summenmenge

$$A + A = \{a + b : a, b \in A\}, \quad A \subset \mathbb{F},$$

oder die Produktmenge

$$A \cdot A = \{a \cdot b : a, b \in A\}, \quad A \subset \mathbb{F},$$

einer (hinreichend kleinen) Teilmenge A eines endlichen Körpers \mathbb{F} deutlich größer als die ursprüngliche Menge A ist. Zum Beispiel ist die Summenmenge für arithmetische Progressionen (bzw. die Produktmenge für geometrische Progressionen) klein, aber die Produktmenge (bzw. Summenmenge) groß. Hier hält Oliver mit [3] seit 2011 den allgemeinen Rekord für die beste untere Schranke für

$$\max\{|A + A|, |A \cdot A|\}.$$

In der zweiten Arbeit wurde Balogs Schranke

$$|A \cdot A + A| \geq |A|^{3/2}$$

mit einer Kombination aus bekannten und cleveren neuen Ideen zu

$$|A \cdot A + A| \geq |A|^{3/2+c} \quad \text{für ein } c > 0$$

verbessert. Lange Zeit schien eine solche Verbesserung außer Reichweite. Zu seinen besten Arbeiten gehören sicher auch seine Studien [1, 2] zu rationalen iterierten Produktmengen mit Verschiebung, d.h. über die Größe

$$\max\{|A^k|, |(A+u)^k|\}, \quad A \subset \mathbb{Q}, \quad u \in \mathbb{Q} \setminus \{0\}.$$

Olivers Themen entstammen in erster Linie der reinen Mathematik, haben aber Potenzial für Anwendungen in der Kodierungstheorie. Unsere Konstruktion von Packungsmengen läßt sich zum Beispiel zur Fehlerkorrektur bei Flash-Speichern wie USB-Sticks verwenden.

Er ist führend auf seinem Gebiet und insbesondere oft eingeladener Sprecher bei Konferenzen und Seminaren, z.B. beim Discrete Mathematics Seminar der Princeton University und dem Discrete Analysis Seminar der University of Cambridge. Darüber hinaus organisierte Oliver mehrere Workshops, von denen ich nur den letzten, das Trainings- und Auswahlcamp für das ukrainische Team für die internationale Mathematik-Olympiade im Juni, erwähnen möchte.

Zusammenfassend hat Oliver die österreichische Mathematik wesentlich bereichert und sich nicht nur als sehr produktiver Forscher und mit seiner fachlichen Kompetenz hervorgetan, sondern auch bei der Organisation von Tagungen und als Förderer des wissenschaftlichen Nachwuchses. Er ist zweifellos ein verdienter Preisträger und ich bin mir sicher, dass wir in Zukunft weitere mathematische Höchstleistungen von ihm erwarten dürfen.

Abschließend möchte ich Oliver ganz herzlich zu seinem Preis gratulieren.

(Arne Winterhof)

Literatur

- [1] B. Hanson, O. Roche-Newton, D. Zhelezov, On iterated product sets with shifts. *Mathematika* 65 (2019), no. 4, 831–850.
- [2] B. Hanson, O. Roche-Newton, D. Zhelezov, On iterated product sets with shifts, II. *Algebra Number Theory* 14 (2020), no. 8, 2239–2260.
- [3] L. Li, O. Roche-Newton, An improved sum-product estimate for general finite fields. *SIAM J. Discrete Math.* 25 (2011), no. 3, 1285–1296.
- [4] O. Roche-Newton, I. D. Shkredov, A. Winterhof, Packing sets over finite abelian groups. *Integers* 18 (2018), Paper No. A38, 9 pp.
- [5] O. Roche-Newton, M. Rudnev, I. D. Shkredov, New sum-product type estimates over finite fields. *Adv. Math.* 293 (2016), 589–605.
- [6] O. Roche-Newton, I. Z. Ruzsa, C.-Y. Shen, I. D. Shkredov, On the size of the set $AA + A$. *J. Lond. Math. Soc. (2)* 99 (2019), no. 2, 477–494.