

Themen

Ziel des Seminars ist es, die Veröffentlichung *Shard Polytopes* von Arnau Padrol, Vincent Pilaud und Julian Ritter (Juli 2020) ganz oder teilweise zu verstehen. Die folgenden Vorschläge für Vortragsthemen sind darauf ausgerichtet.

Solange die FU-Lehre online stattfinden wird, trifft sich das Seminar via

<https://fu-berlin.webex.com/fu-berlin-en/j.php?MTID=mb18200f5a1fd95fe2d7cf9fa818b5cab>
mit dem Passwort `polyhedra`.

Vorträge können sowohl auf Deutsch als auch auf Englisch gehalten werden. Für den Teilnahmechein erwarten wir:

- einen ca. 60 minütigen Vortrag mit anschließender Diskussion und Fragen,
- eine schriftliche Ausarbeitung der wichtigen Definitionen und Aussagen spätestens eine Woche vor dem Vortrag (per Mail an Matthias Beck oder Sophie Rehberg),
- aktive Teilnahmen an den Seminarsitzungen.

Wir bitten alle Teilnehmenden, wenn möglich ihre Kameras einzuschalten.

Talks can be given in English and German. In order to get the “Teilnahmechein” we expect:

- a talk for about 60 minutes followed by by discussion and Q&A,
- a pre-talk document containing important definitions and statements from the talk, to be sent to Matthias Beck or Sophie Rehberg at the latest one week before the presentation,
- active participation during seminar sessions.

We encourage everybody to switch on their cameras if at all possible.

(04.11.2020) **Thema 0: Überblick/Einführung** (Matthias)

(11.11.2020) **Thema 1: Geometric Preliminaries I** (Christian)

(keine besonderen Vorkenntnisse erforderlich)

- polytopes, (normal) fans, Minkowski sums

Literatur:

Padrol, Arnau, Vincent Pilaud, und Julian Ritter. *Shard Polytopes*. arXiv:2007.01008, 2. Juli 2020.
Ziegler, Günter M. *Lectures on Polytopes*. Graduate Texts in Mathematics 152. New York, NY: Springer, 1998.

(18.11.2020) **Thema 2: Combinatorial Preliminaries I** (Philippe?)

(keine besonderen Vorkenntnisse erforderlich)

- permutations, noncrossing arc diagrams

Literatur:

Padrol, Arnau, Vincent Pilaud, und Julian Ritter. *Shard Polytopes*, arXiv:2007.01008, 2. Juli 2020,
Reading, Nathan. *Noncrossing arc diagrams and canonical join representations*, SIAM J. Discrete Math. 29 (2015), 736–750. (arXiv:1405.6904)

Corteel, Sylvie. *Crossings and alignments of permutations*, Adv. in Appl. Math. 38 (2007), 149–163. (arXiv:math/0601469)

(25.11.2020) **Thema 3: Geometric Preliminaries II** (Sophie?)

(Grundkenntnisse in Diskreter Geometrie nützlich)

- braid fan, permutahedron, generalized permutahedra

Literatur:

Padrol, Arnau, Vincent Pilaud, und Julian Ritter. *Shard Polytopes*. arXiv:2007.01008, 2. Juli 2020.
Ziegler, Günter M. *Lectures on Polytopes*. Graduate Texts in Mathematics 152. New York, NY: Springer, 1998.

Postnikov, Alexander. *Permutohedra, Associahedra, and Beyond*. International Mathematics Research Notices 2009, Nr. 6 (7. Januar 2009): 1026–1106. (arXiv:math/0507163)

Stanley, Richard P. *An Introduction to Hyperplane Arrangements*. In Geometric Combinatorics, herausgegeben von Ezra Miller, Reiner, Victor, und Sturmfels, Bernd, 389–496. IAS/Park City Mathematics Series BV010402400 13 13. Providence, RI: American MathSoc, 2007. (<http://www-math.mit.edu/~rstan/arrangements/arr.html>)

Aguiar, Marcelo, und Federico Ardila. *Hopf monoids and generalized permutahedra*. arXiv:1709.07504, 21. September 2017.

(2.12.2020) **Thema 4: Combinatorial Preliminaries II** (Yannic?)

(Grundkenntnisse in Diskreter Mathematik nützlich)

- weak order and canonical join and meet representation

Literatur:

Padrol, Arnau, Vincent Pilaud, und Julian Ritter. *Shard Polytopes*, arXiv:2007.01008, 2. Juli 2020,
Reading, Nathan. *Noncrossing arc diagrams and canonical join representations*, SIAM J. Discrete Math. 29 (2015), 736–750. (arXiv:1405.6904)

Corteel, Sylvie. *Crossings and alignments of permutations*, Adv. in Appl. Math. 38 (2007), 149–163. (arXiv:math/0601469)

(9.12.2020) **Raum für Nachbesprechung/Fragen/Proben**

(16.12.2020) **Thema 5: Quotientopes** (Nora)

- lattice quotients, quotient fans and quotientopes
- shards
- Minkowski sums of associahedra

Literatur:

Padrol, Arnau, Vincent Pilaud, und Julian Ritter. *Shard Polytopes*, arXiv:2007.01008, 2. Juli 2020.
Pilaud, Vincent, und Francisco Santos. *Quotientopes*. Bulletin of the London Mathematical Society 51, Nr. 3 (Juni 2019): 406–20. (arXiv:1711.05353)

Aguiar, Marcelo, und Federico Ardila. *Hopf monoids and generalized permutahedra*. arXiv:1709.07504, 21. September 2017.

Postnikov, Alexander. *Permutohedra, Associahedra, and Beyond*. International Mathematics Research Notices 2009, Nr. 6 (7. Januar 2009): 1026–1106. (arXiv:math/0507163)

Winterpause 19.12.2020 - 02.01.2021

Thema 6: Shard polytopes (Claudia/Andrei/Sampada/... ?)

- Definition of shard polytopes
- Basic geometric properties of shard polytopes
- Normal fans of shard polytopes
- Quotientopes from shard polytopes
- A Minkowski identity on shard polytopes

Literatur:

Padrol, Arnau, Vincent Pilaud, und Julian Ritter. *Shard Polytopes*, arXiv:2007.01008, 2. Juli 2020.

Thema 7: Minkowski geometry of shard polytopes I (Claudia/Andrei/Sampada/... ?)

- Type cones and shard polytopes
- Matroid polytopes and shard polytopes

Literatur:

Padrol, Arnau, Vincent Pilaud, und Julian Ritter. *Shard Polytopes*, arXiv:2007.01008, 2. Juli 2020.

Thema 8: Minkowski geometry of shard polytopes II (Claudia/Andrei/Sampada/... ?)

- Virtual deformed permutahedra and shard polytopes
- PS-quotientopes via shard polytopes
- (Mixed volumes of shard polytopes)

Literatur:

Padrol, Arnau, Vincent Pilaud, und Julian Ritter. *Shard Polytopes*, arXiv:2007.01008, 2. Juli 2020.

Thema 9: Type B combinatorics and geometry (?)

- Type B permutations and noncrossing arc diagrams
- Type B weak order and canonical join and meet representations
- Type B lattice quotients
- Type B Coxeter arrangement and permutahedron
- Type B quotient fans and shards

Literatur:

Padrol, Arnau, Vincent Pilaud, und Julian Ritter. *Shard Polytopes*, arXiv:2007.01008, 2. Juli 2020.

Thema 10: Type B shard polytopes and quotientopes (?)

- Type B shard polytopes
- Proof of Main Proposition

Literatur:

Padrol, Arnau, Vincent Pilaud, und Julian Ritter. *Shard Polytopes*, arXiv:2007.01008, 2. Juli 2020.

Julian Ritter im Villa Student Seminar: Mittwoch, 17.02.2021, 10:00 (s.t.)