

► Themen zur Algebra

1 Der Fundamentalsatz der Algebra

Beweis nach Argand, Anwendungen des Fundamentalsatzes, evtl. historische Bezüge, evtl. auch Beweis nach Laplace

- Literatur: Ebbinghaus

2 Kettenbrüche (evtl. zwei Vorträge)

Was sind *Kettenbrüche*? Was weiß man über deren Konvergenz? Was weiß man über die Darstellung von rationalen und irrationalen Zahlen durch Kettenbrüche?

- Literatur: Müller-Stach/Piontkowski, Lüneburg, Ruppert 2002

3 π ist irrational, e ist transzendent

Wie kann man zeigen, dass π irrational ist? Was bedeutet *transzendent*? Wie kann man zeigen, dass e transzendent ist?

- Literatur: Ebbinghaus, Fritsch, Lüneburg

4 Der Satz von Hermite und der Gitterpunktsatz von Minkowski

Was sind bilineare Räume, was besagen der Satz von Hermite und der Gitterpunktsatz von Minkowski? Wie kann man diese zeigen und welche Anwendungen haben sie?

- Literatur: Scharlau/Opolka

5 Symmetriegruppen (evtl. zwei Vorträge)

die Gruppe der Bewegungen (Kongruenzabbildungen), Symmetriegruppen von Polygonen und Polyedern, Bandornamente, kristallographische Symmetriegruppen

- Literatur: Henn

6 Lineare Unabhängigkeit von Wurzeln

Man kann schnell zeigen, dass $\sqrt{2}$ und $\sqrt{3}$ über \mathbb{Q} linear unabhängig sind – welche Verallgemeinerungen gibt es?

- Literatur: Jaffe, Garret, Carr

7 Mengenlehre

Warum braucht man ein Axiomensystem für die Mengenlehre (Widersprüche, Russellsches Paradoxon etc.) und wie sieht das ZF-System aus? Wie definiert man darauf aufbauend die Begriffe *Relation* und *Funktion*?

- Literatur: Sider, Rautenberg, Enderton

8 Auswahlaxiom und Zornsches Lemma

Was besagen sie? Wie hängen sie zusammen? Welche Anwendungen haben sie?

- Literatur: Sider, Rautenberg, Geyer, Lüneburg

► Themen zur Algebraischen Geometrie

9 Schnittprodukt ebener Kurven

Wie kann man es definieren (außer über die Resultante)? Wie kann man es axiomatisch charakterisieren?

- Literatur: Fulton
(Vorkenntnisse über Ringe und Ideale nützlich.)

10 Wendepunkte ebener algebraischer Kurven

Was versteht man unter einem *Wendepunkt* einer algebraischen Kurve? Wie kann man Wendepunkte mittels der Hesse-Kurve bestimmen?

- Literatur: Hulek, Kirwan

11 Duale Kurve

Was ist die *duale* Kurve C^* zu einer ebenen Kurve C ? Wie kann man Irreduzibilität und $C^{**} = C$ zeigen?

- Literatur: Fischer, Brieskorn/Knörrer

12 Newton-Polygone und Puiseux-Entwicklungen

Was ist das *Newton-Polygon* einer ebenen Kurve? Welche Rolle spielt es bei der *Puiseux-Entwicklung* und wozu dient diese?

- Literatur: Brieskorn/Knörrer, Fischer, Kirwan
(Vorkenntnisse über holomorphe Funktionen nützlich.)

13 Max-Noethers Fundamentalsatz und Anwendungen

Was besagt Max Noethers (AF + BG)-Satz? Wie kann man ihn beweisen? Welche elementargeometrischen Anwendungen hat er?

- Literatur: Fulton

14 Gröbner-Basen und der Divisionsalgorithmus (evtl. zwei Vorträge)

Was versteht man unter einer Gröbner-Basis eines Ideals in $K[X_1, \dots, X_n]$? Wie kann man Gröbner-Basen berechnen? Evtl. Anwendungen.

- Literatur: Ruppert 1994, Hasset, Cox/Little/O'Shea
(Vorkenntnisse über alg. Varietäten nützlich)

Literatur

- [1] Brieskorn, E., Knörrer, H.: Plane algebraic curves. Basel Boston Stuttgart: Birkhäuser, 1986.
- [2] Ebbinghaus, H.-D., et al.: Zahlen. Berlin: Springer, 1983.
- [3] Carr, R., O'Sullivan, C.: On the linear independence of roots. Manuskript, 2007. (im Seminarordner)
- [4] Cox, D., Little, J., O'Shea, D.: Ideals, varieties, and algorithms. New York: Springer, 1996.
- [5] Enderton, H.B.: Elements of set theory. New York: Academic Press, 1970.
- [6] Fischer, G.: Ebene algebraische Kurven. Wiesbaden: Vieweg, 1994.
- [7] Fritsch, R.: Hilberts Beweis der Transzendenz der Ludolphschen Zahl π . Differentialgeometrie der Mannigfaltigkeiten von Figuren, Band 34 (2003), 144-148.
<http://www.mathematik.uni-muenchen.de/~fritsch/>
- [8] Fulton, W.: Algebraic curves.
<http://www.math.lsa.umich.edu/~wfulton/>
- [9] Garret, P.: Linear independence of roots. Manuskript, 2011 (im Seminarordner)
- [10] Geyer, W.-D.: Algebra und Zahlentheorie II. Skript, Erlangen, 2004. (im Seminarordner)
- [11] Hassett, B.: Algebraic Geometry. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.
- [12] Henn, H.W.: Geometrie und Algebra im Wechselspiel. Wiesbaden: Springer-Spektrum, 2012.
- [13] Hulek, K.: Elementare algebraische Geometrie. Vieweg+Teubner, 2000.
- [14] Jaffe, E.: Linearly independent integer roots over the scalar field \mathbb{Q} . Manuskript, 2007. (im Seminarordner)
- [15] Kirwan, F.: Complex algebraic curves. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.
- [16] Lüneburg, H.: Von Zahlen und Größen, Band 2. Basel: Birkhäuser, 2008.
- [17] Müller-Stach, S., Piontkowski, J.: Elementare und algebraische Zahlentheorie. Wiesbaden: Vieweg, 2006.
- [18] Scharlau, W., Opolka, H.: Von Fermat bis Minkowski. Berlin: Springer, 1980.
- [19] Sider, T.: Set theory. Manuskript, 2005.
<http://tedsider.org/teaching/st/st.html>
- [20] Rautenberg, W.: Grundkurs Mengenlehre. Berlin, 2008. (im Seminarordner)
- [21] Ruppert, W.: Kommutative Algebra II. Skript, Erlangen, 1994. (im Seminarordner)
- [22] Ruppert, W.: Algorithmische Zahlentheorie. Skript, Erlangen, 2002. (im Seminarordner)

Sie finden unter

[www.mathematik.uni-marburg.de/
~tbauer/sem_13s.htm](http://www.mathematik.uni-marburg.de/~tbauer/sem_13s.htm)

die Liste der Vorträge und Vortragstermine
sowie ggf. weitere aktualisierte
Informationen.