

**Komplexität von Wahlproblemen:  
Gewinner-Bestimmung, Manipulation und Wahlkontrolle**

**Abschlussbericht für das DFG-Projekt RO 1202/11-1**

Jörg-Matthias Rothe  
Institut für Informatik  
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf  
40225 Düsseldorf, Germany  
<http://ccc.cs.uni-duesseldorf.de/~rothe>

22. September 2010

# 1 Allgemeine Angaben

- **Geschäftszeichen der DFG:** RO 1202/11-1
- **Antragsteller:**  
Jörg-Matthias Rothe  
Universitätsprofessor für Informatik (C3)  
Geburtsdatum: 1. November 1966  
Nationalität: deutsch  
Privatadresse: Offenbacher Weg 4, D-40225 Düsseldorf; Telefon: 0211 1601907
- **Institution und Institut (Dienstadresse):**  
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf  
Institut für Informatik  
Universitätsstraße 1  
D-40225 Düsseldorf  
Telefon: 0211 81 12188  
Telefax: 0211 81 11667  
E-Mail: [rothe@cs.uni-duesseldorf.de](mailto:rothe@cs.uni-duesseldorf.de)  
URL: [ccc.cs.uni-duesseldorf.de/~rothe](http://ccc.cs.uni-duesseldorf.de/~rothe)
- **Thema des Projekts:** Komplexität von Wahlproblemen:  
Gewinner-Bestimmung, Manipulation und Wahlkontrolle
- **Kennwort:** Komplexität von Wahlproblemen (kurz: KoWa)
- **Fachgebiet und Arbeitsrichtung:** Theoretische Informatik, Komplexitätstheorie,  
Computational Social Choice
- **Berichtszeitraum:** 01.11.2007 bis 31.07.2010
- **Förderungszeitraum insgesamt:** 01.11.2007 bis 31.07.2010
- **Förderungsumfang:** Zwei Stellen für Wissenschaftliche Mitarbeiter, jeweils 24 Monate:
  - Dorothea Baumeister (01.11.2007 bis 31.08.2008, danach Wechsel in das DFG-Projekt RO 1202/12-1),
  - Dr. Gábor Erdélyi (01.08.2008 bis 31.07.2010) und
  - PD Dr. Frank Gurski (insgesamt 14 Monate im Zeitraum 01.01.2009 bis 31.07.2010).

## 2 Zusammenfassung

Inhalt dieses Projekts ist eine umfassende algorithmische und komplexitätstheoretische Untersuchung von Wahlproblemen (z. B. Kontrolle, Manipulation und Bestechung). Die Komplexitätsanalyse von Wahlsystemen fällt in das interdisziplinäre Gebiet „*Computational Social Choice*“. Wahlsysteme sind Vorschriften, mit denen aus einer Gruppe von Kandidaten (oder Alternativen) der oder die Sieger einer Abstimmung ausgewählt werden können. Seit langem werden Wahlsysteme in den Politik- und Wirtschaftswissenschaften (speziell in der Social-Choice-Theorie) untersucht. Da sich jedoch auch in der Informatik viele Anwendungen aus der Theorie des Wählens und der Präferenzaggregation ergeben – speziell in automatisierten Verfahren (z. B. bei elektronischen Wahlen, Multi-Agenten-Systemen, Page-Ranking-Algorithmen für Suchmaschinen und Recommender-Systeme im Internet, bei E-Kommerz und elektronischen Auktionen) –, ist die algorithmische Analyse von Wahlproblemen (wie z. B. dem Manipulationsproblem) eine zentrale Aufgabe. Auch wenn nach dem gefeierten Gibbard-Satterthwaite-Resultat im Prinzip kein natürliches Wahlsystem vor Manipulation durch strategische Wähler gefeit ist, so kann Berechnungshärte im Sinne der Komplexitätstheorie doch einen Schutz gegen Manipulation, strategisches Wählen und andere Arten der Wahlbeeinflussung bieten.

Bei den Szenarien der Wahlkontrolle versucht ein Wahlleiter, den Ausgang der Wahl durch strukturelle Veränderungen der Wahl wie dem Hinzufügen, Entfernen oder Partitionieren der Kandidaten oder Wähler zu beeinflussen. Man unterscheidet dabei konstruktive und destruktive Szenarien sowie verschiedene Regeln zum Umgang mit „Unentschieden“ in den Partitionierungsfällen. Dies führt zu den 22 in der Literatur betrachteten Standard-Kontrolltypen. Das Ziel besteht darin, möglichst natürliche Wahlsysteme zu finden, die einen möglichst umfassenden Schutz gegen diese 22 Kontrolltypen bieten. Es ist uns gelungen, mit dem Copeland-Wahlsystem das erste natürliche Wahlsystem (dessen Gewinner in Polynomialzeit bestimmt werden können) zu identifizieren, das *vollständig resistent gegen konstruktive Wahlkontrolle* ist, d.h., die entsprechenden Kontrollprobleme sind NP-hart. Ein mittels Hybridisierung von uns konstruiertes Wahlsystem ist zwar resistent gegen alle Typen der Wahlkontrolle, aber relativ künstlich. Wir zeigten, dass (unter den natürlichen Wahlsystemen mit einem effizient lösbares Gewinnerproblem) SP-AV – eine Variante des hybriden Systems *sincere-strategy preference-based approval voting* von Brams und Sanver (2006) – mit 19 Resistenzen den bisher umfangreichsten Schutz gegen Wahlkontrolle bietet. Nicht weniger Kontrollresistenzen hat, wie wir zeigten, das Fallback-System von Brams und Sanver (2009), das das Bucklin- mit dem Approval-Wahlsystem kombiniert und in gewissem Sinn noch natürlicher als SP-AV ist.

Manipulation modelliert Wahlbeeinflussung durch strategische Wähler. Für eine Reihe von Wahlsystemen (z. B. Scoring-Protokolle, zu denen Systeme wie Borda, Veto oder  $k$ -Approval gehören) zeigten wir die algorithmische Härte oder effiziente Lösbarkeit der entsprechenden Probleme im Worst-Case-Modell. Auch untersuchten wir Ansätze zur effizienten (heuristischen) Lösbarkeit von Manipulationsproblemen im Average-Case- oder Typical-Case-Modell und zeigten ihre Grenzen auf. Außerdem studierten wir Manipulation und Kontrolle für Wähler mit dem in der Politikwissenschaft kanonischen Modell der *single-peaked preferences* und fanden Fälle, bei denen die Komplexität des Problems durch diese Einschränkung verringert, beibehalten oder sogar erhöht wird.

Weiterhin untersuchten wir Bestechungsprobleme für Copeland-Wahlen und das *Probabilistic Lobbying Problem* in einer Vielzahl von Szenarien. Viele unserer Resultate zur klassischen Komplexität von Problemen werden durch Fest-Parameter-Algorithmen bzw. parametrisierte Komplexitätsresultate (z. B.  $W[2]$ -Härte) sowie durch Approximierbarkeitsresultate komplementiert. Wir erzielten auch einige Dichotomieresultate, die einfache zu testende Bedingungen angeben, mit denen man die einfachen Instanzen eines Problems (oder einer Familie von Problemen) von den schweren unterscheiden kann, so z. B. für das *Possible Winner Problem* (das das Manipulationsproblem verallgemeinert) in der Klasse der Scoring-Protokolle. Schließlich erzielten wir Komplexitätsergebnisse zu

- gewichteten Wahlspielen, insbesondere zu dem neu eingeführten Begriff *cost of stability* und zum *Merging Problem* und *Splitting Problem* im Zusammenhang mit dem Shapley-Shubik- und dem (probabilistischen) Banzhaf-Power-Index;
- (inklusions-)minimalen *upward covering sets* und *downward covering sets* für unvollständige Dominanzrelationen.

Neben zahlreichen Publikationen in Zeitschriften und Konferenzen werden die wichtigsten Ergebnisse dieses Projekts in einem (populärwissenschaftlichen) Buch und zwei Buchkapiteln veröffentlicht.

### 3 Liste der Publikationen in diesem Projekt

#### 3.1 Übersicht

In diesem Abschnitt werden alle im Projektzeitraum entstandenen Publikationen aufgelistet. Tabelle 1 gibt eine Übersicht und ordnet die Veröffentlichungen jeder Publikationsart (referierter Zeitschriftenartikel usw.) dem entsprechenden Projektteil 1 bis 5 zu, gemäß der Gliederung im Antrag von DFG-Projekt RO 1202/11-1:

1. Untersuchung von Wahlproblemen (insbesondere zur Kontrolle, Manipulation und Bestechung für Wahlsysteme) im Worst-Case- und Average-Case-Komplexitätsmodell,
2. Hybridisierung von Wahlsystemen mit unterschiedlichen Methoden,
3. die Approximierbarkeit und parametrisierte Komplexität von Wahlproblemen, bzw. der Nachweis ihrer Nichtapproximierbarkeit,
4. Dichotomiesätze für Familien von Wahlsystemen und
5. die empirische Analyse praktisch benutzter Wahlverfahren.

Da einige Publikationen Resultate zu mehr als einem Projektteil enthalten (z. B. enthält [1] sowohl Komplexitätsresultate zu Kontroll- und Manipulationsproblemen als auch ein Dichotomieresultat; [5] und [12] enthalten sowohl klassische als auch parametrisierte Komplexitätsresultate und so weiter), treten in Tabelle 1 zeilenweise Mehrfachnennungen auf. Die mit diesen Publikationen erzielten Ergebnisse des Projekts werden inhaltlich im Arbeits- und Ergebnisbericht genauer beschrieben.

	Projektteil 1	Projektteil 2	Projektteil 3	Projektteil 4	Projektteil 5
Zeitschriften (angenommen)	[1, 2, 3, 5, 6, 7]	[6, 7]	[5]	[1]	
Zeitschriften (eingereicht)	[11, 12]		[12]		
Konferenzen und Workshops (referiert)	[14, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 23, 25, 26, 27]	[13, 19, 26]	[13, 21, 22, 25, 27]	[16, 23]	
Buch (als Koautor)	[29]				
Buch (als Mitherausgeber)	[32]				
Buchkapitel	[33, 34]	[33]	[33]	[34]	[33]
Übersichtsartikel			[36]		
Forschungsberichte und Manuskripte	[37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50]	[38, 39, 40, 45, 47]	[39, 42, 44, 45, 48, 50]	[41]	[45]
Dissertation	[54]	[54]			
Master- und Diplomarbeiten	[55, 56, 57, 59, 61]	[55, 61]			[58, 60]

Tabelle 1: Übersicht: Zuordnung der in diesem Projekt entstandenen Publikationen zu den einzelnen Projektteilen (zeilenweise können Mehrfachnennungen auftreten)

Publikationen, die ebenfalls im Projektzeitraum entstanden, aber nicht unmittelbar den einzelnen Projektteilen zuzuordnen sind, werden in der Publikationsliste auch aufgeführt, aber nicht in Tabelle 1. In der ausführlichen Publikationsliste (Abschnitte 3.2 bis 3.10) sind diese Arbeiten grau dargestellt.

### 3.2 Referierte Publikationen in Zeitschriften

1. **The Shield that Never Was: Societies with Single-Peaked Preferences are More Open to Manipulation and Control**, P. Faliszewski, E. Hemaspaandra, L. Hemaspaandra und J. Rothe. Erscheint in *Information and Computation*.
2. **Generalized Juntas and NP-Hard Sets**, G. Erdélyi, L. Hemaspaandra, J. Rothe und H. Spakowski. *Theoretical Computer Science*, vol. 410, no. 38–40, pp. 3995–4000, September 2009.
3. **Frequency of Correctness versus Average Polynomial Time**, G. Erdélyi, L. Hemaspaandra, J. Rothe und H. Spakowski. *Information Processing Letters*, vol. 109, no. 16, pp. 946–949, Juli 2009.
4. **The Three-Color and Two-Color Tantrix™ Rotation Puzzle Problems are NP-Complete via Parsimonious Reductions**, D. Baumeister und J. Rothe. *Information and Computation*, vol. 207, no. 11, pp. 1119–1139, November 2009.
5. **Llull and Copeland Voting Computationally Resist Bribery and Constructive Control**, P. Faliszewski, E. Hemaspaandra, L. Hemaspaandra und J. Rothe. *Journal of Artificial Intelligence Research*, vol. 35, pp. 275–341, Juni 2009.
6. **Sincere-Strategy Preference-Based Approval Voting Fully Resists Constructive Control and Broadly Resists Destructive Control**, G. Erdélyi, M. Nowak und J. Rothe. *Mathematical Logic Quarterly*, vol. 55, no. 4, pp. 425–443, August 2009.
7. **Hybrid Elections Broaden Complexity-Theoretic Resistance to Control**, E. Hemaspaandra, L. Hemaspaandra und J. Rothe. *Mathematical Logic Quarterly*, vol. 55, no. 4, pp. 397–424, August 2009.
8. **The NLC-Width and Clique-Width for Powers of Graphs of Bounded Tree-Width**, F. Gurski und E. Wanke. *Discrete Applied Mathematics*, vol. 157, no. 4, pp. 583–595, Februar 2009.
9. **Satisfiability Parsimoniously Reduces to the Tantrix™ Rotation Puzzle Problem**, D. Baumeister und J. Rothe. *Fundamenta Informaticae*, vol. 91, no. 1, pp. 35–51, Januar 2009.
10. **Enforcing and Defying Associativity, Commutativity, Totality, and Strong Noninvertibility for One-Way Functions in Complexity Theory**, L. Hemaspaandra, J. Rothe und A. Saxena. *Theoretical Computer Science*, vol. 401, no. 1–3, pp. 27–35, Juli 2008.

### 3.3 Bei Zeitschriften eingereichte Arbeiten (derzeit unter Begutachtung)

11. **The Complexity of Computing Minimal Unidirectional Covering Sets**, D. Baumeister, F. Brandt, F. Fischer, J. Hoffmann und J. Rothe. 31 Seiten. Eingereicht bei *Information and Computation*.
12. **The Complexity of Probabilistic Lobbying**, D. Blinkele-Raible, G. Erdélyi, H. Fernau, J. Goldsmith, N. Mattei, und J. Rothe. 33 Seiten. Eingereicht beim *Journal of Artificial Intelligence Research*.

### 3.4 Referierte Beiträge in Tagungsbänden von Konferenzen und Workshops

13. **Parameterized Control Complexity in Bucklin Voting and in Fallback Voting**, G. Erdélyi und M. Fellows. Tagungsband *Third International Workshop on Computational Social Choice (COMSOC'10)*, pp. 163–174. Düsseldorf, Germany, September 2010.
14. **Merging and Splitting for Power Indices in Weighted Voting Games and Network Flow Games on Hypergraphs**, A. Rey und J. Rothe. Erscheint im Tagungsband *5th European Starting AI Researcher Symposium (STAIRS'10)*. Lisbon, Portugal, August 2010.
15. **Complexity of Merging and Splitting for the Probabilistic Banzhaf Power Index in Weighted Voting Games**, A. Rey und J. Rothe. Tagungsband *19th European Conference on Artificial Intelligence (ECAI'10)*, pp. 1021–1022 (short paper). Lisbon, Portugal, August 2010.
16. **Taking the Final Step to a Full Dichotomy of the Possible Winner Problem in Pure Scoring Rules**, D. Baumeister und J. Rothe. Tagungsband *19th European Conference on Artificial Intelligence (ECAI'10)*, pp. 1019–1020 (short paper). Lisbon, Portugal, August 2010.
17. **The Complexity of Computing Minimal Unidirectional Covering Sets**, D. Baumeister, F. Brandt, F. Fischer, J. Hoffmann und J. Rothe. Tagungsband *7th International Conference on Algorithms and Complexity (CIAC'10)*, Springer-Verlag *Lecture Notes in Computer Science #6078*, pp. 299–310. Rome, Italy, May 2010.
18. **Complexity of Social Welfare Optimization in Multiagent Resource Allocation**, M. Roos und J. Rothe. Tagungsband *9th International Joint Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS'10)*, International Foundation of Autonomous Agents and MultiAgent Systems (IFAAMAS), pp. 641–648. Toronto, Canada, Mai 2010.
19. **Control Complexity in Fallback Voting**, G. Erdélyi und J. Rothe. Tagungsband *Computing: the 16th Australasian Theory Symposium (CATS'10)*, Australian Computer Society *Conferences in Research and Practice in Information Technology Series*, vol. 32, no. 8, pp. 39–48. Brisbane, Australia, Januar 2010.
20. **Degrees of Guaranteed Envy-Freeness in Finite Bounded Cake-Cutting Protocols**, C. Lindner und J. Rothe. Tagungsband *5th Workshop on Internet & Network Economics (WINE'09)*, Springer-Verlag *Lecture Notes in Computer Science #5929*, pp. 149–159. Rome, Italy, Dezember 2009.
21. **The Cost of Stability in Coalitional Games**, Y. Bachrach, E. Elkind, R. Meir, D. Pasechnik, M. Zuckerman, J. Rothe und J. Rosenschein. Tagungsband *2nd International Symposium on Algorithmic Game Theory (SAGT'09)*, Springer-Verlag *Lecture Notes in Computer Science #5814*, pp. 122–134. Paphos, Cyprus, Oktober 2009.
22. **The Complexity of Probabilistic Lobbying**, G. Erdélyi, H. Fernau, J. Goldsmith, N. Mattei, D. Raible und J. Rothe. Tagungsband *1st International Conference on Algorithmic Decision Theory (ADT'09)*, Springer-Verlag *Lecture Notes in Artificial Intelligence #5783*, pp. 86–97. Venice, Italy, Oktober 2009.
23. **The Shield that Never Was: Societies with Single-Peaked Preferences are More Open to Manipulation and Control**, P. Faliszewski, E. Hemaspaandra, L. Hemaspaandra und J. Rothe. Tagungsband *12th Conference on Theoretical Aspects of Rationality and Knowledge (TARK'09)*, ACM Digital Library, pp. 118–127. Stanford University, Palo Alto, USA, Juli 2009.

24. **On Module-Composed Graphs**, F. Gurski und E. Wanke. Tagungsband *35th International Workshop on Graph-Theoretic Concepts in Computer Science (WG'09)*, Springer-Verlag *Lecture Notes in Computer Science #5911*, pp. 166–177. Montpellier, France, Juni 2009.
25. **The Cost of Stability in Weighted Voting Games**, Y. Bachrach, R. Meir, M. Zuckerman, J. Rothe und J. Rosenschein. Tagungsband *8th International Joint Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS'09)*, International Foundation of Autonomous Agents and Multi-Agent Systems (IFAAMAS), pp. 1289–1290 (extended abstract). Budapest, Hungary, Mai 2009.
26. **Sincere-Strategy Preference-Based Approval Voting Broadly Resists Control**, G. Erdélyi, M. Nowak und J. Rothe. Tagungsband *33rd International Symposium on Mathematical Foundations of Computer Science (MFCS'08)*, Springer-Verlag *Lecture Notes in Computer Science #5162*, pp. 311–322. Torun, Poland, August 2008. (Eine erweiterte Version ist unter dem Titel „Sincere-Strategy Preference-Based Approval Voting Fully Resists Constructive Control and Broadly Resists Destructive Control“ erschienen im Tagungsband *2nd International Workshop on Computational Social Choice (COMSOC'08)*, pp. 229–240. Liverpool, UK, September 2008.) Journalversion: [6].
27. **Copeland Voting Fully Resists Constructive Control**, P. Faliszewski, E. Hemaspaandra, L. Hemaspaandra und J. Rothe. Tagungsband *4th International Conference on Algorithmic Aspects in Information and Management (AAIM'08)*, Springer-Verlag *Lecture Notes in Computer Science #5034*, pp. 165–176. Shanghai, China, Juni 2008. Journalversion: [5].
28. **The Three-Color and Two-Color Tantrix™ Rotation Puzzle Problems are NP-Complete via Parsimonious Reductions**, D. Baumeister und J. Rothe. Tagungsband *2nd International Conference on Language and Automata Theory and Applications (LATA'08)*, Springer-Verlag *Lecture Notes in Computer Science #5196*, pp. 76–87. Tarragona, Spain, März 2008. Journalversion: [4].

### 3.5 Bücher

29. **Einführung in Computational Social Choice**, D. Baumeister, C. Lindner, I. Rothe und J. Rothe. Unter Vertrag bei Spektrum Akademischer Verlag. Voraussichtliche Publikation: 2011.
30. **Exakte Algorithmen für schwere Graphenprobleme**, F. Gurski, I. Rothe, J. Rothe und E. Wanke. *eXamen.Press*, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, xii+331 Seiten, 2010.
31. **Komplexitätstheorie und Kryptologie. Eine Einführung in Kryptokomplexität**, J. Rothe. *eXamen.Press*, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, xii+535 Seiten, 2008.

### 3.6 Buch (als Mitherausgeber)

32. **Proceedings of the Third International Workshop on Computational Social Choice**, V. Conitzer und J. Rothe (Herausgeber). Druck: Düsseldorf University Press, Universität Düsseldorf, viii+495 Seiten, 2010.

### 3.7 Buchkapitel

33. **Computational Aspects of Approval Voting**, D. Baumeister, G. Erdélyi, E. Hemaspaandra, L. Hemaspaandra und J. Rothe. Chapter 10 in *Handbook on Approval Voting*, pp. 199–251, R. Sanver und J. Laslier, Herausgeber. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2010.
34. **A Richer Understanding of the Complexity of Election Systems**, P. Faliszewski, E. Hemaspaandra, L. Hemaspaandra und J. Rothe. Chapter 14 in *Fundamental Problems in Computing: Essays in Honor of Professor Daniel J. Rosenkrantz*, pp. 375–406, S. Ravi und S. Shukla, Herausgeber. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 2009.

### 3.8 Übersichtsartikel

35. **Introduction to Computational Complexity**, M. Roos und J. Rothe. *Mathematical Programming Glossary Supplement*, A. Holder, Herausgeber, INFORMS Computing Society, März 2010.
36. **Fixed-Parameter Tractability and Parameterized Complexity, Applied to Problems From Computational Social Choice**, C. Lindner und J. Rothe. *Mathematical Programming Glossary Supplement*, A. Holder, Herausgeber, INFORMS Computing Society, Oktober 2008.

### 3.9 Forschungsberichte und Manuskripte

37. **Binary Linear Programming Formulations and Hardness for Control Problems in Voting Systems**, D. Baumeister, G. Erdélyi, F. Gurski, P. Poullie und J. Rothe. Manuskript, September 2010.
38. **Bucklin Voting is Broadly Resistant to Control**, G. Erdélyi, L. Piras und J. Rothe. Technical Report arXiv:1005.4115v1 [cs.GT], ACM Computing Research Repository (CoRR), 20 Seiten, Mai 2010.  
On-line: <http://arxiv.org/abs/1005.4115>
39. **Parameterized Control Complexity in Fallback Voting**, G. Erdélyi und M. Fellows. Technical Report arXiv:1004.3659v1 [cs.CC], ACM Computing Research Repository (CoRR), 13 Seiten, April 2010.  
On-line: <http://arxiv.org/abs/1004.3659>
40. **Control Complexity in Fallback Voting**, G. Erdélyi, L. Piras und J. Rothe. Technical Report arXiv:1004.3398v1 [cs.GT], ACM Computing Research Repository (CoRR), 30 Seiten, April 2010. Konferenzversion: [19].  
On-line: <http://arxiv.org/abs/1004.3398>
41. **The Shield that Never Was: Societies with Single-Peaked Preferences are More Open to Manipulation and Control**, P. Faliszewski, E. Hemaspaandra, L. Hemaspaandra und J. Rothe. Technical Report arXiv:0909.3257v2 [cs.GT], ACM Computing Research Repository (CoRR), 38 Seiten, June 2010, Revision der Version vom September 2009. Auch erschienen als Technical Report 2009-950, University of Rochester, Computer Science Department, Rochester, NY, 38 Seiten, September 2009. Konferenzversion: [23]. Journalversion: [1].  
On-line: <http://arxiv.org/abs/0907.3257>

42. **The Cost of Stability in Coalitional Games**, Y. Bachrach, E. Elkind, R. Meir, D. Pasechnik, M. Zuckerman, J. Rothe und J. Rosenschein. Technical Report arXiv:0907.4385v1 [cs.GT], ACM Computing Research Repository (CoRR), 20 Seiten, Juli 2009. Konferenzversion: [21].  
On-line: <http://arxiv.org/abs/0907.4385>
43. **The Complexity of Computing Minimal Unidirectional Covering Sets**, D. Baumeister, F. Brandt, F. Fischer, J. Hoffmann und J. Rothe. Technical Report arXiv:0901.3692v3 [cs.CC], ACM Computing Research Repository (CoRR), 27 Seiten, Juli 2009. Ersetzt den Technical Report „Deciding Membership in Minimal Upward Covering Sets is Hard for Parallel Access to NP“ von D. Baumeister, F. Brandt, F. Fischer und J. Rothe, arXiv:0901.3692v2 [cs.CC], ACM Computing Research Repository (CoRR), 14 Seiten, Januar 2009.  
On-line: <http://arxiv.org/abs/0901.3692>
44. **The Complexity of Probabilistic Lobbying**, G. Erdélyi, H. Fernau, J. Goldsmith, N. Mattei, D. Raible und J. Rothe. Technical Report arXiv:0906.4431v3 [cs.CC], ACM Computing Research Repository (CoRR), 27 Seiten, November 2009. Revision der Version vom Juni 2009. Konferenzversion: [22].  
On-line: <http://arxiv.org/abs/0906.4431>
45. **Computational Aspects of Approval Voting**, D. Baumeister, G. Erdélyi, E. Hemaspaandra, L. Hemaspaandra und J. Rothe. Technical Report 2009-944, University of Rochester, Computer Science Department, Rochester, NY, 61 Seiten, Mai 2009. Erschienen als Buchkapitel: [33].
46. **Degrees of Guaranteed Envy-Freeness in Finite Bounded Cake-Cutting Protocols**, C. Lindner und J. Rothe. Technical Report arXiv:0902.0620v5 [cs.GT], ACM Computing Research Repository (CoRR), 37 Seiten, October 2009. Revision der Version vom Februar 2009.  
On-line: <http://arxiv.org/abs/0902.0620>
47. **Sincere-Strategy Preference-Based Approval Voting Fully Resists Constructive Control and Broadly Resists Destructive Control**, G. Erdélyi, M. Nowak und J. Rothe. Technical Report arXiv:0806.0535v5 [cs.GT], ACM Computing Research Repository (CoRR), 26 Seiten, Juni 2009. Revision der Version vom Juni 2008. Konferenzversion: [26]. Journalversion: [6].  
On-line: <http://arxiv.org/abs/0806.0535>
48. **Llull and Copeland Voting Computationally Resist Bribery and Control**, P. Faliszewski, E. Hemaspaandra, L. Hemaspaandra und J. Rothe. Technical Report arXiv:0809.4484v2 [cs.GT], ACM Computing Research Repository (CoRR), 77 Seiten, September 2008. Vereinigt und erweitert die Forschungsberichte [50] und [FHHR07a] sowie Technical Report 2008-933, University of Rochester, Computer Science Department, Rochester, NY, April 2008. Konferenzversionen: [27] und [FHHR07b]. Journalversion: [5].  
On-line: <http://arxiv.org/abs/0809.4484>
49. **Frequency of Correctness versus Average-Case Polynomial Time and Generalized Juntas**, G. Erdélyi, L. Hemaspaandra, J. Rothe und H. Spakowski. Technical Report arXiv:0806.2555v1 [cs.CC], ACM Computing Research Repository (CoRR), 20 Seiten, Juni 2008. Journalversionen: [2] and [3].  
On-line: <http://arxiv.org/abs/0806.2555>

50. **Copeland Voting Fully Resists Constructive Control**, P. Faliszewski, E. Hemaspaandra, L. Hemaspaandra und J. Rothe. Technical Report arXiv:0711.4759v2 [cs.GT], ACM Computing Research Repository (CoRR), 15 Seiten, November 2007. Konferenzversion: [27]. Teil der Journalversion [5].
51. **The Three-Color and Two-Color Tantrix<sup>TM</sup> Rotation Puzzle Problems are NP-Complete via Parsimonious Reductions**, D. Baumeister und J. Rothe. Technical Report arXiv:0711.1827v3 [cs.CC], ACM Computing Research Repository (CoRR), 30 Seiten, Juni 2008, Revision der Version vom November 2007. Konferenzversion: [28]. Journalversion: [4].  
On-line: <http://arxiv.org/abs/0711.1827>
52. **Enforcing and Defying Associativity, Commutativity, Totality, and Strong Noninvertibility for One-Way Functions in Complexity Theory**, L. Hemaspaandra, J. Rothe und A. Saxena. Technical Report cs.CC/0503049, ACM Computing Research Repository (CoRR), 18 Seiten, November 2007, Revision der Version vom April 2005. Journalversion: [10].  
On-line: <http://arxiv.org/abs/cs.CC/0503049>
53. **Satisfiability Parsimoniously Reduces to the Tantrix<sup>TM</sup> Rotation Puzzle Problem**, D. Baumeister und J. Rothe. Technical Report arXiv:0705.0915v2 [cs.CC], ACM Computing Research Repository (CoRR), 19 Seiten, Juni 2008, Revision der Version vom Mai 2007. Journalversion: [9].

### 3.10 Qualifikationsarbeiten

#### 3.10.1 Dissertation

54. Dr. Gábor Erdélyi. Promotion, *magna cum laude*, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, März 2009. Dissertation: „The Control Complexity of Sincere-Strategy Preference-Based Approval Voting and of Fallback Voting, and a Study of Optimal Lobbying and Junta Distributions for SAT“.

#### 3.10.2 Master- und Diplomarbeiten

55. Lena Piras: „Control Complexity in Bucklin and Fallback Voting“, Masterarbeit, in Arbeit. Aus der Master- und der vorherigen Bachelorarbeit hervorgegangene Forschungsberichte: [38, 40].
56. Kai Siekmann: „Bestechung in Judgement-Aggregation-Protokollen“, Masterarbeit, in Arbeit.
57. Oliver Wollermann: „Bestechungsszenarien für Wahlsysteme und ihre Komplexität“, März 2010.
58. Stefan Bungter: „Empirische Evaluierung einer Greedy-Heuristik für Dodgson-Wahlen“, Masterarbeit, Juli 2009.
59. Anna-Lena Bruné: „Netzwerkflüsse und das Bestechungsproblem für das Copeland-Wahlssystem“, Masterarbeit, April 2009.
60. Sebastian Peslak: „Lokale Suchheuristiken und Approximationsalgorithmen für Minimax-Lösungen beim Approval-Wahlverfahren“, Masterarbeit, April 2008.

61. Markus Nowak: „Komplexität der Kontrollprobleme für eine Variante des Approval Voting“, Diplomarbeit, November 2007. Aus der Diplomarbeit hervorgegangene Publikationen: [6, 26, 47].

## Literatur

- [FHHR07a] P. Faliszewski, E. Hemaspaandra, L. Hemaspaandra, and J. Rothe. Llull and Copeland voting broadly resist bribery and control. Technical Report TR-913, Department of Computer Science, University of Rochester, Rochester, NY, February 2007.
- [FHHR07b] P. Faliszewski, E. Hemaspaandra, L. Hemaspaandra, and J. Rothe. Llull and Copeland voting broadly resist bribery and control. In *Proceedings of the 22nd AAAI Conference on Artificial Intelligence*, pages 724–730. AAAI Press, July 2007.