

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Überblick	1
----------	---------------------------------	----------

Teil I Thematische Einführung

2	Die Deutsche Bundestagswahl: Wahlrecht, Wahlsystem, Wahlkreise	9
2.1	Erststimme, Zweitstimme und Überhangmandate	11
2.2	Neues Wahlgesetz: Die Ausgleichsmandate	12
2.3	Gesetzliche Vorgaben bei der Wahlkreiseinteilung	14
2.4	Die Wahlkreiskommission und deren Bericht	19
2.5	Wahlkreisanzahl pro Bundesland: Das Sainte-Laguë-Verfahren	21
3	Motivation für das Problem der Wahlkreiseinteilung	27
3.1	Anpassung der Wahlkreisanzahl	28
3.2	Neue Wahlkreiseinteilung nach Volkszählung: Zensus 2011	30
3.3	Wahlmanipulation in Form von Gerrymandering verhindern	31
3.4	Optimierung statt nur Erfüllung	34
4	Mathematisierung des Problems der Wahlkreiseinteilung	37
4.1	Definition des Problems der Wahlkreiseinteilung	37
4.2	Partitionsprobleme auf Graphen	41

Teil II Theoretische Betrachtung

5	Literaturüberblick: Political Districting Problem	47
5.1	Vickrey (1961)	49
5.2	Hess et al. (1965)	50
5.3	Garfinkel und Nemhauser (1970)	54
5.4	Altman (1997)	61
5.5	Mehrotra, Johnson und Nemhauser (1998)	61
5.6	Yamada (2009)	67

6	Komplexitätsanalysen zum Problem der Wahlkreiseinteilung	75
6.1	Das Problem der Wahlkreiseinteilung ist $\mathcal{NP}$ -schwer	76
6.2	Lösbarkeit der Partitionsprobleme auf verschiedenen Graphenklassen	81
6.2.1	Einschränkung auf Wege	81
6.2.2	Einschränkung auf Sterne und Raupen	93
6.2.3	Einschränkung auf Bäume	97
6.2.4	Einschränkung auf weitere Graphenklassen	101
6.3	Im Nachhinein faire Einteilung und optimales Gerrymandering	103

Teil III Anwendung

7	Auf der Suche nach der gerechtesten Wahlkreisanzahl	115
8	Daten von Deutschland	121
8.1	Datenbeschaffung	121
8.2	Datenaufbereitung	125
8.2.1	Erstellen der Bevölkerungsgraphen	125
8.2.2	Visualisierung einer Wahlkreiseinteilung	136
8.3	Analyse der Bevölkerungsgraphen	137
9	Preprocessing auf den Bevölkerungsgraphen	145
9.1	Bevölkerungsarme Knoten	149
9.2	Bevölkerungsreiche Knoten	153
9.3	Knoten mit Knotengrad eins	155
9.4	Knoten mit Knotengrad zwei auf Kreis der Länge drei	156
9.5	Bevölkerungsknoten, die in unterschiedlichen Wahlkreisen liegen	160
9.6	Lösungsorientiertes Preprocessing	164
10	Modellierungen mit Gemischt-Ganzzahligen Linearen Programmen	169
10.1	Aufspannender Wald Modell mit Subtour-Eliminationsbedingungen	170
10.2	Wahlkreis-Fluss Modell	174
11	Lösungsverfahren nach dem Divide-and-Conquer-Prinzip	179
11.1	Ebenenweises Vorgehen	181
11.1.1	Ebene der Regierungsbezirke	182
11.1.2	Ebene der Kreise und kreisfreien Städte	183
11.1.3	Ebene der Gemeinden	186

11.2	Umsetzung und Ergebnisse	186
11.2.1	Nordrhein-Westfalen	190
11.2.2	Bayern	196
11.2.3	Saarland	199
11.2.4	Sachsen-Anhalt	201
11.3	Ansätze zur Verbesserung des Divide-and-Conquer-Verfahrens ...	202
12	Zusammenfassung und Ausblick	203
A	Anhang	209
A.1	Weiteres Beispiel des Sainte-Laguë/Schepers-Verfahrens	209
A.2	Auf der Suche nach der gerechtesten Wahlkreisanzahl	210
A.3	Bevölkerungsgraphen der Bundesländer	211
	Literaturverzeichnis	219

Mathematische Optimierung der Wahlkreiseinteilung für
die Deutsche Bundestagswahl

Modelle und Algorithmen für eine bessere Beachtung
der gesetzlichen Vorgaben

Goderbauer, S.

2016, XVII, 222 S. 90 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-658-15048-8