

Extreme Abstimmungsresultate bei den Landtagswahlen Freistaat Sachsen 2014

Wolfgang M. Hartmann

All Rights Reserved

Reproduction, translation, or transmission of any part of this work
without the written permission of the owner is unlawful.

September 19, 2017

Contents

1	Allgemeine Bemerkungen	3
2	Korrelation von Wahlbeteiligung und Stimmenanteil	6
3	Eindimensionale Ausreisseranalyse	15
3.1	Analyse der Ausreisser-Kreise	15
3.1.1	CDU	15
3.1.2	Die Linke	15
3.1.3	SPD	15
3.1.4	FDP	16
3.1.5	Grüne	17
3.1.6	AfD	18
3.1.7	Sonstige	18
3.1.8	Histogramm	19
3.2	Analyse der Bezirksdaten	20
3.2.1	Obere Ausreisser in Bezug auf alle Bezirke	20
3.2.2	Histogramm	21
3.3	Briefwahl- versus Kabinwahl-Resultate	21
4	Mehrdimensionale Ausreisseranalyse	26
4.1	Analyse der Kreisdaten mit MCD	26
4.2	Bezirks-Ausreisser innerhalb der Kreise-Ausreisser	26
4.3	Analyse der Kreisdaten mit LTS	29
4.4	Analyse der Bezirksdaten mit MCD	30
4.5	Briefwahl- versus Kabinwahl-Resultate	32

5	Vergleiche Erst- und Zweitstimmen Resultate	33
5.1	Vergleich der Wahlkreise	34
5.2	Vergleich der Wahlbezirke	35
6	MDS und Korrespondenzanalysen	36
7	Zusammenfassung	42
8	Appendix	44
9	The Bibliography	47

List of Figures

1	Wahlbeteiligung (y) vs. CDU (x)	8
2	Wahlbeteiligung (y) vs. Linke (x)	9
3	Wahlbeteiligung (y) vs. SPD (x)	10
4	Wahlbeteiligung (y) vs. FDP (x)	11
5	Wahlbeteiligung (y) vs. Gruene (x)	12
6	Wahlbeteiligung (y) vs. AfD (x)	13
7	Wahlbeteiligung (y) vs. Sonstige (x)	14
8	KYST MDS der 60 Wahlkreise	38
9	CA der 60 Wahlkreise	39
10	CA der 60 Wahlkreise: Parteien	40
11	CA der 4184 Wahlbezirke: Parteien	41

1 Allgemeine Bemerkungen

Die Landtagswahl fand am 31. August 2014 statt. Das war fast ein Jahr vor der ALFA Abspaltung der AfD von Lucke. Die Daten der Wahlresultate wurden vom sächsischen Statistischen Landesamt in Kamenz erhalten. Hier wurden die Daten der Erst- und Zweitstimmen für 60 Wahlkreise und 4184 Wahlbezirke, wovon 569 Briefwahlbezirke sind, analysiert. Obwohl die Daten die Abstimmungsresultate für sehr viel mehr Parteien enthalten, haben wir uns hier auf die Resultate der Parteien CDU, Linke, SPD, FDP, Grüne, AfD und Sonstige konzentriert, wobei bei einigen (insbesondere den multivariaten) Analysen die "Sonstige" Partei aufgrund ihrer heterogenen Zusammensetzung nicht mit berücksichtigt wurde.

Folgende eindimensionale Methoden der Aufdeckung eindimensionaler Ausreisser wurden angewendet:

- Tukey Methode zum Testen der Interquartile Range (Tukey, 1977b),
- Grubbs (1969) Test, der auch in R enthalten ist,
- Thompson (1985) τ Test, der auch in Matlab enthalten ist,
- Dixon Q Test (Dixon, 1950; Rohrabacher, 1991; McBane, 2006), der in CMAT ähnlich dem in R implementiert ist.

Zwei Verfahren von P. Rousseeuw (Rousseeuw & Leroy, 1987) wurden für die mehrdimensionale Aufdeckung von Ausreissern verwendet:

MCD "Minimum Covariance Determinant" (ähnlich zu MVE, "Minimum Volume Ellipsoid")

LTS "Least Trimmed Squares" Regression (ähnlich zu LMS, "Least Median Squares" Regression)

Die Entscheidung wird hier aufgrund der Grösse des Wertes einer "robusten Distanz" getroffen, die eine Modifikation der sonst bekannteren Mahalanobis Distanz ist.

Im folgenden eine Tabelle mit ein paar für die Wahl globalen Kennziffern:

Anzahl der Wahlbezirke	4184
Anzahl Briefwahlbezirke	569
Anzahl Wahlkreise	60
Anzahl Wahlberechtigte.	3376627
Anzahl Stimmen Briefwahl	318589
Anzahl Stimmen Wahllokal	1340908
Wahlbeteiligung in Prozent.	49.147
Anzahl Gueltige ErstStimmen	1630435
Anzahl Ungueltige ErstStimmen	29062
Anzahl Gueltige ZweitStimmen.	1637499
Anzahl Ungueltige ZweitStimmen.	21998

Die Namen Wahlbezirke wurden leicht modifiziert, um erkenntlich zu machen, ob es sich um einen Lokal- oder Briefwahlbezirk handelt, und um den zugehörigen Wahlkreis zu enthalten. Ein Prefix mit "LW" und "BW" und angehangener Wahlkreisnummer wird hier dazu verwendet.

Im Unterschied zu den Daten anderer Landtagswahlen existiert hier keine Unterscheidung in Stadt- und Landbezirke. Eine grössere Tabelle, die für alle 60 Wahlkreise die folgenden Informationen enthält:

1. die Anzahl der im Kreis enthaltenen Bezirke,
2. die Anzahl der Wahlberechtigten,
3. die Anzahl der gültigen Stimmen,
4. die Anzahl der ungültigen Stimmen,
5. die Anzahl der Briefwählerstimmen.

befindet sich im Anhang dieses Dokuments.

Im folgenden hier eine Tabelle, die die Summen der letzten Spalten des Datensatzes über alle Wahlbezirke gibt:

	Insgesamt		LokalW.	BriefW.
Wahlber_ges	3376627	100.00	3376627	0
Wahlb_ohne	.	.	.	.
Wahlb_mit_A2	.	.	.	.
Wahlb_25_A3	.	.	.	.
Wae_hler_ges	1659497	49.15	1340908	318589
Wae_hler_B1	.	.	.	.
Wae_hler_B2a	.	.	.	.
Wae_hler_B2b	.	.	.	.

Die dritte Spalte der Tabelle enthält Prozente bez. der Anzahl der Wahlberechtigten.

	Zweitstimmen			
	Insgesamt		LokalW.	BriefW.
Ungue_ltig	21998	1.33	20005	1993
Gue_ltig	1637499	98.67	1320903	316596
CDU	645414	38.89	526489	118925
DIE_LINKE	309581	18.66	243514	66067
SPD	202396	12.20	158573	43823
FDP	61840	3.73	49635	12205
GRUENE	93857	5.66	70606	23251
NPD	81051	4.88	72495	8556
Tierschutz	18611	1.12	14174	4437
PIRATEN	18157	1.09	13911	4246
BueSo	3340	0.20	2602	738
DSU	2470	0.15	1994	476
AfD	159611	9.62	134329	25282
pro_Deutschland	3149	0.19	2610	539
FR_WAEHLER	26434	1.59	20891	5543
Die_PARTEI	11588	0.70	9080	2508
Sonstige	164800	9.93	137757	27043

Die Prozentzahlen beziehen sich auf die Anzahl der Wähler. Beim Zusammenfassen der Parteien, die nicht zu CDU, Die.Linke, SPD, FDP, Grüne und AfD gehören, verbleiben 164800 Stimmen oder 9.93 Prozent der Wähler, die zur Gruppe der "Sonstigen" gehören. Man beachte, dass damit der Begriff "Sonstige" hier eine andere Bedeutung hat als sonst im Wahlchargon.

	Erststimmen			
	Insgesamt		LokalW.	BriefW.
Ungueltig	29062	1.75	25549	3513
Gueltig	1630435	98.25	1315359	315076
CDU	646729	38.97	530566	116163
DIE_LINKE	341798	20.60	269411	72387
SPD	215689	13.00	169434	46255
FDP	66330	4.00	53126	13204
GRUENE	102614	6.18	77267	25347
NPD	83717	5.04	74490	9227
PIRATEN	25946	1.56	20274	5672
BueSo	5874	0.35	4648	1226
DSU	252	0	190	62
AfD	105024	6.33	87568	17456
FR_WAEHLER	32389	1.95	25320	7069
Die_PARTEI	3008	0.18	2249	759
Fr_Buerger_Leipz	77	0.004	54	23
Sonstige	151263	9.11	127225	24038

2 Korrelation von Wahlbeteiligung und Stimmenanteil

Kobak u.a. (2016) untersuchen die Resultate verschiedener russischer Wahlen auf den Verdacht von Parteiunterstützenden ausgefüllten und hinzugefügten Wahlzetteln ("stuffed ballots"). Eine Folge von "stuffed ballots" sind erhöhte Anzahlen der Wahlbeteiligung und zeigen damit eine klar positive Korrelation zwischen der relativen Wahlbeteiligung und der Höhe des Stimmanteils bez. der bevorzugten Partei. Zeichnet man die Bezirke in einem zweidimensionalen scatter plot als Punkte, wobei eine der Dimensionen die relative Grösse der Wahlbeteiligung und die andere Dimension die relativen Stimmanteile der bevorzugten Partei misst, dann sollte darin eine bimodale Verteilung der Punkte entlang einer Geraden mit positivem Anstieg erkennbar sein, der untere Modus mit den sauberen und der obere mit den Bezirken, bei denen evtl. "stuffed ballots" auftreten.

Leider kann die relative Wahlbeteiligung auf Bezirksebene für die Briefwähler nicht festgestellt werden, da die Briefwahlbezirke den Wahllokalen und daher der Anzahl der Wahlberechtigten nicht zugeordnet werden können und daher die Anzahl der Wahlberechtigten für die Briefwahlbezirke aus den Daten nicht ersichtlich ist.

Die folgende Tabelle listet die Pearson Korrelation zwischen relativer Wahlbeteiligung und den Parteistimmen über die Wahlkreise und die Nicht-Briefwahl Wahlbezirke:

Partei	Corr	CL _{low}	CL _{upp}
CDU	-0.01956	-0.27213	0.23554
LINKE	-0.50729	-0.67435	-0.29083
SPD	-0.19934	-0.43142	0.05750
FDP	0.45918 *	0.23235	0.63864
GRUENE	0.26379 *	0.01057	0.48521
AfD	0.08891	-0.16883	0.33527
Sonst	0.29096 *	0.03999	0.50740

Wenn man nur die Korrelationen bez. der Wahlkreise betrachtet, kommt man evtl. zu folgendem Schluss: Das für "stuffed ballots" notwendige (aber nicht hinreichende) Kriterium einer relativ grossen positiven Korrelation ist für FDP, Grüne und Sonstige erfüllt. Offenbar hatten die Linken, SPD, CDU und AfD in solchen Wahlkreisen hohe Stimmanteile, in denen es eine geringe Wahlbeteiligung gab und es ist sehr unwahrscheinlich, dass es "stuffed ballots" zugunsten der Linken, SPD, CDU oder der AfD gegeben haben könnte.

Und hier nun eine Tabelle, die die fünf Wahlkreise mit grösster und geringster Wahlbeteiligung zeigt:

Grösste Wahlbet.	Kreis	Kleinste Wahlbet.	Kreis
62.208	41 Dresden.1	38.381	33 Leipzig-7
60.550	43 Dresden.3	39.055	7 Zwickau.3
60.470	44 Dresden.4	40.160	29 Leipzig.3
57.434	42 Dresden.2	40.444	34 Nordsachsen.1
57.338	49 Saechs_Schweiz_Osterzgeb.2	43.224	58 Goerlitz.2

Univariate Ausreisser Methoden finden die folgenden Ausreisser nach oben:

Tukey 1. 41 Dresden_1

Thompson 1. 41 Dresden_1

2. 43 Dresden_3

3. 44 Dresden_4

Man beachte die Schiefe der Verteilung, bei der das Maximum der Wahlbeteiligung weit mehr entfernt vom Mittelwert ist als das Minimum.

Ungewichtet				
	99 Prozent		95 Prozent	
Mittel	Unteres CI	Oberes CI	Unteres CI	Oberes CI
0.4917	0.4744	0.5091	0.4786	0.5049
Gewichtet				
	99 Prozent		95 Prozent	
Mittel	Unteres CI	Oberes CI	Unteres CI	Oberes CI
0.4933	0.4762	0.5104	0.4803	0.5063

Wenn der Wertebereich der Wahlbeteiligung am Mittelwert in oberen und unteren Bereich geteilt wird dann ist der obere Bereich sehr viel grösser als der untere.

Die folgenden sieben Graphen zeigen die Wahlkreise in einem (x, y) plot, wobei x die Höhe der Wahlbeteiligung und y das prozentuale Resultat für die Partei darstellen. Interessant für "stuffed ballots" sind insbesondere die Wahlkreise in der rechten oberen Ecke des Plots, die sowohl eine hohe Wahlbeteiligung als auch ein gutes Wahlresultat für die Partei zeigen.

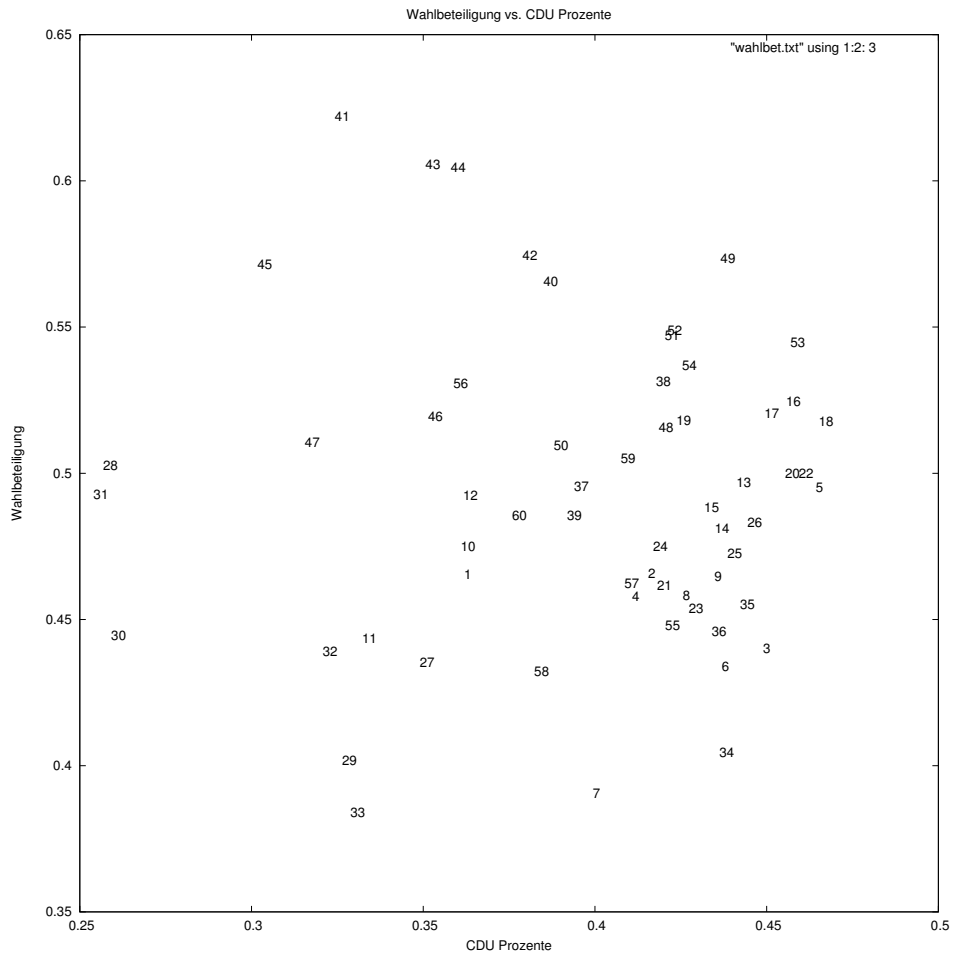


Figure 1: Wahlbeteiligung (y) vs. CDU (x)

Einige Wahlkreise CDU			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
16	Erzgebirge_4	51	Saechs_Schweiz_Osterzg_4
40	Meissen_4	52	Bautzen_1
42	Dresden_2	53	Bautzen_2
49	Saechs_Schweiz_Osterzg_2	54	Bautzen_3

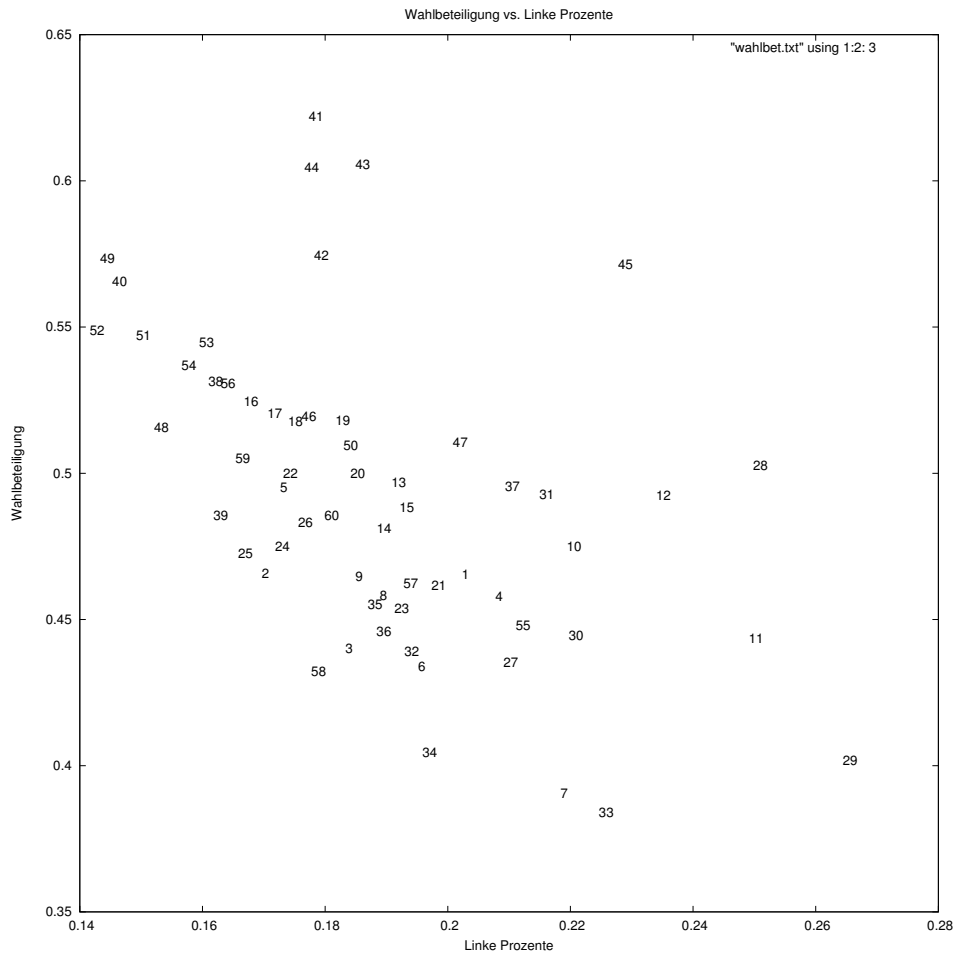


Figure 2: Wahlbeteiligung (y) vs. Linke (x)

Einige Wahlkreise Linke			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
12	Chemnitz_3	37	Meissen_1
28	Leipzig_2	45	Dresden_5
31	Leipzig_5	47	Dresden_7

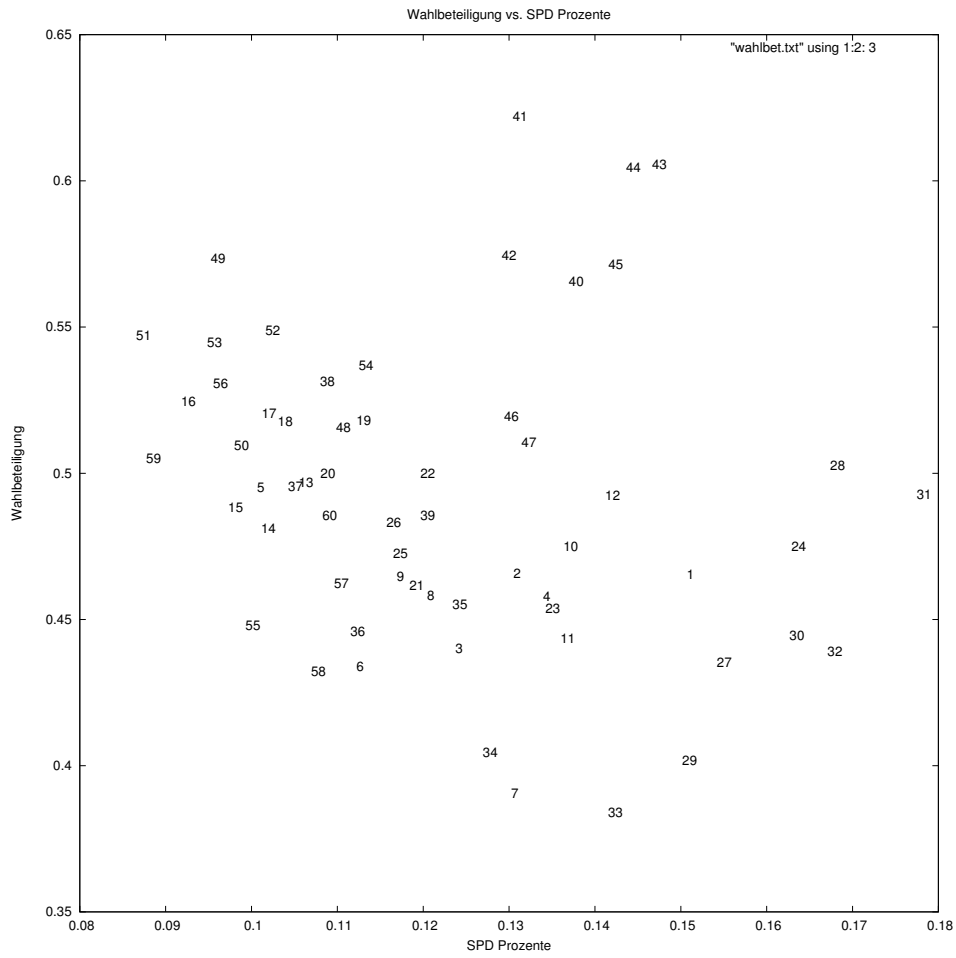


Figure 3: Wahlbeteiligung (y) vs. SPD (x)

Einige Wahlkreise SPD			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
40	Meissen_4	43	Dresden_3
41	Dresden_1	44	Dresden_4
42	Dresden_2	45	Dresden_5

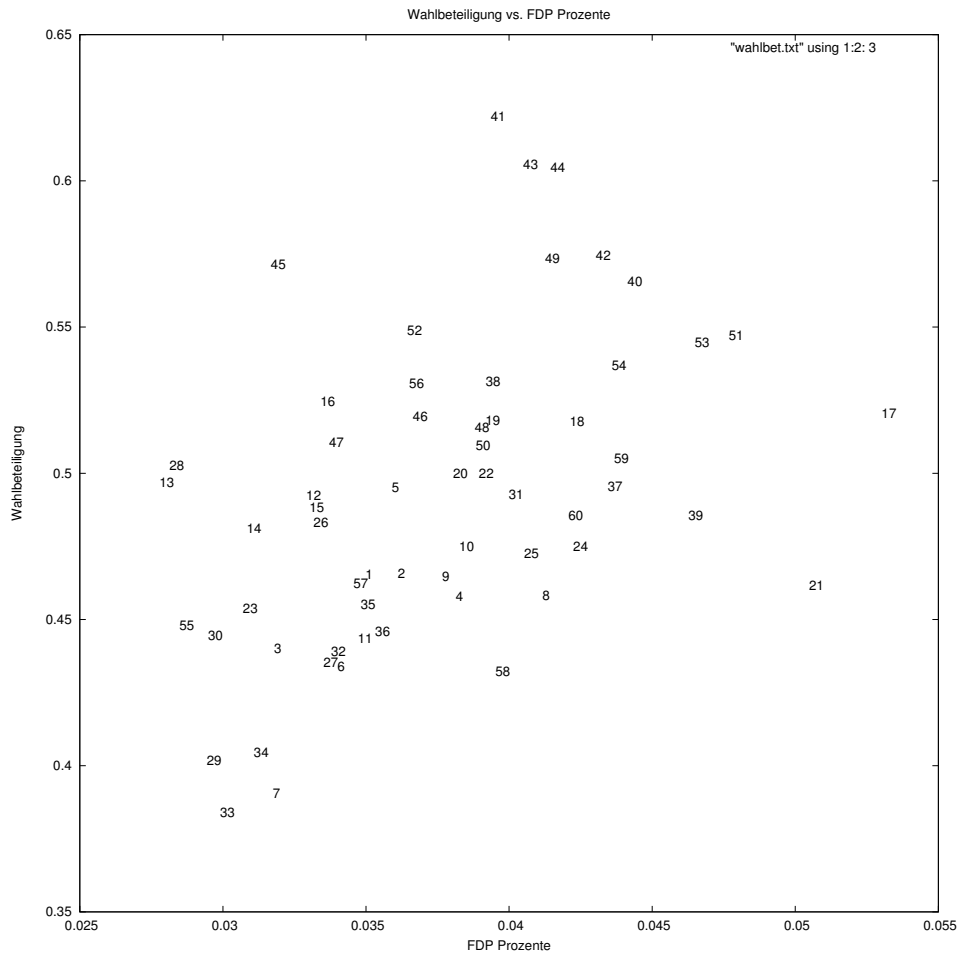


Figure 4: Wahlbeteiligung (y) vs. FDP (x)

Einige Wahlkreise FDP			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
17	Erzgebirge_5	51	Saechs_Schweiz_Osterzg_4
40	Meissen_4	53	Bautzen_2
42	Dresden_2	54	Bautzen_3

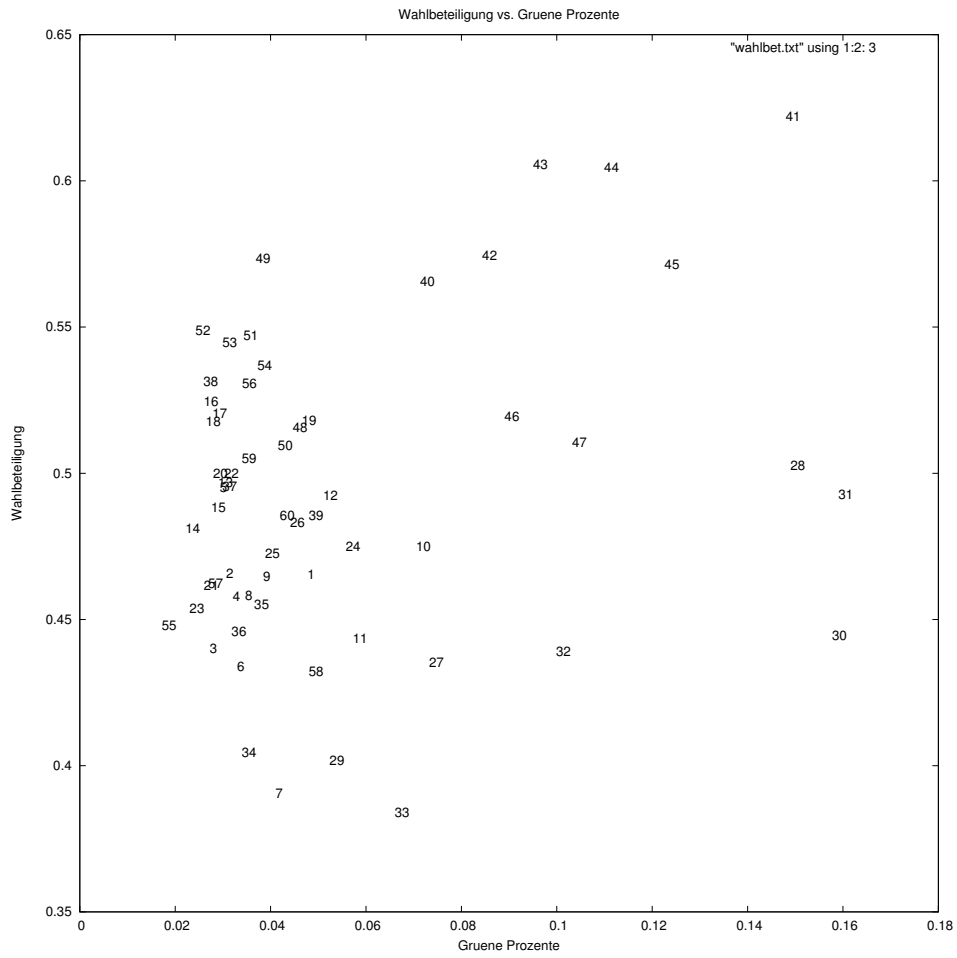


Figure 5: Wahlbeteiligung (y) vs. Gruene (x)

Einige Wahlkreise Grüne			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
41	Dresden_1	45	Dresden_5
42	Dresden_2	46	Dresden_6
44	Dresden_4	47	Dresden_7

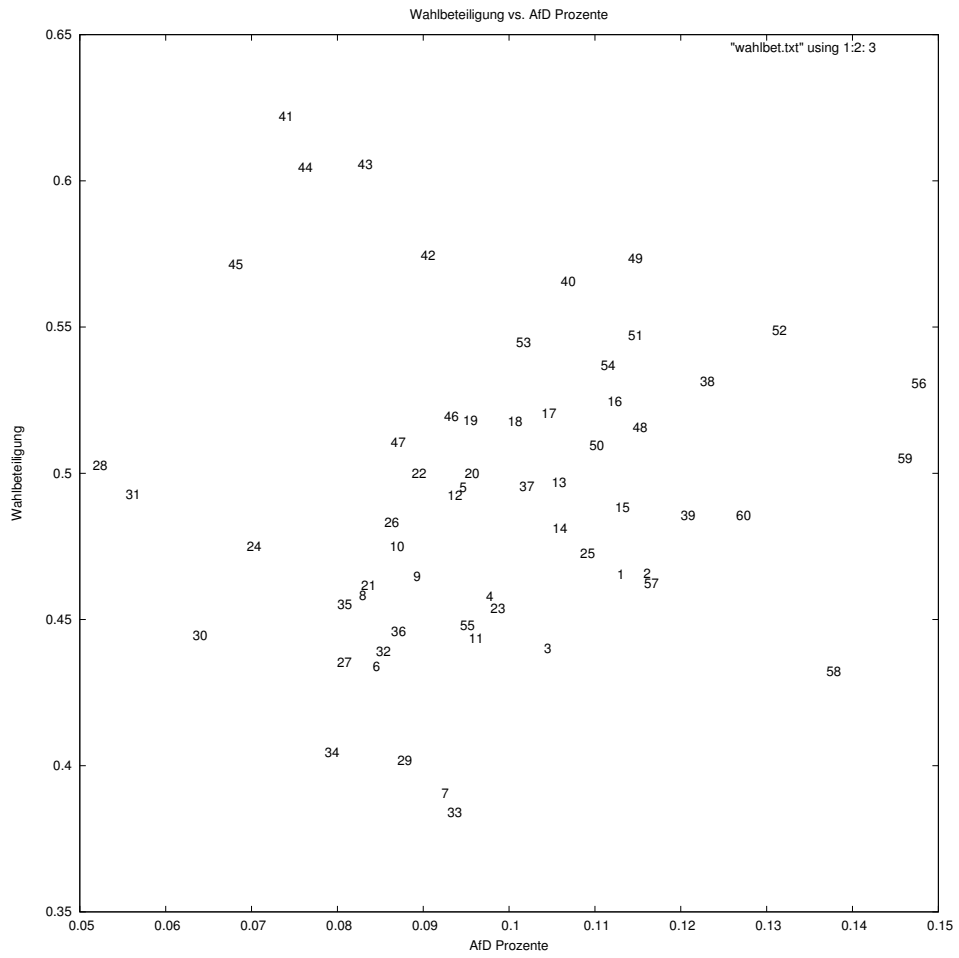


Figure 6: Wahlbeteiligung (y) vs. AfD (x)

Einige Wahlkreise AfD			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
38	Meissen_2	51	Saechs_Schweiz_Osterzg_4
40	Meissen_4	52	Bautzen_1
49	Saechs_Schweiz_Osterzg-2	54	Bautzen_3

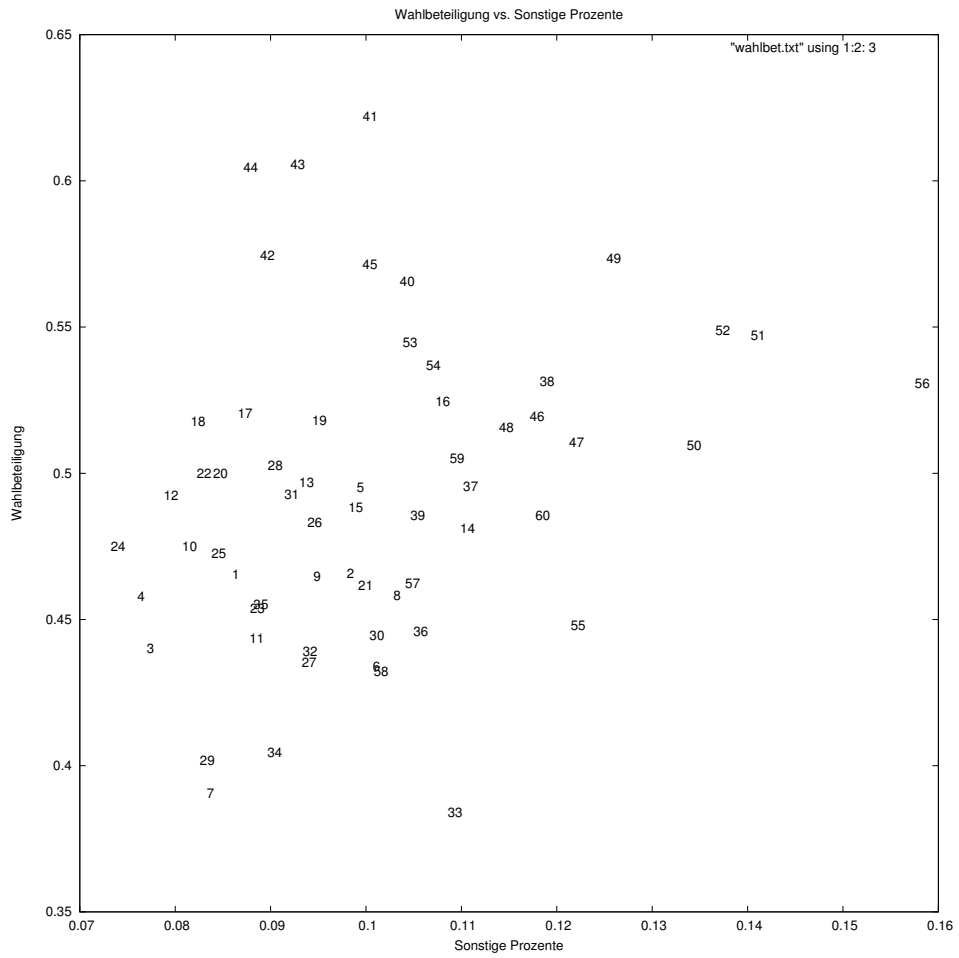


Figure 7: Wahlbeteiligung (y) vs. Sonstige (x)

Einige Wahlkreise Sonstige			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
38	Meissen_2	51	Saechs_Schweiz_Osterzg_4
49	Saechs_Schweiz_Osterzg-2	52	Bautzen_1
50	Saechs_Schweiz_Osterzg-3	56	Bautzen_5

3 Eindimensionale Ausreisseranalyse

3.1 Analyse der Ausreisser-Kreise

Hier werden zunächst die Wahlkreise bestimmt, die für die Parteien die besten Resultate zeigten. Anschliessend werden diese gefundenen Ausreisserkreise weiter nach Ausreisern in ihren Bezirken untersucht.

3.1.1 CDU

Für die CDU werden keine Kreise gefunden, die sich als Ausreisser qualifizieren.

3.1.2 Die Linke

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [1] 29 Leipzig_3
- [2] 28 Leipzig_2
- [3] 11 Chemnitz_2
- [4] 12 Chemnitz_3
- [5] 45 Dresden_5

Der Kreis Leipzig_2 wird auch bei der SPD und die Kreise Leipzig_2 und Dresden_5 bei den Grünen als Ausreisser gefunden. Die Kreise Leipzig_2 und Dresden_5 werden auch bei der multidimensionalen MCD Analyse in Abschnitt 4.1 gefunden. Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

Partei: Die Linke, Kreis: 29 Leipzig_3	
Keine Ausreisser nach oben in diesem Kreis	
Partei: Die Linke, Kreis: 28 Leipzig_2	
1	* 2622 : LW_28_4131
Partei: Die Linke, Kreis: 11 Chemnitz_2	
1	2034 : LW_11_Zentrum_4
Partei: Die Linke, Kreis: 12 Chemnitz_3	
1	* 2326 : LW_12_Markersdorf_7
Partei: Die Linke, Kreis: 45 Dresden_5	
1	4067 : LW_45_Johannstadt_Sued_Zoellnerstr_
2	4066 : LW_45_Johannstadt_Sued_Cranachstr_
3	2838 : LW_45_Johannstadt_Nord_Hopfgartenstr_

Die mit einem * gekennzeichneten Bezirke wurden auch bei der bezirkswisen Analyse in 3.2.1 als Ausreisser gefunden.

3.1.3 SPD

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [1] 31 Leipzig_5
- [2] 28 Leipzig_2
- [3] 32 Leipzig_6
- [4] 24 Leipzig_Land_2

[5] 30 Leipzig_4

Der Kreis Leipzig_2 wird auch bei den Linken und die Kreise Leipzig_2, Leipzig_4 und Leipzig_5 werden auch bei den Grünen als Ausreisser gefunden. Jeder der fünf Kreise wird auch bei der multidimensionalen MCD Analyse in Abschnitt 4.1 gefunden. Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

Partei: SPD, Kreis: 31 Leipzig_5	
1	1079 : BW_31_0105
2	1105 : LW_31_0530
3	1071 : BW_31_0515
Partei: SPD, Kreis: 28 Leipzig_2	
Keine Ausreisser nach oben in diesem Kreis	
Partei: SPD, Kreis: 32 Leipzig_6	
1	1511 : LW_32_9129
2	1502 : LW_32_9029
3	1501 : LW_32_9021
Partei: SPD, Kreis: 24 Leipzig_Land_2	
1	* 1435 : LW_24_Oberschule_Markkleeberg_1
2	1431 : LW_24_Grundschule_Markkleeberg_Ost_2
Partei: SPD, Kreis: 30 Leipzig_4	
Keine Ausreisser nach oben in diesem Kreis	

Die mit einem * gekennzeichneten Bezirke wurden auch bei der bezirkswisen Analyse in 3.2.1 aus Ausreisser gefunden. Alle Ausreisser sind Briefwahl Bezirke.

3.1.4 FDP

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [1] 17 Erzgebirge_5
- [2] 21 Mittelsachsen_4
- [3] 51 Saechs_Schweiz_Osterzgeb_4
- [4] 53 Bautzen_2
- [5] 39 Meissen_3

Der Kreis Saechs_Schweiz_Osterzgeb_4 wird auch bei den Sonstigen als Ausreisser gefunden. Der Kreis Mittelsachsen_4 wird auch bei der multidimensionalen MCD Analyse in Abschnitt 4.1 gefunden. Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

Partei: FDP, Kreis: 17 Erzgebirge_5	
1	* 700 : LW_17_Pfaffroda
2	* 701 : LW_17_Dittmannsdorf
3	3917 : LW_17_Huthaus
Partei: FDP, Kreis: 21 Mittelsachsen_4	
1	2569 : LW_21_670_GH_FFW_Richzenhain
2	2567 : LW_21_667_GH_FFW_Gebersbacher_Str_
3	2565 : LW_21_665_Ratskeller
Partei: FDP, Kreis: 51 Saechs_Schweiz_Osterzgeb_4	
1	2545 : LW_51_Feuerwehrgeraetehaus_Rueckersdorf
2	2542 : LW_51_KITA_Langburkersdorf
3	1694 : LW_51_Gemeindezentrum_Rennersdorf_Neudoerfel
Partei: FDP, Kreis: 53 Bautzen_2	
1	2396 : LW_53_53003_OT_Wallroda
2	3704 : LW_53_53048_Haus_des_Gastes
3	2395 : LW_53_53002_OT_Kleinwolmsdorf
Partei: FDP, Kreis: 39 Meissen_3	
Keine Ausreisser nach oben in diesem Kreis	

Die mit einem * gekennzeichneten Bezirke wurden auch bei der bezirkswisen Analyse in 3.2.1 aus Ausreisser gefunden.

3.1.5 Grüne

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [1] 31 Leipzig_5
- [2] 30 Leipzig_4
- [3] 28 Leipzig_2
- [4] 41 Dresden_1
- [5] 45 Dresden_5

Wir nootieren, das der Kreis 41 auch mit Abstand die grösste Wahlbeteiligung in Prozenten erzielt hat! Die Kreise Leipzig_2, Leipzig_4 und Leipzig_5 werden auch bei der SPD und die Kreise Leipzig_2 und Dresden_5 werden auch bei den Linken als Ausreisser gefunden. Alle fünf Kreise werden auch als Ausreisser bei der multidimensionalen MCD Analyse in Abschnitt 4.1 auf den ersten fünf Plätzen gefunden! Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

Partei: Grüne, Kreis: 31 Leipzig_5	
Keine Ausreisser nach oben in diesem Kreis	
Partei: Grüne, Kreis: 30 Leipzig_4	
Keine Ausreisser nach oben in diesem Kreis	
Partei: Grüne, Kreis: 28 Leipzig_2	
Keine Ausreisser nach oben in diesem Kreis	
Partei: Grüne, Kreis: 41 Dresden_1	
1	* 3287 : BW_41_aeussere_Neustadt_2
2	* 3296 : LW_41_aeussere_Neustadt_Fruehlingstr_
3	* 3295 : LW_41_aeussere_Neustadt_Martin_Luther_Platz_
Partei: Grüne, Kreis: 45 Dresden_5	
1	3863 : LW_45_Leipziger_Vorstadt_Unterer_Hecht_Ost_
2	3862 : LW_45_Leipziger_Vorstadt_Unterer_Hecht_West_
3	2815 : BW_45_Leipziger_Vorstadt_1

Die mit einem * gekennzeichneten Bezirke wurden auch bei der bezirkswisen Analyse in 3.2.1 aus Ausreisser gefunden.

3.1.6 AfD

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [1] 56 Bautzen_5
- [2] 59 Goerlitz_3
- [3] 58 Goerlitz_2

Der Kreis Bautzen_5 wird auch bei den Sonstigen als Ausreisserkreise gefunden. Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

Partei: AfD, Kreis: 56 Bautzen_5	
1	3431 : LW_56_Grossdubrau
2	2416 : LW_56_015_Kiga_B_Bluemchen_
Partei: AfD, Kreis: 59 Goerlitz_3	
1	* 58 : LW_59_Gemeindezentrum
2	151 : LW_59_Ortschaftsamt_OT_Ottenhain
3	120 : LW_59_Gemeindezentrum
Partei: AfD, Kreis: 58 Goerlitz_2	
1	70 : BW_58_909_Briefwahlbezirk_10

Die mit einem * gekennzeichneten Bezirke wurden auch bei der bezirkswisen Analyse in 3.2.1 aus Ausreisser gefunden.

3.1.7 Sonstige

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [1] 56 Bautzen_5
- [2] 51 Saechs_Schweiz_Osterzgeb_4
- [3] 52 Bautzen_1
- [4] 50 Saechs_Schweiz_Osterzgeb_3
- [5] 49 Saechs_Schweiz_Osterzgeb_2

Der Kreis Bautzen_5 wird auch bei der AfD als Ausreisserkreise gefunden. Der Kreis Saechs_Schweiz_Osterzgeb_4 wird auch bei der FDP als Ausreisser gefunden. Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

Partei: Sonstige, Kreis: 56 Bautzen_5	
Keine Ausreisser nach oben in diesem Kreis	
Partei: Sonstige, Kreis: 51 Saechs_Schweiz_Osterzgeb_4	
1	* 3026 : LW_51_007_Ulbersdorf
2	1292 : LW_51_Feuerwehrgeraetehaus_Schoena
3	1582 : LW_51_04_Stadthalle_Sebnitz
Partei: Sonstige, Kreis: 52 Bautzen_1	
1	2711 : LW_52_Mehrzweckhalle
2	2685 : LW_52_Sporthalle_Taubenheim
Partei: Sonstige, Kreis: 50 Saechs_Schweiz_Osterzgeb_3	
1	1313 : LW_50_Oelsen
2	528 : LW_50_10_Schule_Muegeln_Sporthalle
3	3052 : LW_50_11_GS_Neundorf
Partei: Sonstige, Kreis: 49 Saechs_Schweiz_Osterzgeb_2	
1	1310 : LW_49_Loewenhain
2	3037 : LW_49_09_Roethenbach
3	1325 : LW_49_Oberhaeslich

Die mit einem * gekennzeichneten Bezirke wurden auch bei der bezirkswweisen Analyse in 3.2.1 aus Ausreisser gefunden.

3.1.8 Histogramm

Verteilung der relativen Häufigkeiten innerhalb der Wahlkreise für die einzelnen Parteien:

Histogramm=

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CDU	3	0	2	5	5	5	6	11	14	9
LINKE	5	7	13	11	10	5	4	2	2	1
SPD	6	9	11	7	9	5	6	2	4	1
FDP	6	6	13	6	11	8	5	3	1	1
GRUENE	20	17	8	4	1	3	2	1	0	4
AfD	2	3	5	12	12	9	10	3	2	2
Sonst	6	14	10	14	6	5	1	3	0	1

D.h. im Normalfalle sollte es annähernd eine Normalverteilung geben, d.h. wenig Kreise mit sehr geringen oder sehr hohen relative Häufigkeiten und relativ viele Kreise mit mittleren Häufigkeiten. D.h. für die Grünen, Linken und AfD gab es hier relativ viele Wahlbezirke mit sehr kleinen Stimmanteilen.

3.2 Analyse der Bezirksdaten

3.2.1 Obere Ausreisser in Bezug auf alle Bezirke

Hier werden die Bezirksweise höchsten Wahlresultate für die einzelnen Parteien berichtet, ohne dabei die Resultate in den Wahlkreisen in Betracht zu ziehen.

Bezirksausreisser für Partei: CDU		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1	54 : Bautzen_3	2723 : LW_54_Dubring
2	54 : Bautzen_3	2718 : LW_54_Sollschwitz
3	36 : Nordsachsen_3	1987 : LW_36_WB_006_Doebrichau
4	53 : Bautzen_2	3699 : LW_53_Panschwitz_Kuckau
5	53 : Bautzen_2	3620 : LW_53_Nebelschuetz
Bezirksausreisser für Partei: Linke		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1	* 28 : Leipzig_2	2622 : LW_28_4131
2	4 : Vogtland_4	2928 : LW_4_Neuberschule
3	* 12 : Chemnitz_3	2326 : LW_12_Markersdorf_7
4	18 : Mittelsachsen_1	4005 : LW_18_AWO_Kindertagesstaette_040
5	36 : Nordsachsen_3	2977 : LW_36_Torgau_9_GS_Finkenweg
Bezirksausreisser für Partei: SPD		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1	4 : Vogtland_4	3836 : LW_4_chem_Gemeindeamt_Ruppertsgruen
2	4 : Vogtland_4	1859 : LW_4_Vereinshaus_Schoenbrunn
3	40 : Meissen_4	997 : LW_40_Haus_des_Gastes
4	* 24 : Leipzig_Land_2	1435 : LW_24_Oberschule_Markkleeberg_1
5	29 : Leipzig_3	2641 : BW_29_6605
Bezirksausreisser für Partei: FDP		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1	38 : Meissen_2	872 : LW_38_024_Strauch (5)
2	* 17 : Erzgebirge_5	700 : LW_17_Pfaffroda (16)
3	* 17 : Erzgebirge_5	701 : LW_17_Dittmannsdorf
4	37 : Meissen_1	746 : LW_37_160_chem_Gemeindeamt_Mautitz
5	35 : Nordsachsen_2	2649 : LW_35_Neiden
Bezirksausreisser für Partei: Grüne		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1	* 41 : Dresden_1	3287 : BW_41_aeussere_Neustadt_2 (1)
2	* 41 : Dresden_1	3296 : LW_41_aeussere_Neustadt_Fruehlingstr (3)
3	* 41 : Dresden_1	3295 : LW_41_aeussere_Neustadt_Martin_Luther_Platz (2)
4	41 : Dresden_1	3289 : LW_41_aeuss_Neust_Stetzscher_Katharinenstr (4)
5	41 : Dresden_1	3294 : LW_41_aeussere_Neustadt_Schoenfelder_Str (6)

Wie bereits gesagt, hat der Kreis 41 die höchste Wahlbeteiligung erzielt, siehe Kapitel 2. Hier bedeutet, z.B. 872 : LW_38_024_Strauch (5), dass der Wahlbezirk als 5ter Ausreisser bei der multidimensionalen MCD Analyse in Abschnitt 4.4 gefunden wurde. Die mit einem * gekennzeichneten Bezirke wurden auch bei der bezirksweisen Analyse in 3.1 als Ausreisser gefunden.

Bezirksausreisser für Partei: AfD		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1	* 59 : Goerlitz_3	58 : LW_59_Gemeindezentrum
2	15 : Erzgebirge_3	3902 : LW_15_Dorfhaus_Tellerhaeuser
3	54 : Bautzen_3	3635 : LW_54_Weissig_Lieske
4	17 : Erzgebirge_5	909 : LW_17_Oberseiffenbach_Wildsbacher_Hof
5	23 : Leipzig_Land_1	2222 : LW_23_Gemeinde_u_Vereinszentrum_Tautenhain
Bezirksausreisser für Partei: Sonstige		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1	* 51 : Saechs_Schweiz_Osterzgeb_4	3026 : LW_51_007_Ulbersdorf
2	33 : Leipzig_7	1658 : LW_33_2109
3	57 : Goerlitz_1	333 : LW_57_Vereinshaus_Bremenhain
4	38 : Meissen_2	806 : LW_38_016_Bauda
5	56 : Bautzen_5	2424 : LW_56_023_Curie_GS_Zi_2

3.2.2 Histogramm

Verteilung der relativen Häufigkeiten in den Wahlbezirken für die einzelnen Parteien:

Histogramm=

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CDU	35	92	346	1009	1605	848	199	31	15	4
LINKE	10	97	546	1278	1183	646	293	108	20	3
SPD	12	145	636	1244	1214	661	214	48	7	3
FDP	809	2344	870	123	24	4	6	1	2	1
GRUENE	2186	1355	317	137	93	44	30	12	9	1
AfD	65	548	1656	1326	451	106	21	9	0	2
Sonst	10	333	1338	1364	694	299	97	32	12	5

3.3 Briefwahl- versus Kabinwahl-Resultate

In der Vergangenheit hat es immer wieder einmal Probleme mit der Verfälschung von Briefwahldaten gegeben. Das Problem dabei ist, dass eine sichere Aufbewahrung über einen grösseren Zeitraum schwer realisierbar ist.

Prozentualer Anteil Brief- und Lokalwähler für Parteien:

Rang	Partei	Briefwähler	Lokalwähler
1	GRUENE	0.24773	0.75227
2	SPD	0.21652	0.78348
3	Die LINKE	0.21341	0.78659
4	FDP	0.19736	0.80264
5	CDU	0.18426	0.81574
6	Sonstige	0.16410	0.83590
7	AfD	0.15840	0.84160

Gemessen in Prozenten gab es die wenigsten Briefwähler bei der AfD und den Sonstigen, die meisten dagegen bei den Grünen, der SPD und den Linken. Das

unterscheidet diese Landtagswahl von anderen in Deutschland, bei denen eher CDU und FDP Wähler die Briefwahl nutzen.

Es interessieren sicher die Kreise, bei der die relative (prozentuale) Anzahl der Briefwähler Ausreisser nach oben sind:

Partei	Rang	Ausreisser Kreis	Value
CDU	1	45 Dresden_5	0.3222
	2	43 Dresden_3	0.3002
	3	44 Dresden_4	0.2851
	4	31 Leipzig_5	0.2788
	5	47 Dresden_7	0.2731
LINKE	1	11 Chemnitz_2	0.3114
	2	43 Dresden_3	0.3076
	3	12 Chemnitz_3	0.3074
	4	31 Leipzig_5	0.3036
	5	45 Dresden_5	0.3030
SPD	1	45 Dresden_5	0.3439
	2	43 Dresden_3	0.3290
	3	46 Dresden_6	0.3072
	4	44 Dresden_4	0.3028
	5	31 Leipzig_5	0.3015
FDP	1	45 Dresden_5	0.3492
	2	43 Dresden_3	0.3040
	3	44 Dresden_4	0.2822
	4	31 Leipzig_5	0.2790
	5	47 Dresden_7	0.2780
GRUENE	1	46 Dresden_6	0.3492
	2	43 Dresden_3	0.3484
	3	45 Dresden_5	0.3330
	4	47 Dresden_7	0.3031
	5	31 Leipzig_5	0.3030
AfD	1	31 Leipzig_5	0.2584
	2	43 Dresden_3	0.2563
	3	45 Dresden_5	0.2472
	4	44 Dresden_4	0.2458
	5	46 Dresden_6	0.2200
Sonstige	1	43 Dresden_3	0.3030
	2	45 Dresden_5	0.2710
	3	44 Dresden_4	0.2598
	4	47 Dresden_7	0.2520
	5	31 Leipzig_5	0.2519
Insgesamt	1	45 Dresden_5	0.3129
	2	43 Dresden_3	0.3072
	3	31 Leipzig_5	0.2885
	4	44 Dresden_4	0.2862
	5	46 Dresden_6	0.2752

Die Pearson und Spearman Korrelationen zwischen den Wahlergebnissen der Brief- und Lokalwählern insgesamt über alle Kreise offenbaren, dass es keine wesentlichen Unterschiede gibt:

Partei	Pearson	Spearman
CDU	0.96217	0.93959
Die_Linke	0.86889	0.85985
SPD	0.91798	0.89947
FDP	0.77791	0.77349
Gruene	0.98778	0.95238
AfD	0.89748	0.90342
Sonstige	0.82940	0.86063

Vergleicht man die relativen Wahlergebnisse der Wahlkreise zwischen Briefwahl und Lokalwahl erhält man die folgenden Mittelwerte und in der letzte Zeile die relative Differenz $(Brief - Lokal)/Lokal$:

Partei	CDU	LINKE	SPD	FDP	GRUENE	AfD	Sonstige
Brief	0.3883	0.2076	0.1338	0.0389	0.06200	0.08390	0.08553
Lokal	0.3991	0.1849	0.1204	0.0374	0.05257	0.10155	0.10403
RelDiff	-0.0271	0.1225	0.1112	0.0401	0.17934	-0.17385	-0.17784

Je höher der Wert der relativen Differenz, desto grösser ist der Anteil der Briefwahlstimmen im Vergleich zu den Wahllokalstimmen der jeweiligen Partei. Für grosse positive Werte sollte es evtl. eine Begründung geben. Die Summe der ersten zwei Zeilen ist jeweils 1.

Die p Werte für den Vergleich der Mittelwerte der relativen Wahlkreisdaten mit den folgenden Tests

1. übliche t Test
2. Welsh t test
3. Wilcoxon (Man-Whitney) test

zeigt die nächste Tabelle, die, mit Ausnahme der SPD und evtl. der Grünen, für alle Parteien zeigt, dass die Mittelwerte für Brief- und Lokalwahl signifikant verschieden sind:

Partei	Common t Test	Welsh t Test	Man-Whitney
CDU	0.26389	0.26389	0.17485
LINKE	0.00001	0.00001	0.00001
SPD	0.00102	0.00102	0.00115
FDP	0.20997	0.21015	0.34345
GRUENE	0.16360	0.16362	0.01314
AfD	0.00000	0.00000	0.00000
Sonst	4e-009	4e-009	1e-008

Das bedeutet, dass es für CDU, FDP und Grüne keine signifikanten Unterschiede im Wahlverhalten zwischen Briefwählern und Lokalwählern gibt.

Um Ausreisser beim Vergleich von Brief- und Lokalwählern zu ermitteln haben wir uns entschlossen, so vorzugehen:

1. Zuerst berechnen wir die relativen Häufigkeiten der Stimmen für jede Partei bei Brief- und Lokalwählern für jeden Wahlkreis. (Prozentwerte sind das hundertfache der relativen Häufigkeiten.)

2. Dann berechnen wir die Differenzen zwischen den Briefwahl- und Lokalwahl-Paaren. Bei einem relativ normalen Abstimmungsverhalten sollten diese Werte nahezu bei Null liegen.
3. Wir erhalten so einen eindimensionalen Datensatz mit der Länge der Anzahl der Wahlkreise, den wir auf Ausreisser zugunsten der Briefwähler bzw. Lokalwähler testen können.

Aufgrund der Informationen in den obigen Tabellen erwarten wir kaum Ausreisser bei den Differenzen zwischen Briefwahl- und Lokalwahl-Resultaten. Ein + Zeichen in der letzten Spalte der Tabelle zeigt an, dass es sich hier um einen Ausreisser zugunsten der Briefwahl handelt während ein - einen Ausreisser zugunsten der Lokalwahl anzeigt.

Partei	Rang	Wahlkreis	+ oder -
CDU	1	53 Bautzen_2	-
	2	55 Bautzen_4	-
	3	22 Mittelsachsen_5	-
	4	40 Meissen_4	+
Linke	1	45 Dresden_5	- o
	2	60 Goerlitz_4	- o
	3	11 Chemnitz_2	+
SPD	1	48 Saechs_Schweiz_Osterzgeb_1	+
	2	54 Bautzen_3	+
	3	51 Saechs_Schweiz_Osterzgeb_4	+
	4	56 Bautzen_5	+
	5	3 Vogtland_3	-
FDP	1	8 Zwickau_4	+
	2	2 Vogtland_2	-
	3	37 Meissen_1	+
	4	51 Saechs_Schweiz_Osterzgeb_4	+ *
	5	39 Meissen_3	+ *
Gruene	1	46 Dresden_6	+
	2	41 Dresden_1	+ *
	3	30 Leipzig_4	+ *
	4	19 Mittelsachsen_2	+
	5	43 Dresden_3	+
AfD	1	2 Vogtland_2	+
	2	52 Bautzen_1	-
	3	56 Bautzen_5	- o
	4	57 Goerlitz_1	-
	5	11 Chemnitz_2	-
Sonstige	1	56 Bautzen_5	- o
	2	51 Saechs_Schweiz_Osterzgebirge_4	- o
	3	50 Saechs_Schweiz_Osterzgebirge_3	- o
	4	7 Zwickau_3	+
	5	43 Dresden_3	+

Es ist beachtenswert, dass hier insbesondere die Grünen von der Briefwahl profitieren. Einige der hier gefundenen Kreise wurden auch als Ausreisser in Kapitel 3.1 gefunden. Allerdings wurden dort Ausreisser in der Höhe des allgemeinen (Lokal- und Briefwahlen) Stimmverhaltens bez. der Parteien aufgedeckt,

während hier Ausreisser im Vergleich der Stimmenanteile zwischen Lokal- und Briefwahlen gefunden wurden.

- * Kreise die hier mit einem Asterisk * gekennzeichnet sind: Der Wahlkreis ist als Ausreisser erkannt worden was hier mit positivem Briefwahlverhalten unterstützt wird.
- o Kreise die hier mit einem Kreis o gekennzeichnet sind: Der Wahlkreis ist als Ausreisser erkannt worden trotz des negativen Briefwahlhaltens hier.

4 Mehrdimensionale Ausreisseranalyse

4.1 Analyse der Kreisdaten mit MCD

Die folgende Tabelle enthält die Wahlkreise, die für alle Parteien die 16 bedeutendsten multidimensionalen Ausreisser zeigt. Die Wahlkreise sind sortiert nach fallender Grösse der robusten Rousseeuw Distanz. Die Spalte `Mahal.` zeigt den Wert der Mahalanobis Distanz:

N	Rouss.	Mahal.	Kreis	Kreise 3.1	Kreise 3.2
1	17.883	3.1490	30 Leipzig_4	SPD, Grüne	
2	16.904	3.2504	31 Leipzig_5	Grüne	
3	16.680	3.1842	28 Leipzig_2	Linke, SPD, Grüne	Linke
4	16.528	3.7815	41 Dresden_1	Grüne	Grüne
5	13.058	2.5622	45 Dresden_5	Linke, Grüne	
6	10.414	2.2353	44 Dresden_4	SPD	
7	10.345	2.1618	47 Dresden_7		
8	9.2191	2.6494	32 Leipzig_6	SPD	
9	8.1144	1.5968	43 Dresden_3		
10	8.0776	1.7021	46 Dresden_6		
11	6.7033	1.7713	42 Dresden_2		
12	5.7502	1.8634	27 Leipzig_1		
13	5.4721	2.1959	33 Leipzig_7		Sonstige
14	5.3925	2.6451	40 Meissen_4		SPD
15	5.2070	3.7478	24 Leipzig_Land_2	SPD	SPD
16	5.1044	3.8527	21 Mittelsachsen_4		

Es überrascht die Häufigkeit mit der Wahlkreise von Leipzig und Dresden als Ausreisser auftreten.

4.2 Bezirks-Ausreisser innerhalb der Kreise-Ausreisser

Die ersten und bedeutendsten dieser Ausreisser im Wahlkreis Leipzig_4 wurden bereits bei den eindimensionalen Analysen der Grünen als problematisch erkannt.

Wahlkreis= 30 : Leipzig_4 (16 Outliers)			
	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	7.4430	3.1284	1062 : LW_30_7439
2	6.4155	3.3990	1064 : LW_30_8200
3	6.3494	2.9381	1055 : LW_30_7341
4	6.0410	3.3159	1057 : LW_30_7401
5	5.2536	3.6638	1058 : LW_30_7402
Wahlkreis= 31 : Leipzig_5 (8 Outliers)			
	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	5.2010	3.7471	1348 : LW_31_3039
2	4.9880	3.1848	1105 : LW_31_0530
3	4.3945	2.8209	1104 : LW_31_0521
4	4.3316	3.2744	1102 : LW_31_0501
5	4.2049	2.7075	1106 : LW_31_0549

Wahlkreis= 31 : Leipzig_2 (20 Outliers)			
	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	7.6901	3.5355	2602 : LW_28_3439
2	7.6669	3.0809	2584 : BW_28_4305
3	7.6290	2.7378	2583 : BW_28_4315
4	7.0472	3.3691	2601 : LW_28_3419
5	7.0067	2.4796	2627 : LW_28_4201
Wahlkreis= 41 : Dresden_1 (16 Outliers)			
	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	7.4131	4.0140	3303 : LW_41_Radeberger_Vorstadt_Am_Jaegerpark_
2	7.2313	3.7582	3315 : LW_41_Klotzsche_Binzer_Weg_
3	6.8611	4.0260	3536 : LW_41_OS_Schoenborn
4	6.0225	4.0089	3283 : BW_41_Radeberger_Vorstadt_2
5	5.5373	3.0798	3291 : LW_41_aeussere_Neustadt_Jordanstr
Wahlkreis= 45 : Dresden_5 (29 Outliers)			
	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	17.543	2.9880	3863 : LW_45_Leipziger_Vorstadt_Unterer_Hecht_Ost
2	16.183	2.8574	3862 : LW_45_Leipziger_Vorstadt_Unterer_Hecht_West
3	16.000	2.7054	2815 : BW_45_Leipziger_Vorstadt_1
4	14.676	2.4981	2814 : BW_45_Leipziger_Vorstadt_2
5	14.532	2.4870	3864 : LW_45_Leipziger_Vorstadt_Mittlerer_Hecht
Wahlkreis= 44 : Dresden_4 (11 Outliers)			
	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	5.7904	4.0275	2792 : LW_44_Seidnitz_Schilfweg_
2	5.0053	3.4508	2798 : LW_44_Seidnitz_Rennplatzstr_
3	4.7024	3.2007	2749 : BW_44_Gruna_1
4	4.6925	3.1854	2780 : LW_44_Striesen_West_Loescherstr_
5	4.5245	2.9127	2791 : LW_44_Seidnitz_Rennbahn_
Wahlkreis= 47 : Dresden_7 (16 Outliers)			
	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	5.9728	4.2482	4118 : LW_47_Seenvorstadt_West_Am_See_
2	5.5136	3.1180	4119 : LW_47_Seenvorstadt_West_Sternplatz_
3	5.2842	3.0403	4120 : LW_47_Seenvorstadt_West_Feldgasse_
4	5.1650	2.8669	4113 : BW_47_Wilsdruffer_Vorstadt2
5	5.0386	3.0306	3122 : LW_47_Kaditz_Riegelplatz_
Wahlkreis= 32 : Leipzig_6 (10 Outliers)			
	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	6.5707	3.6451	1499 : LW_32_8321
2	5.2015	4.0713	1500 : LW_32_9009
3	5.0394	4.2821	1518 : LW_32_9209
4	4.9700	2.8897	1507 : LW_32_9070
5	4.9225	3.5609	1490 : LW_32_8101
Wahlkreis= 43 : Dresden_3 (24 Outliers)			
	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	12.089	4.5233	299 : LW_43_Reick_Luebbenauer_Str_
2	9.7757	4.7257	234 : LW_43_Kaitz
3	9.0060	5.0941	223 : LW_43_Suedvorstadt_Ost_Wundtstr_
4	7.9327	2.9617	295 : LW_43_Mockritz_Ost_Gostritzer_Str_Nord_
5	6.6903	4.6256	281 : LW_43_Luga

Wahlkreis= 46 : Dresden_6 (19 Outliers)			
	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	10.564	3.5627	4084 : LW_46_Gorbitz_Sued_Wilsdruffer_Ring
2	9.4448	4.8984	3888 : LW_46_OS_Oberwartha
3	9.2145	3.2767	4087 : LW_46_Gorbitz_Ost_Leutewitzer_Ring_West
4	8.6512	2.5062	4085 : LW_46_Gorbitz_Ost_Am_Gorbitzbach
5	8.1668	3.2623	3885 : BW_46_Gorbitz_Sued
Wahlkreis= 42 : Dresden_2 (20 Outliers)			
	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	7.2213	3.8191	3576 : LW_42_Niederpoyritz
2	6.8093	3.2212	3558 : BW_42_Leuben_1
3	6.6447	2.9014	3601 : LW_42_Zschieeren_Nord
4	6.4228	2.7380	207 : LW_42_Niedersedlitz_Friedrich_Ebert_Str
5	5.9081	3.1309	3562 : BW_42_Loschwitz_Wachwitz_2
Wahlkreis= 27 : Leipzig_1 (23 Outliers)			
	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	11.378	3.4366	4181 : LW_27_3119
2	9.9144	2.9351	4148 : LW_27_2221
3	9.4470	2.6341	4150 : LW_27_2249
4	9.3918	2.4101	4180 : LW_27_3101
5	9.2330	2.7693	4154 : LW_27_2330
Wahlkreis= 33 : Leipzig_7 (19 Outliers)			
	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	9.8794	2.9410	1653 : LW_33_2009
2	9.4154	3.9578	1658 : LW_33_2109
3	9.1976	3.2403	1657 : LW_33_2069
4	8.2687	2.9624	1656 : LW_33_2059
5	8.2223	3.4990	1654 : LW_33_2020
Wahlkreis= 40 : Meissen_4 (18 Outliers)			
	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	11.114	3.8160	454 : LW_40_GS_OT_Reichenberg
2	10.621	4.9823	1000 : LW_40_Gasthaus_zum_Auer
3	9.4725	4.4512	997 : LW_40_Haus_des_Gastes
4	8.9472	3.3179	998 : LW_40_GS_Moritzburg
5	7.5804	2.3730	453 : BW_40_Briefwahl
Wahlkreis= 24 : Leipzig_Land_2 (15 Outliers)			
	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	10.771	6.1206	1901 : LW_24_FFW_Geraetehaus_Loebshuetz
2	5.6865	3.7733	2147 : LW_24_Grundschule_Boehlen
3	5.6414	3.5977	2148 : LW_24_Oberschule_Boehlen
4	5.2834	3.4532	2144 : BW_24_Briefwahl
5	5.1826	3.4328	2268 : LW_24_FFW_Michelwitz
Wahlkreis= 21 : Mittelsachsen_4 (19 Outliers)			
	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	7.2805	4.2687	3514 : LW_21_Kindergarten_Gleisberg
2	5.6649	4.4055	3477 : LW_21_OT_Jahna
3	5.2330	2.9626	3504 : LW_21_Grunau
4	5.0482	2.8097	2872 : LW_21_Gemeindehaus_Wendishain
5	4.9905	3.1899	734 : BW_21_Briefwahl_5

Es erstaunen vor allem die hohen robusten Distanz für die Wahlbezirke des Wahlkreises 45 = Dresden_5 und des Bezirkes LW_43_Reick_Luebbenauer_Str_ in Kreis Dresden_3.

4.3 Analyse der Kreisdaten mit LTS

Das sollte später überarbeitet werden.

4.4 Analyse der Bezirksdaten mit MCD

Die folgende Tabelle enthält die Wahlbezirke, die für alle Parteien die 20 bedeutendsten multimensionalen Ausreisser zeigt. Die Wahlkreise sind sortiert nach fallender Grösse der robusten Rousseeuw Distanz. Die Spalte **Mahal.** zeigt den Wert der Mahalanobis Distanz.

N	Rouss.	Mahal.	Kreis	Bezirk
1	16.630	7.8301	41 : Dresden_1	3287 : BW_41_aeussere_Neustadt_2
2	15.051	7.1691	41 : Dresden_1	3295 : LW_41_aeussere_Neustadt_Martin_Luther_Platz_
3	14.835	6.9052	41 : Dresden_1	3296 : LW_41_aeussere_Neustadt_Fruehlingstr_
4	14.144	6.5830	41 : Dresden_1	3289 : LW_41_aeuss_Neust_Stetzscher_Katharinenstr_
5	13.920	6.4230	41 : Dresden_1	3294 : LW_41_aeussere_Neustadt_Schoenfelder_Str_
6	13.733	6.3334	41 : Dresden_1	3285 : BW_41_aeussere_Neustadt_4
7	13.687	11.281	38 : Meissen_2	872 : LW_38_024_Strauch
8	13.507	6.2303	45 : Dresden_5	3863 : LW_45_Leipziger_Vorstadt_Unterer_Hecht_Ost_
9	13.282	6.0932	41 : Dresden_1	3288 : BW_41_aeussere_Neustadt_1
10	13.228	6.0935	41 : Dresden_1	3293 : LW_41_aeussere_Neustadt_Goerlitzer_Str_
11	13.074	6.2990	45 : Dresden_5	3862 : LW_45_Leipziger_Vorstadt_Unterer_Hecht_West_
12	13.074	6.0093	41 : Dresden_1	3286 : BW_41_aeussere_Neustadt_3
13	12.969	6.0672	41 : Dresden_1	3298 : LW_41_Radeberger_Vorstadt_Jaegerstr_
14	12.628	6.0528	45 : Dresden_5	2815 : BW_45_Leipziger_Vorstadt_1
15	12.299	5.7489	30 : Leipzig_4	195 : LW_30_5008
16	12.167	5.5303	30 : Leipzig_4	197 : LW_30_5019
17	12.156	5.6304	30 : Leipzig_4	199 : LW_30_5039
18	12.077	5.6058	41 : Dresden_1	3292 : LW_41_aeussere_Neustadt_Boehmische_Str_
19	11.951	9.8777	17 : Erzgebirge_5	700 : LW_17_Pfaffroda
20	11.786	5.6267	30 : Leipzig_4	1033 : LW_30_5119

N	Kreis	Bezirk	Kreise 3.1	Bezirke 3.2
1	41 : Dresden_1	3287 : BW_41_aeuss_Neustadt_2	Grüne	Grüne
2	41 : Dresden_1	3295 : LW_41_aeuss_Neustadt_M_Luther_Pl	Grüne	Grüne
3	41 : Dresden_1	3296 : LW_41_aeuss_Neustadt_Fruehlingstr	Grüne	Grüne
4	41 : Dresden_1	3289 : LW_41_aeuss_Neust_Stetzscher_Kath	Grüne	Grüne
5	41 : Dresden_1	3294 : LW_41_aeuss_Neustadt_Schoenfelder	Grüne	Grüne
6	41 : Dresden_1	3285 : BW_41_aeuss_Neustadt_4	Grüne	
7	38 : Meissen_2	872 : LW_38_024_Strauch		FDP
8	45 : Dresden_5	3863 : LW_45_Leipz_Vorst_Unt_Hecht_Ost	Grüne+Linke	
9	41 : Dresden_1	3288 : BW_41_aeuss_Neustadt_1	Grüne	
10	41 : Dresden_1	3293 : LW_41_aeuss_Neustadt_Goerlitzer	Grüne	
11	45 : Dresden_5	3862 : LW_45_Leipz_Vorst_Unt_Hecht_West	Grüne+Linke	
12	41 : Dresden_1	3286 : BW_41_aeuss_Neustadt_3	Grüne	
13	41 : Dresden_1	3298 : LW_41_Radeberger_Vorst_Jaegerstr	Grüne	
14	45 : Dresden_5	2815 : BW_45_Leipz_Vorst_1	Grüne+Linke	
15	30 : Leipzig_4	195 : LW_30_5008	Grüne+SPD	
16	30 : Leipzig_4	197 : LW_30_5019	Grüne+SPD	
17	30 : Leipzig_4	199 : LW_30_5039	Grüne+SPD	
18	41 : Dresden_1	3292 : LW_41_aeussere_Neustadt_Boehmische	Grüne+	
19	17 : Erzgebirge_5	700 : LW_17_Pfaffroda	FDP	FDP
20	30 : Leipzig_4	1033 : LW_30_5119	Grüne+SPD	

Es überrascht das häufige Auftreten der Kreise 41=Dresden_1, 30=Leipzig_4 und 45=Dresden_5. Bemerkenswert ist auch, dass fast alle Ausreisserkreise bei den univariaten Analysen den Grünen, Linken und der SPD zugeordnet werden konnten. Deutlich wird es insbesondere dass fünf der ersten sechs Ausreisser bereits bei den bezirksweisen Analysen der Grünen aufgetreten sind.

Die letzten beiden Spalten zeigen, ob

- der entsprechende Kreis bereits bei einer der eindimensionalen Analysen in Abschnitt 3.1
- der entsprechende Bezirk bereits bei einer der eindimensionalen Analysen in Abschnitt 3.2

gefunden worden ist.

Hier sollte man beachten, dass eine MCD für eine Datenmatrix mit 4184 Zeilen (Bezirken) nicht immer absolut ueberzeugende Resultate liefern muss. Ein Indikator dafür ist wohl auch der Wert der robusten Distanz.

4.5 Briefwahl- versus Kabinwahl-Resultate

Wie im entsprechenden Abschnitt der univariaten Analysen beschrieben, berechnen wir auch hier die Differenzen zwischen den Briefwahl- und Lokalwahl-Paaren und nehmen an, dass bei einem relativ normalen Abstimmungsverhalten diese Werte nahezu bei Null liegen sollten.

Die folgende Tabelle enthält die Wahlkreise, die für alle Parteien die ermittelten 15 multimensionalen Ausreisser zeigt. Die Wahlkreise sind sortiert nach fallender Grösse der robusten Rousseeuw Distanz.

N	Rouss.	Mahal.	Kreis	in 4.1
1	11.208	3.9021	46 Dresden_6	10
2	10.490	3.8438	41 Dresden_1	4
3	9.9338	4.7860	56 Bautzen_5	
4	8.2882	2.7320	30 Leipzig_4	1
5	8.2615	4.2662	51 Saechs_Schweiz_Osterzgebirge_4	
6	6.8939	3.0398	50 Saechs_Schweiz_Osterzgebirge_3	
7	6.1562	2.0329	19 Mittelsachsen_2	
8	5.2548	2.4101	34 Nordsachsen_1	
9	4.9973	3.5865	48 Saechs_Schweiz_Osterzgebirge_1	
10	4.8754	1.7008	58 Goerlitz_2	
11	4.7721	2.4444	43 Dresden_3	9
12	4.7258	4.0981	2 Vogtland_2	
13	4.7156	3.0314	22 Mittelsachsen_5	
14	4.5846	2.8104	53 Bautzen_2	
15	4.5288	3.4101	60 Goerlitz_4	
16	4.3154	2.6733	45 Dresden_5	5
17	4.0290	2.7015	55 Bautzen_4	

Diese Tabelle ist wenig aussagekräftig, da sie nur die Kreise anzeigt, bei denen es offenbar Unterschiede zwischen Briefwahl- und Lokalwahl-Resultaten aller Parteien zusammengenommen gibt.

5 Vergleiche Erst- und Zweitstimmen Resultate

In diesem Abschnitt untersuchen wir die extremen Unterschiede zwischen der Resultaten der Erst- und Zweitstimmen für jede einzelne Partei

1. auf der Ebene der Wahlkreisdaten und
2. auf der Ebene der Wahlbezirksdaten.

Als Indikator verwenden wir für Partei p den folgenden Quotienten

$$crit_{k,p} = \frac{|rel1_{k,p} - rel2_{k,p}|}{rel1_{k,p} + rel2_{k,p}}$$

wobei k entweder den Index des Wahlkreises oder des Wahlbezirkes darstellt und $rel1$ bzw. $rel2$ sich auf die relativen Stimmresultate der Erst- und Zweitstimmen beziehen.

- Es gilt natuerlich $0 \leq crit_{k,p} \leq 1$.
- Der Wert von $crit_{k,p}$ ist gleich 1 wenn entweder $rel1_{k,p}$ oder $rel2_{k,p}$ Null ist.
- Der Wert von $crit_{k,p}$ ist gleich 0 wenn $rel1_{k,p}$ und $rel2_{k,p}$ gleich sind.
- Je näher $crit_{k,p}$ an 1 herankommt, umso verschiedener sind die Erst- und Zweitstimmenresultate für diesen Kreis bzw. Bezirk.

Es ist zu erwarten, dass die Unterschiede zwischen $rel1_{k,p}$ und $rel2_{k,p}$ bei den Kreisdaten gering sind, dass es aber bei den Resultaten der Wahlbezirke zu Ausreissern kommen kann. Bei den Kreisdaten sind also kleine Werte von $crit_{k,p}$ zu erwarten, bei den Bezirksdaten existieren aber Ausreisser mit hohen Werten von $crit_{k,p}$.

5.1 Vergleich der Wahlkreise

Partei	Kreise	Erstst.	Zweitst.	Crit.
CDU	54 Bautzen_3	0.5724	0.4275	0.1449
	56 Bautzen_5	0.4203	0.3610	0.0760
	4 Vogtland_4	0.3654	0.4119	0.0598
	20 Mittelsachsen_3	0.5132	0.4575	0.0574
	43 Dresden_3	0.3166	0.3529	0.0542
LINKE	19 Mittelsachsen_2	0.2489	0.1829	0.1529
	53 Bautzen_2	0.2109	0.1607	0.1351
SPD	40 Meissen_4	0.2097	0.1378	0.2067
	42 Dresden_2	0.1913	0.1300	0.1908
	24 Leipzig_Land_2	0.2391	0.1637	0.1871
	46 Dresden_6	0.1804	0.1303	0.1613
	58 Goerlitz_2	0.0809	0.1078	0.1424
FDP	56 Bautzen_5	0.0626	0.0368	0.2596
	54 Bautzen_3	0.0265	0.0439	0.2466
	8 Zwickau_4	0.0676	0.0413	0.2413
	43 Dresden_3	0.0647	0.0408	0.2271
	11 Chemnitz_2	0.0546	0.0350	0.2188
GRUENE	59 Goerlitz_3	0.0679	0.0355	0.3127
	58 Goerlitz_2	0.0770	0.0496	0.2168
	5 Zwickau_1	0.0465	0.0301	0.2137
	8 Zwickau_4	0.0533	0.0354	0.2012
	1 Vogtland_1	0.0721	0.0485	0.1954
AfD	Keine Ausreisser			
Sonstige	49 Saechs_Schw_Osterzgeb_2	0.0728	0.1260	0.2673
	24 Leipzig_Land_2	0.0431	0.0740	0.2640
	59 Goerlitz_3	0.0646	0.1096	0.2584
	5 Zwickau_1	0.1667	0.0994	0.2530
	25 Leipzig_Land_3	0.0517	0.0846	0.2408

5.2 Vergleich der Wahlbezirke

Partei	Bezirke	Erstst.	Zweitst.	Crit.
CDU	1813 LW_4_Schulzentrum_Elsterberg_Zi_3	0.1993	0.3357	0.2549
	3399 LW_54_OT_Graefenhain	0.6089	0.3743	0.2386
	2721 LW_54_Hoske	0.7143	0.4400	0.2376
	2722 LW_54_Rachlau	0.5595	0.3494	0.2312
	1822 LW_4_Losa	0.3390	0.5424	0.2308
LINKE	2723 LW_54_Dubring	0.0182	0.0000	1.0000
	3622 LW_53_Piskowitz	0.0696	0.0256	0.4614
	727 LW_19_Vereinsheim_Hohentanne_262	0.2500	0.0952	0.4483
	333 LW_57_Vereinshaus_Bremenhain	0.0848	0.0333	0.4354
	2848 LW_53_Ralbitz_Nausslitz	0.0938	0.0410	0.3912
SPD	1763 LW_54_Bernsdorf_OT_Zeissholz	0.0000	0.0318	1.0000
	2850 LW_53_Schmerlitz_Laske_Neu_Schmer	0.0362	0.0073	0.6667
	1284 LW_49_Muehlf.5_01734_Rabe_Specht	0.0111	0.0444	0.6000
	1821 LW_4_Cunsdorf	0.0145	0.0556	0.5862
	334 LW_57_Feuerwehrgebaeude_Mulkwitz	0.0603	0.0171	0.5585
FDP	3271 LW_7_59073_Autohaus_Kirmse	0.0000	0.0060	1.0000
	457 LW_38_002_Lichtensee	0.0000	0.0068	1.0000
	3350 LW_20_Feuerwehr_Hermsdorf	0.0110	0.0000	1.0000
	1763 LW_54_Bernsdorf_OT_Zeissholz	0.0000	0.0318	1.0000
	1983 LW_36_WB_002_Dautzschen	0.0000	0.0068	1.0000
GRUENE	1310 LW_49_Loewenhain	0.0121	0.0000	1.0000
	3433 LW_56_Quatitz	0.0058	0.0000	1.0000
	2649 LW_35_Neiden	0.0000	0.0172	1.0000
	3005 LW_34_WB_005_Zschernitz	0.0085	0.0000	1.0000
	1991 LW_36_Oelzschau	0.0135	0.0000	1.0000
AfD	Keine Ausreisser			
Sonstige	1983 LW_36_WB_002_Dautzschen	0.0069	0.0000	1.0000
	3117 LW_14_LTV_Neidhardtsthal	0.0000	0.0546	1.0000
	1821 LW_4_Cunsdorf	0.2464	0.0278	0.7974
	1793 LW_3_Kulturhaus_Beerheide	0.0073	0.0616	0.7874
	1261 LW_23_FFw_Geraetehaus_OT_Trages	0.0139	0.0959	0.7470

6 MDS und Korrespondenzanalysen

Abschliessend wollen wir eine multidimensionale Skalierung (MDS) der prozentualen Resultate der 60 Wahlkreise rechnen. Die Eingangsdaten sind hier die Matrix der relativen Wahlhäufigkeiten, wobei die Zeilen zu den 60 Wahlkreisen und die Spalten zu den sechs Parteien SPD, CDU, Grüne, FDP, Die LINKE und AfD korrespondieren. Aufgrund ihrer Heterogenität haben wir die "Sonstigen" hier wieder weggelassen. Die Wahlkreise werden nach ihrer Ähnlichkeit als Punkte in einem zweidimensionalen scatter plot dargestellt, wobei die beiden Dimensionen die Hauptkriterien für die Unterschiede zwischen den Parteien darstellen.

Parteienordnung x Achse 1. AfD, CDU, FDP

2. Linke
3. SPD
4. Grüne

Parteienordnung y Achse 1. Linke

2. SPD
3. CDU
4. AfD, FDP
5. Grüne

Die Wahlkreise sind je näher zueinander lokalisiert desto ähnlicher das Wahlverhalten in ihnen ist. Diese Berechnungen wurden mit dem KYST (Kruskal, Young, Shepard, & Torgerson) Algorithmus der `mds()` Funktion in CMAT ausgeführt. Für die scatter plots wurde das CMAT Interface zur Gnuplot Software benutzt.

Die nächsten beiden Graphen zeigen die scatter plots der Parteien und der 60 Wahlkreise, die das Resultat einer Korrespondenzanalyse (mittels Funktion `anacor()` in CMAT) der Wahlkreisdaten sind.

Parteienordnung x Achse 1. CDU, AfD, FDP

2. Linke
3. SPD
4. Grüne

Parteienordnung y Achse 1. Linke

2. SPD
3. AfD
4. CDU
5. FDP
6. Grüne

Im Parteien plot basierend auf Wahlkreisdaten ist die x -Achse eindeutig der konservativ versus konfrontativ Zuordnung, von AfD, CDU und FDP bis hin zu Linke, SPD und Grüne, zuzuschreiben, während die y -Achse von Linke, über SPD, CDU, AfD und FDP zu den extremen Grünen schwer erklärbar ist.

Ein letzter scatter plot zeigt die Lage der sechs Parteien von einer Korrespondenzanalyse der 4184×6 Matrix der relativen Wahlhäufigkeiten in allen Wahlbezirken. Dabei ist die Bedeutung der x und y Achsen in etwa dieselbe wie im Plot basierend auf Wahlkreisdaten mit Ausnahme der Lage der AfD, in Bezug zu CDU und FDP. Im Vergleich zu späteren Wahlen im Jahre 2017 für andere Landtage, ist hier die AfD noch nahe von CDU und FDP angesiedelt, während sie drei Jahre später eher als Singleton erkennbar ist.

Die Verteilung der Singulärwerte deutet bereits an, dass eine 2-dimensionale Punktkonfiguration nur eine schlechte Approximation der Daten der relativen Wahlhäufigkeiten sein wird.

Singulärwerte der Kreis- und Bezirksdaten:

SV Kreise	3.6639	0.4611	0.1734	0.1399	0.0875	0.0371
SV Bezirke	31.002	5.5941	3.0791	2.3023	1.8406	1.1539

Der scatter plot der 4184 Wahlbezirke wird hier nicht gezeigt.

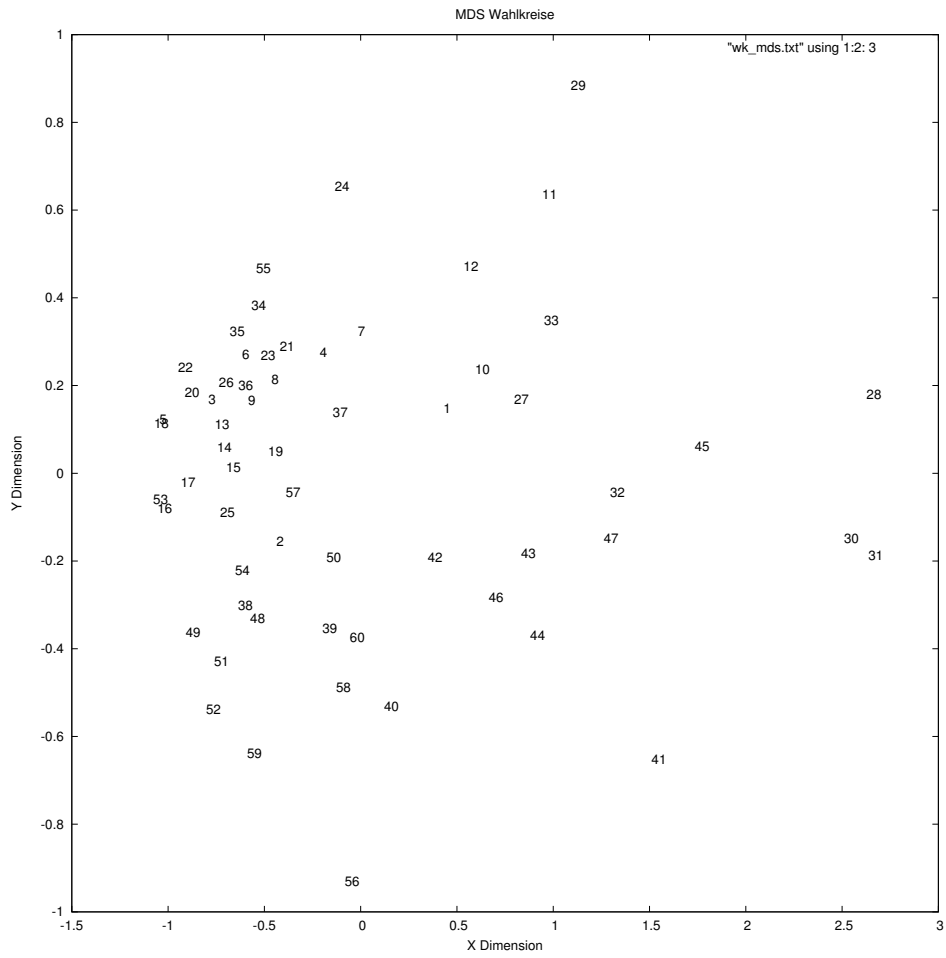


Figure 8: KYST MDS der 60 Wahlkreise

Einige Wahlkreise				
Partei	N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
CDU	54	Bautzen_3	36	Nordsachsen_3
Die Linke	29	Leipzig_3	28	Leipzig_2
SPD	31	Leipzig_5	32	Leipzig_6
FDP	17	Erzgebirge_5	21	Mittelsachsen_4
Grüne	30	Leipzig_4	31	Leipzig_5
AfD	56	Bautzen_5	59	Goerlitz_3
Sonstige	51	Saechs_Schweiz_Osterzg_4	52	Bautzen_1

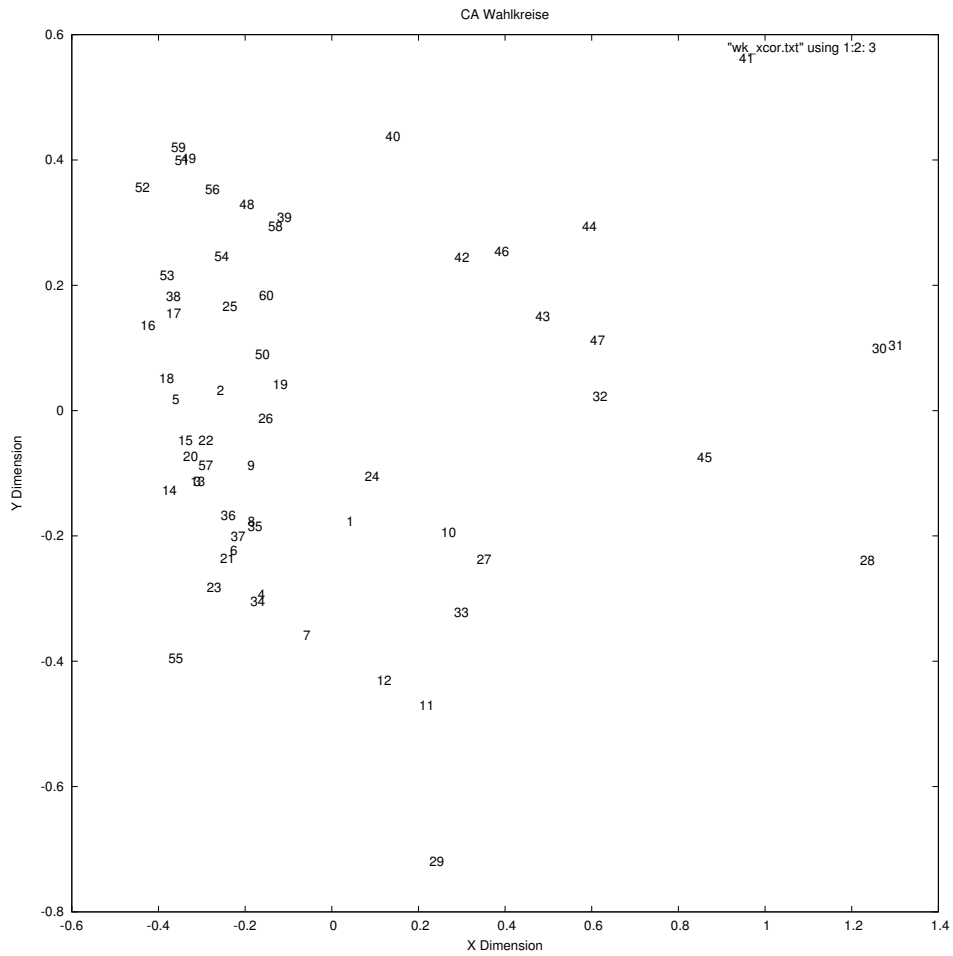


Figure 9: CA der 60 Wahlkreise

Einige Wahlkreise				
Partei	N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
CDU	54	Bautzen_3	36	Nordsachsen_3
Die Linke	29	Leipzig_3	28	Leipzig_2
SPD	31	Leipzig_5	32	Leipzig_6
FDP	17	Erzgebirge_5	21	Mittelsachsen_4
Grüne	30	Leipzig_4	31	Leipzig_5
AfD	56	Bautzen_5	59	Goerlitz_3
Sonstige	51	Saechs_Schweiz_Osterzg_4	52	Bautzen_1

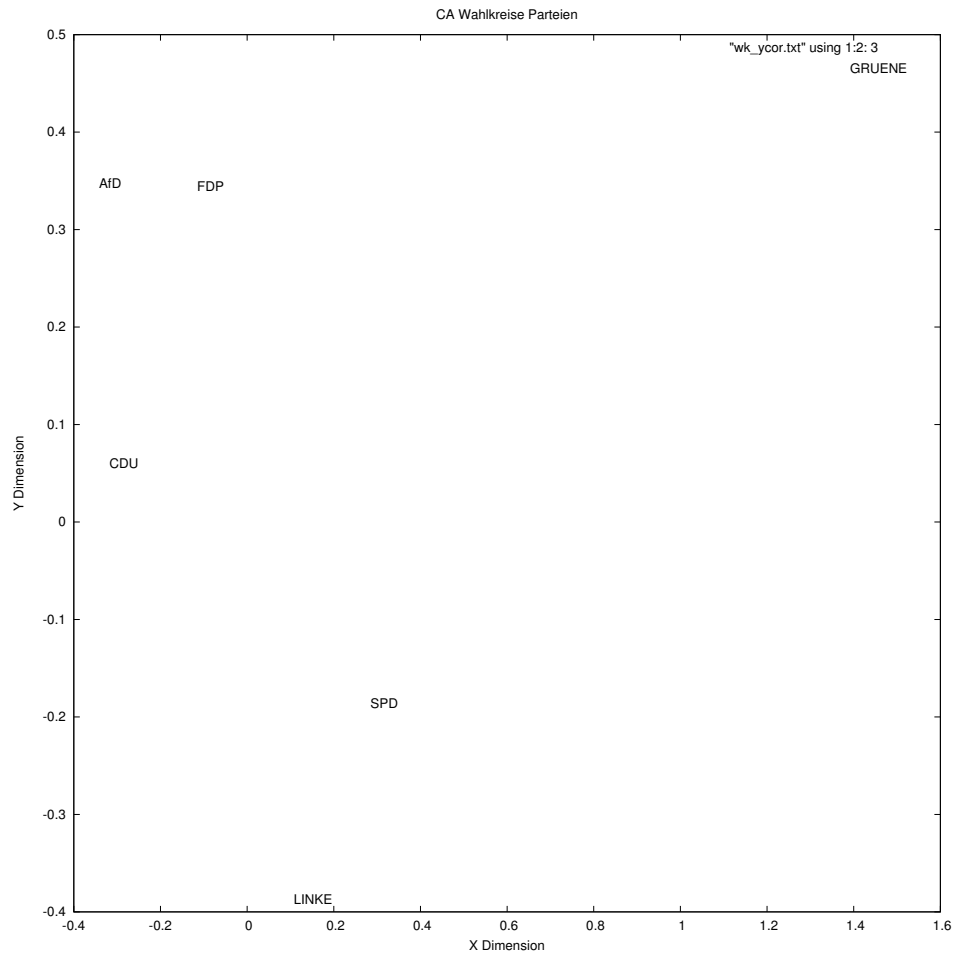


Figure 10: CA der 60 Wahlkreise: Parteien

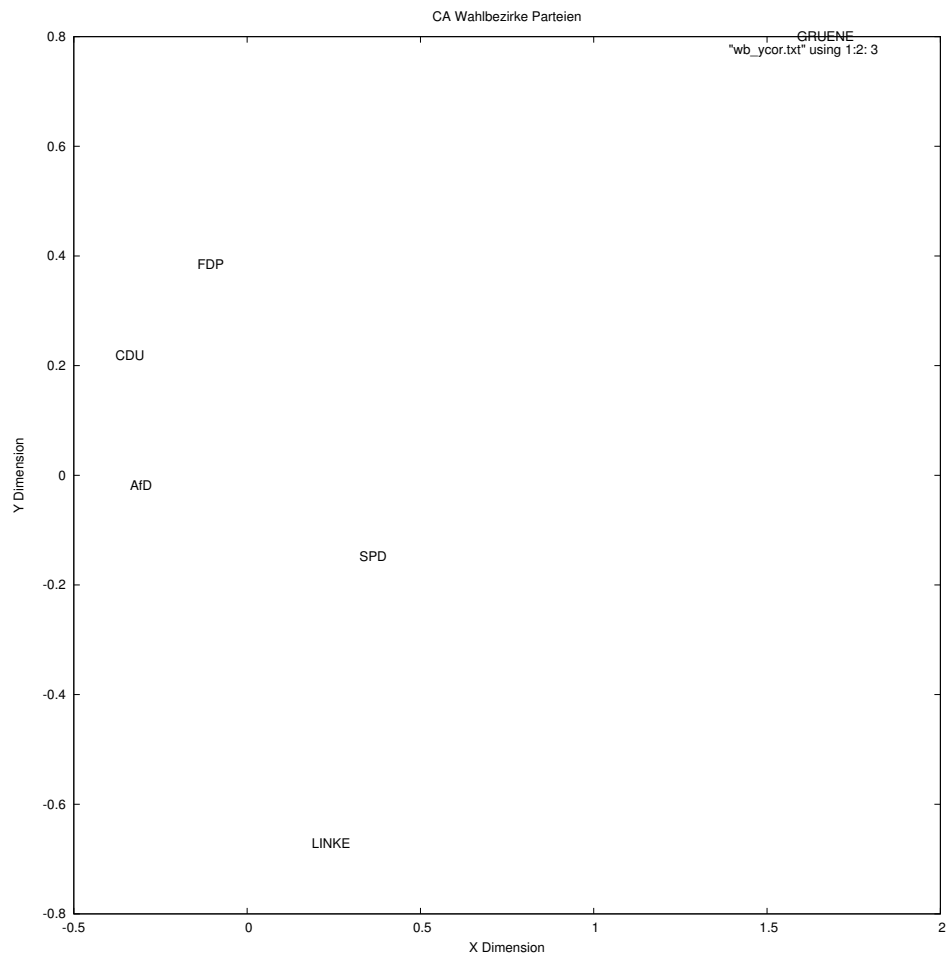


Figure 11: CA der 4184 Wahlbezirke: Parteien

7 Zusammenfassung

Unsere Methoden lassen uns natürlich nicht mit Sicherheit Irregularitäten bei den Resultaten der Wahl feststellen. Bei der FDP und den Grünen existiert offenbar eine relativ hohe Korrelation zwischen der Wahlbeteiligung und dem Wahlresultat. Bei diesen beiden Parteien gibt es einen klaren Zusammenhang zwischen der Höhe der Wahlbeteiligung und dem Stimmresultat, je höher die Wahlbeteiligung in einem Wahlkreise umso mehr Stimmen können erwartet werden für eine dieser Parteien. Das kann als ein Anzeichen für "stuffed ballots" gelten.

Bei den eindimensionalen Analysen zeigen sich erhebliche Ausreisser in folgenden Kreisen:

Leipzig_2 insbesondere Die Linke mit Bezirk 2622: LW_28_4131, aber auch bei SPD und Grünen

Leipzig_5 insbesondere bei der SPD mit den Bezirken 1079 : BW_31_0105, 1105 : LW_31_0530, und 1071 : BW_31_0515, aber auch bei den Grünen

Dresden_5 • mit der Linken in Johannstadt :

- 4067 : LW_45_Johannstadt_Sued_Zoellnerstr
- 4066 : LW_45_Johannstadt_Sued_Cranachstr
- 2838 : LW_45_Johannstadt_Nord_Hopfgartenstr

• mit den Grünen in der Leipziger Vorstadt:

- 3863 : LW_45_Leipziger_Vorstadt_Unterer_Hecht_Ost
- 3862 : LW_45_Leipziger_Vorstadt_Unterer_Hecht_West
- 2815 : BW_45_Leipziger_Vorstadt_1

Dresden_1 mit den Grünen werden die folgenden Bezirke auch als führende Ausreisser von den mehrdimensionalen Analysen bestaetigt:

- 3287 : BW_41_aeussere_Neustadt_2
- 3296 : LW_41_aeussere_Neustadt_Fruehlingstr
- 3295 : LW_41_aeussere_Neustadt_Martin_Luther_Platz

Chemnitz_3 : Ausreisser für Die Linke:

- 2326 : LW_12_Markersdorf_7

Leipzig_Land_2 Ausreisser für SPD:

- 1435 : LW_24_Oberschule_Markkleeberg_1

Erzgebirge_5 Ausreisser für FPD:

- 700 : LW_17_Pfaffroda
- 701 : LW_17_Dittmannsdorf

Goerlitz_3 Ausreisser für AfD:

- 58 : LW_59_Gemeindezentrum

Saechs_Schweiz_Osterzgeb_4 Ausreisser für Sonstige:

- 3026 : LW_51_007-Ulbersdorf

Bei den mehrdimensionalen Analysen zeigen die folgenden Wahlkreise und Wahlbezirke relativ auffällige Abweichungen vom normalen Stimmverhalten und sollten evtl. näher untersucht werden:

Grüne Für die Grünen besonders herausragend sind die Resultate im Wahlkreise 41 : Dresden_1 und dort in den Bezirken

1. 3287 : BW_41_aeussere_Neustadt_2
2. 3295 : LW_41_aeussere_Neustadt_Martin_Luther_Platz
3. 3296 : LW_41_aeussere_Neustadt_Fruehlingstr
4. 3289 : LW_41_aeuss_Neust_Stetzsch_Katharinenstr
5. 3294 : LW_41_aeussere_Neustadt_Schoenfelder_Str

Hinzu kommen die auffallend hohen Resultate der Grünen der ersten fünf Wahlkreise der Tabelle in Abschnitt 4.1, gemeinsam mit den Linken und der SPD:

N	Rouss.	Mahal.	Kreis	Kreise 3.1	Bezirke 3.2
1	17.883	3.1490	30 Leipzig_4	SPD, Grüne	
2	16.904	3.2504	31 Leipzig_5	Grüne	
3	16.680	3.1842	28 Leipzig_2	Linke, SPD, Grüne	Linke
4	16.528	3.7815	41 Dresden_1	Grüne	Grüne
5	13.058	2.5622	45 Dresden_5	Linke, Grüne	

FDP Für die FDP besonders herausragend ist der Wahlkreis 38 : Meissen_2 mit dem Bezirk 872 : LW_38_024_Strauch.

Interessant sind in den Parteienplots die Entfernungen zwischen den vier Parteien CDU, SPD, FDP und AfD mit den beiden Singletons Die Linke und den Grünen. Anders als bei späteren Landtagswahlen ist hier die AfD noch relativ nahe an den Volksparteien CDU, FDP und SPD zu finden, während Die Linke und die Grünen fast diametral auseinander liegen.

Wie auch bei fast allen anderen analysierten Landtagswahlen treten die bemerkenswertesten Ausreisser bei den Ergebnissen der Grünen und der Linken auf. Ausreisser, die sich nicht nur bei den eindimensionalen Analysen zeigen, sondern sich auch noch mit den Resultaten der mehrdimensionalen Analysen bestätigen lassen bedürfen zusätzlicher Nachprüfungen.

Alle Berechnungen wurden mit der CMAT Software des Autors durchgeführt. Die scatter plots wurden mit Gnuplot erstellt das von CMAT über ein einfaches Interface verfügbar ist.

8 Appendix

Das sind die fünf Kreise mit dem grössten und kleinsten Anteil ungültiger Erststimmen:

Grösste in Prozent	Kreis	Kleinste in Prozent	Kreis
2.7965	60 Goerlitz_4	1.0132	32 Leipzig_6
2.6741	37 Meissen_1	1.0312	28 Leipzig_2
2.5359	5 Zwickau_1	1.0538	30 Leipzig_4
2.3774	35 Nordsachsen_2	1.0961	31 Leipzig_5
2.3698	16 Erzgebirge_4	1.1570	27 Leipzig_1

Das sind die fünf Kreise mit dem grössten und kleinsten Anteil ungültiger Zweitstimmen:

Grösste in Prozent	Kreis	Kleinste in Prozent	Kreis
2.5802	37 Meissen_1	0.8246	41 Dresden_1
2.2308	60 Goerlitz_4	0.8254	32 Leipzig_6
1.8966	38 Meissen_2	0.8285	43 Dresden_3
1.8384	35 Nordsachsen_2	0.8455	31 Leipzig_5
1.7358	16 Erzgebirge_4	0.8508	10 Chemnitz_1

Und schliesslich eine Tabelle, die etwas Information über jeden der Wahlkreise gibt. Die geringste Anzahl von 51 Wahlbezirken hat Wahlkreis Meissen_III. Die Zahl der Wahlberechtigten liegt in jedem Wahlkreis zwischen ca 66 Tausend (Chemnitz_I) und ca 47 Tausend (Saechs_Schweiz_Osterzg_4).

	Wahlkreise	WB	Wahlb.	Wähler	BWB	Briefw	Perc
1	Vogtland_1	71	53832	25049	70	4673	18.6554
2	Vogtland_2	76	49938	23263	70	3308	14.2200
3	Vogtland_3	64	47619	20960	70	2951	14.0792
4	Vogtland_4	75	47733	21855	70	4098	18.7509
5	Zwickau_1	65	51463	25474	90	4031	15.8240
6	Zwickau_2	68	60806	26373	90	4692	17.7909
7	Zwickau_3	57	63006	24607	60	3979	16.1702
8	Zwickau_4	61	54420	24943	60	4044	16.2130
9	Zwickau_5	54	48191	22389	60	3274	14.6233
10	Chemnitz_1	61	66330	31500	80	7483	23.7556
11	Chemnitz_2	61	67247	29830	80	8083	27.0969
12	Chemnitz_3	63	65863	32429	80	8820	27.1979
13	Erzgebirge_1	76	61632	30617	11	4674	15.2660
14	Erzgebirge_2	62	50778	24428	90	3857	15.7893
15	Erzgebirge_3	72	61434	29997	90	4876	16.2550
16	Erzgebirge_4	70	60742	31859	14	4388	13.7732
17	Erzgebirge_5	97	63590	33101	12	4625	13.9724
18	Mittelsachsen_1	80	51052	26427	13	4152	15.7112
19	Mittelsachsen_2	81	59180	30660	16	6462	21.0763
20	Mittelsachsen_3	84	51772	25888	11	3753	14.4971
21	Mittelsachsen_4	89	54937	25367	90	4501	17.7435
22	Mittelsachsen_5	67	47851	23925	100	3994	16.6938
23	Leipzig_Land_1	84	52618	23866	90	3222	13.5004
24	Leipzig_Land_2	70	58695	27875	70	5091	18.2637
25	Leipzig_Land_3	75	57065	26959	70	4125	15.3010
26	Leipzig_Land_4	65	50001	24153	80	4200	17.3891
27	Leipzig_1	58	62159	27053	11	5515	20.3859
28	Leipzig_2	58	63266	31807	12	7535	23.6898
29	Leipzig_3	65	65269	26212	12	5078	19.3728
30	Leipzig_4	54	61263	27235	11	5702	20.9363
31	Leipzig_5	54	58340	28739	14	8262	28.7484
32	Leipzig_6	58	64321	28228	11	6299	22.3147
33	Leipzig_7	56	57706	22148	11	4808	21.7085
34	Nordsachsen_1	66	51048	20646	90	3382	16.3809
35	Nordsachsen_2	93	52610	23934	11	3539	14.7865
36	Nordsachsen_3	104	63260	28214	11	4611	16.3430
37	Meissen_1	64	49454	24494	80	4473	18.2616
38	Meissen_2	100	51985	27628	70	3968	14.3622
39	Meissen_3	51	52148	25315	40	4319	17.0610
40	Meissen_4	54	51363	29041	80	6472	22.2857

	Wahlkreise	WB	Wahlb.	Wähler	BWB	Briefw	Perc
41	Dresden_1	68	56340	35048	15	8929	25.4765
42	Dresden_2	72	64446	37014	15	9460	25.5579
43	Dresden_3	74	63990	38746	18	11857	30.6019
44	Dresden_4	63	59997	36280	15	10329	28.4702
45	Dresden_5	68	62988	35992	18	11195	31.1041
46	Dresden_6	61	58404	30341	13	8318	27.4150
27	Dresden_7	62	62501	31899	14	8699	27.2704
48	Saechs_Schweiz_Osterzg_1	67	49336	25439	60	4767	18.7389
49	Saechs_Schweiz_Osterzg_2	86	48172	27621	60	4821	17.4541
50	Saechs_Schweiz_Osterzg_3	78	61649	31417	70	5056	16.0932
51	Saechs_Schweiz_Osterzg_4	87	47032	25724	70	3899	15.1571
52	Bautzen_1	71	54852	30103	70	4143	13.7627
53	Bautzen_2	67	49838	27149	50	3425	12.6156
54	Bautzen_3	84	55677	29884	70	4773	15.9718
55	Bautzen_4	61	48005	21502	50	3216	14.9567
56	Bautzen_5	57	51155	27146	50	3658	13.4753
57	Goerlitz_1	95	60472	27958	80	4061	14.5254
58	Goerlitz_2	63	54146	23404	12	4285	18.3088
59	Goerlitz_3	68	53948	27239	70	4117	15.1144
60	Goerlitz_4	49	51692	25103	60	4262	16.9781

9 The Bibliography

References

- [1] Christensen, R., Pearson, L.M., & Johnson, W. (1992), “Case deletion diagnostics for mixed models”, *Technometrics*, **34**, 38-45.
- [2] Dixon, W. J. (1950), “Analysis of extreme values”, *The Annals of Mathematical Statistics*, **21**, 488-506.
- [3] Enikopolov, R., Korovkin, V., Petrova, M. Sonin, K. & Zakharov, A. (2013), “Field experiment estimate of electoral fraud in Russian parliamentary elections”, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, **110** (2), 448-452.
- [4] Grubbs, F. E. (1969), “Procedures for detecting outlying observations in samples”, *Technometrics*, **11**, 1-21.
- [5] “CMAT: Extension of C Language: Matrix Algebra, Statistics, Nonlinear Optimization and Estimation”, Release 9, 2016, at <http://www.wcmat.com/cmat>.
- [6] Klimek, P., Yegorov, Y., Hanel, R., & Thurner, S. (2012), “Statistical detection of systematic election irregularities”, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, **109** (41), 16469-16473.
- [7] Kobak, D., Shpilkin, S. & Pshenichnikov (2016), “Statistical fingerprints of electoral fraud”, at *significance.com*
- [8] Kruskal, J. B., Young, F. W. & Seery, J. B. (1978), “How to use KYST, a very flexible program to do multidimensional scaling and unfolding”; Technical Report, Murray Hill: Bell Laboratories.
- [9] McBane, G.C. (2006), “Programs to compute distribution functions and critical values for extreme value ratios for outlier detection”; *JSS*, 2006.
- [10] Rorabacher, D.B. (1991), “Statistical treatment for rejection of deviant values: Critical values of Dixon Q parameter and related subrange ratios at the 95 percent confidence level”, *Analytical Chemistry*, **63**, 139-146.
- [11] Rousseeuw, P.J. & Leroy, A.M. (1987), *Robust Regression and Outlier Detection*, New York: John Wiley & Sons.
- [12] Rousseeuw, P.R. & Van Driessen, K. (1999), “A fast algorithm for the Minimum Covariance Determinant estimator”, *Technometrics*, **41**, 212-223.
- [13] Rousseeuw, P.J. & Van Zomeren, B.C. (1990), “Unmasking Multivariate Outliers and Leverage Points”, *Journal of the American Statistical Association*, **85**, 633-639.
- [14] Sharkov, D. (2016), “Russia cancels election results after ballott stuffing”, *Newsweek*, September 22, 2016.
- [15] Statistisches Landesamt Sachsen, Kamenz (2017), Datensätze für Wahlkreise und Wahlbezirke.

- [16] Thompson, R. (1985), "A note on restricted maximum likelihood estimation with an alternative outlier model"; *Journal of the Royal Statistical Society*, Ser. B, **47**, 53-55.
- [17] Tukey, J.W. (1977b), *Exploratory Data Analysis*, Reading: Addison-Wesley.