

Extreme Abstimmungsresultate bei den Landtagswahlen Freistaat Sachsen 2019

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 21, 2020

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	16
3.1.4	AfD	16
3.1.5	Grüne	16
3.1.6	FDP	17
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	Ausreisser nach unten	22
3.4	Briefwahl- versus Kabinwahl-Resultate	22
4	Mehrdimensionale Ausreisseranalyse	29
4.1	Analyse der Kreisdaten mit MCD	29
4.2	Bezirks-Ausreisser innerhalb der Kreise-Ausreisser	30
4.3	Analyse der Bezirksdaten mit MCD	33
4.4	Briefwahl- versus Kabinwahl-Resultate	35

5	MDS und Korrespondenzanalysen	36
6	Zusammenfassung	44
7	Anhang	47
	Literatur	48

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. AfD (x)	11
5	Wahlbeteiligung (y) vs. Gruene (x)	12
6	Wahlbeteiligung (y) vs. FDP (x)	13
7	Wahlbeteiligung (y) vs. Sonstige (x)	14
8	KYST MDS der 60 Wahlkreise	38
9	Lage der Ausreisser: KYST MDS der 299 Wahlkreise	39
10	CA der 60 Wahlkreise	40
11	Lage der Ausreisser: CA der 299 Wahlkreise	41
12	CA der 60 Wahlkreise: Parteien	42
13	CA der 3835 Wahlbezirke: Parteien	43

1 Allgemeine Bemerkungen

Die Wahl fand am 1. September 2019 statt. Die Daten der Erst- und Zweitstimmen für 60 Wahlkreise und 4318 Wahlbezirke, wovon 739 Briefwahlbezirke sind, wurden vom Statistischen Landesamt in Kamenz erhalten. Hier wurden nur die Daten der Zweitstimmen mehr im Detail analysiert. Obwohl die Daten die Abstimmungsergebnisse für mehr Parteien enthalten, haben wir uns hier auf die Resultate der Parteien CDU, Linke, SPD, AfD, Grüne, FDP und Sonstige konzentriert, wobei bei einigen (insbesondere den multivariaten) Analysen die "Sonstige" Partei aufgrund ihrer heterogenen Zusammensetzung nicht mit berücksichtigt wurde.

Folgende Methoden zur 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 von dem in R implementiert ist.

Wenn die Daten einer Messreihe sortiert sind, kann jeder der beiden Extremwerte, der Kleinste oder der Grösste als Ausreisser identifiziert werden. Die Verfahren hier unterscheiden sich nicht darin, welche Werte potentielle Ausreisser sind, sondern ob einer davon als Ausreisser oder als normaler Messwert anerkannt wird. Die eindimensionalen Methoden wurden um eine Option erweitert, die es erlaubt, dass zwar schrittweise alle, d.h. die unteren und oberen Ausreisser gefunden werden, aber nur die oberen davon berichtet werden. Für unsere Untersuchungen war bisher die Kenntnis der unteren Ausreisser nicht wirklich bedeutsam.

Das Verfahren wird in der Regel schrittweise angewandt. Falls einer der beiden Extremwerte als ein Ausreisser erkannt wird, kann er von der Messreihe eliminiert werden und der reduzierte Datensatz kann wieder auf Ausreissereigenschaft getestet werden. Das Verfahren von Dixon erlaubt es, auch Gruppen von Messwerten auf eine gruppenweise Ausreisser-Eigenschaft zu testen.

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. Wie immer bei solchen statistischen Analysen kann ein wirklicher Wahlbetrug natürlich nicht mit statistischen Methoden nachgewiesen werden, aber die Methoden können doch Hinweise darauf geben, wo und in welchem Masse die extremsten Wahlergebnisse erzielt wurden.

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

Anzahl der Wahlbezirke	4318
Anzahl Briefwahlbezirke	739
Anzahl Wahlkreise	60
Anzahl Wahlberechtigte.	3288643
Anzahl Stimmen Briefwahl	554222
Anzahl Stimmen Wahllokal	1634264
Wahlbeteiligung in Prozent.	66.55
Anzahl Gueltige ZweitStimmen.	2166457
Anzahl Ungueltige ZweitStimmen.	22029
Anzahl Gueltige ErstStimmen	1630435
Anzahl Ungueltige ErstStimmen	29062

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 noch eine Tabelle, die die Summen der letzten Spalten des Datensatzes über alle Wahlbezirke gibt:

	Insgesamt	Percent	LokalW.	BriefW.
N_Wahlber	3288643	100.00	3288643	0
WahlBer. A1	2708332	82.35	2708332	0
WahlBer. A2	580309	17.65	580309	0
WahlBer. A3	2	0.0001	2	0
Anz_Waehler	2188486	66.55	1634264	554222
Waehler B1	556242	16.91	2020	554222
Waehler B2a
Waehler B2b

FSS 2019: Anzahl Wahlberechtigte

Die Untergliederung der Wähler in B2a und B2b war zum Zeitpunkt des Datendownloads Ende September 2019 noch nicht verfügbar. Die dritte Spalte der Tabelle enthält Prozente bez. der Anzahl der Wahlberechtigten.

Die dritte Spalte der folgenden Tabelle enthält Prozente bez. der Anzahl der Wähler. Beim Zusammenfassen der Parteien, die nicht zu CDU, Linke, SPD, FDP, Grüne und AfD gehören, verbleiben 199130 Stimmen oder 9.10 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.

Zweitstimmen				
	Insgesamt		LokalW.	BriefW.
Ungueltig	22029	1.01	19557	2472
Gueltig	2166457	98.99	1614707	551750
CDU	695560	31.78	510784	184776
DIE_LINKE	224354	10.25	159075	65279
SPD	167289	7.64	118228	49061
AfD	595671	27.22	485273	110398
GRUENE	187015	8.55	120637	66378
NPD	12947	0.59	11221	1726
FDP	97438	4.45	71452	25986
Fr_WAEHLER	72897	3.33	54252	18645
Tierschutzp	33476	1.53	25495	7981
PIRATEN	6632	0.30	4854	1778
Die_PARTEI	33618	1.54	24579	9039
BueSo	1630	0.1	1192	438
ADPM	3948	0.18	3464	484
Blaue_Petry	7806	0.36	5350	2456
KPD	1951	0.1	1402	549
OEDP	6000	0.27	4050	1950
Humanisten	4305	0.20	3100	1205
PDV	2268	0.10	1672	596
Gesundheitsf	11652	0.53	8627	3025
Sonstige	199130	9.10	149258	49872

FSS 2019: Zusammengefasste Parteienresultate: Zweitstimmen

Erststimmen				
	Insgesamt		LokalW.	BriefW.
Ungueltig	28636	1.31	24089	4547
Gueltige	2159850	98.69	1610175	549675
CDU	703006	32.12	523740	179266
DIE_LINKE	265871	12.15	187309	78562
SPD	166920	7.63	117493	49427
AfD	613585	28.03	499595	113990
GRUENE	192489	8.80	123462	69027
FDP	100639	4.60	72001	28638
Fr_WAEHLER	98353	4.49	73874	24479
Die_PARTEI	12557	0.57	8221	4336
BueSo	2190	0.10	1515	675
Blaue_Petry	1508	0.1	1043	465
DSU	110	0.0	80	30
Dr_Mueller	708	0.0	515	193
PRO_CHEMNITZ	1390	0.1	1027	363
Schaar	55	0.0	35	20
V_Part3	81	0.0	44	37
Weil_ich_kann	229	0.0	125	104
WIR_LEIPZIGER	159	0.0	96	63
Sonstige	117340	5.36	86575	30765

FSS 2019: Zusammengefasste Parteienresultate: Erststimmen

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 alle Wahlkreise:

N	Partei	Corr	CI_low	CI_upp
1	FDP	0.5646 +	0.3626	0.7159
2	Grüne	0.4135 +	0.1783	0.6040
3	Sonstige	-0.0668	-0.3153	0.1904
4	LINKE	-0.0939	-0.3397	0.1639
5	SPD	-0.1179	-0.3611	0.1402
6	AfD	-0.1849	-0.4191	0.0725
7	CDU	-0.3265 -	-0.5360	-0.0792

FSS 2019: Wahlbeteil. vs. Parteistimmen

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 Grüne und FDP erfüllt. Obwohl die hohe positive Korrelation zwischen Wahlbeteiligung und Stimmenanteil für die Grünen und die FDP ein Indiz für "stuffed ballots" darstellt, reicht das nicht aus, um Betrug behaupten zu können, denn es kann auch andere, mir aber nicht bekannte Gründe für diese hohe positive Korrelation geben. Offenbar hatten CDU, AfD, SPD und LINKE in solchen Wahlkreisen hohe Stimmanteile, in denen es eine geringe Wahlbeteiligung gab und es ist sehr unwahrscheinlich, dass es "stuffed ballots" zugunsten der CDU, AfD, SPD bzw. LINKE gegeben haben könnte.

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

Grösste Wahlbet.	Kreis	Kleinste Wahlbet.	Kreis
78.060	41 Dresden_1	58.768	7 Zwickau_3
74.836	43 Dresden_3	58.930	29 Leipzig_3
74.465	44 Dresden_4	59.030	34 Nordsachsen_1
72.816	49 Saechs_Schw_Osterz2	59.253	33 Leipzig_7
72.701	40 Meissen_4	60.907	23 Leipzig_Land_1

FSS 2019: Kreise mit extremer Wahlbeteiligung

Die durchschnittliche Wahlbeteiligung über alle Wahlbezirke ist, wie oben bemerkt, 66,55 Prozent. Univariate Ausreisser Methoden finden die folgenden Ausreisser der Wahlbeteiligung nach oben:

- Thompson**
1. 41 Dresden_1
 2. 43 Dresden_3
 3. 44 Dresden_4

Nach der Methode von Tukey findet man nur den ersten Ausreisser nach oben (41 Dresden_1). Der Wahlkreis Dresden_1 wird (bei verschiedenen Wahlbezirken) insbesondere von FDP und Grünen Wählern bevorzugt.

Ungewichtet				
	99 Prozent		95 Prozent	
Mittel	Unteres CI	Oberes CI	Unteres CI	Oberes CI
0.6648	0.6511	0.6785	0.6544	0.6753
Gewichtet				
	99 Prozent		95 Prozent	
Mittel	Unteres CI	Oberes CI	Unteres CI	Oberes CI
0.6658	0.6521	0.6796	0.6554	0.6763

FSS 2019: Konfidenzintervalle Wahlbeteiligung

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.

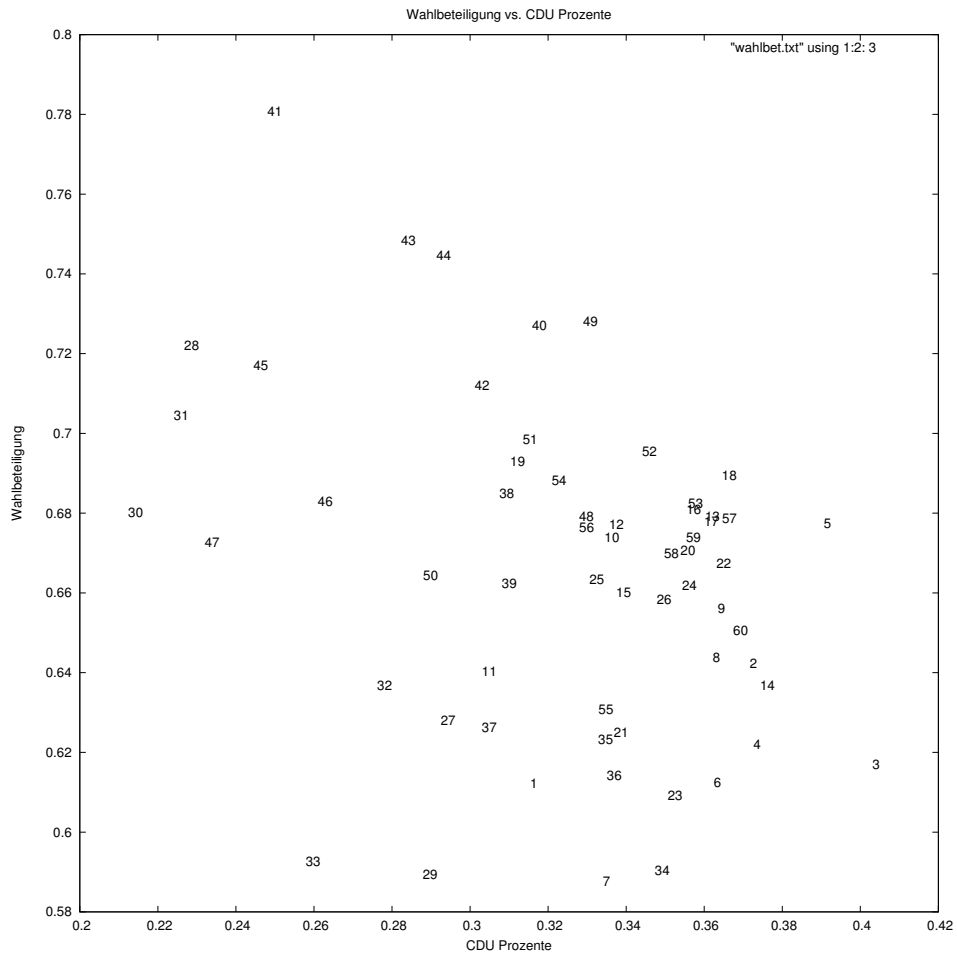


Figure 1: Wahlbeteiligung (y) vs. CDU (x)

Einige Wahlkreise CDU			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
49	Saechs_Schw_Osterz2	40	Meissen_4
52	Bautzen_1	18	Mittelsachsen_1
51	Saechs_Schw_Osterz4	54	Bautzen_3

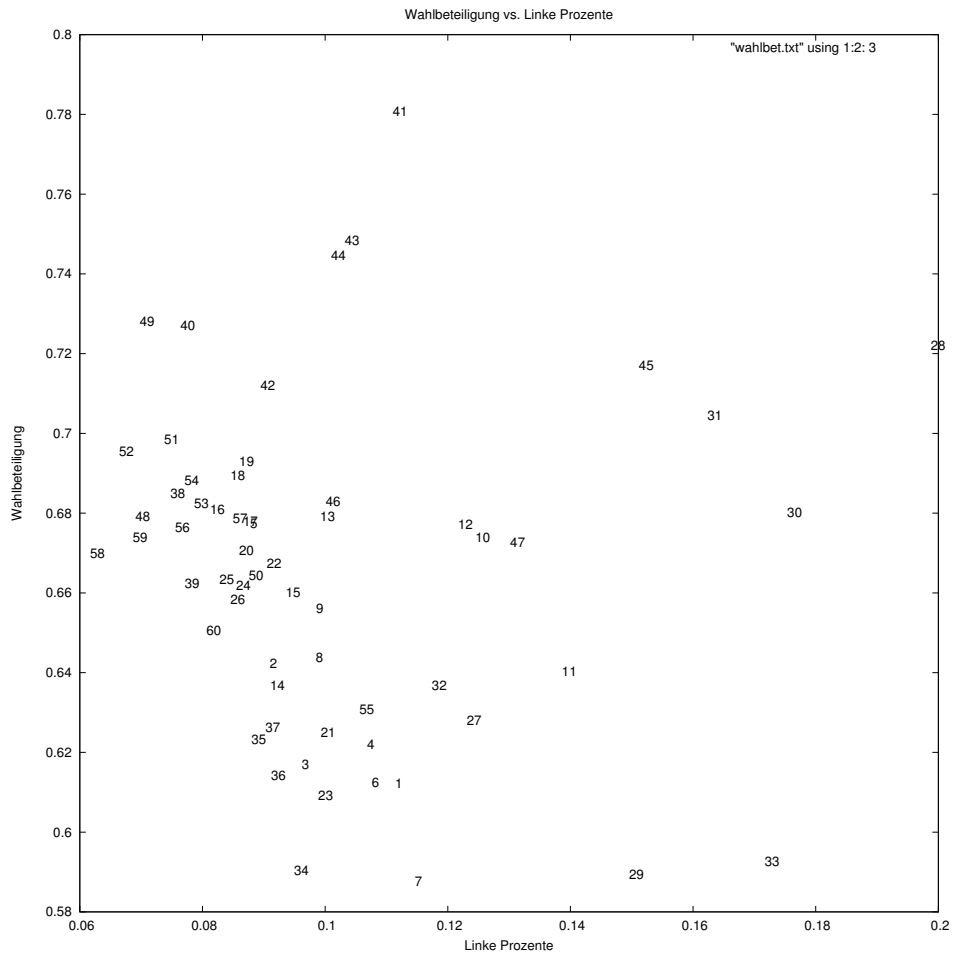


Figure 2: Wahlbeteiligung (y) vs. Linke (x)

Einige Wahlkreise Linke			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
28	Leipzig_2	31	Leipzig_5
30	Leipzig_4	45	Dresden_5
33	Leipzig_7	41	Dresden_1

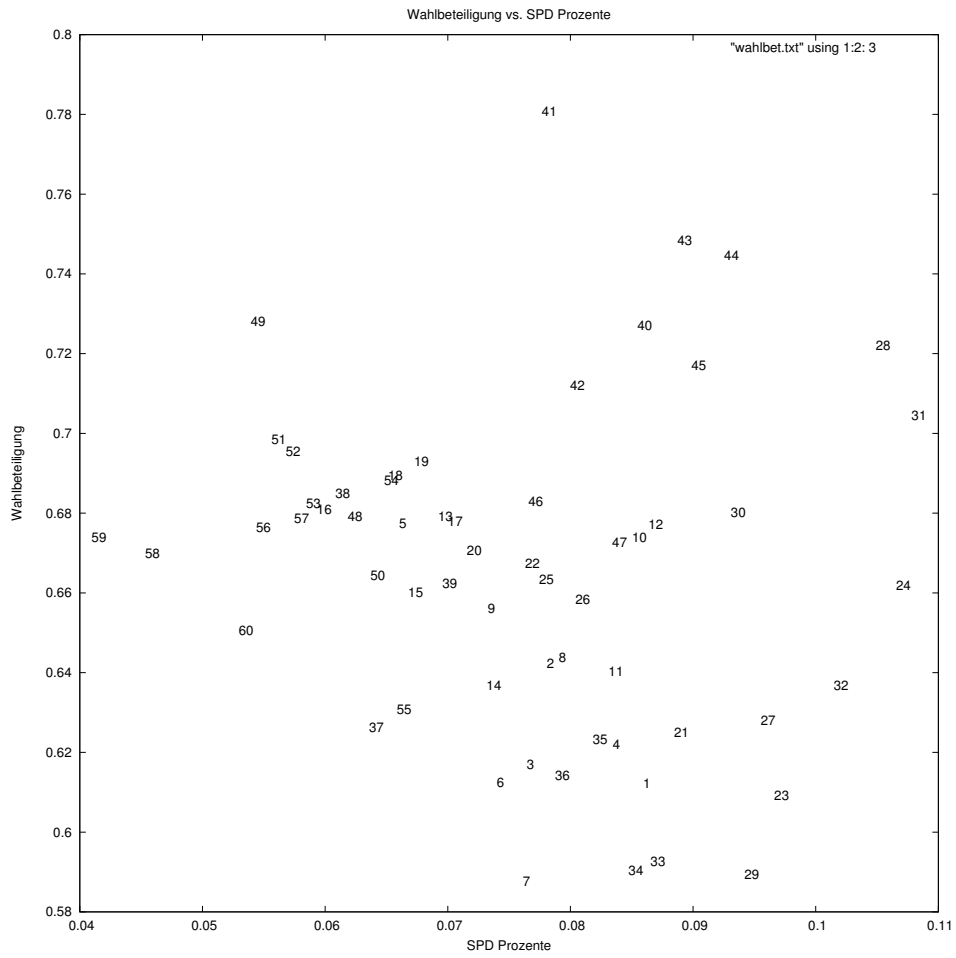


Figure 3: Wahlbeteiligung (y) vs. SPD (x)

Einige Wahlkreise SPD			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
31	Leipzig_5	43	Dresden_3
28	Leipzig_2	44	Dresden_4
24	Leipzig_Land_2	45	Dresden_5

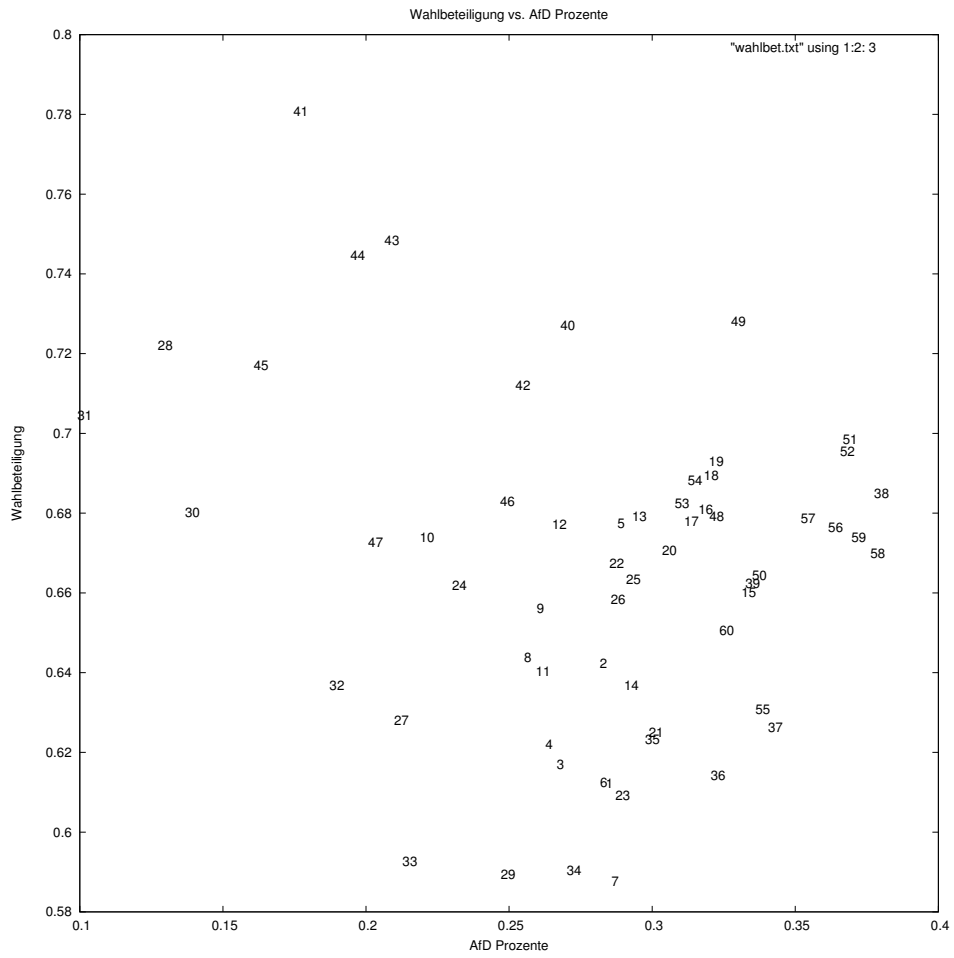


Figure 4: Wahlbeteiligung (y) vs. AfD (x)

Einige Wahlkreise AfD			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
38	Meissen_2	52	Bautzen_1
51	Saechs_Schw_Osterz4	49	Saechs_Schw_Osterz2

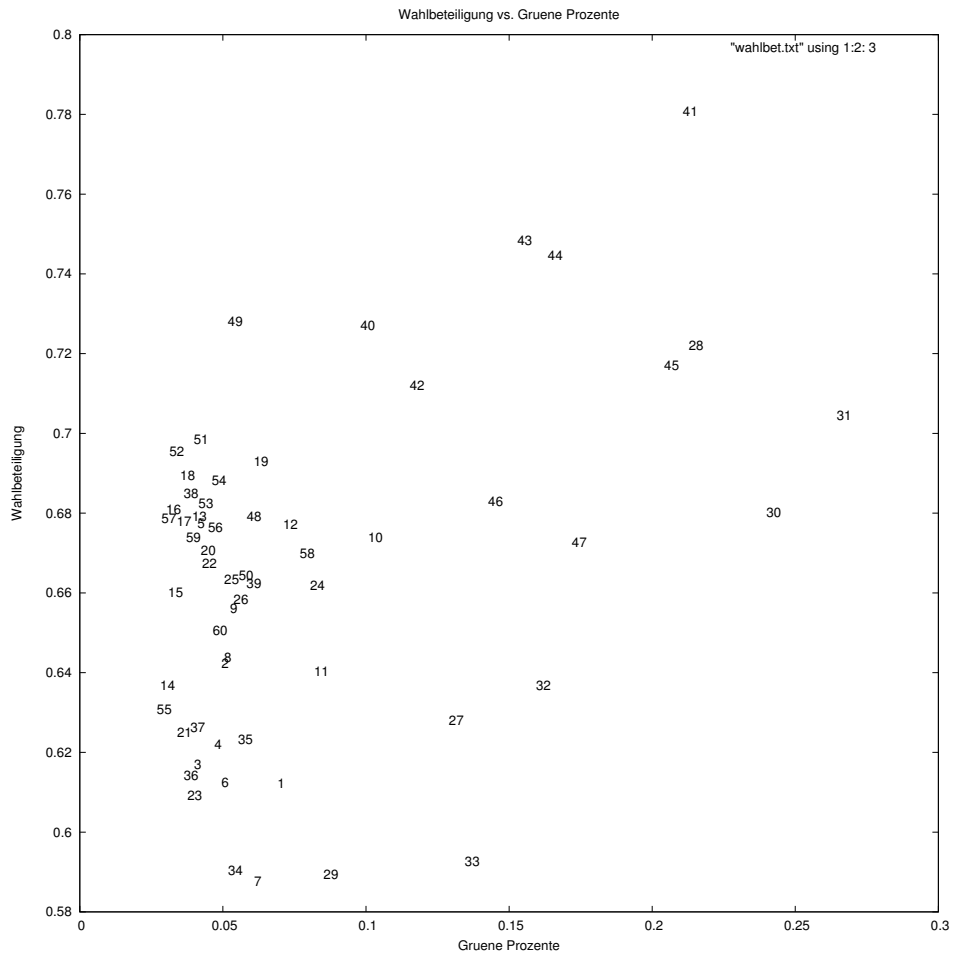


Figure 5: Wahlbeteiligung (y) vs. Gruene (x)

Einige Wahlkreise Grüne			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
31	Leipzig_5	41	Dresden_1
30	Leipzig_4	45	Dresden_5
28	Leipzig_2	44	Dresden_4

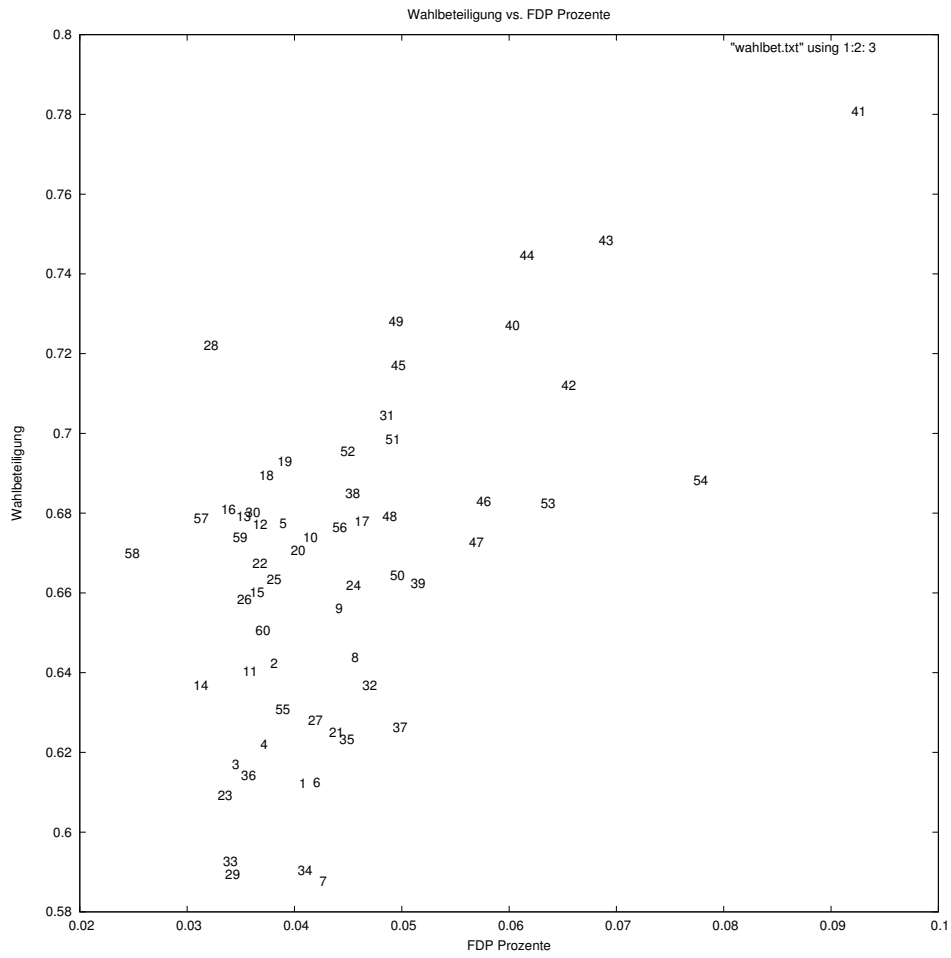


Figure 6: Wahlbeteiligung (y) vs. FDP (x)

Einige Wahlkreise FDP			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
41	Dresden_1	42	Dresden_2
54	Bautzen_3	53	Bautzen_2
43	Dresden_3	44	Dresden_4

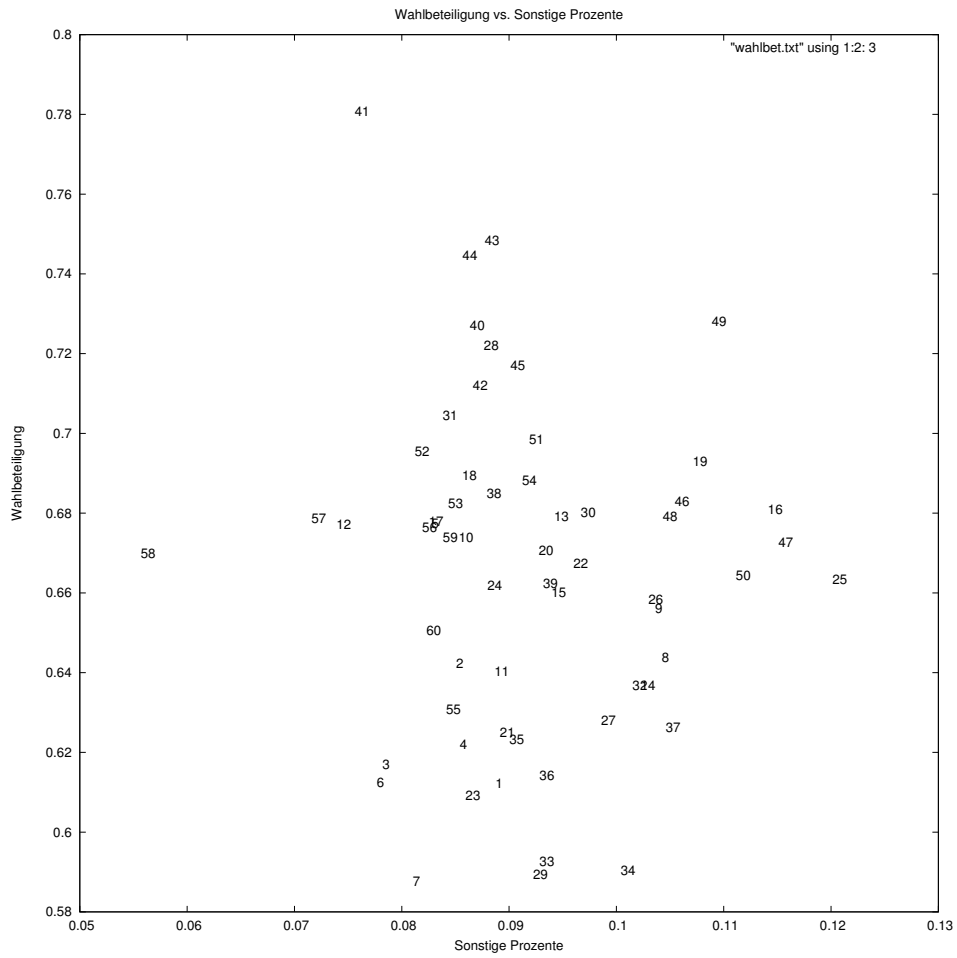


Figure 7: Wahlbeteiligung (y) vs. Sonstige (x)

Einige Wahlkreise Sonstige			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
25	Leipzig_Land_3	16	Erzgebirge_4
47	Dresden_7	50	Saechs_Schw_Osterz3
49	Saechs_Schw_Osterz2	19	Mittelsachsen_2

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 wurden keine eindimensionalen Ausreiser in den kreisweisen Daten gefunden.

3.1.2 Die Linke

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [1] 28 Leipzig_2
- [2] 30 Leipzig_4
- [3] 33 Leipzig_7
- [4] 31 Leipzig_5
- [5] 45 Dresden_5

Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

Partei: Die Linke, Kreis: 28=Leipzig_2	
1 *	1937 : LW_28_4131
2 *	1932 : LW_28_4108
3	1939 : LW_28_4139
Partei: Die Linke, Kreis: 30=Leipzig_4	
1	2073 : LW_30_5139
Partei: Die Linke, Kreis: 33=Leipzig_7	
1 *	2326 : LW_33_2119
2 *	2351 : BW_33_2115
3 *	2325 : LW_33_2100
Partei: Die Linke, Kreis: 31=Leipzig_5	
1	2176 : LW_31_3011
2	2184 : LW_31_3071
Partei: Die Linke, Kreis: 45=Dresden_5	
1	3196 : LW_45_Leipziger_Vorstadt_Rudolfstr
2	3197 : LW_45_Leipziger_Vorstadt_Helgolandstr
3	3229 : BW_45_Leipziger_Vorstadt_1

FSS 2019: Ausreisser für Linke

Leipzig ist offenbar eine Hochburg der Linken Wähler. Die Kreise 45=Dresden_5, 28=Leipzig_2, 30=Leipzig_4 und 31=Leipzig_5 werden auch bei den Grünen als Ausreisser erkannt. Dort aber mit anderen Bezirken, ausgenommen Briefwahlbezirk 3229 in Dresden_5, der sowohl von den Linken als auch Grünen Wählern beherrscht wird. Die mit einem Asterisk * gekennzeichneten Bezirke werden auch bei der bezirkswisen Analyse in Abschnitt 3.2.1 gefunden.

3.1.3 SPD

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

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

Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

Partei: SPD, Kreis: 31=Leipzig_5	
1	2149 : LW_31_0338
Partei: SPD, Kreis: 24=Leipzig_Land_2	
1 *	1637 : LW_24_Grundschr_Markkleeberg_West_1
2 *	1635 : LW_24_Oberschr_Markkleeberg_1
3	1640 : LW_24_Oberschr_Markkleeberg_2
Partei: SPD, Kreis: 28=Leipzig_2	
1	1951 : LW_28_4321

FSS 2019: Ausreisser für SPD

Die Kreise 31=Leipzig_5 und 28=Leipzig_2 werden auch bei der Linken als Ausreisser erkannt, aber dort mit anderen Wahlbezirken. Die mit einem Asterisk * gekennzeichneten Bezirke werden auch bei der bezirksweisen Analyse in Abschnitt 3.2.1 gefunden.

3.1.4 AfD

Für die AfD wurden keine eindimensionalen Ausreiser in den kreisweisen Daten 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

Dresden_1 ist auch der Bezirk mit der höchsten Wahlbeteiligung.
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	
1	1964 : BW_28_4015
Partei: Grüne, Kreis: 41=Dresden_1	
1 *	2926 : BW_41_aeussere_Neustadt_4
2 *	2925 : BW_41_aeussere_Neustadt_3
3 *	2877 : LW_41_aeussere_Neustadt_Fruehlingstr
Partei: Grüne, Kreis: 45=Dresden_5	
1 *	3230 : BW_45_Leipziger_Vorstadt_2
2	3229 : BW_45_Leipziger_Vorstadt_1
3	3199 : LW_45_Leipziger_Vorstadt_Unterer_Hecht_Ost

FSS 2019: Ausreisser für Grüne

Dresden_1 wird auch bei der FDP als Ausreisser erkannt aber dort mit mehr ländlichen Bezirken. Die Kreise 45=Dresden_5, 28=Leipzig_2, 30=Leipzig_4 und 31=Leipzig_5 werden auch bei den Linken als Ausreisser erkannt. Dort aber mit anderen Bezirken, ausgenommen Briefwahlbezirk 3229 in Dresden_5, der sowohl von den Linken als auch Grünen beherrscht wird.

Etwas Beunruhigend ist hier der hohe Anteil von Briefwahlbezirken. Die mit einem Asterisk * gekennzeichneten Bezirke werden auch bei der bezirksweisen Analyse in Abschnitt 3.2.1 gefunden.

3.1.6 FDP

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [1] 41 Dresden_1
- [2] 54 Bautzen_3
- [3] 43 Dresden_3
- [4] 42 Dresden_2
- [5] 53 Bautzen_2

Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

Partei: FDP, Kreis: 41=Dresden_1	
1 *	2908 : LW_41_Langebrueeck_Sued
2 *	2907 : LW_41_Langebrueeck_Nord
3 *	2909 : LW_41_Heidehof
Partei: FDP, Kreis: 54=Bautzen_3	
1	3868 : LW_54_Grundscho_I
2	3884 : LW_54__10_Heideschule_II
Partei: FDP, Kreis: 43=Dresden_3	
1	3029 : LW_43_Mockritz_Ost_Dora_Stock_Str
2	3057 : LW_43_Kaitz
Partei: FDP, Kreis: 42=Dresden_2	
1	2943 : LW_42_Oberloschwitz
2	2950 : LW_42_Alt_Buehlau_Quoehren
3	2965 : LW_42_Laubegast_Kirchplatz
Partei: FDP, Kreis: 53=Bautzen_2	
1	3764 : LW_53__003_OT_Wallroda

FSS 2019: Ausreisser für FDP

Dresden_1 ist auch der Bezirk mit der höchsten Wahlbeteiligung. Dresden_1 wird auch bei den Grünen als Ausreisser erkannt, aber dort mit Bezirken in der äusseren Neustadt. Die mit einem Asterisk * gekennzeichneten Bezirke werden auch bei der bezirksweisen Analyse in Abschnitt 3.2.1 gefunden.

3.1.7 Sonstige

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [1] 25 Leipzig_Land_3
- [2] 47 Dresden_7
- [3] 16 Erzgebirge_4
- [4] 50 Saechs_Schw_Osterz3

Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

Partei: Sonstige, Kreis: 25=Leipzig_Land_3	
1	1701 : LW_25_Hort_Grundscho
2	1702 : LW_25_Feuerwehrgeraetehaus
Partei: Sonstige, Kreis: 47=Dresden_7	
1	3311 : LW_47_Friedrichstadt_Schaeferstr
Partei: Sonstige, Kreis: 16=Erzgebirge_4	
1	984 : LW_16_Bildungszentrum_Adam_Ries
2	990 : LW_16_Haus_Vereine_Cunersdorf
Partei: Sonstige, Kreis: 50=Saechs_Schw_Osterz3	
1	3568 : LW_50__10_Evangelische_MS
2	3561 : LW_50__03_Lessing_GS_Pirna_Turnhalle
3	3535 : LW_50_Zeremonia_Dohna

FSS 2019: Ausreisser für Sonstige

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	3	2	4	5	7	13	15	6	2
LINKE	7	18	16	7	5	1	2	1	2	1
SPD	2	2	7	9	7	11	10	6	2	4
AfD	1	2	2	5	3	9	13	11	7	7
GRUENE	29	12	5	2	3	3	1	3	1	1
FDP	3	20	15	13	2	3	2	1	0	1
Sonst	1	0	2	5	18	16	4	9	2	3

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.

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	3 : Vogtland_3	199 : LW_3_Gansgruen
2	53 : Bautzen_2	3767 : LW_53_Crostwitz
3	53 : Bautzen_2	3824 : LW_53_Rosenthal_Zerna_Graenze_SchmerlitzNeu_Laske
4	4 : Vogtland_4	252 : LW_4_Gasthof_Edelweiss
Bezirksausreisser für Partei: Die Linke		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1 *	33 : Leipzig_7 (15)	2326 : LW_33_2119
2 *	33 : Leipzig_7 (17)	2351 : BW_33_2115
3 *	28 : Leipzig_2	1937 : LW_28_4131
4 *	33 : Leipzig_7	2325 : LW_33_2100
5 *	28 : Leipzig_2	1932 : LW_28_4108
Bezirksausreisser für Partei: SPD		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1 *	24 : Leipzig_Land_2	1637 : LW_24_Grundscho_Markkleeberg_West_1
2 *	24 : Leipzig_Land_2	1635 : LW_24_Oberscho_Markkleeberg_1
3	1 : Vogtland_1	38 : LW_1_Grundscho_Reusa_38
4	21 : Mittelsachsen_4	1433 : LW_21_Wahlraum_Zschochau
5	22 : Mittelsachsen_5	1511 : LW_22_Kinderkrippe_Weltentdecker
Bezirksausreisser für Partei: AfD		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1	49 : Saechs_Schw_Osterz2	3517 : LW_49_Spechtritz
2	38 : Meissen_2	2750 : LW_38_Dobra
3	19 : Mittelsachsen_2	1268 : LW_19_Feuerwehrhaus_Reichenbach_264

FSS 2019: Bezirksausreisser 1

Es überrascht vielleicht, dass alle Ausreisserbezirke der Linken in Leipzig_2 und Leipzig_7 liegen. Die Ziffern in Klammern nach dem Namen des Wahlkreises, z.B. 33 : Leipzig_7 (15) 2326 : LW_33_2119, dass dieser Wahlbezirk auch bei der bezirksweisen multidimensionalen MCD Analyse in Abschnitt 4.3 als Ausreisser auf dem entsprechenden Rangplatz (im Beispiel also den fünfzehnten) gefunden wurde. Die mit einem asterisk * gekennzeichneten Kreisnamen traten auch als Ausreisser bei der kreisweisen Analyse in Abschnitt 3.1 auf.

Bezirksausreisser für Partei: Grüne		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1 *	41 : Dresden_1 (1)	2926 : BW_41_aeussere_Neustadt_4
2 *	41 : Dresden_1 (2)	2925 : BW_41_aeussere_Neustadt_3
3 *	41 : Dresden_1 (3)	2877 : LW_41_aeussere_Neustadt_Fruehlingstr
4	41 : Dresden_1 (6)	2924 : BW_41_aeussere_Neustadt_2
5 *	45 : Dresden_5 (4)	3230 : BW_45_Leipziger_Vorstadt_2
Bezirksausreisser für Partei: FDP		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1	35 : Nordsachsen_2	2445 : LW_35_Neiden
2 *	41 : Dresden_1	2908 : LW_41_Langebrueck_Sued
3 *	41 : Dresden_1	2907 : LW_41_Langebrueck_Nord
4 *	41 : Dresden_1	2909 : LW_41_Heidehof
5	41 : Dresden_1	2910 : LW_41_OS_Schoenborn
Bezirksausreisser für Partei: Sonstige		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1	37 : Meissen_1	2651 : LW_37_Campingplatzgebaeude
2	49 : Saechs_Schw_Osterz2	3439 : LW_49_Rehefeld_Zaunhaus
3	37 : Meissen_1	2653 : LW_37_Herrenhaus_Forberge
4	49 : Saechs_Schw_Osterz2	3444 : LW_49_Falkenhain
5	20 : Mittelsachsen_3	1335 : LW_20_Hoefchen

FSS 2019: Bezirksausreisser 2

Von den fünf Ausreisserbezirken der Grünen sind vier Briefwahlbezirke und liegen alle in den Kreisen Dresden_1 und Dresden_5. Diese Bezirke wurden auch als Ausreisser bei der kreisweisen Analyse als Ausreisser für die Grünen gefunden. Vier der Ausreisserbezirke der FDP liegen offenbar in der gleichen Umgebung in Dresden Langebrück und haben die fortlaufenden Nummern 2907 bis 2910.

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	36	97	239	743	1443	1209	448	80	15	8
LINKE	278	2068	1376	418	123	30	13	7	4	1
SPD	32	225	694	1128	1116	724	294	86	14	5
AfD	114	177	294	656	1052	1143	592	223	61	6
GRUENE	2072	1379	339	178	121	111	64	41	6	7
FDP	548	2287	1175	233	46	18	4	2	0	5
Sonst	9	241	1355	1717	704	223	58	8	2	1

3.3 Ausreisser nach unten

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Anzahl der Wahlbezirke in denen die entsprechende Partei keine (0) Stimmen erhalten hat.

Partei	CDU	Linke	SPD	AfD	Grüne	FDP	Sonst.
N Wahlbezirke	0	2	6	0	14	12	1

FSS 2019: Nullstimmenbezirke 1

Für die AfD gibt es keine Nullstimmenbezirke. Aber es gibt 16 untere Ausreisser für die AfD:

N	Wahlkreis	Wahlbezirk
1	33 : Leipzig_7	2348 : BW_33_2005
2	45 : Dresden_5	3230 : BW_45_Leipziger_Vorstadt_2
3	41 : Dresden_1	2923 : BW_41_aeussere_Neustadt_1
4	41 : Dresden_1	2927 : BW_41_aeussere_Neustadt_5
5	41 : Dresden_1	2926 : BW_41_aeussere_Neustadt_4
6	33 : Leipzig_7	2351 : BW_33_2115
7	41 : Dresden_1	2924 : BW_41_aeussere_Neustadt_2
8	41 : Dresden_1	2875 : LW_41_aeussere_Neustadt_SchoenfelStr
9	45 : Dresden_5	3229 : BW_45_Leipziger_Vorstadt_1
10	41 : Dresden_1	2925 : BW_41_aeussere_Neustadt_3
11	28 : Leipzig_2	1920 : LW_28_4039
12	28 : Leipzig_2	1932 : LW_28_4108
13	28 : Leipzig_2	1973 : BW_28_4135
14	30 : Leipzig_4	2057 : LW_30_5007
15	30 : Leipzig_4	2126 : BW_30_7125
16	41 : Dresden_1	2870 : LW_41_aeussere_Neustadt_Timaeusstr

FSS 2019: Nullstimmenbezirke 2

Es überraschen die vielen Briefwahlbezirke!

3.4 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. Auch wenn bei dieser Wahl es für mich keine deutlich sichtbaren Anzeichen der Manipulation der Briefwahlresultate gegeben haben mag, möchten wir hier kurz darlegen, wie ich in solchen Fällen methodisch vorgehen würde.

Ein χ^2 Test, der testet ob die gültigen und ungültigen Stimmen bei Brief- und Lokalwählern gleich verteilt sind, wird mit $\chi^2 = 2339$ verworfen.

Prozentualer Anteil Brief- und Lokalwähler für Parteien:

Rang	Partei	Briefwähler	Lokalwähler
1	Grüne	35.493	64.507
2	SPD	29.327	70.673
3	LINKE	29.096	70.904
4	FDP	26.669	73.331
5	CDU	26.565	73.435
6	Sonstige	25.045	74.955
7	AfD	18.533	81.467

FSS 2019: Briefwahlanteil

Gemessen in Prozenten gab es die wenigsten Briefwähler bei der AfD, die meisten dagegen (überraschend?) bei den Grünen, der SPD und den Linken. Mit über 35 Prozent überrascht der hohe Anteil der Briefwähler bei den Grünen. Man beachte, dass die relativen Briefwähleranzahlen bei der AfD sehr viel geringer sind als für Grüne, SPD, und Linke.

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	0.4380
	2	44 Dresden_4	0.4135
	3	43 Dresden_3	0.4002
	4	47 Dresden_7	0.3937
	5	46 Dresden_6	0.3852
LINKE	1	41 Dresden_1	0.4344
	2	45 Dresden_5	0.4340
	3	43 Dresden_3	0.4113
	4	44 Dresden_4	0.4108
	5	46 Dresden_6	0.4066
SPD	1	45 Dresden_5	0.4570
	2	43 Dresden_3	0.4347
	3	44 Dresden_4	0.4282
	4	47 Dresden_7	0.4128
	5	41 Dresden_1	0.4104
AfD	1	45 Dresden_5	0.3111
	2	44 Dresden_4	0.3017
	3	43 Dresden_3	0.2959
	4	31 Leipzig_5	0.2882
	5	41 Dresden_1	0.2742
Grüne	1	45 Dresden_5	0.5113
	2	41 Dresden_1	0.4818
	3	43 Dresden_3	0.4766
	4	44 Dresden_4	0.4644
	5	46 Dresden_6	0.4577
FDP	1	45 Dresden_5	0.4153
	2	44 Dresden_4	0.4075
	3	43 Dresden_3	0.3869
	4	46 Dresden_6	0.3839
	5	47 Dresden_7	0.3792
Sonstige	1	45 Dresden_5	0.4257
	2	43 Dresden_3	0.4006
	3	44 Dresden_4	0.3886
	4	46 Dresden_6	0.3753
	5	41 Dresden_1	0.3709
Insgesamt	1	45 Dresden_5	0.4313
	2	44 Dresden_4	0.3985
	3	43 Dresden_3	0.3936
	4	41 Dresden_1	0.3856
	5	47 Dresden_7	0.3746

FSS 2019: Ausreisserkreise Brief- und Lokalwähler

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	0.95666	0.92759
LINKE	0.95349	0.90753
SPD	0.90937	0.91242
AfD	0.96336	0.95354
Grüne	0.99022	0.96721
FDP	0.92393	0.91420
Sonstige	0.87623	0.81567

FSS 2019: Korrelation Brief- und Lokalwähler

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	AfD	Grüne	FDP	Sonstige
Brief	0.35	0.11	0.09	0.22	0.01	0.05	0.09
Lokal	0.32	0.10	0.07	0.30	0.07	0.04	0.09
RelDiff	0.11	0.16	0.19	-0.29	0.33	0.02	-0.02

FSS 2019: Differenz Brief- und Lokalwahl

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 nur für SPD und CDU zeigen, dass deren Mittelwerte für Brief- und Lokalwahl nicht signifikant verschieden sind:

Partei	Common t Test	Welsh t Test	Man-Whitney
CDU	0.00022	0.00023	0.00001
LINKE	0.00414	0.00414	0.00016
SPD	0.00000	0.00000	0.00001
AfD	3e-013	4e-013	3e-012
Grüne	0.02989	0.03000	0.00088
FDP	0.66735	0.66735	0.57976
Sonstige	0.46363	0.46364	0.31992

FSS 2019: t Test für Mittelwertdifferenz

Das bedeutet, dass es mit Ausnahme von FDP und Sonstigen Wählern signifikante 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	33 Leipzig_7	-
	2	31 Leipzig_5	-
	3	41 Dresden_1	-
	4	28 Leipzig_2	-
	5	30 Leipzig_4	-
Die Linke:	1	33 Leipzig_7	+ *
	2	31 Leipzig_5	- o
	3	11 Chemnitz_2	+
	4	55 Bautzen_4	+
	5	51 Saechs_Schw_Osterz4	+
SPD	1	38 Meissen_2	+
	2	24 Leipzig_Land_2	+ *
	3	11 Chemnitz_2	+
	4	9 Zwickau_5	-
	5	8 Zwickau_4	-
AfD:	1	31 Leipzig_5	+
	2	28 Leipzig_2	+
	3	19 Mittelsachsen_2	-
	4	4 Vogtland_4	+
	5	9 Zwickau_5	+
Grüne	1	41 Dresden_1	+ *
	2	45 Dresden_5	+ *
	3	46 Dresden_6	+
	4	30 Leipzig_4	+ *
	5	33 Leipzig_7	+
FDP	1	41 Dresden_1	- o
	2	39 Meissen_3	+
	3	2 Vogtland_2	-
	4	35 Nordsachsen_2	-
	5	30 Leipzig_4	-
Sonstige:	1	53 Bautzen_2	+
	2	19 Mittelsachsen_2	+
	3	22 Mittelsachsen_5	+
	4	20 Mittelsachsen_3	+

FSS 2019: Ausreisser von Brief- und Lokalwahl Differenz

Einige der hier gefundenen Kreise wurden auch als Ausreisser in Kapitel 3.1 gefunden. Allerdings wurden dort ganz allgemeine 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 in 3.1 als Ausreisser erkannt worden was hier mit positivem Briefwahlverhalten unterstützt wird. Diese Parteien schnitten in diesen Kreisen bei den Briefwahlen besser ab als bei den Lokalwahlen.
- o Kreise die hier mit einem Kreis o gekennzeichnet sind: Der Wahlkreis ist in 3.1 als Ausreisser erkannt worden trotz des negativen Briefwahlverhaltens hier.

Diese Parteien schnitten in diesen Kreisen bei den Lokalwahlen besser ab als bei den Briefwahlen.

4 Mehrdimensionale Ausreisseranalyse

4.1 Analyse der Kreisdaten mit MCD

Die folgende Tabelle enthält die Wahlkreise, die für alle Parteien die 20 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	31.963	3.4726	31 Leipzig_5	Linke,SPD,Grüne	
2	31.516	3.5519	30 Leipzig_4	Linke,Grüne	
3	29.877	3.6026	28 Leipzig_2	Linke,SPD,Grüne	Linke
4	23.938	2.3268	45 Dresden_5	Linke,Grüne	Grüne
5	21.605	4.5834	41 Dresden_1	Grüne,FDP	Grüne,FDP
6	19.029	3.1673	33 Leipzig_7		Linke
7	17.732	2.8004	47 Dresden_7	Sonst	
8	15.338	2.4826	32 Leipzig_6		
9	14.875	2.5064	44 Dresden_4		
10	13.501	2.3142	43 Dresden_3	FDP	
11	12.493	2.1529	46 Dresden_6		
12	12.324	1.5652	27 Leipzig_1		
13	10.927	2.8147	29 Leipzig_3		
14	9.6712	2.0661	11 Chemnitz_2		
15	9.6668	5.1546	58 Goerlitz_2		
16	9.2663	1.6819	10 Chemnitz_1		
17	8.8622	1.9242	42 Dresden_2	FDP	CDU
18	8.1999	3.5960	54 Bautzen_3	FDP	
19	6.9505	2.3918	40 Meissen_4		
20	6.6129	2.0788	12 Chemnitz_3		

FSS 2019: Mehrdimensionale Ausreisser der Wahlkreise

Es ist ausserordentlich bemerkenswert, dass 31=Leipzig_5 als der bedeutendste Ausreisser gefunden wird, selbst wenn die Resultate aller Parteien einbezogen werden. Und zumindest bedenkenswert, dass die vorderen Plätze der grössten Ausreisser nach oben auch bei den Grünen und Linken zu finden sind.

4.2 Bezirks-Ausreisser innerhalb der Kreise-Ausreisser

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

Wahlkreis=31 : Leipzig_5 (20 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
7.3461	4.1861	2176 : LW_31_3011
6.0616	3.1108	2144 : LW_31_0249
6.0579	3.5989	2169 : LW_31_0602
5.7677	3.1535	2148 : LW_31_0329
5.7670	3.6786	2187 : BW_31_0005
Wahlkreis=30 : Leipzig_4 (25 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
7.4516	4.2419	2093 : LW_30_7209
7.1992	3.3112	2065 : LW_30_5049
6.5051	2.3847	2109 : LW_30_7439
6.4450	3.3030	2130 : BW_30_7405
6.2723	2.7601	2132 : BW_30_8205
Wahlkreis=28 : Leipzig_2 (24 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
10.243	3.5412	1907 : LW_28_3301
9.7327	3.5131	1912 : LW_28_3429
9.2571	3.4357	1911 : LW_28_3419
9.0935	3.8058	1952 : LW_28_4331
8.3385	3.0491	1913 : LW_28_3431
Wahlkreis=45 : Dresden_5 (19 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
9.1718	5.5756	3215 : LW_45_Strehlen_Wilhelm_Lachnit_Str
7.9898	3.9721	3229 : BW_45_Leipziger_Vorstadt_1
6.2420	3.5206	3180 : LW_45_Johannstadt_Nord_Blumenstr_Ost
6.1886	3.9318	3207 : LW_45_Striesen_Sued_Hepkeplatz
6.0950	3.3019	3195 : LW_45_Leipziger_Vorstadt_Eisenbahnstr
Wahlkreis=41 : Dresden_1 (28 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
17.166	2.6586	2926 : BW_41_aeuessere_Neustadt_4
16.998	2.4790	2925 : BW_41_aeuessere_Neustadt_3
16.290	3.2852	2923 : BW_41_aeuessere_Neustadt_1
16.189	2.6446	2876 : LW_41_aeuessere_Neustadt_Martin_Luther_Platz
16.085	3.2677	2927 : BW_41_aeuessere_Neustadt_5

FSS 2019: Ausreisserbezirke innerhalb der Wahlkreise 1

Wahlkreis=33 : Leipzig_7 (26 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
21.520	3.4091	2348 : BW_33_2005
20.215	3.5787	2321 : LW_33_2029
18.963	2.9080	2351 : BW_33_2115
18.919	2.5471	2349 : BW_33_2015
18.888	2.3516	2319 : LW_33_2019
Wahlkreis=47 : Dresden_7 (10 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
5.3643	4.0203	3329 : LW_47_Kaditz_Waechterstr
4.9511	3.7015	3319 : LW_47_Pieschen_Sued_Altpieschen
4.8716	3.1126	3351 : LW_47_Cotta_Weidentalstr_Ost
4.5477	3.4638	3313 : LW_47_Friedrichstadt_Klinikum_Sued_Ostrageh
4.4813	3.2315	3364 : BW_47_Kaditz
Wahlkreis=32 : Leipzig_6 (15 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
7.3313	4.3017	2255 : LW_32_9209
7.1469	3.4229	2246 : LW_32_9129
5.2821	2.8448	2247 : LW_32_9139
5.1530	3.4228	2237 : LW_32_9041
5.0811	3.4818	2228 : LW_32_8319
Wahlkreis=44 : Dresden_4 (16 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
9.1146	4.2594	3140 : LW_44_Gruna_Rosenbergstr
7.6122	4.6133	3128 : LW_44_Dobritz_Lassallestr
7.1367	4.5851	3126 : LW_44_Seidnitz_Schilfweg
7.0717	3.5167	3156 : BW_44_Tolkewitz_Seidnitz_Nord_2
5.6659	3.2503	3122 : LW_44_Seidnitz_Nord_Loewenhainer_Str
Wahlkreis=43 : Dresden_3 (10 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
9.1610	5.0538	3046 : LW_43_Suedvorstadt_Ost_Wundtstr
7.3851	4.6084	3024 : LW_43_Leubnitz_Karl_Laux_Str
6.4675	4.4553	3042 : LW_43_Suedvorstadt_Ost_Hochschulstr
6.1754	4.6329	3029 : LW_43_Mockritz_Ost_Dora_Stock_Str
5.9787	3.2384	3084 : BW_43_Suedvorstadt_Ost_2
Wahlkreis=46 : Dresden_6 (19 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
8.5799	4.1797	3243 : LW_46_OS_Oberwartha
7.6010	3.0061	3270 : LW_46_Gorbitz_Ost_Am_Gorbitzbach
7.0472	3.0085	3289 : BW_46_Loebtau_Nord_2
6.8609	2.9567	3282 : LW_46_Leutewitz_Omsewitz_Neuburgstaedtel
6.7442	2.9681	3291 : BW_46_Loebtau_Sued_1

FSS 2019: Ausreisserbezirke innerhalb der Wahlkreise 2

Wahlkreis=27 : Leipzig_1 (27 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
11.689	2.7076	1884 : BW_27_2215
11.047	3.1230	1883 : BW_27_2205
10.987	3.7295	1829 : LW_27_2239
10.763	2.8207	1826 : LW_27_2221
10.003	3.2320	1827 : LW_27_2229
Wahlkreis=29 : Leipzig_3 (13 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
9.5594	3.6679	2042 : BW_29_5215
9.1303	3.5798	2041 : BW_29_5205
9.0627	3.4330	1986 : LW_29_5259
7.9269	3.1642	1982 : LW_29_5219
7.2205	3.1268	1985 : LW_29_5249
Wahlkreis=11 : Chemnitz_2 (18 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
7.4748	2.9491	655 : LW_11_Zentrum_3
6.8300	3.5276	676 : LW_11_Sonnenberg_5
6.5292	2.6505	708 : BW_11_Briefwahl_13
5.9500	2.4496	657 : LW_11_Zentrum_5
5.7966	2.6512	703 : BW_11_Briefwahl_7
Wahlkreis=58 : Goerlitz_2 (22 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
11.687	3.4754	4164 : BW_58_906_Briefwahlbezirk_6
11.559	3.7883	4157 : LW_58_35_Volkshochschule_Goerlitz
11.488	3.7164	4163 : BW_58_905_Briefwahlbezirk_5
8.6428	2.8454	4130 : LW_58_08_Volkshochschule_Goerlitz
8.0849	2.7369	4165 : BW_58_907_Briefwahlbezirk_7
Wahlkreis=10 : Chemnitz_1 (17 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
8.7841	4.3421	604 : LW_10_Hutholz_1
7.3314	3.7024	605 : LW_10_Hutholz_2
7.0508	3.6933	599 : LW_10_Schlosschemnitz_5
6.3940	3.7864	619 : LW_10_Kassberg_3
6.1383	3.5309	595 : LW_10_Schlosschemnitz_1
Wahlkreis=42 : Dresden_2 (12 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
6.9943	4.4380	2990 : LW_42_Prohlis_Sued_FinsterwalStr_West
6.0781	4.2314	2943 : LW_42_Oberloschwitz
5.2004	3.3204	3014 : BW_42_Niedersedlitz_1
5.1715	3.3229	2996 : LW_42_Niedersedlitz_Dorfstr
5.1688	3.3950	2950 : LW_42_Alt_Buehlau_Quohren

FSS 2019: Ausreisserbezirke innerhalb der Wahlkreise 3

Wahlkreis=54 : Bautzen_3 (22 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
10.420	3.8697	3914 : BW_54_BWV_Wittichenau
9.8751	3.6441	3906 : LW_54_Sollschwitz
9.2160	4.3644	3909 : LW_54_Hoske
8.8308	3.1070	3896 : LW_54_06_OT_Zeisholz
7.9531	2.9928	3905 : LW_54_Bennosaal
Wahlkreis=40 : Meissen_4 (18 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
7.1177	4.3019	2835 : LW_40_Auerhuetten
7.0858	3.1078	2848 : LW_40_Oberloessnitz_6
6.1475	3.4201	2836 : LW_40_OS_Boxdorf_II
6.0509	3.3718	2833 : LW_40_GS_Moritzburg
5.6167	2.9264	2851 : LW_40_Niederloessnitz_2
Wahlkreis=12 : Chemnitz_3 (20 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
19.256	4.6023	719 : LW_12_Bernsdorf_1
18.294	4.2338	759 : BW_12_Briefwahl_14
12.376	2.8639	720 : LW_12_Bernsdorf_2
8.7846	2.8375	760 : BW_12_Briefwahl_15
7.7528	2.4710	716 : LW_12_Altchemnitz_1

FSS 2019: Ausreisserbezirke innerhalb der Wahlkreise 4

4.3 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	20.675	6.7110	41 : Dresden_1	2926 : BW_41_aeussere_Neustadt_4
2	19.922	6.3207	41 : Dresden_1	2925 : BW_41_aeussere_Neustadt_3
3	19.545	6.3125	41 : Dresden_1	2877 : LW_41_aeussere_Neustadt_Fruehlingstr
4	18.952	5.8555	45 : Dresden_5	3230 : BW_45_Leipziger_Vorstadt_2
5	18.686	5.9560	41 : Dresden_1	2927 : BW_41_aeussere_Neustadt_5
6	18.516	5.8352	41 : Dresden_1	2924 : BW_41_aeussere_Neustadt_2
7	18.458	5.7662	41 : Dresden_1	2923 : BW_41_aeussere_Neustadt_1
8	18.284	5.7245	41 : Dresden_1	2876 : LW_41_aeussere_Neustadt_Martin_Luther_Platz
9	18.016	5.9800	45 : Dresden_5	3229 : BW_45_Leipziger_Vorstadt_1
10	17.728	5.4630	41 : Dresden_1	2875 : LW_41_aeussere_Neustadt_SchoenfelStr
11	17.403	5.5502	41 : Dresden_1	2874 : LW_41_aeussere_Neustadt_Goerlitzer_Str
12	16.612	5.1262	45 : Dresden_5	3199 : LW_45_Leipziger_Vorstadt_Unterer_Hecht_Ost
13	16.571	5.2293	28 : Leipzig_2	1964 : BW_28_4015
14	16.336	6.7521	33 : Leipzig_7	2348 : BW_33_2005
15	16.072	9.5322	33 : Leipzig_7	2326 : LW_33_2119
16	15.939	4.9243	45 : Dresden_5	3197 : LW_45_Leipziger_Vorstadt_Helgolandstr
17	15.912	7.9894	33 : Leipzig_7	2351 : BW_33_2115
18	15.611	6.0352	30 : Leipzig_4	2090 : LW_30_7161
19	15.592	5.0117	45 : Dresden_5	3196 : LW_45_Leipziger_Vorstadt_Rudolfstr
20	15.511	4.7904	30 : Leipzig_4	2079 : LW_30_7019

FSS 2019: Mehrdimensionale Ausreisser der Wahlbezirke 1

N	Kreis	Bezirk	in 3.1	in 3.2
1	41 : Dresden_1	2926 : BW_41_aeussere_Neustadt_4	Grüne	Grüne
2	41 : Dresden_1	2925 : BW_41_aeussere_Neustadt_3	Grüne	Grüne
3	41 : Dresden_1	2877 : LW_41_aeussere_Neustadt_Fruehlingstr	Grüne	Grüne
4	45 : Dresden_5	3230 : BW_45_Leipziger_Vorstadt_2	Grüne	Grüne
5	41 : Dresden_1	2927 : BW_41_aeussere_Neustadt_5		
6	41 : Dresden_1	2924 : BW_41_aeussere_Neustadt_2		Grüne
7	41 : Dresden_1	2923 : BW_41_aeussere_Neustadt_1		
8	41 : Dresden_1	2876 : LW_41_aeussere_Neustadt_Martin_Luther_Platz		
9	45 : Dresden_5	3229 : BW_45_Leipziger_Vorstadt_1	Grüne	
10	41 : Dresden_1	2875 : LW_41_aeussere_Neustadt_SchoenfelStr		
11	41 : Dresden_1	2874 : LW_41_aeussere_Neustadt_Goerlitzer_Str		
12	45 : Dresden_5	3199 : LW_45_Leipziger_Vorstadt_Unterer_Hecht_Ost	Grüne	
13	28 : Leipzig_2	1964 : BW_28_4015	Grüne	
14	33 : Leipzig_7	2348 : BW_33_2005		
15	33 : Leipzig_7	2326 : LW_33_2119	Linke	Linke
16	45 : Dresden_5	3197 : LW_45_Leipziger_Vorstadt_Helgolandstr	Linke	
17	33 : Leipzig_7	2351 : BW_33_2115	Linke	Linke
18	30 : Leipzig_4	2090 : LW_30_7161		
19	45 : Dresden_5	3196 : LW_45_Leipziger_Vorstadt_Rudolfstr	Linke	
20	30 : Leipzig_4	2079 : LW_30_7019		

FSS 2019: Mehrdimensionale Ausreisser der Wahlbezirke 2

Alle Ausreisserbezirke sind in Dresden und Leipzig zu finden. Man notiert hier sofort die häufigen Vorkommen der Kreise

- 41 : Dresden_1
- 45 : Dresden_5
- 33 : Leipzig_7

4.4 Briefwahl- versus Kabinenwahl-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 18 multimensionalen Ausreisser zeigt. Die Wahlkreise sind sortiert nach fallender Grösse der robusten Rousseeuw Distanz.

N	Rouss.	Mahal.	Kreis	Rang in 4.1
1	16.379	5.5784	41 Dresden_1	5
2	11.672	4.7510	33 Leipzig_7	6
3	9.9108	2.5596	30 Leipzig_4	2
4	9.4243	3.0152	45 Dresden_5	4
5	8.8344	3.5922	31 Leipzig_5	1
6	8.4728	2.6726	28 Leipzig_2	3
7	6.8998	2.9253	46 Dresden_6	11
8	6.4876	2.4318	43 Dresden_3	10
9	5.6481	1.5711	47 Dresden_7	7
10	5.3721	1.9776	27 Leipzig_1	12
11	5.2467	1.7646	44 Dresden_4	9
12	5.1062	3.3353	58 Goerlitz_2	15
13	4.6333	2.8618	38 Meissen_2	
14	4.4964	2.3129	32 Leipzig_6	11
15	4.4433	3.2411	24 Leipzig_Land_2	
16	4.3867	2.2618	1 Vogtland_1	
17	4.2189	2.4029	21 Mittelsachsen_4	
18	3.9123	3.0503	19 Mittelsachsen_2	

FSS 2019: Mehrdimensionale Ausreisser Brief- vs Kabinenwahl

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 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 CDU, Linke, SPD, AfD, Grüne und FDP 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. Zur multidimensionalen Skalierung der Ähnlichkeitsdaten der Wahlkreise wird der KYST (Kruskal, Young, Shepard, & Torgerson) Algorithmus der `mds()` Funktion in CMAT ausgeführt. Für die scatter plots wurde das CMAT Interface zur Gnuplot Software benutzt.

Parteienordnung x Achse von links nach rechts:

1. AfD, CDU
2. SPD, FDP beide überlappend von links nach rechts
3. Linke, Grüne

Parteienordnung y Achse von unten nach oben:

1. SPD
2. Grüne, Linke
3. CDU, FDP
4. AfD

Die Punkte der Wahlkreise sind je näher zueinander lokalisiert desto ähnlicher das Wahlverhalten in ihnen ist. Für die CDU und AfD Wähler fanden wir keine univariaten Ausreisser, siehe Abschnitt 3.1. Wie wir feststellen können, überlappen sich die Linke und Grüne Wählerhochburgen, was auch in Abschnitt 3.1 erkannt wurde. Am linken Rand sind die AfD und CDU Wahlkreise, rechts Linke und Grüne, oben die AfD, CDU und FDP und unten die SPD Wählerhochburgen. Einige der von FDP und SPD bevorzugten Wahlkreise ragen in die Gruppe der von Linken und Grünen bevorzugten Wahlkreise hinein. 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 von links nach rechts

1. CDU
2. AfD, SPD, FDP
3. Linke, Grüne

Parteienordnung y Achse von unten nach oben

1. Linke
2. SPD, Grüne

3. AfD

4. CDU, FDP

Der Parteienplot der Korrespondenzanalyse der 60 Wahlkreise zeigt ein langes Cluster von AfD, CDU, SPD und Linke (in dieser Reihenfolge). Die Grünen und FDP werden als Singletons gefunden. Der Parteienplot der Wahlkreise macht hier aufgrund der Heterogenität der Wahlkreise wenig Sinn.

Ein letzter scatter plot zeigt die Lage der sechs Parteien von einer Korrespondenzanalyse der 3835×6 Matrix der relativen Wahlhäufigkeiten in allen Wahlbezirken. Der Parteienplot zeigt ein langes Cluster von CDU, FDP und SPD Wählern und mit den AfD, Linken und den Grünen Wählern als Singletons. Der scatter plot der 3835 Wahlbezirke wird hier nicht gezeigt.

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

Singulärwerte der Kreis- und Bezirksdaten:

SV Kreise	3.5594	0.6337	0.2441	0.1462	0.0797	0.0589
SV Bezirke	30.544	6.7657	4.6652	2.4105	1.4550	1.2982

FSS 2019: Singulärwerte Korrespondenzanalysen

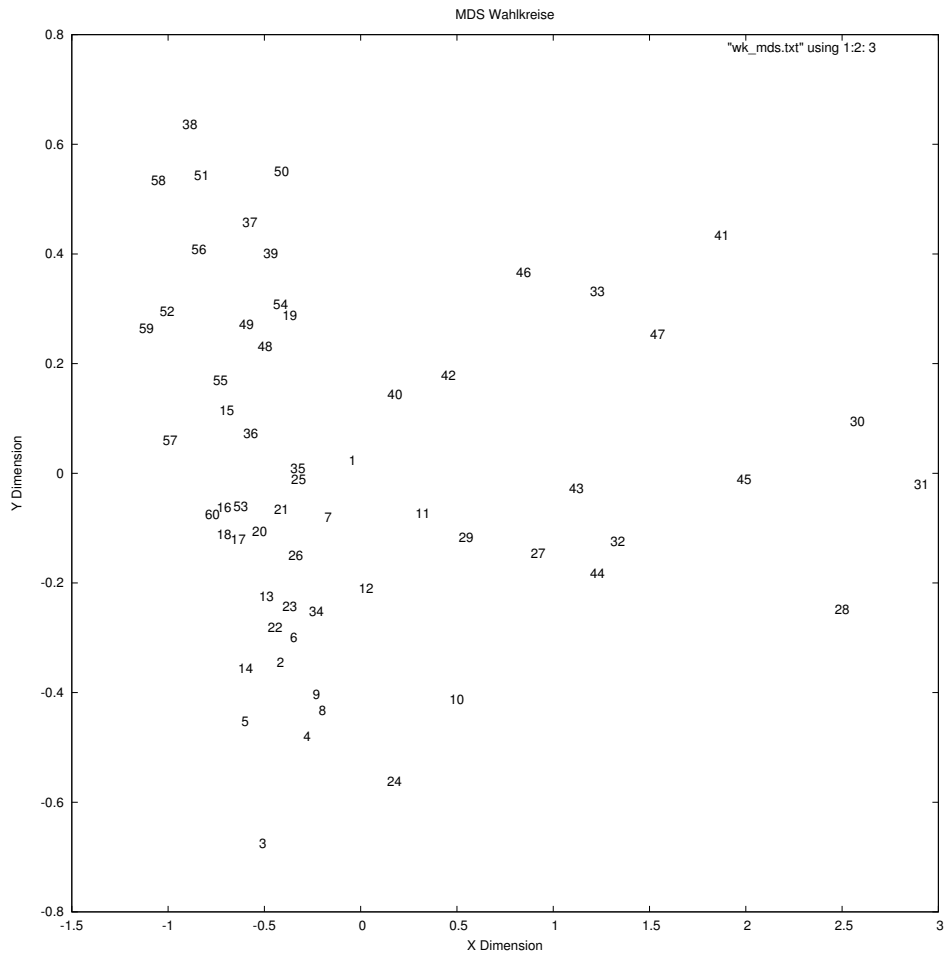


Figure 8: KYST MDS der 60 Wahlkreise

Einige Wahlkreise				
Partei	N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
CDU	49	Saechs_Schw_Osterz2	52	Bautzen_1
Die Linke	28	Leipzig_2	30	Leipzig_4
SPD	31	Leipzig_5	24	Leipzig_Land_2
AfD	38	Meissen_2	49	Saechs_Schw_Osterz2
Grüne	31	Leipzig_5	30	Leipzig_4
FDP	41	Dresden_1	54	Bautzen_3

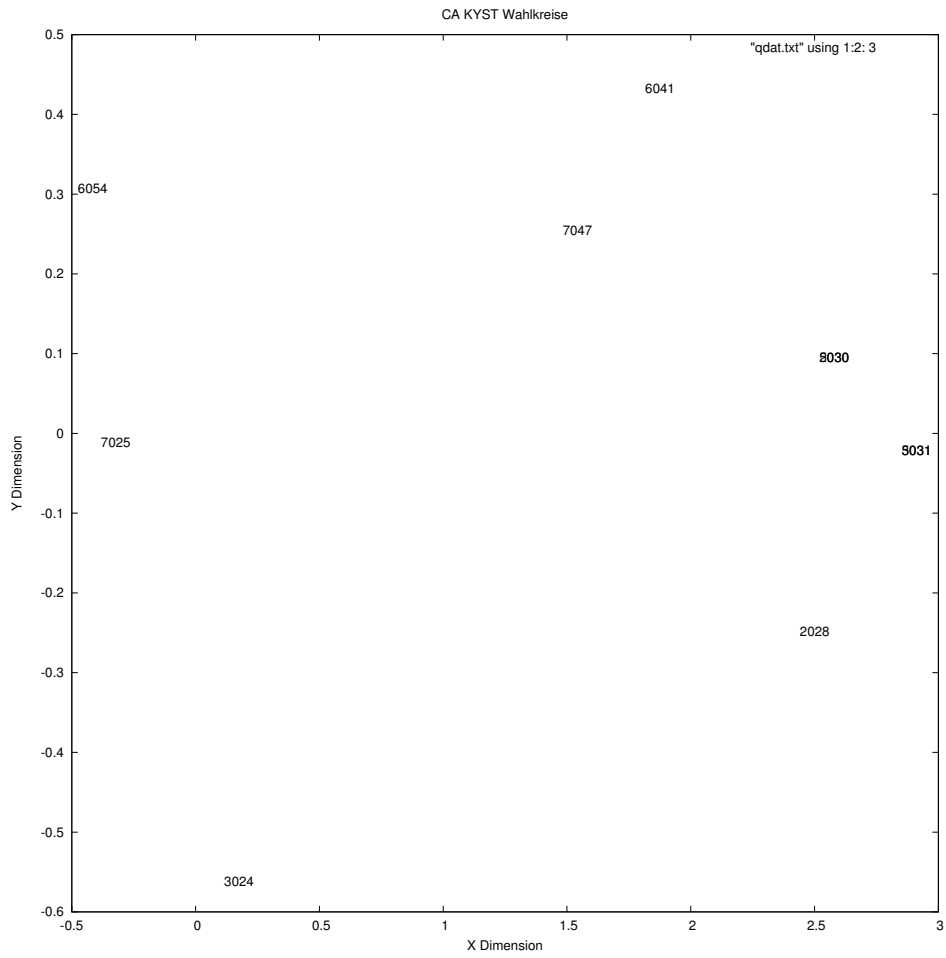


Figure 9: Lage der Ausreisser: KYST MDS der 299 Wahlkreise

Symbol	Partei	WKNr	Wahlkreis
2028	Die Linke	28	Leipzig_2
2030	Die Linke	30	Leipzig_4
3031	SPD	31	Leipzig_5
3024	SPD	24	Leipzig_Land_2
5031	Grüne	31	Leipzig_5
5030	Grüne	30	Leipzig_4
6041	FDP	41	Dresden_1
6054	FDP	54	Bautzen_3
7025	Sonstige	25	Leipzig_Land_3
7047	Sonstige	47	Dresden_7

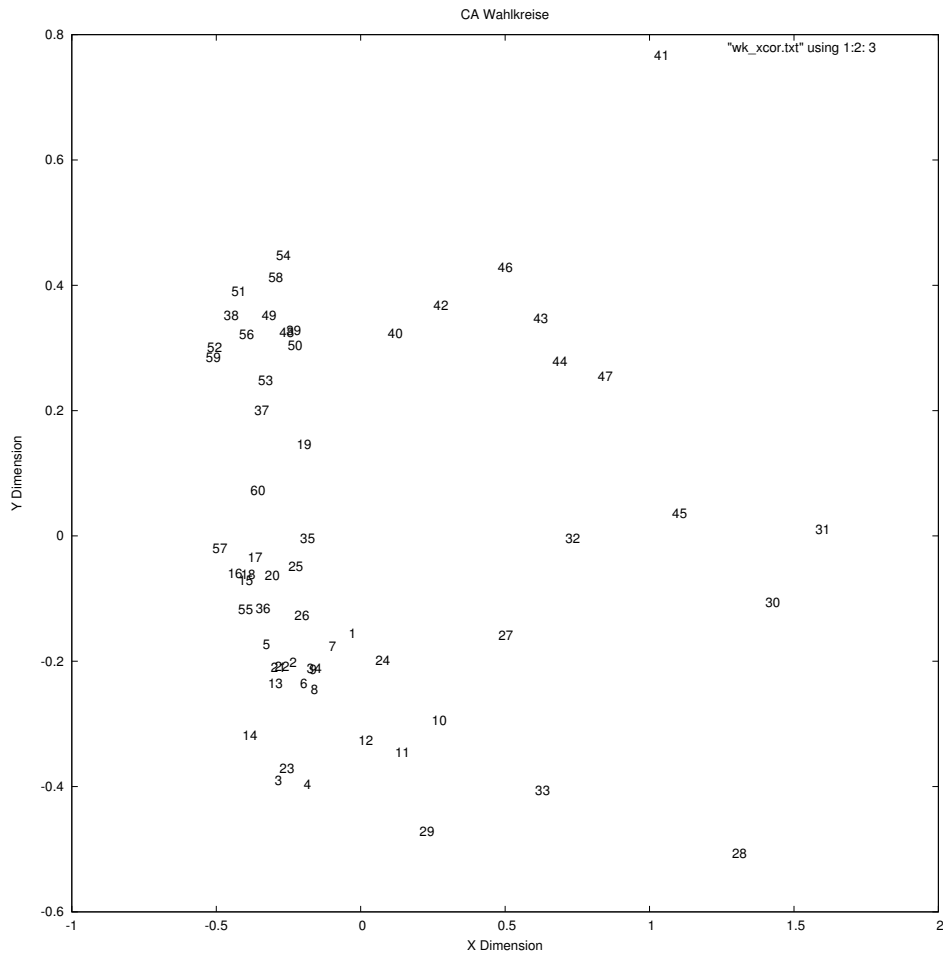


Figure 10: CA der 60 Wahlkreise

Einige Wahlkreise				
Partei	N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
CDU	49	Saechs_Schw_Osterz2	52	Bautzen_1
Die Linke	28	Leipzig_2	30	Leipzig_4
SPD	31	Leipzig_5	24	Leipzig_Land_2
AfD	38	Meissen_2	49	Saechs_Schw_Osterz2
Gruene	31	Leipzig_5	30	Leipzig_4
FDP	41	Dresden_1	54	Bautzen_3

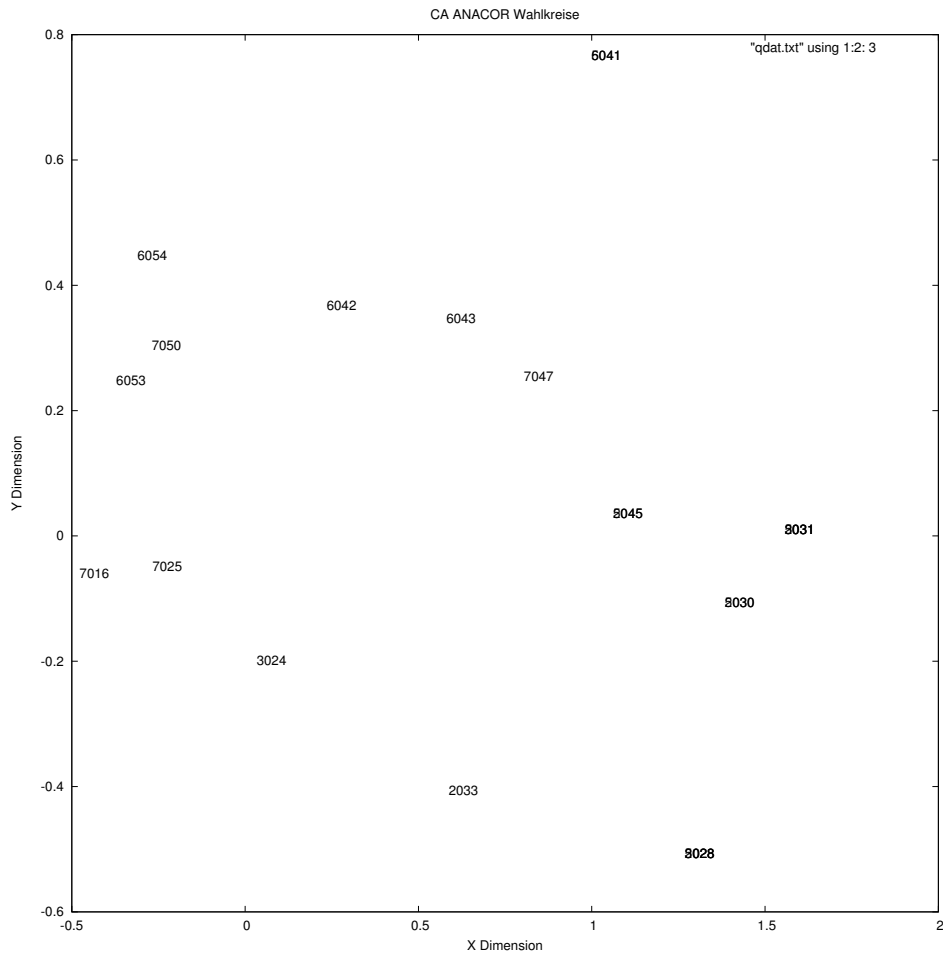


Figure 11: Lage der Ausreisser: CA der 299 Wahlkreise

Symbol	Partei	WKNr	Wahlkreis
2028	Die Linke	28	Leipzig_2
2030	Die Linke	30	Leipzig_4
3031	SPD	31	Leipzig_5
3024	SPD	24	Leipzig_Land_2
5031	Grüne	31	Leipzig_5
5030	Grüne	30	Leipzig_4
6041	FDP	41	Dresden_1
6054	FDP	54	Bautzen_3
7025	Sonstige	25	Leipzig_Land_3
7047	Sonstige	47	Dresden_7

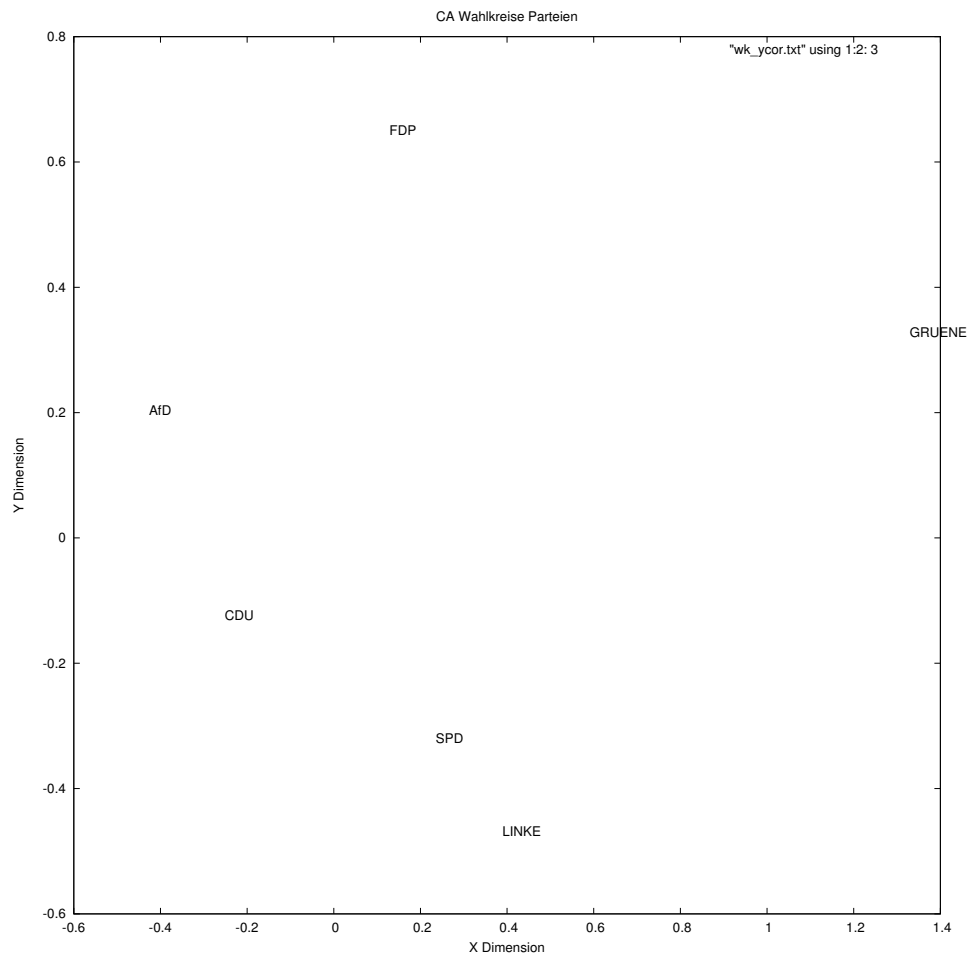


Figure 12: CA der 60 Wahlkreise: Parteien

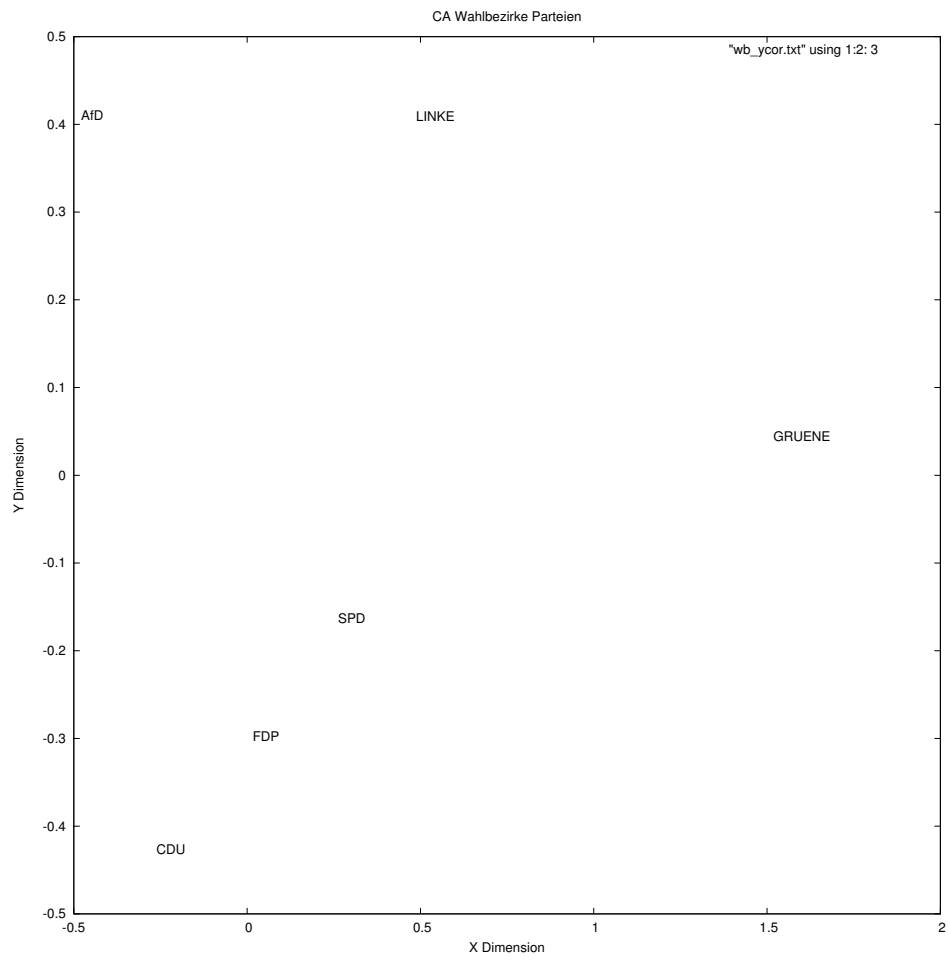


Figure 13: CA der 3835 Wahlbezirke: Parteien

6 Zusammenfassung

Unsere Methoden lassen uns natürlich nicht mit Sicherheit Irregularitäten bei den Resultaten der Wahl feststellen.

Die folgende Tabelle listet die Pearson Korrelation zwischen relativer Wahlbeteiligung und den Parteistimmen über alle Wahlkreise:

N	Partei	Corr	CI_low	CI_upp
1	FDP	0.5646 +	0.3626	0.7159
2	Grüne	0.4135 +	0.1783	0.6040
3	Sonstige	-0.0668	-0.3153	0.1904
4	LINKE	-0.0939	-0.3397	0.1639
5	SPD	-0.1179	-0.3611	0.1402
6	AfD	-0.1849	-0.4191	0.0725
7	CDU	-0.3265 -	-0.5360	-0.0792

FSS 2019: Wahlbeteil. vs. Parteistimmen

Bei FDP und den Grünen existiert offenbar eine relativ hohe Korrelation zwischen der Wahlbeteiligung und dem Wahlergebn, was gewöhnlich bei "stuffed ballots" auch vorkommt. Bei diesen beiden Parteien gibt es einen klaren Zusammenhang zwischen der Höhe der Wahlbeteiligung und dem Stimmresultat, d.h. je höher die Wahlbeteiligung in einem Wahlkreis umso mehr Stimmen können erwartet werden für eine dieser Parteien.

Die drei Wahlkreise mit der höchsten Wahlbeteiligung sind:

1. 41 Dresden_1 mit etwa 78 Prozent : FDP, Grüne
2. 43 Dresden_3 mit etwa 75 Prozent : FDP
3. 44 Dresden_4 mit etwa 74 Prozent

Und dies bei einer durchschnittlichen Wahlbeteiligung von ca 66,55 Prozent. Interessant sind die Wahlbezirke, die sowohl mittels der zweistufigen Analyse in 3.1 als auch bei der bezirksweisen Analyse in 3.2.1 als Ausreisser gefunden wurden:

1. für die CDU: keine kreisweisen Ausreisser in 3.1
2. für Die Linke:

Bezirksausreisser für Partei: Die Linke		
Rang	Wahlkreis	Wahlbezirk
1 *	33 : Leipzig_7 (15)	2326 : LW_33_2119
2 *	33 : Leipzig_7 (17)	2351 : BW_33_2115
3 *	28 : Leipzig_2	1937 : LW_28_4131
4 *	33 : Leipzig_7	2325 : LW_33_2100
5 *	28 : Leipzig_2	1932 : LW_28_4108

3. für die SPD:

Bezirksausreisser für Partei: SPD		
Rang	Wahlkreis	Wahlbezirk
1 *	24 : Leipzig_Land_2	1637 : LW_24_Grundschr_Markkleeberg_West_1
2 *	24 : Leipzig_Land_2	1635 : LW_24_Oberschr_Markkleeberg_1

4. für die AfD: keine kreisweisen Ausreisser in 3.1

5. für die Grünen:

Bezirksausreisser für Partei: Grüne		
Rang	Wahlkreis	Wahlbezirk
1 *	41 : Dresden_1 (1)	2926 : BW_41_aeussere_Neustadt_4
2 *	41 : Dresden_1 (2)	2925 : BW_41_aeussere_Neustadt_3
3 *	41 : Dresden_1 (3)	2877 : LW_41_aeussere_Neustadt_Fruehlingstr
5 *	45 : Dresden_5 (4)	3230 : BW_45_Leipziger_Vorstadt_2

6. für die FDP:

Bezirksausreisser für Partei: FDP		
Rang	Wahlkreis	Wahlbezirk
2 *	41 : Dresden_1	2908 : LW_41_Langebrueck_Sued
3 *	41 : Dresden_1	2907 : LW_41_Langebrueck_Nord
4 *	41 : Dresden_1	2909 : LW_41_Heidehof

7. für die Sonstigen: keine kreisweisen übereinstimmenden Ausreisser in 3.1

Alle 20 Ausreisser Bezirke in Dresden und Leipzig, die in Abschnitt 4.3 gefunden wurden, sollten näher untersucht werden:

N	Kreis	Bezirk	in 3.1	in 3.2
1	41 : Dresden_1	2926 : BW_41_aeussere_Neustadt_4	Grüne	Grüne
2	41 : Dresden_1	2925 : BW_41_aeussere_Neustadt_3	Grüne	Grüne
3	41 : Dresden_1	2877 : LW_41_aeussere_Neustadt_Fruehlingstr	Grüne	Grüne
4	45 : Dresden_5	3230 : BW_45_Leipziger_Vorstadt_2	Grüne	Grüne
5	41 : Dresden_1	2927 : BW_41_aeussere_Neustadt_5		
6	41 : Dresden_1	2924 : BW_41_aeussere_Neustadt_2		Grüne
7	41 : Dresden_1	2923 : BW_41_aeussere_Neustadt_1		
8	41 : Dresden_1	2876 : LW_41_aeussere_Neustadt_Martin_Luther_Platz		
9	45 : Dresden_5	3229 : BW_45_Leipziger_Vorstadt_1	Grüne	
10	41 : Dresden_1	2875 : LW_41_aeussere_Neustadt_SchoenfelStr		
11	41 : Dresden_1	2874 : LW_41_aeussere_Neustadt_Goerlitzer_Str		
12	45 : Dresden_5	3199 : LW_45_Leipziger_Vorstadt_Unterer_Hecht_Ost	Grüne	
13	28 : Leipzig_2	1964 : BW_28_4015	Grüne	
14	33 : Leipzig_7	2348 : BW_33_2005		
15	33 : Leipzig_7	2326 : LW_33_2119	Linke	Linke
16	45 : Dresden_5	3197 : LW_45_Leipziger_Vorstadt_Helgolandstr	Linke	
17	33 : Leipzig_7	2351 : BW_33_2115	Linke	Linke
18	30 : Leipzig_4	2090 : LW_30_7161		
19	45 : Dresden_5	3196 : LW_45_Leipziger_Vorstadt_Rudolfstr	Linke	
20	30 : Leipzig_4	2079 : LW_30_7019		

Es überrascht, dass die Ausreisserbezirke sich ausschliesslich in Dresden (bez. Grüne) und Leipzig (bez. Grüne und Linke) befinden. Auch überrascht hier die überproportionale Anzahl der Briefwahlbezirke, insbesondere dann wenn die Grüne Wähler dominieren.

Aufgrund der Heterogenität der Wahlkreise, die hier in Dresden und Leipzig ganz verschiedene Wahlbezirke enthalten, gibt es auch relativ viele Parteienüberlappende Wahlkreise, wie z.B.

- 41 : Dresden_1 : Ausreisser für sowohl Grüne als auch FDP
- 45 : Dresden_5 : Ausreisser für sowohl Linke als auch Grüne
- 28 : Leipzig_2 : Ausreisser für sowohl Linke als auch SPD
- 49 : Saechs_Schw_Osterz2 : Ausreisser für sowohl AfD als auch CDU

Dies macht es besonders schwer, nicht überlappende Parteiencluster in den MDS plots der Wahlkreise zu finden. So überlappen sich die Wahlkreise von

- Grünen mit denen der Linken und etwas SPD,
- CDU mit AfD und partiell FDP.

Die Wähler von Linken und Grünen sind in den neuen Bundesländern sehr viel mehr verschieden als in den alten. In den neuen Bundesländern sind die Wähler der Linken offenbar immer noch ehemalige SED Mitglieder, in den alten sind sie aber offenbar eher an Universitäten odere gar neben den Grünen in der Verwaltung zu finden. Wie auch bei fast allen anderen analysierten Landtagswahlen treten die bemerkenswertesten Ausreisser bei den Ergebnissen der Grünen und der Linken auf. Während die Linke in Leipzig enorme Zustimmung findet, sind die Grünen vor allem in Dresden (und Leipzig_2) überdurchschnittlich erfolgreich.

Ausreisser, die sich nicht nur bei den eindimensionalen Analysen zeigen, sondern sich auch noch mit den Resultaten der mehrdimensionalen Analysen bestätigen lassen, bedürfen zusätzlicher Erklärungen. Ausreisser in den Resultaten der Briefwahlen (im Vergleich zu den Resultaten der Lokalwahlen) sind insbesondere in Dresden_5 zu finden (siehe 3.3). Mit über 35 Prozent führen die Grünen bei den Briefwählern und die Genossen von SPD und Linken finden sich mit über 29 Prozent auf dem zweiten Platz noch vor der CDU, FDP und weit abgeschlagen der AfD als Letzter mit ca 18,5 Prozent.

Trotzdem haben wir noch Erklärungsprobleme mit der hoch signifikanten Korrelation zwischen der Wahlbeteiligung und den Wahlerfolgen bei den Grünen und der FDP, je höher die Wahlbeteiligung im Wahlkreis umso höher der Stimanteil für Grüne und FDP.

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.

7 Anhang

Und schliesslich eine Tabelle, die etwas Information über jeden der Wahlkreise gibt:

	Wahlkreis	NWB	Wahlb.	Wähler	BWB	NBrief.	PercBW
1	Vogtland_1	75	51987	31827	11	7540	23.69
2	Vogtland_2	75	47193	30316	10	5616	18.53
3	Vogtland_3	64	44721	27589	9	5608	20.33
4	Vogtland_4	74	45150	28080	11	6403	22.80
5	Zwickau_1	64	48603	32927	9	7064	21.45
6	Zwickau_2	69	57595	35268	10	8116	23.01
7	Zwickau_3	59	59199	34790	8	7782	22.37
8	Zwickau_4	58	51308	33030	8	7022	21.26
9	Zwickau_5	56	46279	30365	9	6419	21.14
10	Chemnitz_1	58	64599	43530	10	11971	27.50
11	Chemnitz_2	56	64813	41493	10	11894	28.67
12	Chemnitz_3	59	62934	42621	10	13098	30.73
13	Erzgebirge_1	77	58934	40026	13	8350	20.86
14	Erzgebirge_2	62	47606	30317	8	6537	21.56
15	Erzgebirge_3	70	57841	38180	11	8015	20.99
16	Erzgebirge_4	70	57604	39216	15	7308	18.64
17	Erzgebirge_5	95	60146	40776	13	7482	18.35
18	Mittelsachsen_1	77	48215	33244	13	7315	22.00
19	Mittelsachsen_2	83	56765	39332	17	10026	25.49
20	Mittelsachsen_3	79	49423	33139	12	6572	19.83
21	Mittelsachsen_4	85	51765	32348	11	7130	22.04
22	Mittelsachsen_5	68	45135	30117	11	6219	20.65
23	Leipzig_Land_1	77	50405	30700	9	5357	17.45
24	Leipzig_Land_2	69	58791	38903	8	8653	22.24
25	Leipzig_Land_3	76	55409	36758	7	7918	21.54
26	Leipzig_Land_4	67	48920	32205	9	7119	22.11
27	Leipzig_1	79	64594	40566	19	10914	26.90
28	Leipzig_2	78	64003	46204	20	13761	29.78
29	Leipzig_3	77	65204	38425	16	9348	24.33
30	Leipzig_4	76	65387	44468	18	12687	28.53
31	Leipzig_5	77	63414	44675	23	16261	36.40
32	Leipzig_6	76	67487	42978	16	12072	28.09
33	Leipzig_7	69	60689	35960	16	10219	28.42
34	Nordsachsen_1	55	50359	29727	9	6653	22.38
35	Nordsachsen_2	89	51773	32260	11	6373	19.76
36	Nordsachsen_3	97	60021	36860	12	7399	20.07
37	Meissen_1	64	46485	29110	9	6574	22.58
38	Meissen_2	99	49841	34136	10	6631	19.43
39	Meissen_3	52	51532	34133	9	8414	24.65
40	Meissen_4	58	51210	37230	12	11196	30.07

FSS 2019: Information über Wahlkreise 1

	Wahlkreise	NWB	Wahlb.	Wähler	BWB	NBrief.	PercBW
41	Dresden_1	72	56933	44442	18	17072	38.41
42	Dresden_2	75	63508	45223	18	14965	33.09
43	Dresden_3	80	61930	46346	24	18196	39.26
44	Dresden_4	69	60522	45068	21	17878	39.67
25	Dresden_5	73	62196	44595	22	19154	42.95
46	Dresden_6	65	57807	39482	17	14380	36.42
47	Dresden_7	70	63578	42764	19	15975	37.36
48	Saechs_Schw_Osterz1	63	48772	33125	9	8502	25.67
49	Saechs_Schw_Osterz2	87	47028	34244	9	8250	24.09
50	Saechs_Schw_Osterz3	79	60726	40349	10	9251	22.93
51	Saechs_Schw_Osterz4	90	44903	31357	9	6371	20.32
52	Bautzen_1	70	52259	36347	10	6942	19.10
53	Bautzen_2	67	48460	33075	8	6131	18.54
54	Bautzen_3	86	54249	37332	8	8175	21.90
55	Bautzen_4	59	44826	28279	6	5258	18.59
56	Bautzen_5	60	48923	33084	8	6616	20.00
57	Goerlitz_1	89	57172	38794	10	7220	18.61
58	Goerlitz_2	73	52269	35015	20	9390	26.82
59	Goerlitz_3	71	50705	34162	11	6656	19.48
60	Goerlitz_4	52	48538	31574	10	6804	21.55

FSS 2019: Information über Wahlkreise 2

Die Anzahl der Wahlbezirke liegt in jedem Wahlkreis zwischen 52 und 99 (Meissen_2). Die Zahl der Wahlberechtigten liegt in jedem Wahlkreis zwischen 44 und 67 Tausend.

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

Max	Kreis	Min	Kreis
1.9759	2 Vogtland_2	0.6424	31 Leipzig_5
1.8482	37 Meissen_1	0.7225	58 Goerlitz_2
1.7706	17 Erzgebirge_5	0.8917	28 Leipzig_2
1.7323	9 Zwickau_5	0.9490	30 Leipzig_4
1.7212	16 Erzgebirge_4	0.9563	41 Dresden_1

FSS 2019: Anteil ungültiger Erststimmen in Wahlkreisen

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

Max	Kreis	Min	Kreis
1.5252	37 Meissen_1	0.4499	31 Leipzig_5
1.5107	17 Erzgebirge_5	0.5400	41 Dresden_1
1.4305	16 Erzgebirge_4	0.6127	47 Dresden_7
1.3841	51 Saechs_Schw_Osterz4	0.6559	43 Dresden_3
1.3681	38 Meissen_2	0.6611	46 Dresden_6

FSS 2019: Anteil ungültiger Zweitstimmen in Wahlkreisen

References

- [1] Al-Serori, L. (2016) “Die aggressive Reaktion der FPÖ-Wähler auf die Niederlage”, *Süddeutsche Zeitung*, 24. 5. 2016.
- [2] Betz, Bradford (2020), “Philadelphia Dem elections judge admits taking bribes to inflate vote counts”, *Fox News*, 21. 5. 2020.
- [3] Blitzer, R. (2020), “GOP groups sue California Gov. Newsom, claim vote-by-mail order is 'brazen power grab'”, *Fox News*, 24. 5. 2020.
- [4] Christensen, R., Pearson, L.M., & Johnson, W. (1992), “Case deletion diagnostics for mixed models”, *Technometrics*, **34**, 38-45.
- [5] *City Journal*, Fall 2004: “How to steal an Election”.
- [6] *Correctiv - Recherchen für die Gesellschaft*, 18. 10. 2018: “Auch bei der Bayernwahl kursieren wieder Behauptungen über Wahlbetrug”.
- [7] de Leeuw, J. (1968), “Meerdimensionele Analyse van Politologische Gegevens”, [“Multidimensional Analysis of Political Data”]. *Hypothese*, **13**, 84-85.
- [8] de Leeuw, J. (2008), “A horseshoe for multidimensional scaling”, Technical Report.
- [9] Dixon, W. J. (1950), “Analysis of extreme values”, *The Annals of Mathematical Statistics*, **21**, 488-506.
- [10] “Electoral Fraud”, bei Wikipedia.com
- [11] Elsässer, J. (2016), “Van der Bellen gewinnt - FPÖ Durchbruch gelingt nicht”, *Compact*, vom 4. 12. 2016.
- [12] 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.
- [13] Eysenck, H. J. (1954), “Psychology and politics”, London: Routledge, Kegan and Paul.
- [14] Fund, J. (2004), “How to steal an Election”, *City Journal*, New York, Autumn 2004.
- [15] Greenacre, M. J. (1984), “Theory and application of correspondence analysis”, *Academic Press*, London.
- [16] Grubbs, F. E. (1969), “Procedures for detecting outlying observations in samples”, *Technometrics*, **11**, 1-21.
- [17] *Guardian*, 17. 6. 2019: “Police look into claims of irregularities at Peterborough byelection”.
- [18] *Guardian*, 24. 6. 2019: “Brexit party challenges byelection result over 'postal vote corruption’”.

- [19] Fund, J. (2004), “How to steal an election”; *City Journal*, Autumn 2004.
- [20] Hartmann, W. (1979), *Geometrische Modelle zur Analyse empirischer Daten*, Berlin: Akademie Verlag.
- [21] Hartmann, W. & Sanders, A.M. (1997), “Least Median Squares (LMS) Regression, Least Trimmed Squares (LTS) Regression, Minimum Volume Ellipsoid (MVE) Estimation, Minimum Covariance Determinant (MCD) Estimation, Robust Estimation of Scale”, Technical Report, SAS Institute, 1997.
- [22] Hartmann, W. (2016), “CMAT: Extension of C Language: Matrix Algebra, Statistics, Nonlinear Optimization and Estimation”, Release 9, 2016, at <http://www.wcmat.com/cmat>.
- [23] *Junge Freiheit*, 24. 3. 2016: “AfD erhält nach Wahlpanne zusätzlichen Sitz”.
- [24] *Junge Freiheit*, 24. 5. 2017: “Polizei ermittelt wegen Wahlfälschung”.
- [25] *Junge Freiheit*, 22. 8. 2017: “Nordrhein-Westfalen: Landtagswahl wird wohl nicht neu ausgezählt”.
- [26] *Junge Freiheit*, 8. 11. 2018: “Neuauszählung in Frankfurt: AfD bei Stimmabgabe benachteiligt”.
- [27] Kamann, M. (2017): “Massiv um Stimmen betrogen - Afd pocht auf Neuauszählung”, *Die Welt Online* am 27. 7. 2017.
- [28] Klemm, B. (2016): “Als die FPÖ Wahlbetrug witterte”, *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 24. 5. 2016.
- [29] 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.
- [30] Kobak, D., Shpilkin, S. & Pshenichnikov (2016), “Statistical fingerprints of electoral fraud”, at *significance.com*.
- [31] 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.
- [32] Löwenstein, S. (2016), “Bloss nicht der Andere”, *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 22. 5. 2016.
- [33] Mair, P. & de Leeuw, J. (2015), “Unidimensional scaling”, In Wiley Stat-
sRef: *Statistics Reference Online*, Wiley, New York.
- [34] McBane, G.C. (2006), “Programs to compute distribution functions and critical values for extreme value ratios for outlier detection”; *JSS*, 2006.
- [35] Peymani, R. & Steinhöfel, J.N. (2018), “Warum wir wegen der Hessenwahl Strafanzeige erstattet haben”, www.Achgut.com, 15. 11. 2018.
- [36] Renz, J. (23. 2. 2018): “Gibt es Anzeichen von Wahlfälschung bei der Bundestagswahl?”, *Tichy's Einblick*.

- [37] 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.
- [38] Rousseeuw, P.J. & Leroy, A.M. (1987), *Robust Regression and Outlier Detection*, New York: John Wiley & Sons.
- [39] Rousseeuw, P.R. & Van Driessen, K. (1999), “A fast algorithm for the Minimum Covariance Determinant estimator”, *Technometrics*, **41**, 212-223.
- [40] Rousseeuw, P.J. & Van Zomeren, B.C. (1990), “Unmasking Multivariate Outliers and Leverage Points”, *Journal of the American Statistical Association*, **85**, 633-639.
- [41] Sharkov, D. (2016), “Russia cancels election results after ballott stuffing”, *Newsweek*, September 22, 2016.
- [42] *Spiegel Online*, 7. 11. 2018: “Menschliche Fehler” bei Wahl in Frankfurt”.
- [43] *Tagespresse*, 23. 5. 2016: “Wahlbetrug? FPÖ-Wähler berichten von Personen in Wahllokalen, die van der Bellen wählten”.
- [44] 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.
- [45] Tukey, J.W. (1977b), *Exploratory Data Analysis*, Reading: Addison-Wesley.
- [46] *Union of Concerned Scientists*, 10. 7. 2007, “Election Panel Delays, Edits Reports on Voter Fraud”.
- [47] Wagschal, U. (2018), “Unregelmässigkeiten bei der Bundestagswahl”, *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, Mai 2018.
- [48] *Welt*, 24. 8. 2017: “AfD Antrag abgewiesen - Keine Neuauszählung der NRW Wahl”.
- [49] *Welt*, 12. 10. 2017: “Postzusteller versteckte Tasche mit mehr als 1000 Wahlbriefen”.
- [50] *Wochenblick*, 5. 12. 2016: “Wahlbetrug? Rätselhaftes Video aufgetaucht”, <https://www.wochenblick.at/wahlbetrug-raetselhaftes-video-aufgetaucht>.
- [51] *Wochenblick*, 11. Mai 2017: “Wahlbetrug? Massive Ungereimtheiten bei Frankreich-Wahl”.
- [52] *Zeit Online*, 20. 6. 2016: “Zeugen bestätigen Unregelmässigkeiten bei Wahl”.