

Extreme Abstimmungsresultate bei den Landtagswahlen Brandenburg 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	SPD	15
3.1.2	CDU	15
3.1.3	Die Linke	16
3.1.4	Grüne	16
3.1.5	FDP	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	Ausreisser nach unten	21
3.4	Briefwahl- versus Kabinwahl-Resultate	22
4	Mehrdimensionale Ausreisseranalyse	26
4.1	Analyse der Kreisdaten mit MCD	26
4.2	Bezirks-Ausreisser innerhalb der Kreise-Ausreisser	27
4.3	Analyse der Bezirksdaten mit MCD	29
4.4	Briefwahl- versus Kabinwahl-Resultate	31

5	MDS und Korrespondenzanalysen	32
6	Zusammenfassung	40
7	Anhang	44
	Literatur	45

List of Figures

1	Wahlbeteiligung (y) vs. SPD (x)	8
2	Wahlbeteiligung (y) vs. CDU (x)	9
3	Wahlbeteiligung (y) vs. Linke (x)	10
4	Wahlbeteiligung (y) vs. Gruene (x)	11
5	Wahlbeteiligung (y) vs. FDP (x)	12
6	Wahlbeteiligung (y) vs. AfD (x)	13
7	Wahlbeteiligung (y) vs. Sonstige (x)	14
8	KYST MDS der 44 Wahlkreise	34
9	Lage der Ausreisser: KYST MDS der 44 Wahlkreise	35
10	CA der 44 Wahlkreise	36
11	Lage der Ausreisser: CA der 44 Wahlkreise	37
12	CA der 44 Wahlkreise: Parteien	38
13	CA der 3835 Wahlbezirke: Parteien	39

1 Allgemeine Bemerkungen

Die Wahl fand am 1. September 2019 statt. Die Daten der Zweitstimmen für 44 Wahlkreise und 3835 Wahlbezirke, wovon 505 Briefwahlbezirke sind, wurden vom Statistischen Landesamt in Stuttgart erhalten. Obwohl die Daten die Abstimmungsergebnisse für sehr viel mehr Parteien enthalten, haben wir uns hier auf die Resultate der Parteien SPD, CDU, Linke, Grüne, FDP, AfD 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.

Die Motivation für die Arbeit kam im wesentlichen aus dem Unverständnis, wie die Population eines Landes, die sich selber als besonders smart betrachtet, eine Partei wie die Grünen in derart hohen Prozentsätzen wählen kann. 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	3835
Anzahl Briefwahlbezirke	505
Anzahl Wahlkreise	44
Anzahl Wahlberechtigte.	2088602
Anzahl Stimmen Briefwahl	296547
Anzahl Stimmen Wahllokal	984435
Wahlbeteiligung in Prozent.	61.33 %
Anzahl Gueltige ZweitStimmen.	1265039
Anzahl Ungueltige ZweitStimmen.	15943

Eine grössere Tabelle, die für alle 44 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	2088602	.	2088602	0
WahlBer. A1	1773926	84.93	1773926	0
WahlBer. A2	314676	15.07	314676	0
WahlBer. A3	0	0	0	0
Anz_Waehler	1280982	61.33	984435	296547
Waehler B1	.	.	.	.
Waehler B2a	.	.	.	.
Waehler B2b	.	.	.	.

BB 2019: Anzahl Wahlberechtigte

Die Untergliederung der Wähler in B1, B2a und B2b war zum Zeitpunkt des Datendownloads Ende September 2009 noch nicht verfügbare. Die dritte Spalte der Tabelle enthält Prozente bez. der Anzahl der Wahlberechtigten.

Zweitstimmen				
	Insgesamt		LokalW.	BriefW.
Ungueltig	15943	1.24	13921	2022
Gueltig	1265039	98.76	970514	294525
SPD	331240	25.86	258264	72976
CDU	196989	15.38	144683	52306
DIE_LINKE	135572	10.58	98985	36587
GRUENE	136326	10.64	97261	39065
FDP	51604	4.03	38867	12737
AfD	297429	23.22	245554	51875
FR_WAEHLER	63879	4.99	47217	16662
PIRATEN	8748	0.68	6720	2028
OEDP	7240	0.57	5459	1781
Tierschutzpartei	32945	2.57	25298	7647
V_Partei	3067	0.24	2206	861
Sonstige	115879	9.05	86900	28979

BB 2019: Zusammengefasste Parteienresultate
Die dritte Spalte der Tabelle enthält Prozente bez. der Anzahl der Wähler.

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	0.6606 +	0.4525	0.8005
2	Grüne	0.5894 +	0.3546	0.7543
3	CDU	-0.0395	-0.3324	0.2605
4	Sonstige	-0.0457	-0.3380	0.2546
5	SPD	-0.1931	-0.4634	0.1101
6	LINKE	-0.3020 -	-0.5496	-0.0056
7	AfD	-0.4043 -	-0.6261	-0.1221

BB 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 AfD 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 AfD 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
75.874	21 Potsdam_I	52.285	13 Barnim_I
71.187	20 Potsdam_Mittelmark_IV	52.729	17 Brandenburg_an_der_Havel_II
70.180	19 Potsdam_Mittelmark_III_Potsdam_III	54.454	11 Uckermark_I
69.532	8 Oberhavel_II	54.830	12 Uckermark_II
67.607	6 Havelland_II	54.844	2 Prignitz_II_Ostprignitz_Ruppin_II

BB 2019: Kreise mit extremer Wahlbeteiligung

Univariate Ausreisser Methoden finden die folgenden Ausreisser der Wahlbeteiligung nach oben:

- Thompson**
1. 21 Potsdam_I
 2. 20 Potsdam_Mittelmark_IV
 3. 19 Potsdam_Mittelmark_III_Potsdam_III
 4. 8 Oberhavel_II

Nach der Methode von Tukey findet man nur den ersten Ausreisser nach oben (21 Potsdam_I).

Ungewichtet				
	99 Prozent		95 Prozent	
Mittel	Unteres CI	Oberes CI	Unteres CI	Oberes CI
0.6106	0.5909	0.6303	0.5956	0.6256
Gewichtet				
	99 Prozent		95 Prozent	
Mittel	Unteres CI	Oberes CI	Unteres CI	Oberes CI
0.6091	0.5900	0.6282	0.5946	0.62365

BB 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 Wahlergebnis für die Partei zeigen.

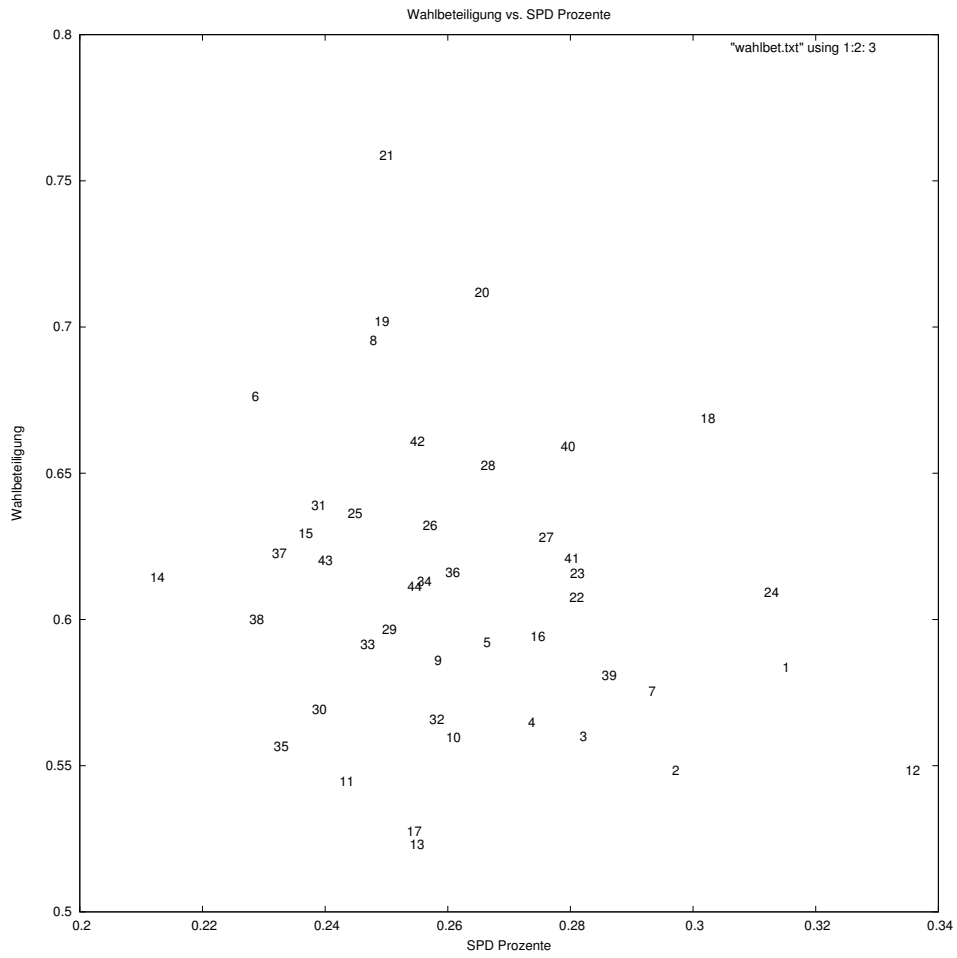


Figure 1: Wahlbeteiligung (y) vs. SPD (x)

Einige Wahlkreise SPD			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
18	Potsdam_Mittelmark_II	19	Potsdam_Mittelmark_III_Potsdam_III
20	Potsdam_Mittelmark_IV	8	Oberhavel_II
40	Oberspreew_Laus_III_Spree_Neisse_III	28	Dahme_Spreewald_III

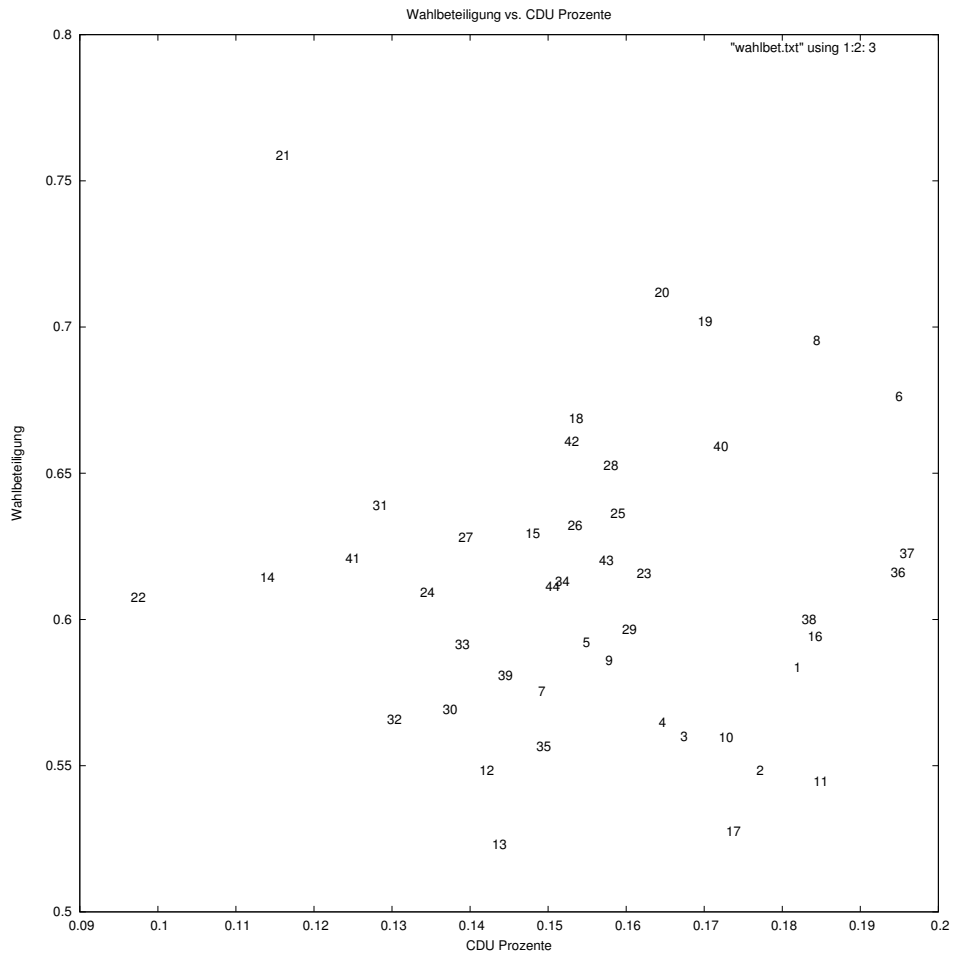


Figure 2: Wahlbeteiligung (y) vs. CDU (x)

Einige Wahlkreise CDU			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
8	Oberhavel_II	6	Havelland_II
20	Potsdam_Mittelmark_IV	40	Oberspreew_Laus_III_Spree_Neisse_III
19	Potsdam_Mittelmark_III_Potsdam_III	18	Potsdam_Mittelmark_II

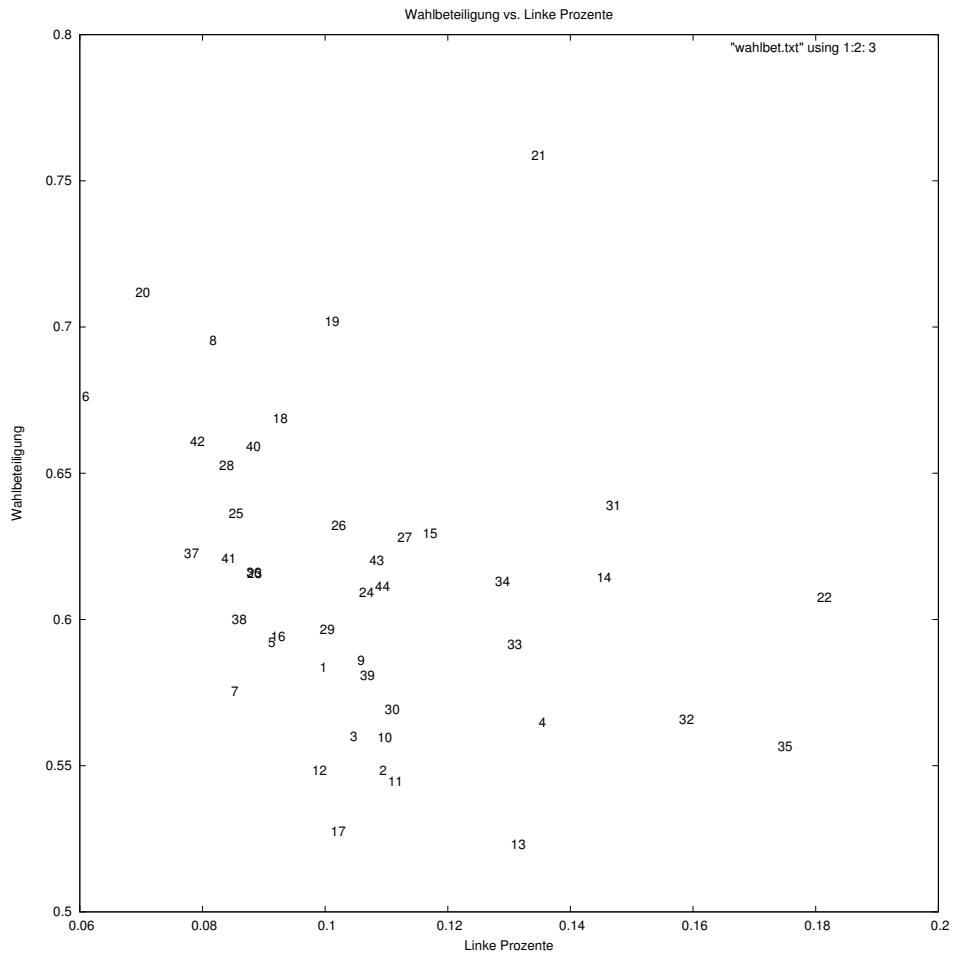


Figure 3: Wahlbeteiligung (y) vs. Linke (x)

Einige Wahlkreise Linke			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
21	Potsdam_I	31	Maerkisch_Oderland_I_Oder_Spree_IV
14	Barnim_II	34	Maerkisch_Oderland_IV
15	Barnim_III	27	Dahme_Spreewald_II_Oder_Spree_I

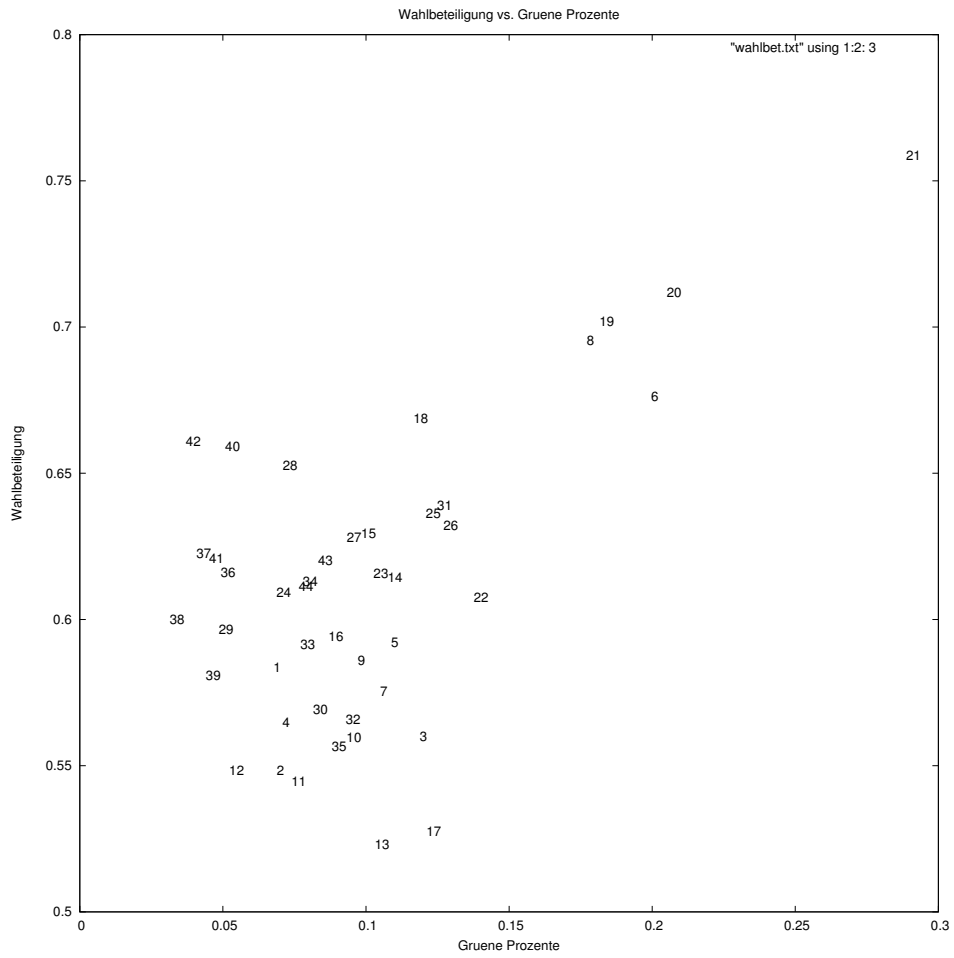


Figure 4: Wahlbeteiligung (y) vs. Gruene (x)

Einige Wahlkreise Grüne			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
21	Potsdam_I	8	Oberhavel_II
20	Potsdam_Mittelmark_IV	6	Havelland_II
19	Potsdam_Mittelmark_III_Potsdam_III	18	Potsdam_Mittelmark_II

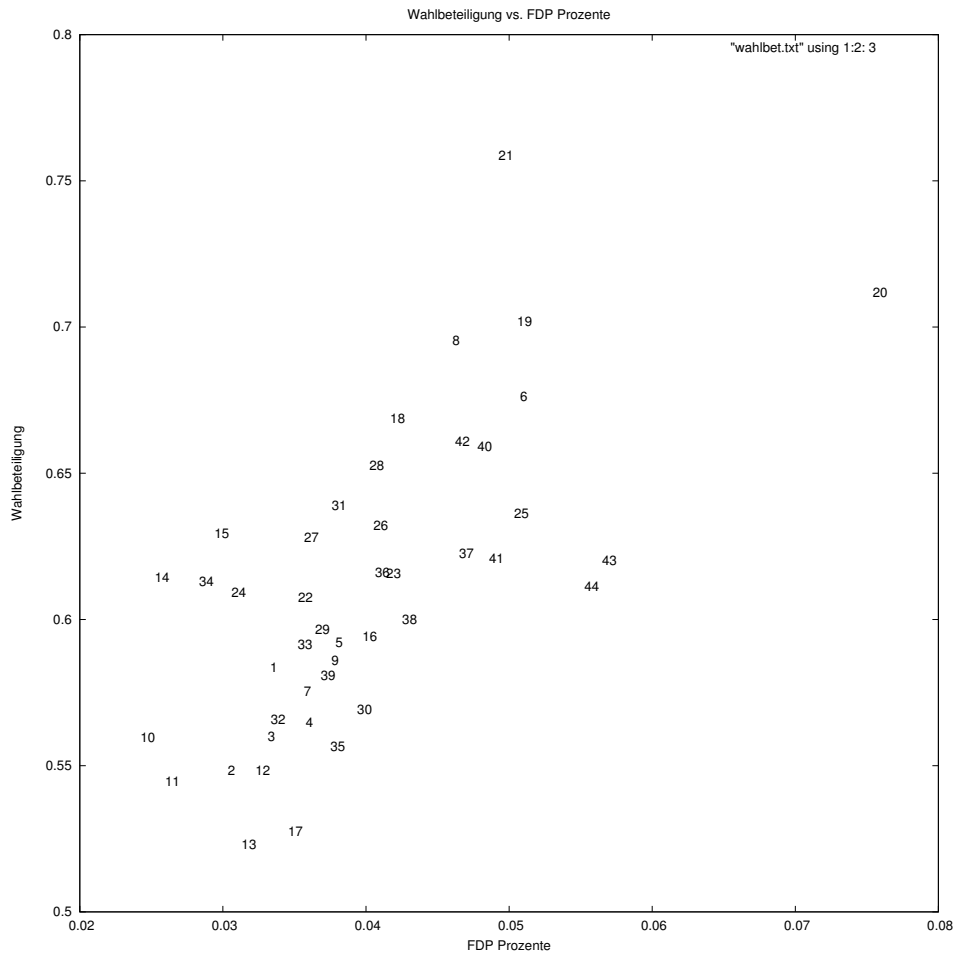


Figure 5: Wahlbeteiligung (y) vs. FDP (x)

Einige Wahlkreise FDP			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
20	Potsdam_Mittelmark_IV	6	Havelland_II
21	Potsdam_I	40	Oberspreew_Laus_III_Spree_Neisse_III
8	Oberhavel_II	42	Spree_Neisse_II

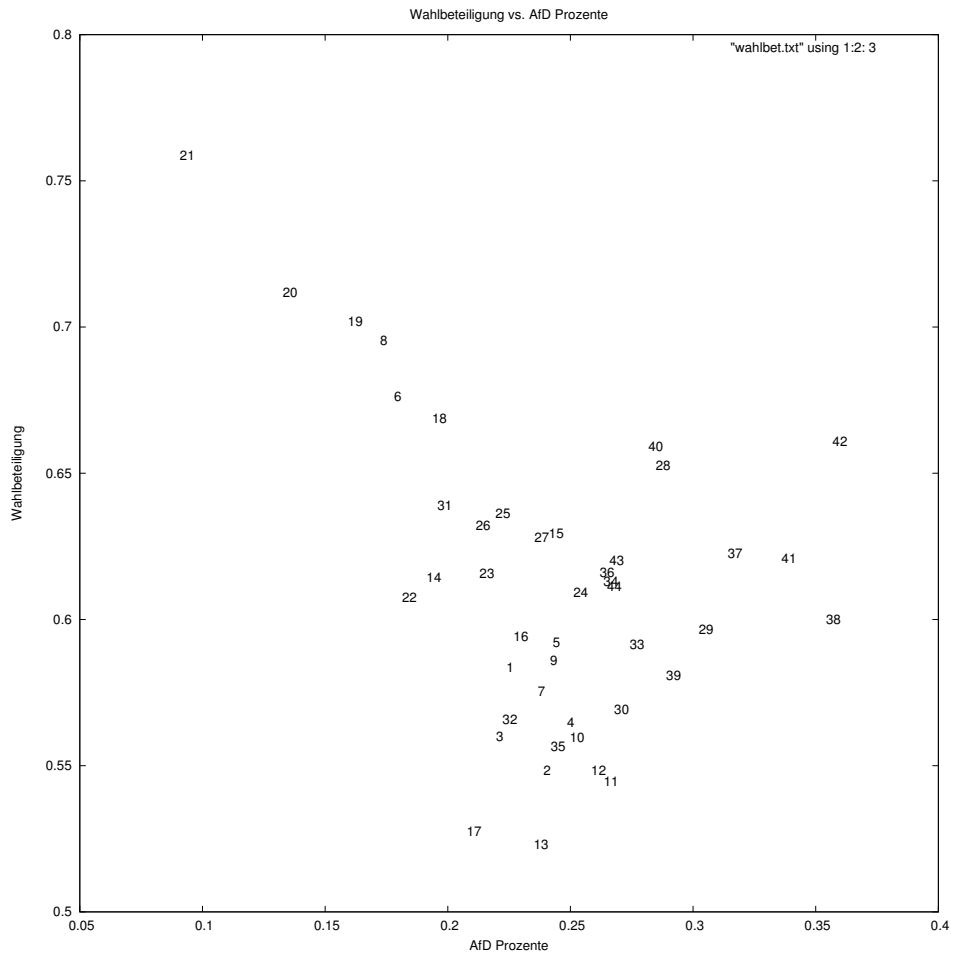


Figure 6: Wahlbeteiligung (y) vs. AfD (x)

Einige Wahlkreise AfD			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
42	Spree_Neisse_II	41	Spree_Neisse_I
40	Oberspreew_Laus_III_Spree_Neisse_III	37	Elbe_Elster_II
28	Dahme_Spreewald_III	43	Cottbus_I

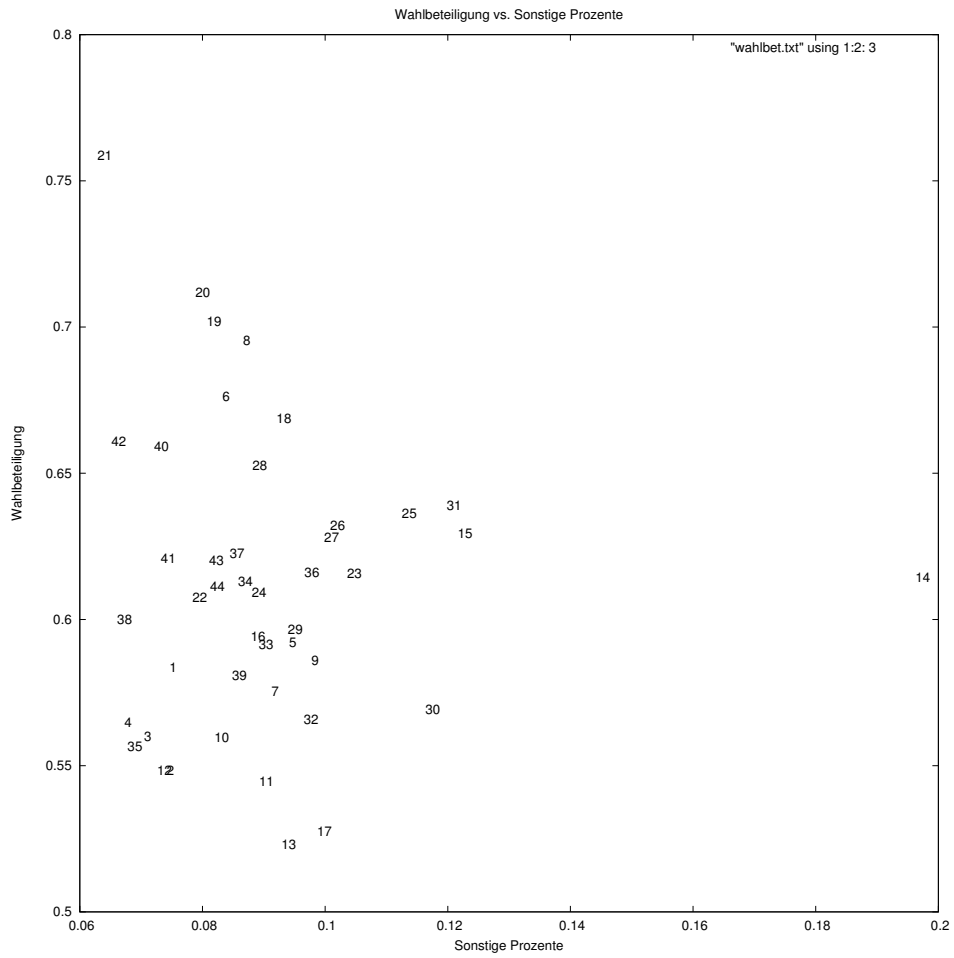


Figure 7: Wahlbeteiligung (y) vs. Sonstige (x)

Einige Wahlkreise Sonstige			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
14	Barnim_II	31	Maerkisch_Oderland_I.Oder_Spree_IV
15	Barnim_III	25	Teltow_Flaeming_III

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 SPD

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [1] 12 Uckermark_II
- [2] 1 Prignitz_I
- [3] 24 Teltow_Flaeming_II
- [4] 18 Potsdam_Mittelmark_II

Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

Partei: SPD, Kreis: 12=Uckermark_II	
1	3828 : Schoeneberg_12_2
Partei: SPD, Kreis: 1=Prignitz_I	
1	2967 : Wittenberge_1_1304
2	2966 : Wittenberge_1_1303
3	2952 : Plattenburg_1_1703
Partei: SPD, Kreis: 24=Teltow_Flaeming_II	
1	3481 : Niederer_Flaeming_24_16
2	3437 : Niedergoersdorf_24_6
Partei: SPD, Kreis: 18=Potsdam_Mittelmark_II	
1 *	2769 : Niemegk_18_1008
2	2676 : Bad_Belzig_18_307

BB 2019: Ausreisser für SPD

Die mit einem Asterisk * gekennzeichneten Bezirke werden auch bei der bezirkweisen Analyse in Abschnitt 3.2.1 gefunden.

3.1.2 CDU

Für die CDU wurden keine eindimensionalen Ausreiser in den kreisweisen Daten gefunden.

3.1.3 Die Linke

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [1] 22 Potsdam_II
- [2] 35 Frankfurt_Oder_
- [3] 32 Maerkisch_Oderland_II
- [4] 31 Maerkisch_Oderland_I_Oder_Spree_IV
- [5] 14 Barnim_II

Der Kreis 14 Barnim_II wird auch bei den Sonstigen als Ausreisserkreis gefunden. Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

Partei: Die Linke, Kreis: 22=Potsdam_II	
1	399 : Potsdam_22_7109
2	407 : Potsdam_22_7204
Partei: Die Linke, Kreis: 35=Frankfurt_Oder	
1	246 : Frankfurt_Oder_35_9059
Partei: Die Linke, Kreis: 32=Maerkisch_Oderland_II	
1 *	1471 : Strausberg_32_9016
2 *	1450 : Strausberg_32_7
3	1472 : Strausberg_32_9017
Partei: Die Linke, Kreis: 31=Maerkisch_Oderland_I_Oder_Spree_IV	
1	2347 : Erkner_31_9012
2	2345 : Erkner_31_9010
3	1396 : Hoppegarten_31_9019
Partei: Die Linke, Kreis: 14=Barnim_II	
1	454 : Bernau_bei_Berlin_14_11
2	466 : Bernau_bei_Berlin_14_23
3	486 : Bernau_bei_Berlin_14_9003

BB 2019: Ausreisser für Linke

Während Potsdam_I bei den Grünen als Ausreisser auftritt, tritt hier Potsdam_II auf. Der Kreis 14=Barnim_II wird auch bei den Sonstigen als Ausreisser erkannt, aber dort mit anderen Bezirken. Die mit einem Asterisk * gekennzeichneten Bezirke werden auch bei der bezirksweisen Analyse in Abschnitt 3.2.1 gefunden. Etwas Beunruhigend ist hier der hohe Anteil von sieben Briefwahlbezirken.

3.1.4 Grüne

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [1] 21 Potsdam_I
- [2] 20 Potsdam_Mittelmark_IV
- [3] 6 Havelland_II
- [4] 19 Potsdam_Mittelmark_III_Potsdam_III
- [5] 8 Oberhavel_II

Das sind auch die Bezirke mit der höchsten Wahlbeteiligung:

1. 21 Potsdam_I mit fast 76 Prozent
2. 20 Potsdam_Mittelmark_IV mit ca 71 Prozent
3. 19 Potsdam_Mittelmark_III_Potsdam_III mit 70 Prozent
4. 8 Oberhavel_II mit ca 69,5 Prozent
5. 6 Havelland_II mit ca 67.5 Prozent

Und dies bei einer durchschnittlichen Wahlbeteiligung von ca 61 Prozent.
Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

Partei: Grüne, Kreis: 21=Potsdam_I	
Keine Ausreisser nach oben in diesem Kreis	
Partei: Grüne, Kreis: 20=Potsdam_Mittelmark_IV	
1	2788 : Kleinmachnow_20_7
2	2792 : Kleinmachnow_20_11
Partei: Grüne, Kreis: 6=Havelland_II	
1	1322 : Falkensee_6_1
Partei: Grüne, Kreis: 19=Potsdam_Mittelmark_III_Potsdam_III	
1	266 : Potsdam_19_1504
2	258 : Potsdam_19_1306
3	287 : Potsdam_19_9035
Partei: Grüne, Kreis: 8=Oberhavel_II	
Keine Ausreisser nach oben in diesem Kreis	

BB 2019: Ausreisser für Grüne

Während Potsdam_II bei den Linken als Ausreisser auftritt, tritt hier Potsdam_I auf. Der Kreis: 20=Kreis=Potsdam_Mittelmark_IV wird auch bei der FDP als Ausreisser erkannt, aber dort mit anderen Bezirken.

3.1.5 FDP

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [1] 20 Potsdam_Mittelmark_IV
- [2] 43 Cottbus_I
- [3] 44 Cottbus_II

Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

Partei: FDP, Kreis: 20=Potsdam_Mittelmark_IV	
1	2846 : Teltow_20_17
2	2796 : Kleinmachnow_20_15
3	2845 : Teltow_20_16
Partei: FDP, Kreis: 43=Cottbus_I	
1	75 : Cottbus_Teil_Branitz_Dissenchen_43_102
Partei: FDP, Kreis: 44=Cottbus_II	
1	174 : Cottbus_Teil_Kahren_Madlow_Sac.44_9011
2	173 : Cottbus_Teil_Kahren_Madlow_Sac.44_3111
3	159 : Cottbus_Teil_Kahren_Madlow_Sac.44_2401

BB 2019: Ausreisser für FDP

Der Kreis: 20=Kreis=Potsdam_Mittelmark_IV wird auch bei den Grünen als Ausreisser erkannt, aber dort mit anderen Bezirken.

3.1.6 AfD

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [1] 42 Spree_Neisse_II
- [2] 38 Oberspreew_Laus_I
- [3] 41 Spree_Neisse_I

Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

Partei: AfD, Kreis: 42=Spree_Neisse_II	
1 *	3271 : Felixsee_42_206
2	3283 : Wiesengrund_42_701
Partei: AfD, Kreis: 38=Oberspreew_Laus_I	
1	1954 : Grosskmehlen_38_3
Partei: AfD, Kreis: 41=Spree_Neisse_I	
1 *	3191 : Heinersbrueck_41_302
2	3194 : Jaenschwalde_41_803

BB 2019: Ausreisser für AfD

Die mit einem Asterisk * gekennzeichneten Bezirke werden auch bei der bezirkswweisen Analyse in Abschnitt 3.2.1 gefunden.

3.1.7 Sonstige

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [1] 14 Barnim_II
- [2] 15 Barnim_III
- [3] 31 Maerkisch_Oderland_I_Oder_Spree_IV
- [4] 30 Oder_Spree_III
- [5] 25 Teltow_Flaeming_III

Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

Partei: Sonstige, Kreis: 14=Barnim_II	
1 *	451 : Bernau_bei_Berlin_14_8
2 *	450 : Bernau_bei_Berlin_14_7
3 *	479 : Bernau_bei_Berlin_14_36
Partei: Sonstige, Kreis: 15=Barnim_III	
1	611 : Werneuchen_15_9
2	637 : Amt_Biesenthal_Barnim_15_9003
Partei: Sonstige, Kreis: 31=Maerkisch_Oderland_I.Oder_Spree_IV	
1	2352 : Schoeneiche_bei_Berlin_31_5
2	2351 : Schoeneiche_bei_Berlin_31_4
3	2354 : Schoeneiche_bei_Berlin_31_7
Partei: Sonstige, Kreis: 30=Oder_Spree_III	
1	2309 : Rietz_Neuendorf_30_14
2	2258 : Fuerstenwalde_Spree_30_11
Partei: Sonstige, Kreis: 25=Teltow_Flaeming_III	
1	3503 : Blankenfelde_Mahlow_25_6
2	3520 : Blankenfelde_Mahlow_25_23

BB 2019: Ausreisser für Sonstige

Der Kreis 14=Barnim_II wird auch bei der Linken als Ausreisser erkannt, aber dort mit anderen Bezirken. Die mit einem Asterisk * gekennzeichneten Bezirke werden auch bei der bezirksweisen Analyse in Abschnitt 3.2.1 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
SPD	1	5	8	12	4	8	2	1	2	1
CDU	1	2	1	3	6	9	8	5	6	3
LINKE	2	5	9	11	7	3	2	2	1	2
GRUENE	9	10	13	6	1	2	2	0	0	1
FDP	4	8	13	7	6	3	2	0	0	1
AfD	1	1	1	6	7	11	9	4	1	3
Sonst	11	16	11	2	3	0	0	0	0	1

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: SPD		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1	4 : Ostprignitz_Ruppin_III_Havelld_III	2552 : Wusterhausen_Dosse_4_7003
2	27 : Dahme_Spreewald_II_Oder_Spree_I	2109 : Storkow_Mark_27_18
3 *	18 : Potsdam_Mittelmark_II	2769 : Niemegk_18_1008
4	23 : Teltow_Flaeming_I	3363 : Nuthe_Urstromtal_23_16
5	2 : Prignitz_II_Ostprignitz_Ruppin_II	3015 : Gross_Pankow_Prignitz_2_1414
Bezirksausreisser für Partei: CDU		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1	36 : Elbe_Elster_I (16)	998 : Sonnewalde_36_13
2	11 : Uckermark_I	3666 : Nordwestuckermark_11_6
3	23 : Teltow_Flaeming_I	3360 : Nuthe_Urstromtal_23_13
4	1 : Prignitz_I	2917 : Karstaedt_1_1608
5	4 : Ostprignitz_Ruppin_III_Havelld_III	2566 : Wusterhausen_Dosse_4_7017
Bezirksausreisser für Partei: Die Linke		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1	4 : Ostprignitz_Ruppin_III_Havelld_III (6)	2565 : Wusterhausen_Dosse_4_7021
2 *	32 : Maerkisch_Oderland_II	1471 : Strausberg_32_9016
3 *	32 : Maerkisch_Oderland_II	1450 : Strausberg_32_7
4	4 : Ostprignitz_Ruppin_III_Havelld_III	2561 : Wusterhausen_Dosse_4_7012
5	34 : Maerkisch_Oderland_IV	1645 : Neuhardenberg_34_5
Bezirksausreisser für Partei: Grüne		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1	21 : Potsdam_I (7)	307 : Potsdam_21_3106
2	21 : Potsdam_I (13)	309 : Potsdam_21_3108
3	21 : Potsdam_I	339 : Potsdam_21_5308
4	21 : Potsdam_I (12)	306 : Potsdam_21_3105
5	21 : Potsdam_I	357 : Potsdam_21_9057

BB 2019: Bezirksausreisser 1

Die Ziffern in Klammern nach dem Namen des Wahlkreises, z.B. 36 : Elbe_Elster_I (16), dass dieser Wahlbezirk, in dem Falle also Elbe_Elster_I, auch bei der bezirkswiseen multidimensionalen MCD Analyse in Abschnitt 4.3 als Ausreisser auf dem entsprechenden Rangplatz (im Beispiel also den sechzehnten) gefunden wurde. Die mit einem asterisk * gekennzeichneten Kreisnamen traten auch als Ausreisser bei der kreisweisen Analyse auf.

Bezirksausreisser für Partei: FDP		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1	34 : Maerkisch_Oderland_IV (1)	1649 : Fichtenhoehe_34_2
2	23 : Teltow_Flaeming_I (11)	3356 : Nuthe_Urstromtal_23_9
3	18 : Potsdam_Mittelmark_II	2739 : Wiesenburg_Mark_18_1612
4	3 : Ostprignitz_Ruppin_I	2523 : Lindow_Mark__3_4006
5	40 : Oberspreew_Laus_III_Spree_Neisse_III	2088 : Vetschau_Spreewald_40_14
Bezirksausreisser für Partei: AfD		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1 *	41 : Spree_Neisse_I	3191 : Heinersbrueck_41_302
2 *	42 : Spree_Neisse_II	3271 : Felixsee_42_206
3	11 : Uckermark_I	3752 : Randowtal_11_4
4	28 : Dahme_Spreewald_III	850 : Jamlitz_28_7
5	40 : Oberspreew_Laus_III_Spree_Neisse_III	2084 : Vetschau_Spreewald_40_9
Bezirksausreisser für Partei: Sonstige		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1	11 : Uckermark_I (2)	3698 : Uckerland_11_2
2 *	14 : Barnim_II (4)	451 : Bernau_bei_Berlin_14_8
3	11 : Uckermark_I (3)	3707 : Uckerland_11_11
4 *	14 : Barnim_II (5)	450 : Bernau_bei_Berlin_14_7
5 *	14 : Barnim_II (8)	479 : Bernau_bei_Berlin_14_36

BB 2019: Bezirksausreisser 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
SPD	21	93	593	1462	1078	402	143	24	14	5
CDU	90	753	1390	1067	372	117	29	14	1	2
LINKE	156	872	1386	971	307	104	27	10	1	1
GRUENE	710	1471	884	411	189	87	41	27	13	2
FDP	1180	1944	567	108	28	6	1	0	0	1
AfD	77	277	825	1069	885	426	193	63	16	4
Sonst	185	1453	1585	434	116	29	21	7	2	3

3.3 Ausreisser nach unten

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

Partei	SPD	CDU	Linke	Grüne	FDP	AfD	Sonst.
N Wahlbezirke	0	0	13	33	140	0	6

BB 2019: Nullstimmenbezirke

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 $\chi^2 = 993$ verworfen.

Prozentualer Anteil Brief- und Lokalwähler für Parteien:

Rang	Partei	Briefwähler	Lokalwähler
1	Grüne	28.656	71.344
2	LINKE	26.987	73.013
3	CDU	26.553	73.447
4	Sonstige	25.008	74.992
5	FDP	24.682	75.318
6	SPD	22.031	77.969
7	AfD	17.441	82.559

BB 2019: Briefwahlanteil

Gemessen in Prozenten gab es die wenigsten Briefwähler bei der AfD, die meisten dagegen (überraschend?) bei den Grünen und Linken.

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

Partei	Rang	Ausreisser Kreis	Value
SPD	1	43 Cottbus_I	0.2878
CDU	1	43 Cottbus_I	0.3697
	2	21 Potsdam_I	0.3523
LINKE	1	43 Cottbus_I	0.3360
Grüne	1	44 Cottbus_II	0.3583
FDP	None		
AfD	1	21 Potsdam_I	0.2522
	2	6 Havelland_II	0.2386
	3	20 Potsdam_Mittelmark_IV	0.2320
	4	8 Oberhavel_II	0.2305
	5	31 Maerkisch-Oderland_I_Oder_Spree_IV	0.2222
Sonstige	None		
Insgesamt	1	21 Potsdam_I	0.3012

BB 2019: Ausreisserkreise Brief- und Lokalwähler

Man beachte, dass die relativen Briefwähleranzahlen bei der AfD sehr viel geringer sind als für CDU, Grüne und Linke.

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
SPD	0.80923	0.75927
CDU	0.89926	0.86455
LINKE	0.96058	0.93488
Grüne	0.98227	0.96674
FDP	0.89851	0.81635
AfD	0.96920	0.97026
Sonst	0.95609	0.89641

BB 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	SPD	CDU	Linke	Grüne	FDP	AfD	Sonstige
Brief	0.25	0.18	0.13	0.12	0.04	0.18	0.10
Lokal	0.27	0.15	0.10	0.09	0.04	0.26	0.09
RelDiff	-0.06	0.21	0.22	0.26	0.07	-0.29	0.09

BB 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
SPD	0.01299	0.01302	0.00350
CDU	4e-008	4e-008	6e-008
LINKE	0.00041	0.00042	0.00026
Grüne	0.02390	0.02391	0.00370
FDP	0.21149	0.21150	0.11603
AfD	2e-010	3e-010	1e-010
Sonstige	0.09302	0.09311	0.02859

BB 2019: t Test für Mittelwertdifferenz

Das bedeutet, dass es mit Ausnahme von FDP und evtl. Sonstigen Wähler 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 -
SPD	1	38 Oberspreew_Laus_I	+
	2	39 Oberspreew_Laus_II_Spree_Neisse_IV	+
	3	41 Spree_Neisse_I	+
	4	21 Potsdam_I	-
	5	20 Potsdam_Mittelmark_IV	-
CDU	1	43 Cottbus_I	+
	2	3 Ostprignitz_Ruppin_I	-
Die Linke:	1	35 Frankfurt_Oder	+ *
	2	32 Maerkisch_Oderland_II	+ *
	3	4 Ostprignitz_Ruppin_III_Havelld_III	+
	4	14 Barnim_II	+ *
	5	29 Oder_Spree_II	+
Grüne	1	14 Barnim_II	-
	2	17 Brandenburg_an_der_Havel_II	+
	3	38 Oberspreew_Laus_I	-
	4	31 Maerkisch_Oderland_I_Oder_Spree_IV	-
	5	13 Barnim_I	+
FDP	1	34 Maerkisch_Oderland_IV	+
	2	3 Ostprignitz_Ruppin_I	+
	3	13 Barnim_I	+
	4	37 Elbe_Elster_II	+
	5	40 Oberspreew_Laus_III_Spree_Neisse_III	+
AfD:	1	21 Potsdam_I	+
	2	20 Potsdam_Mittelmark_IV	+
	3	6 Havelland_II	+
Sonstige:	1	15 Barnim_III	+ *
	2	17 Brandenburg_an_der_Havel_II	-
	3	37 Elbe_Elster_II	+
	4	14 Barnim_II	+ *
	5	33 Maerkisch_Oderland_III	+

BB 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 Briefwahlhaltens 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 17 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	Kreise 3.1	Kreise 3.2
1	15.090	4.9282	14 Barnim_II	Linke, Sonstige	Sonstige
2	13.635	4.5757	21 Potsdam_I	Grüne	Grüne
3	12.810	4.1421	20 Potsdam_Mittelmark_IV	Grüne, FDP	
4	8.0614	2.4609	43 Cottbus_I	FDP	
5	8.0345	3.6178	35 Frankfurt_Oder_	Linke	
6	7.7824	3.2889	6 Havelland_II	Grüne	
7	7.4856	3.0294	42 Spree_Neisse_II	AfD	AfD
8	7.4125	2.3615	44 Cottbus_II_	FDP	
9	7.2456	1.9924	19 Potsdam_Mittelmark_III_Potsdam_III	Grüne	
10	7.0349	2.9388	38 Oberspreew_Laus_I	AfD	
11	6.8516	3.4040	41 Spree_Neisse_I	AfD	AfD
12	6.7454	3.4089	22 Potsdam_II	Linke	
13	5.4259	2.2214	8 Oberhavel_II	Grüne	
14	5.3012	1.7947	40 Oberspreew_Laus_III_Spree_Neisse_III		FDP, AfD
15	5.1924	2.4816	37 Elbe_Elster_II		
16	4.7534	2.1543	4 Ostprignitz_Ruppin_III_Havelland_III		SPD, CDU, Linke
17	4.6457	1.8892	15 Barnim_III	Sonstige	

BB 2019: Mehrdimensionale Ausreisser der Wahlkreise

Es ist ausserordentlich bemerkenswert, dass 14 = Barnim_II 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= 14 : Barnim_II (22 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
10.768	4.1438	466 : Barnau_bei_Berlin_14_23
10.314	4.9512	480 : Barnau_bei_Berlin_14_37
7.5441	2.9506	458 : Barnau_bei_Berlin_14_15
6.9255	3.6622	451 : Barnau_bei_Berlin_14_8
6.5759	4.0306	477 : Barnau_bei_Berlin_14_34
Wahlkreis= 21 : Potsdam_I (19 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
8.9311	4.1158	305 : Potsdam_21_3104
7.1024	3.2146	321 : Potsdam_21_4107
6.9341	3.2279	308 : Potsdam_21_3107
6.7763	4.0326	324 : Potsdam_21_5201
6.5348	3.4329	294 : Potsdam_21_2101
Wahlkreis= 20 : Potsdam_Mittelmark_IV (17 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
9.8638	4.4658	2810 : Nuthetal_20_9
6.8082	3.8824	2811 : Nuthetal_20_10
6.5500	4.1480	2808 : Nuthetal_20_7
6.3015	2.8102	2817 : Stahnsdorf_20_4
6.2910	3.6972	2809 : Nuthetal_20_8
Wahlkreis= 43 : Cottbus_I (12 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
8.2640	4.3028	80 : Cottbus_Teil_Branitz_Dissenchen_43_107
5.2609	2.7147	79 : Cottbus_Teil_Branitz_Dissenchen_43_106
5.2196	3.5179	75 : Cottbus_Teil_Branitz_Dissenchen_43_102
4.9386	2.6347	121 : Cottbus_Teil_Branitz_Dissenchen_43_9004
4.9010	2.5075	100 : Cottbus_Teil_Branitz_Dissenchen_43_4102
Wahlkreis= 35 : Frankfurt_Oder (11 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
5.5127	3.9579	202 : Frankfurt_Oder_35_14
4.7968	3.6233	190 : Frankfurt_Oder_35_3
4.4203	3.1510	203 : Frankfurt_Oder_35_15
4.1990	3.0486	199 : Frankfurt_Oder_35_11
4.1063	2.8706	220 : Frankfurt_Oder_35_33
Wahlkreis= 6 : Havelland_II (14 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
7.4070	4.2852	1373 : Schoenwalde_Glien_6_9
6.7747	4.5853	1346 : Falkensee_6_25
6.3919	3.7276	1347 : Falkensee_6_26
6.2296	3.7878	1367 : Schoenwalde_Glien_6_3
5.7290	3.5555	1375 : Schoenwalde_Glien_6_11

BB 2019: Ausreisserbezirke innerhalb der Wahlkreise 1

Wahlkreis= 42 : Spree-Neisse-II (11 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
10.695	5.8678	3261 : Welzow_42_5
5.6404	4.1832	3240 : Spremberg_42_17
5.5176	4.4360	3210 : Neuhausen_Spree_42_4
5.2609	4.1449	3248 : Spremberg_42_25
5.0797	3.4934	3208 : Neuhausen_Spree_42_2
Wahlkreis= 44 : Cottbus-II_ (20 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
9.4389	5.0118	173 : Cottbus_Teil_Kahren_Madlow_Sac.44.3111
6.4912	3.1943	184 : Cottbus_Teil_Kahren_Madlow_Sac.44.9021
6.0795	3.6434	171 : Cottbus_Teil_Kahren_Madlow_Sac.44.3109
5.8644	3.1262	185 : Cottbus_Teil_Kahren_Madlow_Sac.44.9022
5.8634	3.0713	156 : Cottbus_Teil_Kahren_Madlow_Sac.44.2307
Wahlkreis= 19 : Potsdam-Mittelmark-III-Potsdam-III (13 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
7.1624	4.8788	2854 : Schwielowsee_19_1204
5.7130	3.8290	2855 : Schwielowsee_19_1205
5.5301	4.1647	2871 : Werder_Havel_19_1510
5.0002	3.2977	2886 : Werder_Havel_19_1525
4.9408	3.4696	271 : Potsdam_19_8101
Wahlkreis= 38 : Oberspreew-Laus-I (16 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
6.4674	4.0667	1962 : Gruenewald_38_1
6.2143	3.3228	1936 : Schipkau_38_2
5.9837	3.6876	1973 : Schwarzbach_38_2
5.9436	3.1670	1947 : Schwarzheide_38_3
5.5786	2.7327	1948 : Schwarzheide_38_4
Wahlkreis= 41 : Spree-Neisse-I (25 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
10.323	4.7576	3128 : Forst_Lausitz_41_4
8.2951	4.5211	3175 : Schenkendoebern_41_3
7.8854	4.1132	3126 : Forst_Lausitz_41_2
7.5896	3.5804	3168 : Guben_41_16
7.4448	4.5704	3148 : Forst_Lausitz_41_24
Wahlkreis= 22 : Potsdam-II (24 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
17.397	5.0661	367 : Potsdam_22_4206
10.236	3.5461	415 : Potsdam_22_9053
8.4392	2.5423	361 : Potsdam_22_9061
8.3868	2.7155	369 : Potsdam_22_6101
7.7210	2.7875	372 : Potsdam_22_6203

BB 2019: Ausreisserbezirke innerhalb der Wahlkreise 2

Wahlkreis= 8 : Oberhavel_II (18 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
6.8977	3.6918	1754 : Glienicke_Nordbahn_8_8
6.7744	4.6019	1786 : Muehlenbecker_Land_8_6
6.6310	3.0740	1789 : Muehlenbecker_Land_8_9
6.5816	3.0325	1788 : Muehlenbecker_Land_8_8
6.3029	3.2434	1748 : Glienicke_Nordbahn_8_2
Wahlkreis= 40 : Oberspreew_Laus_III_Spree_Neisse_III (25 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
11.202	5.7886	2084 : Vetschau_Spreewald_40_9
7.9977	4.4837	2039 : Calau_40_7
7.9396	4.5768	2045 : Calau_40_14
7.5928	4.5986	2086 : Vetschau_Spreewald_40_12
7.5857	4.9271	2088 : Vetschau_Spreewald_40_14
Wahlkreis= 37 : Elbe_Elster_II (15 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
6.6697	5.2047	1092 : Doberlug_Kirchhain_37_14
6.2490	4.3182	1074 : Bad_Liebenwerda_37_17
5.8722	4.5402	1117 : Roederland_37_2
5.8160	3.9827	1069 : Bad_Liebenwerda_37_12
5.6334	4.4048	1105 : Elsterwerda_37_7

BB 2019: Ausreisserbezirke innerhalb der Wahlkreise 3

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	14.300	12.034	34 : Maerkisch_Oderland_IV	1649 : Fichtenhoehe.34_2
2	10.701	8.3063	11 : Uckermark_I	3698 : Uckerland.11_2
3	9.8341	7.6209	11 : Uckermark_I	3707 : Uckerland.11.11
4	9.8026	7.6500	14 : Barnim_II	451 : Bernau_bei_Berlin.14.8
5	8.9084	6.9646	14 : Barnim_II	450 : Bernau_bei_Berlin.14.7
6	8.7450	7.8471	4 : Ostprignitz_Ruppin_III_Havelld_III	2565 : Wusterhausen_Dosse.4_7021
7	8.2142	5.9141	21 : Potsdam_I	307 : Potsdam.21_3106
8	8.1918	6.2847	14 : Barnim_II	479 : Bernau_bei_Berlin.14_36
9	8.1038	6.1940	18 : Potsdam_Mittelmark_II	2683 : Bad_Belzig.18_314
10	8.0936	6.3206	16 : Brandenburg_Havel_I_Potsdam_Mit_I	2634 : Rosenau.16.1706
11	7.8907	6.5900	23 : Teltow_Flaeming_I	3356 : Nuthe_Urstromtal.23_9
12	7.7609	5.6125	21 : Potsdam_I	306 : Potsdam.21_3105
13	7.7094	5.6452	21 : Potsdam_I	309 : Potsdam.21_3108
14	7.6219	5.8580	36 : Elbe_Elster_I	995 : Sonnewalde.36_10
15	7.5962	5.9599	14 : Barnim_II	485 : Bernau_bei_Berlin.14_9002
16	7.5935	6.6980	36 : Elbe_Elster_I	998 : Sonnewalde.36_13
17	7.4710	5.6826	24 : Teltow_Flaeming_II	3450 : Dahme_Mark.24_5
18	7.4466	5.8417	11 : Uckermark_I	3702 : Uckerland.11_6
19	7.3464	5.2155	21 : Potsdam_I	303 : Potsdam.21_3102
20	7.3169	5.1949	21 : Potsdam_I	295 : Potsdam.21_2102

BB 2019: Mehrdimensionale Ausreisser der Wahlbezirke 1

N	Kreis	Bezirk	Kreise 3.1	Bezirke 3.2
1	34 : Maerkisch_Oderl...	1649 : Fichtenhoehe.34_2		FDP
2	11 : Uckermark_I	3698 : Uckerland.11_2		Sonst
3	11 : Uckermark_I	3707 : Uckerland.11.11		Sonst
4	14 : Barnim_II	451 : Bernau_bei_Berlin.14.8	Sonst	Sonst
5	14 : Barnim_II	450 : Bernau_bei_Berlin.14.7	Sonst	Sonst
6	4 : Ostprignitz_Ruppin...	2565 : Wusterh....4_7021		Linke
7	21 : Potsdam_I	307 : Potsdam.21_3106	Grüne	Grüne
8	14 : Barnim_II	479 : Bernau_bei_Berlin.14_36	Sonst	Sonst
9	18 : Potsdam_Mittel...	2683 : Bad_Belzig.18_314	SPD	
10	16 : Brandenburg_Havel_I...	2634 : Rosenau.16.1706		
11	23 : Teltow_Flaeming_I	3356 : Nuthe_Urst....23_9		FDP
12	21 : Potsdam_I	306 : Potsdam.21_3105	Grüne	Grüne
13	21 : Potsdam_I	309 : Potsdam.21_3108	Grüne	Grüne
14	36 : Elbe_Elster_I	995 : Sonnewalde.36_10		
15	14 : Barnim_II	485 : Bernau_bei_Berlin.14_9002	Linke, Sonst	
16	36 : Elbe_Elster_I	998 : Sonnewalde.36_13		CDU
17	24 : Teltow_Flaeming_II	3450 : Dahme_Mark.24_5	SPD	
18	11 : Uckermark_I	3702 : Uckerland.11_6		
19	21 : Potsdam_I	303 : Potsdam.21_3102	Grüne	
20	21 : Potsdam_I	295 : Potsdam.21_2102	Grüne	

BB 2019: Mehrdimensionale Ausreisser der Wahlbezirke 2

Man notiert hier sofort die häufigen Vorkommen der Kreise

- 11 : Uckermark_I
- 14 : Barnim_II
- 21 : Potsdam_I

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 16 multimensionalen Ausreisser zeigt. Die Wahlkreise sind sortiert nach fallender Grösse der robusten Rousseeuw Distanz.

N	Rouss.	Mahal.	Kreis	Rang in 4.1
1	10.656	3.7653	14 Barnim_II	1
2	8.6503	3.0471	35 Frankfurt_Oder	5
3	7.9514	2.4400	32 Maerkisch_Oderland_II	
4	7.8718	2.9870	4 Ostprignitz_Ruppin_III_Havelld_III	16
5	6.9920	3.0493	15 Barnim_III	17
6	6.7958	2.3085	29 Oder_Spree_II	
7	6.7541	2.8271	11 Uckermark_I	
8	6.6809	3.3937	17 Brandenburg_an_der_Havel_II	
9	5.9581	3.0477	31 Maerkisch_Oderland_I_Oder_Spree_IV	
10	5.9080	3.1766	3 Ostprignitz_Ruppin_I	
11	5.8680	2.6995	13 Barnim_I	
12	5.3956	2.3419	12 Uckermark_II	
13	4.9180	3.0261	20 Potsdam_Mittelmark_IV	3
14	4.5974	3.2088	43 Cottbus_I	4
15	4.5601	3.3121	28 Dahme_Spreewald_III	
16	4.4919	1.2107	10 Uckermark_III_Oberhavel_IV	

BB 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 44 Wahlkreise rechnen. Die Eingangsdaten sind hier die Matrix der relativen Wahlhäufigkeiten, wobei die Zeilen zu den 44 Wahlkreisen und die Spalten zu den sechs Parteien SPD, CDU, Die LINKE, Grüne, FDP 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. 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 1. AfD

2. SPD, FDP
3. Linke
4. Grüne

Parteienordnung y Achse 1. (Teil von) SPD

2. Grüne
3. AfD, FDP
4. SPD, Linke

Die Punkte der Wahlkreise sind je näher zueinander lokalisiert desto ähnlicher das Wahlverhalten in ihnen ist. Für die CDU Wähler fanden wir keine univariaten Ausreisser, siehe Abschnitt 3.1. Wie wir feststellen können, gibt es kaum Unterschiede in den von SPD und FDP bevorzugten Wahlkreisen. D.h. am linken Rand sind die AfD Wahlkreise, oben die Linken und unten die Grünen Wählerhochburgen. Die FDP, SPD, und CDU Wahlkreise sind eher verstreut. Die nächsten beiden Graphen zeigen die scatter plots der Parteien und der 44 Wahlkreise, die das Resultat einer Korrespondenzanalyse (mittels Funktion `anacor()` in CMAT) der Wahlkreisdaten sind. Verglichen mit der MDS (KYST) Analyse ist im Wahlkreisplot der Korrespondenzanalyse die y Achse, oben mit unten, vertauscht.

Parteienordnung x Achse 1. AfD

2. SPD, FDP
3. Linke
4. Grüne

Parteienordnung y Achse 1. Linke

2. DPS, FDP
3. AfD
4. Grüne

Ein letzter scatter plot zeigt die Lage der sechs Parteien von einer Korrespondenzanalyse der 3835×6 Matrix der relativen Wahlhäufigkeiten in allen Wahlbezirken. (Der scatter plot der 3835 Wahlbezirke wird hier nicht gezeigt.) Im Parteienplot der Korrespondenzanalyse (basierend sowohl auf den Wahlkreisen als auch den Wahlbezirken) findet man zwei Cluster, eines von CDU und FDP und eines von AfD und SPD. Die Linke und die Grünen kann man als Singletons erkennen.

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	2.7830	0.4508	0.2047	0.1677	0.1129	0.0472
SV Bezirke	26.375	5.7274	3.8764	3.4964	2.5956	1.3212

BB 2019: Singulärwerte Korrespondenzanalysen

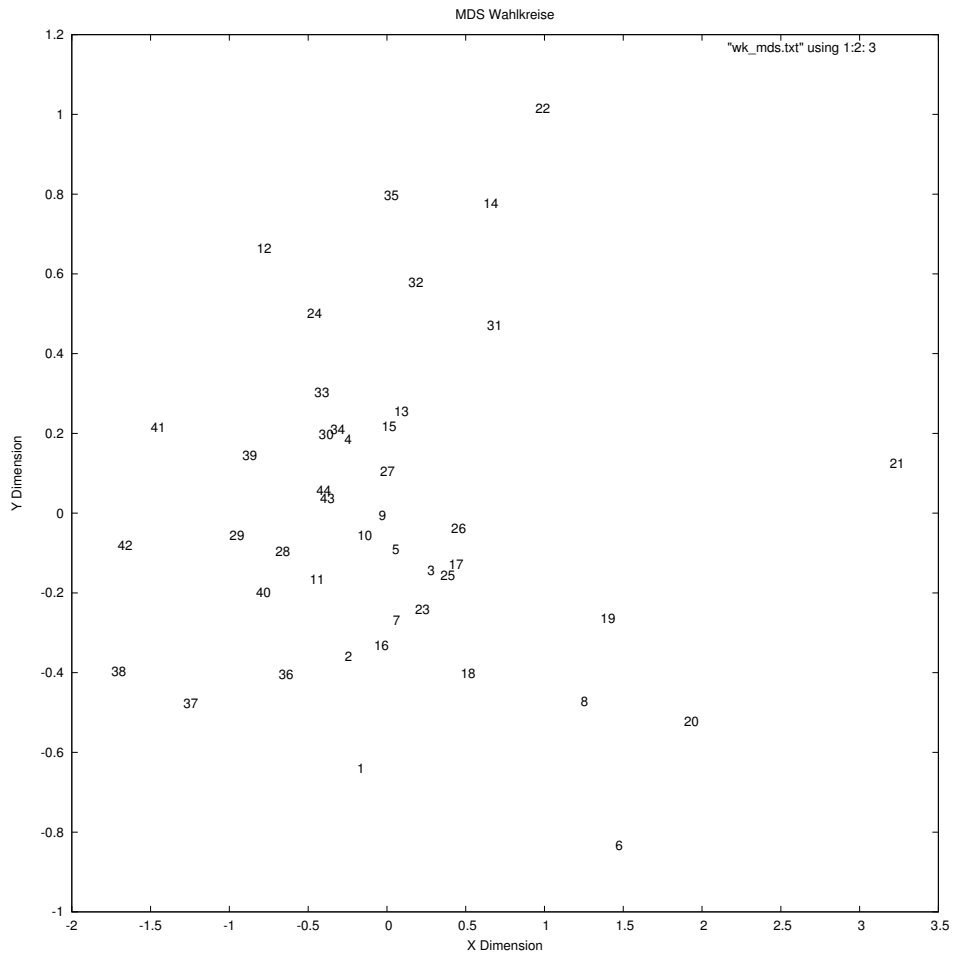


Figure 8: KYST MDS der 44 Wahlkreise

Einige Wahlkreise				
Partei	N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
SPD	12	Uckermark_II	1	Prignitz_I
CDU	-		-	
Die Linke	22	Potsdam_II	35	Frankfurt_Oder
Grüne	21	Potsdam_I	20	Potsdam_Mittelmark_IV
FDP	20	Potsdam_Mittelmark_IV	43	Cottbus_I
AfD	42	Spree_Neisse_II	38	Oberspreew_Laus_I

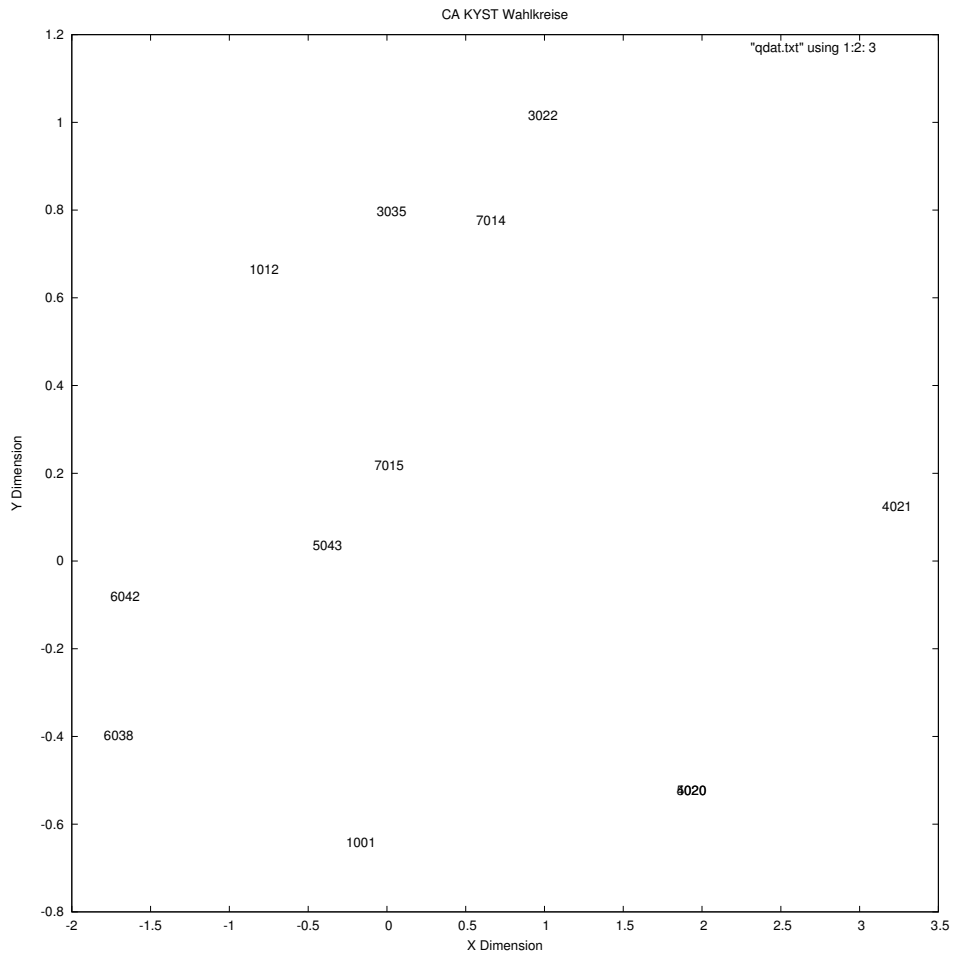


Figure 9: Lage der Ausreisser: KYST MDS der 44 Wahlkreise

Symbol	Partei	WKNr	Wahlkreis
1012	SPD	12	Uckermark_II
1001	SPD	1	Prignitz_I
3022	Die Linke	22	Potsdam_II
3035	Die Linke	35	Frankfurt_Oder
4021	Gruene	21	Potsdam_I
4020	Gruene	20	Potsdam_Mittelmark_IV
5020	FDP	20	Potsdam_Mittelmark_IV
5043	FDP	43	Cottbus_I
6042	AfD	42	Spree_Neisse_II
6038	AfD	38	Oberspreew_Laus_I
7014	Sonstige	14	Barnim_II
7015	Sonstige	15	Barnim_III

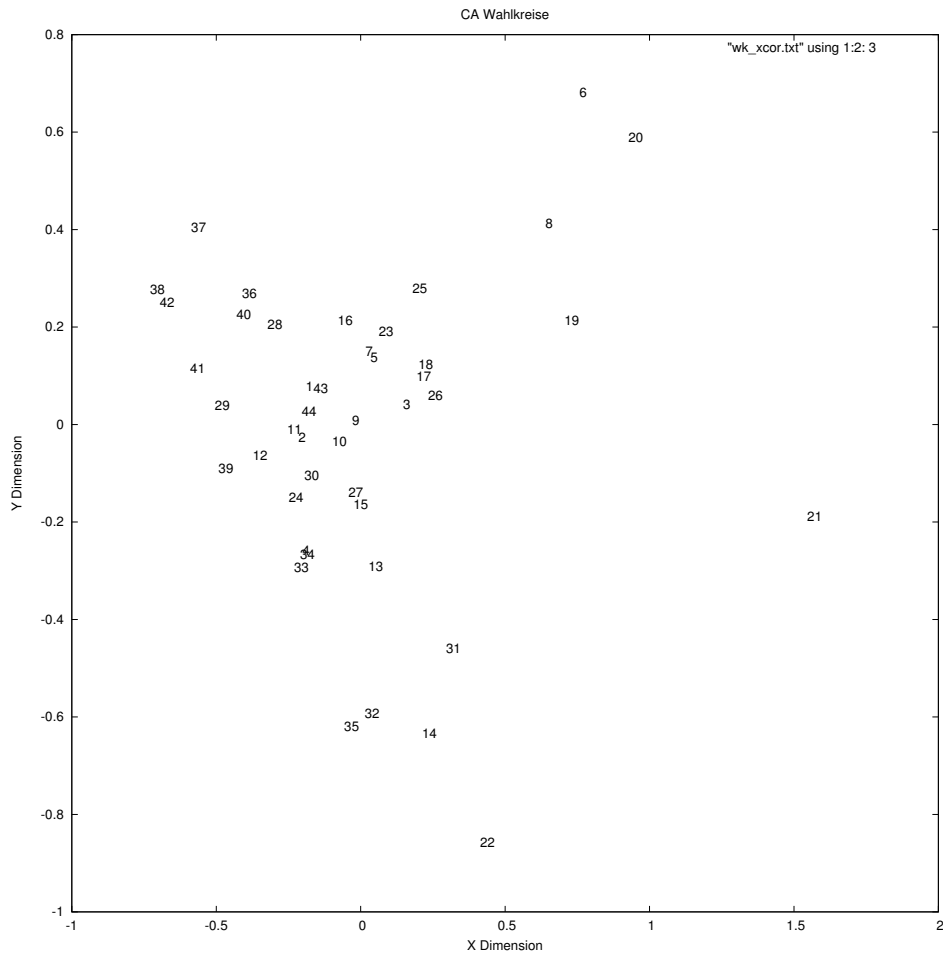


Figure 10: CA der 44 Wahlkreise

Einige Wahlkreise				
Partei	N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
CDU	-		-	
Grüne	20	Potsdam_Mittelmark_IV	21	Potsdam_I
SPD	12	Uckermark_II	24	Teltow_Flaeming_II
FDP	43	Cottbus_I	44	Cottbus_II
Die Linke	22	Potsdam_II	35	Frankfurt_Oder
AfD	42	Spree_Neisse_II	38	Oberspreew_Laus_I

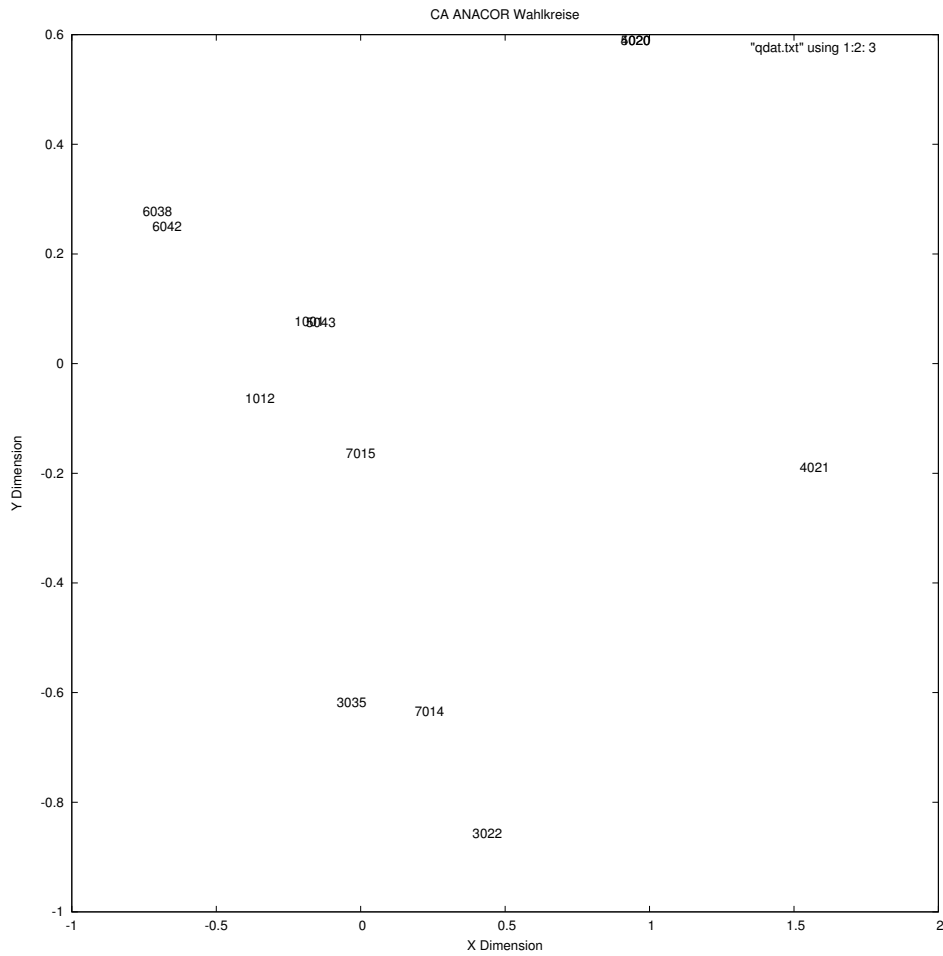


Figure 11: Lage der Ausreisser: CA der 44 Wahlkreise

Symbol	Partei	WKNr	Wahlkreis
1012	SPD	12	Uckermark_II
1001	SPD	1	Prignitz_I
3022	Die Linke	22	Potsdam_II
3035	Die Linke	35	Frankfurt_Oder
4021	Gruene	21	Potsdam_I
4020	Gruene	20	Potsdam_Mittelmark_IV
5020	FDP	20	Potsdam_Mittelmark_IV
5043	FDP	43	Cottbus_I
6042	AfD	42	Spree_Neisse_II
6038	AfD	38	Oberspreew_Laus_I
7014	Sonstige	14	Barnim_II
7015	Sonstige	15	Barnim_III

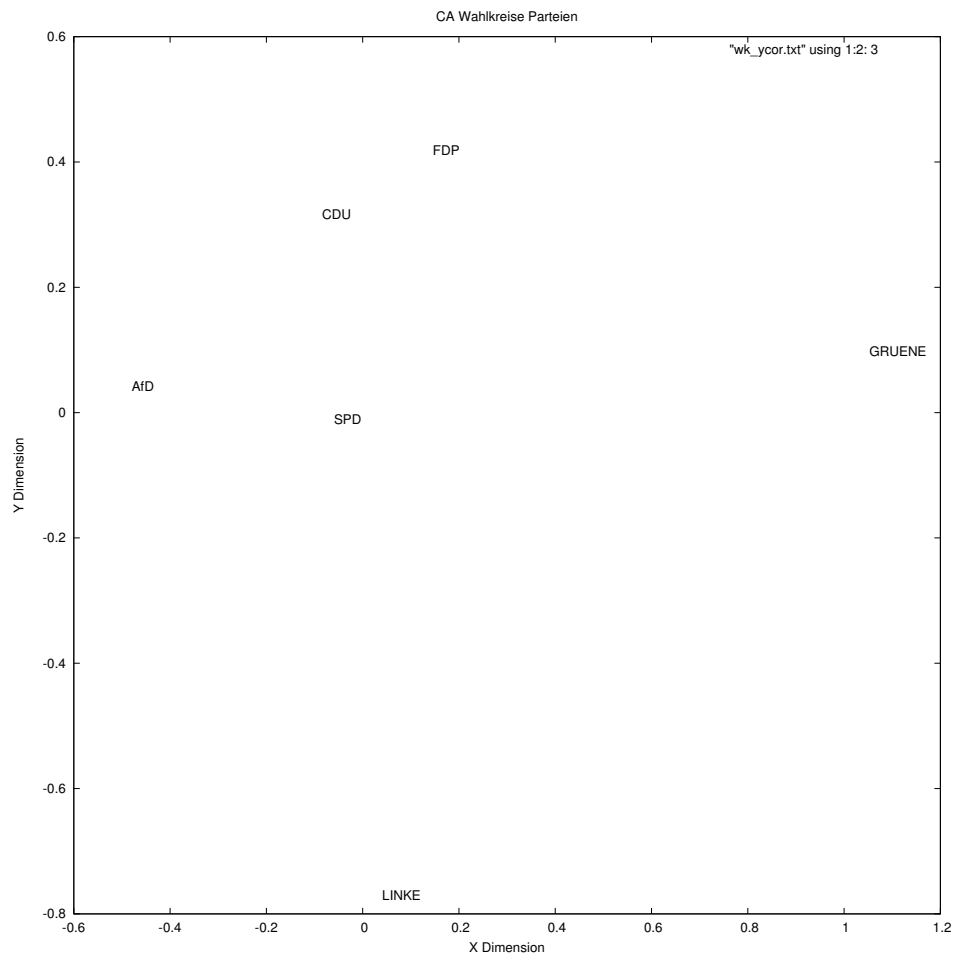


Figure 12: CA der 44 Wahlkreise: Parteien

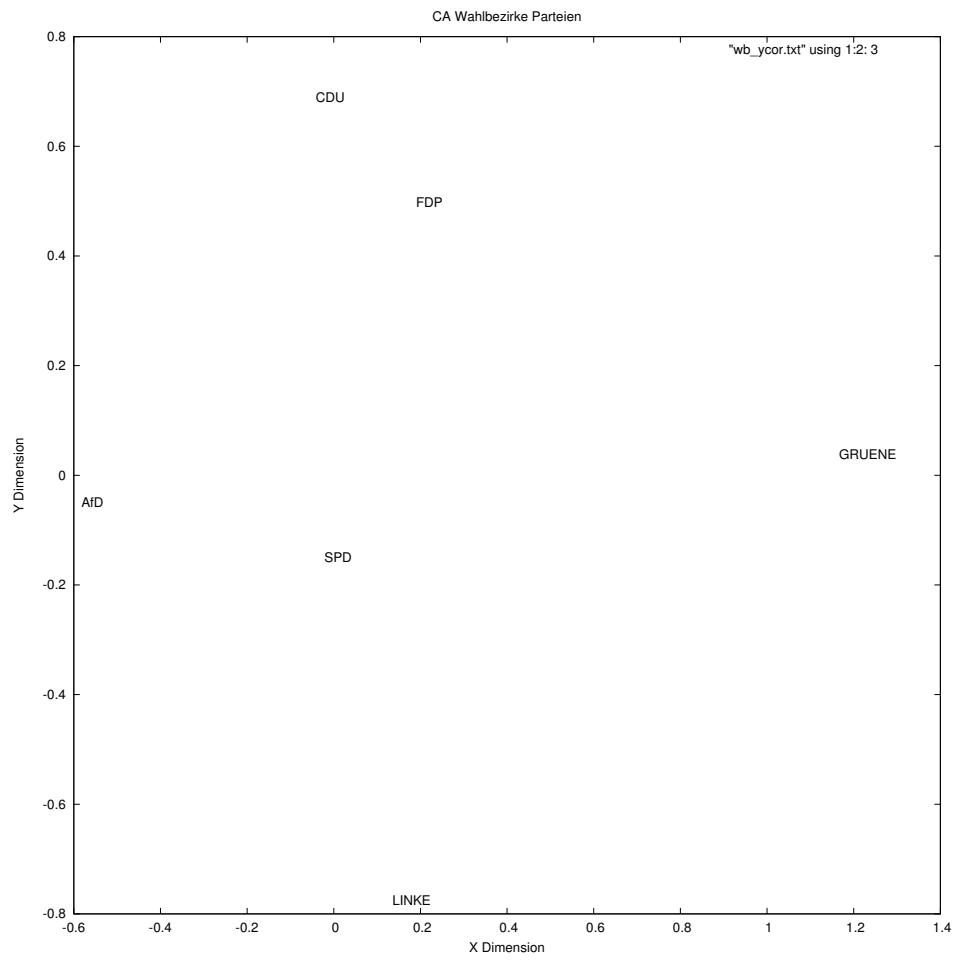


Figure 13: CA der 3835 Wahlbezirke: Parteien

6 Zusammenfassung

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

Bei FDP und den Grünen existiert offenbar eine relativ hohe Korrelation zwischen der Wahlbeteiligung und dem Wahlresultat, 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 Wahlkreise umso mehr Stimmen können erwartet werden für eine dieser Parteien.

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

N	Partei	Corr	CI_low	CI_upper
1	FDP	0.6606 +	0.4525	0.8005
2	Grüne	0.5894 +	0.3546	0.7543
3	CDU	-0.0395	-0.3324	0.2605
4	Sonstige	-0.0457	-0.3380	0.2546
5	SPD	-0.1931	-0.4634	0.1101
6	LINKE	-0.3020 -	-0.5496	-0.0056
7	AfD	-0.4043 -	-0.6261	-0.1221

BB 2019: Wahlbeteil. vs. Parteistimmen

Die fünf Wahlkreise mit den besten Resultaten der Grünen (siehe Abschnitt 2) sind auch die Bezirke mit der höchsten Wahlbeteiligung:

1. 21 Potsdam_I mit fast 76 Prozent
2. 20 Potsdam_Mittelmark_IV mit ca 71 Prozent
3. 19 Potsdam_Mittelmark_III_Potsdam_III mit 70 Prozent
4. 8 Oberhavel_II mit ca 69,5 Prozent
5. 6 Havelland_II mit ca 67.5 Prozent

Und dies bei einer durchschnittlichen Wahlbeteiligung von ca 61 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 SPD:
 - (a) Kreis: 4 : Ostprignitz_Ruppin_III_Havelld_III , Bezirk: 2552 : Wusterhausen_Dosse_4_7003
 - (b) Kreis: 27 : Dahme_Spreewald_II_Oder_Spree_I , Bezirk: 2109 : Storkow_Mark_27_18
 - (c) Kreis: *18 : Potsdam_Mittelmark_II , Bezirk: 2769 : Niemege_18_1008
 - (d) Kreis: 23 : Teltow_Flaeming_I , Bezirk: 3363 : Nuthe_Urstromtal_23_16
 - (e) Kreis: 2 : Prignitz_II_Ostprignitz_Ruppin_II , Bezirk: 3015 : Gross_Pankow_Prignitz_2_1414
2. für die CDU:

- (a) Kreis: 36 : Elbe_Elster_I (16), Bezirk: 998 : Sonnewalde_36_13
 - (b) Kreis: 11 : Uckermark_I , Bezirk: 3666 : Nordwestuckermark_11_6
 - (c) Kreis: 23 : Teltow_Flaeming_I , Bezirk: 3360 : Nuthe_Urstromtal_23_13
 - (d) Kreis: 1 : Prignitz_I , Bezirk: 2917 : Karstaedt_1_1608
 - (e) Kreis: 4 : Ostprignitz_Ruppin_III_Havelld_III , Bezirk: 2566 : Wusterhausen_Dosse_4_7017
3. für Die Linke:
- (a) Kreis: 4 : Ostprignitz_Ruppin_III_Havelld_III (6), Bezirk: 2565 : Wusterhausen_Dosse_4_7021
 - (b) Kreis: *32 : Maerkisch_Oderland_II , Bezirk: 1471 : Strausberg_32_9016
 - (c) Kreis: *32 : Maerkisch_Oderland_II , Bezirk: 1450 : Strausberg_32_7
 - (d) Kreis: 4 : Ostprignitz_Ruppin_III_Havelld_III , Bezirk: 2561 : Wusterhausen_Dosse_4_7012
 - (e) Kreis: 34 : Maerkisch_Oderland_IV , Bezirk: 1645 : Neuhardenberg_34_5
4. für die Grünen:
- (a) Kreis: 21 : Potsdam_I (7) , Bezirk: 307 : Potsdam_21_3106
 - (b) Kreis: 21 : Potsdam_I (13), Bezirk: 309 : Potsdam_21_3108
 - (c) Kreis: 21 : Potsdam_I , Bezirk: 339 : Potsdam_21_5308
 - (d) Kreis: 21 : Potsdam_I (12), Bezirk: 306 : Potsdam_21_3105
 - (e) Kreis: 21 : Potsdam_I , Bezirk: 357 : Potsdam_21_9057
5. für die FDP:
- (a) Kreis: 34 : Maerkisch_Oderland_IV (1), Bezirk: 1649 : Fichtenhoehe_34_2
 - (b) Kreis: 23 : Teltow_Flaeming_I (11), Bezirk: 3356 : Nuthe_Urstromtal_23_9
 - (c) Kreis: 18 : Potsdam_Mittelmark_II , Bezirk: 2739 : Wiesenburg_Mark_18_1612
 - (d) Kreis: 3 : Ostprignitz_Ruppin_I , Bezirk: 2523 : Lindow_Mark_3_4006
 - (e) Kreis: 40 : Oberspreew_Laus_III_Spree_Neisse_III , Bezirk: 2088 : Vetschau_Spreewald_40_14
6. für die AfD:
- (a) Kreis: *41 : Spree_Neisse_I , Bezirk: 3191 : Heinersbrueck_41_302
 - (b) Kreis: *42 : Spree_Neisse_II , Bezirk: 3271 : Felixsee_42_206
 - (c) Kreis: 11 : Uckermark_I , Bezirk: 3752 : Randowtal_11_4
 - (d) Kreis: 28 : Dahme_Spreewald_III , Bezirk: 850 : Jamlitz_28_7
 - (e) Kreis: 40 : Oberspreew_Laus_III_Spree_Neisse_III , Bezirk: 2084 : Vetschau_Spreewald_40_9
7. für die Sonstigen:
- (a) Kreis: 11 : Uckermark_I (2), Bezirk: 3698 : Uckerland_11_2

- (b) Kreis: *14 : Barnim_II (4), Bezirk: 451 : Bernau_bei_Berlin_14_8
- (c) Kreis: 11 : Uckermark_I (3), Bezirk: 3707 : Uckerland_11_11
- (d) Kreis: *14 : Barnim_II (5), Bezirk: 450 : Bernau_bei_Berlin_14_7
- (e) Kreis: *14 : Barnim_II (8), Bezirk: 479 : Bernau_bei_Berlin_14_36

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

N	Kreis	Bezirk	Kreise 3.1	Bezirke 3.2
1	34 : Maerkisch-Oderl...	1649 : Fichtenhoehe_34_2		FDP
2	11 : Uckermark_I	3698 : Uckerland_11_2		Sonst
3	11 : Uckermark_I	3707 : Uckerland_11_11		Sonst
4	14 : Barnim_II	451 : Bernau_bei_Berlin_14_8	Sonst	Sonst
5	14 : Barnim_II	450 : Bernau_bei_Berlin_14_7	Sonst	Sonst
6	4 : Ostprignitz_Ruppin...	2565 : Wusterh..._4_7021		Linke
7	21 : Potsdam_I	307 : Potsdam_21_3106	Grüne	Grüne
8	14 : Barnim_II	479 : Bernau_bei_Berlin_14_36	Sonst	Sonst
9	18 : Potsdam_Mittel...	2683 : Bad_Belzig_18_314	SPD	
10	16 : Brandenburg_Havel_I...	2634 : Rosenau_16_1706		
11	23 : Teltow_Flaeming_I	3356 : Nuthe_Urst..._23_9		FDP
12	21 : Potsdam_I	306 : Potsdam_21_3105	Grüne	Grüne
13	21 : Potsdam_I	309 : Potsdam_21_3108	Grüne	Grüne
14	36 : Elbe_Elster_I	995 : Sonnewalde_36_10		
15	14 : Barnim_II	485 : Bernau_bei_Berlin_14_9002	Linke, Sonst	
16	36 : Elbe_Elster_I	998 : Sonnewalde_36_13		CDU
17	24 : Teltow_Flaeming_II	3450 : Dahme_Mark_24_5	SPD	
18	11 : Uckermark_I	3702 : Uckerland_11_6		
19	21 : Potsdam_I	303 : Potsdam_21_3102	Grüne	
20	21 : Potsdam_I	295 : Potsdam_21_2102	Grüne	

BB 2019: Mehrdimensionale Ausreisser der Wahlbezirke

Interessant sind in den Parteienplots die Entfernungen zwischen den zwei Parteien Clustern CDU und FDP, sowie SPD und AfD, mit den Singletons Linke und Grüne. Anders als in Baden-Württemberg, wo CDU, FDP und Grüne relativ nahe zueinander lokalisiert werden. 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 ehemalige SED Mitglieder, in den alten sind sie aber offenbar eher an Universitäten odere gar 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 Wusterhausen und Strausberg enorme Zustimmung findet sind die Grünen vor allem in Potsdam_I 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 Potsdam_I und Cottbus_I zu finden (siehe 3.3). Mit weit über 28 Prozent führen die Grünen bei den Briefwählern und die Genossen der Linken finden

sich mit fast 27 Prozent auf dem zweiten Platz noch vor der CDU und weit abgeschlagen der AfD als Letzter mit ca 17,5 Prozent.

Trotzdem haben wir noch Erklärungsprobleme mit der hohen Korrelation zwischen der Wahlbeteiligung und den Wahlerfolgen bei den Grünen (und der FDP), je höher die Wahlbeteiligung im Wahlkreis umso höher der Stimmanteil 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:

	Wahlkreise	NWB	Wahlb.	Wähler	BWB	NBrief.	PercBW
1	Prignitz_I	109	43922	25632	9	4667	18.21
2	Prignitz_II_Ostprignitz_Ruppin	142	45068	24717	10	4669	18.89
3	Ostprignitz_Ruppin_I	116	49039	27459	8	5707	20.78
4	Ostprignitz_Ruppin_III_Havelland	96	46678	26363	10	5433	20.61
5	Havelland_I	96	47199	27944	11	5753	20.59
6	Havelland_II	66	51712	34961	12	9838	28.14
7	Oberhavel_I	76	54818	31548	15	7301	23.14
8	Oberhavel_II	58	50689	35245	14	9927	28.17
9	Oberhavel_III	59	46781	27406	11	5723	20.88
10	Uckermark_III_Oberhavel_IV	108	43251	24202	11	5319	21.98
11	Uckermark_I	133	47062	25627	12	5203	20.30
12	Uckermark_II	73	35570	19503	8	4635	23.77
13	Barnim_I	74	46897	24520	14	5665	23.10
14	Barnim_II	70	50217	30856	13	7992	25.90
15	Barnim_III	98	57617	36260	16	8218	22.66
16	Brandenburg_Havel_I_Potsdam_Mit	77	43316	25733	10	5005	19.45
17	Brandenburg_an_der_Havel_II	62	49493	26097	10	4692	17.98
18	Potsdam_Mittelmark_II	132	56368	37700	12	8732	23.16
19	Potsdam_Mittelmark_III_Potsdam	85	61359	43062	18	11987	27.84
20	Potsdam_Mittelmark_IV	69	56766	40410	14	11253	27.85
21	Potsdam_I	67	53789	40812	20	12272	30.07
22	Potsdam_II	65	53152	32283	13	8822	27.33
23	Teltow_Flaeming_I	102	47407	29190	12	6499	22.26
24	Teltow_Flaeming_II	91	40344	24581	10	5216	21.22
25	Teltow_Flaeming_III	100	50692	32248	13	7751	24.04
26	Dahme_Spreewald_I	76	56122	35479	15	9175	25.86
27	Dahme_Spreewald_II_Oder_Spree_I	94	56996	35799	10	8500	23.74
28	Dahme_Spreewald_III	148	53550	34948	13	6938	19.85
29	Oder_Spree_II	84	44704	26663	7	4681	17.56
30	Oder_Spree_III	103	52035	29613	12	6975	23.55
31	Maerkisch_Oderland_I_Oder_Spree	71	58352	37285	15	9841	26.39
32	Maerkisch_Oderland_II	60	48127	27227	9	6924	25.43
33	Maerkisch_Oderland_III	90	45555	26935	9	6070	22.54
34	Maerkisch_Oderland_IV	99	38790	23776	9	4888	20.56
35	Frankfurt_Oder_	63	45561	25358	9	5745	22.66
36	Elbe_Elster_I	129	46107	28401	9	4730	16.65
37	Elbe_Elster_II	96	41764	25996	8	4671	17.97
38	Oberspreew_Laus_I	59	34671	20795	10	4218	20.28
39	Oberspreew_Laus_II_Spree_Neisse	70	37241	21625	8	4697	21.72
40	Oberspreew_Laus_III_Spree_Neiss	90	42622	28092	7	5263	18.74
41	Spree_Neisse_I	82	41777	25934	11	6324	24.39
42	Spree_Neisse_II	83	35822	23674	8	4918	20.77
43	Cottbus_I	60	40965	25406	16	7234	28.47
44	Cottbus_II	54	38635	23617	14	6476	27.42

BB 2019: Information über Wahlkreise

Die Anzahl der Wahlbezirke liegt in jedem Wahlkreis zwischen 54 (Cottbus_II) und 148 (Dahme_Spreewald_III). Die Zahl der Wahlberechtigten liegt in jedem Wahlkreis zwischen 34 (Oberspreew_Laus_I) und 61 (Potsdam_Mittelmark_III_Potsdam) Tausend.

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

Max	Kreis	Min	Kreis
1.80	25 Teltow_Flaeming_III	0.58	21 Potsdam_I
1.67	15 Barnim_III	0.70	20 Potsdam_Mittelmark_IV
1.59	28 Dahme_Spreewald_III	0.77	19 Potsdam_Mittelmark_III_Potsdam_III
1.55	5 Havelland_I	0.92	8 Oberhavel_II
1.49	39 Oberspreew_Laus_II_Spree_Neisse_IV	0.98	2 Prignitz_II_Ostprignitz_Ruppin_II

BB 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”.