

Extreme Abstimmungsresultate bei den Landtagswahlen Schleswig-Holstein 2017

Wolfgang M. Hartmann

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

September 19, 2017

Contents

1	Allgemeine Bemerkungen	3
2	Korrelation von Wahlbeteiligung und Stimmenanteil	6
3	Eindimensionale Ausreisseranalyse	15
3.1	Analyse der Ausreisser-Kreise	15
3.1.1	CDU	15
3.1.2	SPD	15
3.1.3	Grüne	15
3.1.4	FDP	15
3.1.5	Die Linke	16
3.1.6	AfD	16
3.1.7	Sonstige	17
3.1.8	Histogramm: Kreise	18
3.2	Analyse der Bezirksdaten	19
3.2.1	Obere Ausreisser in Bezug auf alle Bezirke	19
3.2.2	Histogramm: Bezirke	20
3.3	Briefwahl- versus Kabinwahl-Resultate	20
4	Mehrdimensionale Ausreisseranalyse	24
4.1	Analyse der Kreisdaten mit MCD	24
4.2	Bezirks-Ausreisser innerhalb der Kreise-Ausreisser	25
4.3	Analyse der Kreisdaten mit LTS	27
4.4	Analyse der Bezirksdaten mit MCD	28
4.5	Briefwahl- versus Kabinwahl-Resultate	30

5	Vergleiche Erst- und Zweitstimmen Resultate	31
5.1	Vergleich der Wahlkreise	32
5.2	Vergleich der Wahlbezirke	33
6	MDS und Korrespondenzanalysen	34
7	Zusammenfassung	40
8	Appendix	42
9	The Bibliography	44

List of Figures

1	Wahlbeteiligung (y) vs. CDU (x)	8
2	Wahlbeteiligung (y) vs. SPD (x)	9
3	Wahlbeteiligung (y) vs. Gruene (x)	10
4	Wahlbeteiligung (y) vs. FDP (x)	11
5	Wahlbeteiligung (y) vs. Linke (x)	12
6	Wahlbeteiligung (y) vs. AfD (x)	13
7	Wahlbeteiligung (y) vs. Sonstige (x)	14
8	KYST MDS der 35 Wahlkreise	36
9	CA der 35 Wahlkreise	37
10	CA der 35 Wahlkreise: Parteien	38
11	CA der 2666 Wahlbezirke: Parteien	39

1 Allgemeine Bemerkungen

Die Landtagswahl fand am 7. Mai 2017 statt. Die Daten der Wahlergebnisse wurden vom Statistischen Landesamt in Hamburg erhalten. Hier werden nur die Daten der Zweitstimmen für 35 Wahlkreise und 2666 Wahlbezirke, wovon 177 Briefwahlbezirke sind, analysiert. Obwohl die Daten die Abstimmungsergebnisse für mehr Parteien enthalten, haben wir uns hier auf die Ergebnisse der Parteien CDU, SPD, Grüne, FDP, Linke, AfD und Sonstige konzentriert, wobei bei einigen (insbesondere den multivariaten) Analysen die "Sonstige" Partei aufgrund ihrer heterogenen Zusammensetzung nicht mit berücksichtigt wurde.

Folgende eindimensionale Methoden der Aufdeckung eindimensionaler Ausreisser wurden angewendet:

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

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

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

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

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

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

Anzahl der Wahlbezirke	2666
Anzahl Briefwahlbezirke	177
Anzahl Wahlkreise	35
Anzahl Wahlberechtigte	2318022
Anzahl Stimmen Briefwahl	177207
Anzahl Stimmen Wahllokal	1311147
Wahlbeteiligung in Prozent	64.21
Anzahl Gueltige ErstStimmen	1464606
Anzahl Ungueltige ErstStimmen	23748
Anzahl Gueltige ZweitStimmen	1474508
Anzahl Ungueltige ZweitStimmen	13846

Hier in Schleswig-Holstein existieren zwei Wahlkreise ohne Briefwähler, Flensburg und Stormarn_Mitte, siehe Anhang.

Eine grössere Tabelle, die für alle 35 Wahlkreise die folgenden Informationen enthält:

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

befindet sich im Anhang dieses Dokuments.

Im folgenden hier eine Tabelle, die die Summen der letzten Spalten des Datensatzes über alle Wahlbezirke gibt. Die dritte Spalte der Tabelle enthält Prozente bez. der Anzahl der Wahlberechtigten.

	Insgesamt		LokalW.	BriefW.
N_Wahlber	2318022	100.00	2318022	0
WBer_ohne	2043542	88.16	2043542	0
WB_mit_A2	274226	11.83	274226	0
WB_mit_A3	254	0.00	254	0
Anz_Waehler	1488354	64.21	1311147	177207
Waehler_B1	1230808	53.10	1230808	0
Waehler_B2a	2394	0.10	2394	0
Waehler_B2b	255152	11.01	77945	177207

Im folgenden eine Tabelle der Zweitstimmen Resultate. Mit SSW wird der Südschleswige Wählerverband bezeichnet. Die Prozentzahlen beziehen sich auf die Anzahl der Wähler.

	Zweitstimmen			
	Insgesamt		LokalW.	BriefW.
Ungueltig	13846	0.93	12942	904
Gueltig	1474508	99.07	1298205	176303
CDU	471460	31.68	413974	57486
SPD	401806	27.00	354578	47228
GRUENE	190181	12.78	166772	23409
FDP	169037	11.36	146424	22613
PIRATEN	17091	1.15	15098	1993
SSW	48968	3.29	44595	4373
Die_LINKE	56018	3.76	49764	6254
FAMILIE	9262	0.62	8506	756
Freie_Waehler	8369	0.56	7471	898
AfD	86711	5.83	77233	9478
LKR	3053	0.21	2714	339
Die_PARTEI	8219	0.55	7239	980
Z_SH	4333	0.29	3837	496
Sonstige	99295	6.67	89460	9835

Beim Zusammenfassen der Parteien, die nicht zu CDU, SPD, Grüne, FDP, Die.Linke und AfD gehören, verbleiben 99295 Stimmen oder 6.67 Prozent der Wähler, die zur Gruppe der "Sonstigen" gehören. Man beachte, dass damit der Begriff "Sonstige" hier eine andere Bedeutung hat als sonst im Wahlchargon.

	Erststimmen			
	Insgesamt		LokalW.	BriefW.
ungueltig	23748	1.60	21850	1898
gueltig	1464606	98.40	1289297	175309
CDU	565065	37.97	497325	67740
SPD	479840	32.24	424884	54956
GRUENE	131446	8.83	113642	17804
FDP	106074	7.13	91262	14812
PIRATEN	21942	1.47	19444	2498
SSW	30193	2.03	27464	2729
Die_LINKE	51182	3.44	45546	5636
FAMILIE	2393	0.16	2131	262
FREIE_Waehler	7816	0.53	6891	925
AfD	60990	4.10	54229	6761
LKR	2739	0.18	2375	364
Die_PARTEI	1908	0.13	1564	344
Z_SH	1167	0.1	951	216
EzB	1851	0.12	1589	262
Sonstige	68158	4.58	60820	7338

2 Korrelation von Wahlbeteiligung und Stimmenanteil

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

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

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

Partei	Corr	CI_low	CI_upper
CDU	0.50011 *	0.20024	0.71431
SPD	-0.75031	-0.86682	-0.55612
GRUENE	0.29165	-0.04607	0.56954
FDP	0.33162	-0.00183	0.59870
LINKE	-0.44356	-0.67677	-0.12945
AfD	-0.65365	-0.81037	-0.40963
Sonst	0.03615	-0.30071	0.36500

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 CDU, FDP und Grüne erfüllt. Offenbar hatten die SPD, AfD und die Linke in solchen Wahlkreisen hohe Stimmanteile, in denen es eher eine geringe Wahlbeteiligung gab und es ist sehr unwahrscheinlich, dass es "stuffed ballots" zugunsten der SPD, AfD, oder der Linken gegeben haben könnte.

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

Grösste Wahlbet.	Kreis	Kleinste Wahlbet.	Kreis
74.888	9 Rendsburg_Ost	50.644	32 Luebeck_West
72.883	8 Eckernfoerde	53.581	14 Kiel_Ost
72.780	15 Ploen_Nord	56.670	31 Luebeck_Ost
72.519	12 Kiel_Nord	56.908	11 Neumuenster
69.920	4 Flensburg_Land	58.552	3 Flensburg

Univariate Ausreisser Methoden finden die folgenden Ausreisser nach oben:

- Thompson** 1. 9 Rendsburg_Ost
 2. 8 Eckernfoerde
 3. 15 Ploen_Nord

Ungewichtet				
	99 Prozent		95 Prozent	
Mittel	Unteres CI	Oberes CI	Unteres CI	Oberes CI
0.6404	0.6175	0.6634	0.6230	0.6579
Gewichtet				
	99 Prozent		95 Prozent	
Mittel	Unteres CI	Oberes CI	Unteres CI	Oberes CI
0.6486	0.6274	0.6697	0.6325	0.6647

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 rechts oben im Plot.

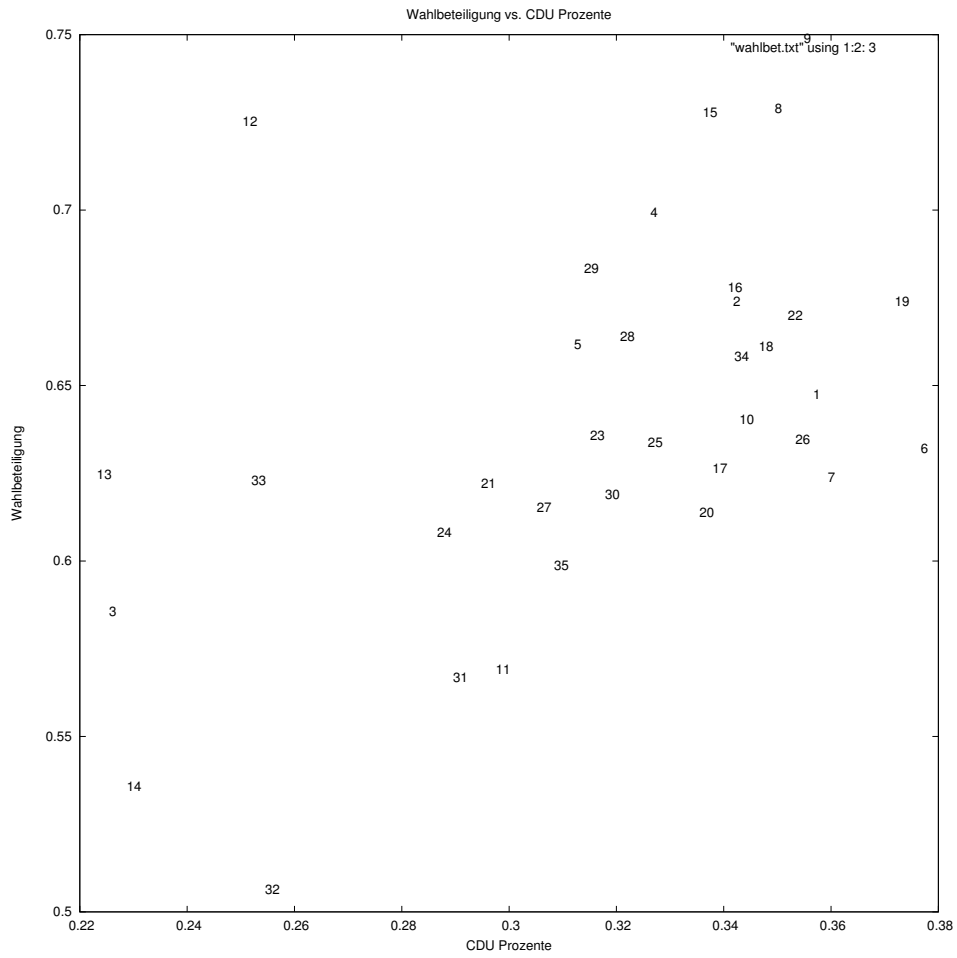


Figure 1: Wahlbeteiligung (y) vs. CDU (x)

Einige Wahlkreise CDU			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
2	Nordfriesland_Sued_	9	Rendsburg_Ost
4	Flensburg_Land	15	Ploen_Nord
6	Dithmarschen_Schleswig	16	Ploen_Ostholstein_
8	Eckernfoerde	22	Pinneberg_Nord_

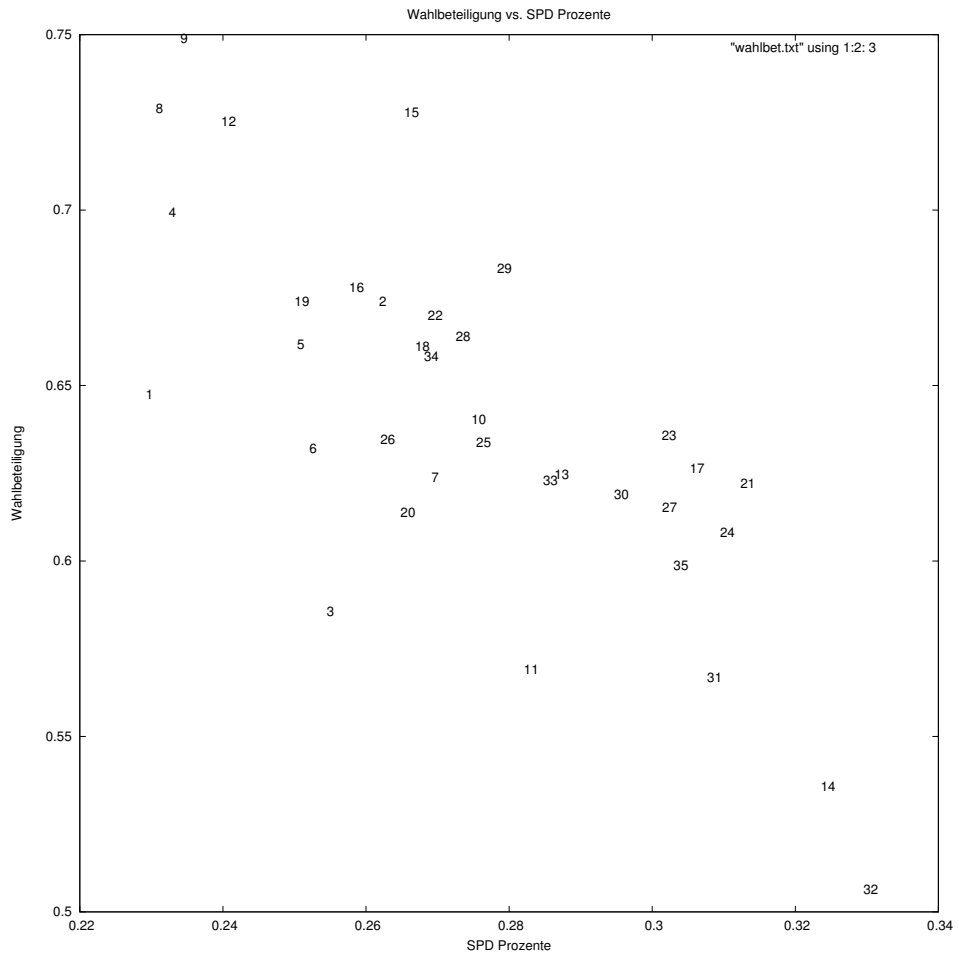


Figure 2: Wahlbeteiligung (y) vs. SPD (x)

Einige Wahlkreise SPD			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
23	Pinneberg_Elbmarschen_	29	Stormarn_Mitte_
28	Stormarn_Nord_	30	Stormarn_Sued_

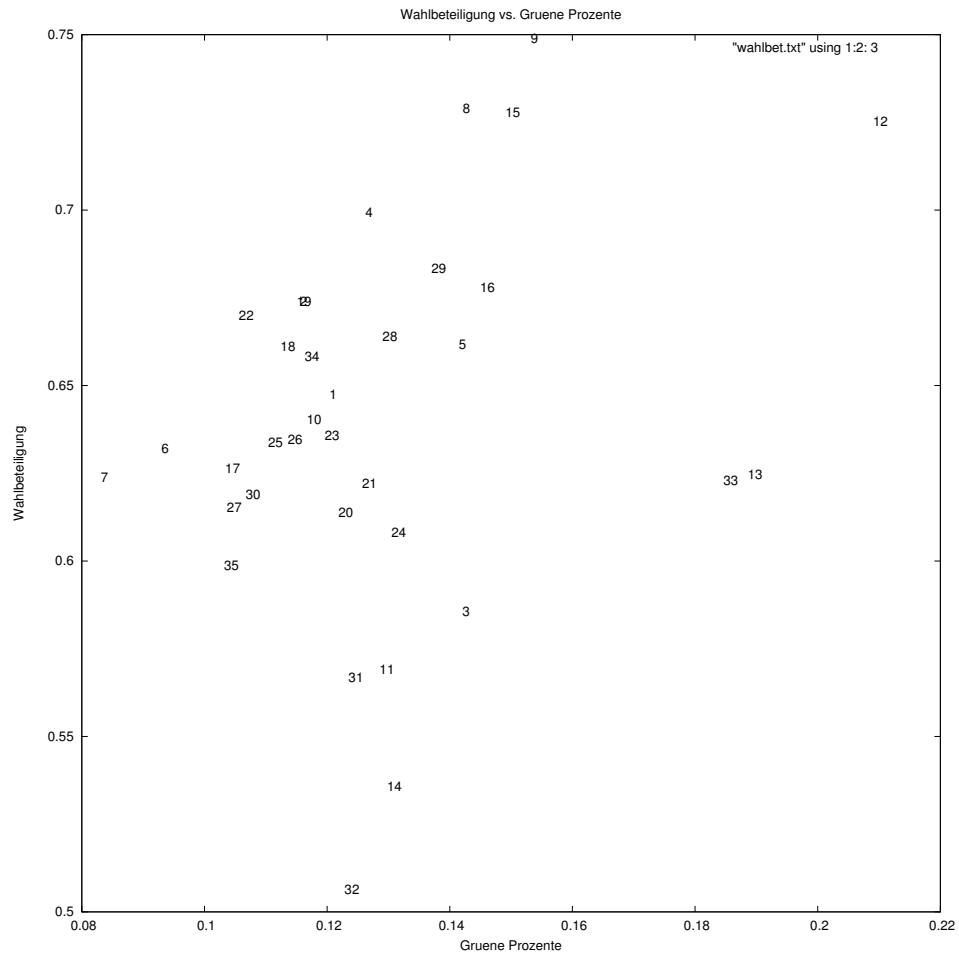


Figure 3: Wahlbeteiligung (y) vs. Gruene (x)

Einige Wahlkreise Grüne			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
8	Eckernfoerde	15	Ploen_Nord
9	Rendsburg_Ost	16	Ploen_Ostholstein_
12	Kiel_Nord	29	Stormarn_Mitte_
13	Kiel_West	33	Luebeck_Sued

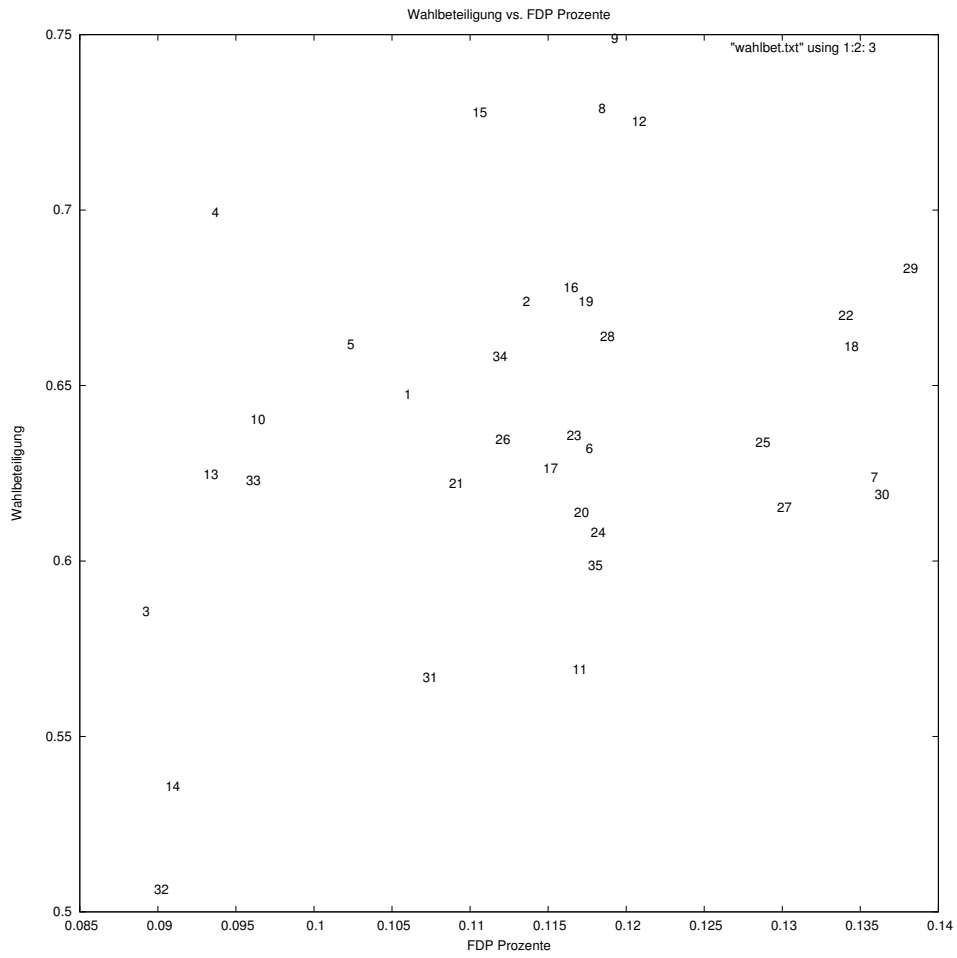


Figure 4: Wahlbeteiligung (y) vs. FDP (x)

Einige Wahlkreise FDP			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
8	Eckernfoerde	19	Steinburg_West
9	Rendsburg_Ost	22	Pinneberg_Nord_
12	Kiel_Nord	29	Stormarn_Mitte_
18	Ostholstein_Sued_	30	Stormarn_Sued_

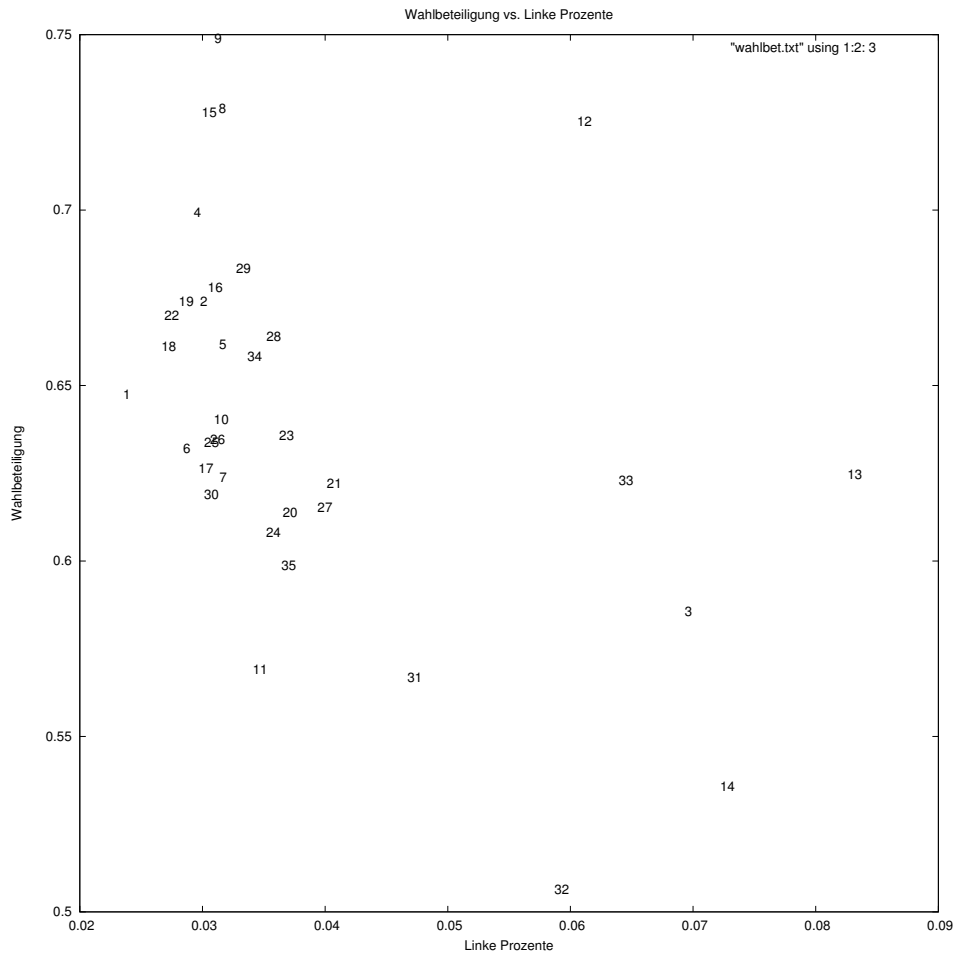


Figure 5: Wahlbeteiligung (y) vs. Linke (x)

Einige Wahlkreise Linke			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
3	Flensburg	13	Kiel_West
12	Kiel_Nord	33	Luebeck_Sued

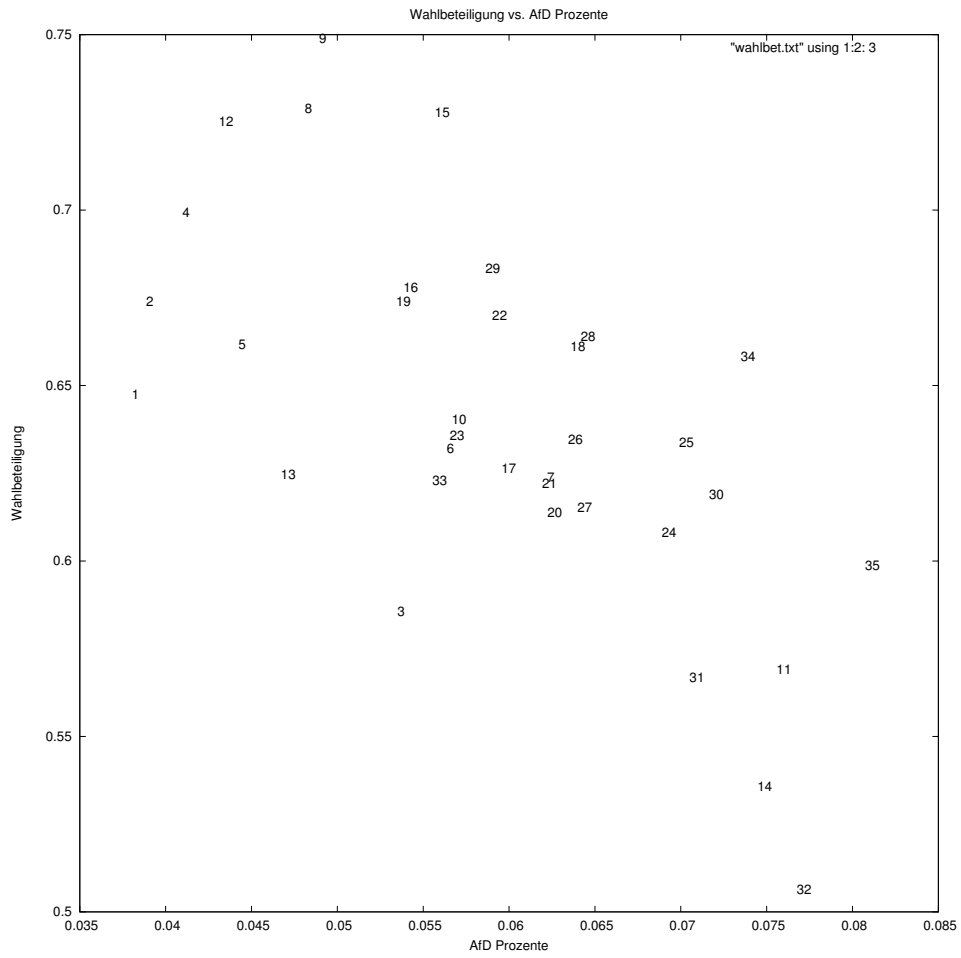


Figure 6: Wahlbeteiligung (y) vs. AfD (x)

Einige Wahlkreise AfD			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
18	Ostholstein_Sued_	26	Segeberg_Ost_
22	Pinneberg_Nord_	28	Stormarn_Nord_
25	Segeberg_West_	34	Lauenburg_Nord

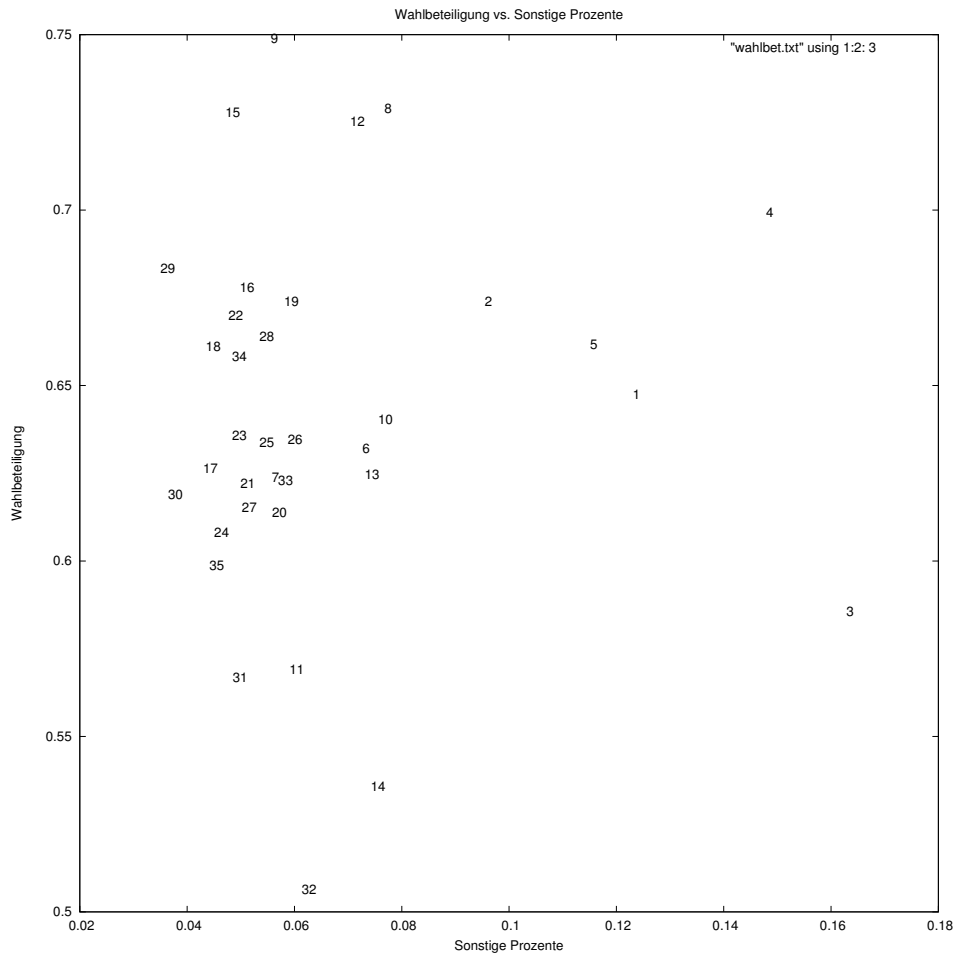


Figure 7: Wahlbeteiligung (y) vs. Sonstige (x)

Einige Wahlkreise Sonstige			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
1	Nordfriesland_Nord_	2	Nordfriesland_Sued
4	Flensburg_Land	5	Schleswig

3 Eindimensionale Ausreisseranalyse

3.1 Analyse der Ausreisser-Kreise

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

3.1.1 CDU

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

3.1.2 SPD

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [1] 32 Luebeck_West
- [2] 14 Kiel_Ost

Der Kreis Kiel_Ost ist auch zweithäufigster bei den Linken. Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

Partei: SPD, Kreis: 32=Luebeck_West	
1	32 : 275 : Luebeck_West_Luebeck_Hansestadt_506
Partei: SPD, Kreis: 14=Kiel_Ost	
1	14 : 188 : Kiel_Ost_Kiel_Landeshauptstadt_155

Bemerkenswert ist, dass Kiel_Ost und Luebeck_West zu den Kreisen mit dem höchsten Anteil ungültiger Stimmen gehören!

3.1.3 Grüne

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [1] 12 Kiel_Nord
- [2] 13 Kiel_West
- [3] 33 Luebeck_Sued

Die Kreise Kiel_Nord, Kiel_West und Luebeck_Sued werden auch bei den Linken als Ausreisserkreise gefunden. Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt keine potentielle Ausreisser.

3.1.4 FDP

Nur ein Kreis wird als Ausreisser erkannt:

- [1] 29 Stormarn_Mitte

Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

Partei: FDP, Kreis: 29=Stormarn_Mitte	
1	29 : 2474 : Stormarn_Mitte_Briefwahl_Stadt_Wilster
2	29 : 2570 : Stormarn_Mitte_Grosshansdorf_004

3.1.5 Die Linke

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [1] 13 Kiel_West
- [2] 14 Kiel_Ost
- [3] 3 Flensburg
- [4] 33 Luebeck_Sued
- [5] 12 Kiel_Nord

Kiel_Ost ist der Kreis mit dem höchsten Anteil ungültiger Stimmen! Die Kreise Kiel_Nord, Kiel_West und Luebeck_Sued werden auch bei den Grünen als Ausreisserkreise gefunden. Ebenso der Kreis Kiel_Ost bei der SPD. Der Kreis Flensburg ist auch bei den "Sonstigen" extrem, aber mit anderen Bezirken. Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

Partei: Die Linke, Kreis: 13=Kiel_West	
1*	13 : 112 : Kiel_West_Kiel_Landeshauptstadt_071
2	13 : 105 : Kiel_West_Kiel_Landeshauptstadt_064
3	13 : 100 : Kiel_West_Kiel_Landeshauptstadt_059
Partei: Die Linke, Kreis: 14=Kiel_Ost	
1*	14 : 170 : Kiel_Ost_Kiel_Landeshauptstadt_136
2*	14 : 166 : Kiel_Ost_Kiel_Landeshauptstadt_132
3*	14 : 169 : Kiel_Ost_Kiel_Landeshauptstadt_135
Partei: Die Linke, Kreis: 3=Flensburg	
1	3 : 8 : Flensburg_Gesundheitshaus_1
2	3 : 5 : Flensburg_Kindertagesstaette_Neustadt
3	3 : 25 : Flensburg_Goetheschule
Partei: Die Linke, Kreis: 33=Luebeck_Sued	
1	33 : 232 : Luebeck_Sued_Luebeck_Hansestadt_104
2	33 : 231 : Luebeck_Sued_Luebeck_Hansestadt_103
3	33 : 233 : Luebeck_Sued_Luebeck_Hansestadt_105
Partei: Die Linke, Kreis: 12=Kiel_Nord	
1	12 : 85 : Kiel_Nord_Kiel_Landeshauptstadt_043
2	12 : 87 : Kiel_Nord_Kiel_Landeshauptstadt_045
3	12 : 88 : Kiel_Nord_Kiel_Landeshauptstadt_046

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

3.1.6 AfD

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [1] 35 Lauenburg_Sued

Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

Partei: AfD, Kreis: 35=Lauenburg_Sued	
1*	35 : 582 : Lauenburg_Sued_Basedow_001
2*	35 : 722 : Lauenburg_Sued_Muehlenrade_001

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

3.1.7 Sonstige

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [1] 3 Flensburg
- [2] 4 Flensburg_Land
- [3] 1 Nordfriesland_Nord
- [4] 5 Schleswig
- [5] 2 Nordfriesland_Sued

Man beachte, dass der Kreis Flensburg auch bei den Linken extrem ist, dort aber mit anderen Bezirken. Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

Partei: Sonstige, Kreis: 3=Flensburg	
1*	3 : 4 : Flensburg_Schule_Ramsharde
2	3 : 6 : Flensburg_Waldschule_1
3	3 : 2 : Flensburg_Comenius_Schule
Partei: Sonstige, Kreis: 4=Flensburg_Land	
1*	4 : 1995 : Flensburg_Land_Harrislee_005
2	4 : 1993 : Flensburg_Land_Harrislee_003
3	4 : 1996 : Flensburg_Land_Harrislee_006
Partei: Sonstige, Kreis: 1=Nordfriesland_Nord	
1*	1 : 821 : Nordfriesland_Nord_Bramstedtlund_001
2*	1 : 810 : Nordfriesland_Nord_Aventoft_001
Partei: Sonstige, Kreis: 5=Schleswig	
1	5 : 1951 : Schleswig_Suederbrarup_002
2	5 : 1892 : Schleswig_Gross_Rheide_001
Partei: Sonstige, Kreis: 2=Nordfriesland_Sued	
1*	2 : 842 : Nordfriesland_Sued_Groede_001
2	2 : 943 : Nordfriesland_Sued_Suederhoeft_001
3	2 : 950 : Nordfriesland_Sued_Toemming_Stadt_002

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

Durch eine gesonderte Analyse der "Sonstigen" Parteien in Nordfriesland_Nord und Nordfriesland_Sued könnte man die Ausreisser bei den Briefwahlen mehr eingrenzen.

3.1.8 Histogramm: Kreise

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

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CDU	3	2	1	0	4	4	5	7	7	2
SPD	4	1	5	8	4	3	1	5	2	2
GRUENE	2	5	9	9	5	2	0	0	2	1
FDP	5	2	1	2	5	10	3	0	2	5
LINKE	6	15	7	1	0	1	2	1	1	1
AfD	3	2	3	3	7	5	3	4	3	2
Sonst	8	15	4	3	1	0	2	0	1	1

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

3.2 Analyse der Bezirksdaten

3.2.1 Obere Ausreisser in Bezug auf alle Bezirke

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

Bezirksausreisser für Partei: CDU	
Wahlkreis	Wahlbezirk
1 : Nordfriesland_Nord (16)	876 : Nordfriesland_Nord_Kolkerheide_001
19 : Steinburg_West	2331 : Steinburg_West_Bokhorst
34 : Lauenburg_Nord	586 : Lauenburg_Nord_Besenthal_001
1 : Nordfriesland_Nord	830 : Nordfriesland_Nord_Dunsum_001
7 : Dithmarschen_Sued	472 : Dithmarschen_Sued_Hillgroven_001
Bezirksausreisser für Partei: SPD	
Keine Ausreisserbezirke	
Bezirksausreisser für Partei: Grüne	
Wahl	Wahlbezirk
34 : Lauenburg_Nord (3)	621 : Lauenburg_Nord_Fredeburg_001
6 : Dithmarschen_Schleswig	545 : Dithmarschen_Schleswig_Wallen_001
29 : Stormarn_Mitte	2478 : Stormarn_Mitte_Ahrensburg_Stadt_003
12 * : Kiel_Nord	90 : Kiel_Nord_Kiel_Landeshauptstadt_048
12 * : Kiel_Nord	89 : Kiel_Nord_Kiel_Landeshauptstadt_047
Bezirksausreisser für Partei: FDP	
Wahlkreis	Wahlbezirk
2 : Nordfriesland_Sued (7)	907 : Nordfriesland_Sued_Norderfriedrichskoog_001
2 : Nordfriesland_Sued (11)	843 : Nordfriesland_Sued_Grothusenkoog_001
8 : Eckernfoerde	1823 : Eckernfoerde_Steenfeld_001
6 : Dithmarschen_Schleswig	410 : Dithmarschen_Schleswig_Bergewoehrden_001
19 : Steinburg_West (4)	2330 : Steinburg_West_Bokelrehm
Bezirksausreisser für Partei: Linke	
Wahlkreis	Wahlbezirk
14 * : Kiel_Ost (2)	170 : Kiel_Ost_Kiel_Landeshauptstadt_136
14 * : Kiel_Ost (6)	166 : Kiel_Ost_Kiel_Landeshauptstadt_132
14 * : Kiel_Ost (8)	169 : Kiel_Ost_Kiel_Landeshauptstadt_135
14 * : Kiel_Ost (9)	164 : Kiel_Ost_Kiel_Landeshauptstadt_130
13 * : Kiel_West(17)	112 : Kiel_West_Kiel_Landeshauptstadt_071

Die mit einem asterisk * gekennzeichneten Kreisnamen traten auch als Ausreisser bei der kreisweisen Analyse auf. Die Ziffern in Klammern nach dem Namen des Wahlkreises, z.B. 1 : Nordfriesland_Nord (16), dass dieser Wahlbezirk, hier also 876 : Nordfriesland_Nord_Kolkerheide_001, auch bei der bezirkswisen multidimensionalen MCD Analyse in Abschnit 4.4 als Ausreisser auf dem entsprechenden Rangplatz (im Beispiel also dem 16ten) gefunden wurde.

Bezirksausreisser für Partei: AfD	
Wahlkreis	Wahlbezirk
19 : Steinburg_West (4)	2330 : Steinburg_West_Bokelrehm
35 * : Lauenburg_Sued	582 : Lauenburg_Sued_Basedow_001
35 * : Lauenburg_Sued	722 : Lauenburg_Sued_Muehlenrade_001
34 : Lauenburg_Nord	687 : Lauenburg_Nord_Langenlehsten_001
26 : Segeberg_Ost	2275 : Segeberg_Ost_Strukdorf
Bezirksausreisser für Partei: Sonstige	
Wahlkreis	Wahlbezirk
4 * : Flensburg_Land (1)	1995 : Flensburg_Land_Harrislee_005
2 * : Nordfriesland_Sued (5)	842 : Nordfriesland_Sued_Groede_001
1 * : Nordfriesland_Nord (10)	821 : Nordfriesland_Nord_Bramstedtlund_001
3 * : Flensburg (14)	4 : Flensburg_Schule_Ramsharde
1 * : Nordfriesland_Nord (15)	810 : Nordfriesland_Nord_Aventoft_001

Während die Grünen in Kiel_Nord punkten, sind die Linken vor allem in Kiel_Ost und einmal gar in Kiel_West ergolgreich. Während Nordfriesland_Nord CDU und Sonstige wählt, wählt Nordfriesland Süd die FDP und Sonstige. Lauenburg_Nord wählt CDU, aber Lauenburg_Sued waehlt AfD.

3.2.2 Histogramm: Bezirke

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

Histogramm=

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CDU	29	103	352	907	822	305	103	29	13	3
SPD	8	20	77	247	588	840	562	244	68	12
GRUENE	141	1521	849	125	27	0	2	0	0	1
FDP	148	1111	1119	236	41	7	2	1	0	1
LINKE	786	1410	345	66	35	12	8	2	1	1
AfD	305	1344	830	160	23	2	1	0	0	1
Sonst	1087	1252	241	71	10	3	1	0	0	1

3.3 Briefwahl- versus Kabinwahl-Resultate

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

Prozentualer Anteil Brief- und Lokalwähler für Parteien:

Rang	Partei	Briefwähler	Lokalwähler
1	FDP	0.13378	0.86622
2	Gruene	0.12309	0.87691
3	CDU	0.12193	0.87807
4	SPD	0.11754	0.88246
5	Die_Linke	0.11164	0.88836
6	AfD	0.10931	0.89069
7	Sonstige	0.09905	0.90095

Gemessen in Prozenten gab es die wenigsten Briefwähler bei der AfD und den Linken, die meisten dagegen bei der FDP, den Grünen, und der CDU.

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

Partei	Rang	Ausreisser Kreis	Value
CDU	1	13 Kiel_West	0.2480
	2	12 Kiel_Nord	0.2330
	3	33 Luebeck_Sued	0.2286
SPD	1	13 Kiel_West	0.2109
	2	33 Luebeck_Sued	0.2106
	3	12 Kiel_Nord	0.2065
GRUENE	1	Keine Ausreisser	.
FDP	1	33 Luebeck_Sued	0.2512
LINKE	1	33 Luebeck_Sued	0.2011
AfD	1	12 Kiel_Nord	0.1985
	2	13 Kiel_West	0.1840
	3	21 Elmshorn	0.1789
Sonstige	1	13 Kiel_West	0.1935
	2	12 Kiel_Nord	0.1934
	3	33 Luebeck_Sued	0.1831
Insgesamt	1	33 Luebeck_Sued	0.2136
	2	13 Kiel_West	0.2125
	3	12 Kiel_Nord	0.2105

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	0.87197	0.77239
SPD	0.88790	0.89672
Gruene	0.86590	0.77172
FDP	0.66041	0.56718
Die_Linke	0.91710	0.59057
AfD	0.73593	0.70020
Sonstige	0.95367	0.94619

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	SPD	GRUENE	FDP	LINKE	AfD	Sonstige
Brief	0.3305	0.2678	0.1277	0.1300	0.0335	0.0553	0.0552
Lokal	0.3177	0.2767	0.1281	0.1119	0.0390	0.0606	0.0660
RelDiff	0.0405	-0.0323	-0.0034	0.1617	-0.1409	-0.0880	-0.1630

Nur CDU und FDP schneiden bei den Briefwahlen besser ab als bei den Lokalwahlen. Je höher der Wert der relativen Differenz, desto grösser ist der Anteil der Briefwahlstimmen im Vergleich zu den Wahllokalstimmen der jeweiligen Partei. Für grosse positive Werte sollte es evtl. eine Begründung geben. Die Summe der ersten zwei Zeilen ist jeweils 1.

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

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

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

Partei	Common t Test	Welsh t Test	Man-Whitney
CDU	0.17540	0.17567	0.23981
SPD	0.22154	0.22159	0.28342
Gruene	0.94888	0.94888	0.83851
FDP	0.00001	0.00001	0.00001
Die_Linke	0.10672	0.10689	0.03157
AfD	0.06200	0.06210	0.07453
Sonstige	0.05507	0.05536	0.00734

Das bedeutet, dass es für die FDP 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	2 Nordfriesland_Sued	-
	2	5 Dithmarschen_Schleswig	-
	3	18 Steinburg_West	-
	4	6 Dithmarschen_Sued	-
	5	12 Kiel_West	+
SPD	1	26 Norderstedt	+
Grüne	1	2 Nordfriesland_Sued	+
	2	28 Stormarn_Sued	-
FDP	1	1 Nordfriesland_Nord	+
	2	4 Schleswig	+
	3	17 Ostholstein_Sued	+
Die Linke	1	2 Nordfriesland_Sued	+
	2	5 Dithmarschen_Schleswig	+
	3	22 Pinneberg_Elbmarschen	-
	4	12 Kiel_West	- o
	5	11 Kiel_Nord	- o
AfD	1	30 Luebeck_West	-
	2	13 Kiel_Ost	-
Sonstige:	1	4 Schleswig	- o
	2	1 Nordfriesland_Nord	- o
	3	3 Flensburg_Land	- o
	4	5 Dithmarschen_Schleswig	-
	5	9 Rendsburg	-

Für die SPD wird auch hier wieder Norderstedt als Ausreisser nach oben genannt. Wie wir bei der bezirkswisen Analyse bereits notiert hatten gab es dort extrem gute Wahlergebnisse bei den Briefwählern der SPD.

Einige der hier gefundenen Kreise wurden auch als Ausreisser in Kapitel 3.1 gefunden. Allerdings wurden dort Ausreisser in der Höhe des allgemeinen (Lokal- und Briefwahlen) Stimmverhaltens bez. der Parteien aufgedeckt, während hier Ausreisser im Vergleich der Stimmenanteile zwischen Lokal- und Briefwahlen gefunden wurden.

* Kreise die hier mit einem Asterisk * gekennzeichnet sind: Der Wahlkreis ist als Ausreisser erkannt worden was hier mit positivem Briefwahlverhalten unterstützt wird.

o Kreise die hier mit einem Kreis o gekennzeichnet sind: Der Wahlkreis ist als Ausreisser erkannt worden trotz des negativen Briefwahlverhaltens hier.

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 4.1	Kreise 4.2
1	28.129	4.1910	3 Flensburg	Sonstige, Linke	Sonstige
2	21.721	3.1634	4 Flensburg_Land	Sonstige	Sonstige
3	15.674	2.4952	5 Schleswig	Sonstige	
4	15.561	2.5116	1 Nordfriesland_Nord	Sonstige	CDU, Sonstige
5	15.443	3.7112	13 Kiel_West	Grüne, Linke	Linke
6	14.531	3.7643	12 Kiel_Nord	Grüne, Linke	Grüne
7	10.525	2.9167	14 Kiel_Ost	SPD, Linke	Linke
8	9.4894	2.6971	2 Nordfriesland_Sued	Sonstige	FDP, Sonstige
9	9.2112	2.5501	33 Luebeck_Sued	Gruene, Linke	
10	6.0230	1.7491	8 Eckernfoerde		FDP
11	5.7579	2.6779	32 Luebeck_West	SPD	
12	5.4706	2.6930	11 Neumuenster		
13	5.0861	2.3222	17 Ostholstein_Nord		
14	4.9898	2.2307	10 Rendsburg		

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

4.2 Bezirks-Ausreisser innerhalb der Kreise-Ausreisser

Die ersten und bedeutendsten dieser Ausreisser wurden bereits bei den eindimensionalen Analysen der Linken und Sonstigen als problematisch erkannt.

Wahlkreis= 3 : Flensburg (16 Outliers)			
N	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	13.624	3.7292	5 : Flensburg_Kindertagesstaette_Neustadt
2	12.517	3.5329	8 : Flensburg_Gesundheitshaus_1
3	11.799	2.7474	25 : Flensburg_Goetheschule
4	8.9721	2.2462	22 : Flensburg_Handwerkskammer
5	8.4550	2.5184	23 : Flensburg_Bildungszentrum_am_Sandberg
Wahlkreis= 4 : Flensburg_Land (26 Outliers)			
N	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	17.687	7.0594	1995 : Flensburg_Land_Harrislee_005
2	8.8530	4.7945	2046 : Flensburg_Land_Wanderup_001
3	8.1332	3.9002	1986 : Flensburg_Land_Grossenwiehe_001
4	7.6862	4.4874	1999 : Flensburg_Land_Harrislee_009
5	6.1920	2.4030	1993 : Flensburg_Land_Harrislee_003
Wahlkreis= 5 : Schleswig (15 Outliers)			
N	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	5.6992	4.3256	1919 : Schleswig_Nottfeld_001
2	5.6130	4.4006	1911 : Schleswig_Loite_001
3	5.1443	4.3406	2018 : Schleswig_Medelby_001
4	4.9509	3.3396	1877 : Schleswig_Borgwedel_001
5	4.8138	3.9280	1890 : Schleswig_Goltoft_001
Wahlkreis= 1 : Nordfriesland_Nord (19 Outliers)			
N	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	11.293	5.9798	821 : Nordfriesland_Nord_Bramstedtlund_001
2	10.383	6.5572	876 : Nordfriesland_Nord_Kolkerheide_001
3	6.5771	3.7077	887 : Nordfriesland_Nord_Leck_Sueden1
4	6.5396	4.1993	890 : Nordfriesland_Nord_Lexgaard_001
5	6.3647	4.7085	990 : Nordfriesland_Nord_Briefwahlbezirk_Amt_Landschaft_Sylt
Wahlkreis= 13 : Kiel_West (15 Outliers)			
N	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	8.2111	4.6343	123 : Kiel_West_Kiel_Landeshauptstadt_082
2	8.0717	4.3752	122 : Kiel_West_Kiel_Landeshauptstadt_081
3	8.0457	2.9033	129 : Kiel_West_Kiel_Landeshauptstadt_089
4	7.4681	3.1419	128 : Kiel_West_Kiel_Landeshauptstadt_088
5	7.4517	2.5193	124 : Kiel_West_Kiel_Landeshauptstadt_083

Wahlkreis= 12 : Kiel_Nord (17 Outliers)			
N	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	6.6055	3.9636	74 : Kiel_Nord_Kiel_Landeshauptstadt_032
2	5.9457	3.1565	202 : Kiel_Nord_Kiel_Landeshauptstadt_BW_009
3	5.9288	3.4755	201 : Kiel_Nord_Kiel_Landeshauptstadt_BW_008
4	5.2318	3.8663	73 : Kiel_Nord_Kiel_Landeshauptstadt_031
5	5.1734	3.3460	78 : Kiel_Nord_Kiel_Landeshauptstadt_036
Wahlkreis= 14 : Kiel_Ost (18 Outliers)			
N	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	9.1527	4.1909	170 : Kiel_Ost_Kiel_Landeshauptstadt_136
2	8.5078	3.6499	169 : Kiel_Ost_Kiel_Landeshauptstadt_135
3	8.4819	3.6894	188 : Kiel_Ost_Kiel_Landeshauptstadt_155
4	7.8143	3.4333	166 : Kiel_Ost_Kiel_Landeshauptstadt_132
5	7.7896	3.4849	164 : Kiel_Ost_Kiel_Landeshauptstadt_130
Wahlkreis= 2 : Nordfriesland_Sued (25 Outliers)			
N	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	20.974	6.6438	842 : Nordfriesland_Sued_Groede_001
2	13.530	6.4640	907 : Nordfriesland_Sued_Norderfriedrichskoog_001
3	11.258	4.3881	943 : Nordfriesland_Sued_Suederhoeft_001
4	10.758	5.7152	843 : Nordfriesland_Sued_Grothusenkoog_001
5	8.6713	4.2796	918 : Nordfriesland_Sued_Osterhever_001
Wahlkreis= 33 : Luebeck_Sued (16 Outliers)			
N	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	12.605	3.5057	261 : Luebeck_Sued_Luebeck_Hansestadt_302
2	10.870	3.4123	352 : Luebeck_Sued_Luebeck_Hansestadt_962
3	8.9448	2.7785	253 : Luebeck_Sued_Luebeck_Hansestadt_218
4	8.9429	2.4554	353 : Luebeck_Sued_Luebeck_Hansestadt_963
5	8.9218	2.6420	263 : Luebeck_Sued_Luebeck_Hansestadt_304
Wahlkreis= 8 : Eckernförde (19 Outliers)			
N	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	9.2355	4.1196	1735 : Eckernfoerde.Lindau_001
2	8.5618	4.4340	1753 : Eckernfoerde.Neudorf_Bornstein_002
3	8.1938	6.1033	1823 : Eckernfoerde.Steenfeld_001
4	7.8059	5.6347	1721 : Eckernfoerde.Karby_001
5	7.2594	4.7880	1714 : Eckernfoerde.Holzdorf_001

Wahlkreis= 32 : Luebeck_West (16 Outliers)			
N	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	20.653	4.1452	300 : Luebeck_West_Luebeck_Hansestadt_702
2	13.858	3.7568	270 : Luebeck_West_Luebeck_Hansestadt_501
3	11.212	3.9443	299 : Luebeck_West_Luebeck_Hansestadt_701
4	10.678	2.5832	267 : Luebeck_West_Luebeck_Hansestadt_403
5	10.388	3.1224	293 : Luebeck_West_Luebeck_Hansestadt_617
Wahlkreis= 11 : Neumuenster (20 Outliers)			
1	9.9638	3.0614	2106 : Neumuenster_Bad_Segeberg_7
2	9.3665	3.0732	362 : Neumuenster_Neumuenster_Stadt_008
3	8.2132	4.0655	393 : Neumuenster_Neumuenster_Stadt_039
4	8.1139	2.7787	2108 : Neumuenster_Bark_1
5	7.9886	2.5097	2107 : Neumuenster_Bahrenhof

Auffallend sind hier die sehr hohen Werte der robusten Distanzen für die Wahlbezirke 842 : Nordfriesland_Sued_Groede_001 (20.974) und 300 : Luebeck_West_Luebeck_Hansestadt_702 (20.653).

4.3 Analyse der Kreisdaten mit LTS

Das sollte später überarbeitet werden.

4.4 Analyse der Bezirksdaten mit MCD

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

N	Rouss.	Mahal.	Kreis	Bezirk
1	23.071	13.276	4	1995 : Flensburg_Land_Harrislee_005
2	15.695	10.109	14	170 : Kiel_Ost_Kiel_Landeshauptstadt_136
3	15.542	12.719	34	621 : Lauenburg_Nord_Fredeburg_001
4	14.579	12.367	19	2330 : Steinburg_West_Bokelrehm
5	14.657	8.8074	2	842 : Nordfriesland_Sued_Groede_001
6	13.417	8.5340	14	166 : Kiel_Ost_Kiel_Landeshauptstadt_132
7	12.977	11.034	2	907 : Nordfriesland_Sued_Norderfriedrichskoog_001
8	12.178	8.1198	14	169 : Kiel_Ost_Kiel_Landeshauptstadt_135
9	11.645	7.5219	14	164 : Kiel_Ost_Kiel_Landeshauptstadt_130
10	11.314	6.4347	1	821 : Nordfriesland_Nord_Bramstedtlund_001
11	11.108	9.3123	2	843 : Nordfriesland_Sued_Grothusekoog_001
12	10.896	6.5309	3	5 : Flensburg_Kindertagesstaette_Neustadt
13	10.799	6.4695	3	8 : Flensburg_Gesundheitshaus_1
14	10.615	5.8734	3	4 : Flensburg_Schule_Ramsharde
15	10.473	5.9896	1	810 : Nordfriesland_Nord_Aventoft_001
16	10.257	8.3971	1	876 : Nordfriesland_Nord_Kolkerheide_001
17	10.225	6.3893	13	112 : Kiel_West_Kiel_Landeshauptstadt_071
18	10.148	5.6330	4	1993 : Flensburg_Land_Harrislee_003
19	9.9784	5.5181	3	6 : Flensburg_Waldschule_1
20	9.3980	5.9121	14	165 : Kiel_Ost_Kiel_Landeshauptstadt_131

N	Kreis	Bezirk	Kreise 3.1	Bezirke 3.2
1	4	1995 : Flensburg_Land_Harrislee_005	Sonstige	Sonstige
2	14	170 : Kiel_Ost_Kiel_Landeshauptstadt_136	Linke, SPD	Linke
3	34	621 : Lauenburg_Nord_Fredeburg_001		Grüne
4	19	2330 : Steinburg_West_Bokelrehm		FDP, AfD
5	2	842 : Nordfriesland_Sued_Groede_001	Sonstige	Sonstige
6	14	166 : Kiel_Ost_Kiel_Landeshauptstadt_132	Linke, SPD	Linke
7	2	907 : Nordfriesland_Sued_Norderfriedrichskoog_001	Sonstige	FDP
8	14	169 : Kiel_Ost_Kiel_Landeshauptstadt_135	Linke, SPD	Linke
9	14	164 : Kiel_Ost_Kiel_Landeshauptstadt_130	Linke, SPD	Linke
10	1	821 : Nordfriesland_Nord_Bramstedtlund_001		Sonstige
11	2	843 : Nordfriesland_Sued_Grothusekoog_001	Sonstige	FDP
12	3	5 : Flensburg_Kindertagesstaette_Neustadt	Linke, Sonstige	
13	3	8 : Flensburg_Gesundheitshaus_1	Linke, Sonstige	
14	3	4 : Flensburg_Schule_Ramsharde	Linke, Sonstige	Sonstige
15	1	810 : Nordfriesland_Nord_Aventoft_001	Sonstige	Sonstige
16	1	876 : Nordfriesland_Nord_Kolkerheide_001	Sonstige	CDU
17	13	112 : Kiel_West_Kiel_Landeshauptstadt_071		Linke
18	4	1993 : Flensburg_Land_Harrislee_003	Sonstige	
19	3	6 : Flensburg_Waldschule_1	Linke, Sonstige	
20	14	165 : Kiel_Ost_Kiel_Landeshauptstadt_131	Linke, SPD	

Man notiert hier sofort die häufige Vorkommen der Kreise, 3=Flensburg, 1=Nordfriesland_Nord, 2=Nordfriesland_Sued und 14=Kiel_Ost. Das sind auch die Kreise, die auf den Rängen 1, 4, 8 und 7 bei der kreisweisen MCD Analyse gefunden worden sind. Die letzten beiden Spalten zeigen, ob

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

gefunden worden ist.

4.5 Briefwahl- versus Kabinwahl-Resultate

Wie aus der Tabelle im Anhang ersichtlich, haben 2 der 35 Kreise keine Briefwahlbezirke. Damit bleiben nur 33 Wahlkreise übrig zum Vergleich von Briefwahl- und Lokalwahlresultaten.

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

N	Rouss.	Mahal.	Kreis	Rang in 4.1
1	32.971	3.4762	5 Schleswig	3
2	23.942	4.2826	1 Nordfriesland_Nord	4
3	23.266	2.9295	4 Flensburg_Land	2
4	21.509	3.0210	6 Dithmarschen_Schleswig	
5	10.991	1.4178	8 Eckernfoerde	10
6	10.839	2.7698	22 Pinneberg_Nord	
7	7.7435	2.1613	28 Stormarn_Nord	
8	7.2862	1.8218	10 Rendsburg	14
9	6.4354	1.9989	26 Segeberg_Ost	
10	6.2607	2.2399	14 Kiel_Ost	7
11	5.8737	3.6548	2 Nordfriesland_Sued	8
12	5.8073	1.8053	20 Steinburg_Ost	
13	5.3071	1.5845	25 Segeberg_West	

Diese Tabelle zeigt die Kreise an, bei denen es offenbar grössere Unterschiede zwischen Briefwahl- und Lokalwahl-Resultaten aller Parteien zusammengenommen gibt. Die letzte Spalte zeigt den Rangplatz des Ausreissers der MCD des kompletten Datensatzes in Abschnitt 4.1 an.

5 Vergleiche Erst- und Zweitstimmen Resultate

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

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

Als Indikator verwenden wir für Partei p den folgenden Quotienten

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

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

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

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

5.1 Vergleich der Wahlkreise

Partei	Kreise	Erstst.	Zweitst.	Crit.
CDU	20 Steinburg_Ost	0.4389	0.3369	0.1315
	30 Stormarn_Sued	0.4117	0.3193	0.1265
	1 Nordfriesland_Nord	0.4531	0.3574	0.1181
SPD	12 Kiel_Nord	0.3783	0.2408	0.2221
	9 Rendsburg_Ost	0.3177	0.2346	0.1505
	5 Schleswig	0.3291	0.2509	0.1349
GRUENE	8 Eckernfoerde	0.0841	0.1428	0.2586
	9 Rendsburg_Ost	0.0913	0.1538	0.2553
FDP	Keine Ausreisser			
LINKE	13 Kiel_West	0.0510	0.0832	0.2401
	12 Kiel_Nord	0.0430	0.0612	0.1743
	8 Eckernfoerde	0.0238	0.0316	0.1418
	19 Steinburg_West	0.0378	0.0287	0.1367
AfD	1 Nordfriesland_Nord	0.0000	0.0383	1.0000
	9 Rendsburg_Ost	0.0000	0.0492	1.0000
	14 Kiel_Ost	0.0000	0.0749	1.0000
	15 Ploen_Nord	0.0000	0.0561	1.0000
	19 Steinburg_West	0.0000	0.0539	1.0000
Sonstige	19 Steinburg_West	0.0121	0.0595	0.6627

5.2 Vergleich der Wahlbezirke

Partei	Bezirke	Erstst.	Zweitst.	Crit.
CDU	842 BW_2_Groede_001	0.5556	0.1111	0.6667
	843 BW_2_Grothusenkoog_001	0.3333	0.1333	0.4286
	249 BW_33_Luebeck_Hansestadt_214	0.5995	0.2765	0.3688
	907 BW_2_Norderfriedrichskoog_001	0.5556	0.2778	0.3333
	536 BW_7_Struebbel_001	0.4510	0.2500	0.2867
SPD	410 BW_6_Bergewoehrden_001	0.0000	0.0500	1.0000
	621 BW_34_Fredeburg_001	0.3793	0.1034	0.5714
	968 BW_1_Witsum_001	0.1304	0.0435	0.5000
	890 BW_1_Lexgaard_001	0.0938	0.0313	0.5000
	1714 BW_8_Holzdorf_001	0.2478	0.0885	0.4737
GRUENE	533 BW_7_Schrum_001	0.0000	0.0233	1.0000
	833 BW_2_Fresendelf_001	0.0000	0.1091	1.0000
	968 BW_1_Witsum_001	0.0000	0.0435	1.0000
	2352 BW_20_Grevenkop	0.0000	0.1346	1.0000
	2393 BW_20_Kellinghusen_2	0.0000	0.0769	1.0000
FDP	876 BW_1_Kolkerheide_001	0.0000	0.0294	1.0000
	943 BW_2_Suederhoeft_001	0.0000	0.0769	1.0000
	2400 BW_19_Kollmoor	0.0000	0.0588	1.0000
	967 BW_2_Wisch_001	0.0000	0.0546	1.0000
	2352 BW_20_Grevenkop	0.0000	0.1538	1.0000
LINKE	668 BW_35_Kankelau_001	0.0081	0.0000	1.0000
	833 BW_2_Fresendelf_001	0.0000	0.0364	1.0000
	832 BW_1_Ellhoeft_001	0.0000	0.0159	1.0000
	2330 BW_19_Bokelrehm	0.1053	0.0000	1.0000
	2352 BW_20_Grevenkop	0.0000	0.0192	1.0000
AfD	Keine Ausreisser			
Sonstige	2333 BW_19_Breitenberg	0.0000	0.0471	1.0000
	2417 BW_19_Mehlbek	0.0000	0.0390	1.0000
	541 BW_6_Tellingstedt_002	0.0000	0.0323	1.0000
	2330 BW_19_Bokelrehm	0.1053	0.0000	1.0000
	1456 BW_16_Dobersdorf_001	0.0000	0.0397	1.0000

6 MDS und Korrespondenzanalysen

Abschliessend wollen wir eine multidimensionale Skalierung (MDS) der prozentualen Resultate der 35 Wahlkreise rechnen. Die Eingangsdaten sind hier die Matrix der relativen Wahlhäufigkeiten, wobei die Zeilen zu den 35 Wahlkreisen und die Spalten zu den sechs Parteien CDU, SPD, Grüne, FDP, Die LINKE und AfD korrespondieren. Aufgrund ihrer Heterogenität haben wir die "Sonstigen" hier wieder weggelassen. Die Wahlkreise werden nach ihrer Ähnlichkeit als Punkte in einem zweidimensionalen scatter plot dargestellt, wobei die beiden Dimensionen die Hauptkriterien für die Unterschiede zwischen den Parteien darstellen.

Wir sehen hier deutlich, dass die x -Achse von Kreisen der CDU und FDP (links) bis zu Grüne, SPD, und Linke (rechts), während die y Achse von AfD und SPD (unten) bis Grüne (oben) verläuft. Interessant ist, dass bez. der y Achse die Grünen Kreise, 12, 13 und 33, entgegengesetzt zu den SPD Kreisen 14 und 32 liegen, wobei die Linke aber alle Kreise der Grünen wie auch Kreis 14 der SPD enthält und somit die ganze y Achse einnimmt. Bezüglich der y Achse ist die AfD der SPD sehr ähnlich, aber bezüglich der x Achse ist die AfD näher zu CDU und FDP. Die Bezirke der Linken, CDU und FDP werden von der y Achse nicht gut getrennt. Das liegt vor allem an der heterogenen Linken, die sowohl in Kreisen der SPD als auch der Grünen erfolgreich ist und damit fast die gesamte y Achse abdeckt. Beide, CDU und FDP zusammen, werden weder von der x noch von der y Achse gut getrennt.

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

Die nächsten beiden Graphen zeigen die scatter plots der 35 Wahlkreisen und der sechs Parteien, die das Resultat einer Korrespondenzanalyse (mittels Funktion `anacor()` in CMAT) der Wahlkreisdaten sind. Dabei interessieren insbesondere die Ähnlichkeits-Beziehungen zwischen den Parteien.

Im Wahlkreisplot ist die x Achse ähnlich der von KYST ermittelten, sie reicht also von CDU und FDP (links) über AfD bis hin zu Grüne, SPD und Linke (rechts), während die y Achse entgegengesetzt der von KYST ermittelten gepolt ist, also von Grüne (unten) nach AfD und SPD (oben) verläuft. Bis auf die entgegengesetzte Richtung der y Achse, ist die Interpretation der beiden Kreisgraphen von KYST und `anacor()` sehr ähnlich.

Im Parteien plot der Wahlkreise ist die x -Achse eindeutig der konservativ versus konfrontativ Zuordnung (von CDU, FDP, AfD und SPD über Grünen bis hin zu den Linken) der Parteien zuzuschreiben, während die y -Achse von Grünen, CDU, FDP, Linke, SPD bis hin zu AfD reicht. Eine relative Nähe von CDU und FDP ist erkennbar, während die Linken und die Grünen offenbar Singletons darstellen.

Ein letzter scatter plot zeigt die Lage der sechs Parteien von einer Korrespondenzanalyse der 2666×6 Matrix der relativen Wahlhäufigkeiten in allen Wahlbezirken. Dabei ist die Bedeutung der x und y Achsen in etwa dieselbe wie im Plot basierend auf Wahlkreisdaten, wobei die aber y Achse wieder umgekehrt gepolt ist.

Die Verteilung der Singulärwerte deutet bereits an, dass eine 2-dimensionale

Punktkonfiguration nur eine schlechte Approximation der Daten der relativen Wahlhäufigkeiten sein wird.

Singulärwerte der Kreis- und Bezirksdaten:

SV Kreise	2.719	0.2724	0.1682	0.0662	0.0385	0.0369
SV Bezirke	23.994	4.4748	2.6167	1.7838	1.2116	0.9608

Der scatter plot der 2666 Wahlbezirke wird hier nicht gezeigt.

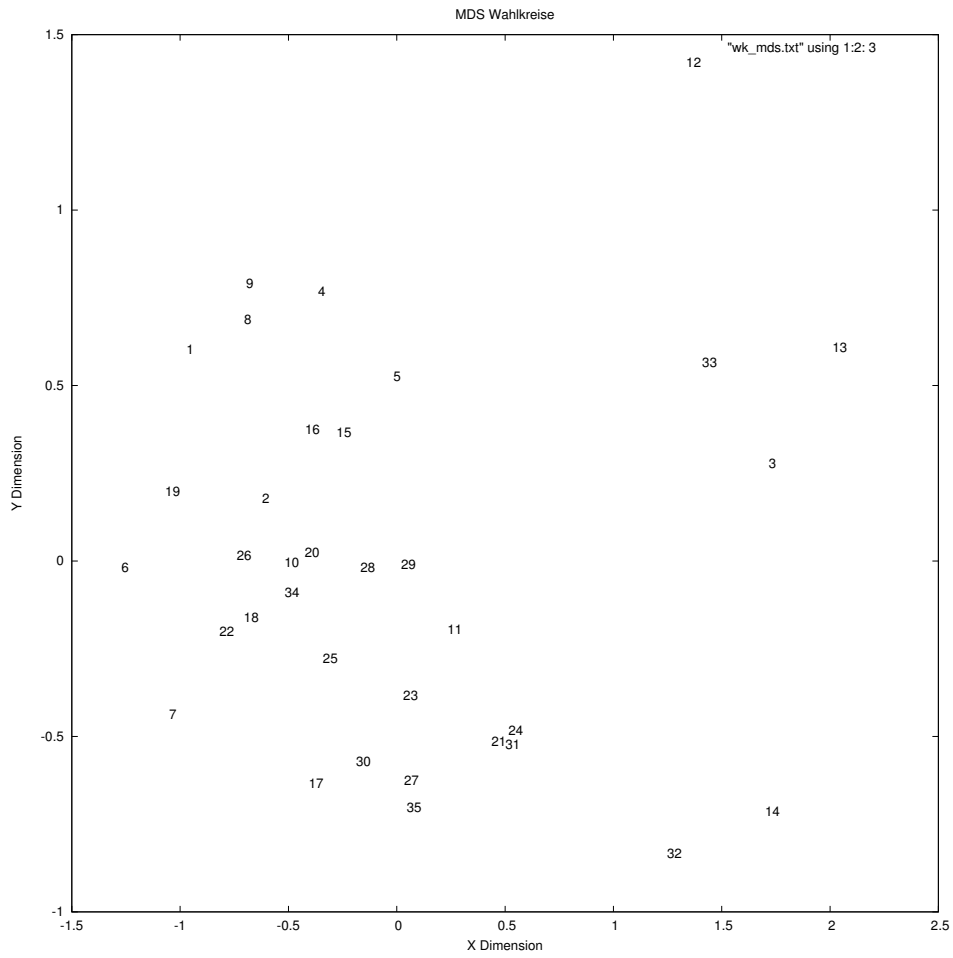


Figure 8: KYST MDS der 35 Wahlkreise

Einige Wahlkreise				
Partei	N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
CDU	20	Steinburg_Ost	27	Norderstedt
SPD	32	Luebeck_West	14	Kiel_Ost
Gruene	12	Kiel_Nord	13	Kiel_West
Die Linke	13	Kiel_West	14	Kiel_Ost
AfD	35	Lauenburg_Sued		
Sonstige	3	Flensburg	4	Flensburg_Land

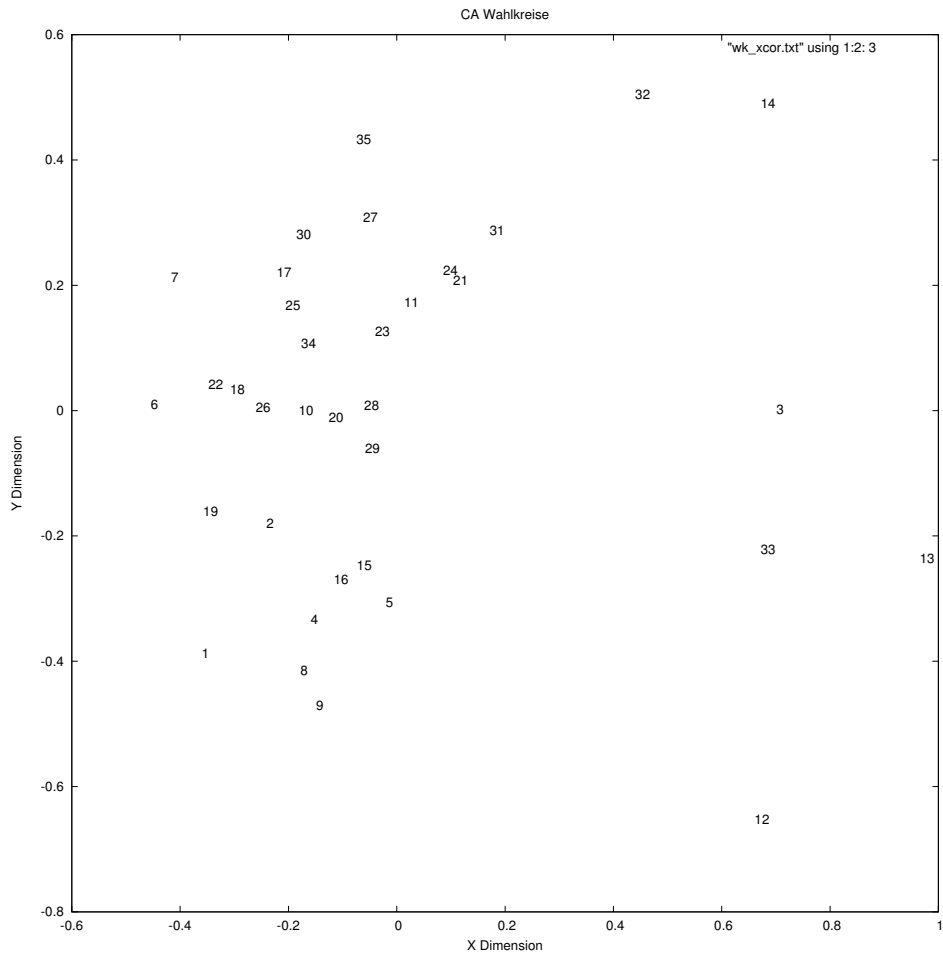


Figure 9: CA der 35 Wahlkreise

Einige Wahlkreise				
Partei	N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
CDU	20	Steinburg_Ost	27	Norderstedt
SPD	32	Luebeck_West	14	Kiel_Ost
Gruene	12	Kiel_Nord	13	Kiel_West
Die Linke	13	Kiel_West	14	Kiel_Ost
AfD	35	Lauenburg_Sued		
Sonstige	3	Flensburg	4	Flensburg_Land

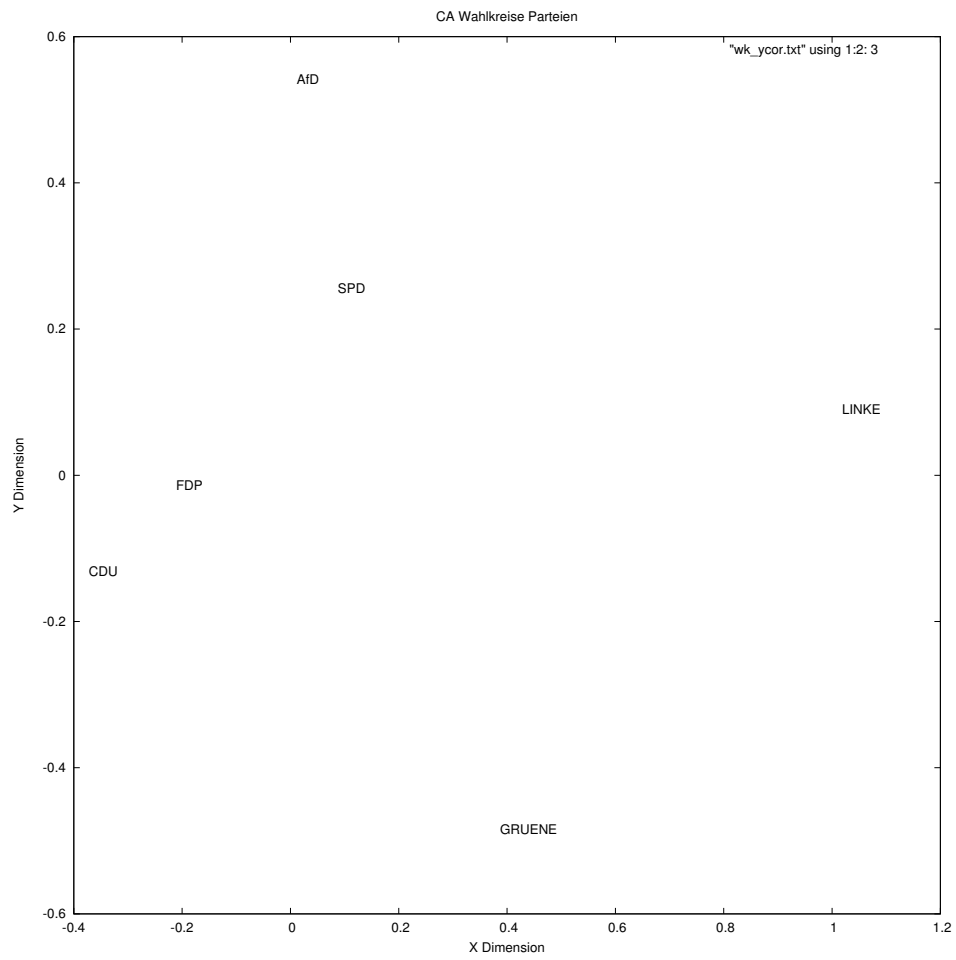


Figure 10: CA der 35 Wahlkreise: Parteien

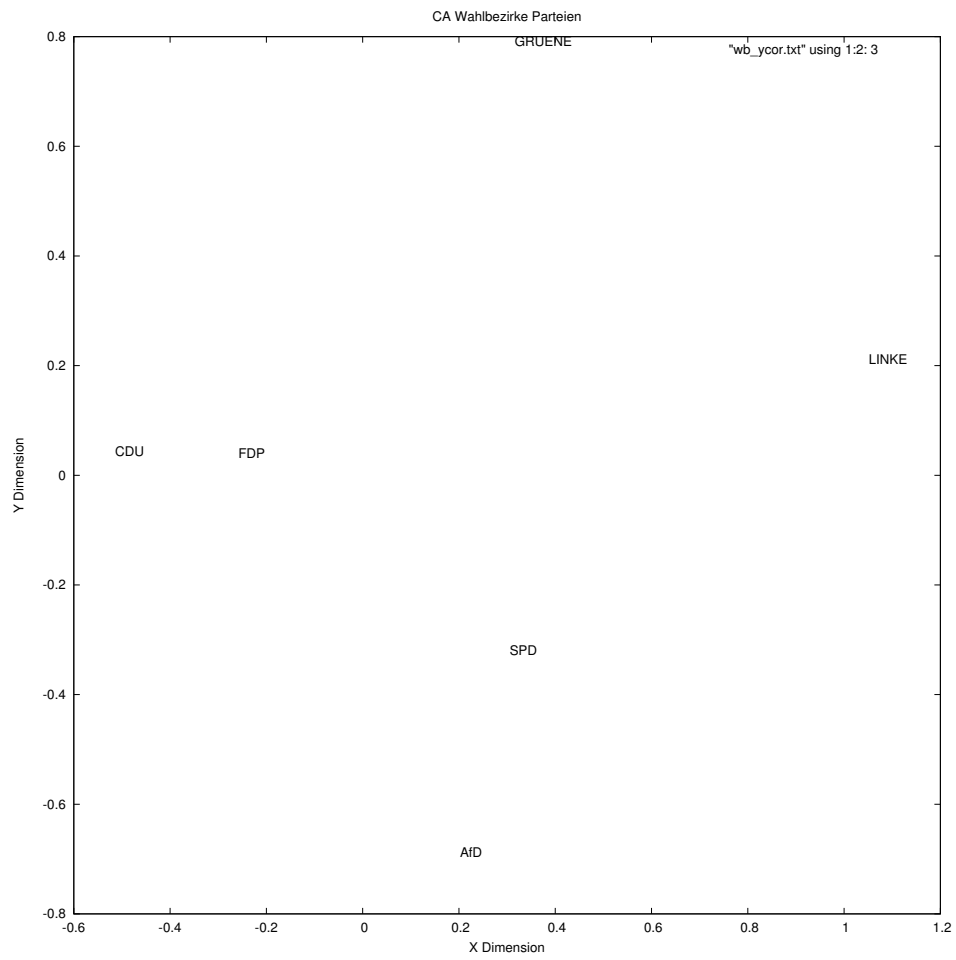


Figure 11: CA der 2666 Wahlbezirke: Parteien

7 Zusammenfassung

Unsere Methoden lassen uns natürlich nicht mit Sicherheit Irregularitäten bei den Resultaten der Wahl feststellen. Hohe positive Korrelationen zwischen Wahlbeteiligung und Resultat zeigen CDU, FDP und Grüne in fallender Folge. Die eindimensionale Analyse der Wahlkreise offenbart kaum Sensationen. Es ist beeindruckend, wie die mehrdimensionale MCD Analyse der Bezirksdaten die Ausreisser bestätigt, die von den eindimensionalen Analysen gefunden wurden. Dabei werden die Wahlkreise 3, 13 und 33, die besonders von eindimensionalen Ausreissern der Grünen und Linken gefunden wurden, durch die MCD wieder gefunden.

Die folgenden Wahlbezirke zeigen jedoch relativ auffällige Abweichungen vom normalen Stimmverhalten bei den eindimensionalen Analysen:

- Während Kiel_Nord und Kiel_West vor bevorzugt die Grünen waehlt, wird vor allem in Kiel_Ost aber auch Kiel_West die Linke überdurchschnittlich gewählt. In Kiel_Ost wird auch die SPD bevorzugt gewählt.
- In Luebeck_Sued werden Grüne und Linke bevorzugt gewählt aber in Luebeck_West die SPD gewählt wird.
- Während in Lauenburg_Sued die AfD überdurchschnittlich gewählt wird, werden in Lauenburg_Nord vor allem CDU und Grüne aber auch die AfD gewählt.
- Während Nordfriesland_Nord CDU und Sonstige wählt bevorzugt Nordfriesland_Sued die FDP und Sonstige.

Bei den mehrdimensionalen Analysen kann man bemerken:

- Die Wahlbezirke 842 : Nordfriesland_Sued_Groede_001 und 300 : Luebeck_West_Luebeck_Hansestadt_702 fallen auf mit ihren hohen Werten der robusten Distanzen von 20.974 bzw 20.653.
- Die Kreise Flensburg, Kiel_West, Kiel_Nord, Kiel_Ost und Luebeck_Sued sind Ausreisser bei denen die Linke (und teilweise auch die Grünen) überproportional gut abschneiden, während die FDP in einigen Briefwahlbezirken von Nordfriesland besonders erfolgreich ist.
- Der Wahlkreis 8, Eckernfoerde, mit dem Bezirk Eckernfoerde_Steenfeld_001, scheint mit überraschend guten Resultaten für die FDP aufzuwarten und hat mit ca. 73 Prozent auch die zweithöchste Wahlbeteiligung aufzuweisen.

Anders als bei den meisten anderen Landtagswahlen würde ich hier eine separate Analyse der "Sonstigen" Parteien anstreben.

Interessant sind in den Parteienplots die Entfernungen der Singletons Linke und Grüne einerseits von der Gruppe CDU, FDP, SPD und AfD andererseits, die sich in dieser Folge in Nierenform gruppieren.

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

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

8 Appendix

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

Erststimmen			
Grösste in Prozent	Kreis	Kleinste in Prozent	Kreis
3.0532	14 Kiel_Ost	0.9737	8 Eckernfoerde
2.5781	15 Ploen_Nord	0.9743	12 Kiel_Nord
2.4562	19 Steinburg_West	1.0186	4 Flensburg_Land
2.2933	20 Steinburg_Ost	1.0224	22 Pinneberg_Nord
2.0957	3 Flensburg	1.0475	24 Pinneberg

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

Zweitstimmen			
Grösste in Prozent	Kreis	Kleinste in Prozent	Kreis
1.3085	14 Kiel_Ost	0.8266	24 Pinneberg
1.0092	31 Luebeck_Ost	0.6509	12 Kiel_Nord
1.0332	11 Neumuenster	0.7022	22 Pinneberg_Nord
0.9201	1 Nordfriesland_Nord	0.6670	4 Flensburg_Land
0.9524	32 Luebeck_West	0.6209	27 Norderstedt

Und schliesslich eine Tabelle, die etwas Information über jeden der Wahlkreise gibt. Man beachte, dass es insgesamt 2 Wahlkreise gibt, bei denen es keine Briefwähler gab. Bei den Vergleichen zwischen Lokal- und Briefwahl sind diese 2 Wahlkreise nicht mit berücksichtigt worden. Die geringste Anzahl von 41 Wahlbezirken haben Wahlkreise Lübeck_West und Lübeck_Süd. Die Zahl der Wahlberechtigten liegt in jedem Wahlkreis zwischen 54 (Lübeck_Sued) und ca 75 Tausend (Eckernförde).

	Wahlkreise	WB	Wahlb.	Wähler	BWB	Briefw	Perc
1	Nordfriesland_Nord	104	72883	47187	5	4934	10.46
2	Nordfriesland_Sued	90	61721	41597	3	4701	11.30
3	Flensburg	44	71553	41896	0	0	0.00
4	Flensburg_Land	90	70064	48989	6	4455	9.09
5	Schleswig	88	66828	44219	4	3124	7.06
6	Dithmarschen_Schleswig	102	71475	45167	4	5165	11.44
7	Dithmarschen_Sued	103	64023	39944	4	4942	12.37
8	Eckernfoerde	86	75525	55045	7	8809	16.00
9	Rendsburg_Ost	93	67426	50494	6	6612	13.09
10	Rendsburg	73	66451	42543	6	4967	11.68
11	Neumuenster	50	65926	37517	3	5359	14.28
12	Kiel_Nord	66	66522	48241	15	10125	20.99
13	Kiel_West	65	67791	42347	13	8958	21.15
14	Kiel_Ost	53	56053	30034	7	4953	16.49
15	Ploen_Nord	85	62355	45382	5	5518	12.16
16	Ploen_Ostholstein	102	70970	48104	5	4683	9.74
17	Ostholstein_Nord	105	75304	47156	7	5881	12.47
18	Ostholstein_Sued	90	67702	44762	4	3902	8.72
19	Steinburg_West	117	63199	42586	6	5169	12.14
20	Steinburg_Ost	70	58970	36192	3	4599	12.71
21	Elmshorn	42	59246	36858	5	6364	17.27
22	Pinneberg_Nord	65	64670	43330	4	2481	5.73
23	Pinneberg_Elbmarschen	48	58904	37451	4	3640	9.72
24	Pinneberg	52	60917	37042	5	5621	15.17
25	Segeberg_West	79	72630	46024	7	5461	11.87
26	Segeberg_Ost	101	72373	45932	5	4238	9.23
27	Norderstedt	56	72788	44786	4	8272	18.47
28	Stormarn_Nord	81	69339	46034	5	5127	11.14
29	Stormarn_Mitte	62	65233	44573	0	0	0.00
30	Stormarn_Sued	63	62783	38864	3	3775	9.71
31	Luebeck_Ost	44	60506	34289	5	6542	19.08
32	Luebeck_West	41	55975	28348	5	5141	18.14
33	Luebeck_Sued	41	54417	33901	5	7220	21.30
34	Lauenburg_Nord	126	74297	48896	4	4278	8.75
35	Lauenburg_Sued	89	71203	42624	3	2191	5.14

9 The Bibliography

References

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

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