

Extreme Abstimmungsresultate bei den Landtagswahlen Saarland 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	Die Linke	15
3.1.4	Grüne	16
3.1.5	FDP	16
3.1.6	AfD	17
3.1.7	Sonstige	17
3.1.8	Histogramm	18
3.2	Analyse der Bezirksdaten	19
3.2.1	Obere Ausreisser in Bezug auf alle Bezirke	19
3.2.2	Histogramm	20
3.3	Briefwahl- versus Kabinwahl-Resultate	21
4	Mehrdimensionale Ausreisseranalyse	25
4.1	Analyse der Kreisdaten mit MCD	25
4.2	Bezirks-Ausreisser innerhalb der Kreise-Ausreisser	26
4.3	Analyse der Kreisdaten mit LTS	28
4.4	Analyse der Bezirksdaten mit MCD	29
4.5	Briefwahl- versus Kabinwahl-Resultate	31

5	MDS und Korrespondenzanalysen	32
6	Zusammenfassung	37
7	Appendix	38
8	The Bibliography	40

List of Figures

1	Wahlbeteiligung (y) vs. CDU (x)	8
2	Wahlbeteiligung (y) vs. SPD (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 52 Wahlkreise	33
9	CA der 52 Wahlkreise	34
10	CA der 52 Wahlkreise: Parteien	35
11	CA der 1117 Wahlbezirke: Parteien	36

1 Allgemeine Bemerkungen

Die Landtagswahl fand am 26. März 2017 statt. Die Daten der Wahlergebnisse wurden vom Statistischen Landesamt in Saarbrücken erhalten. Hier werden nur die Daten der Zweitstimmen für 52 Wahlkreise und 1117 Wahlbezirke, wovon 192 Briefwahlbezirke sind, analysiert. Obwohl die Daten die Abstimmungsergebnisse für sehr viel mehr Parteien enthalten, haben wir uns hier auf die Ergebnisse der Parteien CDU, SPD, Linke, Grüne, FDP, AfD und Sonstige konzentriert, wobei bei einigen (insbesondere den multivariaten) Analysen die "Sonstige" Partei aufgrund ihrer heterogenen Zusammensetzung nicht mitberücksichtigt 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	1117
Anzahl Briefwahlbezirke	192
Anzahl Wahlkreise	52
Anzahl Wahlberechtigte	774951
Anzahl Stimmen Briefwahl	109215
Anzahl Stimmen Wahllokal	431075
Wahlbeteiligung in Prozent	69.72
Anzahl Gueltige ErstStimmen	0
Anzahl Ungueltige ErstStimmen	0
Anzahl Gueltige ZweitStimmen	533783
Anzahl Ungueltige ZweitStimmen	6507

Im Unterschied zu den Daten anderer Landtagswahlen existiert hier keine Unterscheidung in Stadt- und Landbezirke. Die Analyse, insbesondere der Wahlkreise, leidet darunter, dass die 1117 Wahlbezirke in Gemeinden von sehr unterschiedlicher Größe zusammengefasst werden, die hier als Kreise verstanden werden. So

umfasst der Wahlkreis = Gemeinde Saarbruecken insgesamt 187 Wahlbezirke, waehrend andere Wahlkreise nur einstellige Anzahlen von Wahlbezirken umfassen. Das macht die Resultate der kreisweisen Analysen weniger zuverlaessig als die Resultate der bezirkswisen Analysen.

Eine grossere Tabelle, die fuer alle 52 Wahlkreise die folgenden Informationen enthaelt:

1. die Anzahl der im Kreis enthaltenen Bezirke,
2. die Anzahl der Wahlberechtigten,
3. die Anzahl der gueltigen Stimmen,
4. die Anzahl der ungueltigen Stimmen,
5. die Anzahl der Briefwaehlerstimmen.

befindet sich im Anhang dieses Dokuments.

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

	Insgesamt		LokalW.	BriefW.
Wahlber_ges	774951	100	774951	0
Wahlb_A1	660608	85.25	660608	0
Wahlb_A2	114342	14.75	114342	0
Wahlb_A3	1	0.00001	1	0
Waehler_ges	540290	69.72	431075	109215
Waehler_B1	109517	14.13	302	109215
Waehler_B2a
Waehler_B2b

Im folgenden eine Tabelle der Zweitstimmen Resultate. Die Prozentzahlen beziehen sich hier auf die Anzahl der Waehler.

	Insgesamt		LokalW.	BriefW.
Unguelteige	6507	1.20	5493	1014
Gueltige	533783	98.80	425582	108201
CDU	217263	40.21	169063	48200
SPD	158057	29.25	127464	30593
DIE LINKE	68566	12.69	55879	12687
PIRATEN	3979	0.74	3288	691
GRUENE	21392	3.96	17410	3982
FAMILIE	4435	0.82	3713	722
FDP	17419	3.22	13584	3835
NPD	3744	0.69	3219	525
FR_WAEHLER	2146	0.40	1712	434
AFD	32971	6.10	26983	5988
BGE	331	0.1	254	77
DBD	543	0.10	450	93
DIE EINHEIT	872	0.16	835	37
REFORMER	880	0.16	726	154
FBU	51	0.01	41	10
LKR	1179	0.22	997	182
Sonstige	18160	3.36	15235	2925

Einige der Akürzungen der Parteienamen sind:

BGE Bündnis Grundeinkommen,

DBD Demokratische Bürger Deutschlands,

FBU Freie Bürger Union,

LKR Liberal Konservative Reformer.

Ähnlich zu den Resultaten von Berlin, fällt hier (aber etwas weniger bedeutsam) auf, dass die Anzahl von Lokal- plus Briefwählern grösser ist als die Summe der Gültigen plus UNGültigen Zweitstimmen. Einige der Differenzen in Brief- und Lokalwahlbezirken sind:

Briefw: Bezirk= 546 Nwaehler= 429 Guelt+Unguelte= 428

Briefw: Bezirk= 548 Nwaehler= 532 Guelt+Unguelte= 533

Briefw: Bezirk= 976 Nwaehler= 479 Guelt+Unguelte= 483

Briefw: Bezirk= 996 Nwaehler= 580 Guelt+Unguelte= 576

Die grösste Differenz zwischen der Zahl der Wähler und der Anzahl gültiger plus ungültiger Stimmen ist 4 und kommt vor im Wahlbezirk 996 LW_44_Eisenberghalle_31.

2 Korrelation von Wahlbeteiligung und Stimmenanteil

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

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

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

Partei	Corr	CL _{low}	CL _{upp}
CDU	0.71161 *	0.54444	0.82441
SPD	-0.28797	-0.52000	-0.01635
LINKE	-0.65590	-0.78779	-0.46650
GRUENE	-0.15218	-0.40813	0.12595
FDP	-0.16687	-0.42062	0.11108
AfD	-0.59646	-0.74766	-0.38646
Sonst	-0.39916	-0.60604	-0.14169

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 hier nur für die CDU erfüllt. Offenbar hatten alle anderen Parteien in solchen Wahlkreisen hohe Stimmanteile, in denen es eine geringe Wahlbeteiligung gab und es ist sehr unwahrscheinlich, dass es "stuffed ballots" zugunsten der Linken oder der AfD gegeben haben könnte. Erstaunlich dass hier die FDP, im Gegensatz zu vielen anderen Landtagswahlen, auch keine deutlich positive Korrelation anzeigt.

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

Grösste Wahlbet.	Kreis	Kleinste Wahlbet.	Kreis
79.656	50 Oberthal	59.488	21 Neunkirchen
78.973	43 Mandelbachtal	63.127	10 Voelklingen
78.834	52 Tholey	63.671	25 Dillingen
78.599	46 Marpingen	64.680	9 Sulzbach
76.914	40 Gersheim	64.889	1 Saarbruecken

Keine der univariaten Ausreisser Methoden findet hier Ausreisser nach oben. Das ist sehr selten, liegt aber wohl eher an der alles Besondere nivellierenden Kreis Struktur.

Ungewichtet				
	99 Prozent		95 Prozent	
Mittel	Unteres CI	Oberes CI	Unteres CI	Oberes CI
0.7173	0.7018	0.7329	0.7055	0.7291
Gewichtet				
	99 Prozent		95 Prozent	
Mittel	Unteres CI	Oberes CI	Unteres CI	Oberes CI
0.6985	0.6805	0.7164	0.6848	0.7121

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

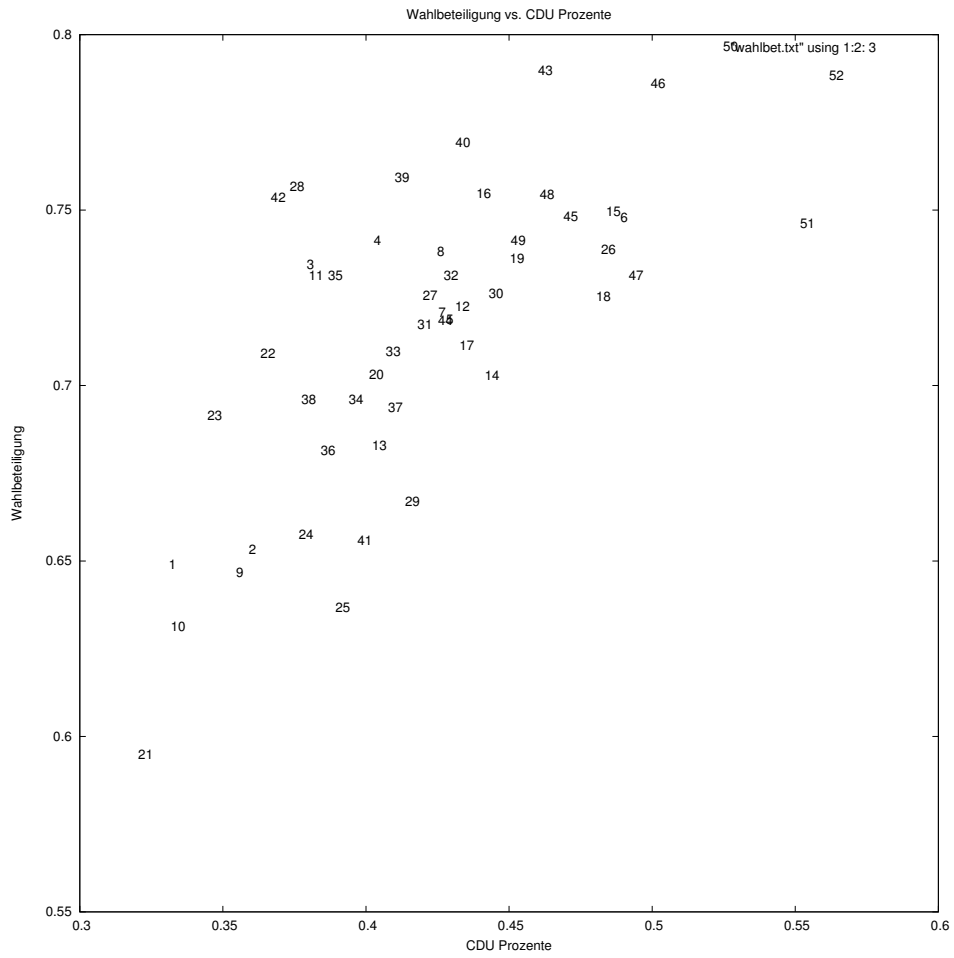


Figure 1: Wahlbeteiligung (y) vs. CDU (x)

Einige Wahlkreise CDU			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
6	Puettlingen	46	Marpingen
15	Perl	47	Namborn
18	Eppelborn	51	St_Wendel
26	Lebach	52	Tholey

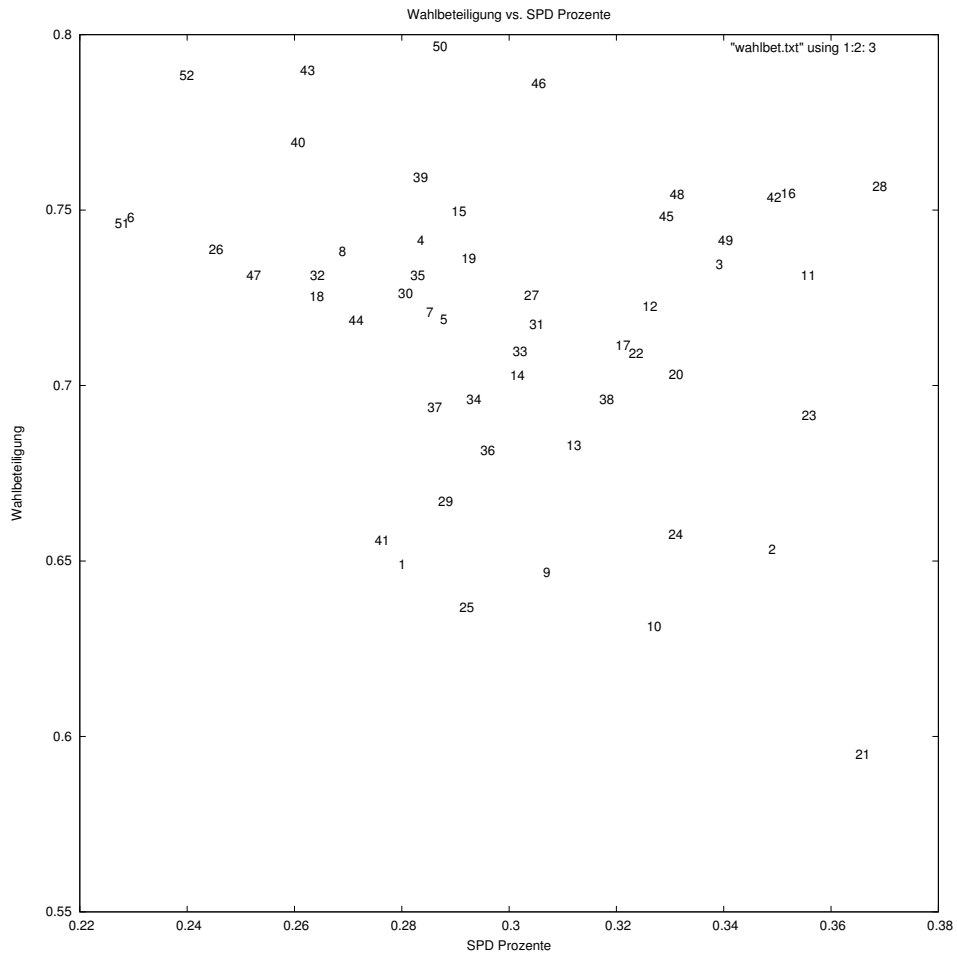


Figure 2: Wahlbeteiligung (y) vs. SPD (x)

Einige Wahlkreise SPD			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
3	Grossrosseln	42	Kirkel
11	Beckingen	45	Freisen
16	Wadern	48	Nohfelden
28	Rehlingen_Siersburg	49	Nonnweiler

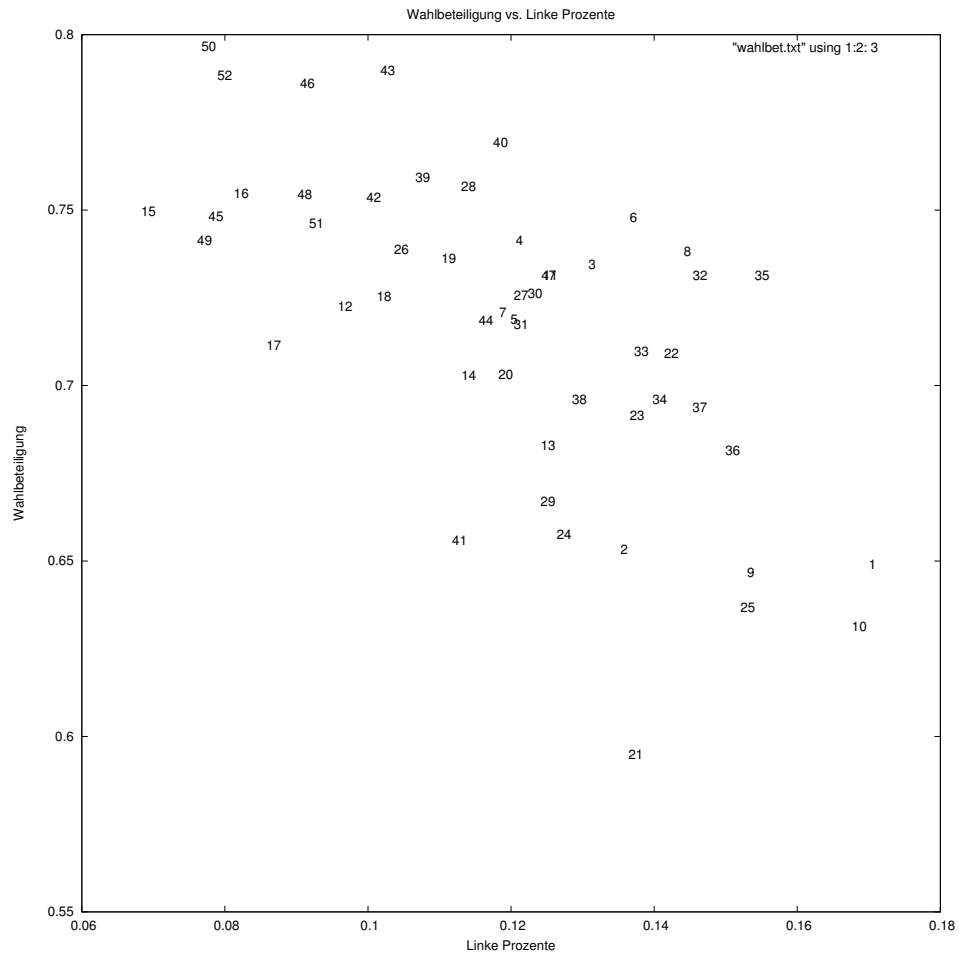


Figure 3: Wahlbeteiligung (y) vs. Linke (x)

Einige Wahlkreise Linke			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
3	Grossrosseln	32	Schwalbach
6	Puettlingen	35	Wallerfangen
8	Riegelsberg	40	Gersheim
30	Saarwellingen	47	Namborn

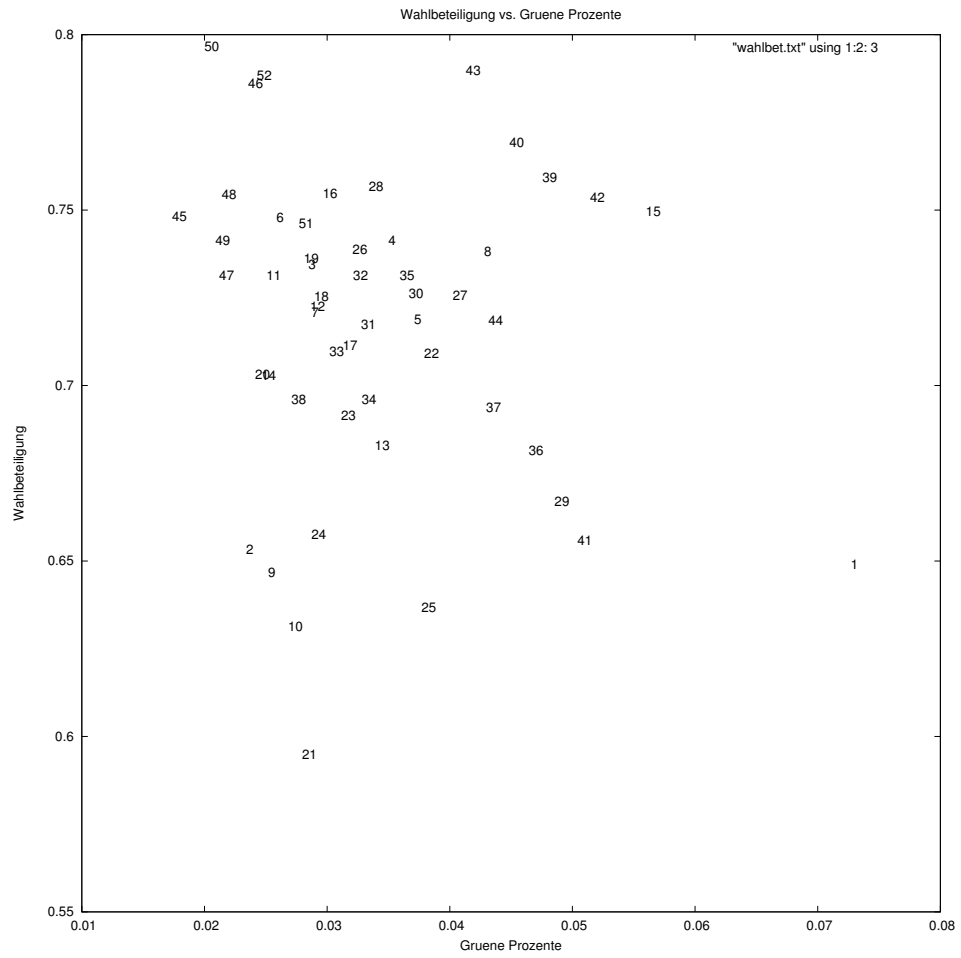


Figure 4: Wahlbeteiligung (y) vs. Gruene (x)

Einige Wahlkreise Grüne			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
9	Sulzbach	40	Gersheim
15	Perl	42	Kirkel
39	Blieskastel	43	Mandelbachtal

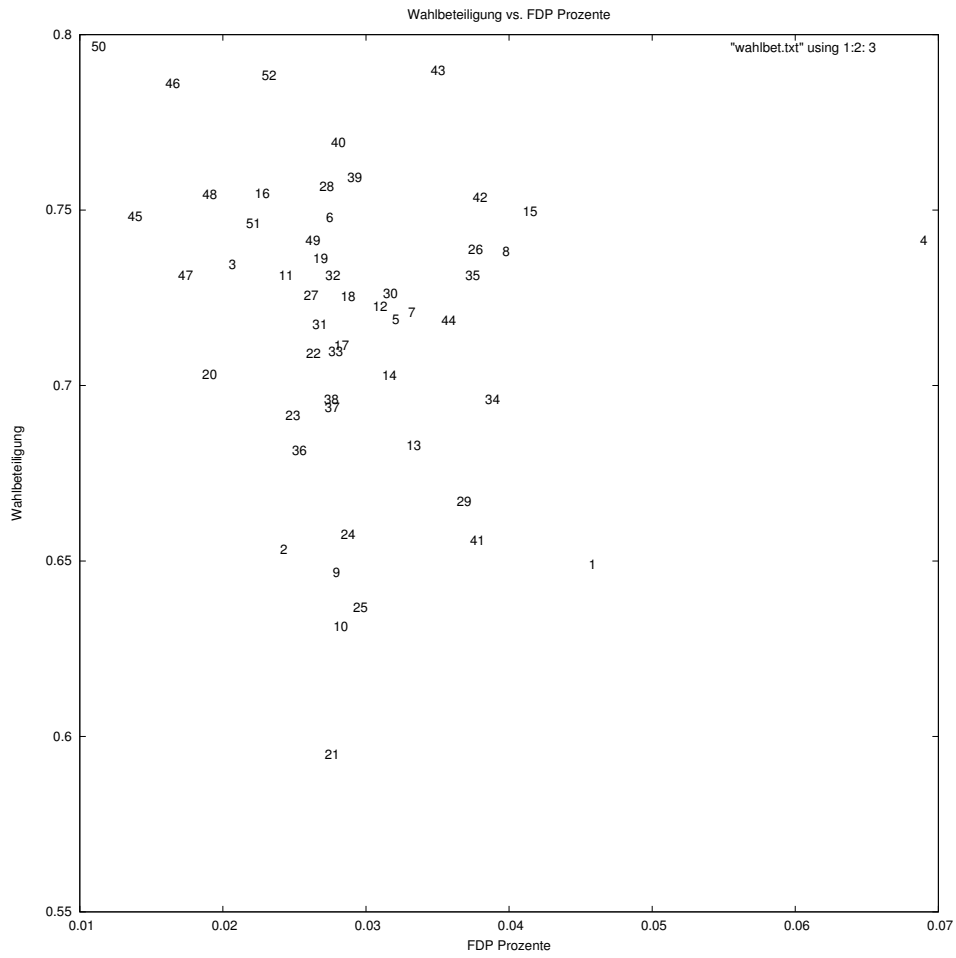


Figure 5: Wahlbeteiligung (y) vs. FDP (x)

Einige Wahlkreise FDP			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
4	Heusweiler	26	Lebach
8	Riegelsberg	35	Wallerfangen
15	Perl	42	Kirkel

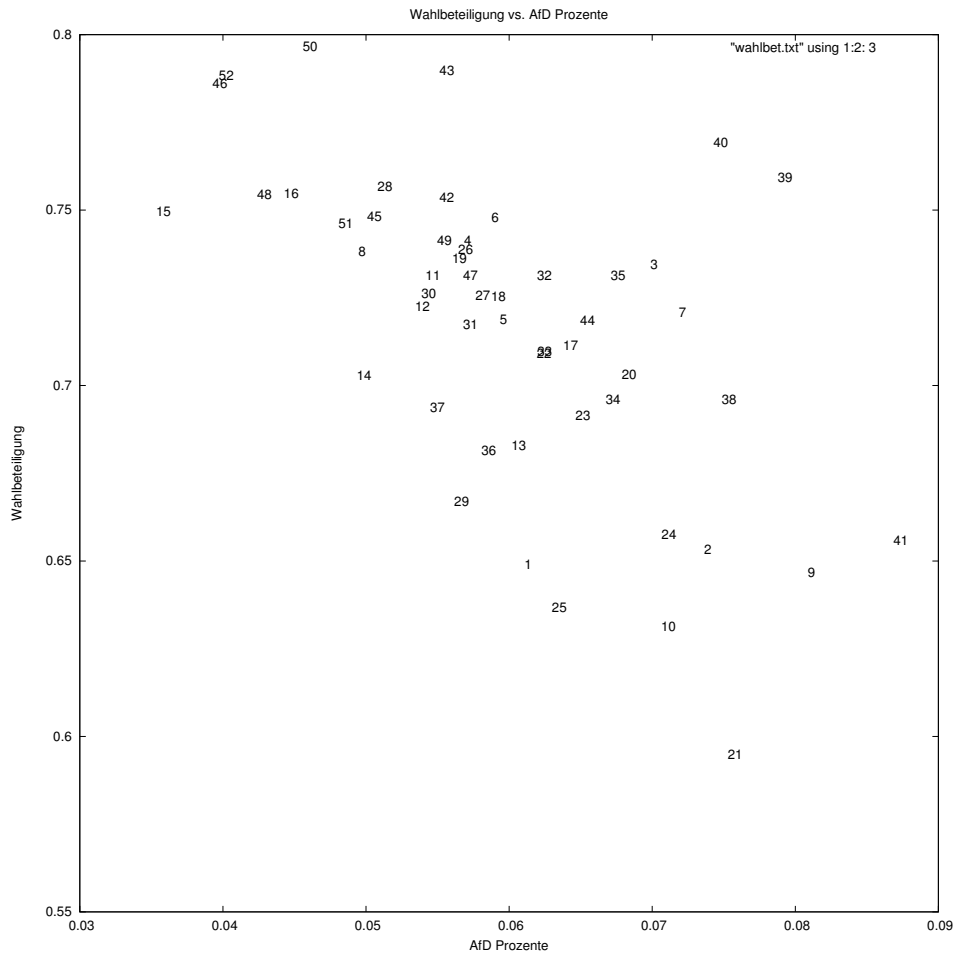


Figure 6: Wahlbeteiligung (y) vs. AfD (x)

Einige Wahlkreise AfD			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
3	Grossrosseln	39	Blieskastel
6	Puettingen	40	Gersheim
7	Quierschied	42	Kirkel
35	Wallerfangen	43	Mandelbachtal

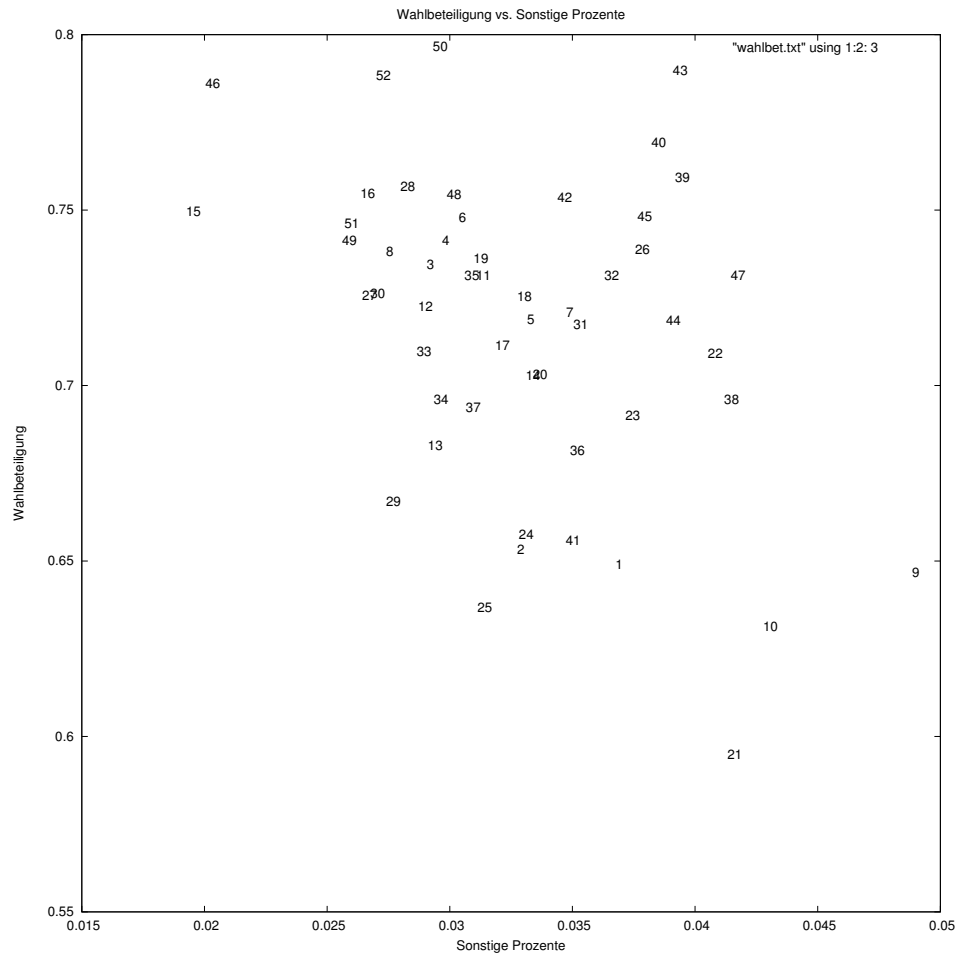


Figure 7: Wahlbeteiligung (y) vs. Sonstige (x)

Einige Wahlkreise Sonstige			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
26	Lebach	42	Kirkel
39	Blieskastel	43	Mandelbachtal
40	Gersheim	45	Freisen

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

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [1] 52 Tholey
- [2] 51 St_Wendel
- [3] 50 Oberthal

Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

Partei: CDU, Kreis: 52=Tholey	
1 *	52 : 1102 : LW_52_Hasborn_Dautweiler_III_004
2	52 : 1117 : BW_52_Briefwahl_Tholey_B19
Partei: CDU, Kreis: 51=St_Wendel	
Keine Ausreisser nach oben in diesem Kreis	
Partei: CDU, Kreis: 50=Oberthal	
Keine Ausreisser nach oben in diesem Kreis	

3.1.2 SPD

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [1] 28 Rehlingen_Siersburg
- [2] 21 Neunkirchen

Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

Partei: SPD, Kreis: 28=Rehlingen_Siersburg	
1	28 : 570 : LW_28_Siersburg_III_16
Partei: SPD, Kreis: 21=Neunkirchen	
Keine Ausreisser nach oben in diesem Kreis	

3.1.3 Die Linke

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [1] 1 Saarbruecken
- [2] 10 Voelklingen

Der Kreis Saarbruecken wird auch bei den Grünen und der FDP als Ausreisserkreis gefunden. Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

Partei: Die Linke, Kreis: 1=Saarbruecken	
1 *	1 : 34 : LW_1_A_S_S_1242
Partei: Die Linke, Kreis: 10=Voelklingen	
1	10 : 337 LW_10_Luisenthal_13

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

3.1.4 Grüne

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [1] 1 Saarbruecken
- [2] 15 Perl
- [3] 42 Kirkel
- [4] 41 Homburg
- [5] 29 Saarlouis

Der Kreis Saarbruecken wird auch bei den Linken und der FDP als Ausreiserkreis gefunden, aber mit anderen Bezirken. Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

Partei: Grüne, Kreis: 1=Saarbruecken	
1 *	1 : 47 : LW_1_Haus_der_Paritaet_1321
2 *	1 : 55 : LW_1_FrauenGenderBibliothek_1341
3 *	1 : 50 : LW_1_Haus_der_Paritaet_1324
Partei: Grüne, Kreis: 15=Perl	
Keine Ausreisser nach oben in diesem Kreis	
Partei: Grüne, Kreis: 42=Kirkel	
Keine Ausreisser nach oben in diesem Kreis	
Partei: Grüne, Kreis: 41=Homburg	
1	41 : 914 : LW_41_Saarpfalz_Gymnasium_Saal_M111_102
2	41 : 915 : LW_41_Saarpfalz_Gymnasium_Saal_M112_103
3	41 : 934 : LW_41_Ehem_Schulhaus_Woerschweiler_622
Partei: Grüne, Kreis: 29 Saarlouis	
1	29 : 576 : LW_29_Innenstadt_1_103
2	29 : 574 : LW_29_Innenstadt_1_101

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

3.1.5 FDP

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [1] 4 Heusweiler
- [2] 1 Saarbruecken
- [3] 15 Perl

Der Kreis Saarbruecken wird auch bei den Grünen und den Linken als Ausreisserkreis gefunden, aber mit anderen Bezirken. Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

Partei: FDP, Kreis: 4=Heusweiler	
1 *	4 : 219 : LW_4_Grundschule_Holz_32
2 *	4 : 221 : LW_4_Grundschule_Holz_34
3	4 : 220 : LW_4_Grundschule_Holz_33
Partei: FDP, Kreis: 1=Saarbruecken	
1 *	1 : 170 : BW_1_WBZ_4519
2 *	1 : 62 : LW_1_Kath_Kirchengem_Maria_Koenigin_1362
3	1 : 66 : BW_1_WBZ_1368
Partei: FDP, Kreis:=15 Perl	
1 *	15 : 472 : LW_15_Sinz_100

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

3.1.6 AfD

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [1] 41 Homburg
- [2] 9 Sulzbach

Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

Partei: AfD, Kreis: 41=Homburg	
1 *	41 : 925 : LW_41_Schule_Langenaecker_Aula_I_513
2	41 : 934 : LW_41_Ehem_Schulhaus_Woerschweiler_622
3	41 : 932 : LW_41_Schule_Sandrennbahn_Trakt_I_Saal_1_520
Partei: AfD, Kreis: 9=Sulzbach	
1	9 : 311 : LW_9_Waldschule_8
2	9 : 313 : LW_9_Katholisches_Pfarrheim_Schnappach_10
3	9 : 316 : LW_9_Firma_Wobido_Brefeld_13

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] 9 Sulzbach
- [2] 10 Voelklingen

Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

Partei: Sonstige, Kreis: 9=Sulzbach	
1 *	9 : 313 : LW_9_Katholisches_Pfarrheim_Schnappach_10
2 *	9 : 307 : LW_9_Aula_1_4
3	9 : 314 : LW_9_Autohaus_Ulrich_11
Partei: Sonstige, Kreis: 10=Voelklingen	
1	10 : 325 : LW_10_Innenstadt_01
2	10 : 338 : LW_10_Fenne_14

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

3.1.8 Histogramm

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

Histogramm=

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CDU	3	5	8	9	11	6	5	2	1	2
SPD	3	2	5	7	10	7	4	7	3	4
LINKE	4	3	4	5	8	11	6	5	4	2
GRUENE	5	14	13	7	6	3	2	1	0	1
FDP	3	6	21	10	9	2	0	0	0	1
AfD	3	3	4	8	13	7	6	5	2	1
Sonst	2	0	9	12	9	7	7	5	0	1

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

3.2 Analyse der Bezirksdaten

3.2.1 Obere Ausreisser in Bezug auf alle Bezirke

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

Bezirksausreisser für Partei: CDU		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1	1 : Saarbruecken	156 : BW_1_WBZ_3429
2	51 : St_Wendel	1095 : BW_51_Kernstadt_ILB172
3	51 : St_Wendel	1094 : BW_51_Kernstadt_ILB171
4 *	52 : Tholey	1102 : LW_52_Hasborn_Dautweiler_III_004
Bezirksausreisser für Partei: SPD		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1	16 : Wadern	479 : LW_16_ueberlosheim_4
2	45 : Freisen	1005 : LW_45_Asweiler_100
3	2 : Friedrichtsthal	196 : LW_2_Landesfeuerwehr_Saarland_St_Barb
4	50 : Oberthal	1066 : LW_50_Steinberg_Deckenhardt_401
Bezirksausreisser für Partei: Linke		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1 *	1 : Saarbruecken	34 : LW_1_A_S_S_1242
2	1 : Saarbruecken	33 : LW_1_A_S_S_1241
3	1 : Saarbruecken	113 : LW_1_Buergerhaus_Burbach_2412
4	1 : Saarbruecken	148 : BW_1_WBZ_3219
5	1 : Saarbruecken	31 : LW_1_Techn_Berufsbild_Zentrum_1232
Bezirksausreisser für Partei: Grüne		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1 *	1 : Saarbruecken (2)	47 : LW_1_Haus_der_Paritaet_1321
2 *	1 : Saarbruecken (4)	55 : LW_1_FrauenGenderBibliothek_1341
3 *	1 : Saarbruecken (3)	50 : LW_1_Haus_der_Paritaet_1324
4	1 : Saarbruecken (9)	44 : LW_1_Johannes_Foyer_1311
5	1 : Saarbruecken (8)	51 : BW_1_WBZ_1329

Hier bedeutet, z.B. 1 : Saarbruecken (2), dass der Wahlbezirk 47 : LW_1_Haus_der_Paritaet_1321 als 2ter Ausreisser bei der multidimensionalen MCD Analyse in Abschnitt 4.4 gefunden wurde. Die mit einem asterisk * gekennzeichneten Kreisnamen traten auch als Ausreisser bei der kreisweisen Analyse in Abschnitt 3.1 auf.

Bezirksausreisser für Partei: FDP		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1 *	4 : Heusweiler (1)	219 : LW_4_Grundschule_Holz_32
2 *	4 : Heusweiler (6)	221 : LW_4_Grundschule_Holz_34
3 *	1 : Saarbruecken (5)	170 : BW_1_WBZ_4519
4 *	15 : Perl (15)	472 : LW_15_Sinz_100
5 *	1 : Saarbruecken	62 : LW_1_Kath_Kirchengem_Maria_Koenigin
Bezirksausreisser für Partei: AfD		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1	1 : Saarbruecken	14 : LW_1_Folschder_Cafetass_1151
2 *	41 : Homburg	925 : LW_41_Schule_Langenaecker_Aula_I
3	1 : Saarbruecken	119 : LW_1_IT_PARK_SAAR_2432
4	1 : Saarbruecken	15 : BW_1_WBZ_1159
5	45 : Freisen	1006 : LW_45_Eilzweiler_200
Bezirksausreisser für Partei: Sonstige		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1	21 : Neunkirchen (19)	773 : LW_21_WBZ_31
2 *	9 : Sulzbach	313 : LW_9_Katholisches_Pfarrheim_Schnappach
3	21 : Neunkirchen	754 : LW_21_WBZ_8
4 *	9 : Sulzbach	307 : LW_9_Aula_1_4
5	1 : Saarbruecken	14 : LW_1_Folschder_Cafetass_1151

3.2.2 Histogramm

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

Histogramm=

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CDU	1	18	60	184	355	290	140	53	14	2
SPD	6	55	313	452	220	60	8	2	0	1
LINKE	13	58	201	281	270	153	86	31	15	9
GRUENE	227	568	216	58	19	11	5	5	5	3
FDP	323	579	161	38	8	5	1	1	0	1
AfD	6	67	271	329	247	122	46	17	8	4
Sonst	23	258	454	254	85	30	8	2	1	2

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	CDU	0.22185	0.77815
2	FDP	0.22016	0.77984
3	SPD	0.19356	0.80644
4	GRUENE	0.18614	0.81386
5	LINKE	0.18503	0.81497
6	AfD	0.18161	0.81839
7	Sonst	0.16107	0.83893

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	20 Merchweiler	0.2976
SPD	1	23 Schiffweiler	0.2679
	2	20 Merchweiler	0.2532
LINKE	1	50 Oberthal	0.2649
	2	6 Puettlingen	0.2340
GRUENE	1	41 Homburg	0.2710
	2	50 Oberthal	0.2375
	3	10 Voelklingen	0.2358
FDP	1	45 Freisen	0.3382
	2	3 Grossrosseln	0.3299
	3	50 Oberthal	0.3182
	4	41 Homburg	0.3034
	5	38 Stadt_Bexbach	0.2790
AfD	1	50 Oberthal	0.3017
	2	39 Blieskastel	0.2534
Sonstige	1	50 Oberthal	0.2870
	2	37 Ensdorf	0.2427
	3	47 Namborn	0.2222
Insgesamt	1	50 Oberthal	0.2606
	2	23 Schiffweiler	0.2584
	3	20 Merchweiler	0.2555
	4	6 Puettlingen	0.2465

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	0.83284	0.82729
SPD	0.83243	0.80423
LINKE	0.70744	0.71382
GRUENE	0.78136	0.72825
FDP	0.76281	0.67942
AfD	0.56287	0.51165
Sonst	0.39480	0.33126

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	LINKE	GRUENE	FDP	AfD	Sonstige
Brief	0.4581	0.2843	0.1125	0.0312	0.0322	0.0544	0.02730
Lokal	0.4144	0.3042	0.1218	0.0349	0.0287	0.0616	0.03437
RelDiff	0.1054	-0.0653	-0.0763	-0.1059	0.1198	-0.1167	-0.20572

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	0.00009	0.00009	0.00009
SPD	0.01258	0.01271	0.01220
LINKE	0.05159	0.05172	0.04848
GRUENE	0.10127	0.10131	0.04490
FDP	0.06210	0.06210	0.04025
AfD	0.00169	0.00170	0.00073
Sonst	7e-007	7e-007	0.00000

Das bedeutet, dass es für alle Parteien ausser den Grünen 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	7 Quierschied	+
	2	9 Sulzbach	+
SPD	1	21 Neunkirchen	+*
Die Linke	1	40 Gersheim	+
	2	15 Perl	+
	3	14 Mettlach	+
	4	12 Losheim	+
	5	33 ueberherrn	+
Grüne	1	35 Wallerfangen	+
	2	14 Mettlach	+
	3	41 Homburg	+*
	4	31 Schmelz	-
FDP	1	15 Perl	+*
	2	3 Grossrosseln	+
	3	41 Homburg	+
	4	48 Nohfelden	+
	5	4 Heusweiler	-o
AfD	1	15 Perl	+
	2	5 Kleinblittersdorf	+
	3	23 Schiffweiler	-
	4	34 Wadgassen	+
	5	50 Oberthal	+
Sonstige:	1	9 Sulzbach	-o
	2	47 Namborn	+
	3	28 Rehlingen_Siersburg	+
	4	37 Ensdorf	+
	5	42 Kirkel	+

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 3.1	Kreise 3.2
1	9.4113	5.4254	4 Heusweiler	FDP	FDP
2	7.1255	4.1280	1 Saarbruecken	Linke+Grüne+FDP	#
3	7.0965	3.9833	41 Homburg	Grüne+Afd	Afd
4	6.5681	3.7857	15 Perl	Grüne+FDP	FDP
5	6.5473	3.0518	42 Kirkel	Grüne	
6	6.3405	3.1428	39 Blieskastel		
7	5.5711	2.6955	51 St_Wendel	CDU	CDU
8	5.3756	2.4397	47 Namborn		
9	5.0639	2.6360	46 Marpingen		
10	5.0384	2.5463	50 Oberthal	CDU	SPD
11	4.9885	2.5794	40 Gersheim		
12	4.9879	2.7279	52 Tholey	CDU	
13	4.7837	2.6959	6 Puettlingen		
14	4.5186	3.0815	9 Sulzbach	Afd+Sonstige	Sonstige
15	4.1083	2.7183	10 Voelklingen	Linke+Sonstige	
16	3.9237	2.4214	21 Neunkirchen	SPD	Sonstige

Das Zeichen # zeigt an, dass Saarbruecken bei allen Parteien vorkommt, mit Ausnahme der SPD. Die ersten und bedeutendsten dieser Ausreisser in den Wahlkreisen Heusweiler und Saarbrücken wurden bereits bei den eindimensionalen Analysen der FDP und der Grünen als problematisch erkannt.

4.2 Bezirks-Ausreisser innerhalb der Kreise-Ausreisser

Wahlkreis= 4 : Heusweiler (9 Outliers)			
	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	29.213	3.9555	219 : LW_4_Grundschole_Holz_32 (FDP)
2	12.233	3.0497	229 : LW_4_Sporthalle_Wahlschied_71
3	10.506	3.3944	211 : LW_4_Friedrich_Schiller_Schule_22
4	9.9604	1.9459	217 : LW_4_Dorfgeinschaftshaus_Holz_30
5	9.7296	2.7027	224 : LW_4_Feuerwehrgeraetehaus_Numborn_42
Wahlkreis= 1 : Saarbruecken (34 Outliers)			
	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	10.355	7.5597	170 : BW_1_WBZ_4519 (FDP)
2	7.0015	3.8055	47 : LW_1_Haus_der_Paritaet_1321 (Grüne)
3	6.9263	5.3367	156 : BW_1_WBZ_3429 (CDU)
4	6.6528	3.6731	55 : LW_1_FrauenGenderBibliothek_1341 (Grüne)
5	6.4513	3.7246	50 : LW_1_Haus_der_Paritaet_1324 (Grüne)
Wahlkreis= 41 : Homburg (14 Outliers)			
	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	13.917	3.8762	941 : LW_41_Saarpfalz_Halle_II_929
2	11.435	3.9738	937 : LW_41_Gasth_Hubertusklause_Websweiler_725
3	8.8433	3.5678	934 : LW_41_Ehem_Schulhaus_Woerschweiler_622
4	7.6659	3.2112	925 : LW_41_Schule_Langenaecker_Aula_I_513 (AfD)
5	7.3066	2.4385	927 : LW_41_Schule_LangenaeckerTrakt_II_Saal_1
Wahlkreis= 15 : Perl (4 Outliers)			
	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	13.715	3.4609	474 : LW_15_Woehern_115
2	12.669	3.3531	472 : LW_15_Sinz_100
3	5.1241	2.5130	469 : LW_15_Perl_I_80 (FDP)
4	4.8925	2.7739	461 : LW_15_Besch_10
Wahlkreis= 35 : 42 : Kirekel (2 Outliers)			
	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	29.539	2.9681	952 : LW_42_Schulhaus_Kirekel_N_021
2	7.1013	2.2162	957 : LW_42_Hugo_Strobel_Halle_Altstadt_032
Wahlkreis= 39 : Blieskastel (12 Outliers)			
	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	22.940	4.0577	897 : LW_39_Brenschelbach_027
2	12.006	3.6479	895 : LW_39_Altheim_025
3	12.003	2.9384	882 : LW_39_Niederw_Seelbach_012
4	10.143	2.8708	887 : LW_39_Wolfersheim_017
5	8.7837	2.6366	901 : BW_39_Briefwahl_4_B04

Wahlkreis= 51 : St_Wendel (11 Outliers)			
	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	9.7988	3.9177	1088 : LW_51_Saal_Bubach_130
2	7.8304	3.2353	1091 : LW_51_Werschweiler_150
3	7.3327	2.5651	1086 : LW_51_Osterbruecken_110
4	6.5783	2.7884	1080 : LW_51_Marth_070
5	5.9370	1.9171	1081 : LW_51_Niederkirchen_080
Wahlkreis= 47 : Namborn (2 Outliers)			
	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	15.764	2.7935	1033 : LW_47_Hirstein_600
2	10.461	2.7299	1029 : LW_47_Baltersweiler_200
Wahlkreis= 46 : Marpingen (2 Outliers)			
	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	15.776	2.8803	1024 : LW_46_Alsweiler_Pfarrheim_009
2	10.826	2.7324	1026 : BW_46_Briefwahl_B11
Wahlkreis= 50 : Oberthal (0 Outliers)			
	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
Wahlkreis= 40 : Gersheim (2 Outliers)			
	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	45.602	2.9780	910 : LW_40_Seyweiler_009
2	9.0937	2.0048	911 : LW_40_Peppenikum_Utweiler_010
Wahlkreis= 52 : Tholey (6 Outliers)			
	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	19.412	2.7619	1100 : LW_52_Hasborn_Dautweiler_L002
2	14.860	2.5439	1103 : LW_52_Lindscheid_005
3	14.768	2.7940	1116 : BW_52_Briefwahl_Theley_B18
4	13.768	3.4670	1112 : LW_52_ueberroth_Niederhofen_014
5	12.474	2.4543	1117 : BW_52_Briefwahl_Tholey_B19
Wahlkreis= 6 : Puettlingen (7 Outliers)			
	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	22.821	3.2986	259 : LW_6_GS_Viktoria_Puettl_Ritterstr_109
2	14.104	2.9680	268 : LW_6_Kelterhaus_Etzenhofen_grosser_206
3	10.868	3.7022	252 : LW_6_Schloesschen_Saal_OG_102
4	10.497	2.1716	265 : LW_6_GS_Koellerbach_UG_Saal_3_203
5	8.6366	2.5036	251 : LW_6_Kindergarten_Am_Schloesschen_101
Wahlkreis= 9 : Sulzbach (7 Outliers)			
	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	17.380	3.4813	316 : LW_9_Firma_Wobido_Brefeld_13
2	11.347	3.3599	313 : LW_9_Katholisches_Pfarrheim_Schnappach_10
3	10.570	2.2504	309 : LW_9_Sportzentrum_6
4	8.9382	3.5229	311 : LW_9_Waldschule_8
5	8.7604	2.6229	324 : BW_9_Rathaus_BW_4_B4
Wahlkreis= 10 : Voelklingen (16 Outliers)			
	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	9.9321	3.1187	325 : LW_10_Innenstadt_01
2	8.4208	3.2921	348 : LW_10_Ludweiler_24
3	7.5266	3.9494	357 : BW_10_Roechlinghoehe_931
4	7.0744	2.6526	333 : LW_10_Roechlinghoehe_09
5	6.8023	3.8927	329 : LW_10_Innenstadt_05

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 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	Bezirk
1	15.054	10.753	4 : Heusweiler	219 : LW_4_Grundschule_Holz_32
2	13.158	7.0575	1 : Saarbruecken	47 : LW_1_Haus_der_Paritaet_1321
3	12.769	6.9454	1 : Saarbruecken	50 : LW_1_Haus_der_Paritaet_1324
4	12.651	6.8340	1 : Saarbruecken	55 : LW_1_FrauenGenderBibliothek_1341
5	11.519	8.5533	1 : Saarbruecken	170 : BW_1_WBZ_4519
6	11.298	7.8807	4 : Heusweiler	221 : LW_4_Grundschule_Holz_34
7	11.096	5.9738	1 : Saarbruecken	56 : LW_1_Gemein_Schule_Bruchwiese_1342
8	11.092	5.9003	1 : Saarbruecken	51 : BW_1_WBZ_1329
9	10.952	5.8238	1 : Saarbruecken	44 : LW_1_Johannes_Foyer_1311
10	10.668	5.9258	1 : Saarbruecken	49 : LW_1_Otto_Hahn_Gymnasium_1323
11	10.413	5.6344	1 : Saarbruecken	53 : LW_1_Langwiedstift_1332
12	10.384	5.6088	1 : Saarbruecken	58 : BW_1_WBZ_1349
13	9.9800	5.4118	1 : Saarbruecken	45 : LW_1_Haus_der_Gewerkschaften_1312
14	9.7320	5.3837	1 : Saarbruecken	46 : BW_1_WBZ_1319
15	9.1605	6.4729	15 : Perl	472 : LW_15_Sinz_100
16	9.0830	4.8567	1 : Saarbruecken	48 : LW_1_Seniorenres_Margarethenhof_1322
17	8.6881	4.8052	1 : Saarbruecken	61 : LW_1_Gymnasium_am_Rotenbuehl_1361
18	8.6312	4.5701	1 : Saarbruecken	69 : LW_1_Max_Ophuels_Schule_1372
19	8.4635	6.8885	21 : Neunkirchen	773 : LW_21_WBZ_31
20	8.2995	4.6414	1 : Saarbruecken	54 : BW_1_WBZ_1339

N	Kreis	Bezirk	Bezirke 3.2
1	4 : Heusweiler	219 : LW_4_Grundschule_Holz_32	FDP
2	1 : Saarbruecken	47 : LW_1_Haus_der_Paritaet_1321	Grüne
3	1 : Saarbruecken	50 : LW_1_Haus_der_Paritaet_1324	Grüne
4	1 : Saarbruecken	55 : LW_1_FrauenGenderBibliothek_1341	Grüne
5	1 : Saarbruecken	170 : BW_1_WBZ_4519	FDP
6	4 : Heusweiler	221 : LW_4_Grundschule_Holz_34	FDP
7	1 : Saarbruecken	56 : LW_1_Gemein_Schule_Bruchwiese_1342	
8	1 : Saarbruecken	51 : BW_1_WBZ_1329	Grüne
9	1 : Saarbruecken	44 : LW_1_Johannes_Foyer_1311	Grüne
10	1 : Saarbruecken	49 : LW_1_Otto_Hahn_Gymnasium_1323	
11	1 : Saarbruecken	53 : LW_1_Langwiedstift_1332	
12	1 : Saarbruecken	58 : BW_1_WBZ_1349	
13	1 : Saarbruecken	45 : LW_1_Haus_der_Gewerkschaften_1312	
14	1 : Saarbruecken	46 : BW_1_WBZ_1319	
15	15 : Perl	472 : LW_15_Sinz_100	FDP
16	1 : Saarbruecken	48 : LW_1_Seniorenres_Margarethenhof_1322	
17	1 : Saarbruecken	61 : LW_1_Gymnasium_am_Rotenbuehl_1361	
18	1 : Saarbruecken	69 : LW_1_Max_Ophuels_Schule_1372	
19	21 : Neunkirchen	773 : LW_21_WBZ_31	Sonstige
20	1 : Saarbruecken	54 : BW_1_WBZ_1339	

Das häufige Auftreten des Kreises 1=Saarbruecken überrascht nicht. Eventuell hätten wir in 3.1 mehrmals nur fünf Ausreisser der Grünen ermitteln sollen.

Die letzten beiden Spalten zeigen, ob

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

gefunden worden ist.

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

4.5 Briefwahl- versus 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 15 multimensionalen Ausreisser zeigt. Die Wahlkreise sind sortiert nach fallender Grösse der robusten Rousseeuw Distanz.

N	Rouss.	Mahal.	Kreis	Rang in 4.1
1	10.963	3.9354	15 Perl	4
2	7.6167	3.6843	41 Homburg	3
3	7.0842	2.8036	42 Kirkel	5
4	6.8558	2.2138	45 Freisen	11
5	6.6479	4.0812	40 Gersheim	1
6	5.9579	2.7753	4 Heusweiler	
7	5.8576	2.7510	3 Grossrosseln	
8	5.7845	3.2591	33 ueberherrn	
9	5.2535	2.8475	2 Friedrichtsthal	
10	5.1714	2.1793	48 Nohfelden	
11	5.1337	3.3086	37 Ensdorf	
12	5.0996	1.9938	20 Merchweiler	
13	4.7399	2.4350	23 Schiffweiler	
14	4.3834	2.0644	30 Saarwellingen	
15	4.3753	1.7404	24 Spiesen_Elversberg	
16	4.1073	2.2432	27 Nalbach	

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 52 Wahlkreise rechnen. Die Eingangsdaten sind hier die Matrix der relativen Wahlhäufigkeiten, wobei die Zeilen zu den 52 Wahlkreisen und die Spalten zu den sechs Parteien SPD, CDU, Grüne, FDP, Die LINKE und AfD korrespondieren. Aufgrund ihrer Heterogenität haben wir die "Sonstigen" hier wieder weggelassen. Die Wahlkreise werden nach ihrer Ähnlichkeit als Punkte in einem zweidimensionalen scatter plot dargestellt, wobei die beiden Dimensionen die Hauptkriterien für die Unterschiede zwischen den Parteien darstellen.

Eine Zuordnung der Parteien zu den Wahlkreisen ist hier fast unmöglich, da einige der wahlkreise als Ausreisser von mehreren Parteien darstellen.

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 von Parteien und den 52 Wahlkreisen, die das Resultat einer Korrespondenzanalyse (mittels Funktion `anacor()` in CMAT) der Wahlkreisdaten sind. Dabei interessieren insbesondere die Ähnlichkeits-Beziehungen zwischen den Parteien. Aber hier gilt dasselbe wie bereits für die MDS-Analyse mittels KYST Gesagte, dass die Wahlkreise nicht deutlich zu den Parteien zugeordnet werden koennen. Insbesondere sind die Ausreisser der Grünen über weite Gebiete des Graphen verteilt. Der Parteienplot zeigt ein Cluster von Gruenen und FDP und ein Cluster von Linken und AfD, während CDU und SPD als Singleton's auftreten.

Ein letzter scatter plot zeigt die Lage der sechs Parteien von einer Korrespondenzanalyse der 1117×6 Matrix der relativen Wahlhäufigkeiten in allen Wahlbezirken. Der Parteienplot zeigt SPD, AfD und evtl. Linke in einem Cluster, während Grüne, FDP und CDU als Singleton's erkennbar sind. Die Nähe von AfD und SPD dürfte wohl schwer interpretierbar sein.

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

Singulärwerte der Kreis- und Bezirksdaten:

SV Kreise	3.886	0.4037	0.1972	0.0848	0.0636	0.0443
SV Bezirke	17.559	3.290	1.6374	0.9146	0.6878	0.5629

Der scatter plot der 1117 Wahlbezirke wird hier nicht gezeigt.

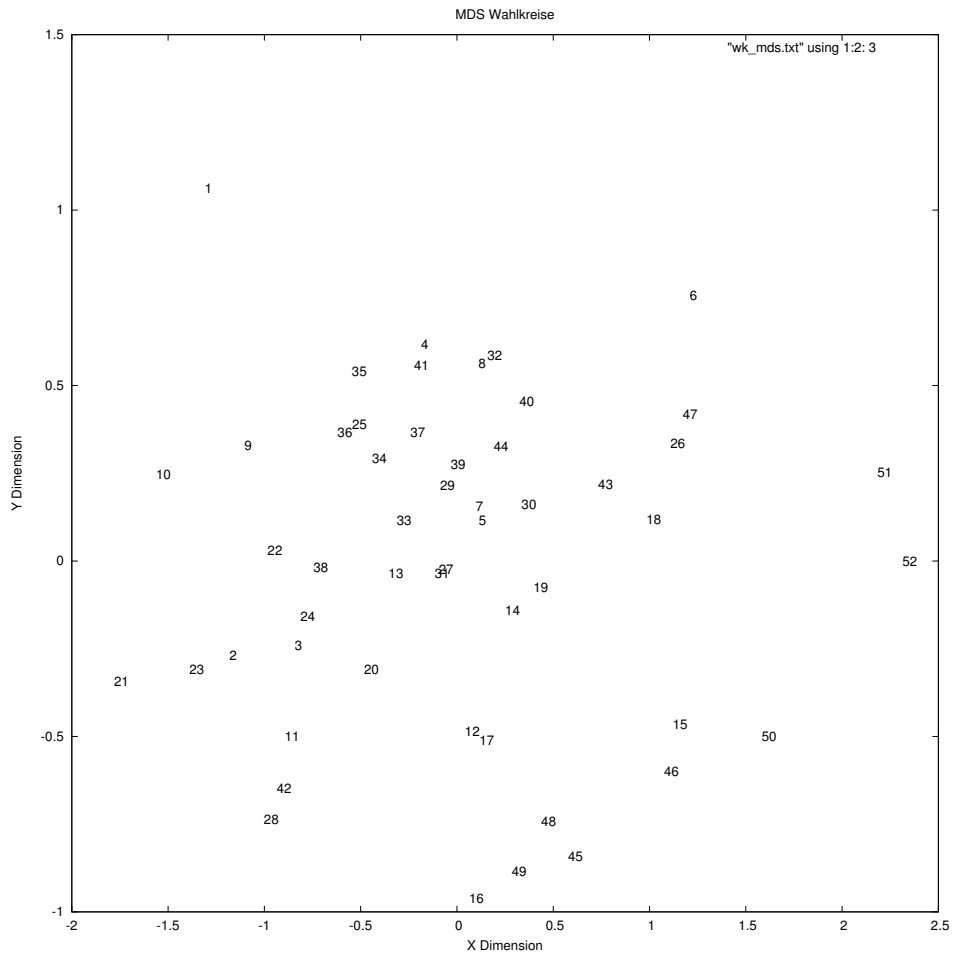


Figure 8: KYST MDS der 52 Wahlkreise

Einige Wahlkreise				
Partei	N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
CDU	52	Tholey	51	St_Wendel
SPD	16	Wadern	45	Freisen
Linke	1	Saarbruecken	10	Voelklingen
Grüne	15	Perl	42	Kirkel
FDP	4	Heusweiler	15	Perl
AfD	41	Homburg	9	Sulzbach

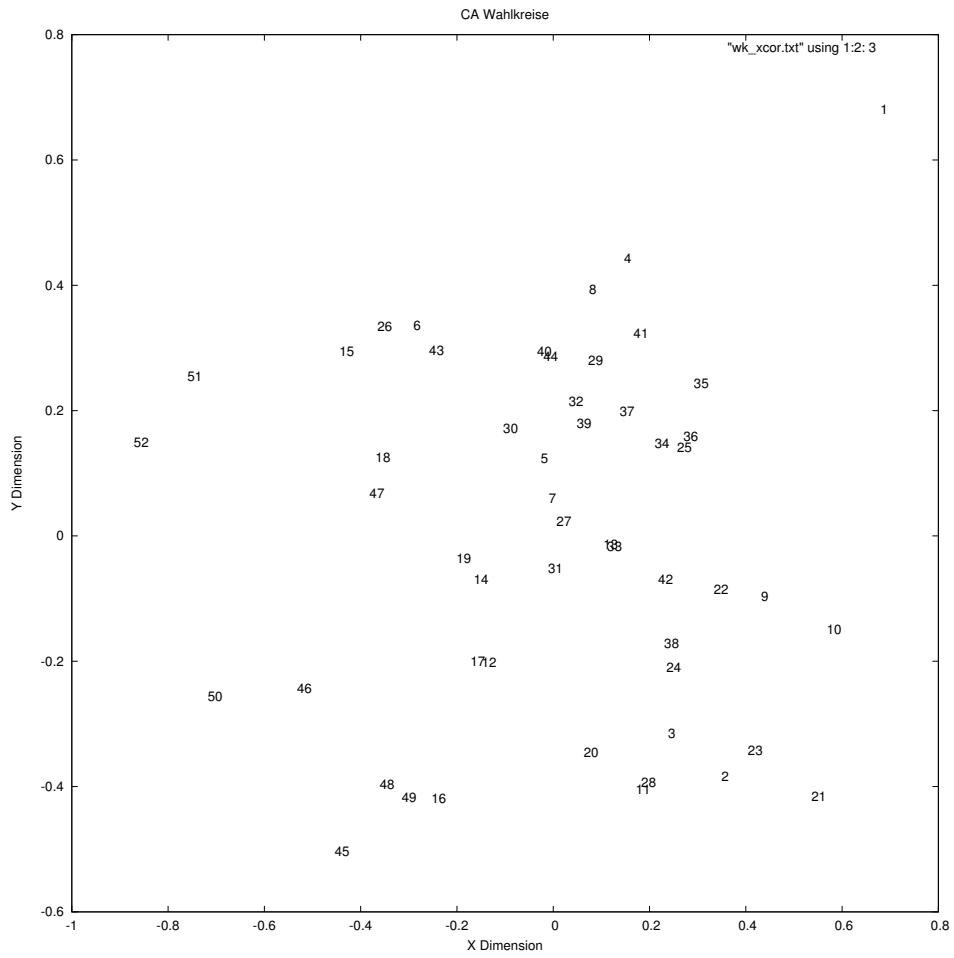


Figure 9: CA der 52 Wahlkreise

Einige Wahlkreise				
Partei	N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
CDU	52	Tholey	51	St_Wendel
SPD	16	Wadern	45	Freisen
Linke	1	Saarbruecken	10	Voelklingen
Grüne	15	Perl	42	Kirkel
FDP	4	Heusweiler	15	Perl
AfD	41	Homburg	9	Sulzbach

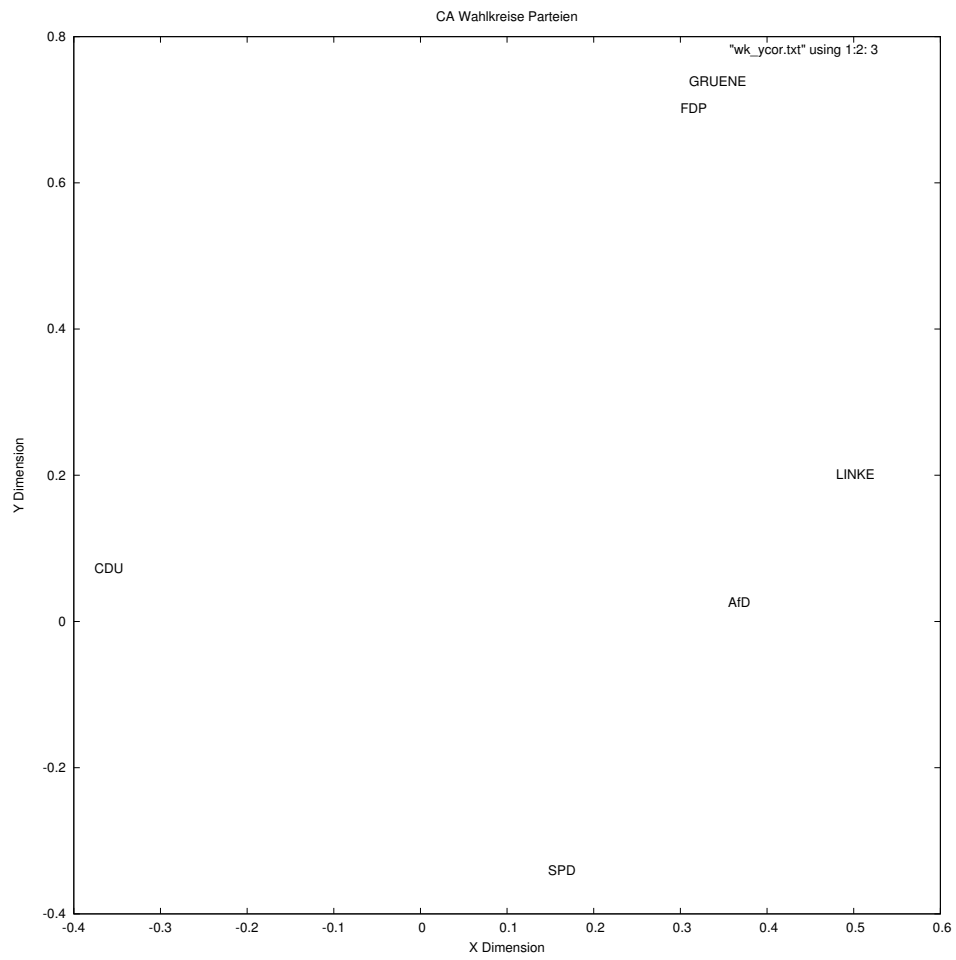


Figure 10: CA der 52 Wahlkreise: Parteien

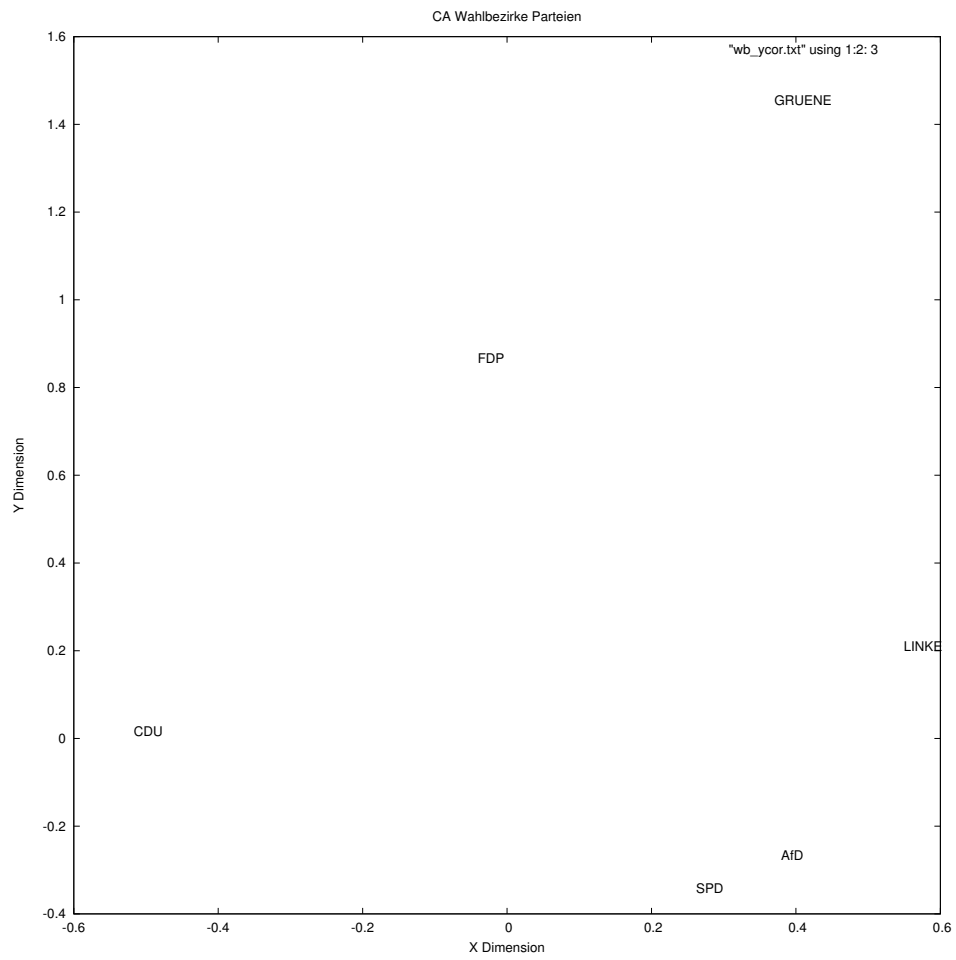


Figure 11: CA der 1117 Wahlbezirke: Parteien

6 Zusammenfassung

Unsere Methoden lassen uns natürlich nicht mit Sicherheit Irregularitäten bei den Resultaten der Wahl feststellen. Anders als sonst bei den Resultaten der Grünen existiert hier offenbar keine hohe Korrelation zwischen der Wahlbeteiligung und dem Wahlresultat,

In diesem speziellen Falle haben die kreisweisen Analysen, aufgrund der Inhomogenität des grossen Kreises Saarbrücken weniger Bedeutung als bei den übrigen der bisher analysierten Landtagswahldaten. Die Analysen der Wahlbezirke zeigen, dass sowohl bei den Grünen als auch der FDP die eindimensionalen Resultate in Abschnitt 3.2 von den mehrdimensionalen Resultaten in Abschnitt 4.4 bestätigt werden. Die hier für die Grünen gefundenen Ausreisser treten alle in verschiedenen Wahlbezirken des Kreises Saarbrücken auf. Die FDP hat zusätzlich zu Ausreissern in Saarbrücken, auch Ausreisser in Heusweiler und Perl, die beträchtlich sind.

Die Resultate der multidimensionalen MCD Analyse bestätigen, dass die Ausreisser der FDP und der Grünen substantiell sind, siehe Ausschnitt aus der Tabelle in Abschnitt 4.1:

N	Kreis	Bezirk	Bezirke 3.2
1	4 : Heusweiler	219 : LW_4_Grundschule_Holz_32	FDP
2	1 : Saarbruecken	47 : LW_1_Haus_der_Paritaet_1321	Grüne
3	1 : Saarbruecken	50 : LW_1_Haus_der_Paritaet_1324	Grüne
4	1 : Saarbruecken	55 : LW_1_FrauenGenderBibliothek_1341	Grüne
5	1 : Saarbruecken	170 : BW_1_WBZ_4519	FDP
6	4 : Heusweiler	221 : LW_4_Grundschule_Holz_34	FDP
7	1 : Saarbruecken	56 : LW_1_Gemein_Schule_Bruchwiese_1342	
8	1 : Saarbruecken	51 : BW_1_WBZ_1329	Grüne
9	1 : Saarbruecken	44 : LW_1_Johannes_Foyer_1311	Grüne

Die Unterschiedlichkeit beiden Parteienplots der Kreis- bzw. Bezirksdaten mittels Correspondence Analyse zeigen das Dilemma der so umfangreichen und inhomogenen Kreise, in denen die Ausreisser mehrerer Parteien zu finden sind. Die Nähe der Grünen zur FDP macht doch wenig Sinn. Der Plot, der auf den Wahlbezirksdaten basiert zeigt das Grüne und FDP beide offenbar Singletons sind. Interessant ist allerdings hier die Nähe der AfD zur SPD, die offenbar zusammen mit der Linken hier ein Cluster bildet. Die CDU wird in beiden Plots als Singleton gezeigt.

Interessant sind in den Parteienplots die Entfernungen von CDU (bez. x) und AfD (bez. y) von den Grünen, während in Baden-Württemberg CDU, FDP und Grüne relativ nahe zueinander lokalisiert werden.

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 Appendix

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

Grösste in Prozent	Kreis	Kleinste in Prozent	Kreis
2.1624	35 Wallerfangen	0.8085	14 Mettlach
1.8007	3 Grossrosseln	0.8444	11 Beckingen
1.6486	17 Weiskirchen	0.8503	8 Riegelsberg
1.5530	36 Bous	0.8519	15 Perl
1.5127	10 Voelklingen	0.8921	42 Kirkel

Und schliesslich eine Tabelle, die etwas Information über jeden der Wahlkreise gibt. Der "Wahlkreis" von Saarbrücken dominiert hier mit 187 Wahlbezirken. Die geringste Anzahl von 4 Wahlbezirken hat Wahlkreis Bous. Die Zahl der Wahlberechtigten liegt in jedem Wahlkreis zwischen 4844 (Ensdorf) und ca 127 Tausend (Saarbruecken).

	Wahlkreise	NWB	Wahlber.	Wähler	N_BW_Bez	NBriefw	PercBW
1	Saarbruecken	187	127531	82753	59	19155	23.15
2	Friedrichsthal	10	8441	5513	1	963	17.47
3	Grossrosseln	9	6502	4776	1	966	20.23
4	Heusweiler	24	14978	11103	1	2260	20.36
5	Kleinblittersdorf	20	9269	6663	5	1097	16.46
6	Puettlingen	20	15560	11635	3	2891	24.85
7	Quierschied	17	10795	7781	3	1541	19.81
8	Riegelsberg	16	11948	8820	2	2070	23.47
9	Sulzbach	21	12718	8226	4	1725	20.97
10	Voelklingen	39	27855	17584	10	3447	19.60

	Wahlkreise	NWB	Wahlber.	Wähler	N_BW_Bez	NBriefw	PercBW
11	Beckingen	18	12306	9000	1	1801	20.01
12	Losheim	22	12742	9206	1	1242	13.49
13	Merzig	36	22987	15697	3	2754	17.55
14	Mettlach	21	8975	6308	1	992	15.73
15	Perl	15	4541	3404	1	521	15.31
16	Wadern	26	12762	9630	2	1381	14.34
17	Weiskirchen	7	5201	3700	1	548	14.81
18	Eppelborn	21	14312	10383	5	1969	18.96
19	Illingen	19	13935	10260	3	2366	23.06
20	Merchweiler	8	8388	5897	2	1501	25.45
21	Neunkirchen	53	34358	20439	6	4200	20.55
22	Ottweiler	16	11818	8380	1	1465	17.48
23	Schiffweiler	18	13078	9041	4	2329	25.76
24	Spiesen_Elversberg	14	10895	7163	2	1336	18.65
25	Dillingen	22	14831	9443	6	1827	19.35
26	Lebach	14	14858	10975	1	2053	18.71
27	Nalbach	10	7411	5378	1	874	16.25
28	Rehlingen_Siersburg	19	11723	8870	2	1494	16.84
29	Saarlouis	34	27139	18099	10	3530	19.50
30	Saarwellingen	6	10798	7842	1	1143	14.57
31	Schmelz	21	12888	9244	3	1880	20.34
32	Schwalbach	15	14272	10437	4	2238	21.44
33	ueberherrn	9	9382	6658	2	1123	16.87
34	Wadgassen	17	14205	9888	2	1690	17.09
35	Wallerfangen	15	7461	5457	1	848	15.54
36	Bous	4	5292	3606	1	523	14.50
37	Ensdorf	6	4844	3360	1	704	20.95
38	Stadt_Bexbach	21	14543	10124	4	2308	22.80
39	Blieskastel	31	17527	13306	4	3083	23.17
40	Gersheim	11	5302	4078	1	587	14.39
41	Homburg	35	31392	20587	5	4647	22.57
42	Kirkel	11	8181	6165	1	1123	18.22
43	Mandelbachtal	12	9136	7215	1	1231	17.06
44	St_Ingbert	34	28820	20706	3	4617	22.30
45	Freisen	11	6640	4967	1	884	17.80
46	Marpingen	11	8710	6846	1	1402	20.48
47	Namborn	10	5954	4354	1	841	19.32
48	Nohfelden	14	8209	6194	1	927	14.97
49	Nonnweiler	11	7097	5262	1	919	17.47
50	Oberthal	6	4940	3935	1	1023	26.00
51	St_Wendel	31	21362	15939	5	3793	23.80
52	Tholey	19	10139	7993	5	1383	17.30

8 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 Rheinland-Pfalz, Bad Ems (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.