

# Extreme Abstimmungsresultate bei den Landtagswahlen Sachsen-Anhalt 2016

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

<b>1</b>	<b>Allgemeine Bemerkungen</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Korrelation von Wahlbeteiligung und Stimmenanteil</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Eindimensionale Ausreisseranalyse</b>	<b>15</b>
3.1	Analyse der Ausreisser-Kreise . . . . .	15
3.1.1	CDU . . . . .	15
3.1.2	Die Linke . . . . .	15
3.1.3	SPD . . . . .	16
3.1.4	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 . . . . .	20
<b>4</b>	<b>Mehrdimensionale Ausreisseranalyse</b>	<b>26</b>
4.1	Analyse der Kreisdaten mit MCD . . . . .	26
4.2	Bezirks-Ausreisser innerhalb der Kreise-Ausreisser . . . . .	27
4.3	Analyse der Kreisdaten mit LTS . . . . .	29
4.4	Analyse der Bezirksdaten mit MCD . . . . .	30
4.5	Briefwahl- versus Kabinwahl-Resultate . . . . .	31

<b>5</b>	<b>Vergleiche Erst- und Zweitstimmen Resultate</b>	<b>32</b>
5.1	Vergleich der Wahlkreise . . . . .	33
5.2	Vergleich der Wahlbezirke . . . . .	34
<b>6</b>	<b>MDS und Korrespondenzanalysen</b>	<b>35</b>
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>41</b>
<b>8</b>	<b>Appendix</b>	<b>43</b>
<b>9</b>	<b>The Bibliography</b>	<b>45</b>

## List of Figures

1	Wahlbeteiligung (y) vs. CDU (x) . . . . .	8
2	Wahlbeteiligung (y) vs. Linke (x) . . . . .	9
3	Wahlbeteiligung (y) vs. SPD (x) . . . . .	10
4	Wahlbeteiligung (y) vs. 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 43 Wahlkreise . . . . .	37
9	CA der 43 Wahlkreise . . . . .	38
10	CA der 43 Wahlkreise: Parteien . . . . .	39
11	CA der 2489 Wahlbezirke: Parteien . . . . .	40

# 1 Allgemeine Bemerkungen

Die Wahl fand am 13. März 2016 statt. Die Daten der Zweitstimmen für 43 Wahlkreise und 2489 Wahlbezirke, wovon 219 Briefwahlbezirke sind, wurden vom Statistischen Landesamt in Halle/Saale erhalten. Obwohl die Daten die Abstimmungsergebnisse für sehr viel mehr Parteien enthalten, haben wir uns hier auf die Resultate der Parteien CDU, Grüne, SPD, 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 Methoden zur Aufdeckung eindimensionaler Ausreisser wurden angewendet:

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

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 . . . . .	2489
Anzahl Briefwahlbezirke . . . . .	219
Anzahl Wahlkreise . . . . .	43
Anzahl Wahlberechtigte . . . . .	1877649
Anzahl Stimmen Briefwahl . . . . .	157390
Anzahl Stimmen Wahllokal . . . . .	990108
Wahlbeteiligung . . . . .	61.1 %
Anzahl Gueltige ErstStimmen . . . . .	1112249
Anzahl Ungueltige ErstStimmen . . . . .	35249
Anzahl Gueltige ZweitStimmen . . . . .	1122877
Anzahl Ungueltige ZweitStimmen . . . . .	24621

Im Unterschied zu den Daten anderer Landtagswahlen existiert hier keine Unterscheidung in Stadt- und Landbezirke. Die Briefwahlbezirke folgen den Lokalwahlbezirken und beginnen mit der Wahlbezirksnummer 2271.

Eine grössere Tabelle, die für alle 43 Wahlkreise die folgenden Informationen enthält:

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

befindet sich im Anhang dieses Dokuments.

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

	<b>Insgesamt</b>		<b>LokalW.</b>	<b>BriefW.</b>
N_Wahlber	1877649	.	1877649	0
WBer_ohne	1711357	91.14	1711357	0
WB_mit_A2	166290	8.856	166290	0
WB_mit_A3	2	0.0001	2	0
Anz_Waehler	1147498	61.11	990108	157390
Waehler_B1	158071	8.42	681	157390
Waehler_B2a	.	.	.	.
Waehler_B2b	.	.	.	.

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

	<b>Zweitstimmen</b>			
	<b>Insgesamt</b>		<b>LokalW.</b>	<b>BriefW.</b>
Ungueltige	24621	2.15	23028	1593
Gueltige	1122877	97.85	967080	155797
CDU	334139	29.12	285900	48239
Die_Linke	183290	15.97	154331	28959
SPD	119368	10.40	100906	18462
GRUENE	58209	5.07	47643	10566
ALFA	9874	0.86	8643	1231
Tiersch_Allianz	11653	1.02	10076	1577
AfD	272496	23.75	243910	28586
Die_Rechte	2309	0.20	2129	180
FBM	4184	0.36	3434	750
FDP	54565	4.76	45600	8965
Fr_Waehler	24269	2.11	21380	2889
MG	4763	0.42	3907	856
NPD	21230	1.85	19790	1440
Die_Partei	5917	0.52	4986	931
Tiersch_Partei	16611	1.45	14445	2166
Sonstige	100810	8.79	88790	12020

Die Prozentzahlen beziehen sich auf die Anzahl der Wähler. Beim Zusammenfassen der Parteien, die nicht zu CDU, SPD, Grüne, FDP, DieLinke und AfD gehören, verbleiben 100810 Stimmen oder 8.79 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. Und für alle, die das noch nicht wussten, "MG" ist die "Magdeburger Gartenpartei".

	Erststimmen			
	Insgesamt		LokalW.	BriefW.
Ungueltige	35249	3.07	32284	2965
Gueltige	1112249	96.93	957824	154425
CDU	328782	28.65	282715	46067
Die_Linke	207722	18.10	176263	31459
SPD	158834	13.84	134288	24546
GRUENE	58827	5.13	48250	10577
Tierschutzalli	2651	0.23	2236	415
AfD	257208	22.41	231146	26062
FBM	4903	0.43	4130	773
FDP	60778	5.30	51306	9472
Fr_Waehler	23096	2.01	20045	3051
MG	2412	0.21	1905	507
Die_Partei	1208	0.11	964	244
STATT_Partei	1341	0.12	1012	329
EB	4487	0.39	3564	923
Sonstige	40098	3.49	33856	6242

## 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	CLlow	CLupp
CDU	-0.07765	-0.36938	0.22802
LINKE	-0.06880	-0.36167	0.23643
SPD	-0.00397	-0.30395	0.29673
GRUENE	0.62339 *	0.39747	0.77806
FDP	0.39151 *	0.10331	0.61906
AfD	-0.45330	-0.66333	-0.17706
Sonst	0.07589	-0.22969	0.36785

Wenn man nur die Korrelationen bez. der Wahlkreise betrachtet, kommt man evtl. zu folgendem Schluss: Das für "stuffed ballots" notwendige (aber nicht hinreichende) Kriterium einer relativ grossen positiven Korrelation ist für Grüne und FDP erfüllt. Obwohl die hohe positive Korrelation zwischen Wahlbeteiligung und Stimmenanteil für die Grünen ein Indiz für "stuffed ballots" darstellt, reicht das nicht aus, um Betrug behaupten zu können, denn es kann auch andere, mir aber nicht bekannte Gründe für diese hohe positive Korrelation geben. Offenbar hatte die AfD in solchen Wahlkreisen hohe Stimmanteile, in denen es eine geringe Wahlbeteiligung gab und es ist sehr unwahrscheinlich, dass es "stuffed ballots" zugunsten der AfD gegeben haben könnte.

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

<b>Grösste Wahlbet.</b>	<b>Kreis</b>	<b>Kleinste Wahlbet.</b>	<b>Kreis</b>
72.435	37 Halle_III	55.706	14 Halberstadt
67.055	11 Magdeburg_II	55.899	4 Stendal
66.316	8 Wolmirstedt	55.901	17 Stassfurt
66.068	33 Saalekreis	56.612	35 Halle_I
65.545	36 Halle_II	56.743	9 Oschersleben

Univariate Ausreisser Methoden finden die folgenden Ausreisser nach oben:

**Tukey** so wie auch Grubbs und Dixon:

1. 37 Halle\_III

**Thompson** 1. 37 Halle\_III

2. 11 Magdeburg\_II
3. 8 Wolmirstedt
4. 33 Saalekreis
5. 36 Halle\_II

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

<b>Ungewichtet</b>				
	<b>99 Prozent</b>		<b>95 Prozent</b>	
<b>Mittel</b>	<b>Unteres CI</b>	<b>Oberes CI</b>	<b>Unteres CI</b>	<b>Oberes CI</b>
0.6096	0.5958	0.6233	0.5991	0.6200
<b>Gewichtet</b>				
	<b>99 Prozent</b>		<b>95 Prozent</b>	
<b>Mittel</b>	<b>Unteres CI</b>	<b>Oberes CI</b>	<b>Unteres CI</b>	<b>Oberes CI</b>
0.6104	0.5974	0.6235	0.6005	0.6203

Der (ungewichtete) Mittelwert der Wahlbeteiligungen für die 43 Wahlkreise ist 60.96 Prozent und hat (unter der Voraussetzung einer Normalverteilung) ein 99 Prozent Konfidenzintervall von [ 0.59581, 0.62333 ]. Die extremalen Werte der obigen Tabelle liegen alle weit ausserhalb dieser Grenzen. Wenn der Wertebereich der Wahlbeteiligung am Mittelwert in oberen und unteren Bereich geteilt wird dann ist der obere Bereich doppelt so gross wie der untere.

Die hohe Wahlbeteiligung (zusammen mit dem kleinen Anteil ungültiger Stimmen) bei Halle\_III und Magdeburg\_II könnten auf "stuffed ballots" hindeuten. 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.

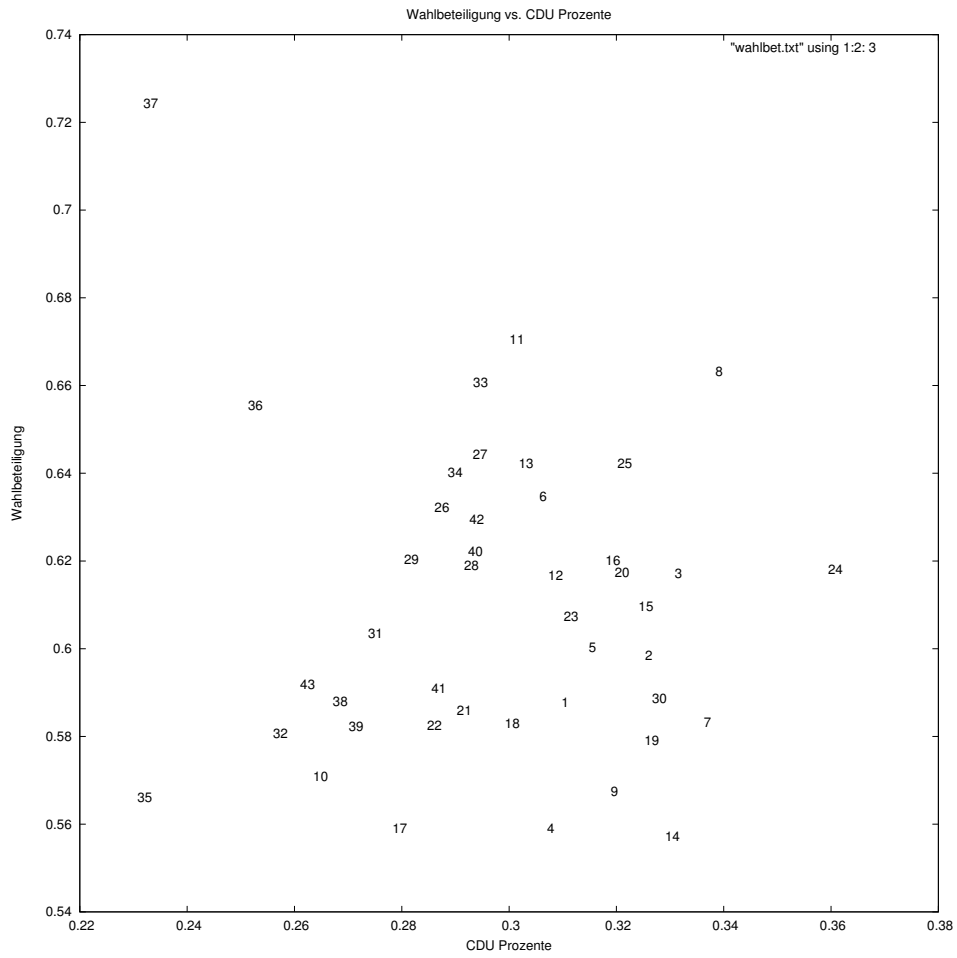


Figure 1: Wahlbeteiligung (y) vs. CDU (x)

Einige Wahlkreise CDU			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
6	Burg	24	Wittenberg
8	Wolmirstedt	25	Jessen
11	Magdeburg_II	27	Dessau-Rosslau_Wittbg
13	Magdeburg_IV	33	Saalekreis



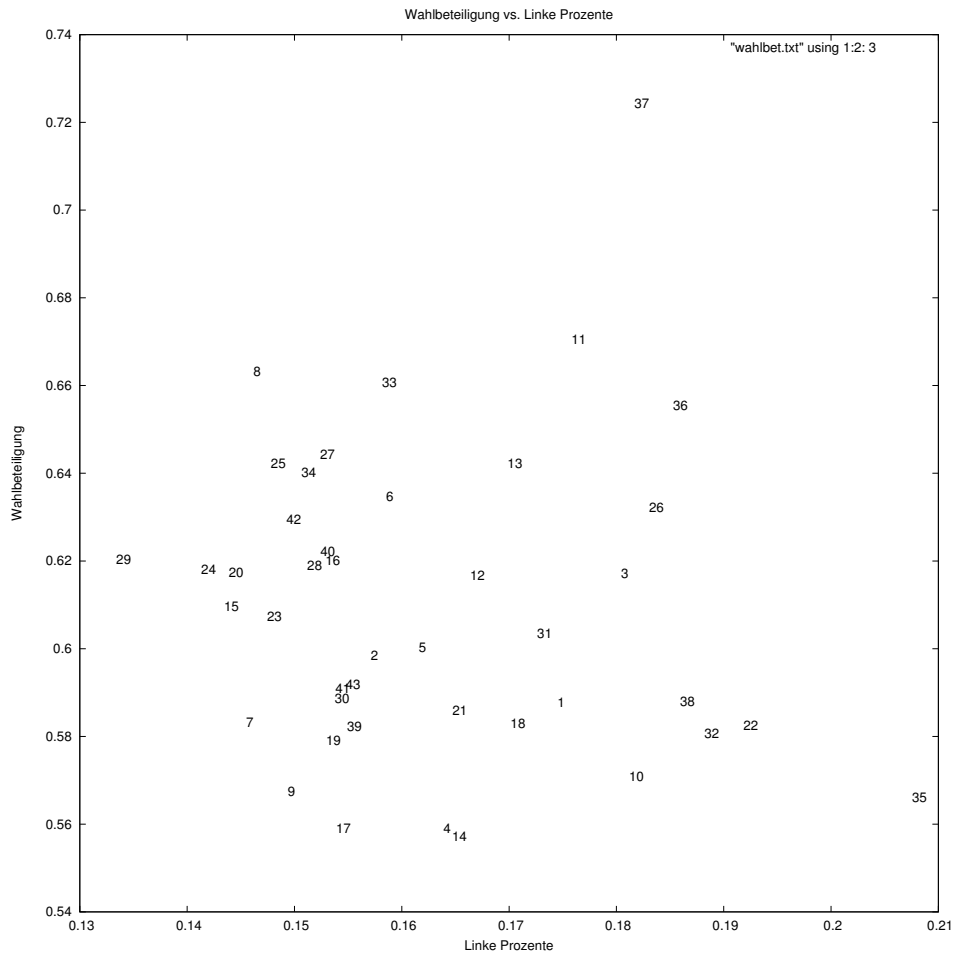


Figure 2: Wahlbeteiligung (y) vs. Linke (x)

Einige Wahlkreise Linke			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
3	Havelberg-Osterburg	26	Dessau-Rosslau
11	Magdeburg-II	33	Saalekreis
12	Magdeburg-III	36	Halle-II
13	Magdeburg-IV	37	Halle-III

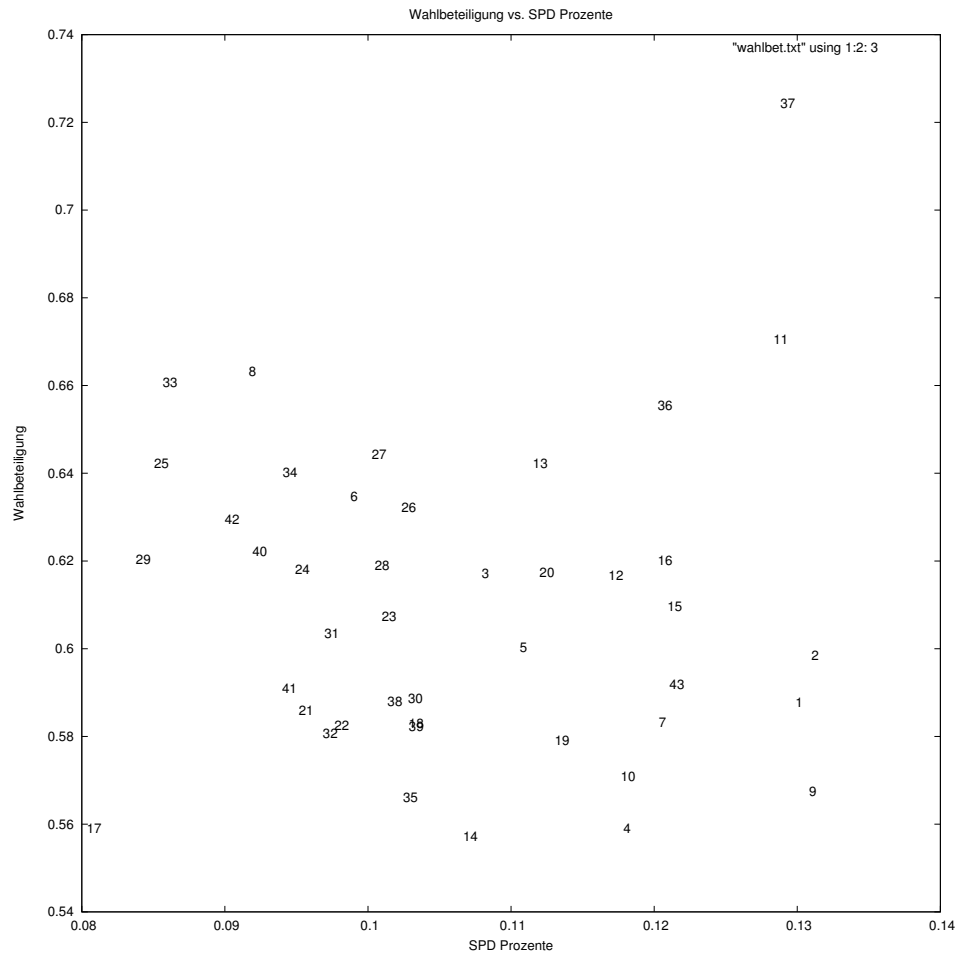


Figure 3: Wahlbeteiligung (y) vs. SPD (x)

Einige Wahlkreise SPD			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
11	Magdeburg_II	16	Wernigerode
12	Magdeburg_III	20	Wanzleben
13	Magdeburg_IV	36	Halle_II
15	Blankenburg	37	Halle_III

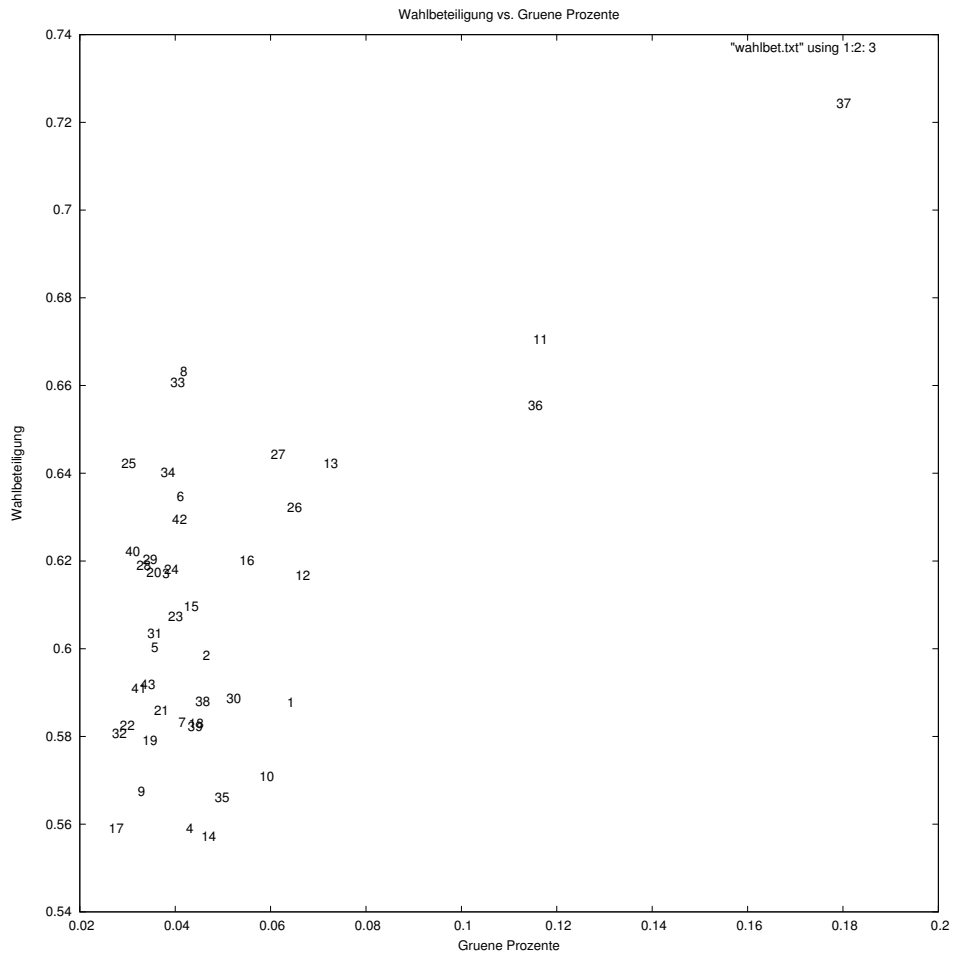


Figure 4: Wahlbeteiligung (y) vs. Gruene (x)

Einige Wahlkreise Grüne			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
11	Magdeburg_II	26	Dessau_Rosslau
12	Magdeburg_III	27	Dessau_Rosslau_Wittbg
13	Magdeburg_IV	36	Halle_II
16	Wernigerode	37	Halle_III

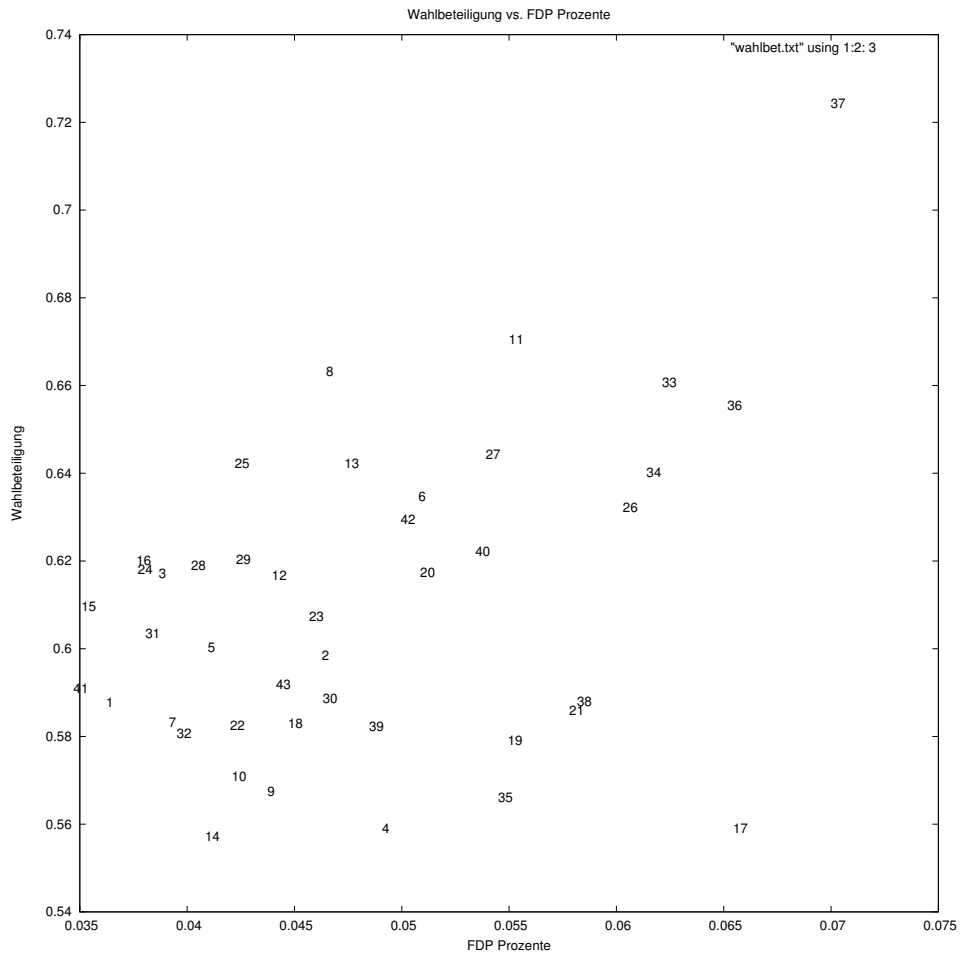


Figure 5: Wahlbeteiligung (y) vs. FDP (x)

Einige Wahlkreise FDP			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
25	Jessen	34	Bad_Duerrenberg_Saale
26	Dessau_Rosslau	36	Halle-II
27	Dessau_Rosslau_Wittbg	37	Halle-III
33	Saalekreis	40	Querfurt

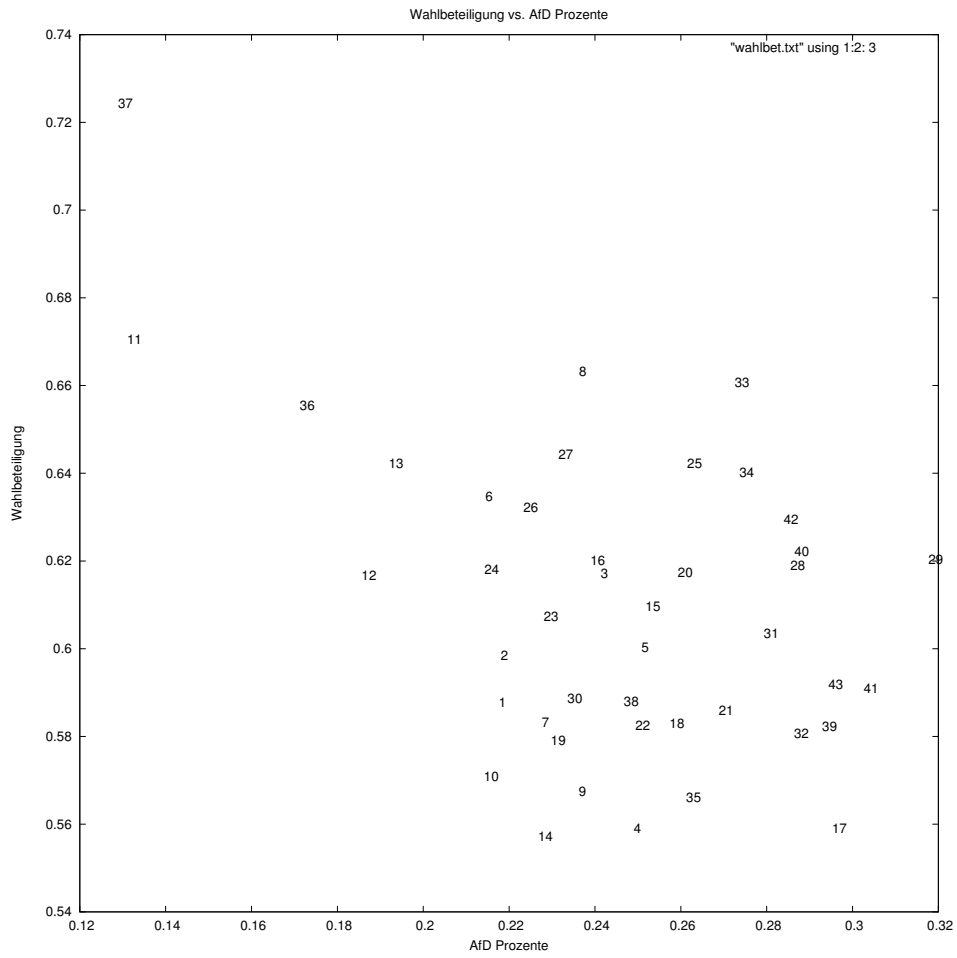


Figure 6: Wahlbeteiligung (y) vs. AfD (x)

Einige Wahlkreise AfD			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
8	Wolmirstedt	33	Saalekreis
25	Jessen	34	Bad_Duerrenberg_Saale
28	Wolfen	40	Querfurt
29	Bitterfeld	42	Naumburg

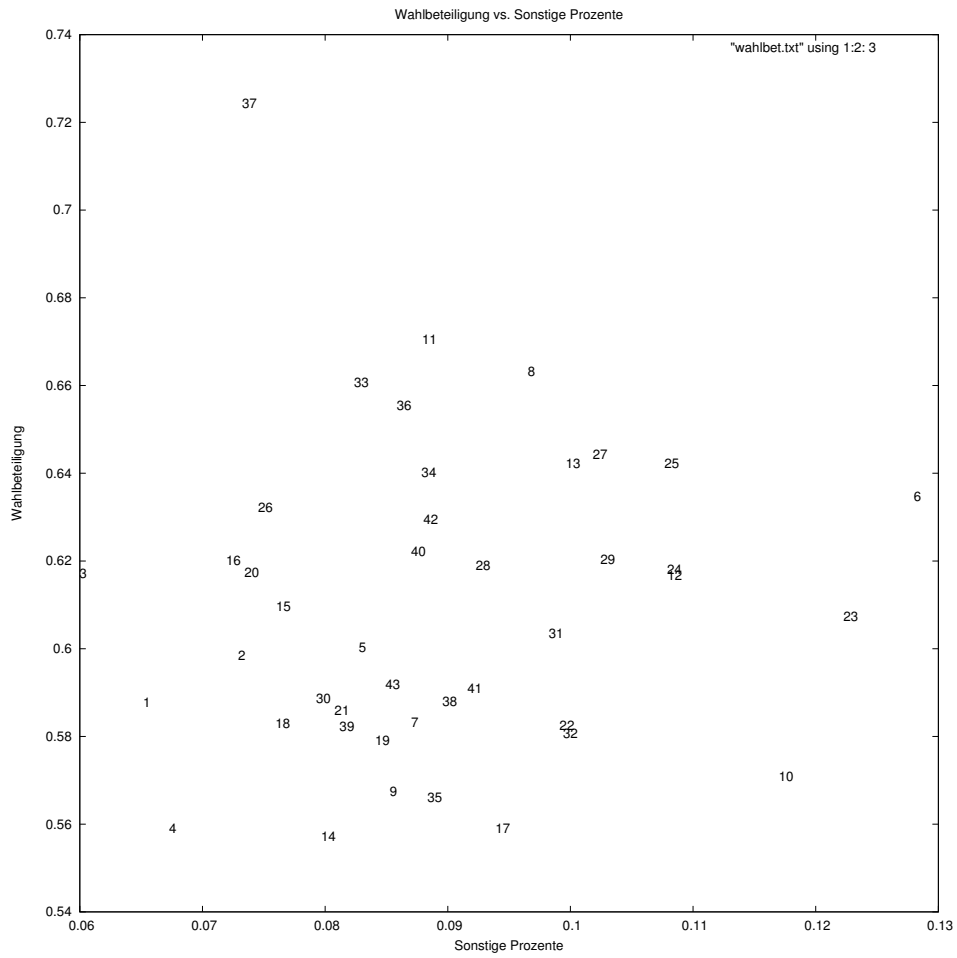


Figure 7: Wahlbeteiligung (y) vs. Sonstige (x)

Einige Wahlkreise Sonstige			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
6	Burg	24	Wittenberg
8	Wolmirstedt	25	Jessen
11	Magdeburg_II	27	Dessau_Rosslau_Wittbg
12	Magdeburg_III	33	Saalekreis
13	Magdeburg_IV	36	Halle_II

### 3 Eindimensionale Ausreisseranalyse

Beachte: Wahlbezirke startend mit der Nummer 2271 sind Briefwahlbezirke.

#### 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 Ausreissern in ihren Bezirken untersucht.

##### 3.1.1 CDU

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

[ 1] 24 Wittenberg

Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

<b>Partei: CDU, Kreis: 24=Wittenberg</b>	
1 *	1260 : LW_24_Bauernstube_Grabo_Grabo_12
2 *	1247 : LW_24_Feuerwehrgeraetehaus_Schmilkendorf_Gruentalmuehlweg_12b

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

##### 3.1.2 Die Linke

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

[ 1] 35 Halle\_I  
[ 2] 22 Koethen  
[ 3] 32 Eisleben  
[ 4] 38 Halle\_IV  
[ 5] 36 Halle\_II

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

<b>Partei: Die Linke, Kreis: 35=Halle_I</b>	
1 *	2426 : BW_35_Briefwahlbezirk_90026
2 *	2424 : BW_35_Briefwahlbezirk_90024
<b>Partei: Die Linke, Kreis: 22=Koethen</b>	
1	1115 : LW_22_Vereinsraum_Alte_Siedlung_16_OT_Frassdo
<b>Partei: Die Linke, Kreis: 32=Eisleben</b>	
1	1682 : LW_32_IntegratKindertagesstaette_Regenbogen
<b>Partei: Die Linke, Kreis: 38 Halle_IV</b>	
1	2452 : BW_38_Briefwahlbezirk_90023
<b>Partei: Die Linke, Kreis: 36=Halle_II</b>	
1	1865 : LW_36_Saaleschule_fuer_H_alle
2	1862 : LW_36_Saaleschule_fuer_H_alle
3	2434 : BW_36_Briefwahlbezirk_90017

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

### 3.1.3 SPD

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

### 3.1.4 Grüne

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [ 1] 37 Halle\_III
- [ 2] 11 Magdeburg\_II
- [ 3] 36 Halle\_II
- [ 4] 13 Magdeburg\_IV
- [ 5] 12 Magdeburg\_III

Die beiden führenden Kreise 37=Halle\_III und 11=Magdeburg\_II sind auch die Kreise, die mit grossem Abstand die höchste Wahlbeteiligung haben, sie Tabelle im Kapitel 2. Der Kreis Halle\_II wird auch bei den Linken als Ausreisserkreis gefunden. Die Kreise Halle\_II und Halle\_III werden auch bei der FDP als Ausreisser erkannt. Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

<b>Partei: Grüne, Kreis: 37=Halle_III</b>	
Keine Ausreisser nach oben in diesem Kreis	
<b>Partei: Grüne, Kreis: 11=Magdeburg_II</b>	
1	621 : LW_11_Hegel_Gymnasium
2	2315 : BW_11_Briefwahlvorstand_Wahlkreis_11_4C_9143_
3	622 : LW_11_Hegel_Gymnasium
<b>Partei: Grüne, Kreis: 36=Halle_II</b>	
1	1854 : BW_36_Georg_Cantor_Gymnasium
<b>Partei: Grüne, Kreis: 13=Magdeburg_IV</b>	
1	723 : LW_13_Erich_Kaestner_Schule
2	704 : LW_13_Schule_am_Fermersleber_Weg
3	724 : LW_13_Erich_Kaestner_Schule
<b>Partei: Grüne, Kreis: 12=Magdeburg_III</b>	
1	683 : LW_12_Grundschule_Sudenburg_
2	690 : LW_12_BbS_Hermann_Beims_
3	682 : LW_12_Allianz_Haus

Die Bezirke des Kreises Halle\_III scheinen alle gleichmässig hoch für die Grünen gestimmt zu haben. Wie wir später bei den Resultaten der bezirksweisen Analyse feststellen können, gibt es bei Halle\_III zahlreiche Bezirke, die als sehr grosse Ausreisser in Frage kommen und es somit schwer machen, sie als Ausreisser zu identifizieren.

### 3.1.5 FDP

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:



- [ 1] 37 Halle\_III
- [ 2] 17 Stassfurt
- [ 3] 36 Halle\_II
- [ 4] 33 Saalekreis
- [ 5] 34 Bad\_Duerrenberg\_Saalekreis

Die Kreise 37=Halle\_III und 33=Saalekreis gehören zu den Kreisen mit der höchsten wahlbeteiligung, sie Tabelle im Kapitel 2. Die Kreise Halle\_II und Halle\_III werden auch bei den Grünen als Ausreisser erkannt. Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

<b>Partei: FDP, Kreis: 37=Halle_III</b>	
1	1916 : LW_37_Grundschohle_Kanena_Reideburg
<b>Partei: FDP, Kreis: 17=Stassfurt</b>	
1	898 : LW_17_OT_Atendorf_Kita_Spatzennest_Unseburger_Weg_32
2 *	899 : LW_17_OT_Loebnitz_ehem_FFW_Hohenerxebener_Weg_3
3	902 : LW_17_OT_Uellnitz_Freiwillige_Feuerwehr_Alte_Dorfstr_6
<b>Partei: FDP, Kreis: 36=Halle_II</b>	
1	1875 : LW_36_Mitteldeutsches_Multimediazentrum_Halle
2	1877 : LW_36_TGZ_1
<b>Partei: FDP, Kreis: 33=Saalekreis</b>	
1	1719 : LW_33_Wettin_Loebjuen_OT_Schleltau_Dorfgeinenschaft
2	1727 : LW_33_Wettin_Loebjuen_OT_Wettin_Burggymnasium
<b>Partei: FDP, Kreis: 34=Bad_Duerrenberg_Saalekreis</b>	
1 *	1787 : LW_34_Landsberg_OT_Eismannsdorf_Gemeindehaus_Alte_Schule
2	1789 : LW_34_Landsberg_OT_Maschwitz_Gaststaette_Zur_Schenke

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

### 3.1.6 AfD

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [ 1] 29 Bitterfeld

<b>Partei: AfD, Kreis: 29=Bitterfeld</b>	
1	1484 : LW_29_Rathaus_OT_Bitterfeld
2	1519 : LW_29_Alter_KigaHaus_im_Park_OTRoitzsch

### 3.1.7 Sonstige

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [ 1] 6 Burg
- [ 2] 23 Zerbst
- [ 3] 10 Magdeburg\_I

Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

<b>Partei: Sonstige, Kreis: 6=Burg</b>	
1 *	374 : LW_6_Moeckern_OT_Loburg_2_Kirchstr_2_Grundschule
2 *	388 : LW_6_Moeckern_OT_Rosian_Schulstr_1_Gemeindebuero
3 *	373 : LW_6_Moeckern_OT_Loburg_1_Markt_22_Sporthalle
<b>Partei: Sonstige, Kreis: 23=Zerbst</b>	
1 *	1207 : LW_23_Buergerhaus_Dorfstr_27_a_OT_Polenzko
2	1192 : LW_23_Ortsfeuerwehr_Dorfstr_3_A_OT_Garitz
3	1208 : LW_23_Buergerhaus_Saal_Dorfstr_39_OT_Reuden_Anhal
<b>Partei: Sonstige, Kreis: 10=Magdeburg_I</b>	
1	589 : LW_10_Grundschule_Am_Vogelgesang_
2	609 : LW_10_Cafe_Bistro_Am_Milchweg_Hochhaus_
3	606 : LW_10_Comeniusschule

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	2	2	3	4	10	6	7	6	2	1
LINKE	1	7	13	4	6	3	5	3	0	1
SPD	3	2	6	6	7	3	3	6	2	5
GRUENE	24	10	6	0	0	2	0	0	0	1
FDP	6	6	8	6	4	5	2	3	2	1
AfD	2	0	1	2	5	11	7	6	7	2
Sonst	2	4	6	9	8	6	2	3	1	2

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 und Die Linke gab es hier relativ viele Wahlbezirke mit sehr kleinen Stimmanteilen.

## 3.2 Analyse der Bezirksdaten

Beachte: Wahlbezirke startend mit der Nummer 2271 sind Briefwahlbezirke.

### 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.

<b>Bezirksausreisser für Partei: CDU</b>		
	<b>Wahlkreis</b>	<b>Wahlbezirk</b>
1	11 : Magdeburg_II	655 : LW_11_Buergerhaus_Calenberge
2 *	24 : Wittenberg	1260 : LW_24_Bauernstube_Grabo_Grabo_12
3	4 : Stendal	238 : LW_4_Bismark_Schaeplitz
4 *	24 : Wittenberg	1247 : LW_24_Feuerwehrg_Schmilkend_Gruentalmuehlweg_12b
<b>Bezirksausreisser für Partei: Linke</b>		
	<b>Wahlkreis</b>	<b>Wahlbezirk</b>
1	7 : Haldensleben	419 : LW_7_OT_Velsdorf_Im_Winkel_1_Haus_Isenrhagen
2	6 : Burg	383 : LW_6_Moeckern_OT_Kuesel_Dorfstr_43_Dorfgemeinschaftsh
3 *	35 : Halle_I	2426 : BW_35_Briefwahlbezirk_90026
4 *	35 : Halle_I	2424 : BW_35_Briefwahlbezirk_90024
<b>Bezirksausreisser für Partei: SPD</b>		
	<b>Wahlkreis</b>	<b>Wahlbezirk</b>
1	6 : Burg	378 : LW_6_Moeckern_OT_Friedensau_Ahornstr_1_Seniorenheim
2	7 : Haldensleben	448 : LW_7_OT_Breitenrode_Lambrechtsd_1_Dorfgemeinsch
3	43 : Weissenfels	2222 : LW_43_Luetzen_OT_Tornau
4	2 : Gardelegen_Kloetze	94 : LW_2_Gardelegen_Hottendorf
5	7 : Haldensleben	454 : LW_7_OT_Weddendorf_Droemlingstr_47_Feuerwehr
<b>Bezirksausreisser für Partei: Grüne</b>		
	<b>Wahlkreis</b>	<b>Wahlbezirk</b>
1	37 : Halle_III (1)	1894 : LW_37_Grundschule_G_E_Lessing
2	37 : Halle_III (4)	1887 : LW_37_Jugendherberge_Halle_Saale_
3	37 : Halle_III (6)	2441 : BW_37_Briefwahlbezirk_90008
4	37 : Halle_III (7)	1895 : LW_37_Landesverwaltungsamt_Sachsen_Anhalt
5	37 : Halle_III (9)	1889 : LW_37_Grundschule_Neumarkt

Der Kreis 37=Halle\_III ist der Kreis mit der mit Abstand höchsten Wahlbeteiligung! Ein Narr, der da nichts Schlimmes erwartet! 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. 37 : Halle\_III (1), dass dieser Wahlbezirk, hier also 1894 : LW\_37\_Grundschule\_G\_E\_Lessing, auch bei der bezirksweisen multidimensionalen MCD Analyse in Abschnitt 4.4 als Ausreisser auf dem entsprechenden Rangplatz (im Beispiel also dem ersten) gefunden wurde.

Bezirksausreisser für Partei: FDP		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1 *	17 : Stassfurt (12)	898 : LW_17_OT_Atzendorf_Kita_Spatzennest_UnseburgerW
2	20 : Wanzleben (20)	1028 : LW_20_OT_Kl_Germersleben_Dorfstr1a_Gemeindez
3 *	34 : Bad_Duerrenbg_Saale	1787 : LW_34_Landsbg_Eismannsd_Gemeindeh_Schule
4 *	17 : Stassfurt	899 : LW_17_OT_Loebnitz_chem_FFW_Hohenerxleb_Weg_3
5	4 : Stendal	241 : LW_4_Bismark_Schinne
Bezirksausreisser für Partei: AfD		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1	41 : Zeitz	2080 : LW_41_Gutenborn_OT_Kuhndorf
2	3 : Havelberg_Osterburg	147 : LW_3_Altmaerkische_Hoehe_Gagel
3	40 : Querfurt	2014 : LW_40_Allstedt_OT_Einsdorf_Heimatvereinshaus
4	31 : Sangerhausen	1625 : LW_31_OT_Drebsdorf
5	41 : Zeitz	2104 : LW_41_Schnaudertal_OT_Kleinpoerthen
Bezirksausreisser für Partei: Sonstige		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1 *	6 : Burg (3)	374 : LW_6_Moeckern_OT_Loburg_2_Kirchstr_2_Grundschule
2 *	6 : Burg (2)	388 : LW_6_Moeckern_OT_Rosian_Schulstr_1_Gemeindebuero
3 *	6 : Burg (5)	373 : LW_6_Moeckern_OT_Loburg_1_Markt_22_Sporthalle
4	6 : Burg (8)	389 : LW_6_Moeckern_OT_Schweinitz_Forststr_Feuerwehr
5 *	23 : Zerbst (14)	1207 : LW_23_Buergerhaus_Dorfstr_27_a_OT_Polenzko

### 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	16	225	865	992	321	55	9	4	1
LINKE	23	150	590	959	563	167	33	2	1	1
SPD	21	118	647	1007	508	154	25	2	4	3
GRUENE	845	1191	282	81	35	17	16	15	5	2
FDP	293	1234	748	177	24	6	3	2	1	1
AfD	10	89	329	862	809	314	63	8	4	1
Sonst	135	1364	843	114	18	6	3	2	1	3

### 3.3 Briefwahl- versus Kabinenwahl-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. Das hat auch zur Folge, dass "stuffed ballots" gewöhnlich in einseitig hohen Briefwahlbeteiligungen resultieren. Das Umgekehrte muss aber nicht der Fall sein.

Prozentualer Anteil Brief- und Lokalwähler für Parteien:

<b>Rang</b>	<b>Partei</b>	<b>Briefwähler</b>	<b>Lokalwähler</b>
1	Grüne	0.18152	0.81848
2	FDP	0.16430	0.83570
3	Die_Linke	0.15800	0.84200
4	SPD	0.15466	0.84534
5	CDU	0.14437	0.85563
6	Sonstige	0.11923	0.88077
7	AfD	0.10490	0.89510

Gemessen in Prozenten gab es die wenigsten Briefwähler bei der CDU, Sonstigen und der AfD, die meisten dagegen bei der FDP, der CDU, und den Grünen. Es interessieren sicher die Kreise, bei der die relative (prozentuale) Anzahl der Briefwähler Ausreisser nach oben sind:

Partei	Rang	Ausreisser Kreis	Value
CDU	1	11 Magdeburg_II	0.2334
	2	37 Halle_III	0.2293
	3	36 Halle_II	0.2061
	4	13 Magdeburg_IV	0.2023
	5	12 Magdeburg_III	0.1813
LINKE	1	11 Magdeburg_II	0.2490
	2	37 Halle_III	0.2264
	3	36 Halle_II	0.2247
	4	13 Magdeburg_IV	0.2166
	5	35 Halle_I	0.2098
SPD	1	11 Magdeburg_II	0.2665
	2	37 Halle_III	0.2415
	3	36 Halle_II	0.2279
	4	10 Magdeburg_I	0.2138
	5	13 Magdeburg_IV	0.2111
GRUENE	1	11 Magdeburg_II	0.2683
	2	10 Magdeburg_I	0.2453
	3	37 Halle_III	0.2354
	4	13 Magdeburg_IV	0.2192
	5	36 Halle_II	0.2161
FDP	1	11 Magdeburg_II	0.2697
	2	37 Halle_III	0.2224
	3	13 Magdeburg_IV	0.2070
	4	10 Magdeburg_I	0.2060
	5	12 Magdeburg_III	0.2049
AfD	1	11 Magdeburg_II	0.1871
	2	37 Halle_III	0.1663
	3	36 Halle_II	0.1514
	4	38 Halle_IV	0.1441
	5	13 Magdeburg_IV	0.1433
Sonstige	1	11 Magdeburg_II	0.1971
	2	36 Halle_II	0.1796
	3	37 Halle_III	0.1760
	4	13 Magdeburg_IV	0.1685
Insgesamt	1	11 Magdeburg_II	0.2371
	2	37 Halle_III	0.2188
	3	36 Halle_II	0.2014
	4	13 Magdeburg_IV	0.1923
	5	10 Magdeburg_I	0.1771

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	0.84032	0.78677
Die_Linke	0.83062	0.86515
SPD	0.86181	0.88297
Gruene	0.97932	0.93008
FDP	0.80062	0.88040
AfD	0.92034	0.86696
Sonstige	0.85481	0.82528

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

Partei	CDU	Linke	SPD	Gruene	FDP	AfD	Sonstige
<b>Brief</b>	0.3154	0.1836	0.1166	0.0589	0.0573	0.1918	0.0765
<b>Lokal</b>	0.2963	0.1595	0.1048	0.0480	0.0468	0.2533	0.0914
<b>RelDiff</b>	0.0647	0.1511	0.1126	0.2287	0.2221	-0.2428	-0.1633

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 alle Parteien zeigt, dass die Mittelwerte für Brief- und Lokalwahl signifikant verschieden sind:

Partei	Common t Test	Welsh t Test	Man-Whitney
CDU	0.00498	0.00500	0.00818
Die_Linke	2e-008	3e-008	2e-008
SPD	0.00083	0.00086	0.00087
Gruene	0.07969	0.07972	0.00116
FDP	0.00001	0.00001	0.00001
AfD	6e-011	7e-011	1e-011
Sonstige	0.00004	0.00004	0.00002

Das bedeutet, dass es für alle Parteien 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	16 Wernigerode	+
	2	18 Aschersleben	-
	3	17 Stassfurt	+
	4	7 Haldensleben	+
Die Linke:	1	35 Halle_I	+ *
	2	7 Haldensleben	-
	3	18 Aschersleben	+
	4	14 Halberstadt	+
	5	38 Halle_IV	+ *
SPD	1	17 Stassfurt	-
	2	10 Magdeburg_I	+
	3	9 Oschersleben	+
	4	35 Halle_I	+
Grüne	1	10 Magdeburg_I	+
	2	26 Dessau_Rosslau	+
	3	15 Blankenburg	+
	4	30 Quedlinburg	-
	5	9 Oschersleben	-
FDP	1	17 Stassfurt	+ *
	2	38 Halle_IV	-
	3	6 Burg	+
AfD:	1	29 Bitterfeld	- o
	2	35 Halle_I	-
	3	32 Eisleben	-
	4	16 Wernigerode	-
	5	15 Blankenburg	-
Sonstige:	1	32 Eisleben	+
	2	17 Stassfurt	-
	3	27 Dessau_Rosslau_Wittenberg	-
	4	26 Dessau_Rosslau	-
	5	43 Weissenfels	-

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



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

## 4 Mehrdimensionale Ausreisseranalyse

### 4.1 Analyse der Kreisdaten mit MCD

Die folgende Tabelle enthält die Wahlkreise, die für alle Parteien die 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:

<b>N</b>	<b>Rouss.</b>	<b>Mahal.</b>	<b>Kreis</b>	<b>Kreise 3.1</b>	<b>Kreise 3.2</b>
1	41.934	4.9906	37 Halle_III	Grüne+FDP	Grüne
2	27.088	2.6476	36 Halle_II	Grüne+Linke+FDP	
3	25.194	2.7549	11 Magdeburg_II	Grüne	CDU
4	19.184	3.0215	10 Magdeburg_I	Sonstige	
5	15.002	2.0669	12 Magdeburg_III	Grüne	
6	14.501	1.5238	13 Magdeburg_IV	Grüne	
7	14.264	3.2262	35 Halle_I	Linke	
8	12.584	2.9718	6 Burg	Sonstige	Linke+SPD+Sonstige
9	10.257	1.4439	27 Dessau_Rosslau_Wittbg		
10	9.2789	2.4911	23 Zerbst	Sonstige	Sonstige
11	9.1952	2.1073	38 Halle_IV	Linke	
12	9.0224	2.6379	22 Koethen	Linke	
13	8.8569	2.7246	32 Eisleben	Linke	
14	8.8158	2.1882	26 Dessau_Rosslau		
15	6.8590	3.2783	3 Havelberg_Osterburg		AfD
16	6.2110	2.0423	31 Sangerhausen		AfD
17	5.6212	2.4959	1 Salzwedel		
18	4.9179	1.9748	20 Wanzleben		FDP

Es ist ausserordentlich bemerkenswert, dass Halle\_III, Halle\_II und Magdeburg\_II als die bedeutendsten Ausreisser gefunden werden, selbst wenn die Resultate aller Parteien einbezogen werden. Und zumindest bedenkenswert, dass die vorderen Plätze der grössten Ausreisser nach oben auch bei den Grünen und Linken zu finden sind.

## 4.2 Bezirks-Ausreisser innerhalb der Kreise-Ausreisser

Die ersten und bedeutendsten dieser Ausreisser in den Wahlkreisen Halle\_III, Halle\_II und Magdeburg\_II wurden bereits bei den eindimensionalen Analysen der Grünen und Linken als problematisch erkannt.

<b>Wahlkreis= 37 : Halle_III (18 Outliers)</b>			
	<b>RobustD</b>	<b>Mahal.D</b>	<b>Wahlbezirk</b>
1	10.351	3.5576	1910 : LW_37_Grundschole_Frohe_Zukunft
2	9.3986	3.5747	1914 : LW_37_Kita_Oekolino_Diemitz
3	8.8616	3.8001	1916 : LW_37_Grundschole_Kanena_Reideburg
4	7.5083	2.2962	1911 : LW_37_Grundschole_Frohe_Zukunft
5	7.3986	2.4504	1915 : LW_37_Kulturhaus_Dautzsch
<b>Wahlkreis= 36 : Halle_II (13 Outliers)</b>			
	<b>RobustD</b>	<b>Mahal.D</b>	<b>Wahlbezirk</b>
1	20.978	4.5255	1865 : LW_36_Saaleschule_fuer_H_alle
2	12.016	3.5311	1878 : LW_36_Hort_Kroellwitz
3	11.361	3.1021	1866 : LW_36_KGS_Ulrich_von_Hutten
4	10.693	3.3624	2434 : BW_36_Briefwahlbezirk_90017
5	9.6875	2.7938	1854 : LW_36_Georg_Cantor_Gymnasium
<b>Wahlkreis= 11 : Magdeburg_II (18 Outliers)</b>			
	<b>RobustD</b>	<b>Mahal.D</b>	<b>Wahlbezirk</b>
1	23.426	5.9301	655 : LW_11_Buergerhaus_Calenberge
2	8.5920	2.7895	653 : LW_11_Gemeindehaus_Pechau
3	7.8171	3.3709	652 : LW_11_BuergerBuero_Ost
4	7.2686	4.2756	2312 : BW_11_Briefwahlvorstand_Wahlkreis_11_3A_9131
5	6.9961	2.3139	618 : LW_11_Domgrundschule
<b>Wahlkreis= 10 : Magdeburg_I (17 Outliers)</b>			
	<b>RobustD</b>	<b>Mahal.D</b>	<b>Wahlbezirk</b>
1	10.120	2.8062	2308 : BW_10_Briefwahlvorstand_Wahlkreis_10_1B_9012
2	9.6403	3.1221	602 : LW_10_Grundschole_Am_Kannenstiege_
3	9.1351	3.3463	584 : LW_10_Gemeinschaftsschule_Thomas_Muentzer
4	9.1221	3.3876	2311 : BW_10_Briefwahlvorstand_Wahlkreis_10_5A_9051
5	8.6577	2.9893	575 : LW_10_Makarenkoschule
<b>Wahlkreis= 12 : Magdeburg_III (12 Outliers)</b>			
	<b>RobustD</b>	<b>Mahal.D</b>	<b>Wahlbezirk</b>
1	7.7366	3.8204	662 : LW_12_ehem_Aussenst_A_Einstein_Gymnasium
2	6.1153	3.3197	682 : LW_12_Allianz_Haus
3	6.0572	3.4712	683 : LW_12_Grundschole_Sudenburg_
4	5.9798	3.3398	688 : LW_12_ASB_Altenpflegeh_Florian_Geyer
5	5.1353	2.6056	687 : LW_12_Freie_Waldorfschule_Turnhalle_

<b>Wahlkreis= 13 : Magdeburg_IV (19 Outliers)</b>			
	<b>RobustD</b>	<b>Mahal.D</b>	<b>Wahlbezirk</b>
1	17.698	4.1356	723 : LW_13_Erich_Kaestner_Schule
2	11.478	2.6823	704 : LW_13_Schule_am_Fermersleber_Weg
3	10.562	2.3881	724 : LW_13_Erich_Kaestner_Schule
4	10.357	2.6868	2335 : BW_13_Briefwahlvorstand_Wahlkreis_13_9C_9393
5	8.5870	4.0056	707 : LW_13_Grundschule_Leipziger_Strasse_
<b>Wahlkreis= 35 : Halle_I (14 Outliers)</b>			
	<b>RobustD</b>	<b>Mahal.D</b>	<b>Wahlbezirk</b>
1	16.240	2.8095	2428 : BW_35_Briefwahlbezirk_90029
2	13.649	3.4157	1850 : LW_35_Grundschule_Doelau
3	12.832	2.2788	1845 : LW_35_Evangelische_Grundschule_Halle
4	12.400	2.9154	1848 : LW_35_Grundschule_Nietleben
5	11.877	2.3621	1851 : LW_35_Grundschule_Doelau
<b>Wahlkreis= 6 : Burg (22 Outliers)</b>			
	<b>RobustD</b>	<b>Mahal.D</b>	<b>Wahlbezirk</b>
1	27.904	3.6533	388 : LW_6_Moeckern_OT_Rosian_Schulstr_1_Gemeindebuero
2	26.879	3.5093	374 : LW_6_Moeckern_OT_Loburg_2_Kirchstr_2_Grundschule
3	23.921	3.3466	373 : LW_6_Moeckern_OT_Loburg_1_Markt_22_Sporthalle
4	22.248	3.0886	389 : LW_6_Moeckern_OT_Schweinitz_Forststr_Feuerwehr
5	15.961	5.6727	378 : LW_6_Moeckern_OT_Friedensau_Ahornstr_1_Seniorenheim
<b>Wahlkreis= 27 : Dessau_Rosslau_Wittenberg (17 Outliers)</b>			
	<b>RobustD</b>	<b>Mahal.D</b>	<b>Wahlbezirk</b>
1	8.4516	4.9127	1426 : LW_27_Ragoesen_Feuerwehr_Ragoesener_Dorfstr_13a
2	7.1874	3.5251	1429 : LW_27_Stackelitz_Buergerhof_Stackel_Dorfstrasse_31
3	6.6423	4.0868	1433 : LW_27_OT_Brandhorst_Moll_GmbH_Lange_Reihe_20
4	6.6309	3.3475	1394 : LW_27_Innerstaedtscher_Bereich_Nord_5
5	6.3139	3.1492	1396 : LW_27_Innerstaedtscher_Bereich_Nord_7
<b>Wahlkreis= 23 : Zerbst (18 Outliers)</b>			
	<b>RobustD</b>	<b>Mahal.D</b>	<b>Wahlbezirk</b>
1	8.5298	4.2729	1207 : LW_23_Buergerhaus_Dorfstr_27_a_OT_Polenzko
2	8.2965	4.8830	1200 : LW_23_Gemeindehaus_Zerbster_Str_1_OT_Hohenl
3	7.5133	4.6970	1225 : LW_23_Gommern_OT_Proedel_Lindenstr_28
4	7.4709	3.8083	1206 : LW_23_Buergerhaus_OT_Nutha
5	6.7522	3.5293	1197 : LW_23_Buergerhaus_Dorfstr_39_OT_Grimme

<b>Wahlkreis= 38 : Halle_IV (13 Outliers)</b>			
	<b>RobustD</b>	<b>Mahal.D</b>	<b>Wahlbezirk</b>
1	13.967	4.3292	1939 : LW_38_Gymnasium_Suedstadt
2	8.0597	3.3723	1940 : LW_38_Grundschule_Hanoier_Strasse
3	6.3392	2.3759	1942 : LW_38_Grundschule_Hanoier_Strasse
4	5.9454	3.9600	1943 : LW_38_Grundschule_Hanoier_Strasse
5	5.8496	3.0596	1944 : LW_38_Beratungsstelle_Gesundheitsamt
<b>Wahlkreis= 22 : Koethen (22 Outliers)</b>			
	<b>RobustD</b>	<b>Mahal.D</b>	<b>Wahlbezirk</b>
1	12.390	4.8143	1107 : LW_22_OT_Zehringen_Cafe_Julienhof
2	8.9379	3.9947	1137 : LW_22_Dorfgemeinschaftshaus_Werdershausen
3	7.6489	4.3651	1131 : LW_22_FFW_Museum_OT_Riesdorf
4	6.9219	2.7351	1102 : LW_22_OT_Elsdorf_Sportlerheim
5	6.8472	3.1614	1136 : LW_22_Kulturraum_OT_Gnetsch
<b>Wahlkreis= 32 : Eisleben (20 Outliers)</b>			
	<b>RobustD</b>	<b>Mahal.D</b>	<b>Wahlbezirk</b>
1	10.055	4.3908	1676 : LW_32_OT_Zabenstedt
2	9.1698	3.6101	1672 : LW_32_OT_Ihlewitz
3	7.8411	4.0449	1659 : LW_32_Eisleben_OT_Schmalzerode
4	7.6857	3.5638	1669 : LW_32_OT_Friedeburgerhuette
5	7.4162	4.0607	1680 : LW_32_Hergisdorf_Vereinsobjekt_Kreisfeld
<b>Wahlkreis= 26 : Dessau_Rosslau (17 Outliers)</b>			
	<b>RobustD</b>	<b>Mahal.D</b>	<b>Wahlbezirk</b>
1	9.6811	2.8718	1378 : LW_26_Kleinkuehnau_0
2	8.4192	2.5456	1381 : LW_26_Alten_1
3	7.7202	2.7592	1356 : LW_26_Innerstaedtischer_Bereich_Mitte_6
4	7.4843	2.5761	1355 : LW_26_Innerstaedtischer_Bereich_Mitte_4
5	7.1828	3.7202	1370 : LW_26_Ziebigk_0
<b>Wahlkreis= 3 : Havelberg_Osterburg (24 Outliers)</b>			
	<b>RobustD</b>	<b>Mahal.D</b>	<b>Wahlbezirk</b>
1	11.031	5.9488	179 : LW_3_Iden_Sandauerholz
2	7.9710	4.8745	151 : LW_3_Altmaerkische_Hoehe_Losse
3	7.0315	5.2974	147 : LW_3_Altmaerkische_Hoehe_Gagel
4	6.9825	4.3977	186 : LW_3_Klietz_Scharlibbe
5	5.8875	3.2792	177 : LW_3_Hohenberg_Krusemark_Schwarzholz

Hier erstaunen die grossen robusten Distanzen für die Wahlkreise Halle\_II, Magdeburg\_II, Magdeburg\_IV und Burg.

### 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	15.391	7.6962	37 : Halle_III	1894 : LW_37_Grundschule_G_E_Lessing
2	15.280	10.895	6 : Burg	388 : LW_6_Moeckern_OT_Rosian_Schulstr_1_Gemeindeb
3	15.130	10.814	6 : Burg	374 : LW_6_Moeckern_OT_Loburg_2_Kirchstr_2_Grundsch
4	14.835	7.4281	37 : Halle_III	1887 : LW_37_Jugendherberge_Halle_Saale_
5	14.011	10.097	6 : Burg	373 : LW_6_Moeckern_OT_Loburg_1_Markt_22_Sporthalle
6	13.324	6.6147	37 : Halle_III	2441 : BW_37_Briefwahlbezirk_90008
7	13.151	6.5174	37 : Halle_III	1895 : LW_37_Landesverwaltungsamt_Sachsen_Anhalt
8	12.927	9.2566	6 : Burg	389 : LW_6_Moeckern_OT_Schweinitz_Forststr_Feuerwehr
9	12.583	6.2728	37 : Halle_III	1889 : LW_37_Grundschule_Neumarkt
10	12.310	6.1198	37 : Halle_III	1893 : LW_37_Grundschule_G_E_Lessing
11	12.193	6.1426	37 : Halle_III	1907 : LW_37_Sekundarschule_J_Ch_Reil
12	12.171	9.8272	17 : Stassfurt	898 : LW_17_OT_Atzendorf_Kita_Spatzen_Unseburg_Weg_32
13	12.036	6.5056	1 : Salzwedel	15 : LW_1_Arendsee_Kaulitz
14	11.914	8.5238	23 : Zerbst	1207 : LW_23_Buergerhaus_Dorfstr_27_a_OT_Polenzko
15	11.748	5.8805	37 : Halle_III	2442 : BW_37_Briefwahlbezirk_90009
16	11.643	5.8577	37 : Halle_III	1883 : LW_37_Berufsbildende_Schule_V
17	11.295	5.6468	37 : Halle_III	2440 : BW_37_Briefwahlbezirk_90007
18	11.180	5.5764	37 : Halle_III	1908 : LW_37_Sekundarschule_J_Ch_Reil
19	11.139	5.6412	37 : Halle_III	1892 : LW_37_Grundschule_G_E_Lessing
20	10.848	8.7535	20 : Wanzleben	1028 : LW_20_OT_Kl_Germersl_Dorfstr1a_Gemeindez

N	Kreis	Bezirk	Kreise 3.1	Bezirke 3.2
1	37 : Halle_III	1894 : LW_37_Grundschule_G_E_Lessing	Grüne+FDP	Grüne
2	6 : Burg	388 : LW_6_Moeckern_OT_Rosian_Schulstr_1_Gem	Sonstige	Sonstige
3	6 : Burg	374 : LW_6_Moeckern_OT_Loburg_2_Kirchstr_2_G	Sonstige	Sonstige
4	37 : Halle_III	1887 : LW_37_Jugendherberge_Halle_Saale_	Grüne+FDP	Grüne
5	6 : Burg	373 : LW_6_Moeckern_OT_Loburg_1_Markt_22_Sport	Sonstige	Sonstige
6	37 : Halle_III	2441 : BW_37_Briefwahlbezirk_90008	Grüne+FDP	Grüne
7	37 : Halle_III	1895 : LW_37_Landesverwaltungsamt_Sachsen_Anhalt	Grüne+FDP	Grüne
8	6 : Burg	389 : LW_6_Moeckern_OT_Schweinitz_Forststr_Feuer	Sonstige	Sonstige
9	37 : Halle_III	1889 : LW_37_Grundschule_Neumarkt	Grüne+FDP	Grüne
10	37 : Halle_III	1893 : LW_37_Grundschule_G_E_Lessing	Grüne+FDP	
11	37 : Halle_III	1907 : LW_37_Sekundarschule_J_Ch_Reil	Grüne+FDP	
12	17 : Stassfurt	898 : LW_17_OT_Atzendorf_Kita_Spatzen_Unsebg_32	FDP	FDP
13	1 : Salzwedel	15 : LW_1_Arendsee_Kaulitz		
14	23 : Zerbst	1207 : LW_23_Buergerhaus_Dorfstr_27_a_Polenzko	Sonstige	Sonstige
15	37 : Halle_III	2442 : BW_37_Briefwahlbezirk_90009	Grüne+FDP	
16	37 : Halle_III	1883 : LW_37_Berufsbildende_Schule_V	Grüne+FDP	
17	37 : Halle_III	2440 : BW_37_Briefwahlbezirk_90007	Grüne+FDP	
18	37 : Halle_III	1908 : LW_37_Sekundarschule_J_Ch_Reil	Grüne+FDP	
19	37 : Halle_III	1892 : LW_37_Grundschule_G_E_Lessing	Grüne+FDP	
20	20 : Wanzleben	1028 : LW_20_OT_Kl_Germersl_Dorfstr1a_Gemeindez		FDP

Es werden überwiegend 37=Halle.III und 6=Burg als Ausreisserkreise gewählt. Das bestätigt auch die Resultate der kreisweisen MCD Analyse.

#### 4.5 Briefwahl- versus Kabinwahl-Resultate

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

Die folgende Tabelle enthält die Wahlkreise, die für alle Parteien die ermittelten 13 multimensionalen Ausreisser zeigt. Die Wahlkreise sind sortiert nach fallender Grösse der robusten Rousseeuw Distanz.

N	Rouss.	Mahal.	Kreis	Rang in 4.1
1	8.2019	4.3401	17 Stassfurt	
2	7.8281	3.6888	7 Haldensleben	
3	7.0367	3.7242	35 Halle_I	7
4	6.0259	3.3935	10 Magdeburg_I	4
5	5.5148	3.1243	18 Aschersleben	
6	5.1659	3.2666	16 Wernigerode	
7	5.0603	2.7203	32 Eisleben	13
8	4.9814	2.6820	27 Dessau_Rosslau_Wittenb.	9
9	4.5973	3.0900	26 Dessau_Rosslau	14
10	4.5154	3.0965	15 Blankenburg	
11	4.3859	2.5548	29 Bitterfeld	
12	4.1831	2.7711	19 Schoenebeck	
13	4.0561	2.7227	43 Weissenfels	

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

## 5 Vergleiche Erst- und Zweitstimmen Resultate

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

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

Als Indikator verwenden wir für Partei  $p$  den folgenden Quotienten

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

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

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

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



## 5.1 Vergleich der Wahlkreise

Partei	Kreis	Erstst.	Zweitst.	Crit.
CDU	15 Blankenburg	0.4238	0.3255	0.1311
	16 Wernigerode	0.3985	0.3194	0.1103
	32 Eisleben	0.2073	0.2574	0.1078
	3 Havelberg_Osterburg	0.4007	0.3316	0.0944
	20 Wanzleben	0.3803	0.3211	0.0844
LINKE	16 Wernigerode	0.2840	0.1536	0.2980
	15 Blankenburg	0.2570	0.1441	0.2813
	4 Stendal	0.2655	0.1642	0.2357
	20 Wanzleben	0.2298	0.1446	0.2277
	3 Havelberg_Osterburg	0.2728	0.1808	0.2028
SPD	15 Blankenburg	0.2422	0.1214	0.3320
	20 Wanzleben	0.2133	0.1125	0.3093
	16 Wernigerode	0.2099	0.1208	0.2695
	4 Stendal	0.2035	0.1181	0.2655
GRUENE	28 Wolfen	0.0000	0.0334	1.0000
	16 Wernigerode	0.1076	0.0551	0.3230
	41 Zeitz	0.0618	0.0324	0.3119
	18 Aschersleben	0.0840	0.0445	0.3077
	15 Blankenburg	0.0771	0.0434	0.2798
FDP	22 Koethen	0.0000	0.0424	1.0000
	1 Salzwedel	0.0000	0.0364	1.0000
	15 Blankenburg	0.0000	0.0354	1.0000
	16 Wernigerode	0.0000	0.0380	1.0000
	4 Stendal	0.1454	0.0493	0.4937
AfD	20 Wanzleben	0.0000	0.2610	1.0000
	16 Wernigerode	0.0000	0.2407	1.0000
	18 Aschersleben	0.0000	0.2591	1.0000
	4 Stendal	0.0000	0.2499	1.0000
	15 Blankenburg	0.0000	0.2535	1.0000
Sonstige	<b>Keine Ausreisser</b>			

## 5.2 Vergleich der Wahlbezirke

Partei	Bezirke	Erstst.	Zweitst.	Crit.
CDU	2080 LW_41_Gutenborn_OT_Kuhndorf	0.0000	0.0238	1.0000
	1028 LW_20_OT_Kl_Germersl_Dorfstr1a_Gem	0.0714	0.1572	0.3752
	839 LW_16_OT_Sorge	0.3684	0.1702	0.3680
	31 LW_1_Juebar_Hanum	0.6667	0.3097	0.3656
	32 LW_1_Juebar_Luedelsen	0.7113	0.3681	0.3180
LINKE	2080 LW_41_Gutenborn_OT_Kuhndorf	0.0000	0.0952	1.0000
	526 LW_9_OT_Hamersleben_Einheit_35a_Meh	0.0229	0.1232	0.6870
	240 LW_4_Bismark_Belkau	0.1690	0.0411	0.6088
	2082 LW_41_Gutenborn_OT_Schellbach	0.0141	0.0571	0.6045
	332 LW_5_Tangerh_Schoenwalde_Sch_Dorf_FFw	0.0189	0.0755	0.6000
SPD	1622 LW_31_OT_Kleinleinungen	0.1129	0.0164	0.7464
	177 LW_3_Hohenberg_Krusemark_Schwarzholz	0.1111	0.0215	0.6757
	2080 LW_41_Gutenborn_OT_Kuhndorf	0.4884	0.0952	0.6736
	2105 LW_41_Schnaudertal_OT_Broeckau	0.1075	0.0213	0.6696
	397 LW_6_Moeckern_OT_Zedd_Schulstr_Dorf	0.0704	0.0141	0.6667
GRUENE	1479 LW_28_Alte_Brennerei_OT_Coesitz	0.0000	0.0534	1.0000
	1478 LW_28_Vereinshaus_OT_Quetzdoelsdorf	0.0000	0.0276	1.0000
	2099 LW_41_Kretzschau_OT_Salsitz_Kleinos	0.0391	0.0000	1.0000
	154 LW_3_Altmaerkische_Wische_Neukirchen	0.0000	0.0091	1.0000
	2019 LW_40_Allstedt_Sotterh_Versam_Feuer	0.0408	0.0000	1.0000
FDP	1 LW_1_Arendsee_1	0.0000	0.0453	1.0000
	778 LW_15_Kita_Am_Bergeshang	0.0000	0.0449	1.0000
	777 LW_15_Kita_Westend	0.0000	0.0444	1.0000
	776 LW_15_Vereinshaus_Zur_alten_Schule	0.0000	0.0205	1.0000
	775 LW_15_Sportforum	0.0000	0.0338	1.0000
AfD	934 LW_18_GS_Stassfurter_Hoehe_Stassf	0.0000	0.2484	1.0000
	933 LW_18_Sporthalle_Am_Ascaneum_Lilient	0.0000	0.3099	1.0000
	932 LW_18_Restaurant_Fallerslebener_Falle	0.0000	0.3178	1.0000
	931 LW_18_GS_Pfeilergraben_Pfeilerg_3	0.0000	0.2636	1.0000
	930 LW_18_GS_Pfeilergraben_Pfeilerg_3	0.0000	0.2938	1.0000
Sonstige	<b>Keine Ausreisser</b>			

## 6 MDS und Korrespondenzanalysen

Abschliessend wollen wir eine multidimensionale Skalierung (MDS) der prozentualen Resultate der 43 Wahlkreise rechnen. Die Eingangsdaten sind hier die Matrix der relativen Wahlhäufigkeiten, wobei die Zeilen zu den 43 Wahlkreisen und die Spalten zu den sechs Parteien CDU, Grüne, SPD, FDP, Die LINKE und AfD korrespondieren. Aufgrund ihrer Heterogenität haben wir die "Sonstigen" hier wieder weggelassen. Die Wahlkreise werden nach ihrer Ähnlichkeit als Punkte in einem zweidimensionalen scatter plot dargestellt, wobei die beiden Dimensionen die Hauptkriterien für die Unterschiede zwischen den Parteien darstellen.

**Parteienordnung  $x$  Achse** 1. AfD

2. FDP (ausser 37=Halle\_III)
3. Linke, SPD, CDU
4. Grüne

**Parteienordnung  $y$  Achse** 1. CDU

2. SPD
3. AfD, FDP
4. Linke, Grüne

Die Parteienplots leiden unter der Tatsache, dass der Kreis Halle\_III für Ausreisser der Grünen und der FDP, zwei recht verschiener Parteien, auftritt. Wir sehen hier deutlich, dass die  $x$ -Achse von der AfD zu den Grünen geprägt wird, denn die extremalen Punkte gehören zu den Kreisen: 29= Bitterfeld (AfD) bis zu Halle\_III und Magdeburg II (Grüne). Die  $y$ -Achse wird von CDU zu Linken und Grünen geprägt, denn die extremalen Punkte gehören zu den Kreisen: 24= Wittenberg (CDU) bis zu 35=Halle\_I und 32=Eisleben (Linke).

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 43 Wahlkreise und der sieben Parteien, die das Resultat einer Korrespondenzanalyse (mittels Funktion `anacor()` in CMAT) der Wahlkreisdaten sind. Dabei interessieren insbesondere die Ähnlichkeits-Beziehungen zwischen den Parteien. Der mittels Korrespondenzanalyse ermittelte scatter plot der 43 Wahlkreise ist dem mittels KYST erzeugten serhr ähnlich:

**Parteienordnung  $x$  Achse** 1. AfD

2. Linke
3. FDP (ausser 37=Halle\_III)
4. SPD, CDU, FDP
5. Grüne

**Parteienordnung  $y$  Achse** 1. CDU

2. SPD
3. AfD, FDP
4. Linke, Grüne

Im Parteien plot ist die  $x$ -Achse eindeutig von der Folge AfD  $\rightarrow$  Linke  $\rightarrow$  Grüne bestimmt, in die sich FDP, CDU und SPD passend einordnen. Man kann gut annehmen, dass die  $x$  Achse wieder zur rechts-links Tendenz korrespondiert. Die Bedeutung der  $y$  Achse ist mir unklar, sie trennt die beiden Gruppen der neueren Parteien (AfD, Linke, Grüne) von den konservativeren älteren Parteien, was evtl. einen Generationenwechsel in den neuen Bundesländern anzeigt. Der Plot zeigt ein Drei-Parteien Cluster von Linke, AfD und FDP in der linken oberen Ecke und unten links ein Zwei-Parteien Cluster von SPD und CDU. Die Grünen erscheinen oben rechts als ein Singleton. Während in Baden-Württemberg die Grünen nahe CDU und FDP angesiedelt sind, werden sie hier eher als eine extreme Partei weit weg von den konservativeren CDU und SPD betrachtet.

Ein letzter scatter plot zeigt die Lage der sechs Parteien von einer Korrespondenzanalyse der  $2489 \times 6$  Matrix der relativen Wahlhäufigkeiten in allen Wahlbezirken. Im Gegensatz zu der Analyse der Wahlkreisdaten erscheinen hier zwei Cluster mit jeweils zwei Mitgliedern, das Cluster AfD und Linke und das Cluster FDP und SPD. CDU und Grüne sind beide als Singletons erkennbar. (Der scatter plot der 2489 Wahlbezirke wird hier nicht gezeigt.)

Vielleicht muss hier betont werden, dass die Parteienplots auf den Daten des Wahlverhaltens und nicht auf den inhaltlichen Programmen der Parteien beruhen, und man kann nicht erwarten, dass die AfD eine sichtbare Alternative zu einem Cluster der restlichen fünf etablierten Parteien darstellt.

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	2.8753	0.3005	0.1947	0.0894	0.0709	0.0434
SV Bezirke	22.110	3.8613	2.7795	1.6847	1.4462	1.0523

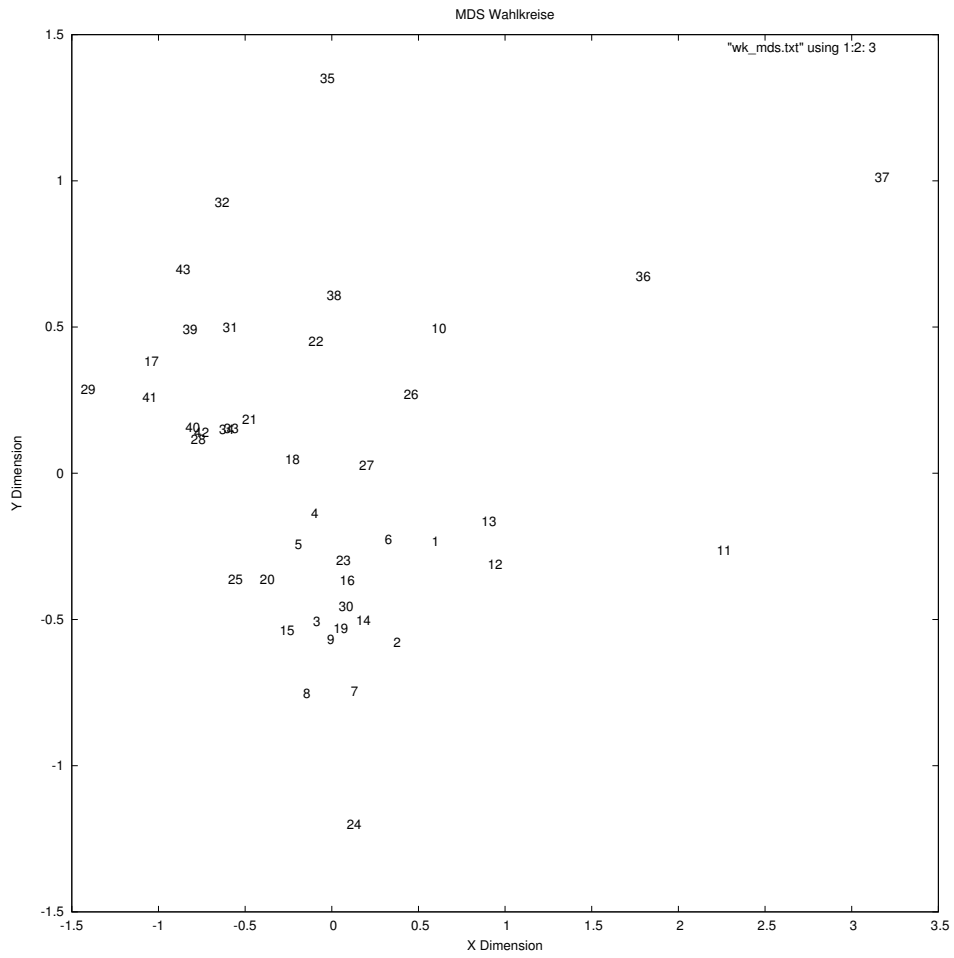


Figure 8: KYST MDS der 43 Wahlkreise

Einige Wahlkreise				
Partei	N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
CDU	24	Wittenberg		
Die Linke	35	Halle_I	22	Koethen
SPD	6	Burg	7	Haldensleben
Grüne	37	Halle_III	11	Magdeburg-II
FDP	37	Halle_III	17	Stassfurt
AfD	29	Bitterfeld		

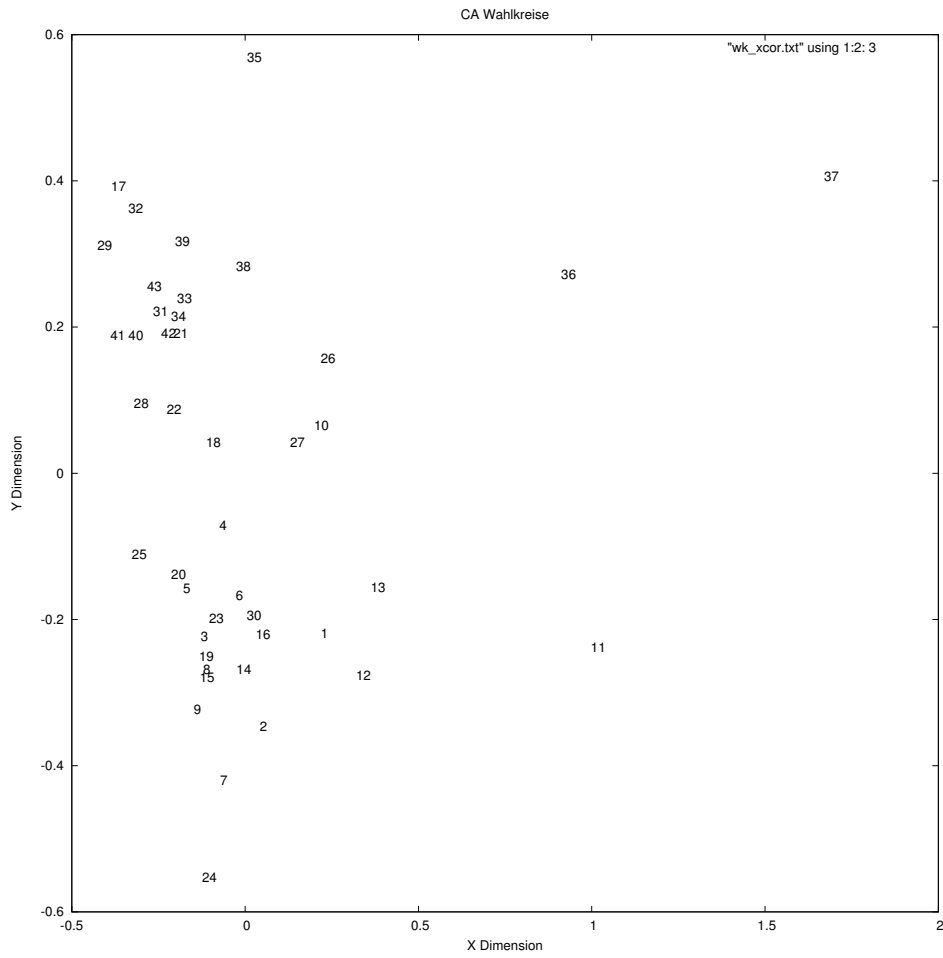


Figure 9: CA der 43 Wahlkreise

Einige Wahlkreise				
Partei	N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
CDU	24	Wittenberg		
Die Linke	35	Halle_I	22	Koethen
SPD	6	Burg	7	Haldensleben
Grüne	37	Halle_III	11	Magdeburg-II
FDP	37	Halle_III	17	Stassfurt
AfD	29	Bitterfeld		

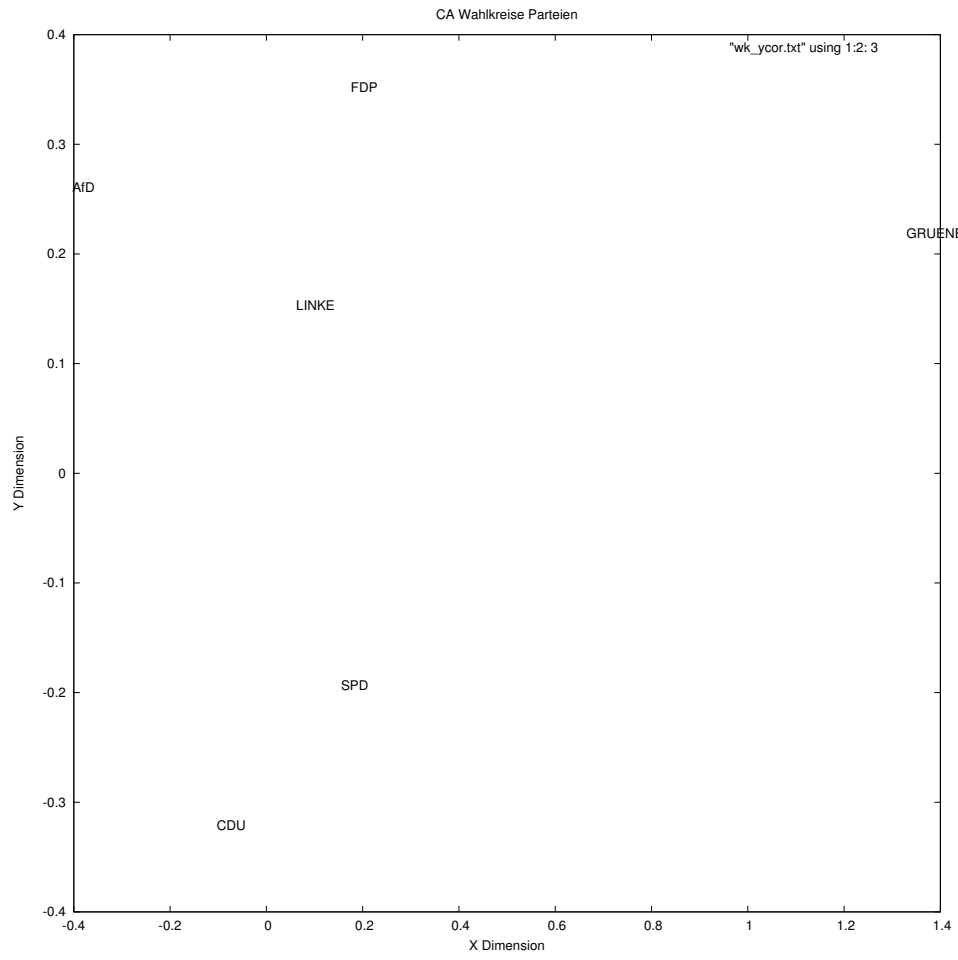


Figure 10: CA der 43 Wahlkreise: Parteien

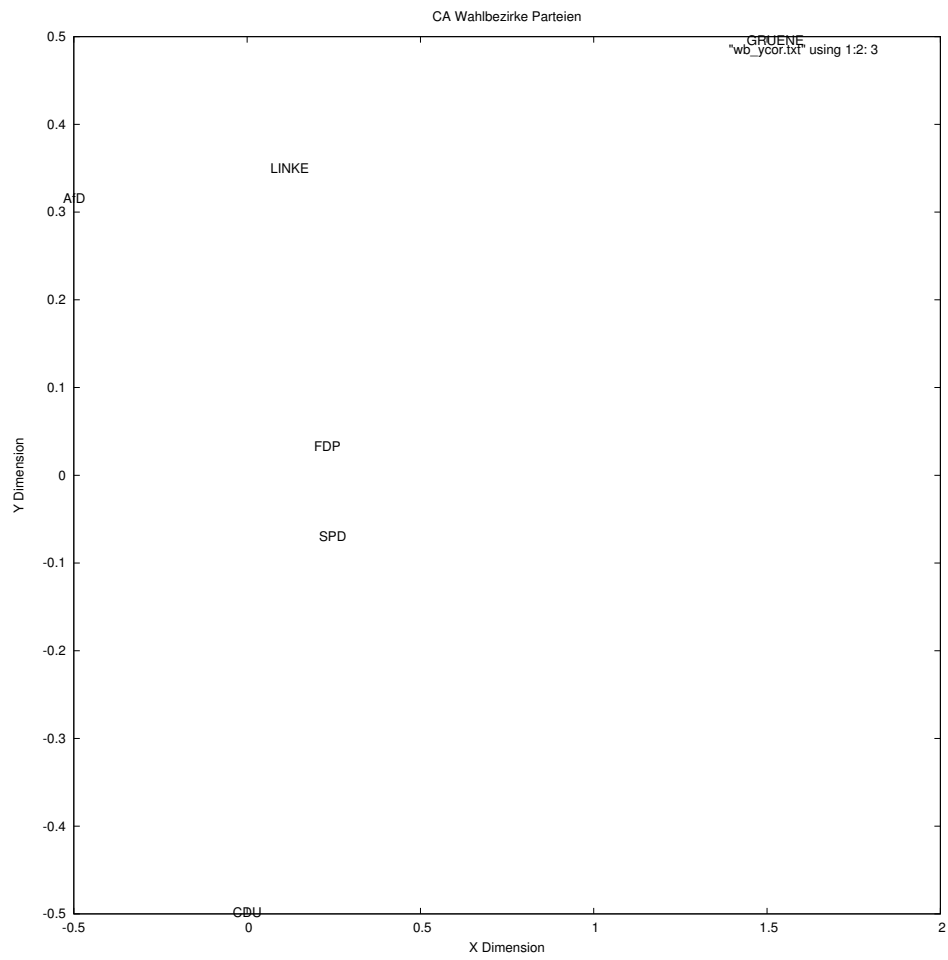


Figure 11: CA der 2489 Wahlbezirke: Parteien



## 7 Zusammenfassung

Unsere Methoden lassen uns natürlich nicht mit Sicherheit Irregularitäten bei den Resultaten der Wahl feststellen. Die folgenden Wahlkreise zeigen jedoch relativ auffällige Abweichungen vom normalen Stimmverhalten:

- Der Ausreisserkreis für die CDU Wittenberg wird durch die zwei Bezirke  
**1260** LW\_24\_Bauernstube\_Grabo\_Grabo\_12 und  
**1247** LW\_24\_Feuerwehrgeraetehaus\_Schmilkendorf\_Gruentalmuehlweg\_12b  
bestimmt, was durch die bezirksweise Analyse untermauert wird.
- Die Briefwahlbezirke  
**2426** BW\_35\_Briefwahlbezirk\_90026  
**2424** : BW\_35\_Briefwahlbezirk\_90024  
in Halle\_I stimmen erstaunlich stark fuer die Linken, was auch durch die bezirksweise Analyse untermauert wird.
- Es sind offenbar keine Probleme bei den Resultaten der SPD sichtbar.
- Die Grünen sind vor allem stark in verschiedenen Bezirken von Halle\_III, das aber auch Bezirke hat, bei der die FDP punktet. Diese Verschiedenheit der Dominanz von Grünen und FDP macht die kreisweisen Analysen schwer interpretierbar.
- Der Ausreisserkreise Bitterfeld der AfD ist leicht erklärbar.
- Der Wahlkreis Burg erzielt extreme Resultate bei den Sonstigen. Hier, wie auch in anderen der "Neuen Länder" sollten die Sonstigen evtl. näher analysiert werden.

Die Resultate der multidimensionalen Analysen bestätigen die grosse Anzahl von Ausreisserbezirken in Halle\_III und die der Sonstigen in Burg. Die hohe Wahlbeteiligung, zusammen mit dem kleinen Anteil ungültiger Stimmen (siehe Tabellen im Kapitel 2) bei Halle\_III und Magdeburg\_II könnten auf "stuffed ballots" hindeuten.

In Halle\_I und Halle\_IV legt die Linke in den Briefwahlresultaten deutlich zu. Bei der FDP ist dies in Stassfurt der Fall. Bei der mehrdimensionalen Analyse werden die Ausreisserkreise der Grünen und der Linken bestätigt.

Trotzdem haben wir noch Erklärungsprobleme mit der hohen Korrelation zwischen der Wahlbeteiligung und den Wahlerfolgen bei den Grünen und auch mit der hohen Wahlbeteiligung in Halle\_II, Halle\_III und Magdeburg\_III, die für Grosstädte eigentlich sehr untypisch ist und extrem die Grünen gewählt haben. Die beiden Dimensionen des Stimmverhaltens gehen von AfD zu Grünen (x) und von CDU zu Linken (y). Interessant ist, dass in den Parteienplots von sowohl Sachsen-Anhalt, als auch Mecklenburg-Vorpommern die diagonale Entfernung von FDP bzw. CDU mit den Grünen zum Ausdruck kommt, während in Baden-Württemberg diese Parteien relativ nahe zueinander lokalisiert werden.

Wie auch bei fast allen anderen analysierten Landtagswahlen treten die bemerkenswertesten Ausreisser bei den Ergebnissen der Grünen und der Linken

auf, wobei hier ausserdem noch die FDP hinzukommt. 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:

<b>Grösste in Prozent</b>	<b>Kreis</b>	<b>Kleinste in Prozent</b>	<b>Kreis</b>
9.1825	15 Blankenburg	1.4898	37 Halle_III
8.9987	16 Wernigerode	1.6781	11 Magdeburg_II
8.4827	20 Wanzleben	1.9503	24 Wittenberg
8.3847	4 Stendal	2.0850	6 Burg
7.6995	3 Havelberg_Osterburg	2.1018	13 Magdeburg_IV

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

<b>Grösste in Prozent</b>	<b>Kreis</b>	<b>Kleinste in Prozent</b>	<b>Kreis</b>
2.9050	18 Aschersleben	1.3062	11 Magdeburg_II
2.7603	20 Wanzleben	1.3645	37 Halle_III
2.7260	9 Oschersleben	1.6711	12 Magdeburg_III
2.6119	19 Schoenebeck	1.7100	36 Halle_II
2.5732	40 Querfurt	1.7174	13 Magdeburg_IV

Und schliesslich eine Tabelle, die etwas Information über jeden der Wahlkreise gibt. Die geringste Anzahl von 34 Wahlbezirken haben Wahlkreise Halle I und Halle IV. Die Zahl der Wahlberechtigten liegt in jedem Wahlkreis zwischen 35 und ca 52 Tausend.

	<b>Wahlkreise</b>	<b>WB</b>	<b>Wahlb.</b>	<b>Wähler</b>	<b>BWB</b>	<b>Briefw</b>	<b>Perc</b>
1	Salzwedel	66	35658	20957	4	2933	14.00
2	Gardelegen_Kloetze	81	35870	21466	4	2046	9.53
3	Havelberg_Osterburg	86	37929	23404	5	2464	10.53
4	Stendal	63	40047	22386	4	2403	10.73
5	Genthin	72	42447	25477	3	2834	11.12
6	Burg	60	44511	28250	3	3656	12.94
7	Haldensleben	70	39311	22928	4	2379	10.38
8	Wolmirstedt	58	45844	30402	5	3557	11.70
9	Oschersleben	54	35104	19919	4	2412	12.11
10	Magdeburg_I	43	44519	25418	5	4450	17.51
11	Magdeburg_II	53	50922	34146	10	8053	23.58
12	Magdeburg_III	42	45613	28126	6	4846	17.23
13	Magdeburg_IV	50	51051	32782	8	6264	19.11
14	Halberstadt	44	43083	24000	4	3750	15.63
15	Blankenburg	53	42162	25701	3	2237	8.70
16	Wernigerode	47	45022	27915	4	3988	14.29
17	Stassfurt	40	38216	21363	3	2147	10.05
18	Aschersleben	55	41093	23959	5	3441	14.36
19	Schoenebeck	47	41983	24312	4	2580	10.61
20	Wanzleben	54	35324	21809	5	2405	11.03
21	Bernburg	50	42758	25047	4	2747	10.97
22	Koethen	65	40846	23790	4	2602	10.94
23	Zerbst	78	41814	25397	4	2864	11.28
24	Wittenberg	57	47945	29636	3	3919	13.22
25	Jessen	77	44362	28486	5	3518	12.35
26	Dessau_Rosslau	42	45038	28472	4	3702	13.00
27	Dessau_Rosslau_Wittbg	58	42134	27146	4	3388	12.48
28	Wolfen	39	35875	22201	3	2985	13.45
29	Bitterfeld	42	37890	23500	3	2673	11.37
30	Quedlinburg	44	48344	28455	4	3739	13.14
31	Sangerhausen	84	48161	29058	6	3810	13.11
32	Eisleben	64	52086	30240	5	4138	13.68
33	Saalekreis	71	45747	30224	5	3155	10.44
34	Bad_Duerrenberg_Saale	66	46298	29639	6	3938	13.29
35	Halle_I	34	44955	25450	5	4248	16.69
36	Halle_II	37	46574	30527	8	6107	20.01
37	Halle_III	47	51801	37522	10	8163	21.76
38	Halle_IV	34	44862	26376	6	4388	16.64
39	Merseburg	38	42260	24605	4	3700	15.04
40	Querfurt	91	48216	30002	6	3635	12.12
41	Zeitz	80	48500	28657	9	3405	11.88
42	Naumburg	86	49110	30910	13	4539	14.68
43	Weissenfels	67	46364	27438	5	3182	11.60

## 9 The Bibliography

### References

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