

Extreme Abstimmungsergebnisse bei den Landtagswahlen Baden-Württemberg 2021

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.

July 27, 2021

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	Grüne	15
3.1.2	CDU	15
3.1.3	AfD	16
3.1.4	SPD	16
3.1.5	FDP	17
3.1.6	Die Linke	18
3.1.7	Sonstige	18
3.1.8	Histogramm	19
3.2	Analyse der Bezirksdaten	20
3.2.1	Obere Ausreisser in Bezug auf alle Bezirke	20
3.2.2	Histogramm	21
3.3	Ausreisser nach unten	21
3.4	Briefwahl- versus Kabinwahl-Resultate	22
4	Mehrdimensionale Ausreisseranalyse	27
4.1	Analyse der Kreisdaten mit MCD	27
4.2	Bezirks-Ausreisser innerhalb der Kreise-Ausreisser	27
4.3	Analyse der Bezirksdaten mit MCD	30
4.4	Briefwahl- versus Kabinwahl-Resultate	32

5	MDS und Korrespondenzanalysen	32
6	Zusammenfassung	40
7	Anhang	41
	Literatur	43

List of Figures

1	Wahlbeteiligung (y) vs. Gruene (x)	8
2	Wahlbeteiligung (y) vs. CDU (x)	9
3	Wahlbeteiligung (y) vs. AfD (x)	10
4	Wahlbeteiligung (y) vs. SPD (x)	11
5	Wahlbeteiligung (y) vs. FDP (x)	12
6	Wahlbeteiligung (y) vs. Linke (x)	13
7	Wahlbeteiligung (y) vs. Sonstige (x)	14
8	KYST MDS der 70 Wahlkreise	34
9	Lage der Ausreisser: KYST MDS der 70 Wahlkreise	35
10	CA der 70 Wahlkreise	36
11	Lage der Ausreisser: CA der 70 Wahlkreise	37
12	CA der 70 Wahlkreise: Parteien	38
13	CA der 10902 Wahlbezirke: Parteien	39

1 Allgemeine Bemerkungen

Die Wahl zum 17. Landtag fand am 14. März 2021 statt. Die Daten der Zweitstimmen für 70 Wahlkreise und 10905 Wahlbezirke, wovon 3455 Briefwahlbezirke sind, wurden vom Statistischen Landesamt in Stuttgart erhalten. Obwohl die Daten die Abstimmungsergebnisse für sehr viel mehr Parteien enthalten, haben wir uns hier auf die Resultate der Parteien Grüne, CDU, AfD, SPD, FDP, Linke und Sonstige konzentriert, wobei bei einigen (insbesondere den multivariaten) Analysen die "Sonstige" Partei aufgrund ihrer heterogenen Zusammensetzung nicht mit berücksichtigt wurde. Die folgenden drei Wahlbezirke wurden aus der Analyse entfernt, da sie keine gültigen Zweitstimmen aufwiesen:

5412 _Stuerzenhardt_Rathaus_Odenwaldhoehe_12

5413 _Unterneudorf_Rathaus_Untere_Ortsstr_3

5538 _Kleineicholzheim

Die folgende Analyse beschränkt sich daher auf 10902 Wahlbezirke. Folgende Methoden zur Aufdeckung eindimensionaler Ausreisser wurden angewendet:

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

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

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

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

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

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

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

Die Motivation für die Arbeit kam im wesentlichen aus dem Unverständnis, wie die Population eines Landes, die sich selber als besonders smart betrachtet, eine Partei wie die Grünen in derart hohen Prozentsätzen wählen kann. Wie immer bei solchen statistischen Analysen kann ein wirklicher Wahlbetrug natürlich nicht mit statistischen Methoden nachgewiesen werden, aber die Methoden können doch Hinweise darauf geben, wo und in welchem Masse die extremsten Wahlergebnisse erzielt wurden.

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

```

Anzahl der Wahlbezirke . . . . . 10902
Anzahl Briefwahlbezirke . . . . . 3455
Anzahl Wahlkreise . . . . . 70
Anzahl Wahlberechtigte. . . . . 7671039
Anzahl Stimmen Briefwahl . . . . . 2511449
Anzahl Stimmen Wahllokal . . . . . 2383051
Wahlbeteiligung in Prozent. . . . . 63.81 %
Anzahl Gueltige ErstStimmen . . . . . .
Anzahl Ungueltige ErstStimmen . . . . . .
Anzahl Gueltige ZweitStimmen. . . . . 4859651
Anzahl Ungueltige ZweitStimmen. . . . . 34849

```

Eine grössere Tabelle, die für alle 70 Wahlkreise die folgenden Informationen enthält:

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

befindet sich im Anhang dieses Dokuments.

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

	Insgesamt	Percent	LokalW.	BriefW.
Anz. Wahlber	7671039	.	7671039	0
WahlBer. A1	5004671	65.24	5004671	0
WahlBer. A2	2666303	34.76	2666303	0
WahlBer. A3	65	0.001	65	0
Anz. Waehler	4894500	63.80	2383051	2511449
Waehler B1	2522626	32.89	11177	2511449
Waehler B2a	.	.	.	.
Waehler B2b	.	.	.	.

BW 2021: Anzahl Wahlberechtigte

Im Vergleich zur vorhergehenden Wahl hat sich der Anteil der Briefwähler um mehr als verdoppelt. Die dritte Spalte der Tabelle enthält Prozente bez. der Anzahl der Wahlberechtigten.

Zweitstimmen				
	Insgesamt		LokalW.	BriefW.
Ungültig	34849	0.71	22802	12047
Gültig	4859651	99.29	2360249	2499402
GRUENE	1586192	32.41	682299	903893
CDU	1168975	23.88	507460	661515
AfD	473485	9.67	325473	148012
SPD	535489	10.94	261706	273783
FDP	508429	10.39	271239	237190
DIE_LINKE	173317	3.54	94294	79023
OEDP	37819	0.77	17331	20488
PIRATEN	2878	0.1	1554	1324
Die_PARTEI	59463	1.21	33401	26062
FREIE_WAEHLER	146259	2.99	72978	73281
MENSCHL_WELT	975	0	446	529
Buendnis_C	4081	0.1	2237	1844
DKP	107	0.002	55	52
dieBasis	48497	0.99	31536	16961
DiB	1005	0	497	508
Eine_f_Alle	178	0.004	93	8
KlimalisteBW	42685	0.87	19279	23406
Die_Humanisten	976	0	405	571
Gesundheitsfg	468	0.01	238	230
W2020	41128	0.84	25032	16096
Volt	22782	0.47	10594	12188
Sonstige	386519	7.90	205082	181437

BW 2021: Zusammengefasste Parteienresultate: Zweitstimmen
Die dritte Spalte der Tabelle enthält Prozente bez. der Anzahl der Wähler.

2 Korrelation von Wahlbeteiligung und Stimmenanteil

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

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

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

N	Partei	Corr	CI_low	CI_upp
1	Grüne	0.34346 +	0.11801	0.53523
2	CDU	0.06159	-0.17593	0.29233
3	Linke	0.06120	-0.17631	0.29197
4	FDP	0.04797	-0.18913	0.27979
5	Sonstige	-0.07244	-0.30227	0.16535
6	SPD	-0.28359 -	-0.48617	-0.05209
7	AfD	-0.44949 -	-0.61908	-0.23985

BW 2021: Wahlbeteil. vs. Parteistimmen

Wenn man nur die Korrelationen bez. der Wahlkreise betrachtet, kommt man evtl. zu folgendem Schluss: Das für "stuffed ballots" notwendige (aber nicht hinreichende) Kriterium einer relativ grossen positiven Korrelation ist für die Grünen 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 hatten AfD und SPD in solchen Wahlkreisen hohe Stimmanteile, in denen es eine geringe Wahlbeteiligung gab und es ist sehr unwahrscheinlich, dass es "stuffed ballots" zugunsten der AfD bzw. SPD gegeben haben könnte.

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

Grösste Wahlbeteil.	Kreis	Kleinste Wahlbeteil.	Kreis
70.581	46 Freiburg_I	51.302	35 Mannheim_I
70.485	62 Tuebingen	54.005	42 Pforzheim
69.884	2 Stuttgart_II	56.615	59 Waldshut
69.398	1 Stuttgart_I	58.456	57 Singen
69.204	13 Vaihingen	58.947	28 Karlsruhe_II

BW 2021: Kreise mit extremer Wahlbeteiligung

Es ist interessant zu notieren, dass die Wahlbeteiligung im Vergleich zu den letzten Landtagswahlen im Jahre 2016 um mehr als 5 Prozent gefallen ist. Wiederum befinden sich Tübingen, Stuttgart_II und Vaihingen unter den Wahlkreisen mit höchster Wahlbeteiligung, herausgefallen sind Leonberg und Nürtingen. Univariante Ausreisser Methoden finden die folgenden Ausreisser nach oben:

Thompson 1. 46 Freiburg_I
2. 62 Tuebingen

Ungewichtet				
	99 Prozent		95 Prozent	
Mittel	Unteres CI	Oberes CI	Unteres CI	Oberes CI
0.6367	0.6257	0.6478	0.6284	0.6451
Gewichtet				
	99 Prozent		95 Prozent	
Mittel	Unteres CI	Oberes CI	Unteres CI	Oberes CI
0.6385	0.6280	0.6490	0.6305	0.6465

BW 2021: Konfidenzintervalle Wahlbeteiligung

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

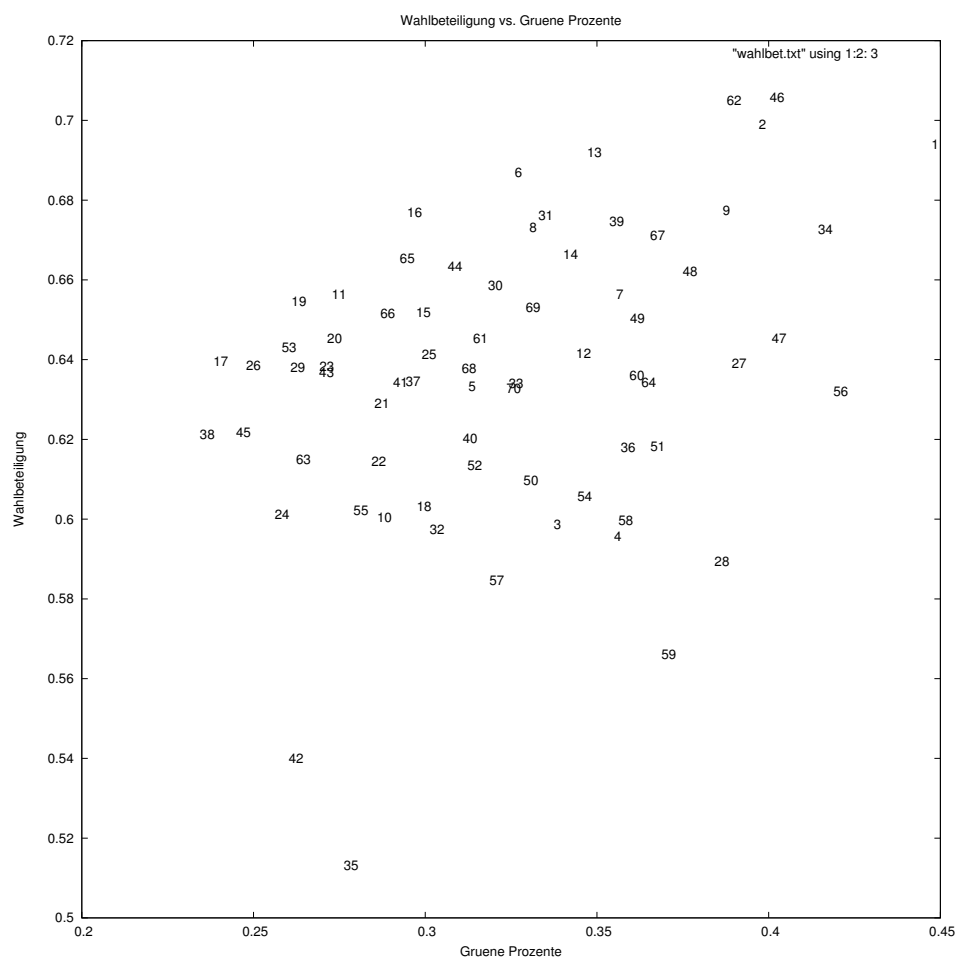


Figure 1: Wahlbeteiligung (y) vs. Gruene (x)

Einige Wahlkreise Grüne			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
1	Stuttgart_I	46	Freiburg_I
2	Stuttgart_II	48	Breisgau
9	Nuertingen	62	Tuebingen
34	Heidelberg	67	Bodensee

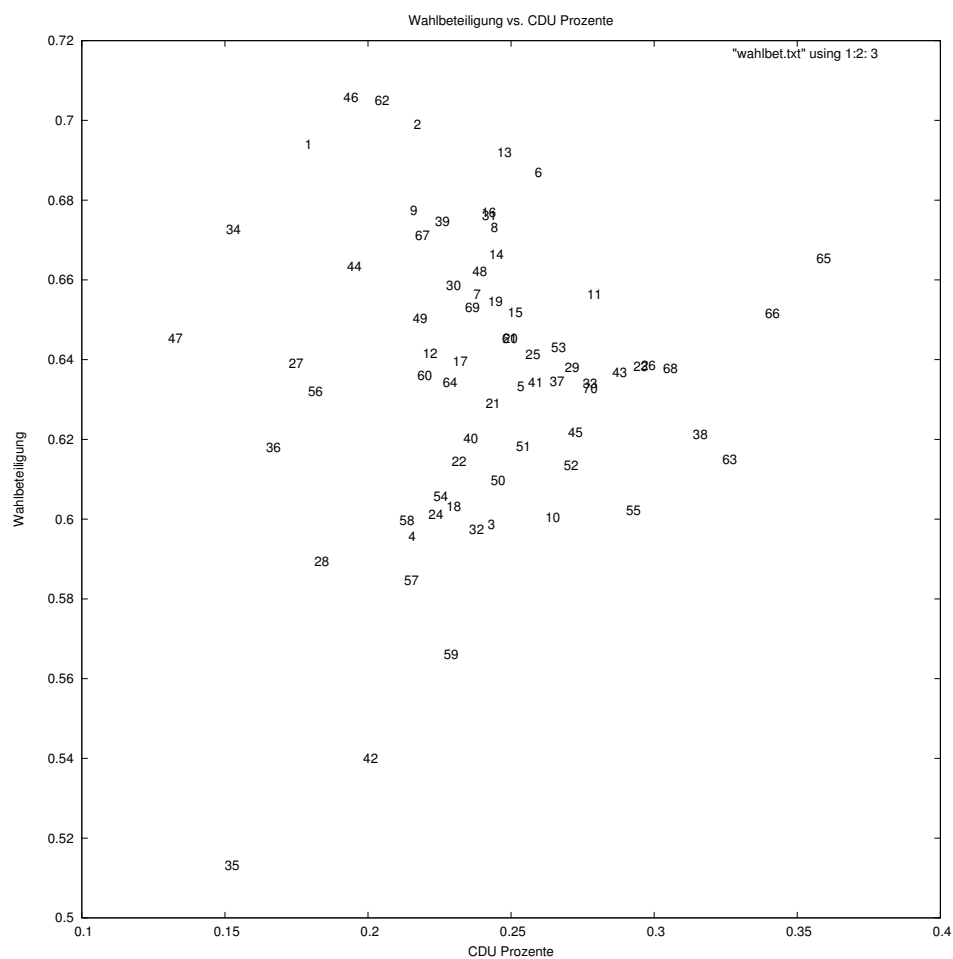


Figure 2: Wahlbeteiligung (y) vs. CDU (x)

Einige Wahlkreise CDU			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
11	Geislingen	63	Balingen
23	Main-Tauber	65	Ehingen
26	Aalen	66	Biberach
38	Neckar-Odenwald	68	Wangen

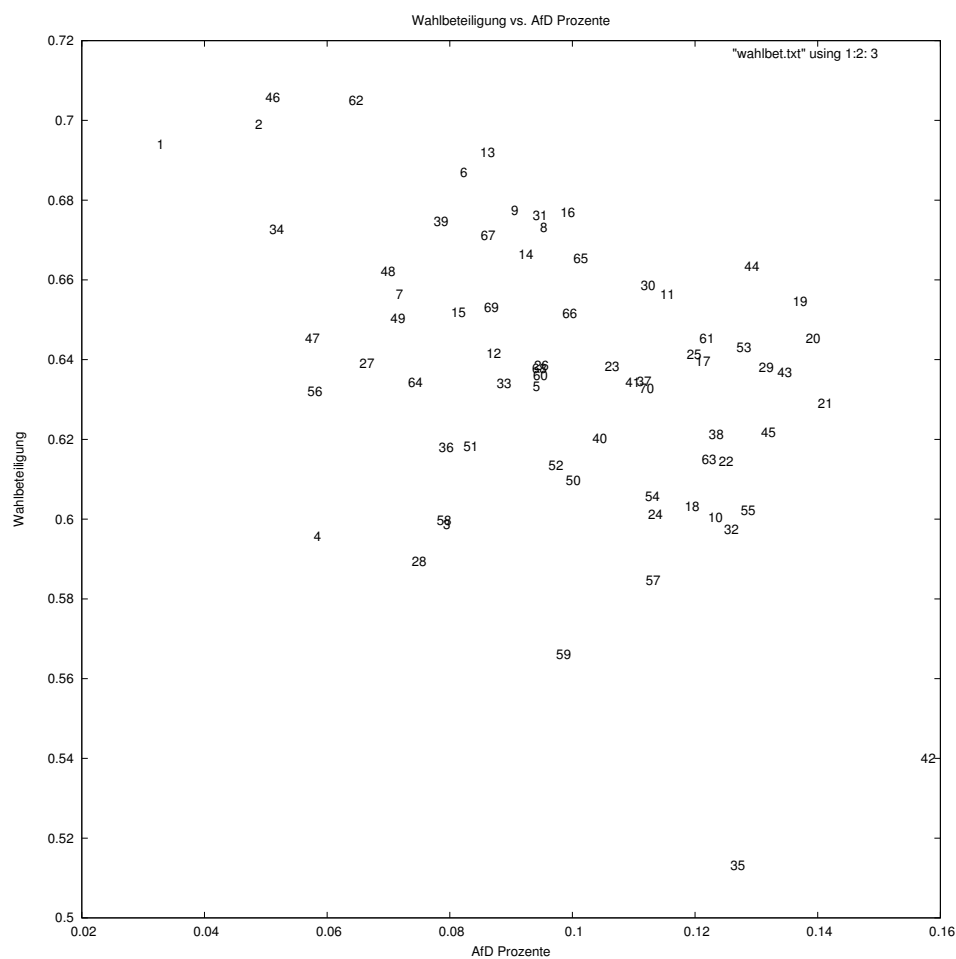


Figure 3: Wahlbeteiligung (y) vs. AfD (x)

Einige Wahlkreise AfD			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
19	Eppingen	21	Hohenlohe
20	Neckarsulm	44	Enz

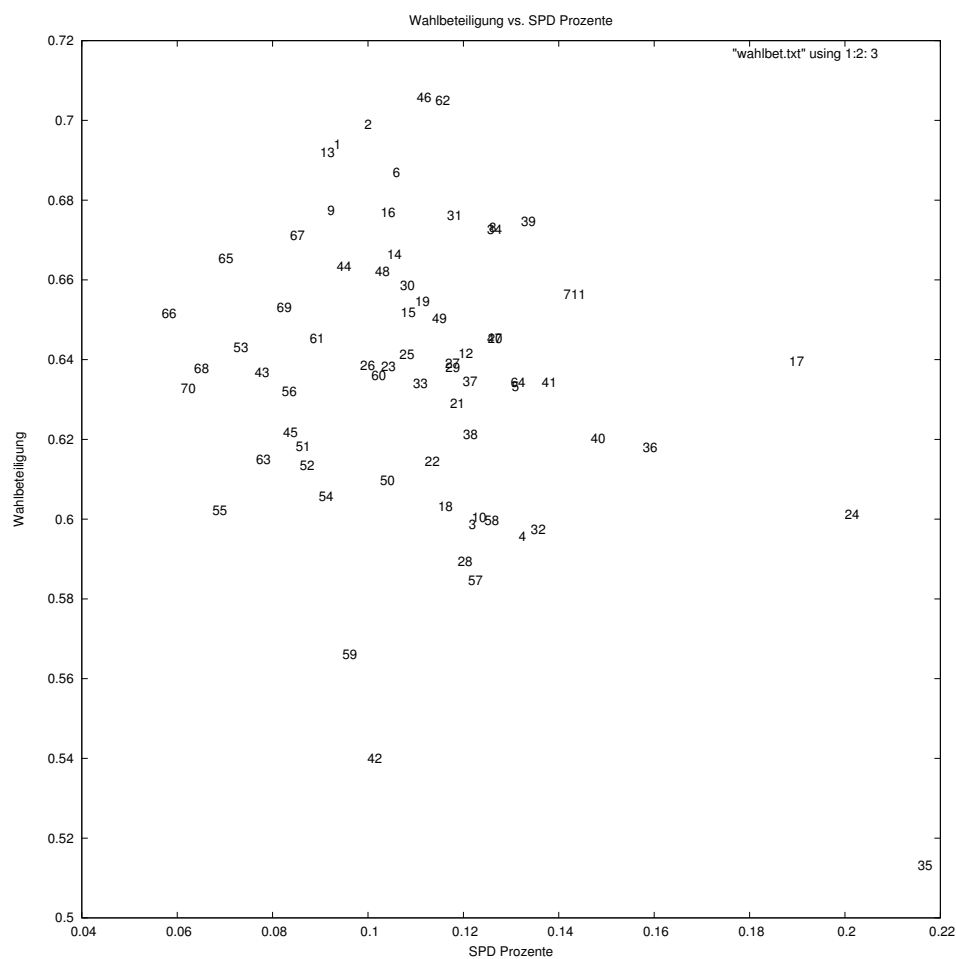


Figure 4: Wahlbeteiligung (y) vs. SPD (x)

Einige Wahlkreise SPD			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
7	Esslingen	34	Heidelberg
11	Geislingen	39	Weinheim
17	Backnang	46	Freiburg_I
24	Heidenheim	62	Tuebingen
31	Ettlingen		

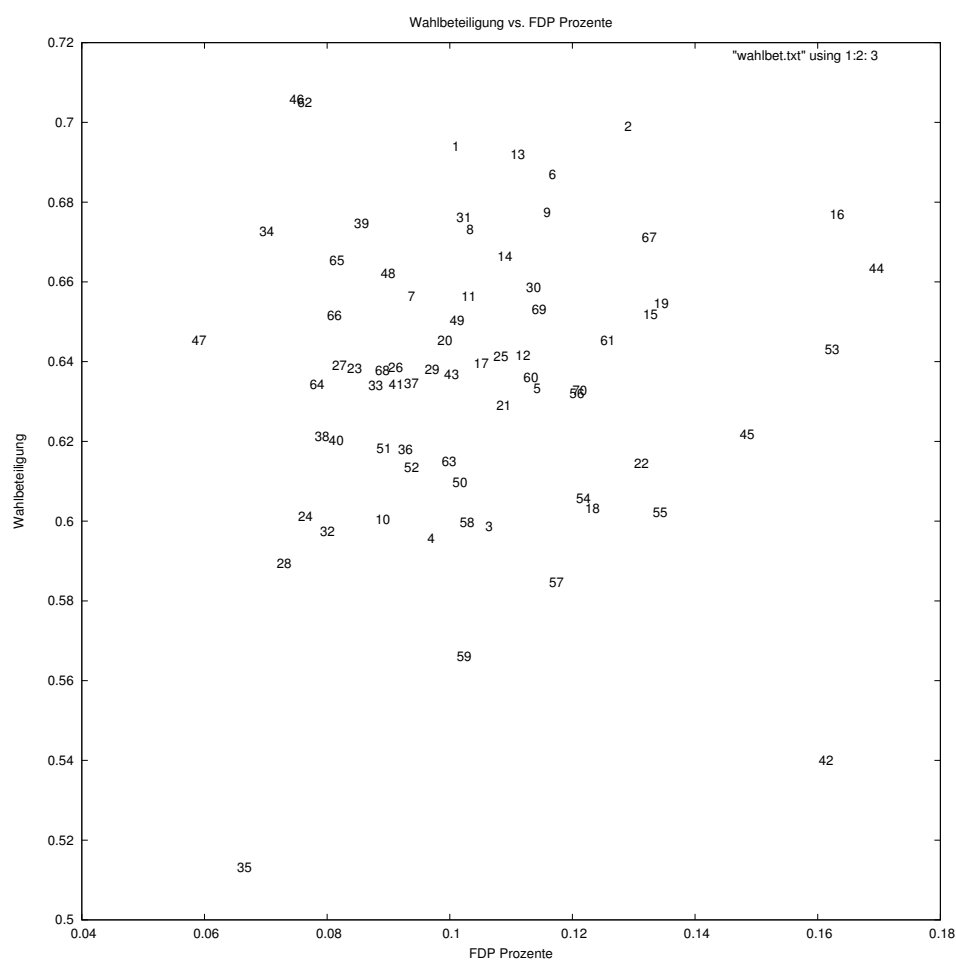


Figure 5: Wahlbeteiligung (y) vs. FDP (x)

Einige Wahlkreise FDP			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
2	Stuttgart.II	44	Enz
15	Waiblingen	45	Freudenstadt
16	Schorndorf	53	Rottweil
19	Eppingen	67	Bodensee

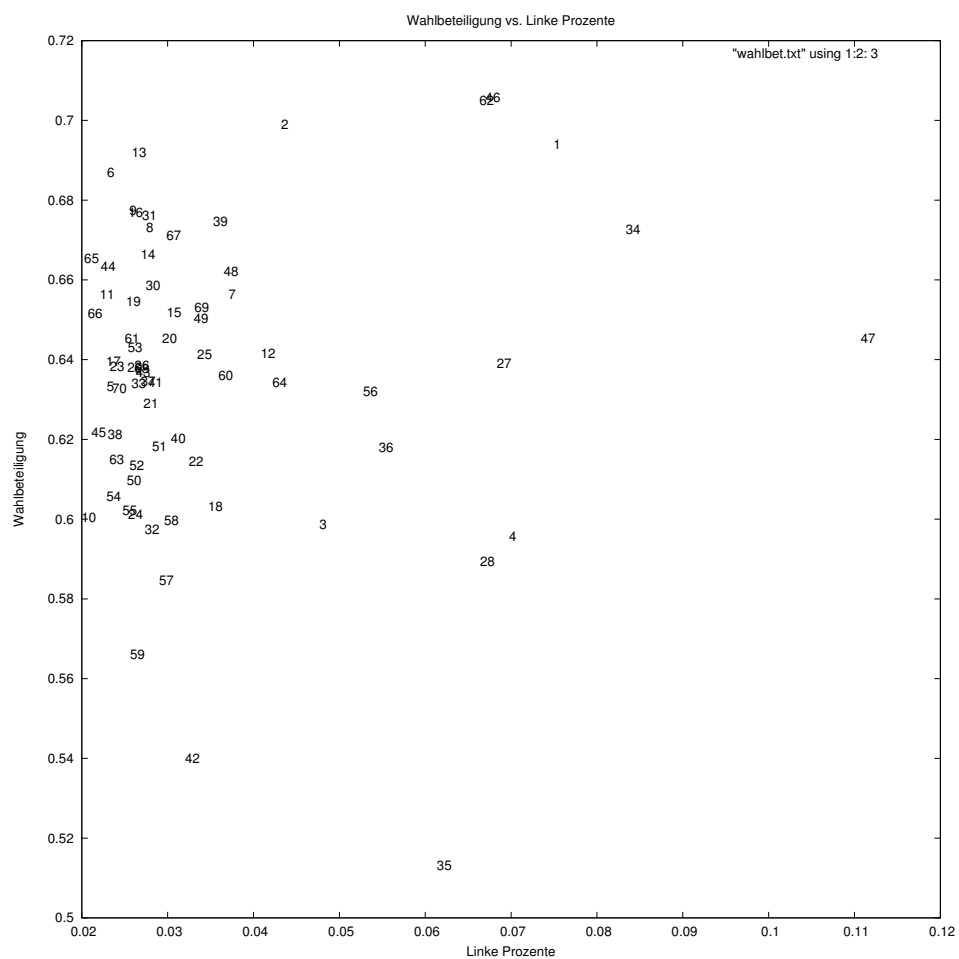


Figure 6: Wahlbeteiligung (y) vs. Linke (x)

Einige Wahlkreise Linke			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
1	Stuttgart_I	34	Heidelberg
4	Stuttgart_IV	46	Freiburg_I
27	Karlsruhe_I	47	Freiburg_II
28	Karlsruhe_II	62	Tuebingen

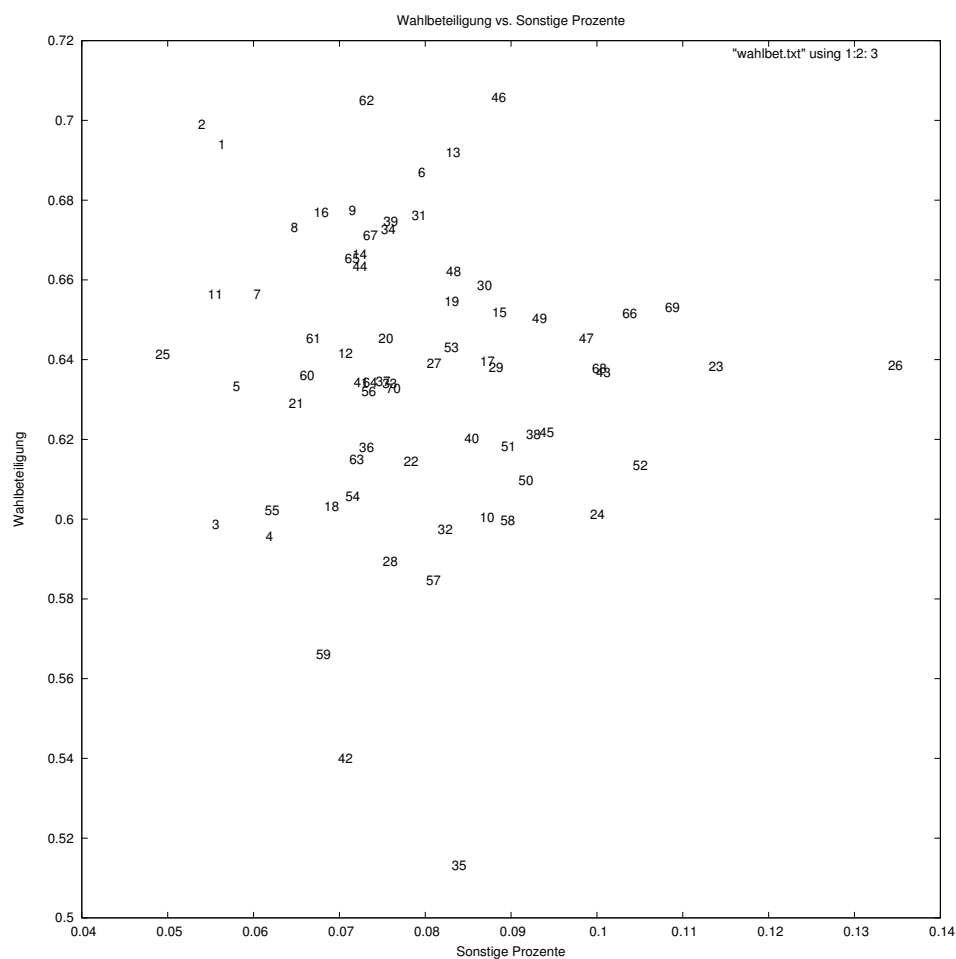


Figure 7: Wahlbeteiligung (y) vs. Sonstige (x)

Einige Wahlkreise Sonstige			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
23	Main-Tauber	66	Biberach
26	Aalen	68	Wangen
47	Freiburg-II	69	Ravensburg

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 Ausreissern in ihren Bezirken untersucht.

3.1.1 Grüne

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

```
[ 1] 1 Stuttgart_I
[ 2] 56 Konstanz
[ 3] 34 Heidelberg
```

Die Kreise Stuttgart_I und Heidelberg werden auch bei den Linken als Ausreisserkreise gefunden. Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

Partei: Grüne, Kreis: 1=Stuttgart I	
Keine Ausreisser nach oben in diesem Kreis	
Partei: Grüne, Kreis: 56=Konstanz	
1	56 : 8281 : _900_12_BWB_08335043900_12_
Partei: Grüne, Kreis: 34=Heidelberg	
Keine Ausreisser nach oben in diesem Kreis	

BW 2021: Ausreisser für Grüne

In den Kreisen Stuttgart und Heidelberg haben die Grünen eher gleichmässig im Landesdurchschnitt zugelegt. Der Ausreisserbezirk 8281 : _900_12_BWB_08335043900_12_ im Wahlkreis Konstanz ist ein Briefwahlbezirk.

3.1.2 CDU

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

```
[ 1] 65 Ehingen
[ 2] 66 Biberach
[ 3] 63 Balingen
```

Ehingen und Biberach traten bereits bei den Landtagswahlen 2016 als statistische Ausreisser für die CDU auf. Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

Partei: CDU, Kreis: 65=Ehingen	
1	65 : 9868 : _Emeringen_08425035001_
2	65 : 9950 : _BWB_08425123901_
3	65 : 9873 : _Grundsheim_08425052001_
Partei: CDU, Kreis: 66=Biberach	
1	66 : 10114 : _Zell_Beschingen_08426097010_
2	66 : 9970 : _02_BWB_0842600502_
3	66 : 10055 : _005_Egelfingen_08426067005_
Partei: CDU, Kreis: 63=Balingen	
1	63 : 9485 : _BWB_08417045999_20_
2	63 : 9444 : _BWB_08417015900_91_
3	63 : 9487 : _BWB_0841704790002_

BW 2021: Ausreisser für CDU

Bemerkenswert ist, das es extrem überdurchschnittlich hohe Stimmabgaben für die CDU häufig in Briefwahlbezirken gab.

3.1.3 AfD

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

[1] 42 Pforzheim

Schon bei den Landtagswahlen im Jahre 2016 war Pforzheim eine Hochburg der AfD. Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

Partei: AfD, Kreis: 42=Pforzheim	
1	42 : 6040 : _WBZ706_08231000706_
2	42 : 6041 : _WBZ707_08231000707_
3	42 : 6038 : _WBZ704_08231000704_

BW 2021: Ausreisser für AfD

Die Resultate in Pforzheim sind m.E. nicht überraschend und sind wohl vorrangig bedingt durch die Veränderungen in der Zusammensetzung der Populationen sichtbar auf den Strassen der Stadt. Und es handelt sich hier um Urnenwahllokale und keine Briefwähler.

3.1.4 SPD

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

[1] 35 Mannheim_I
[2] 24 Heidenheim
[3] 17 Backnang
[4] 36 Mannheim_II

Die ersten beiden Kreise Mannheim_I und Heidenheim wurden auch schon im Jahre 2016 als Ausreisser für die SPD gefunden. Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

Partei: SPD, Kreis: 35=Mannheim I	
1	35 : 5097 : _08222000084_63
2	35 : 5131 : _08222000089_92
3	35 : 5096 : _08222000084_62
Partei: SPD, Kreis: 24=Heidenheim	
1	24 : 3541 : _Wahlbezirk_08135016100_005
2	24 : 3544 : _Wahlbezirk_08135016100_008
Partei: SPD, Kreis: 17=Backnang	
1	17 : 2462 : _Am_Rathaus_1_2_OG_Foyer_Sitz_08119008900_06
2	17 : 2458 : _Buergerhaus_Foyer_E_Rieker_Zim_08119008900_02
3	17 : 2445 : _Gemeinschaftssch_in_der_Taus_08119008001_17
Partei: SPD, Kreis: 36=Mannheim II	
1	36 : 5205 : _08222000173_41
2	36 : 5241 : _08222000179_92
3	36 : 5233 : _08222000159_94

BW 2021: Ausreisser für SPD

3.1.5 FDP

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [1] 44 Enz
- [2] 16 Schorndorf
- [3] 53 Rottweil
- [4] 42 Pforzheim
- [5] 45 Freudenstadt

Schorndorf und Freudenstadt waren bereits im Jahre 2016 als Hochburgen der FDP erkannt worden.

Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

Partei: FDP, Kreis: 44=Enz	
1	44 : 6391 : _900_01_BWB_1_0823604690001_
2	44 : 6392 : _900_02_BWB_2_0823604690002_
3	44 : 6383 : _001_02_Grundscho_Niefern_0823604600102_
Partei: FDP, Kreis: 16=Schorndorf	
1	16 : 2397 : _Rathaus_Rommelshausen_0811909300101
2	16 : 2399 : _KiGa_Beethovenstr_3_0811909300103
3	16 : 2402 : _Haldensch_Rommelshausen_0811909300106
Partei: FDP, Kreis: 53=Rottweil	
1	53 : 7746 : _Epfindorf_0832501501001_
2	53 : 7840 : _020_03_Wittershausen_0832506102003_
3	53 : 7726 : _Rotenzimmern_0832501100404_
Partei: FDP, Kreis: 42=Pforzheim	
1	42 : 6060 : _WBZ1001_082310001001_
Partei: FDP, Kreis: 45=Freudenstadt	
1	45 : 6596 : _303_Erzgrube_0823707300301_

BW 2021: Ausreisser für FDP

Bei den ersten beiden Ausreisserbezirken im Kreise 44=Enz handelt es sich um Briefwahlbezirke.

3.1.6 Die Linke

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [1] 47 Freiburg_II
- [2] 34 Heidelberg
- [3] 1 Stuttgart_I
- [4] 4 Stuttgart_IV
- [5] 27 Karlsruhe_I

Die Kreise Stuttgart_I und Heidelberg werden auch bei den Grünen als Ausreisserkreise gefunden. Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

Partei: Die Linke, Kreis: 47=Freiburg II	
1	47 6882 : _680_02_08311000680_02_
2	47 6948 : _947_97_08311000947_97_
3	47 6835 : _513_02_08311000513_02_
Partei: Die Linke, Kreis: 34=Heidelberg	
1	34 : 4967 : _Englisches_Institut_08221000005_01
2	34 : 4960 : _Volkshochsch_Heidelberg_08221000003_03
3	34 : 4959 : _Volkshochsch_Heidelberg_08221000003_02
Partei: Die Linke, Kreis: 1=Stuttgart I	
1	1 : 34 : _Ev_Moerike_Gymn_Realsch_08111000004_10
2	1 : 12 : _Rosensteinsch_08111000002_02
3	1 : 4 : _Kolping_sch_08111000001_04
Partei: Die Linke, Kreis: 4=Stuttgart IV	
1	4 : 426 : _Zeppelin_Gymn_08111000003_19
2	4 : 412 : _Raitelsbergsch_08111000003_02
3	4 : 439 : _Gottlieb_Daimler_Gymn_08111000006_13
Partei: Die Linke, Kreis: 27=Karlsruhe_I	
1	27 : 3998 : _Uhlandsch_0821200000325
2	27 : 3996 : _Nebeniussch_0821200000323
3	27 : 4004 : _Friedrich_List_sch_0821200000726

BW 2021: Ausreisser für Linke

Wie bereits bei den Wahlen 2016 ist auch hier wieder die VHS Heidelberg als eine Hochburg der Linken ersichtlich.

3.1.7 Sonstige

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [1] 26 Aalen
- [2] 23 Main-Tauber
- [3] 69 Ravensburg
- [4] 52 Kehl

Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

Partei: Sonstige, Kreis: 26=Aalen	
1	26 : 3832 : _BWB_08136018900_90
2	26 : 3844 : _Grundscho_Neunheim_0813601912
3	26 : 3831 : _Ellenberg_08136018001_01
Partei: Sonstige, Kreis: 23=Main-Tauber	
1	23 : 3403 : _Steinbach_0812806400609
2	23 : 3402 : _Steinfurt_0812806400508
3	23 : 3404 : _BWB_08128064BW_90001
Partei: Sonstige, Kreis: 69=Ravensburg	
1	69 : 10699 : _Esenhausen_08436083003_
2	69 : 10684 : _007_Kinderhort_an_der_Talsch_084360827_
3	69 : 10603 : _Klosterwiesensch_0843601202_
Partei: Sonstige, Kreis: 52=Kehl	
1	52 : 7661 : _Tiergarten_0831708910_
2	52 : 7681 : _004_04_Erlach_0831711000404_
3	52 : 7666 : _Bottenau_0831708915_

BW 2021: Ausreisser für Sonstige

3.1.8 Histogramm

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

Histogramm=

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
GRUENE	4	11	11	10	9	10	5	7	2	1
CDU	3	2	5	11	22	12	7	4	2	2
AfD	1	4	5	10	14	8	10	13	4	1
SPD	6	9	15	19	13	4	1	0	1	2
FDP	3	8	12	16	11	8	7	0	1	4
LINKE	40	15	3	3	1	5	2	0	0	1
Sonst	5	7	18	17	11	6	4	1	0	1

Im Normalfalle sollte es annähernd eine Normalverteilung geben, d.h. wenig Kreise mit sehr geringen oder sehr hohen relative Häufigkeiten und relativ viele Kreise mit mittleren Häufigkeiten. D.h. für die Linke 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: Grüne		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1	47 : Freiburg_II *	6944 : _947_93_08311000947_93_
2	47 : Freiburg_II *	6943 : _947_92_08311000947_92_
3	47 : Freiburg_II *	6947 : _947_96_08311000947_96_
4	47 : Freiburg_II *	6949 : _947_98_08311000947_98_
Bezirksausreisser für Partei: CDU		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1	65 : Ehingen *	9868 : _Emeringen_08425035001_
2	65 : Ehingen *	9950 : _BWB_08425123901_
3	38 : Neckar_Odenwald	5517 : _Hornbach
4	66 : Biberach *	10114 : _Zell_Beschingen_08426097010_
5	55 : Tuttl_Donauesch	8110 : _BWB_08327013000_01_
Bezirksausreisser für Partei: AfD		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1	42 : Pforzheim *	6040 : _WBZ706_08231000706_
2	42 : Pforzheim *	6041 : _WBZ707_08231000707_
3	21 : Hohenlohe	3014 : _Kuenzelsau_Grundscho_Tal_Aula_08126046001_05
4	33 : Baden_Baden	4910 : _Alberta_Str_08216022103
5	23 : Main-Tauber	3465 : _Wertheim_Wartberg_3_0812813100113
Bezirksausreisser für Partei: SPD		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1	26 : Aalen	3822 : _Schlossberg_08136010003_05
2	41 : Sinsheim	5901 : _BWB_3_08226013BW3_
3	27 : Karlsruhe_I	4040 : _Hermann_Ringwald_Halle_0821200002321
4	41 : Sinsheim	5902 : _BWB_4_08226013BW4_
5	17 : Backnang *	2462 : _Am_Rathaus_1_2_OG_Foyer_Sitz_08119008900_06

BW 2021: Bezirksausreisser 1

Die Wahlbezirke der Grünen in Freiburg-II (alle beginnend mit _947_) sind alle samt Briefwahlbezirke. Es bestätigt sich, dass Pforzheim überwiegend AfD gewählt hat. Hinzu kommt, dass es Bezirke in Baden-Baden und Main-Tauber gab, die weit überdurchschnittlich AfD gewählt haben.

Die mit einem asterisk * gekennzeichneten Kreisnamen traten auch als Ausreisser bei der kreisweisen Analyse auf. Auch hier zeichnet sich Freiburg II wieder überdurchschnittlich für die Grünen aus. Und ähnlich den Grünen wählt Freiburg II überdurchschnittlich die Linken:

Bezirksausreisser für Partei: FDP		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1	67 : Bodensee	10332 : _DGH_Grasbeuren_0843505290_
2	44 : Enz *	6391 : _900_01_BWB_1_0823604690001_
3	44 : Enz *	6392 : _900_02_BWB_2_0823604690002_
4	19 : Eppingen	2735 : _Stadtntl_Rohrbach_Dreschh_0812502600712
5	44 : Enz *	6383 : _001_02_Grundschn_Niefern_0823604600102_
Bezirksausreisser für Partei: Die Linke		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1	47 : Freiburg_II *	6882 : _680_02_08311000680_02_
2	47 : Freiburg_II *	6948 : _947_97_08311000947_97_
3	46 : Freiburg_I	6611 : _112_02_08311000112_02_
4	47 : Freiburg_II *	6835 : _513_02_08311000513_02_
5	47 : Freiburg_II *	6836 : _513_03_08311000513_03_
Bezirksausreisser für Partei: Sonstige		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1	45 : Freudenstadt	6571 : _004_01_Schoenberg_08237045004_01_
2	23 : Main-Tauber *	3403 : _Steinbach_0812806400609
3	26 : Aalen *	3832 : _BWB_08136018900_90
4	43 : Calw	6168 : _007_01_Unterlengenhardt_08235008007_01_
5	51 : Offenburg	7571 : _004_06_Oberentersbach_08317146004_6_

BW 2021: Bezirksausreisser 2

3.2.2 Histogramm

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

Histogramm=

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
GRUENE	7	115	697	1972	3123	2714	1609	545	104	16
CDU	58	674	2824	3899	2213	803	284	105	28	14
AfD	1571	3426	2841	1990	790	205	48	20	5	6
SPD	269	1855	4162	3122	1027	271	134	38	18	6
FDP	319	2971	4363	2359	662	153	49	17	5	4
LINKE	6562	3292	697	226	77	25	18	3	1	1
Sonst	600	5964	3536	635	98	42	15	8	3	1

3.3 Ausreisser nach unten

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

Partei	Grüne	CDU	AfD	SPD	FDP	Linke	Sonst.
N Wahlbezirke	0	0	2	9	0	168	2

BW 2021: Nullstimmenbezirke 1

Leider können wir hier nicht alle 168 Wahlbezirke auflisten, bei denen keine Stimmen für die Linke abgegeben wurden, senden diese Liste auf Wunsch gerne zu. Für die AfD, SPD und Sonstige sind das die folgenden Wahlbezirke:

Partei	N	Wkreis	Wahlbezirk
AfD	1	4	533 : _Schmale_Str_08111000015_94
AfD	2	47	6948 : _947_97_08311000947_97_
SPD	1	23	3352 : _Frauental_08128020004_04
SPD	2	26	3913 : _Woessingen_08136075090
SPD	3	38	5470 : _Moerschenhardt_Ernsttal
SPD	4	45	6597 : _404_Hochdorf_0823707300401_
SPD	5	65	9852 : _19_Schaiblishausen_0842503319_
SPD	6	65	9853 : _20_Volkersheim_0842503320_
SPD	7	65	9868 : _Emeringen_08425035001_
SPD	8	66	10039 : _005_Erisdorf_08426045005_
SPD	9	66	10148 : _004_Moehringen_08426121004_
Sonst	1	21	3020 : _Kocherstetten_Schloss_St_H_Herm_08126046006_13
Sonst	2	61	9093 : _061_04_Bichishausen_08415053061_04_

SL 2017: Nullstimmenbezirke 2

3.4 Briefwahl- versus Kabinwahl-Resultate

In der Vergangenheit hat es immer wieder einmal Probleme mit der Verfälschung von Briefwahldaten gegeben. Das Problem dabei ist, dass eine sichere Aufbewahrung über einen grösseren Zeitraum schwer realisierbar ist. Auch wenn bei dieser Wahl es für mich keine deutlich sichtbaren Anzeichen der Manipulation der Briefwahlresultate gegeben haben mag, ausgenommen Wahlbezirk 947_08 im Wahlkreis Freiburg II, möchten wir hier kurz darlegen, wie ich in solchen Fällen methodisch vorgehen würde.

Ein χ^2 Test, der testet ob die gültigen und ungültigen Stimmen bei Brief- und Lokalwählern gleich verteilt sind, wird mit $\chi^2 = 2869$ verworfen.

Prozentualer Anteil Brief- und Lokalwähler für Parteien:

N	Partei	Briefwähler	Lokalwähler
1	FDP	25.03	74.97
2	CDU	21.72	78.28
3	Grüne	21.41	78.59
4	Sonstige	21.25	78.75
5	SPD	19.78	80.22
6	AfD	18.72	81.28
7	Linke	18.44	81.56

BW 2021: Briefwahlanteil

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

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

Partei	Rang	Ausreisser Kreis	Value
Grüne	1	28 Karlsruhe_II	0.7103
	2	27 Karlsruhe_I	0.7023
	3	56 Konstanz	0.6744
	4	29 Bruchsal	0.6309
CDU	1	27 Karlsruhe_I	0.7309
	2	28 Karlsruhe_II	0.7159
	3	29 Bruchsal	0.6803
	4	56 Konstanz	0.6756
AfD	1	27 Karlsruhe_I	0.4199
	2	56 Konstanz	0.4162
	3	29 Bruchsal	0.4061
	4	41 Sinsheim	0.3876
SPD	1	27 Karlsruhe_I	0.6563
	2	28 Karlsruhe_II	0.6297
	3	56 Konstanz	0.6190
	4	29 Bruchsal	0.5970
FDP	1	27 Karlsruhe_I	0.6031
	2	56 Konstanz	0.5979
	3	28 Karlsruhe_II	0.5641
	4	44 Enz	0.5469
LINKE	1	27 Karlsruhe_I	0.6162
	2	28 Karlsruhe_II	0.6092
	3	56 Konstanz	0.5736
	4	66 Biberach	0.5189
	5	49 Emmendingen	0.5178
Sonstige	1	28 Karlsruhe_II	0.5979
	2	27 Karlsruhe_I	0.5923
	3	56 Konstanz	0.5736
	4	29 Bruchsal	0.5583
	5	41 Sinsheim	0.5310
Insgesamt	1	27 Karlsruhe_I	0.6599
	2	28 Karlsruhe_II	0.6496
	3	56 Konstanz	0.6328
	4	29 Bruchsal	0.5918

BW 2021: Ausreisserkreise Brief- und Lokalwähler

Die Pearson und Spearman Korrelationen zwischen den Wahlergebnissen der Brief- und Lokalwählern insgesamt über alle Kreise offenbaren, dass es keine wesentlichen Unterschiede gibt:

N	Partei	Pearson	Spearman
1	LINKE	0.97704	0.83795
2	Grüne	0.95688	0.95825
3	FDP	0.95237	0.95706
4	CDU	0.94509	0.92330
5	SPD	0.94232	0.92757
6	AfD	0.93645	0.94181
7	Sonstige	0.92012	0.91784

BW 2021: Korrelation Brief- und Lokalwähler

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

Partei	Grüne	CDU	AfD	SPD	FDP	Linke	Sonstige
Brief	0.35952	0.26748	0.06078	0.11210	0.09606	0.03123	0.07283
Lokal	0.29088	0.21418	0.13885	0.11300	0.11490	0.04099	0.08720
RelDiff	0.23599	0.24883	-0.56227	-0.00793	-0.16398	-0.23808	-0.16480

BW 2021: Differenz Brief- und Lokalwahl

Je höher der Wert der relativen Differenz, desto grösser ist der Anteil der Briefwahlstimmen im Vergleich zu den Wahllokalstimmen der jeweiligen Partei. Für grosse positive Werte sollte es evtl. eine Begründung geben. Die Summe der ersten zwei Zeilen ist jeweils 1.

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

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

zeigt die nächste Tabelle, die nur für die SPD zeigen, dass deren Mittelwerte für Brief- und Lokalwahl nicht signifikant verschieden sind:

Partei	Common t Test	Welsh t Test	Man-Whitney
Grüne	5e-014	6e-014	5e-012
CDU	3e-011	3e-011	7e-011
AfD	2e-036	1e-031	2e-022
SPD	0.85982	0.85983	0.51157
FDP	0.00001	0.00001	0.00000
LINKE	0.00206	0.00208	2e-007
Sonstige	2e-007	2e-007	6e-008

BW 2021: t Test für Mittelwertdifferenz

Das bedeutet, dass es für die Wähler der anderen Parteien signifikante Unterschiede im Wahlverhalten zwischen Briefwählern und Lokalwählern gibt, während für die SPD die Gleichheit des Stimmverhaltens nicht ausgeschlossen werden kann.

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 -
Grüne	1	28 Karlsruhe_II	+
	2	9 Nuertingen	+
	3	41 Sinsheim	-
	4	43 Calw	+
	5	2 Stuttgart_II	-
CDU	1	29 Bruchsal	+
	2	55 Tuttl_Donauesch	+
	3	63 Balingen	+*
	4	37 Wiesloch	+
	5	31 Ettlingen	+
AfD:	1	42 Pforzheim	-o
	2	1 Stuttgart_I	+
	3	46 Freiburg_I	+
	4	2 Stuttgart_II	+
	5	34 Heidelberg	+
SPD	1	17 Backnang	+*
	2	24 Heidenheim	+*
	3	1 Stuttgart_I	-
	4	35 Mannheim_I	+*
	5	4 Stuttgart_IV	-
FDP	1	44 Enz	+*
	2	42 Pforzheim	+*
	3	18 Heilbronn	+
	4	31 Ettlingen	-
	5	63 Balingen	-
Die Linke	1	1 Stuttgart_I	-o
	2	4 Stuttgart_IV	-o
	3	47 Freiburg_II	-o
	4	34 Heidelberg	-o
	5	3 Stuttgart_III	-
Sonstige	1	26 Aalen	+*
	2	43 Calw	+
	3	23 Main_Tauber	+*
	4	42 Pforzheim	+
	5	21 Hohenlohe	+

BW 2021: Ausreisser von Brief- und Lokalwahl Differenz

Einige der hier gefundenen Kreise wurden auch als Ausreisser in Kapitel 3.1 gefunden. Allerdings wurden dort ganz allgemeine Ausreisser in der Höhe des allgemeinen (Lokal- und Briefwahlen) Stimmverhaltens bez. der Parteien

aufgedeckt, während hier Ausreisser im Vergleich der Stimmenanteile zwischen Lokal- und Briefwahlen gefunden wurden.

- * Kreise die hier mit einem Asterisk * gekennzeichnet sind: Der Wahlkreis ist als Ausreisser erkannt worden was hier mit positivem Briefwahlverhalten unterstützt wird. Diese Parteien schnitten in diesen Kreisen bei den Briefwahlen besser ab als bei den Lokalwahlen.
- o Kreise die hier mit einem Kreis o gekennzeichnet sind: Der Wahlkreis ist als Ausreisser erkannt worden trotz des negativen Briefwahlverhaltens hier. Diese Parteien schnitten in diesen Kreisen bei den Lokalwahlen besser ab als bei den Briefwahlen.

4 Mehrdimensionale Ausreisseranalyse

4.1 Analyse der Kreisdaten mit MCD

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

N	Rouss.	Mahal.	Kreis	Kreise 3.1	Kreise 3.2
1	19.142	4.8716	47 Freiburg_II	Linke	Linke+Grüne
2	12.232	2.8972	34 Heidelberg	Linke+Grüne	
3	9.6918	4.2524	35 Mannheim_I	SPD	
4	9.2724	2.1672	27 Karlsruhe_I	Linke	SPD
5	9.0784	3.1113	1 Stuttgart_I	Linke+Grüne	
6	8.8035	2.1924	28 Karlsruhe_II		
7	8.6377	2.1922	46 Freiburg_I		Linke
8	7.7853	2.1072	62 Tuebingen		
9	7.6587	3.4179	4 Stuttgart_IV	Linke	
10	5.8408	2.0389	36 Mannheim_II	SPD	
11	5.7306	4.3435	26 Aalen	Sonst	SPD+Sonst
12	5.7232	2.4294	56 Konstanz	Grüne	
13	5.6754	3.6532	24 Heidenheim	SPD	
14	5.6333	3.7868	65 Ehingen	CDU	CDU
15	5.6275	3.3838	17 Backnang	SPD	SPD
16	4.6416	3.6872	42 Pforzheim	AfD+FDP	AfD
17	4.5054	2.7224	11 Geislingen		
18	4.4603	3.1531	66 Biberach	CDU	CDU
19	4.3036	2.6736	69 Ravensburg	Sonst	
20	3.8328	3.2116	16 Schorndorf	FDP	

BW 2021: Mehrdimensionale Ausreisser der Wahlkreise

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

4.2 Bezirks-Ausreisser innerhalb der Kreise-Ausreisser

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

Wahlkreis= 47 : Freiburg_II (26 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
9.4388	5.7243	6874 : _660_03_08311000660_03_
7.5798	4.4811	6875 : _660_05_08311000660_05_
6.9339	4.0963	6877 : _670_03_08311000670_03_
6.3229	4.0795	6944 : _947_93_08311000947_93_
6.0184	4.8367	6882 : _680_02_08311000680_02_
Wahlkreis= 34 : Heidelberg (34 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
11.878	4.6418	5010 : _Waldparksch_08221000012_02
11.775	4.1653	5013 : _Grundsch_Emmertsgrund_08221000013_03
10.915	4.7412	5011 : _Grundsch_Emmertsgrund_08221000013_01
9.1850	3.1471	5009 : _Waldparksch_08221000012_01
8.8951	3.0610	5012 : _Grundsch_Emmertsgrund_08221000013_02
Wahlkreis= 35 : Mannheim_I (26 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
15.915	4.6051	5065 : _08222000020_11
11.067	3.6149	5066 : _08222000020_12
10.355	3.3160	5089 : _08222000081_11
10.120	6.0448	5085 : _08222000062_41
7.8932	3.3865	5141 : _08222000139_92
Wahlkreis= 27 : Karlsruhe_I (37 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
12.904	6.4609	4040 : _Hermann_Ringwald_Halle_0821200002321
10.704	5.2308	4097 : _BWBauszaehlung_0821200003053
9.3481	3.4830	4018 : _E_Reuter_sch_ehem_Schuelerh_0821200001623
9.0397	3.8822	4022 : _Sozialer_Dienst_Bezsgruppe_Ost_0821200001821
8.3458	3.9245	4021 : _Tulla_Realsch_0821200001722
Wahlkreis= 1 : Stuttgart_I (32 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
7.9055	4.9635	1 : _VWA_Haus_08111000001_01
6.7554	3.7305	68 : _VWA_Haus_08111000001_51
6.6570	4.1999	22 : _Fuchsrainsch_08111000003_08
6.1074	4.2026	89 : _Staatliche_Akad_d_Bild_Kuenste_08111000002_61
5.6611	4.1857	14 : _Pragsch_08111000002_04
Wahlkreis= 28 : Karlsruhe_II (38 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
18.473	4.7932	4137 : _Anne_Frank_sch_0821200001221
16.705	4.4719	4138 : _Anne_Frank_sch_0821200001222
11.260	2.8327	4126 : _Adam_Remmele_sch_0821200000921
11.149	2.6190	4140 : _Rathaus_Neureut_0821200002622
8.7733	2.2939	4127 : _Adam_Remmele_sch_0821200000922

BW 2021: Ausreisserbezirke innerhalb der Wahlkreise 1

Wahlkreis= 46 : Freiburg_I (37 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
6.9743	4.7684	6761 : _Thomasheim_1_0831511300106_
6.3840	4.5731	6611 : _112_02_08311000112_02_
6.1747	4.5917	6766 : _Schulhaus_Jostal_0831511300203_
5.8539	4.3151	6779 : _002_01_Stdt_Boll_Holzschl_u_Guendelwn_08337022002_01_
5.7069	4.0991	6777 : _001_02_Stadtkern_II_08337022001_02_
Wahlkreis= 62 : Tuebingen (44 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
12.401	5.0785	9263 : _21001_Rathaus_Bad_Niedernau_0841603621001_
11.113	3.9483	9276 : _33001_Grundscho_Schwalldorf_0841603633001_
10.773	3.4943	9228 : _Schulturnhalle_0841600600103_
9.5189	3.8282	9241 : _030_08_040_10_Baestenhardt_Mit_Bad_Seb_0841602503008_
8.6016	2.9149	9243 : _050_11_oeschingen_Sued_0841602505011_
Wahlkreis= 4 : Stuttgart_IV (26 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
7.9180	5.3372	528 : _Schmale_Str_08111000013_94
7.0235	4.1601	458 : _Joerg_Ratgeb_sch_08111000013_05
6.8712	4.4054	452 : _Carl_Benz_sch_08111000006_26
5.6003	3.3651	459 : _Joerg_Ratgeb_sch_08111000013_06
5.5075	4.2288	481 : _Evangelische_Kirche_08111000003_57
Wahlkreis= 36 : Mannheim_II (29 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
13.968	5.1477	5180 : _08222000102_31
10.128	3.3487	5203 : _08222000171_21
9.4758	3.5790	5209 : _08222000174_62
8.4642	3.2993	5202 : _08222000171_12
8.4580	4.9201	5158 : _08222000041_22
Wahlkreis= 26 : Aalen (36 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
13.584	6.2698	3822 : _Schlossberg_08136010003_05
9.4266	4.9196	3881 : _Dehlingen_08136045009
8.5902	3.6967	3827 : _Aufhausen_08136010008_10
8.5846	3.7084	3819 : _Bopfingen_I_08136010001_01
7.6289	3.7209	3830 : _BWB_II_08136010999_B2
Wahlkreis= 56 : Konstanz (23 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
6.8840	4.1914	8303 : _4_Weiler_083350554_
6.5841	4.9240	8228 : _07_Wahlbezirk_Langenrain_Freudental_0833500207_
6.2260	4.5967	8337 : _900_12_Milchwerk_08335063900_12_
5.9688	3.5451	8233 : _WB_Horn_Gundholzen_08335025201_
5.6876	4.7180	8245 : _030_03_Gemeinschaftssch_Gebhard_0833504303003_

BW 2021: Ausreisserbezirke innerhalb der Wahlkreise 2

Wahlkreis= 24 : Heidenheim (20 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
6.4132	4.6048	3545 : _Wahlbezirk_08135016100_009
5.9355	3.7327	3554 : _Wahlbezirk_08135016200_041
5.9034	3.9721	3635 : _Ev_Gemeindez_I_08135026WB04
5.4378	4.7986	3541 : _Wahlbezirk_08135016100_005
5.3307	3.7023	3632 : _Rathaus_08135026WB01
Wahlkreis= 65 : Ehingen (29 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
7.0186	5.2108	9949 : _Untermarchtal_08425123001_
6.1297	4.4750	9843 : _10_Dettingen_0842503310_
6.1124	4.8650	9796 : _BWB_08425011901_
6.0023	4.3974	9873 : _Grundsheim_08425052001_
5.8579	4.3352	9816 : _012_altes_Schulh_Weiler_Siedlstr_1_8425020012_
Wahlkreis= 17 : Backnang (27 Outliers)		
RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
10.566	4.8600	2500 : _Grosshoechberg_08119069001_03
8.5740	3.7431	2526 : _BWB_2_081190847
8.3837	3.7629	2433 : _Vereinshaus_08119008001_01
7.5164	3.4201	2522 : _Wahlbezirk_3_081190843
7.4962	3.2989	2523 : _Wahlbezirk_4_081190844

BW 2021: Ausreisserbezirke innerhalb der Wahlkreise 3

4.3 Analyse der Bezirksdaten mit MCD

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

N	Rouss.	Mahal.	Kreis	Bezirk
1	21.167	12.347	47 : Freiburg_II	6882 : _680_02_08311000680_02_
2	16.243	9.2617	47 : Freiburg_II	6948 : _947_97_08311000947_97_
3	15.396	8.9370	46 : Freiburg_I	6611 : _112_02_08311000112_02_
4	14.889	8.5892	47 : Freiburg_II	6835 : _513_02_08311000513_02_
5	14.395	8.2474	47 : Freiburg_II	6836 : _513_03_08311000513_03_
6	13.753	10.797	45 : Freudenstadt	6571 : _004_01_Schoemberg_08237045004_01_
7	13.700	7.8455	46 : Freiburg_I	6634 : _410_01_08311000410_01_
8	13.689	7.8787	47 : Freiburg_II	6856 : _611_03_08311000611_03_
9	13.667	7.9160	35 : Mannheim_I	5065 : _08222000020_11
10	13.468	7.6653	47 : Freiburg_II	6883 : _680_03_08311000680_03_
11	13.035	7.4538	47 : Freiburg_II	6837 : _513_05_08311000513_05_
12	12.729	7.2191	47 : Freiburg_II	6844 : _531_02_08311000531_02_
13	12.608	7.5725	47 : Freiburg_II	6838 : _513_06_08311000513_06_
14	12.580	7.1505	47 : Freiburg_II	6830 : _424_05_08311000424_05_
15	12.572	7.1002	46 : Freiburg_I	6638 : _421_01_08311000421_01_
16	12.568	7.1270	47 : Freiburg_II	6826 : _423_05_08311000423_05_
17	12.561	7.1023	46 : Freiburg_I	6615 : _211_01_08311000211_01_
18	12.301	7.0201	47 : Freiburg_II	6831 : _512_01_08311000512_01_
19	11.830	6.6980	46 : Freiburg_I	6610 : _112_01_08311000112_01_
20	11.778	6.7268	46 : Freiburg_I	6608 : _111_01_08311000111_01_

BW 2021: Mehrdimensionale Ausreisser der Wahlbezirke 1

N	Kreis	Bezirk	Kreise 3.1	Bezirke 3.2
1	47 : Freiburg_II	6882 : _680_02_08311000680_02_	Linke	Linke
2	47 : Freiburg_II	6948 : _947_97_08311000947_97_	Linke	Linke
3	46 : Freiburg_I	6611 : _112_02_08311000112_02_		Linke
4	47 : Freiburg_II	6835 : _513_02_08311000513_02_	Linke	Linke
5	47 : Freiburg_II	6836 : _513_03_08311000513_03_		Linke
6	45 : Freudenstadt	6571 : _004_01_Schoemberg_08237045004_01_		Sonst
7	46 : Freiburg_I	6634 : _410_01_08311000410_01_		
8	47 : Freiburg_II	6856 : _611_03_08311000611_03_		
9	35 : Mannheim_I	5065 : _08222000020_11		
10	47 : Freiburg_II	6883 : _680_03_08311000680_03_		
11	47 : Freiburg_II	6837 : _513_05_08311000513_05_		
12	47 : Freiburg_II	6844 : _531_02_08311000531_02_		
13	47 : Freiburg_II	6838 : _513_06_08311000513_06_		
14	47 : Freiburg_II	6830 : _424_05_08311000424_05_		
15	46 : Freiburg_I	6638 : _421_01_08311000421_01_		
16	47 : Freiburg_II	6826 : _423_05_08311000423_05_		
17	46 : Freiburg_I	6615 : _211_01_08311000211_01_		
18	47 : Freiburg_II	6831 : _512_01_08311000512_01_		
19	46 : Freiburg_I	6610 : _112_01_08311000112_01_		
20	46 : Freiburg_I	6608 : _111_01_08311000111_01_		

BW 2021: Mehrdimensionale Ausreisser der Wahlbezirke 2

Man notiert hier die häufigen Vorkommen der Kreise 47 = Freiburg_II und 46 = Freiburg_I .

4.4 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 19 multidimensionalen Ausreisser zeigt. Die Wahlkreise sind sortiert nach fallender Grösse der robusten Rousseeuw Distanz.

N	Rouss.	Mahal.	Kreis
1	10.962	5.1449	17 Backnang
2	9.9214	5.0926	42 Pforzheim
3	6.6576	3.8126	44 Enz
4	6.5564	2.9639	41 Sinsheim
5	6.3708	4.3925	26 Aalen
6	6.1744	3.4179	47 Freiburg_II
7	6.1113	2.5649	35 Mannheim_I
8	5.8784	2.6734	24 Heidenheim
9	5.6182	3.9890	1 Stuttgart_I
10	5.3734	3.3671	4 Stuttgart_IV
11	4.7855	2.8157	18 Heilbronn
12	4.3026	2.1721	64 Ulm
13	4.2439	2.1823	38 Neckar_Odenwald
14	4.1697	2.9628	31 Ettlingen
15	4.0157	3.2111	55 Tuttl_Donauesch
16	3.9836	2.5941	22 Schwaebisch_Hall
17	3.9486	3.3748	43 Calw

BW 2021: Mehrdimensionale Ausreisser Brief- vs Kabinwahl

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

5 MDS und Korrespondenzanalysen

Abschliessend wollen wir eine multidimensionale Skalierung (MDS) der prozentualen Resultate der 70 Wahlkreise rechnen. Die Eingangsdaten sind hier die Matrix der relativen Wahlhäufigkeiten, wobei die Zeilen zu den 70 Wahlkreisen und die Spalten zu den sechs Parteien Grüne, CDU, AfD, SPD, FDP und Linke korrespondieren. Aufgrund ihrer Heterogenität haben wir die "Sonstigen" hier wieder weggelassen. Die Wahlkreise werden nach ihrer Ähnlichkeit als Punkte in einem zweidimensionalen scatter plot dargestellt, wobei die beiden Dimensionen die Hauptkriterien für die Unterschiede zwischen den Parteien darstellen.

Wir sehen hier deutlich, dass die x -Achse von CDU und AfD einerseits und von den Grünen und Linken andererseits geprägt wird, denn die extremalen Punkte gehören zu den Kreisen:

- links: 42=Pforzheim für AfD und für CDU: 65= Ehingen und 66= Biberach

- rechts: 1= Stuttgart_1 und 56=Konstanz für die Grünen und für die Linken 47= Freiburg_2 und 34= Heidelberg.

Die y-Achse wird von der CDU unten einerseits und SPD und AfD oben geprägt, denn die extremalen Punkte gehören zu den Kreisen: 35= Mannheim_1 und 24= Heidenheim für die SPD und 42= Pforzheim für die AfD. Die Hochburgen der FDP, 44=Enz und 16=Schorndorf sind hier einerseits der AfD und andererseits den Sonstigen nahe.

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 70 Wahlkreisen, die das Resultat einer Korrespondenzanalyse (mittels Funktion `anacor()` in CMAT) der Wahlkreisdaten sind. Dabei interessieren insbesondere die Ähnlichkeits-Beziehungen zwischen den Parteien. Die beiden Parteienplots sind dem der Wahlkreise sehr ähnlich. Die für Korrespondenzanalysen typische *horseshoe* Konfiguration (deLeeuw, 2008) ist sichtbar. Dabei ist die Position der Wähler von AfD, FDP und Sonstigen offenbar sehr ähnlich.

Ein letzter scatter plot zeigt die Lage der sechs Parteien von einer Korrespondenzanalyse der 10902×6 Matrix der relativen Wahlhäufigkeiten in allen Wahlbezirken. (Der scatter plot der 10902 Wahlbezirke wird hier nicht gezeigt.) Auch hier ist die Nähe der Grünen zu CDU und FDP erkennbar. Diese Nähe der Grünen zu CDU und FDP ist aber in anderen Bundesstaaten, wie z.B. Mecklenburg-Vorpommern nicht vorhanden. Man könnte annehmen, dass die x Achse zur rechts-links Tendenz des Parteienspektrums korrespondiert und offenbar die AfD von den Linken trennt. 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. Das Wahlverhalten zeigt hier eine deutliche Nähe der AfD Wähler zu den FDP Wählern.

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	3.7192	0.52359	0.28861	0.22756	0.10869	0.08419
SV Bezirke	45.566	9.8814	7.6337	4.6377	3.8242	2.3809

BW 2021: Singulärwerte Korrespondenzanalysen

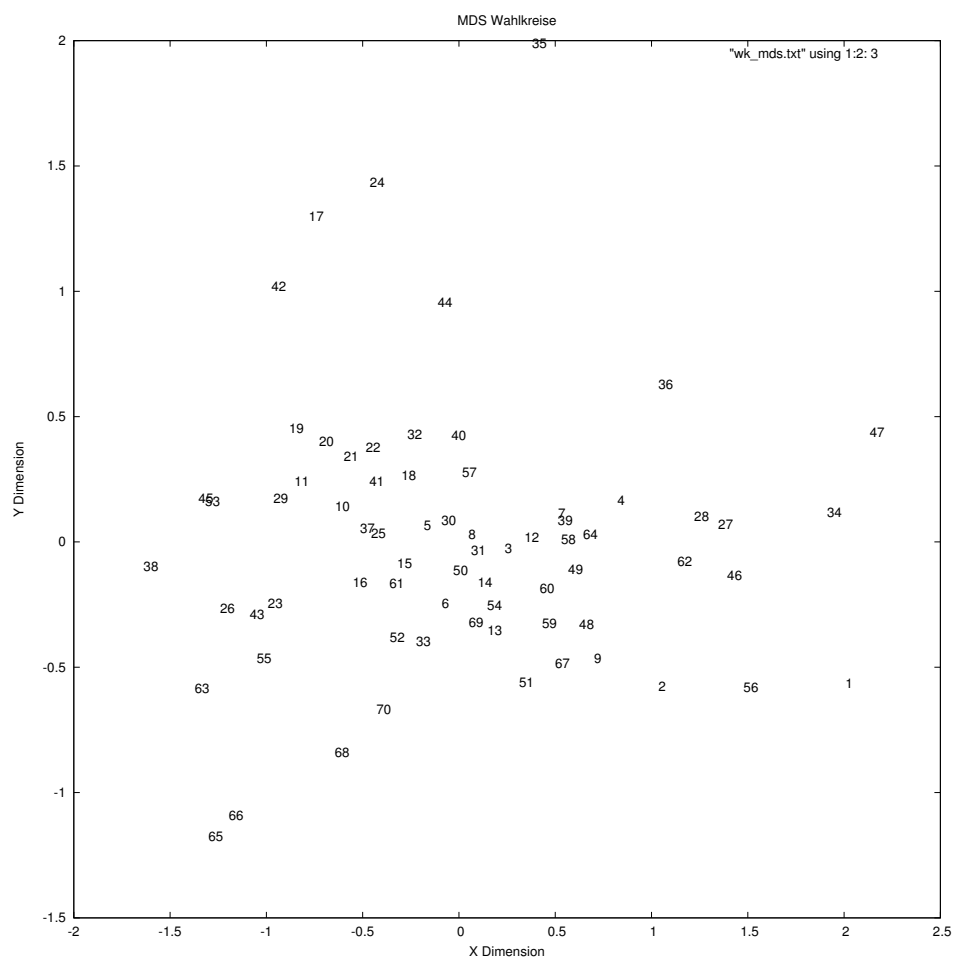


Figure 8: KYST MDS der 70 Wahlkreise

Einige Wahlkreise				
Partei	N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
Gruene	1	Stuttgart I	56	Konstanz
CDU	65	Ehingen	66	Biberach
AfD	42	Pforzheim		
SPD	35	Mannheim I	24	Heidenheim
FDP	44	Enz	16	Schorndorf
Die Linke	47	Freiburg II	34	Heidelberg
Sonstige	26	Aalen	23	Main-Tauber

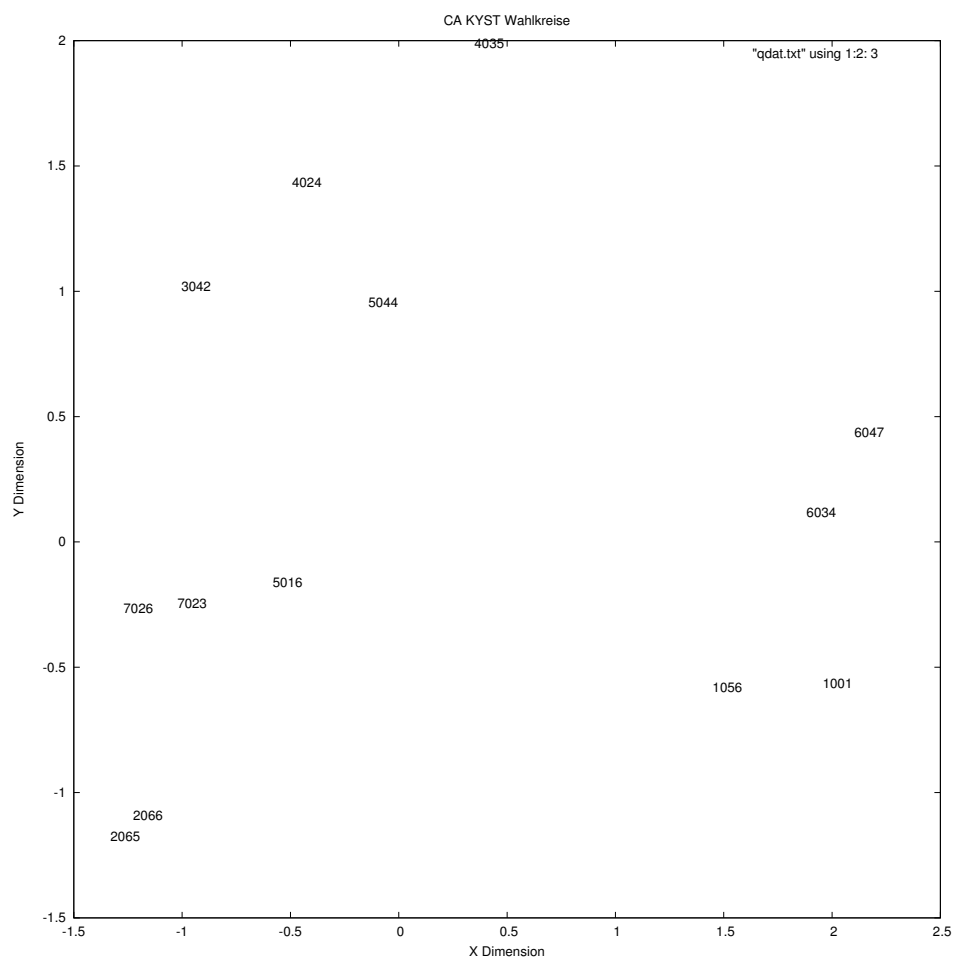


Figure 9: Lage der Ausreisser: KYST MDS der 70 Wahlkreise

Symbol	Partei	WKNr	Wahlkreis
1001	Gruene	1	Stuttgart I
1056	Gruene	56	Konstanz
2065	CDU	65	Ehingen
2066	CDU	66	Biberach
3042	AfD	42	Pforzheim
4035	SPD	35	Mannheim I
4024	SPD	24	Heidenheim
5044	FDP	44	Enz
5016	FDP	16	Schorndorf
6047	Die Linke	47	Freiburg II
6034	Die Linke	34	Heidelberg
7026	Sonstige	26	Aalen
7023	Sonstige	23	Main-Tauber

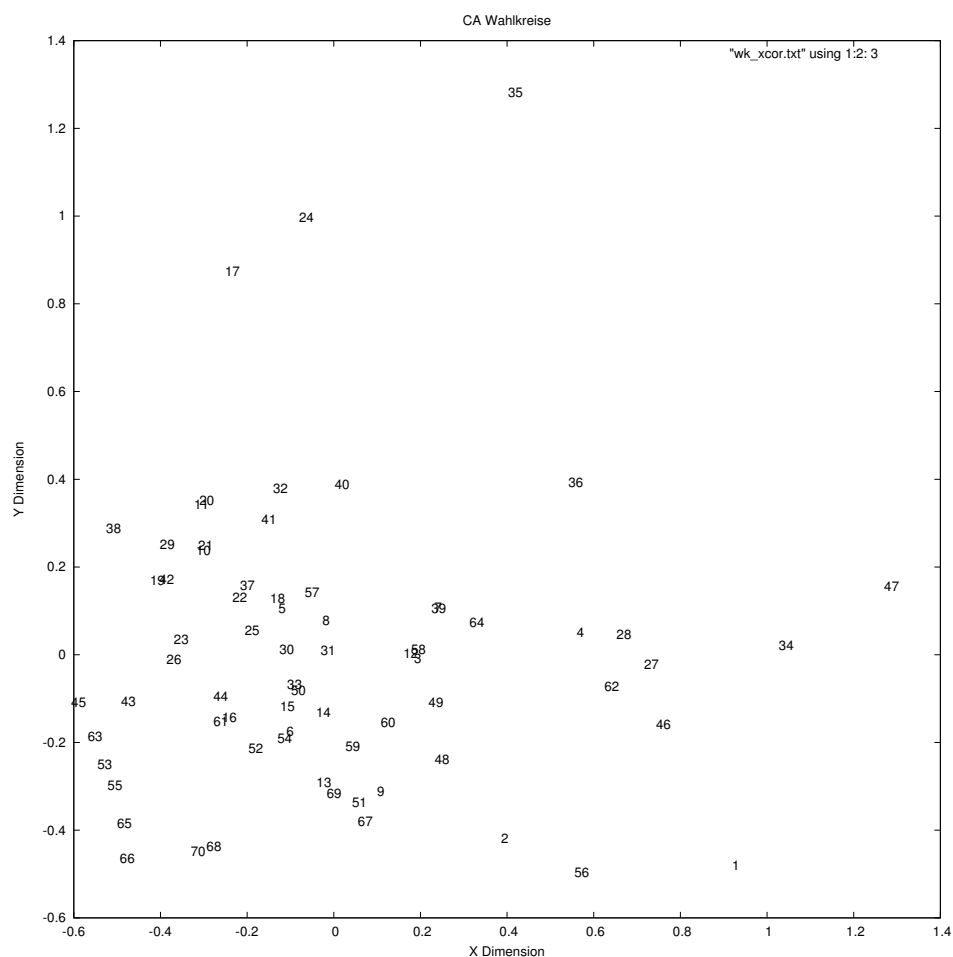


Figure 10: CA der 70 Wahlkreise

Einige Wahlkreise				
Partei	N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
Gruene	1	Stuttgart I	56	Konstanz
CDU	65	Ehingen	66	Biberach
AfD	42	Pforzheim		
SPD	35	Mannheim I	24	Heidenheim
FDP	44	Enz	16	Schorndorf
Die Linke	47	Freiburg II	34	Heidelberg
Sonstige	26	Aalen	23	Main-Tauber

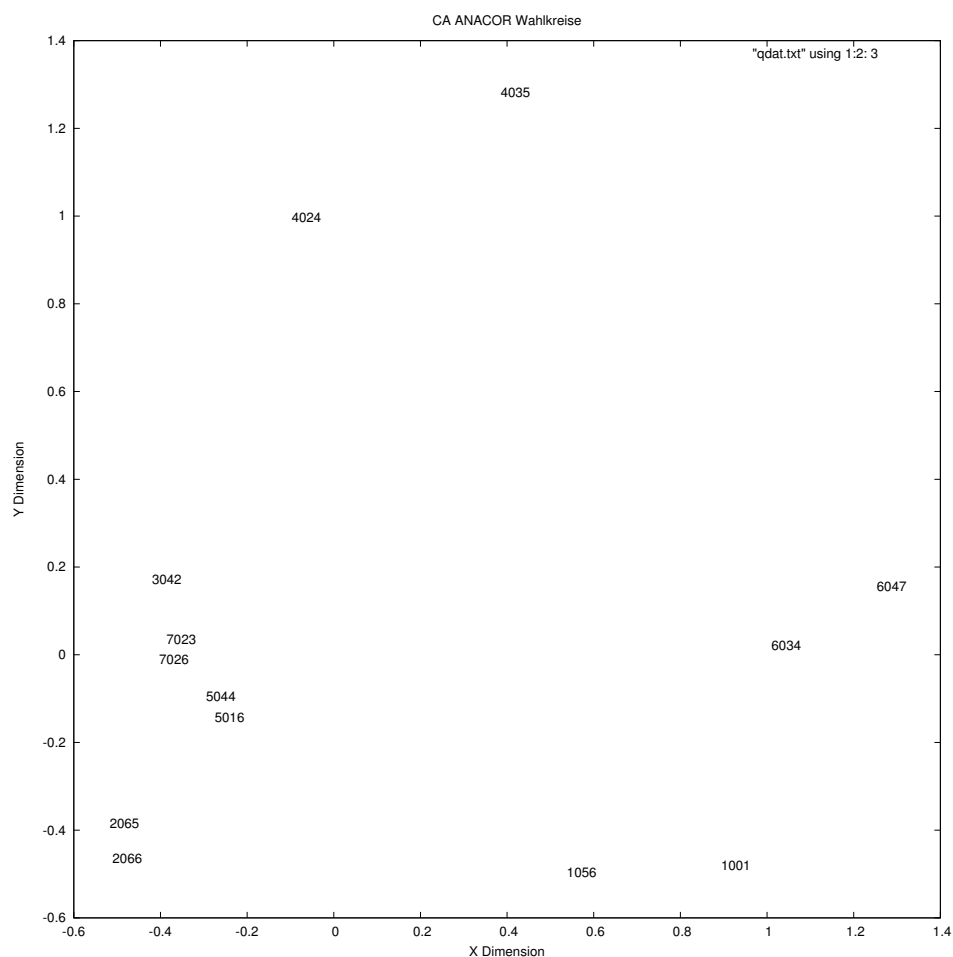


Figure 11: Lage der Ausreisser: CA der 70 Wahlkreise

Symbol	Partei	WKNr	Wahlkreis
1001	Gruene	1	Stuttgart I
1056	Gruene	56	Konstanz
2065	CDU	65	Ehingen
2066	CDU	66	Biberach
3042	AfD	42	Pforzheim
4035	SPD	35	Mannheim I
4024	SPD	24	Heidenheim
5044	FDP	44	Enz
5016	FDP	16	Schorndorf
6047	Die Linke	47	Freiburg II
6034	Die Linke	34	Heidelberg
7026	Sonstige	26	Aalen
7023	Sonstige	23	Main-Tauber

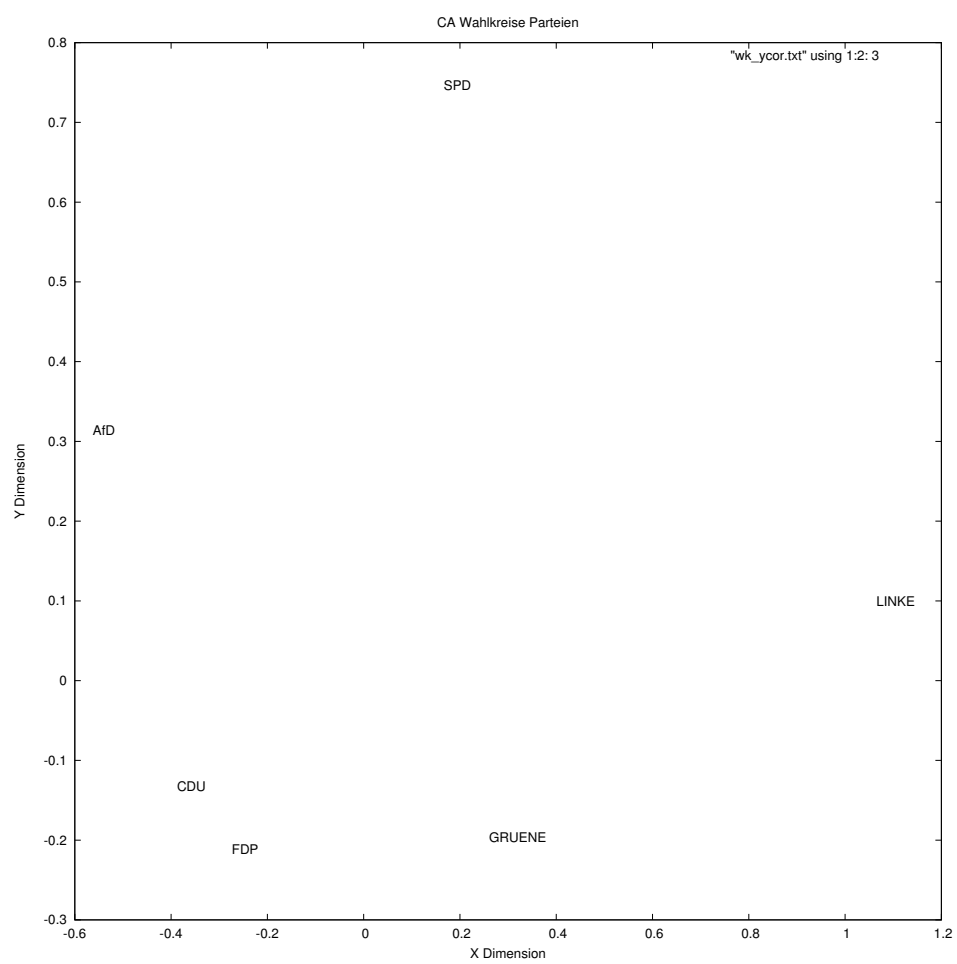


Figure 12: CA der 70 Wahlkreise: Parteien

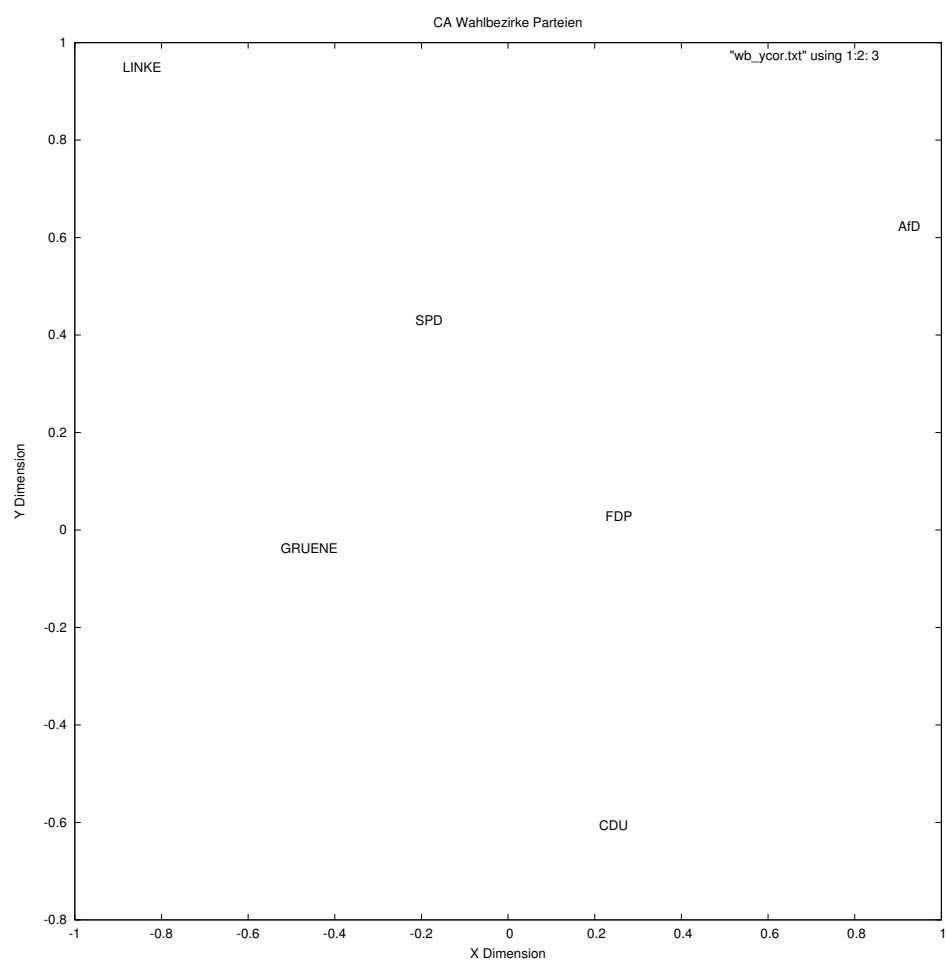


Figure 13: CA der 10902 Wahlbezirke: Parteien

6 Zusammenfassung

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

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

N	Partei	Corr	CI_low	CI_upp
1	Grüne	0.34346 +	0.11801	0.53523
2	CDU	0.06159	-0.17593	0.29233
3	Linke	0.06120	-0.17631	0.29197
4	FDP	0.04797	-0.18913	0.27979
5	Sonstige	-0.07244	-0.30227	0.16535
6	SPD	-0.28359 -	-0.48617	-0.05209
7	AfD	-0.44949 -	-0.61908	-0.23985

BW 2021: Wahlbeteil. vs. Parteistimmen

Die folgenden Wahlbezirke zeigen jedoch relativ auffällige Abweichungen vom normalen Stimmverhalten:

- BWB 6944 : _947_93_08311000947_93_ im Kreis 47 : Freiburg II überdurchschnittlich für die Grünen.
- BWB 6943 : _947_92_08311000947_92_ im Kreis 47 : Freiburg II überdurchschnittlich für die Grünen.
- BWB 6947 : _947_96_08311000947_96_ im Kreis 47 : Freiburg II überdurchschnittlich für die Grünen.
- BWB 6949 : _947_98_08311000947_98_ im Kreis 47 : Freiburg II überdurchschnittlich für die Grünen.
- BWB 6948 : _947_97_08311000947_97_ im Kreis 47 : Freiburg II überdurchschnittlich für die Linken. Dieser Briefwahlbezirk ist auch der zweitwichtigste Ausreisser bei der mehrdimensionalen Analyse.
- der mehrdimensionale Ausreisser auf Rang 6: Wahlkreis: 45= Freudenstadt, Bezirk: 6571 : _004_01_Schoenberg_08237045004_01_, der auch bei den Sonstigen unter den univariaten Ausreissern gefunden wird.
- der mehrdimensionale Ausreisser auf Rang 9: Wahlkreis: 35= Mannheim I, Bezirk: 5065 : _08222000020_11

Es ist bemerkenswert, dass bis auf die beiden Ausnahmen (Freudenstadt und Mannheim I) alle anderen mehrdimensionalen Ausreisser mit hohen Rousseeuwdis-tanzen in Freiburg II und Freiburg I gefunden werden.

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 Stuttgart II und I, die für eine Grosstadt wie Stuttgart mit hohem Ausländeranteil normalerweise eher untypisch sein sollte. Interessant ist, dass in den Parteienplots von Mecklenburg-Vorpommern die diagonale Entfernung von FDP und Grünen zum Ausdruck kommt, während in

Baden-Württemberg diese beiden 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. 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.

7 Anhang

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

Grösste in Prozent	Kreis	Kleinste in Prozent	Kreis
1.1224	40 Schwetzingen	0.2506	2 Stuttgart_II
1.0539	29 Bruchsal	0.2670	1 Stuttgart_I
1.0044	63 Balingen	0.3642	4 Stuttgart_IV
0.9984	55 Tuttl_Donauesch	0.3820	3 Stuttgart_III
0.9981	35 Mannheim_I	0.4414	28 Karlsruhe_II

BW 2021: Anteil ungültiger Zweitstimmen in Wahlkreisen

Im Vergleich zu den Landtagswahlen von 2016 kommen hier Schwetzingen und Bruchsaal wieder auf den ersten beiden Plätzen vor wenn auch in umgekehrter Folge.

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

	Wahlkreise	NWB	Wahlber.	Wähler	BWB	NBrief.	PercBW
1	Stuttgart_I	139	98228	68168	72	38700	56.7715
2	Stuttgart_II	140	91940	64251	73	34603	53.8560
3	Stuttgart_III	131	89208	53400	69	26187	49.0393
4	Stuttgart_IV	135	91723	54639	71	27427	50.1967
5	Boeblingen	173	129808	82205	51	42740	51.9920
6	Leonberg	171	130289	89494	59	48296	53.9656
7	Esslingen	144	111191	72987	57	38924	53.3300
8	Kirchheim	158	119713	80592	53	42078	52.2111
9	Nuertingen	161	124739	84497	57	44192	52.3001
10	Goeppingen	156	94014	56443	39	26816	47.5099
11	Geislingen	127	88430	58039	38	29818	51.3758
12	Ludwigsburg	173	122745	78752	44	38381	48.7365
13	Vaihingen	164	114250	79065	42	41441	52.4138
14	Bietigheim_Bissingen	169	124862	83195	45	43649	52.4659
15	Waiblingen	141	105445	68720	37	34653	50.4264
16	Schorndorf	130	95490	64632	44	30580	47.3140
17	Backnang	129	93471	59777	37	27013	45.1896
18	Heilbronn	133	99489	60015	55	27012	45.0087
19	Eppingen	137	105990	69366	28	33589	48.4229
20	Neckarsulm	157	112091	72328	29	31993	44.2332
21	Hohenlohe	171	98928	62226	23	25478	40.9443
22	Schwaebisch_Hall	168	125970	77415	40	32802	42.3716
23	Main_Tauber	210	100502	64145	26	30209	47.0949
24	Heidenheim	151	92576	55656	48	26514	47.6391
25	Schwaebisch_Gmuend	148	108098	69318	48	33469	48.2833
26	Aalen	176	122157	78003	54	38611	49.4994
27	Karlsruhe_I	108	103423	66076	56	43540	65.8938
28	Karlsruhe_II	102	101847	60036	54	38952	64.8811
29	Bruchsal	142	112897	72016	41	42544	59.0758
30	Bretten	161	114197	75200	40	40515	53.8763
31	Ettlingen	151	94043	63594	42	33797	53.1450
32	Rastatt	150	113287	67683	50	33023	48.7907
33	Baden_Baden	144	90818	57569	36	29510	51.2602
34	Heidelberg	114	98968	66562	44	36433	54.7354

BW 2021: Information über Wahlkreise 1

	Wahlkreise	NWB	Wahlber.	Wähler	BWB	NBrief.	PercBW
35	Mannheim_I	81	91398	46889	28	23180	49.4359
36	Mannheim_II	99	104562	64624	35	36898	57.0964
37	Wiesloch	130	99366	63041	33	33318	52.8513
38	Neckar_Odenwald	170	107925	67049	39	33174	49.4772
39	Weinheim	200	107170	72306	49	39897	55.1780
40	Schwetzingen	144	92364	57287	38	30368	53.0103
41	Sinsheim	130	96488	61207	42	33772	55.1767
42	Pforzheim	125	91744	49546	47	23052	46.5265
43	Calw	171	111854	71210	49	35725	50.1685
44	Enz	152	124894	82834	45	43905	53.0036
45	Freudenstadt	141	86150	53555	30	23683	44.2218
46	Freiburg_I	206	125235	88392	72	46791	52.9358
47	Freiburg_II	154	125819	81199	72	43508	53.5819
48	Breisgau	186	128592	85155	53	44609	52.3856
49	Emmendingen	144	123105	80042	50	44703	55.8494
50	Lahr	171	109718	66902	50	32367	48.3797
51	Offenburg	113	99374	61423	47	29919	48.7098
52	Kehl	135	105368	64648	38	31785	49.1663
63	Rottweil	152	102197	65711	39	31407	47.7957
54	Villingen_Schwenningen	177	118883	71994	49	35630	49.4902
55	Tuttl_Donauesch	176	123424	74320	57	39219	52.7705
56	Konstanz	124	101238	63986	53	40416	63.1638
57	Singen	157	101317	59226	56	28927	48.8417
58	Loerrach	199	123417	74019	64	38587	52.1312
59	Waldshut	181	121361	68708	49	32671	47.5505
60	Reutlingen	157	128012	81404	59	41737	51.2714
61	Hechingen_Muensingen	186	118234	76290	48	36354	47.6524
62	Tuebingen	156	131269	92525	74	49799	53.8222
63	Balingen	192	119638	73577	65	36853	50.0877
64	Ulm	202	120233	76253	70	37752	49.5089
65	Ehingen	188	101723	67670	53	32016	47.3120
66	Biberach	216	130761	85186	74	47279	55.5009
67	Bodensee	195	130185	87366	59	46030	52.6864
68	Wangen	184	125021	79736	57	42224	52.9548
69	Ravensburg	163	125888	82222	71	43130	52.4555
70	Sigmaringen	181	96285	60934	39	27275	44.7615

BW 2021: Information über Wahlkreise 2

Mit zwei Ausnahmen umfassen alle Wahlkreise mehr als 100 Wahlbezirke. Die Zahl der Wahlberechtigten liegt in jedem Wahlkreis zwischen 81 und ca 216 Tausend.

References

- [1] Al-Serori, L. (2016) “Die aggressive Reaktion der FPÖ-Wähler auf die Niederlage”, *Süddeutsche Zeitung*, 24. 5. 2016.
- [2] Betz, Bradford (2020), “Philadelphia Dem elections judge admits taking bribes to inflate vote counts”, *Fox News*, 21. 5. 2020.
- [3] Blitzer, R. (2020), “GOP groups sue California Gov. Newsom, claim vote-by-mail order is ‘brazen power grab’”, *Fox News*, 24. 5. 2020.
- [4] Christensen, R., Pearson, L.M., & Johnson, W. (1992), “Case deletion diagnostics for mixed models”, *Technometrics*, **34**, 38-45.
- [5] *City Journal*, Fall 2004: “How to steal an Election”.
- [6] *Correctiv - Recherchen für die Gesellschaft*, 18. 10. 2018: “Auch bei der Bayernwahl kursieren wieder Behauptungen über Wahlbetrug”.
- [7] de Leeuw, J. (1968), “Meerdimensionele Analyse van Politologische Gegevens”, [“Multidimensional Analysis of Political Data”]. *Hypothese*, **13**, 84-85.
- [8] de Leeuw, J. (2008), “A horseshoe for multidimensional scaling”, Technical Report.
- [9] Dixon, W. J. (1950), “Analysis of extreme values”, *The Annals of Mathematical Statistics*, **21**, 488-506.
- [10] “Electoral Fraud”, bei Wikipedia.com
- [11] Elsässer, J. (2016), “Van der Bellen gewinnt - FPÖ Durchbruch gelingt nicht”, *Compact*, vom 4. 12. 2016.
- [12] Enikopolov, R., Korovkin, V., Petrova, M. Sonin, K. & Zakharov, A. (2013), “Field experiment estimate of electoral fraud in Russian parliamentary elections”. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, **110** (2), 448-452.
- [13] Eysenck, H. J. (1954), “Psychology and politics”, London: Routledge, Kegan and Paul.
- [14] Fund, J. (2004), “How to steal an Election”, *City Journal*, New York, Autumn 2004.
- [15] Greenacre, M. J. (1984), “Theory and application of correspondence analysis”, *Academic Press*, London.
- [16] Grubbs, F. E. (1969), “Procedures for detecting outlying observations in samples”, *Technometrics*, **11**, 1-21.
- [17] *Guardian*, 17. 6. 2019: “Police look into claims of irregularities at Peterborough byelection”.
- [18] *Guardian*, 24. 6. 2019: “Brexit party challenges byelection result over ‘postal vote corruption’”.

- [19] Fund, J. (2004), “How to steal an election”; *City Journal*, Autumn 2004.
- [20] Hartmann, W. (1979), *Geometrische Modelle zur Analyse empirischer Daten*, Berlin: Akademie Verlag.
- [21] Hartmann, W. & Sanders, A.M. (1997), “Least Median Squares (LMS) Regression, Least Trimmed Squares (LTS) Regression, Minimum Volume Ellipsoid (MVE) Estimation, Minimum Covariance Determinant (MCD) Estimation, Robust Estimation of Scale”, Technical Report, SAS Institute, 1997.
- [22] Hartmann, W. (2016), “CMAT: Extension of C Language: Matrix Algebra, Statistics, Nonlinear Optimization and Estimation”, Release 9, 2016, at <http://www.wcmat.com/cmat>.
- [23] *Junge Freiheit*, 24. 3. 2016: “AfD erhält nach Wahlpanne zusätzlichen Sitz”.
- [24] *Junge Freiheit*, 24. 5. 2017: “Polizei ermittelt wegen Wahlfälschung”.
- [25] *Junge Freiheit*, 22. 8. 2017: “Nordrhein-Westfalen: Landtagswahl wird wohl nicht neu ausgezählt”.
- [26] *Junge Freiheit*, 8. 11. 2018: “Neuauszählung in Frankfurt: AfD bei Stimmabgabe benachteiligt”.
- [27] Kamann, M. (2017): “Massiv um Stimmen betrogen - AfD pocht auf Neuauszählung”, *Die Welt Online* am 27. 7. 2017.
- [28] Klemm, B. (2016): “Als die FPÖ Wahlbetrug witterte”, *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 24. 5. 2016.
- [29] Klimek, P., Yegorov, Y., Hanel, R., & Thurner, S. (2012), “Statistical detection of systematic election irregularities”, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, **109** (41), 16469-16473.
- [30] Kobak, D., Shpilkin, S. & Pshenichnikov (2016), “Statistical fingerprints of electoral fraud”, at *significance.com*.
- [31] Kruskal, J. B., Young, F. W. & Seery, J. B. (1978), “How to use KYST, a very flexible program to do multidimensional scaling and unfolding”; Technical Report, Murray Hill: Bell Laboratories.
- [32] Löwenstein, S. (2016), “Bloss nicht der Andere”, *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 22. 5. 2016.
- [33] Mair, P. & de Leeuw, J. (2015), “Unidimensional scaling”, In Wiley Stat-
sRef: *Statistics Reference Online*, Wiley, New York.
- [34] McBane, G.C. (2006), “Programs to compute distribution functions and critical values for extreme value ratios for outlier detection”; *JSS*, 2006.
- [35] Peymani, R. & Steinhöfel, J.N. (2018), “Warum wir wegen der Hessenwahl Strafanzeige erstattet haben”, www.Achgut.com, 15. 11. 2018.
- [36] Renz, J. (23. 2. 2018): “Gibt es Anzeichen von Wahlfälschung bei der Bundestagswahl?”, *Tichy’s Einblick*.

- [37] Rorabacher, D.B. (1991), “Statistical treatment for rejection of deviant values: Critical values of Dixon Q parameter and related subrange ratios at the 95 percent confidence level”, *Analytical Chemistry*, **63**, 139-146.
- [38] Rousseeuw, P.J. & Leroy, A.M. (1987), *Robust Regression and Outlier Detection*, New York: John Wiley & Sons.
- [39] Rousseeuw, P.R. & Van Driessen, K. (1999), “A fast algorithm for the Minimum Covariance Determinant estimator”, *Technometrics*, **41**, 212-223.
- [40] Rousseeuw, P.J. & Van Zomeren, B.C. (1990), “Unmasking Multivariate Outliers and Leverage Points”, *Journal of the American Statistical Association*, **85**, 633-639.
- [41] Sharkov, D. (2016), “Russia cancels election results after ballott stuffing”, *Newsweek*, September 22, 2016.
- [42] *Spiegel Online*, 7. 11. 2018: “Menschliche Fehler” bei Wahl in Frankfurt”.
- [43] *Tagespresse*, 23. 5. 2016: “Wahlbetrug? FPÖ-Wähler berichten von Personen in Wahllokalen, die van der Bellen wählten”.
- [44] Thompson, R. (1985), “A note on restricted maximum likelihood estimation with an alternative outlier model”; *Journal of the Royal Statistical Society*, Ser. B, **47**, 53-55.
- [45] Tukey, J.W. (1977b), *Exploratory Data Analysis*, Reading: Addison-Wesley.
- [46] *Union of Concerned Scientists*, 10. 7. 2007, “Election Panel Delays, Edits Reports on Voter Fraud”.
- [47] Wagschal, U. (2018), “Unregelmässigkeiten bei der Bundestagswahl”, *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, Mai 2018.
- [48] *Welt*, 24. 8. 2017: “AfD Antrag abgewiesen - Keine Neuauszählung der NRW Wahl”.
- [49] *Welt*, 12. 10. 2017: “Postzusteller versteckte Tasche mit mehr als 1000 Wahlbriefen”.
- [50] *Wochenblick*, 5. 12. 2016: “Wahlbetrug? Rätselhaftes Video aufgetaucht”, <https://www.wochenblick.at/wahlbetrug-raetselhaftes-video-aufgetaucht>.
- [51] *Wochenblick*, 11. Mai 2017: “Wahlbetrug? Massive Ungereimtheiten bei Frankreich-Wahl”.
- [52] *Zeit Online*, 20. 6. 2016: “Zeugen bestätigen Unregelmässigkeiten bei Wahl”.