

# Extreme Abstimmungsresultate bei den Nationalratswahlen Schweiz 2019

Wolfgang M. Hartmann

---

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

---

September 21, 2020

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeine Bemerkungen</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Korrelation von Wahlbeteiligung und Stimmenanteil</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Eindimensionale Ausreisseranalyse</b>	<b>15</b>
3.1	Analyse der Ausreisser-Kreise . . . . .	15
3.1.1	SVP . . . . .	15
3.1.2	SP . . . . .	15
3.1.3	FDP . . . . .	16
3.1.4	CVP . . . . .	17
3.1.5	GPS . . . . .	18
3.1.6	glp . . . . .	19
3.1.7	BDP . . . . .	20
3.1.8	Sonstige . . . . .	21
3.1.9	Histogramm . . . . .	22
3.2	Analyse der Bezirksdaten . . . . .	22
3.2.1	Obere Ausreisser in Bezug auf alle Bezirke . . . . .	22
3.2.2	Histogramm . . . . .	24
3.3	Ausreisser nach unten . . . . .	24
<b>4</b>	<b>Mehrdimensionale Ausreisseranalyse</b>	<b>25</b>
4.1	Analyse der Kreisdaten mit MCD . . . . .	25
4.2	Bezirks-Ausreisser innerhalb der Kreise-Ausreisser . . . . .	25
4.3	Analyse der Bezirksdaten mit MCD . . . . .	26
<b>5</b>	<b>MDS und Korrespondenzanalysen</b>	<b>28</b>

<b>6 Anhang</b>	<b>33</b>
-----------------	-----------

<b>Literatur</b>	<b>36</b>
------------------	-----------

## Abbildungsverzeichnis

1	Wahlbeteiligung (y) vs. SVP (x) . . . . .	7
2	Wahlbeteiligung (y) vs. SP (x) . . . . .	8
3	Wahlbeteiligung (y) vs. FDP (x) . . . . .	9
4	Wahlbeteiligung (y) vs. CVP (x) . . . . .	10
5	Wahlbeteiligung (y) vs. GPS (x) . . . . .	11
6	Wahlbeteiligung (y) vs. glp (x) . . . . .	12
7	Wahlbeteiligung (y) vs. BDP (x) . . . . .	13
8	Wahlbeteiligung (y) vs. Sonstige (x) . . . . .	14
9	KYST MDS der 26 Wahlkreise . . . . .	29
10	CA der 26 Wahlkreise . . . . .	30
11	CA der 26 Wahlkreise: Parteien . . . . .	31
12	CA der 2218 Wahlbezirke: Parteien . . . . .	32

# 1 Allgemeine Bemerkungen

Die Wahl fand am 20. Oktober 2019 statt. Die Abstimmungsdaten für 26 Kantone (Wahlkreise) und 2218 Gemeinden (Wahlbezirke), wurden vom Schweizerischen Bundesamt für Statistik in CH 2010 Neuchâtel erhalten. Obwohl die Daten die Abstimmungsergebnisse für sehr viel mehr Parteien enthalten, haben wir uns hier auf die Resultate der Parteien SVP, SP, FDP, CVP, GPS, glp, BDP 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 . . . . .	2218
Anzahl Wahlkreise . . . . .	26
Anzahl Wahlberechtigte. . . . .	5459218
Anzahl Stimmen. . . . .	2462641
Wahlbeteiligung in Prozent. . . . .	45.11 %
Anzahl Gueltige Stimmen . . . . .	2424260
Anzahl Ungueltige Stimmen . . . . .	38381

Für nur 26 Wahlkreise und über 2000 Wahlbezirke muss man leider annehmen, dass die grossen Wahlkreise sehr heterogen in ihrer Wählerzusammensetzung sind.

Eine grössere Tabelle, die für alle 26 Wahlkreise die folgenden Informationen enthält:

1. die Anzahl der im Kreis enthaltenen Bezirke,
2. die Anzahl der Wahlberechtigten,

3. die Anzahl der Wählerstimmen.
4. die Anzahl der gültigen Stimmen,
5. die Anzahl der ungültigen Stimmen,
6. die Prozentanzahl der ungültigen Stimmen,

befindet sich im Anhang dieses Dokuments.

Die zweite Spalte der folgenden Tabelle enthält Prozente bez. der Anzahl der Wahlberechtigten.

Partei	Insgesamt	Prozent	Parteinamen
Ungültig	38381	1.56	
Gültig	2424260	98.44	
SVP	9987616	405.57	Schweizerische Volkspartei
SP	6519953	264.75	Sozialdemokratische Partei der Schweiz
FDP	5339110	216.80	Freisinnig-Demokratische Partei
CVP	2782560	112.99	Christlichdemokratische Volkspartei
GPS	5349433	217.22	Grüne Partei der Schweiz
glp	3867247	157.03	Grünliberale Partei
BDP	1085031	44.06	Bürgerlich-Demokratische Partei
LPS	41077	1.67	Libérale Partei der Schweiz
EVP	1071073	43.49	Evangelische Volkspartei
CSP	33545	1.36	Christlichsoziale Partei
PdA	352997	14.33	Partei der Arbeit der Schweiz
FGA	236518	9.60	Feminist. und grün-altern. Gruppierungen
SD	68504	2.78	Schweizer Demokraten (Nationale Aktion)
EDU	522787	21.23	Eidgenössisch-Demokratische Union
Lega	141853	5.76	Lega dei Ticinesi
MCR	63100	2.56	Mouvement Citoyens Romands
Übrige	770996	31.31	Summe restliche Parteien
Sonstige	3302450	134.10	Summe von LPS bis Übrige

#### SW 2019: Zusammengefasste Parteienresultate 1

Bemerkenswert bei der Analyse der Resultate Schweizer Wahlen ist der Fakt, dass es hier (anders als in Deutschland oder Österreich) eine Anzahl von Parteien gibt, die nicht in allen Kantonen antreten.

Man notiere, dass ähnlich den deutschen Hansestädten Hamburg und Bremen jeder Schweizer Wähler seine Stimmen mehr als nur einer Partei zukommen lassen kann. Die Prozentzahlen beziehen sich auf die Anzahl der Wähler. Beim Zusammenfassen der Parteien, die nicht zu SVP, SP, FDP, CVP, GPS, glp, und BDP gehören, verbleiben 3302450 Stimmen oder 134.10 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.

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.

## 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.

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

N	Partei	Corr	CLlow	CLupp
1	CVP	0.08786	-0.31005	0.45957
2	BDP	-0.12302	-0.48716	0.27755
3	SVP	-0.13647	-0.49752	0.26488
4	glp	-0.18536	-0.53435	0.21761
5	Sonstige	-0.18987	-0.53768	0.21316
6	SP	-0.21853	-0.55860	0.18444
7	FDP	-0.28488	-0.60542	0.11518
8	GPS	-0.29398	-0.61168	0.10537

### SW 2019: Wahlbeteil. vs. Parteistimmen

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

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

Grösste Wahlbet.	Kreis	Kleinste Wahlbet.	Kreis
59.648	14 Schaffhausen_14	38.197	25 Geneve_25
55.078	6 Obwalden_6	39.887	8 Glarus_8
54.058	23 Valais_Wallis_23	40.172	24 Neuchatel_24
52.116	9 Zug_9	41.282	15 Appenzell_Ausserrhoden_15
50.384	7 Nidwalden_7	41.397	22 Vaud_22

### SW 2019: Kreise mit extremer Wahlbeteiligung

Jeweils vier der fünf Kreise mit grösster und kleinster Wahlbeteiligung wurden auch bei Nationalratswahlen 2015 gefunden.

Univariate Ausreisser Methoden finden die folgenden Ausreisser nach oben:

**Tukey** 1. 14 Schaffhausen\_14

**Thompson** 1. 14 Schaffhausen\_14

2. 6 Obwalden\_6

3. 23 Valais\_Wallis\_23

4. 9 Zug\_9

Der Sprung in der Wahlbeteiligung von 55.08 Prozent für Wahlkreis Obwalden\_6 zum Spitzenreiter Schaffhausen\_14 mit 59.65 Prozent ist wohl durch den Wahlzwang in Schaffhausen bedingt. Schaffhausen ist der einzige Schweizer Kanton, in dem Nichtwähler eine Gebühr zahlen müssen.

Ungewichtet				
	99 Prozent		95 Prozent	
Mittel	Unteres CI	Oberes CI	Unteres CI	Oberes CI
0.4607	0.4344	0.4871	0.4407	0.4808
Gewichtet				
	99 Prozent		95 Prozent	
Mittel	Unteres CI	Oberes CI	Unteres CI	Oberes CI
0.4518	0.4317	0.4719	0.4365	0.4671

#### SW 2019: Konfidenzintervalle Wahlbeteiligung

Der (ungewichtete) Mittelwert der Wahlbeteiligungen für die 26 Wahlkreise ist 46.07 Prozent und hat (unter der Voraussetzung einer Normalverteilung) ein 99 Prozent Konfidenzintervall von [ 43.44, 48.71 ]. Die extremalen Werte der obigen Tabelle liegen alle weit ausserhalb dieser Grenzen.

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

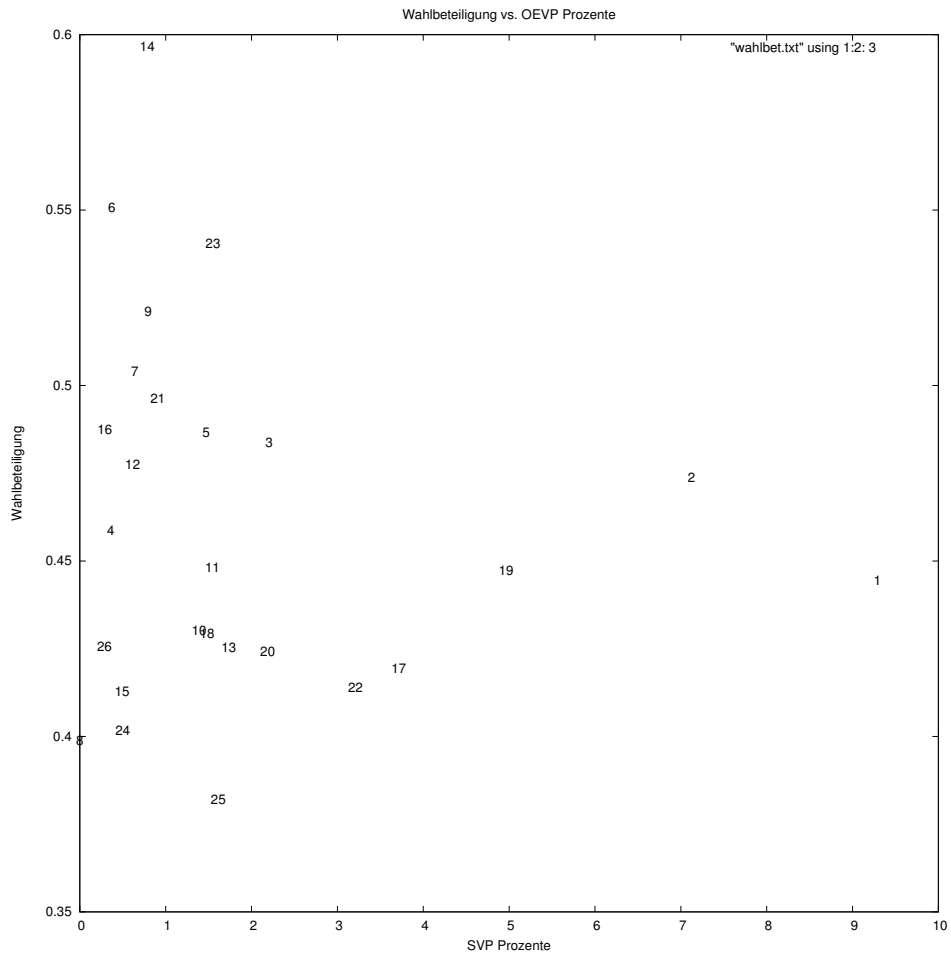


Figure 1: Wahlbeteiligung (y) vs. SVP (x)

Einige Wahlkreise SVP			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
1	Zuerich_1	2	Bern_Berne_2
19	Aargau_19	17	St_Gallen_17
22	Vaud_22	3	Lucern

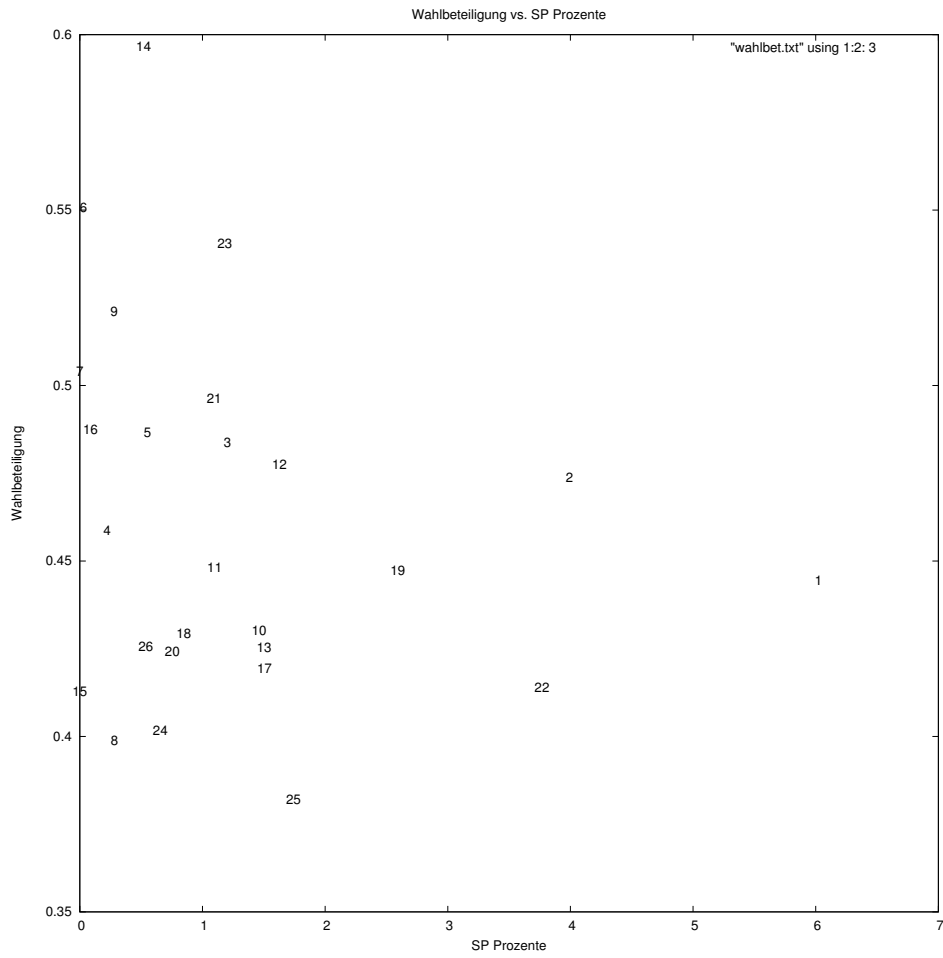


Figure 2: Wahlbeteiligung (y) vs. SP (x)

Einige Wahlkreise SP			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
1	Zuerich_1	2	Bern_Berne_2
22	Vaud_22	19	Aargau_19
12	Basel_Stadt_12		



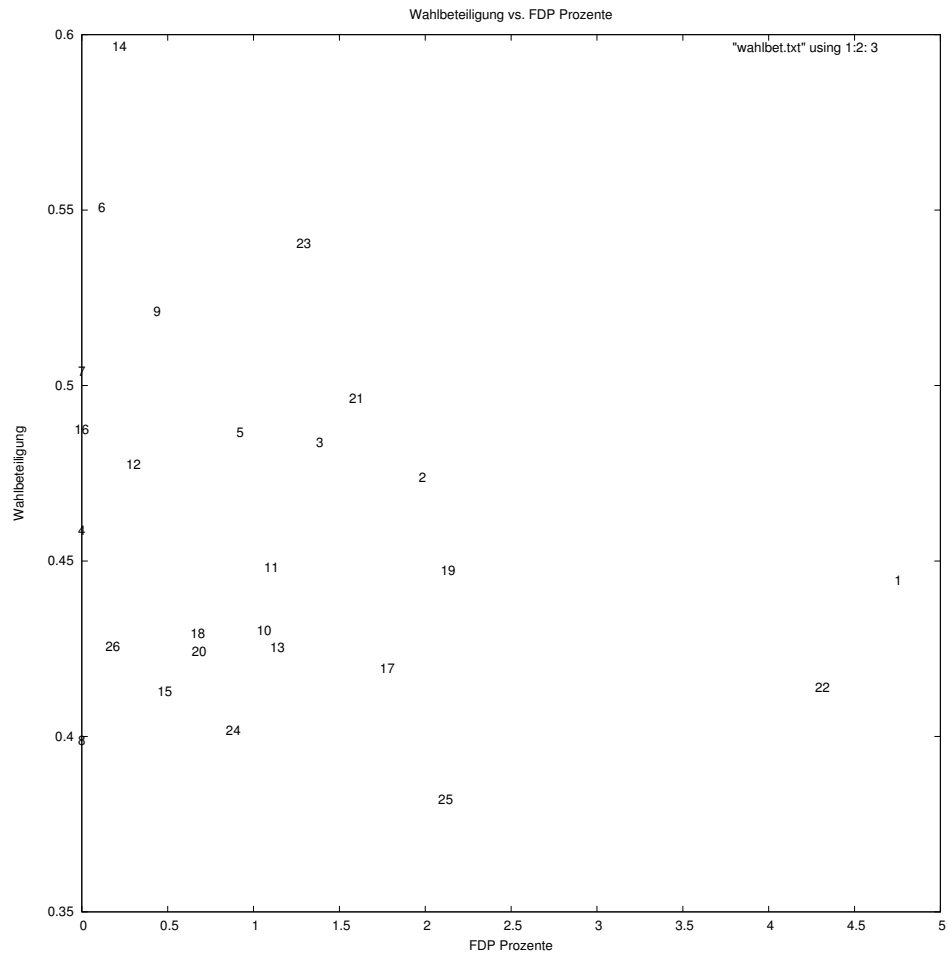


Figure 3: Wahlbeteiligung (y) vs. FDP (x)

Einige Wahlkreise FDP			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
1	Zuerich_1	22	Vaud_22
19	Aargau_19	2	Bern_Berne_2
17	St_Gallen_17		

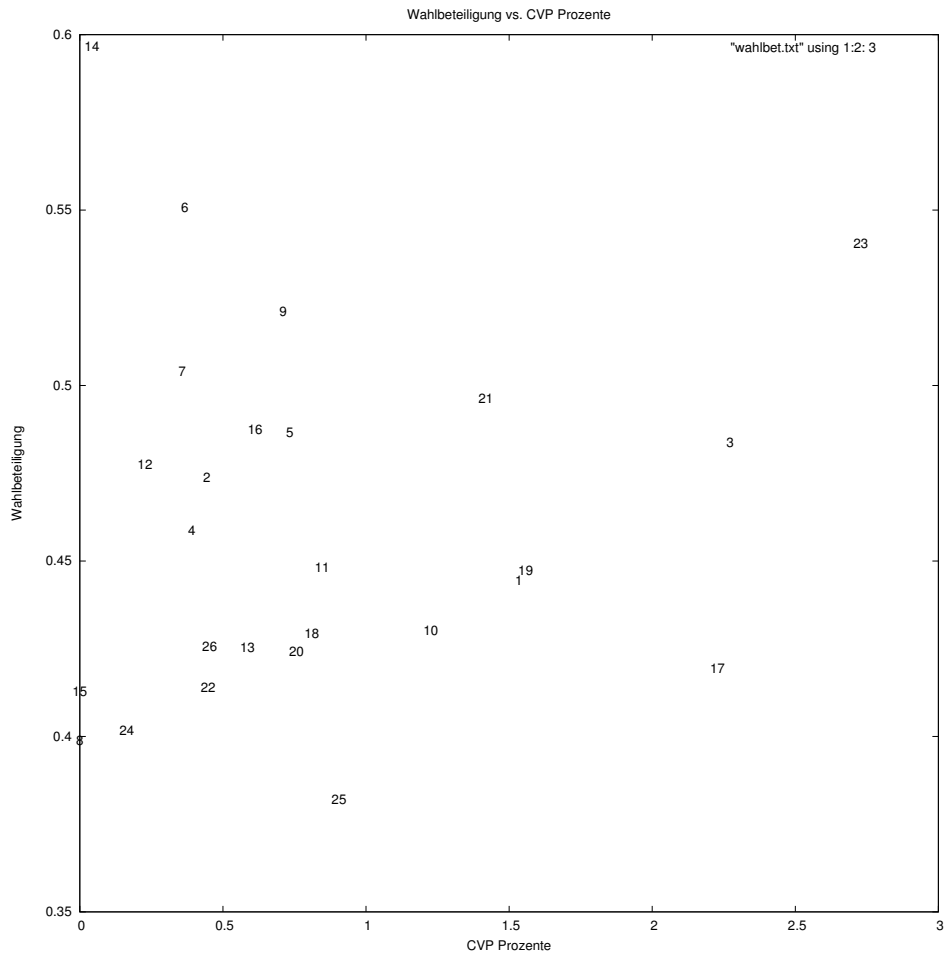


Figure 4: Wahlbeteiligung (y) vs. CVP (x)

Einige Wahlkreise CVP			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
23	Valais_Wallis_23	3	Luzern_3
17	St_Gallen_17	19	Aargau_19
1	Zuerich_1	21	Ticino_21

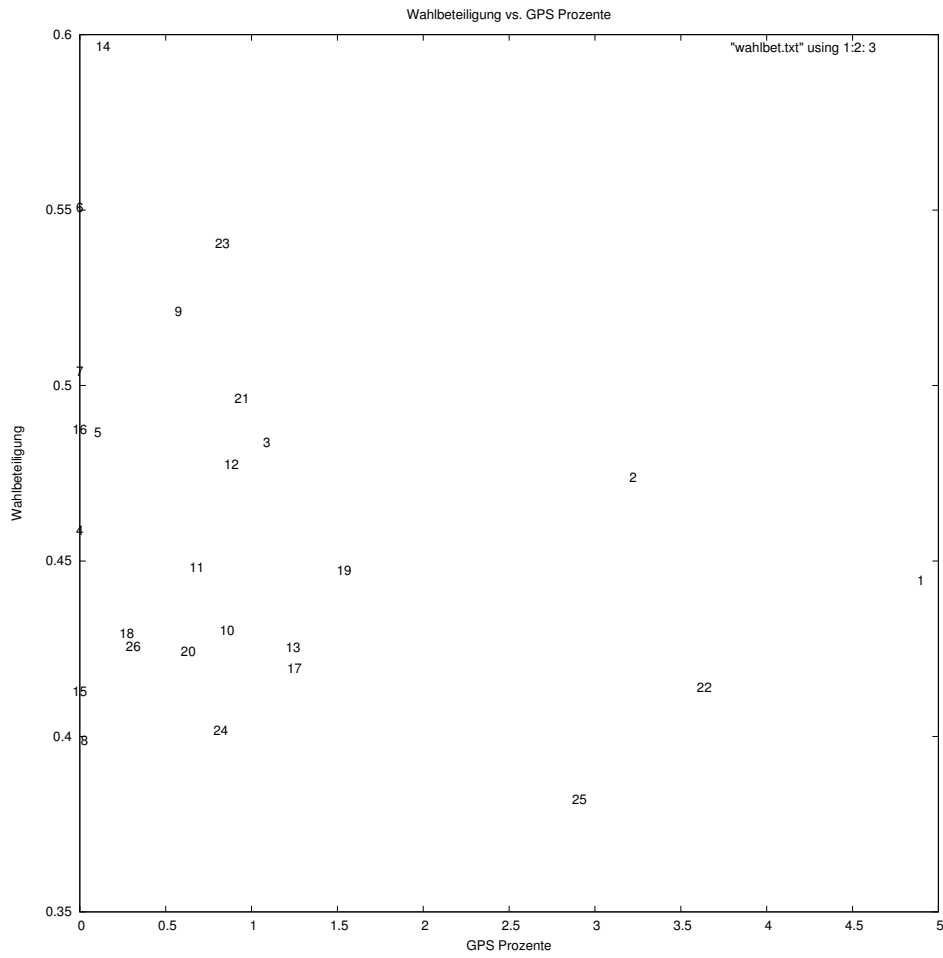


Figure 5: Wahlbeteiligung (y) vs. GPS (x)

Einige Wahlkreise GPS			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
1	Zuerich_1	22	Vaud_22
2	Bern_Berne_2	25	Geneve_25
19	Aargau_19		

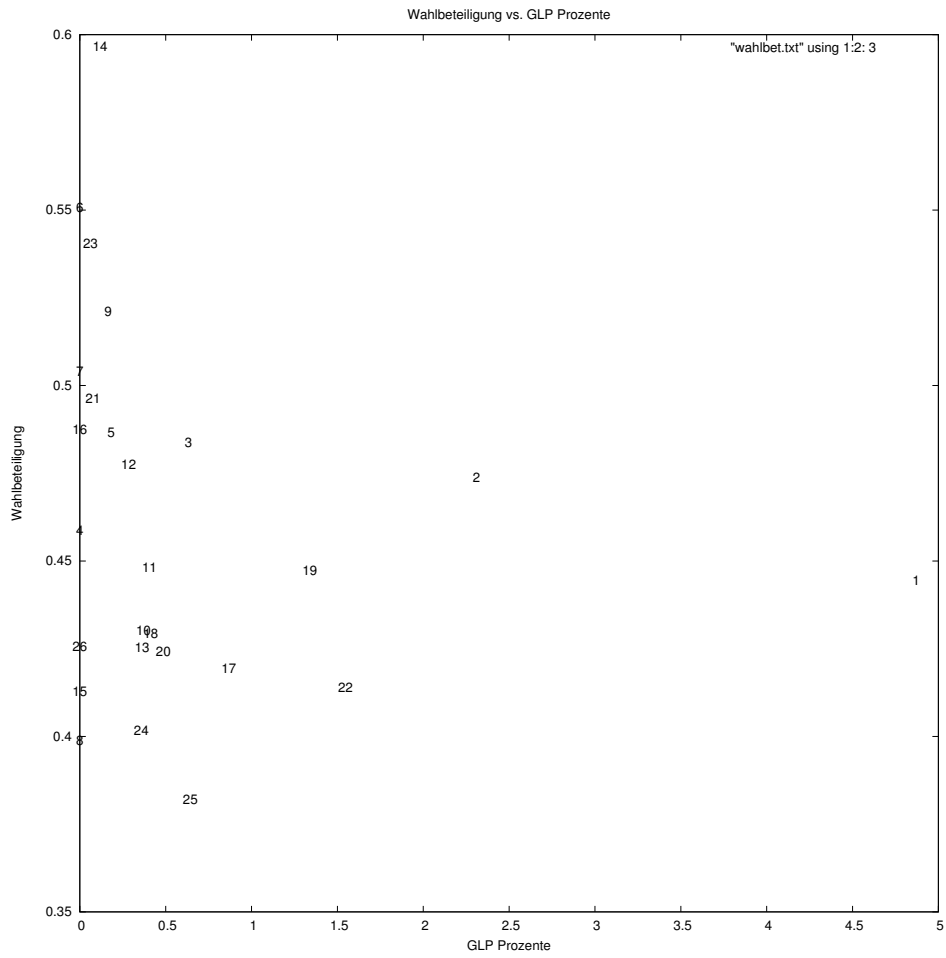


Figure 6: Wahlbeteiligung (y) vs. glp (x)

Einige Wahlkreise glp			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
1	Zuerich_1	2	Bern_Berne_2
22	Vaud_22	19	Aargau_19
17	St_Gallen_17		

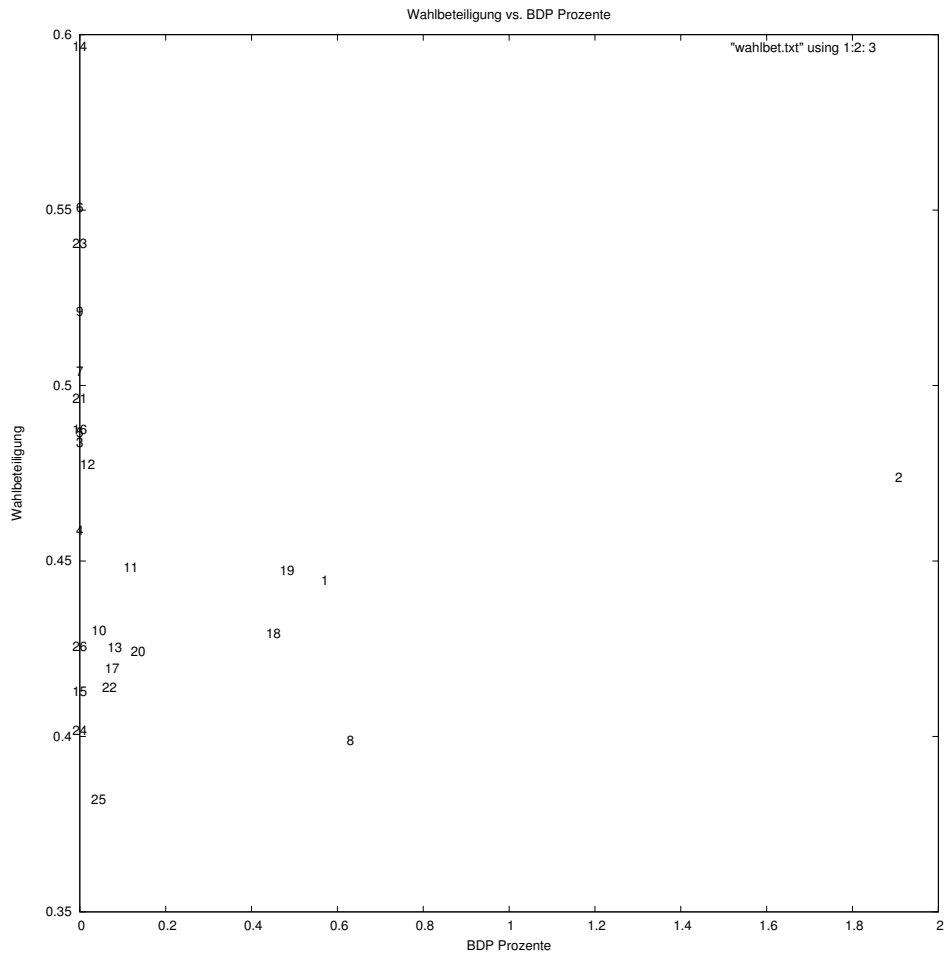


Figure 7: Wahlbeteiligung (y) vs. BDP (x)

Einige Wahlkreise BDP			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
2	Bern_Berne_2	8	Glarus_8
1	Zuerich_1	19	Aargau_19
18	Graubund_Grigi_Grisch_18		

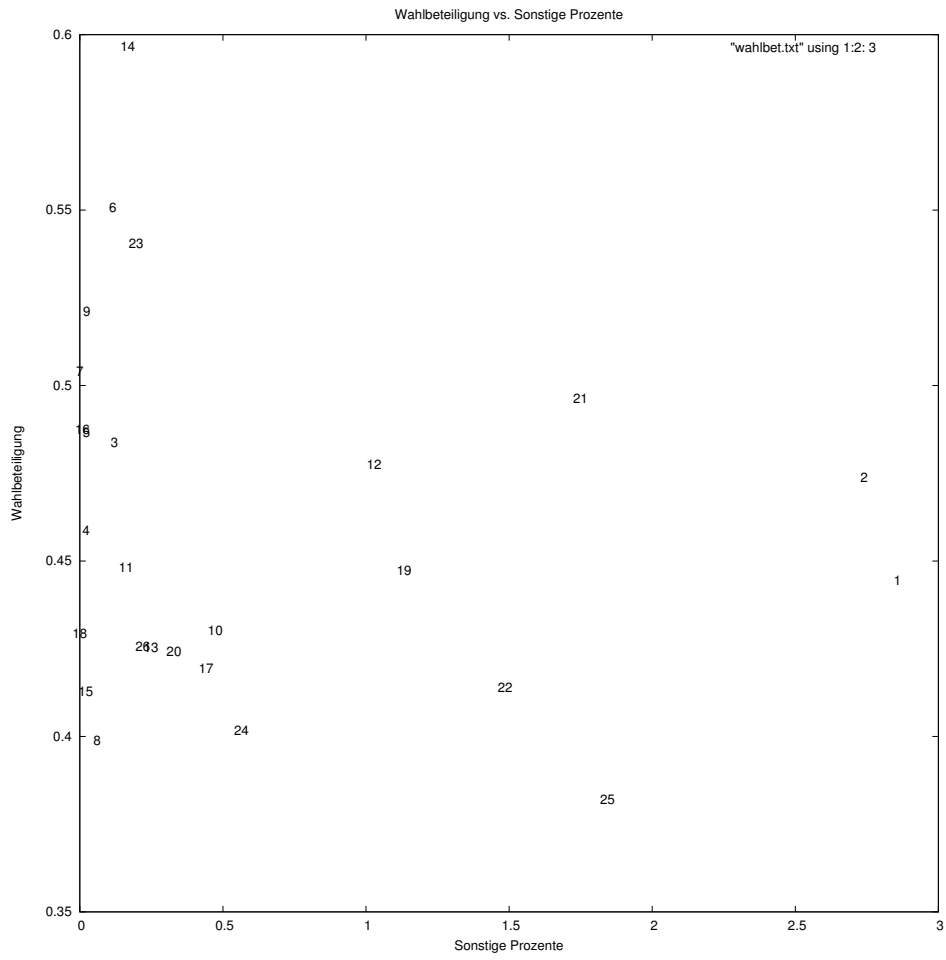


Figure 8: Wahlbeteiligung (y) vs. Sonstige (x)

Einige Wahlkreise Sonstige			
N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
1	Zuerich_1	2	Bern_Berne_2
25	Geneve_25	21	Ticino_21
22	Vaud_22	19	Aargau_19

### 3 Eindimensionale Ausreisseranalyse

#### 3.1 Analyse der Ausreisser-Kreise

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

##### 3.1.1 SVP

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [ 1] 1 Zuerich\_1
- [ 2] 2 Bern\_Berne\_2
- [ 3] 19 Aargau\_19
- [ 4] 17 St\_Gallen\_17
- [ 5] 22 Vaud\_22

Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

<b>Partei: SVP, Kreis: 1=Zuerich_1</b>		2015
1*	134 : Hagenbuch_220	
2*	127 : Altikon_211	
3*	15 : Adlikon_21	
<b>Partei: SVP, Kreis: 2=Bern_Berne_2</b>		2015
1*	456 : Horrenbach_Buchen_932	+
2	443 : Schangnau_906	+
3	483 : Berken_972	+
4	305 : Luetschental_586	
5	469 : Wachseldorn_946	
<b>Partei: SVP, Kreis: 19=Aargau_19</b>		2015
1	1326 : Holziken_4136	
2	1349 : Schwaderloch_4176	
3	1424 : Wiliberg_4288	
<b>Partei: SVP, Kreis: 17=St_Gallen_17</b>		2015
1	1107 : Nesslau_3360	
<b>Partei: SVP, Kreis: 22=Vaud_22</b>		2015
1	1890 : Treytorrens_Payerne_5828	
2	1923 : Bioley_Magnoux_5903	
3	1945 : Ursins_5932	
4	1930 : Cuarny_5911	
5	1895 : Rougemont_5843	

SW 2019: Ausreisser für SVP

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

##### 3.1.2 SP

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [ 1] 1 Zuerich\_1
- [ 2] 2 Bern\_Berne\_2
- [ 3] 22 Vaud\_22
- [ 4] 19 Aargau\_19

Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

<b>Partei: SP, Kreis: 1=Zuerich_1</b>		2015
1*	155 : Zuerich_261	+
2*	142 : Winterthur_230	+
3*	31 : Rheinau_38	
4*	150 : Schlieren_247	
5	74 : Ruemlang_97	
<b>Partei: SP, Kreis: 2=Bern_Berne_2</b>		2015
1*	254 : Tramelan_446	+
2	195 : Bern_351	+
3	208 : Biel_Bienne_371	+
4	374 : Bruegg_733	
5	369 : La_Neuveville_723	+
<b>Partei: SP, Kreis: 22=Vaud_22</b>		2015
1	1882 : Champtauroz_5812	
2	1759 : Renens_VD_5591	
3	1774 : Chavannes_pres_Renens_5627	+
<b>Partei: SP, Kreis: 19=Aargau_19</b>		2015
1	1253 : Ennetbaden_4026	+
2	1268 : Turgi_4042	+
3	1237 : Aarau_4001	+
4	1318 : Windisch_4123	
5	1396 : Kaiseraugst_4252	

#### SW 2019: Ausreisser für SP

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

#### 3.1.3 FDP

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [ 1] 1 Zuerich\_1
- [ 2] 22 Vaud\_22

Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:



<b>Partei: FDP, Kreis: 1=Zuerich_1</b>		2015
1*	107 : Zumikon_160	+
2	108 : Zollikon_161	+
3*	151 : Uitikon_248	+
4*	98 : Erlenbach_ZH_151	+
5	92 : Kilchberg_ZH_135	+
<b>Partei: FDP, Kreis: 22=Vaud_22</b>		2015
1*	1811 : Rossenges_5684	+
2	1872 : Corcelles_le_Jorat_5785	+
3	1653 : Ormont_Dessus_5411	+
4	1657 : Yvorne_5415	+

#### SW 2019: Ausreisser für FDP

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

#### 3.1.4 CVP

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [ 1] 23 Valais\_Wallis\_23
- [ 2] 3 Luzern\_3
- [ 3] 17 St\_Gallen\_17
- [ 4] 19 Aargau\_19
- [ 5] 1 Zuerich\_1

Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

<b>Partei: CVP, Kreis: 23=Valais_Wallis_23</b>		2015
1*	2025 : Kippel_6197	+
2*	2026 : Niedergesteln_6198	
3*	2073 : Toerbel_6296	
4	2029 : Wiler_Loetschen_6202	+
5	2024 : Ferden_6195	
<b>Partei: CVP, Kreis: 3=Luzern_3</b>		2015
1	565 : Altishofen_1123	+
2	574 : Luthern_1135	+
3	507 : Romoos_1007	+
4	503 : Doppleschwand_1001	
5	573 : Hergiswil_bei_Willisau_1132	+
<b>Partei: CVP, Kreis: 17=St_Gallen_17</b>		2015
1	1115 : Mosnang_3394	+
2	1080 : Ruethi_SG_3256	+
3	1055 : Muolen_3202	+
4	1089 : Mels_3293	

#### SW 2019: Ausreisser für CVP 1

<b>Partei: CVP, Kreis: 19=Aargau_19</b>		2015
1	1340 : Gansingen_4164	
2	1378 : Auw_4223	
3	1393 : Sins_4239	
4	1386 : Geltwil_4232	
5	1379 : Beinwil_Freiamt_4224	
<b>Partei: CVP, Kreis: 1=Zuerich_1</b>		2015
1	147 : Geroldswil_244	
2	146 : Dietikon_243	
3	87 : Rueti_ZH_118	
4	157 : Waedenswil_293	
5	93 : Langnau_am_Albis_136	

SW 2019: Ausreisser für CVP 2

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

### 3.1.5 GPS

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [ 1] 1 Zuerich\_1
- [ 2] 22 Vaud\_22
- [ 3] 2 Bern\_Berne\_2
- [ 4] 25 Geneve\_25
- [ 5] 19 Aargau\_19

Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

<b>Partei: GPS, Kreis: 1=Zuerich_1</b>		2015
1*	2207 : ZH_Ausland_CH_9010	+
2*	12 : Rifferswil_12	+
3*	155 : Zuerich_261	+
4	142 : Winterthur_230	
5	19 : Dachsen_25	
<b>Partei: GPS, Kreis: 22=Vaud_22</b>		2015
1*	1687 : Daillens_5480	
2	1690 : Ferreyres_5483	+
3	1738 : Fontaines_sur_Grandson_5557	
4	1866 : Romainmotier_Envy_5761	+
5	1789 : Reverolle_5644	
<b>Partei: GPS, Kreis: 2=Bern_Berne_2</b>		2015
1*	362 : Schelten_708	+
2	371 : Plateau_de_Diesse_726	
3	195 : Bern_351	+
4	369 : La_Neuveville_723	
5	208 : Biel_Bienne_371	

SW 2019: Ausreisser für GPS 1

<b>Partei: GPS, Kreis: 25=Geneve_25</b>		2015
Keine Ausreisser nach oben in diesem Kreis		
<b>Partei: GPS, Kreis: 19=Aargau_19</b>		2015
1	1439 : Mellikon_4314	
2	2214 : AG_Ausland_CH_9190	
3	1249 : Baden_4021	
4	1303 : Elfingen_4097	
5	1318 : Windisch_4123	

SW 2019: Ausreisser für GPS 2

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

### 3.1.6 glp

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [ 1] 1 Zuerich\_1
- [ 2] 2 Bern\_Berne\_2
- [ 3] 22 Vaud\_22
- [ 4] 19 Aargau\_19
- [ 5] 17 St\_Gallen\_17

Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

<b>Partei: glp, Kreis: 1=Zuerich_1</b>		2015
1*	71 : Otelfingen_94	
<b>Partei: glp, Kreis: 2=Bern_Berne_2</b>		2015
1	340 : Frauenkappelen_663	
2	197 : Bremgarten_bei_Bern_353	+
3	331 : Oppligen_622	
4	423 : Jaberg_868	
5	311 : Schwanden_bei_Brienz_592	
<b>Partei: glp, Kreis: 22=Vaud_22</b>		2015
1	1794 : Vaux_sur_Morges_5650	+
2	1948 : Villars_Epeney_5935	
3	1821 : Borex_5706	
4	1824 : Cheserex_5709	
5	1897 : Bursinel_5852	
<b>Partei: glp, Kreis: 19=Aargau_19</b>		2015
1	1283 : Jonen_4071	
2	1249 : Baden_4021	
3	1275 : Arni_AG_4061	
4	1366 : Lenzburg_4201	
<b>Partei: glp, Kreis: 17=St_Gallen_17</b>		2015
1	1099 : Weesen_3316	
2	1056 : St_Gallen_3203	
3	2213 : SG_Ausland_CH_9170	
4	1102 : Rapperswil_Jona_3340	+

SW 2019: Ausreisser für glp

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

**3.1.7 BDP**

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [ 1] 2 Bern\_Berne\_2
- [ 2] 8 Glarus\_8
- [ 3] 1 Zuerich\_1
- [ 4] 19 Aargau\_19
- [ 5] 18 Graubuend\_Grigi\_Grisch\_18

Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

<b>Partei: BDP, Kreis: 2=Bern_Berne_2</b>		2015
1*(1)	220 : Rueti_bei_Bueren_393	+
2*(2)	379 : Jens_738	
3*(3)	381 : Ligerz_740	
4*(4)	342 : Kriechenwil_666	
5*(5)	495 : Seeberg_988	
<b>Partei: BDP, Kreis: 8=Glarus_8</b>		2015
1	654 : Glarus_Nord_1630	+
2	655 : Glarus_Sued_1631	+
3	656 : Glarus_1632	+
<b>Partei: BDP, Kreis: 1=Zuerich_1</b>		2015
1	33 : Truellikon_40	+
2	125 : Volketswil_199	
3	115 : Wila_181	+
4	16 : Benken_ZH_22	
5	116 : Wildberg_182	
<b>Partei: BDP, Kreis: 19=Aargau_19</b>		2015
1	1262 : Niederrohrdorf_4035	+
2	1424 : Wiliberg_4288	
3	1265 : Remetschwil_4039	
4	1363 : Hendschiken_4198	
5	1442 : Ruemikon_4317	
<b>Partei: BDP, Kreis: 18=Graubuend_Grigi_Grisch_18</b>		2015
1	1164 : Mathon_3708	+
2	1159 : Sufers_3695	+
3	1155 : Urmein_3670	+
4	1154 : Tschappina_3669	
5	1162 : Donat_3705	

SW 2019: Ausreisser für BDP

Die Ziffern in Klammern nach der Nummer des Wahlbezirkes, z.B. 1\*(1) 220 : Rueti\_bei\_Bueren\_393, dass dieser Wahlbezirk, hier also 220 : Rueti\_bei\_Bueren\_393, auch bei der bezirkswweisen multidimensionalen MCD Analyse in Abschnit 4.3

als Ausreisser auf dem entsprechenden Rangplatz (im Beispiel also dem ersten) gefunden wurde.

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

### 3.1.8 Sonstige

Die folgenden Kreise werden in dieser Reihenfolge als Ausreisser erkannt:

- [ 1] 1 Zuerich\_1
- [ 2] 2 Bern\_Berne\_2
- [ 3] 25 Geneve\_25
- [ 4] 21 Ticino\_21
- [ 5] 22 Vaud\_22

Eine weitere Analyse dieser Kreise zeigt als potentielle Ausreisser:

<b>Partei: Sonstige, Kreis: 1=Zuerich_1</b>		2015
1	161 : Bauma_297	+
2	34 : Truttikon_41	+
3	143 : Zell_ZH_231	
4	80 : Baeretswil_111	+
5	42 : Freienstein_Teufen_57	
<b>Partei: Sonstige, Kreis: 2=Bern_Berne_2</b>		2015
1*	247 : Mont-Tramelan_437	
2*(9)	189 : Rohrbachgraben_339	+
3*	366 : Rebevelier_715	
4*	284 : Adelboden_561	+
5*	321 : Herbligen_610	+
<b>Partei: Sonstige, Kreis: 25=Geneve_25</b>		2015
1	2151 : Vernier_6643	+
2	2119 : Chancy_6611	+
3	2132 : Gy_6624	+
4	2139 : Onex_6631	+
5	2138 : Meyrin_6630	
<b>Partei: Sonstige, Kreis: 21=Ticino_21</b>		2015
1	1552 : Frasco_5105	
2	1621 : Chiasso_5250	
3	1585 : Gravesano_5187	
<b>Partei: Sonstige, Kreis: 22=Vaud_22</b>		2015
1	1858 : Croy_5752	
2	1948 : Villars-Epeney_5935	
3	1866 : Romainmotier_Envy_5761	
4	1930 : Cuarny_5911	+
5	1759 : Renens_VD_5591	

SW 2019: Ausreisser für Sonstige

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

### 3.1.9 Histogramm

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

Histogramm=

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SVP	12	7	2	1	1	1	0	1	0	1
SP	10	6	6	0	1	0	2	0	0	1
FDP	9	5	5	2	3	0	0	0	0	2
CVP	5	6	6	2	1	3	0	0	2	1
GPS	10	8	3	1	0	1	1	1	0	1
glp	19	3	1	1	1	0	0	0	0	1
BDP	8	0	3	1	0	0	0	0	0	1
Sonst	15	4	0	2	0	1	2	0	0	2

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

### 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: SVP		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1*	1 : Zuerich_1	134 : Hagenbuch_220
2*	1 : Zuerich_1	127 : Altikon_211
3*	2 : Bern_Berne_2	456 : Horrenbach_Buchen_932
4*	1 : Zuerich_1	15 : Adlikon_21
5	1 : Zuerich_1	79 : Weiach_102
Bezirksausreisser für Partei: SP		
	Wahlkreis	Wahlbezirk
1*	1 : Zuerich_1	155 : Zuerich_261
2*	1 : Zuerich_1	142 : Winterthur_230
3*	1 : Zuerich_1	31 : Rheinau_38
4*	1 : Zuerich_1	150 : Schlieren_247
5*	2 : Bern_Berne_2	254 : Tramelan_446

SW 2019: Bezirksausreisser 1

Die mit einem asterisk \* gekennzeichneten Kreisnamen traten auch als Ausreisser bei der kreisweisen Analyse auf.

<b>Bezirksausreisser für Partei: FDP</b>		
	<b>Wahlkreis</b>	<b>Wahlbezirk</b>
1*	1 : Zuerich_1	107 : Zumikon_160
2*	1 : Zuerich_1	108 : Zollikon_161
3*	22 : Vaud_22	1811 : Rossenges_5684
4*	1 : Zuerich_1	151 : Uitikon_248
5*	1 : Zuerich_1	98 : Erlenbach_ZH_151
<b>Bezirksausreisser für Partei: CVP</b>		
	<b>Wahlkreis</b>	<b>Wahlbezirk</b>
1	2 : Bern_Berne_2	356 : Moutier_700
2	2 : Bern_Berne_2	348 : Belprahon_681
3*	23 : Valais_Wallis_23	2025 : Kippel_6197
4*	23 : Valais_Wallis_23	2026 : Niedergesteln_6198
5*	23 : Valais_Wallis_23	2073 : Toerbel_6296
<b>Bezirksausreisser für Partei: GPS</b>		
	<b>Wahlkreis</b>	<b>Wahlbezirk</b>
1*	1 : Zuerich_1	2207 : ZH_Ausland_CH_9010
2*	1 : Zuerich_1	12 : Rifferswil_12
3*	2 : Bern_Berne_2	362 : Schelten_708
4*	1 : Zuerich_1	155 : Zuerich_261
5*	22 : Vaud_22	1687 : Dailens_5480
<b>Bezirksausreisser für Partei: glp</b>		
	<b>Wahlkreis</b>	<b>Wahlbezirk</b>
1*	1 : Zuerich_1	71 : Otelfingen_94
2	1 : Zuerich_1	135 : Hettlingen_221
3	1 : Zuerich_1	120 : Greifensee_194
4	1 : Zuerich_1	7 : Knonau_7
5	1 : Zuerich_1	117 : Duebendorf_191
<b>Bezirksausreisser für Partei: BDP</b>		
	<b>Wahlkreis</b>	<b>Wahlbezirk</b>
1*(1)	2 : Bern_Berne_2	220 : Rueti_bei_Bueren_393
2*(2)	2 : Bern_Berne_2	379 : Jens_738
3*(3)	2 : Bern_Berne_2	381 : Ligerz_740
4*(4)	2 : Bern_Berne_2	342 : Kriechenwil_666
5*(5)	2 : Bern_Berne_2	495 : Seeberg_988
<b>Bezirksausreisser für Partei: Sonstige</b>		
	<b>Wahlkreis</b>	<b>Wahlbezirk</b>
1*	2 : Bern_Berne_2	247 : Mont_Tramelan_437
2*(9)	2 : Bern_Berne_2	189 : Rohrbachgraben_339
3*	2 : Bern_Berne_2	366 : Rebevelier_715
4*	2 : Bern_Berne_2	284 : Adelboden_561
5*	2 : Bern_Berne_2	321 : Herbligen_610

#### SW 2019: Bezirksausreisser 2

Die Ziffern in Klammern nach der Nummer des Wahlkreises, z.B. 1\*(1) 2 : Bern\_Berne\_2 , 220 : Rueti\_bei\_Bueren\_393 , dass dieser Wahlbezirk, hier also 220 : Rueti\_bei\_Bueren\_393 , auch bei der bezirkweisen multidimensionalen MCD Analyse in Abschnitt 4.3 als Ausreisser auf dem entsprechenden Rangplatz (im Beispiel also dem ersten) gefunden wurde.

### 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
SVP	910	479	313	153	144	105	68	29	15	2
SP	673	652	318	275	179	86	25	5	4	1
FDP	876	746	215	195	122	39	13	4	4	4
CVP	1092	551	271	144	71	45	29	9	4	2
GPS	783	561	273	244	218	96	24	13	2	4
glp	1190	441	275	141	38	53	42	24	13	1
BDP	1767	164	101	100	59	18	5	3	0	1
Sonst	1103	447	323	178	96	40	16	9	2	4

### 3.3 Ausreisser nach unten

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

Partei	SVP	SP	FDP	CVP	GPS	glp	BDP	Sonstige
N Wahlbezirke	3	33	48	33	69	140	563	146

SW 2019: Anzahl Nullstimmenbezirke

Für die SVP sind das die folgenden Wahlbezirke:

N	Wkreis	Wahlbezirk
1	8	654 : Glarus_Nord_1630
2	8	655 : Glarus_Sued_1631
3	8	656 : Glarus_1632

SW 2019: Nullstimmenbezirke für SVP



## 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
1	53.012	4.5618	2 Bern_Berne_2
2	51.991	4.7767	1 Zuerich_1
3	24.204	4.1928	22 Vaud_22
4	22.256	3.3010	8 Glarus_8
5	14.663	2.1314	18 Graubuend_Grigi_Grisch_18
6	13.098	3.9800	25 Geneve_25
7	11.203	2.8268	19 Aargau_19
8	9.4728	3.1576	23 Valais_Wallis_23
9	8.5043	1.6074	24 Neuchatel_24

SW 2019: Mehrdimensionale Ausreisser der Wahlkreise

### 4.2 Bezirks-Ausreisser innerhalb der Kreise-Ausreisser

Wahlkreis= 2 : Bern_Berne_2 (79 Outliers)			
	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	63.761	9.1295	356 : Moutier_700
2	59.328	8.7094	348 : Belprahon_681
3	45.394	6.8547	364 : Sorvilier_711
4	36.858	5.3206	351 : Court_690
5	34.325	5.2671	352 : Cremines_691
Wahlkreis= 1 : Zuerich_1 (33 Outliers)			
	RobustD	Mahal.D	Wahlbezirk
1	8.1275	5.5989	33 : Truellikon_40
2	6.0866	3.9863	107 : Zumikon_160
3	6.0842	4.2487	125 : Volketswil_199
4	6.0614	4.4184	147 : Geroldswil_244
5	5.9723	4.3894	87 : Rueti_ZH_118

SW 2019: Ausreisserbezirke innerhalb der Wahlkreise 1

<b>Wahlkreis= 22 : Vaud_22 (64 Outliers)</b>			
	<b>RobustD</b>	<b>Mahal.D</b>	<b>Wahlbezirk</b>
1	20.839	9.5493	1940 : Pomy_5926
2	12.261	7.7434	1948 : Villars_Epeney_5935
3	11.812	5.4046	1806 : Lovatens_5674
4	11.113	7.3733	1727 : Saint_Barthelemy_VD_5535
5	9.1156	5.2183	1746 : Provence_5566
<b>Wahlkreis= 8 : Glarus_8 (3 Outliers)</b>			
Kreis=8 : cannot be performed for 3 observations.			
<b>Wahlkreis= 18 : Graubuend_Grigi_Grisch_18 (39 Outliers)</b>			
1	14.434	5.1427	1137 : Brusio_3551
2	12.724	4.2770	1200 : Grono_3832
3	11.292	4.5313	1161 : Casti_Wergenstein_3703
4	11.093	4.7102	1164 : Mathon_3708
5	10.433	3.3863	1159 : Sufers_3695
<b>Wahlkreis=25 : Geneve_25 (19 Outliers)</b>			
	<b>RobustD</b>	<b>Mahal.D</b>	<b>Wahlbezirk</b>
1	44.797	5.1961	2133 : Hermance_6625
2	28.994	4.7309	2132 : Gy_6624
3	18.736	3.5595	2143 : Presinge_6635
4	15.879	2.8049	2134 : Jussy_6626
5	14.119	2.5713	2137 : Meinier_6629
<b>Wahlkreis=19 : Aargau_19 (32 Outliers)</b>			
	<b>RobustD</b>	<b>Mahal.D</b>	<b>Wahlbezirk</b>
1	11.519	6.5150	1262 : Niederrohrdorf_4035
2	8.1035	6.2926	1439 : Mellikon_4314
3	7.4415	5.1845	1324 : Duerrenaesch_4134
4	7.2800	5.0605	1424 : Wiliberg_4288
5	7.0327	4.3592	1363 : Hendschiken_4198
<b>Wahlkreis=23 : Valais_Wallis_23 (0 Outliers)</b>			
	<b>RobustD</b>	<b>Mahal.D</b>	<b>Wahlbezirk</b>
<b>Wahlkreis=24 : Neuchatel_24 (0 Outliers)</b>			
	<b>RobustD</b>	<b>Mahal.D</b>	<b>Wahlbezirk</b>

SW 2019: Ausreisserbezirke innerhalb der Wahlkreise 2

### 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.D` zeigt den Wert der Mahalanobis Distanz:

<b>N</b>	<b>Rouss.</b>	<b>Mahal.</b>	<b>Kreis</b>	<b>Bezirk</b>
1	56.145	9.3033	2 : Bern_Berne_2	220 : Rueti_bei_Bueren_393
2	41.910	6.8469	2 : Bern_Berne_2	379 : Jens_738
3	40.720	7.2639	2 : Bern_Berne_2	381 : Ligerz_740
4	38.769	6.2976	2 : Bern_Berne_2	342 : Kriechenwil_666
5	37.138	5.7696	2 : Bern_Berne_2	495 : Seeberg_988
6	36.529	5.7016	2 : Bern_Berne_2	393 : Walperswil_754
7	35.753	5.8448	2 : Bern_Berne_2	446 : Trubschachen_909
8	32.930	5.3609	2 : Bern_Berne_2	289 : Krattigen_566
9	31.187	4.8728	2 : Bern_Berne_2	189 : Rohrbachgraben_339
10	31.117	4.7832	2 : Bern_Berne_2	167 : Kappelen_305
11	30.396	5.5501	2 : Bern_Berne_2	202 : Stettlen_358
12	29.931	4.4737	2 : Bern_Berne_2	184 : Obersteckholz_334
13	29.562	4.8154	2 : Bern_Berne_2	283 : Zuzwil_BE_557
14	29.088	4.5528	2 : Bern_Berne_2	315 : Biglen_603
15	27.800	4.5725	2 : Bern_Berne_2	216 : Leuzigen_388
16	27.622	5.1034	2 : Bern_Berne_2	281 : Wiler_bei_Utzenstorf_554
17	27.542	4.3970	2 : Bern_Berne_2	210 : Arch_381
18	27.455	4.2001	2 : Bern_Berne_2	266 : Siselen_499
19	27.327	4.2596	2 : Bern_Berne_2	493 : Ochlenberg_985
20	27.254	4.5439	2 : Bern_Berne_2	375 : Buehl_734

SW 2019: Mehrdimensionale Ausreisser der Wahlbezirke 1

<b>N</b>	<b>Kreis</b>	<b>Bezirk</b>	<b>Kreise 3.1</b>	<b>Bezirke 3.2</b>
1	2 : Bern_Berne_2	220 : Rueti_bei_Bueren_393	BDP	BDP
2	2 : Bern_Berne_2	379 : Jens_738	BDP	BDP
3	2 : Bern_Berne_2	381 : Ligerz_740	BDP	BDP
4	2 : Bern_Berne_2	342 : Kriechenwil_666	BDP	BDP
5	2 : Bern_Berne_2	495 : Seeberg_988	BDP	BDP
6	2 : Bern_Berne_2	393 : Walperswil_754		
7	2 : Bern_Berne_2	446 : Trubschachen_909		
8	2 : Bern_Berne_2	289 : Krattigen_566		
9	2 : Bern_Berne_2	189 : Rohrbachgraben_339	Sonst	Sonst
10	2 : Bern_Berne_2	167 : Kappelen_305		
11	2 : Bern_Berne_2	202 : Stettlen_358		
12	2 : Bern_Berne_2	184 : Obersteckholz_334		
13	2 : Bern_Berne_2	283 : Zuzwil_BE_557		
14	2 : Bern_Berne_2	315 : Biglen_603		
15	2 : Bern_Berne_2	216 : Leuzigen_388		
16	2 : Bern_Berne_2	281 : Wiler_bei_Utzenstorf_554		
17	2 : Bern_Berne_2	210 : Arch_381		
18	2 : Bern_Berne_2	266 : Siselen_499		
19	2 : Bern_Berne_2	493 : Ochlenberg_985		
20	2 : Bern_Berne_2	375 : Buehl_734		

SW 2019: Mehrdimensionale Ausreisser der Wahlbezirke 2

## 5 MDS und Korrespondenzanalysen

Abschliessend wollen wir eine multidimensionale Skalierung (MDS) der prozentualen Resultate der 26 Wahlkreise rechnen. Die Eingangsdaten sind hier die Matrix der relativen Wahlhäufigkeiten, wobei die Zeilen zu den 26 Wahlkreisen und die Spalten zu den sieben Parteien SVP, SP, FDP, CVP, GPS, glp und BDP korrespondieren. 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.

Die Wahlkreispunkte 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.

Der Graph illustriert, das mit Ausnahme der CVP, die in den Kreisen Valais\_Wallis\_23, Luzern\_3 und St\_Gallen\_17 stark vertreten ist, fast alle anderen Parteien in den Wahlkreisen Zuerich\_1, Bern\_Berne\_2 und Vaud\_22 dominieren.

Die nächsten beiden Graphen zeigen die scatter plots der 26 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 26 Wahlkreise ist dem mittels KYST erzeugten sehr unähnlich.

Der Parteienplot der Wahlkreisdaten zeigt ein Fünf-Parteien Cluster von GPS, SP, FDP, glp und SCP in der rechten unteren Ecke und zwei Singletons BDP und CVP.

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

Singulärwerte der Kreis- und Bezirksdaten:

SV Kreise	21.84	4.40	4.10	1.79	1.35	1.24	0.77
SV Bezirke	339.22	105.77	62.75	46.08	31.08	28.89	26.20

### SW 2019: Singulärwerte Korrespondenzanalysen

Ein letzter scatter plot zeigt die Lage der sieben Parteien von einer Korrespondenzanalyse der  $2218 \times 7$  Matrix der relativen Wahlhäufigkeiten in allen Wahlbezirken. Im Gegensatz zu der Analyse der Wahlkreisdaten erscheint hier ein Cluster mit vier Mitgliedern, das Cluster FDP, GPS, SP und glp. Interessant, das hier mit BDP, CVP und SVP drei Singletons erscheinen. (Der scatter plot der 2218 Wahlbezirke wird hier nicht gezeigt.)

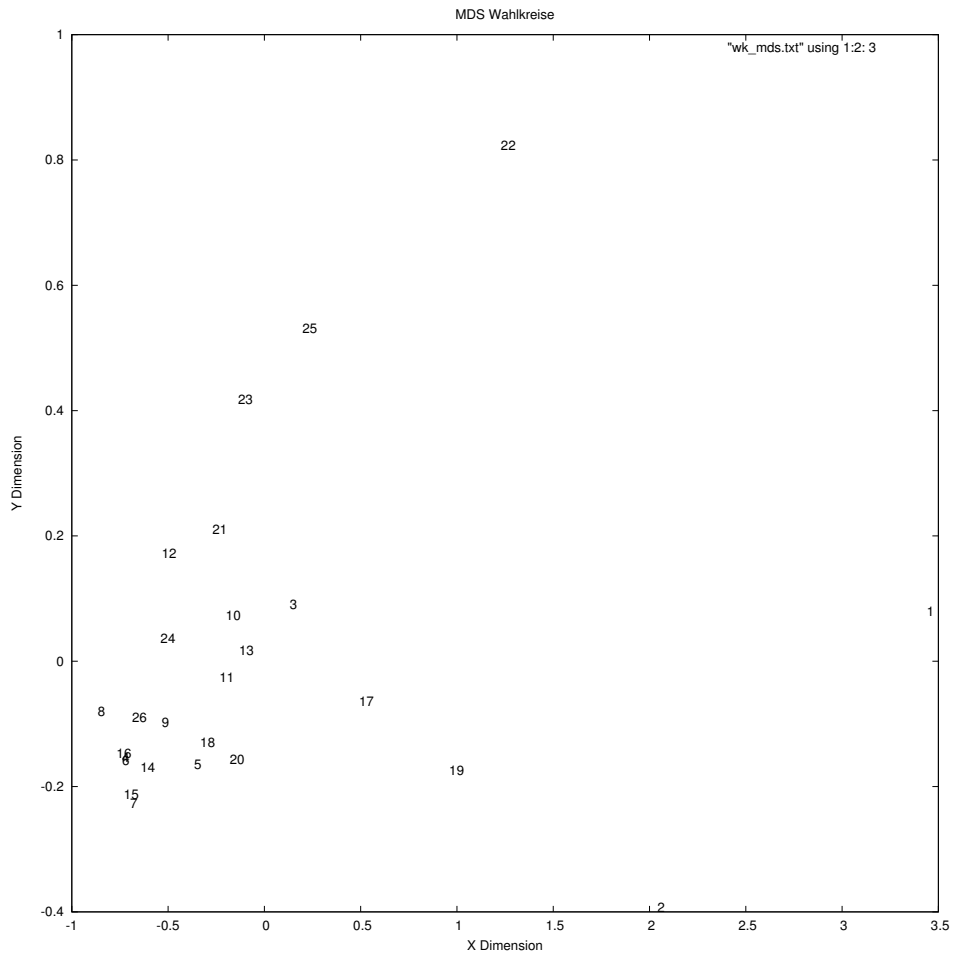


Figure 9: KYST MDS der 26 Wahlkreise

Einige Wahlkreise						
Partei	N	Wahlkreis	N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
SVP	1	Zuerich_1	2	Bern_Berne_2	19	Aargau_19
SP	1	Zuerich_1	2	Bern_Berne_2	22	Vaud_22
FDP	1	Zuerich_1	22	Vaud_22	-	-
CVP	23	Valais_Wallis_23	3	Luzern_3	17	St_Gallen_17
GPS	1	Zuerich_1	22	Vaud_22	2	Bern_Berne_2
glp	1	Zuerich_1	2	Bern_Berne_2	22	Vaud_22
BDP	2	Bern_Berne_2	8	Glarus_8	1	Zuerich_1
Sonstige	1	Zuerich_1	2	Bern_Berne_2	25	Geneve_25

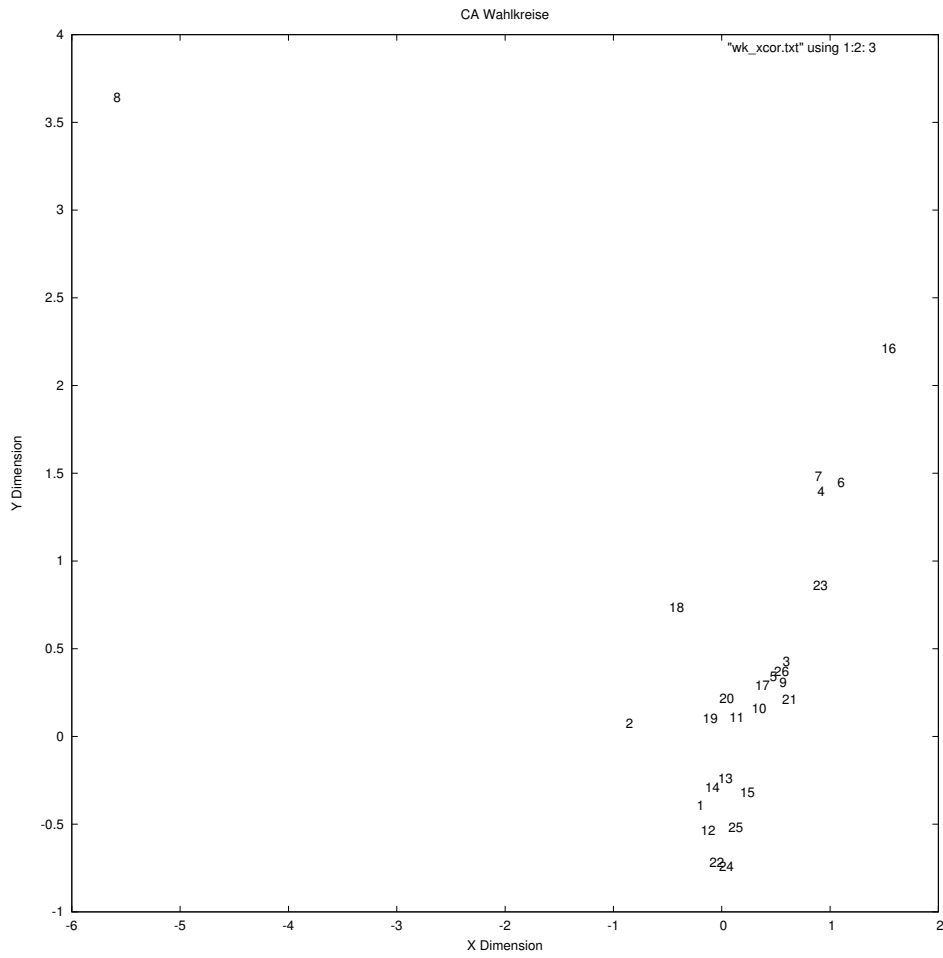


Figure 10: CA der 26 Wahlkreise

Einige Wahlkreise						
Partei	N	Wahlkreis	N	Wahlkreis	N	Wahlkreis
SVP	1	Zuerich_1	2	Bern_Berne_2	19	Aargau_19
SP	1	Zuerich_1	2	Bern_Berne_2	22	Vaud_22
FDP	1	Zuerich_1	22	Vaud_22	-	-
CVP	23	Valais_Wallis_23	3	Luzern_3	17	St_Gallen_17
GPS	1	Zuerich_1	22	Vaud_22	2	Bern_Berne_2
glp	1	Zuerich_1	2	Bern_Berne_2	22	Vaud_22
BDP	2	Bern_Berne_2	8	Glarus_8	1	Zuerich_1
Sonstige	1	Zuerich_1	2	Bern_Berne_2	25	Geneve_25

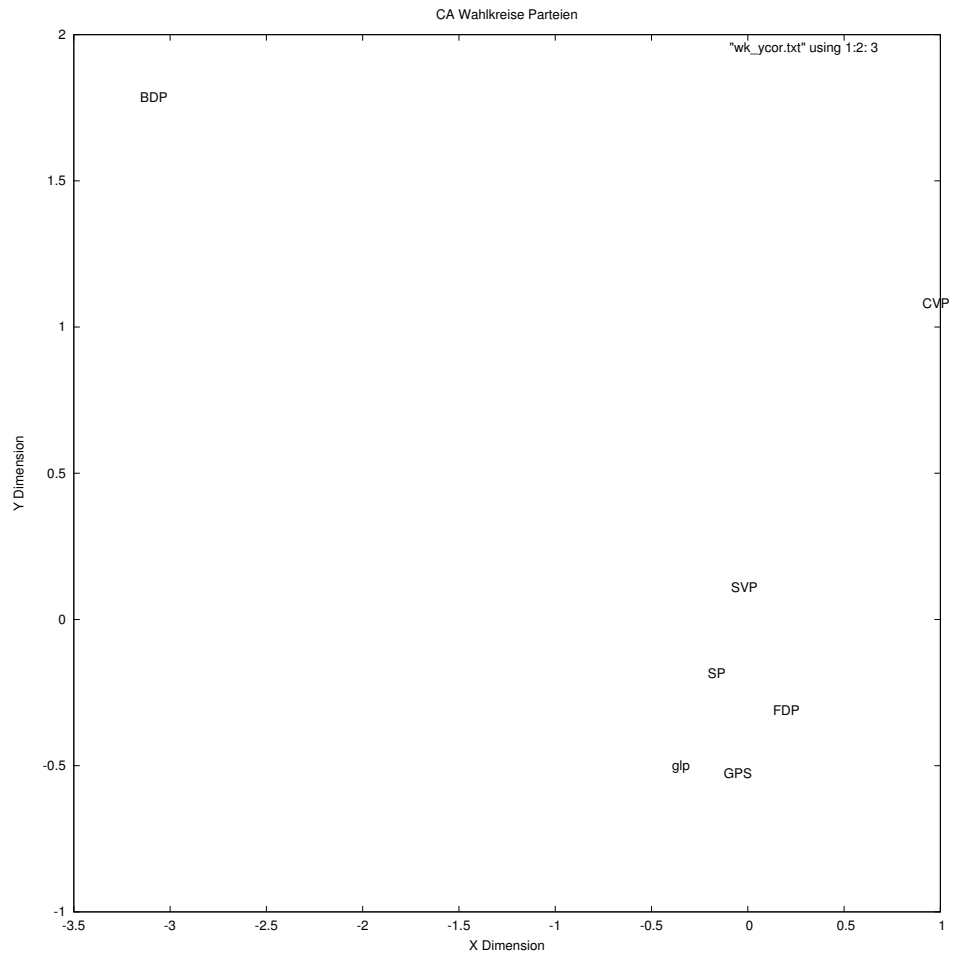


Figure 11: CA der 26 Wahlkreise: Parteien

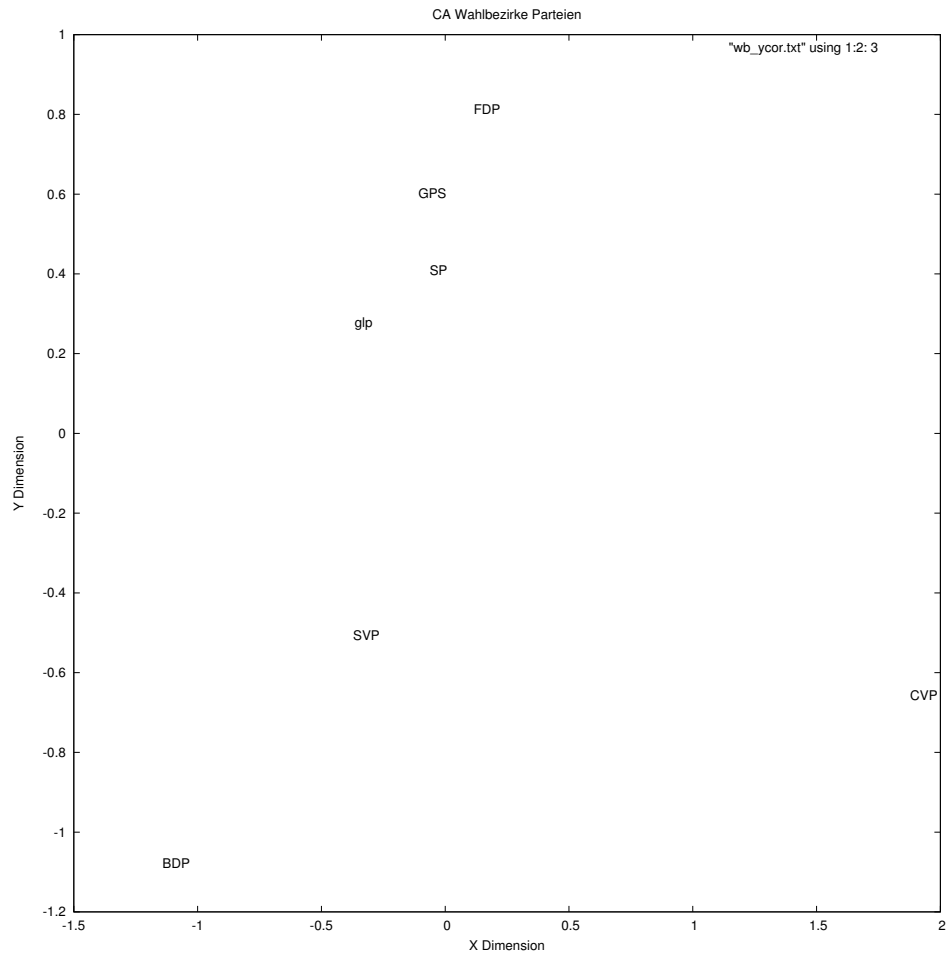


Figure 12: CA der 2218 Wahlbezirke: Parteien



## 6 Anhang

Und schliesslich eine Tabelle, die etwas Information über jeden der Wahlkreise gibt. Die geringste Anzahl von 3 Wahlbezirken hat Wahlkreis Glarus\_8 und die höchste hat Bern\_Berne\_2 mit 340. Die Zahl der Wahlberechtigten liegt in jedem Wahlkreis zwischen 11942 (Appenzell\_Innerrhoden\_16) und 944765 (Zuerich\_1).

	Wahlkreise	NWB	Wahlb.	Wähler	Ungü.	Gültig	Proz.
1	Zuerich_1	163	944765	419847	474	419373	0.11
2	Bern_Berne_2	340	740307	350733	3019	347714	0.86
3	Luzern_3	84	279236	135114	1984	133130	1.47
4	Uri_4	21	26781	12282	332	11950	2.70
5	Schwyz_5	30	105606	51375	274	51101	0.53
6	Obwalden_6	7	27089	14920	401	14519	2.69
7	Nidwalden_7	11	31367	15804	766	15038	4.85
8	Glarus_8	3	26520	10578	430	10148	4.07
9	Zug_9	11	77470	40374	1084	39290	2.68
10	Fribourg_Freiburg_10	137	206025	88639	1078	87561	1.22
11	Solothurn_11	109	180743	80979	1522	79457	1.88
12	Basel_Stadt_12	4	114139	54485	779	53706	1.43
13	Basel_Landschaft_13	86	190095	80843	1602	79241	1.98
14	Schaffhausen_14	26	52377	31242	858	30384	2.75
15	Appenzell_Ausserrhoden_15	20	39063	16126	516	15610	3.20
16	Appenzell_Innerrhoden_16	7	11942	5820	173	5647	2.97
17	St_Gallen_17	78	324636	136112	1938	134174	1.42
18	Graubuend_Grigi_Grisch_18	106	139759	59990	1648	58342	2.75
19	Aargau_19	212	429516	192123	2502	189621	1.30
20	Thurgau_20	81	174337	73939	1698	72241	2.30
21	Ticino_21	115	223271	110775	3275	107500	2.96
22	Vaud_22	310	453280	187644	4096	183548	2.18
23	Valais_Wallis_23	127	226331	122351	3435	118916	2.81
24	Neuchatel_24	31	112704	45275	1024	44251	2.26
25	Geneve_25	46	268337	102496	3190	99306	3.11
26	Jura_26	53	53522	22775	283	22492	1.24

SW 2019: Information über Wahlkreise

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

Grösste in Prozent	Kreis	Kleinste in Prozent	Kreis
4.8469	7 Nidwalden_7	0.1129	1 Zuerich_1
4.0650	8 Glarus_8	0.5333	5 Schwyz_5
3.1998	15 Appenzell_Ausserrhoden_15	0.8608	2 Bern_Berne_2
3.1123	25 Geneve_25	1.2162	10 Fribourg_Freiburg_10
2.9725	16 Appenzell_Innerrhoden_16	1.2426	26 Jura_26

SW 2019: Anteil ungültiger Erststimmen in Wahlkreisen

Die Kreise 7, 8 und 16 (bzw. 1, 2 und 5) kamen auch bei den Nationalratswahlen 2015 bei den Kreisen mit dem grössten (bzw. kleinsten) Anteil ungültiger Stimmen vor.

Der Anteil ungültiger Stimmen ist für Zürich überraschend klein! Die univariate Ausreisser Methode von Thompson findet die folgenden Ausreisser:

Ausreisser nach oben	Ausreisser nach unten
7 Nidwalden_7	1 Zuerich_1
8 Glarus_8	5 Schwyz_5

Im folgenden eine Tabelle der Stimmverteilung in den einzelnen Wahlkreisen (Kantonen):

	SVP	SP	FDP	CVP	GPS	glp
Zuerich_1	3896541	2526077	1993644	643359	2054383	2042336
Bern_Berne_2	2477634	1387939	689737	154501	1120807	803181
Luzern_3	293650	160408	184622	302480	145107	84227
Uri_4	4341	2659	0	4685	0	0
Schwyz_5	75234	28172	47103	37518	5322	9348
Obwalden_6	5412	424	1683	5325	0	0
Nidwalden_7	9655	0	0	5383	0	0
Glarus_8	0	2861	0	0	279	0
Zug_9	31271	10982	17247	27946	22597	6505
Fribourg_Freiburg_10	121727	128028	93011	107373	75178	32451
Solothurn_11	122761	87371	87751	67276	54096	32257
Basel_Stadt_12	33089	87475	16194	12244	47408	15267
Basel_Landschaft_13	137544	119209	90352	46426	98426	28756
Schaffhausen_14	23886	15836	6681	1297	4135	3602
Appenzell_Ausserrhoden_15	7720	0	7561	0	0	0
Appenzell_Innerrhoden_16	1642	493	0	3460	0	0
St_Gallen_17	498675	202056	238749	299028	167752	116528
Graubund_Grigi_Grisch_18	86607	49521	39429	47293	15958	24147
Aargau_19	941416	491674	404732	295446	292070	253970
Thurgau_20	158108	54501	49376	54715	45694	35126
Ticino_21	97701	117874	172015	152507	101514	8287
Vaud_22	589612	691700	791855	82277	667608	284065
Valais_Wallis_23	184518	140579	153775	324554	98794	7429
Neuchatel_24	22118	29064	39049	7291	36357	15843
Geneve_25	160261	172932	210473	89965	288938	63922
Jura_26	6493	12118	4071	10211	7010	0

SW 2019: Stimmenanzahl Wahlkreise 1

	<b>BDP</b>	<b>LPS</b>	<b>EVP</b>	<b>CSP</b>	<b>PdA</b>	<b>FGA</b>
Zuerich_1	239376	0	481814	0	45271	234589
Bern_Berne_2	663443	0	344583	0	50917	0
Luzern_3	0	0	8451	0	0	0
Uri_4	0	0	0	0	0	0
Schwyz_5	0	0	1229	0	0	0
Obwalden_6	0	0	0	0	0	0
Nidwalden_7	0	0	0	0	0	0
Glarus_8	6396	0	0	0	0	0
Zug_9	0	0	964	0	0	0
Fribourg_Freiburg_10	3933	0	4482	19610	0	0
Solothurn_11	9423	0	5683	0	0	0
Basel_Stadt_12	985	41077	5406	0	0	0
Basel_Landschaft_13	6470	0	19125	0	0	0
Schaffhausen_14	0	0	1138	0	0	1929
Appenzell_Ausserrhoden_15	0	0	0	0	0	0
Appenzell_Innerrhoden_16	0	0	0	0	0	0
St_Gallen_17	10134	0	24907	0	0	0
Graubueund_Grigi_Grisch_18	26324	0	0	0	0	0
Aargau_19	91611	0	108794	0	0	0
Thurgau_20	9807	0	11499	0	0	0
Ticino_21	0	0	0	0	6959	0
Vaud_22	12758	0	44108	0	138031	0
Valais_Wallis_23	0	0	0	9615	0	0
Neuchatel_24	0	0	0	0	24678	0
Geneve_25	4371	0	8246	0	87141	0
Jura_26	0	0	644	4320	0	0

SW 2019: Stimmenanzahl Wahlkreise 2

	SD	EDU	Lega	MCR	Übrige
Zuerich_1	27242	235022	0	0	174127
Bern_Berne_2	30200	202288	0	0	325072
Luzern_3	1766	0	0	0	5945
Uri_4	0	0	0	0	265
Schwyz_5	0	0	0	0	0
Obwalden_6	0	0	0	0	1675
Nidwalden_7	0	0	0	0	0
Glarus_8	0	0	0	0	612
Zug_9	0	0	0	0	0
Fribourg_Freiburg_10	0	4430	0	0	12948
Solothurn_11	2855	0	0	0	4338
Basel_Stadt_12	0	756	0	0	8016
Basel_Landschaft_13	0	0	0	0	634
Schaffhausen_14	0	2041	0	0	0
Appenzell_Ausserrhoden_15	0	0	0	0	329
Appenzell_Innerrhoden_16	0	0	0	0	52
St_Gallen_17	4006	14768	0	0	15629
Graubund_Grigi_Grisch_18	0	0	0	0	0
Aargau_19	0	29768	0	0	76457
Thurgau_20	0	12283	0	0	0
Ticino_21	0	8851	141853	0	30446
Vaud_22	2435	11268	0	0	77014
Valais_Wallis_23	0	0	0	0	13780
Neuchatel_24	0	0	0	0	325
Geneve_25	0	1312	0	63100	23332
Jura_26	0	0	0	0	0

SW 2019: Stimmenanzahl Wahlkreise 3

## 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 Politiekologische 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](http://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”.