

Einleitung

Deskriptive Statistik

ooooo

Methodik

ooo

Ergbenisse

oooooooooooo

Kleinräumige extrapolation von Umfragedaten

Kai Husmann, Alexander Lange

Georg-August-Universität Göttingen

15. Juli 2016

Inhaltsverzeichnis

Einleitung

Deskriptive Statistik

Datensatz

Räumliche Effekte

Methodik

Model

Modellwahl

Modellvalidierung

Ergebnisse

GAM Schätzung

Prediction

Einleitung

- Daten zur Bevölkerungsstruktur Stuttgarts
- Nur Informationen aus der Stichprobe enthalten, keine Grundgesamtheit aus dieser Erhebung verfügbar
- Hochrechnung der Informationen mithilfe der Grundgesamtheiten aus anderen Erhebungen (Bürgerumfrage und Zensus)
- Brücksichtigung von unterschiedlichen räumlichen Effekten
- Ziel: Extrapolation der Informationen aus der Stichprobe und Möglichkeit der Validierung finden

Datensatz

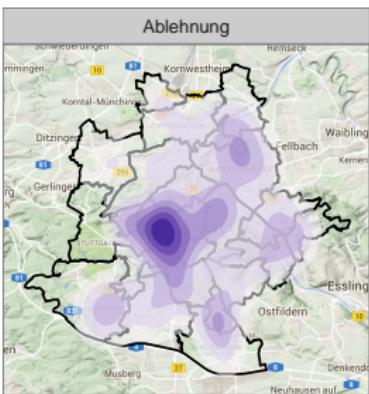
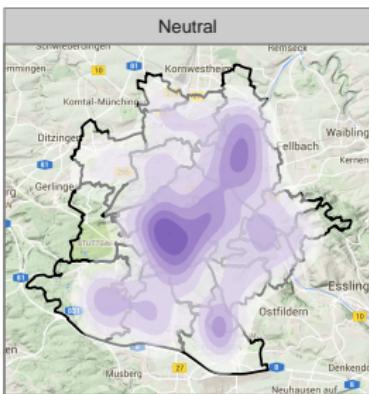
Anzahl Beobachtungen Stichprobe: 3.143

Variable	Anzahl Klassen	Modellierung
Bewertung Wohngegend	6	Geordnet Kategorial
Meinung Stuttgart 21	6	Geordnet Kategorial
Personenanzahl im Haushalt	5	Nicht Parametrisch
Monatliches Netto Haushaltseinkommen	6	Nicht Parametrisch
Altersklasse Befragter	6	Nicht Parametrisch
Geschlecht	2	Parametrisch
Familienstand	4	Parametrisch
Nationalität	2	Parametrisch
Stadtbezirk	23	Diskret Räumlich
Stadtteil	142	Diskret Räumlich
Gauß-Krüger		Stetig Räumlich

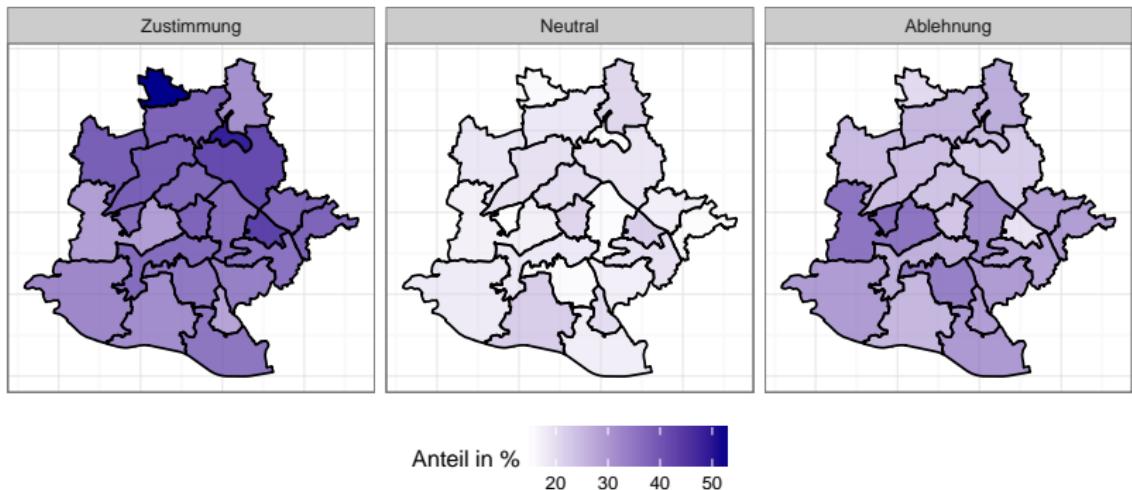
Response Variablen



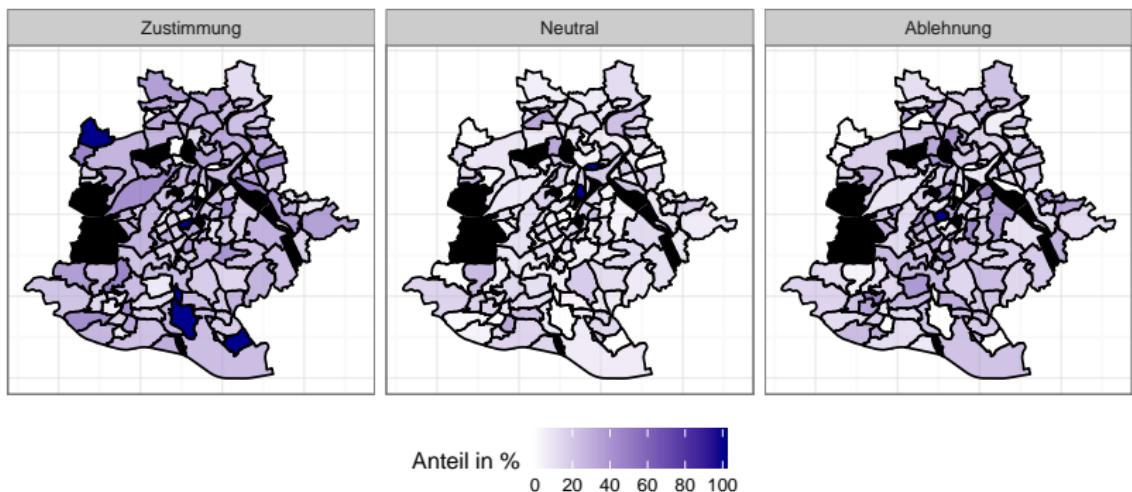
Gauss-Krüger Informationen



Diskrete Informationen zu Stadtbezirken



Diskrete Informationen zu Stadtteilen



Modellierung

Generalisierte additive Modelle

- Einbindung von parametrischen Effekten durch linearen Schätzer
- Einbindung von nicht-parametrischen Effekten über P-Splines
- Stetige räumliche Gauss-Krüger Effekte mit Tensorprodukt-Spline
- Diskrete räumliche Effekte durch Gauss-Markov Zufallsfeld

$$P(y_i = r) = \beta_0 + \mathbf{x}'\boldsymbol{\beta} + f(\mathbf{z}) + \text{räumlich} = \begin{cases} f(s_x, s_y) \\ f(s_{\text{Stadtteil}}) \\ f(s_{\text{Stadtbezirk}}) \end{cases} + \varepsilon$$

Insgesamt 6 Modelle zu schätzen

Modellwahl

AIC-Basierte schrittweise Modellwahl

- Vorab Einschätzen, ob Variablen parametrisch oder nichtparametrisch eingehen sollen
- Potenziell nichtparametrische Variablen werden auch parametrisch getestet
- Räumliche Variablen gehen als feste Modellbestandteile ein
- Sinnvoll erscheinende Wechselwirkungen werden händisch untersucht

Modellvalidierung

Kreuzvalidierung

- Es liegt keine Grundgesamtheit vor
- Das beste Modell wird mit einer Zufallsauswahl neu parameterisiert
- Alle Datensätze werden vorhergesagt
- Interpretation der Confusion Matrix
- 100 Wiederholungen

GAM: Stetiger räumlicher Effekt

	Abhängige Variable:
	Meinung zu Stuttgart 21
Geschlecht - Weiblich	0.524*** (0.070)
Nationalität - Nicht Deutsch	-0.445*** (0.110)
Familienstand - ledig	0.090 (0.159)
Familienstand - verheiratet	-0.176 (0.151)
Familienstand - verwitwet	-0.356* (0.207)
Personenzahl im Haushalt	-0.340*** (0.060)
s(X, Y)	*
s(Personenzahl im Haushalt, Altersklasse)	***
s(Altersklasse)	**
Beobachtungen	3,062
Log Likelihood	-3,186.494
AIC	6379

Legende:

* $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

GAM: Diskreter räumlicher Effekt - Stadtbezirke

	<i>Abhängige Variable:</i> Meinung zu Stuttgart 21
Geschlecht - Weiblich	0.526*** (0.070)
Nationalität - Nicht Deutsch	-0.448*** (0.110)
Familienstand - ledig	0.100 (0.159)
Familienstand - verheiratet	-0.165 (0.151)
Familienstand - verwitwet	-0.344* (0.208)
Personenzahl im Haushalt	-0.344*** (0.060)
s(Stadtbezirk)	*
s(Personenzahl im Haushalt, Altersklasse)	***
s(Altersklasse)	**
Beobachtungen	3,062
Log Likelihood	-3,185.948
AIC	6378

Legende:

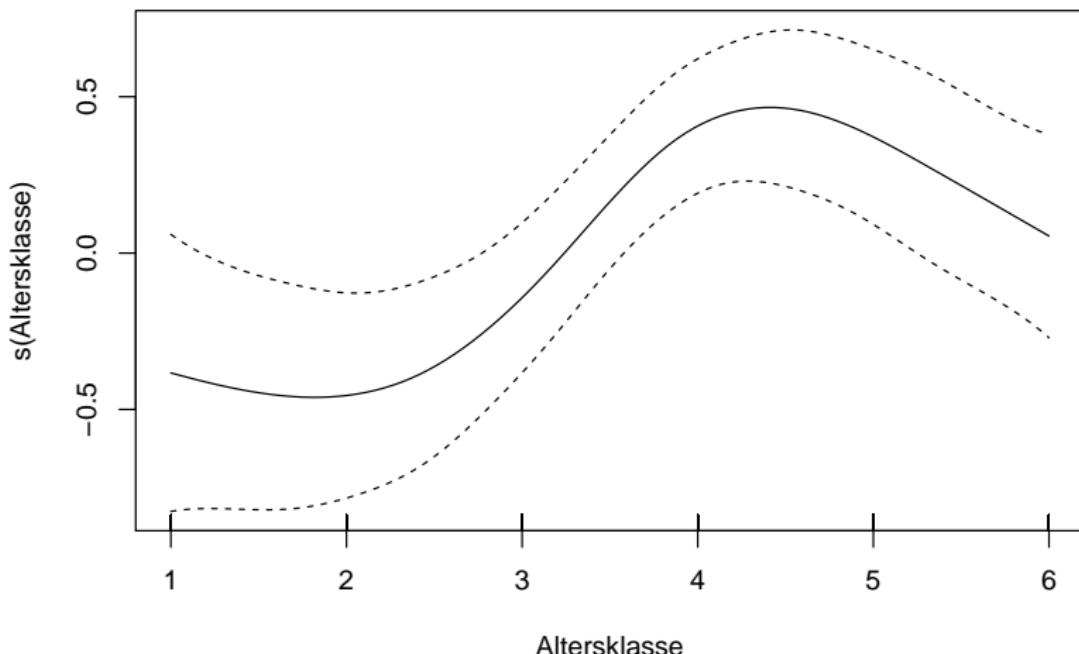
* $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

GAM: Diskreter räumlicher Effekt - Stadtteile

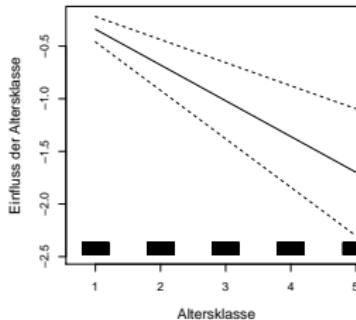
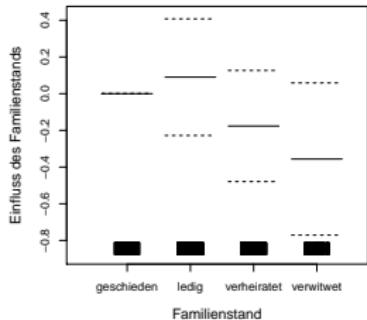
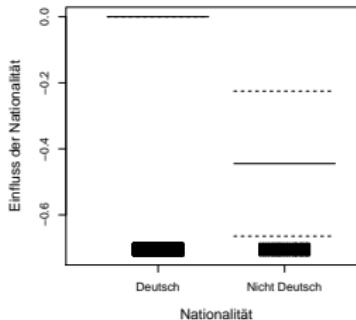
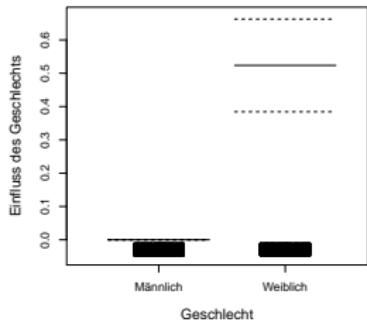
<i>Abhängige Variable:</i>	
Meinung zu Stuttgart 21	
Geschlecht - Weiblich	0.506*** (0.069)
Nationalität - Nicht Deutsch	-0.480*** (0.110)
Familienstand - ledig	0.084 (0.160)
Familienstand - verheiratet	-0.160 (0.153)
Familienstand - verwitwet	-0.427** (0.210)
Personenzahl im Haushalt	-0.334*** (0.061)
s(Stadtteil)	*
s(Personenzahl im Haushalt, Altersklasse)	***
s(Altersklasse)	**
Beobachtungen	3,093
Log Likelihood	-3,224.848
AIC	6456

Legende: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

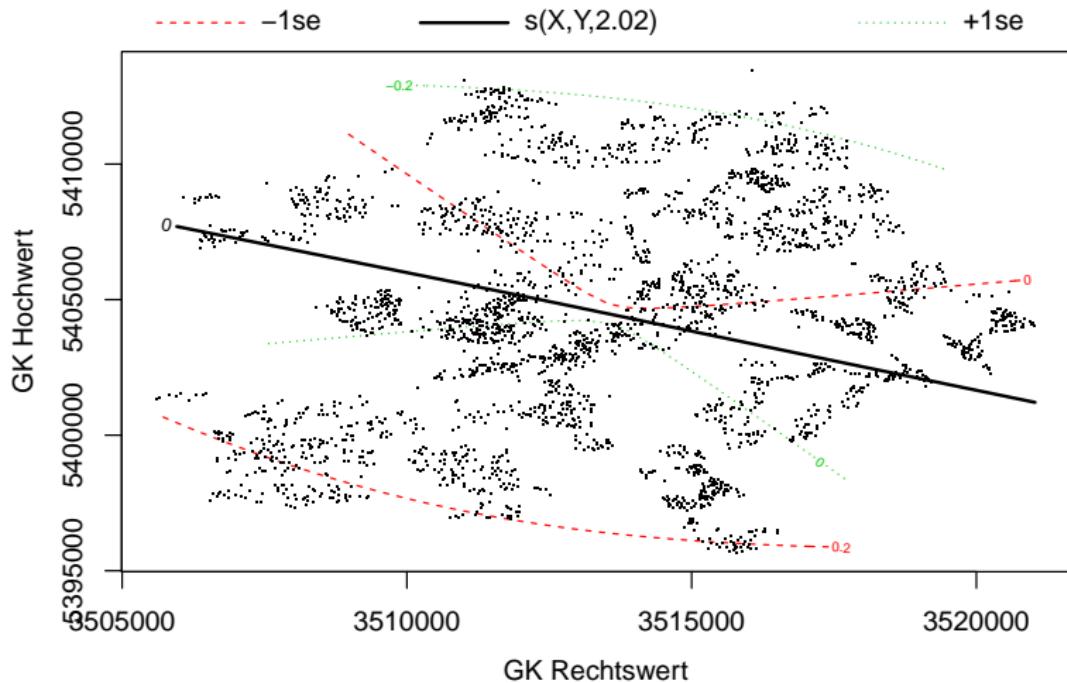
Nichtparametrische Effekte



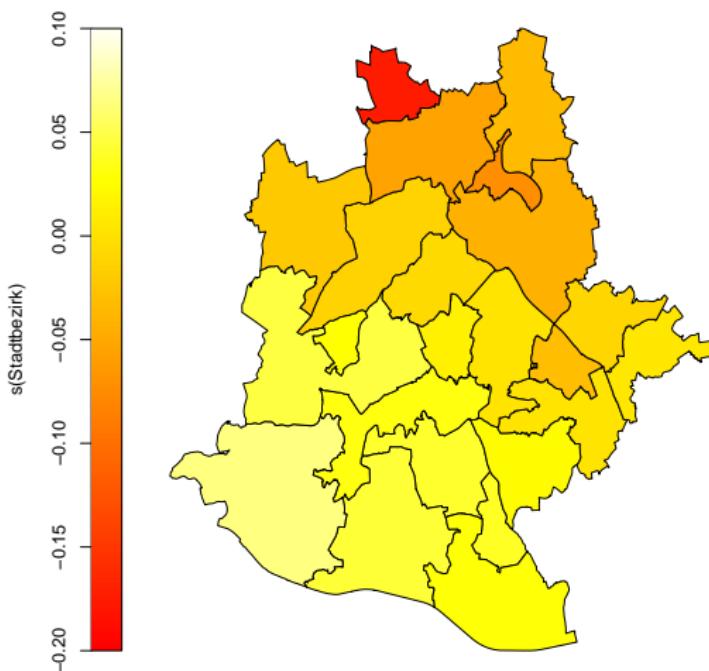
Nichtparametrische Effekte



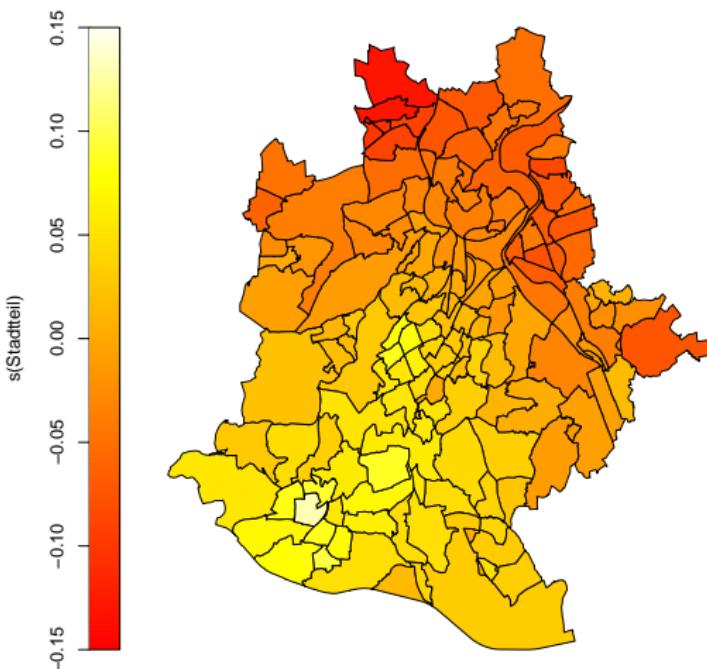
Räumlicher Effekt - Stetig



Räumlicher Effekt - Diskret (Stadtbezirke)



Räumlicher Effekt - Diskret (Stadtteile)



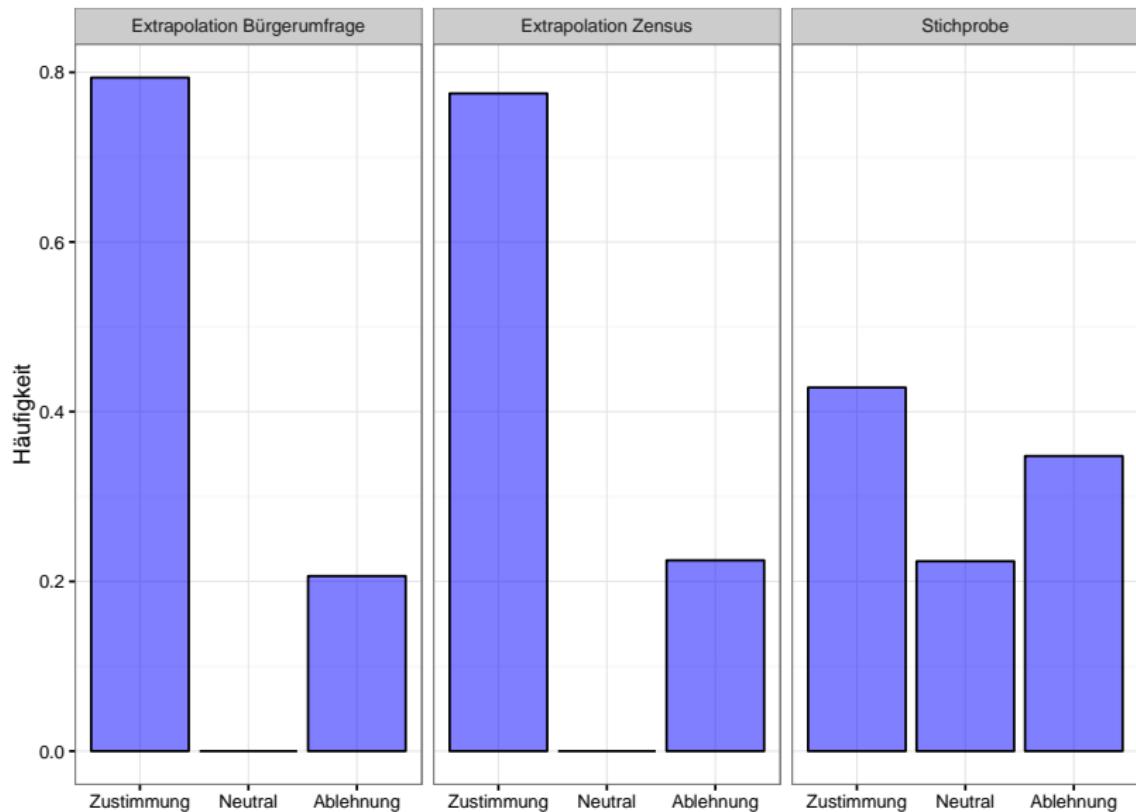
Modellvalidierung

Exemplarisch für das Modell mit stetigem räumlichen Effekt

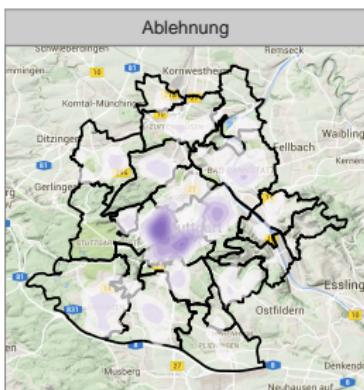
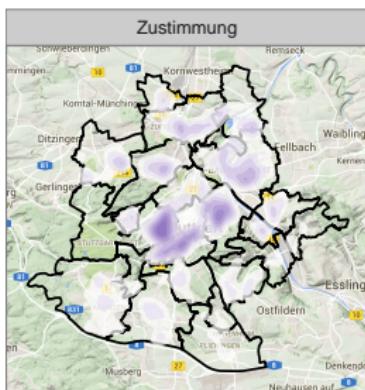
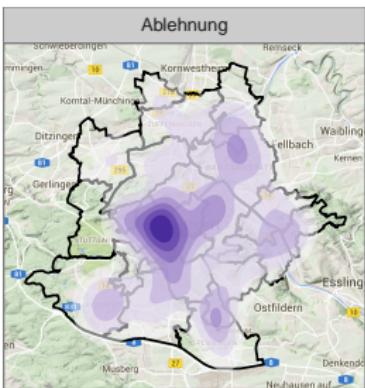
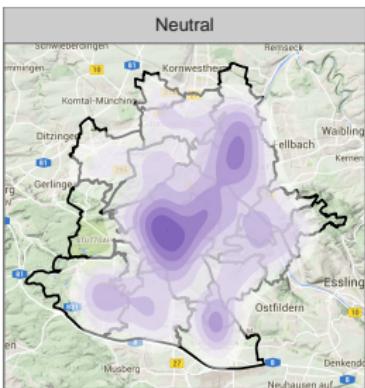
		Geschätzt		
		Dafür	Neutral	Dagegen
Beobachtet	Dafür	983.50	0.00	327.50
	Neutral	456.80	0.00	228.20
	Dagegen	554.30	0.00	511.70

Mittlerer Anteil korrekt geschätzter Faktorstufen: 48,7 %

Prediction



Prediction Bürgerumfrage



Prediction Zensus

