

# Kleinräumige interaktive Kartendarstellung von Bundestagswahlergebnissen

## Ein R-Flexdashboard-Workshop mit shiny Komponenten



Volker Holzendorf, Stadt Jena, Team Controlling und Statistik  
Michael Spandel, Stadt Magdeburg, Amt für Statistik, Wahlen und Digitalisierung

2. Dezember 2021, KORIS Forum  
TOP2: „Raumbezogene Analysen mit R Shiny und R Flexdashboards“

# Agenda



- (1) Parteien im 25% Ghetto: Darstellungsverzerrungen
- (2) Arbeitsbericht: Flexdashboard
- (3) Interaktivität ist gar nicht so schwer: R-Shiny mit Flexdashboard
- (4) Problem gelöst: „\*.exe“ statt Server
- (5) Hilfecenter K0.R
- (6) Zusammenfassung

# Parteien im 25% Ghetto: Darstellungsverzerrungen

Bundestagswahl 2021 in Jena

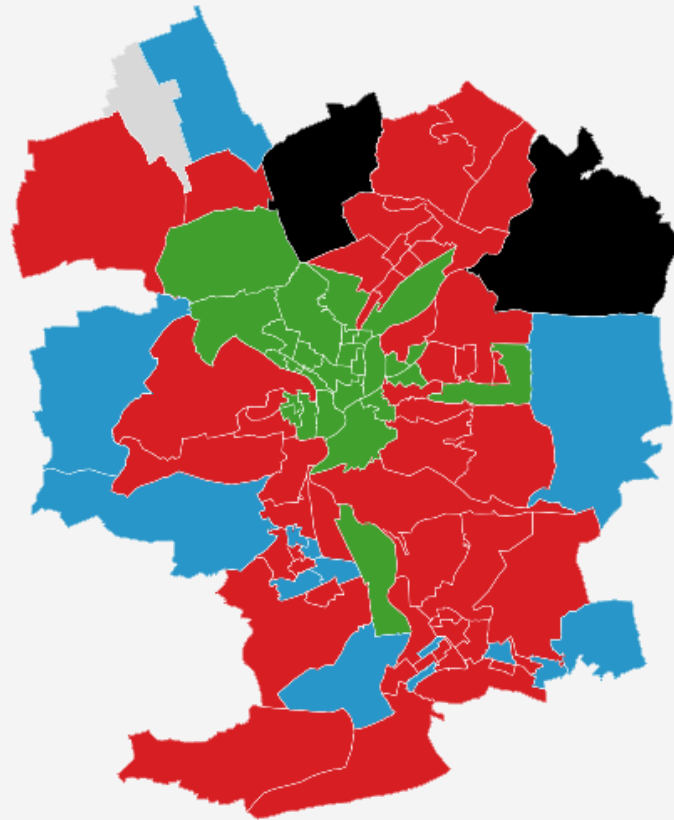
## Ergebnisse Zweitstimme

Wahlbezirke | Vorläufiges Ergebnis

Suche...



GRÜNE  
AfD  
SPD  
CDU  
Stimmen-  
gleichheit



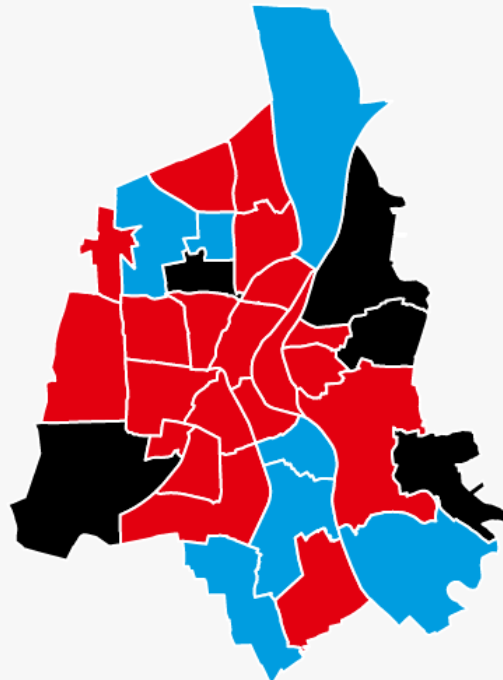
Quelle: Statistisches Landesamt Thüringen

Grafik weiterverwenden

# Parteien im 25% Ghetto: Darstellungsverzerrungen

## Höchster Zweitstimmenanteil

Bundestagswahl 2021, Magdeburg  
Amtliches Endergebnis



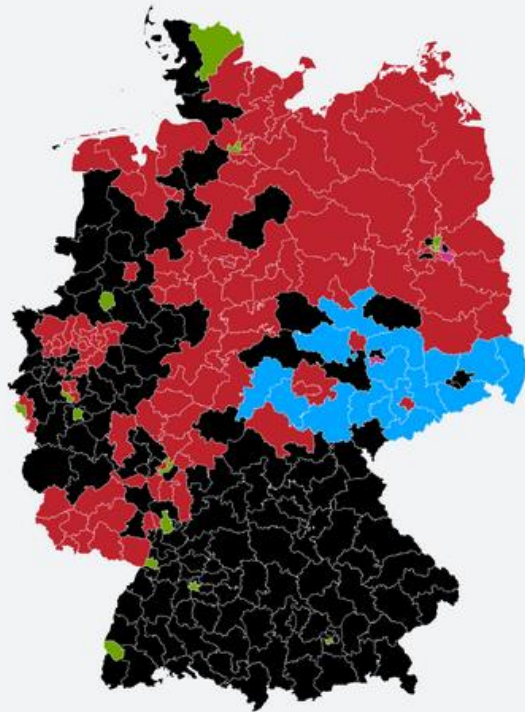
# Parteien im 25% Ghetto: Darstellungsverzerrungen

## Gewinner-Partei nach Wahlkreis

nach Erststimmen-Anteil pro Wahlkreis



- SPD
- CDU/CSU
- Grüne
- Linke
- AfD



Mentimeter Stimmungsbild!

Menti.com

Code 3753 0068

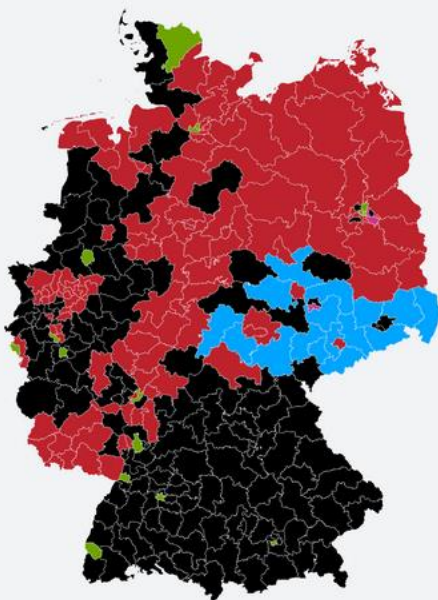


# Mentimeter - BTW/Wahlkreise (Erststimme)

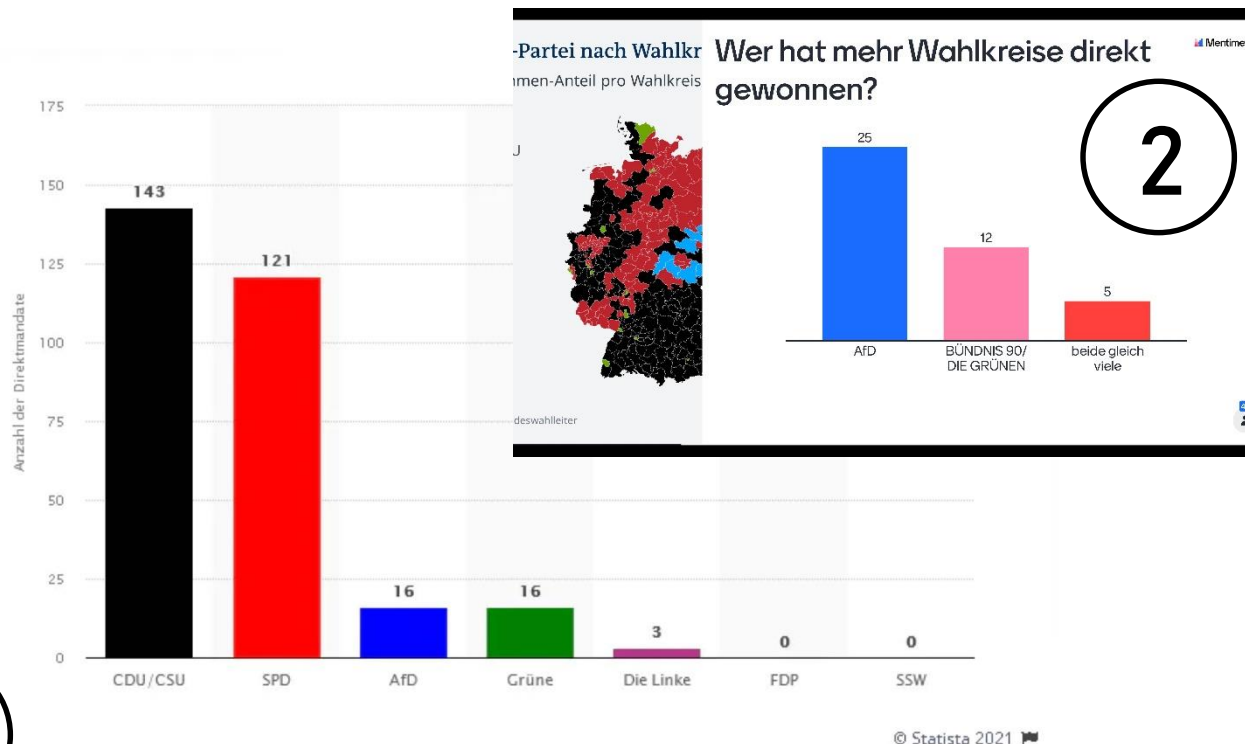
## Gewinner-Partei nach Wahlkreis

nach Erststimmen-Anteil pro Wahlkreis

- SPD
- CDU/CSU
- Grüne
- Linke
- AfD



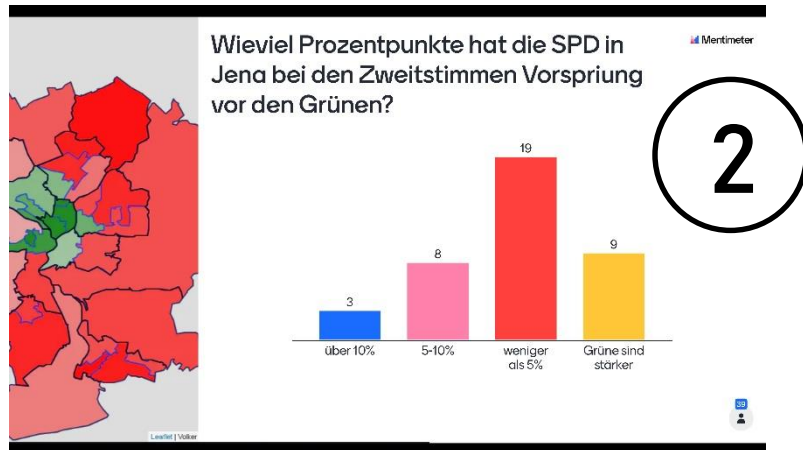
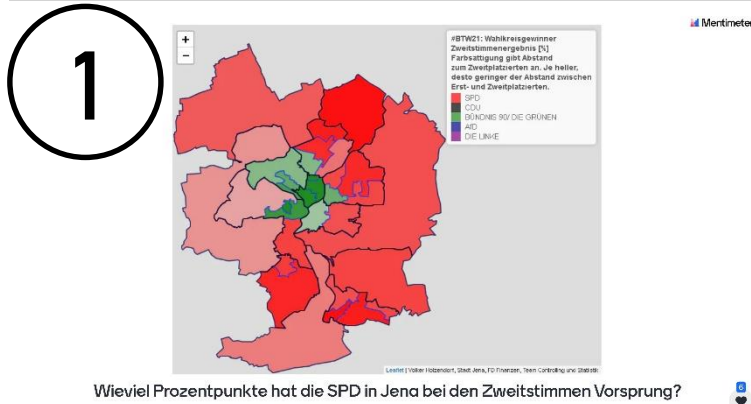
1



3

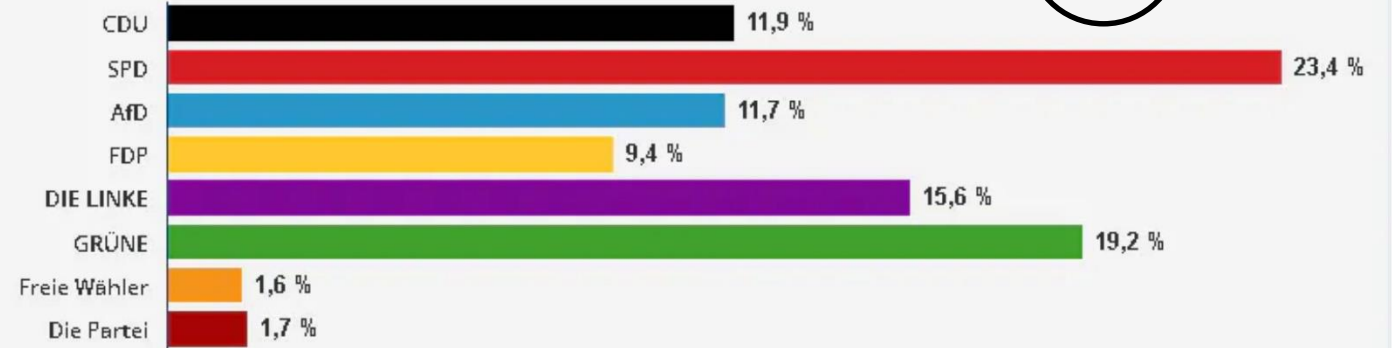
Anzahl direkt gewonnener Wahlkreise nach Partei

# Mentimeter - Jena



## Bundestagswahl 2021 in Jena Ergebnisse Zweitstimmen

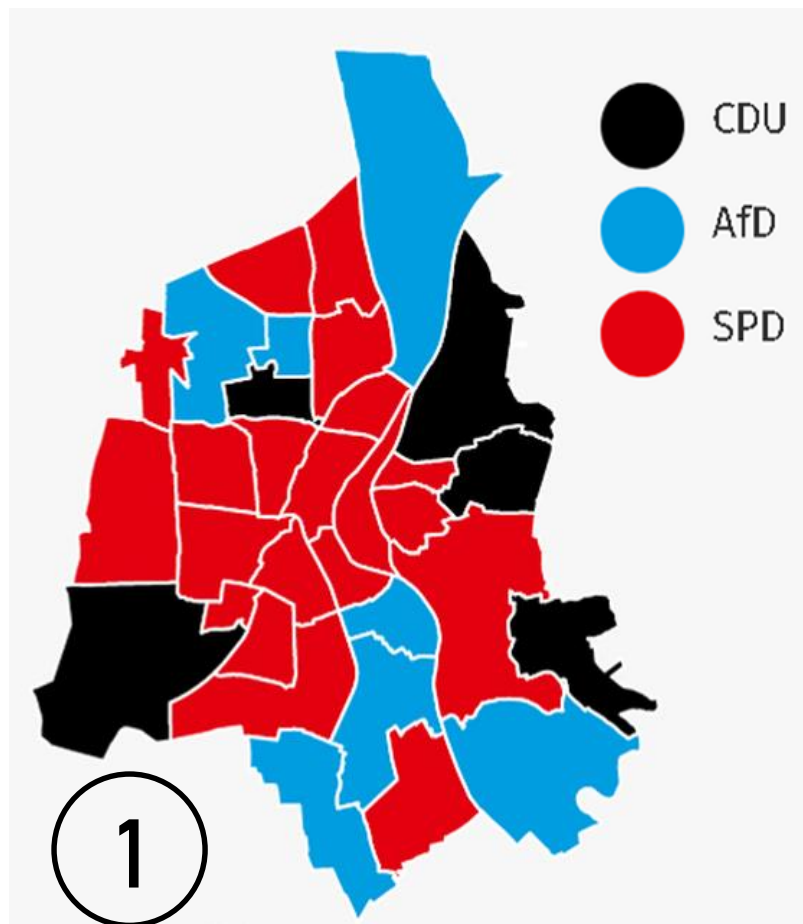
Stadt Jena | Vorläufiges Ergebnis



Ergebnis Zweitstimmen BTW21 in Jena (Stadt)

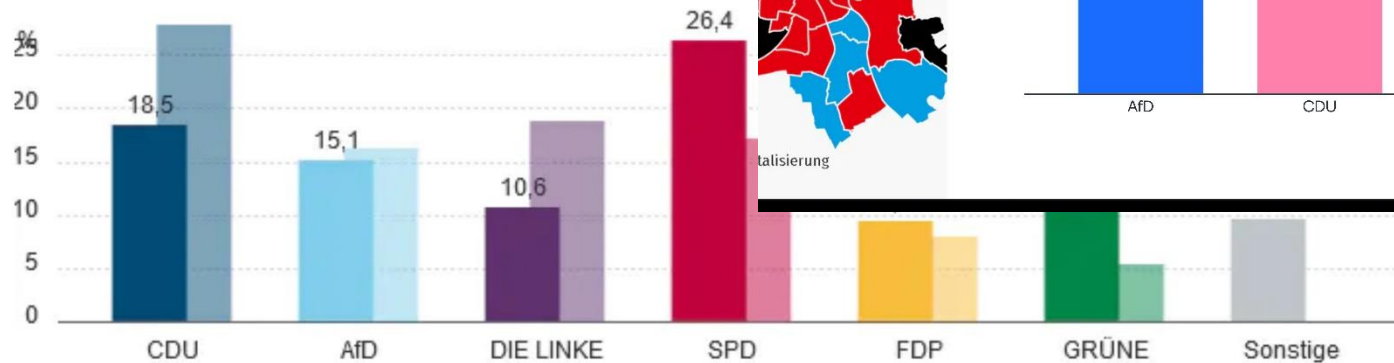


# Mentimeter – Magdeburg



## Zweitstimmenanteile

Bundestagswahl 2021, Magdeburg  
Endgültiges Ergebnis

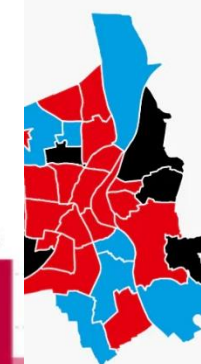


■ Bundestagswahl 2021 ■ Bundestagswahl 2017

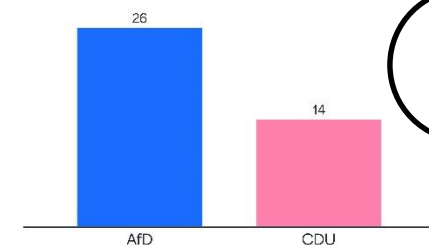
© Der Bundeswahlleiter, Wiesbaden 2021

3

Zweitstimmenergebnis Magdeburg



Wer hat mehr Zweitstimmen in  
Magdeburg bei der BTW21 erhalten?



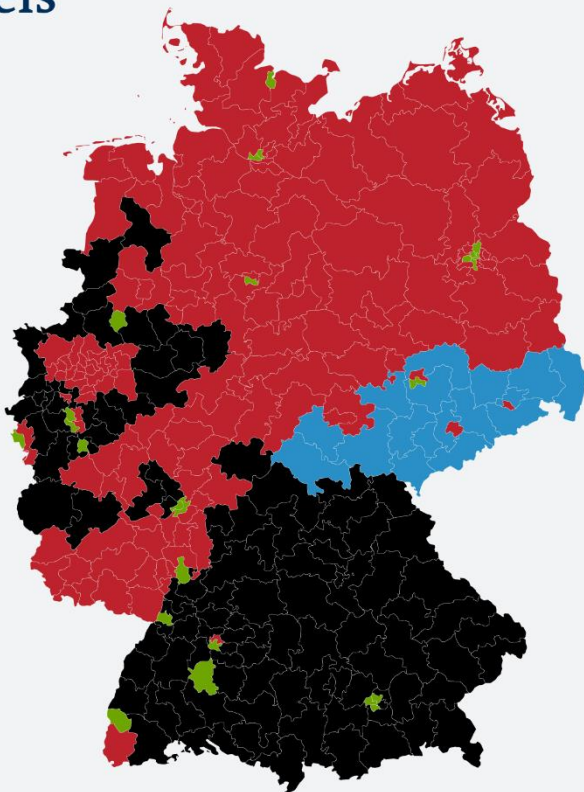
2



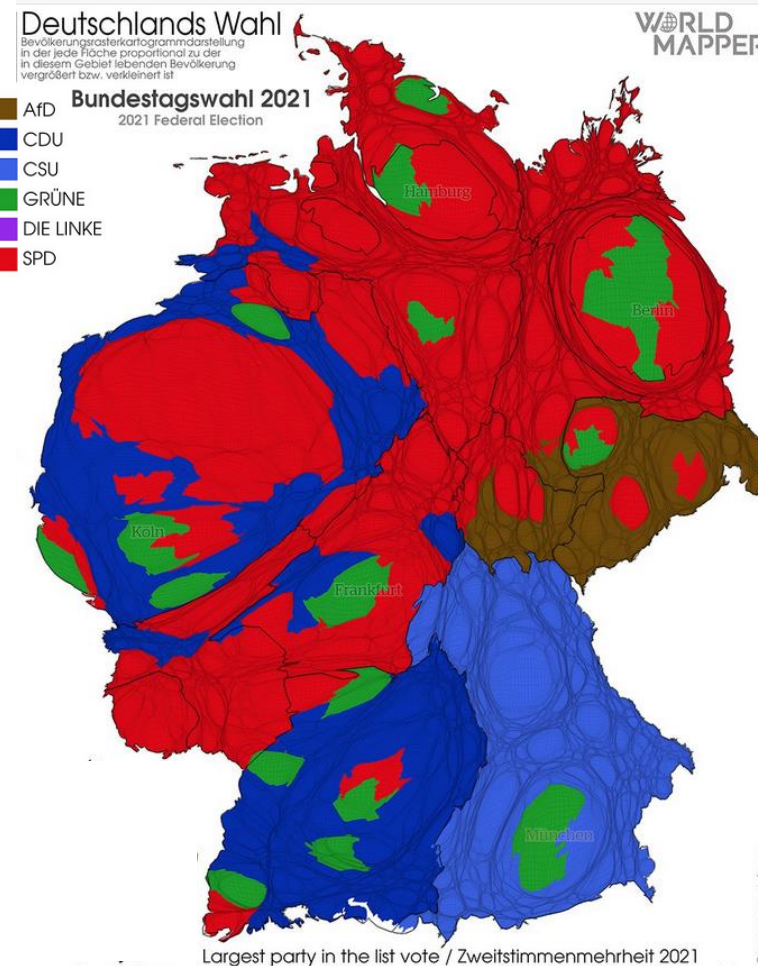
# Lösung Cartogramm?

## Parteien mit den meisten Zweitstimmen nach Wahlkreis

- SPD
- CDU/CSU
- Grüne
- AfD



Quelle: Bundeswahlleiter, Stand 27. September, 2021– 06:14 Uhr

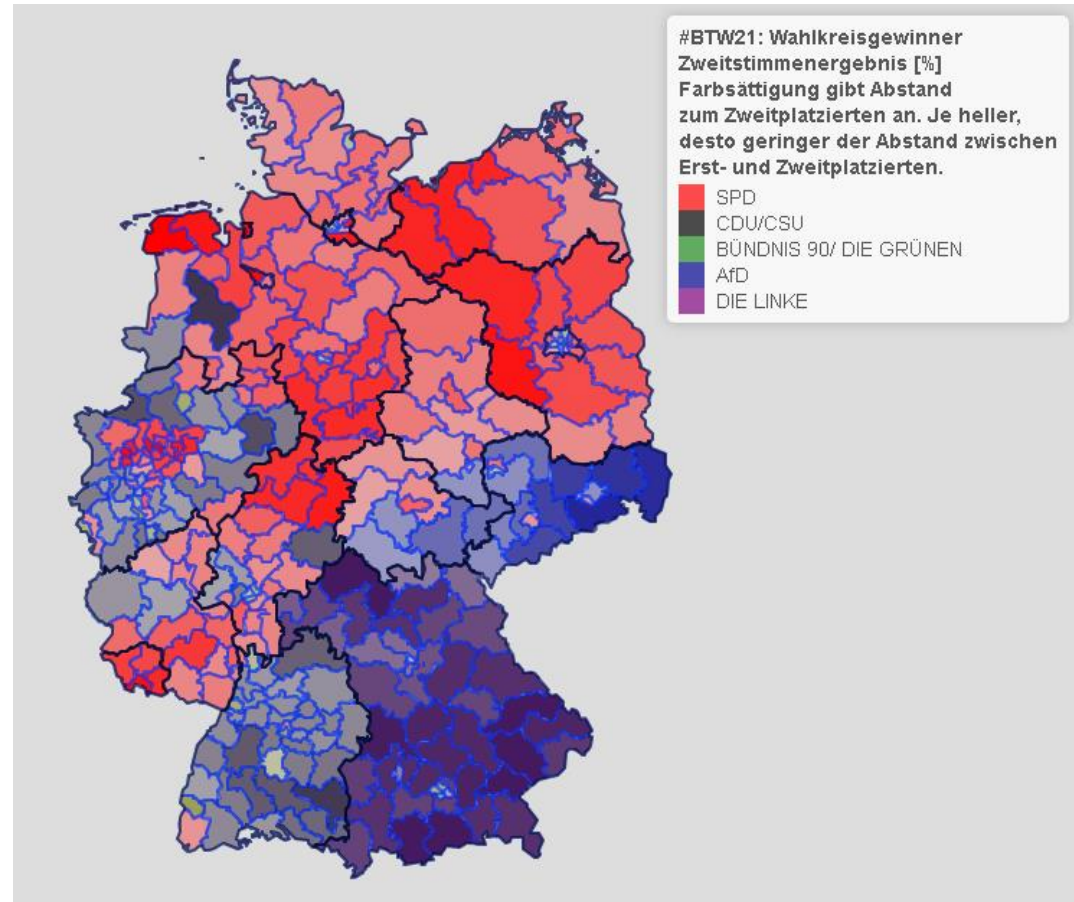
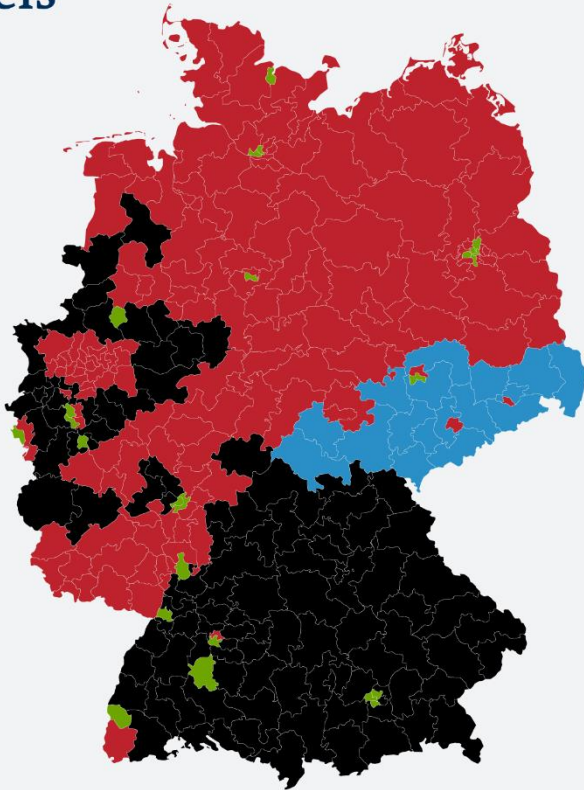


Quelle: Benjamin Hennig @geoviews  
<https://twitter.com/geoviews/status/1447343991050100738>

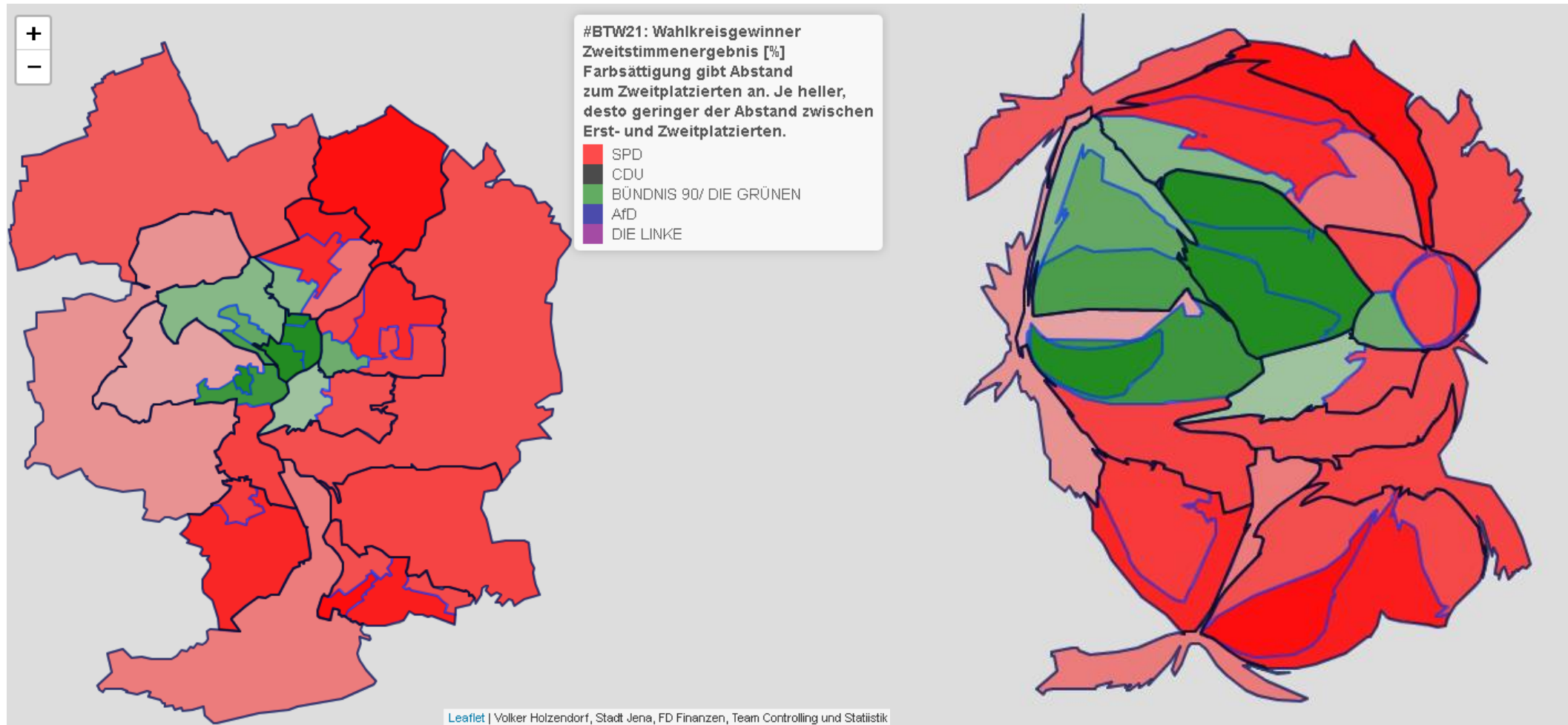
# Lösung Farbtöne?

## Parteien mit den meisten Zweitstimmen nach Wahlkreis

- SPD
- CDU/CSU
- Grüne
- AfD

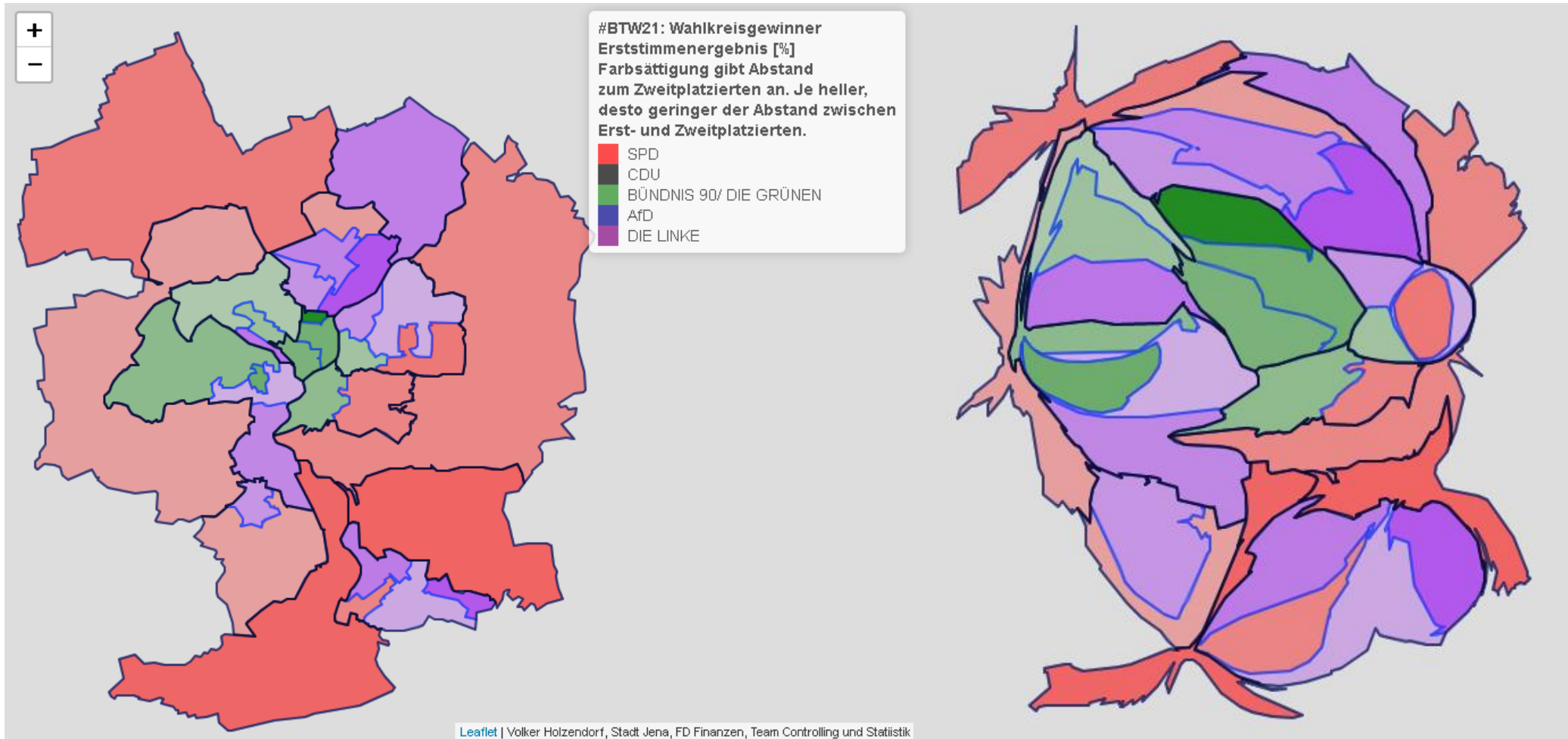


# Lösung: Farbtöne und Cartogram! – Jena (Zweitstimmen)

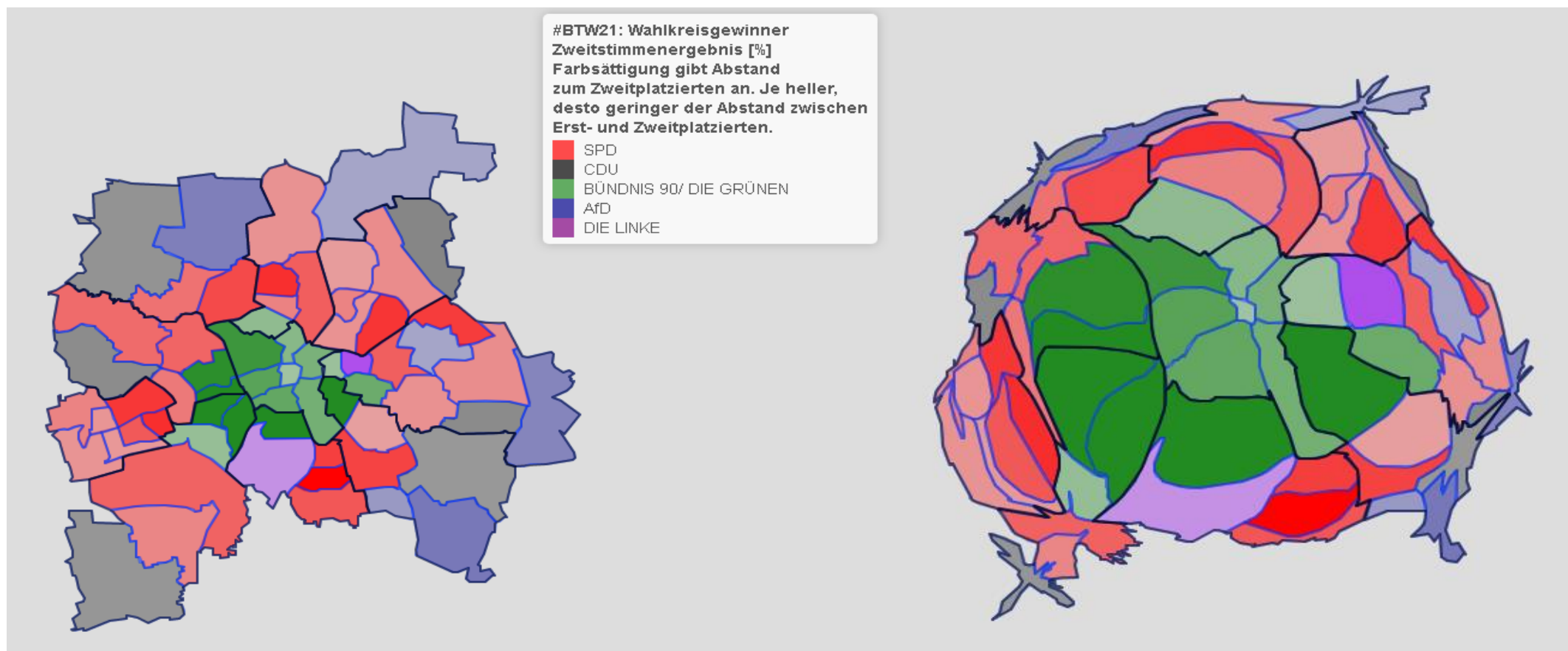




# Lösung: Farbtöne und Kartogram! – Jena (Erststimmen)



# Lösung: Farbtöne und Cartogram! - Leipzig



# R-Flexdashboards

Bundestagswahl 2021 Volker Holzendorf, Stadtverwaltung Jena, FD Controlling und Statistik

#BTW21

## Gebietswahl für Kartendatstellung

Wähle ein Gebiet zur Darstellung der Karten aus

Leipzig

Was soll dargestellt werden?

Wahlkreisgewinner

Welche Stimme der Wahl soll betrachtet werden?

Zweitstimme

falls Parteihochburg: Welche Partei soll betrachtet werden?

SPD

## Was zeigen die Karten

Die **linke Karte** ist eine flächentreue Darstellung der Wahlergebnisse der BTW21 nach den ausgewählten Kriterien.

Die **rechte Karte** zeigt dagegen ein Kartogramm, d.h. eine verzerrte Darstellung der gleichen Kriterien. Der Verzerrungsfaktor ist die in der jeweiligen Gebietseinheit erreichte absolute Stimmenanzahl. Gebietseinheiten, in denen mehr Stimmen erreicht wurden, sind größer dargestellt, Gebietseinheiten mit wenigen Stimmen entsprechend kleiner. Damit ist die Darstellung eher angelehnt an den Grundsatz "one (wo)man - von vote".

## Leipzig, Ortsteil

Gebiet

### Wahlkreisgewinner

Art der Auswertung

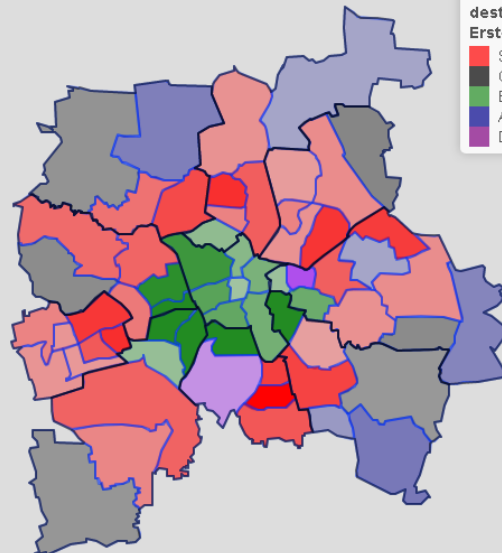
### Zweitstimme

Ausgewertete (Wahl-)Stimme

### SPD

Betrachtete Partei

Flächentreue Karte

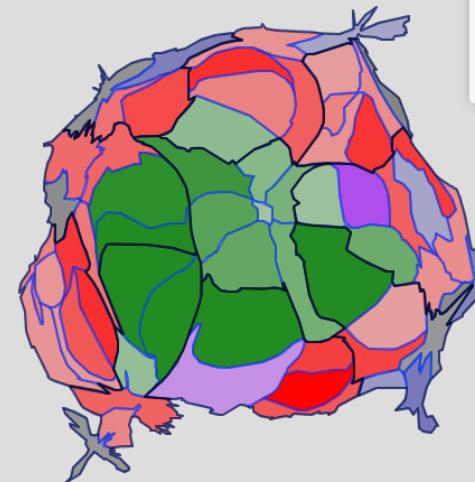


#BTW21: Wahlkreisgewinner  
Zweitstimmenergebnis [%]  
Farbsättigung gibt Abstand  
zum Zweitplatzierten an. Je heller,  
desto geringer der Abstand zwischen  
Erst- und Zweitplatzierten.

SPD  
CDU  
BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN  
AfD  
DIE LINKE

Leaflet | Volker Holzendorf, Stadt Jena, FD Finanzen, Team Controlling und Statistik

Kartogramm : one (wo)man - one vote



#BTW21: Wahlkreisgewinner  
Zweitstimmenergebnis [%]  
Farbsättigung gibt Abstand  
zum Zweitplatzierten an. Je heller,  
desto geringer der Abstand zwischen  
Erst- und Zweitplatzierten.

SPD  
CDU  
BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN  
AfD  
DIE LINKE

Leaflet | Volker Holzendorf, Stadt Jena, FD Finanzen, Team Controlling und Statistik

# R-Flexdashboards: Ziel und Definition

Ziel:

Mit Hilfe von R Markdown (interaktive) Dashboards erstellen

R-Markdown:

Sprache zu Erstellung von reproduzierbaren Reports mit R-Code Schnipseln. Damit bestens geeignet, um **wiederkehrende Berichte** zu automatisieren, wenn neue Daten vorliegen



Dashboards:

(meist interaktive) übersichtliche Darstellung von Daten mit Hilfe von Grafiken (und Tabellen)



# Merkmale von Flexdashboards



- (1) Unterstützt htmlwidgets für interaktive Grafiken oder Tabellen
- (2) wohldefinierte Syntax ermöglicht einfaches Erstellen von (komplexen) Layouts des Dashboards
- (3) Einfach Integration von R-Shiny-Komponenten für interaktive Dashboardsteuerung
- (4) Optional: Individualisierung des Aussehens nach eigenem CD-Handbuch


# R-Markdown: Kurze Syntaxeinführung

## Definition:

Markdown ist eine vereinfachte Auszeichnungssprache mit dem Ziel leicht lesbar bereits vor der Konvertierung in das eigentliche (HTML-)Dokument zu sein.

R ist (auch) eine Konvertierungssoftware für Markdown-Dokumente.



Syntax	Ausgabe
Textformatierungen und Bilder	
Text	Text
<code>*kursiv*</code> <code>_kursiv_</code>	<i>kursiv</i>
<code>**bold**</code> <code>__bold__</code>	<b>bold</b>
<code>'verbatim code'</code>	verbatim code
<code>~~strikethrough~~</code>	<del>strikethrough</del>
<code>[link](www.is.uni-freiburg.de)</code>	link
Equation: <code>\$A = \setminus pi r^2\$</code>	Equation: $A = \pi * r^2$
<code>Image: ![] (path/to/image.png)</code>	Image: 
Horizontal rule: <code>***</code>	<hr/>
<code>&gt; block quote</code>	<div>block quote</div>

Überschriften	
<code># Header 1</code>	Header 1
<code>## Header 2</code>	Header 2
<code>### Header 3</code>	Header 3
<code>#### Header 4</code>	Header 4
<code>##### Header 5</code>	Header 5
Aufzählungen	
<code>* unordered list</code>	♦ unordered list
<code>* item 2</code>	♦ item 2
<code>+ sub-item 1</code>	- sub-item 1
<code>+ sub-item 2</code>	- sub-item 2
<code>1. ordered list</code>	1. ordered list
<code>2. item 2</code>	2. item 2
<code>+ sub-item 1</code>	- sub-item 1
<code>+ sub-item 2</code>	- sub-item 2
Einrückungen erfolgen jeweils durch 4 Leerzeichen	

Quellen (englisch):

<https://www.dataquest.io/blog/r-markdown-guide-cheatsheet/>

<https://bookdown.org/yihui/rmarkdown/>

# Flexdashboard: R-Mardown-Befehle

## Standard: Spaltenweises Layout

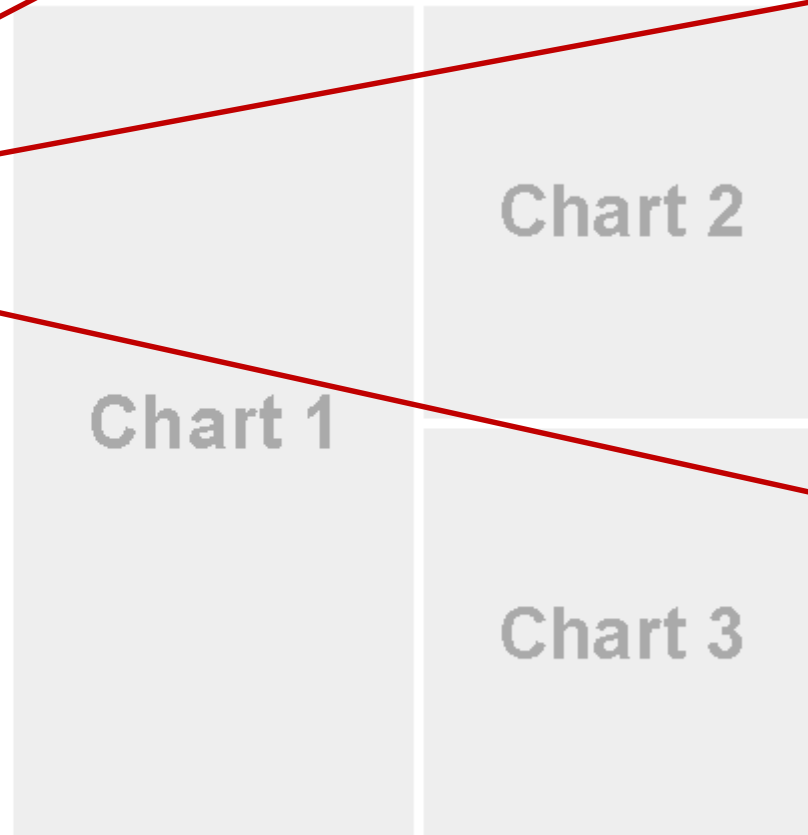
**YAML-Header\***

\*definiert das Ausgabeformat

**Flexdashboard spezifischer  
Markdowncode**

**Darstellung innerhalb des  
Dashboards (R-Code)  
muss Level3-Überschrift sein**

```
1  ---
2  title: "Column Orientation"
3  output: flexdashboard::flex_dashboard
4  ---
5
6  Column
7  -----
8
9  ### Chart 1
10
11  {r}
12  |
13
14  Column
15  -----
16
17  ### Chart 2
18
19  {r}
20
21
22  ### Chart 3
23
24  {r}
25
26
```



# Flexdashboard: R-Mardown-Befehle

## Zeilenweises Layout

YAML-Header\*

\*definiert das Ausgabeformat

Flexdashboard spezifischer  
Markdowncode

Darstellung innerhalb des  
Dashboards (R-Code)  
muss Level3-Überschrift sein

```
1  ---
2  title: "Row Orientation"
3  output:
4    flexdashboard::flex_dashboard:
5      orientation: rows
6  ---
7
8  Row
9  ----
10
11  ### Chart 1
12  ```{r}
13
14
15
16  Row
17  ----
18
19  ### Chart 2
20  ```{r}
21
22
23
24  ### Chart 3
25  ```{r}
26
27
28
```

Chart 1

Chart 2

Chart 3

# Flexdashboard: R-Mardown-Befehle

## Mehrere Seiten

YAML-Header\*

\*definiert das Ausgabeformat

Themenbereich 1

Themenbereich 2

Corona-Dashboard der Stadt Jena

Informationen zur aktuellen Inzidenz

Zeitreihen

Danke an  
Klaus Brückner, Passau!

```
1 ---
2 title: "Multiple Pages"
3 output: flexdashboard::flex_dashboard
4 ---
5
6 Page 1
7 =====
8
9 ### Chart 1
10
11 {{{{r}}}
12
13
14 ### Chart 2
15
16 {{{{r}}}
17
18
19 Page 2
20 =====
21
22 ### Chart 1
23
24 {{{{r}}}
25
26
27 ### Chart 2
28
29 {{{{r}}}
30
31
```

# Flexdashboard: R-Mardown-Befehle

## Storyboard-Layout (für Erklärtexte)

### YAML-Header\*

\*definiert das Ausgabeformat

Themenbereich 1 als  
Storyboard

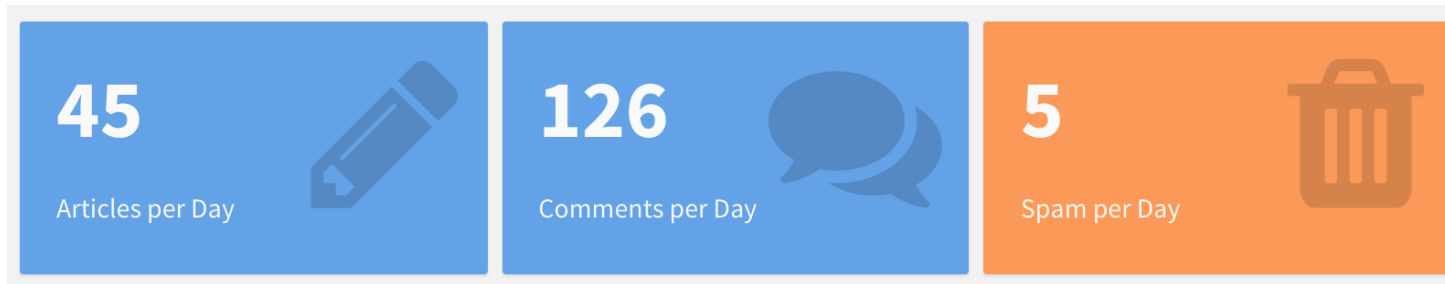
„Frame1“ beliebig langer  
Text

Themenbereich 2 im  
Spaltenformat

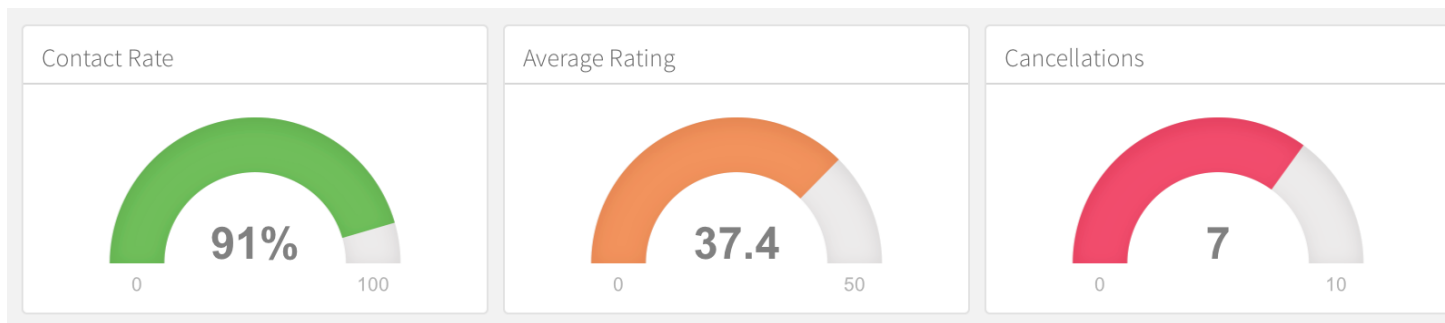
```
1 ---
2 title: "Storyboard Page"
3 output: flexdashboard::flex_dashboard
4 ---
5
6 Analysis {.storyboard}
7 =====
8
9 ### Frame 1
10
11 {r}
12
13
14 ### Frame 2
15
16 {r}
17
18
19 Details
20 =====
21
22 Column
23
24
```

# R-Flexdashboard - weiteres

- (1) auch Tabellen möglich
- (2) Infoboxen (Value-Box) –mit Icons:



- (3) Gauges („Datentacho“):





# Flexdashboard & Shiny

## R-Shiny ermöglicht Interaktivität des Dashboards

```
1 ---
2 title: "Old Faithful Eruptions"
3 output: flexdashboard::flex_dashboard
4 runtime: shiny
5 ---
6
7 ```{r global, include=FALSE}
8 # load data in 'global' chunk so it can be shared by all users of the dashboard
9 library(datasets)
10 data(faithful)
11 ```
12
13 Column {.sidebar}
14 -----
15
16 Waiting time between eruptions and the duration of the eruption for the
17 Old Faithful geyser in Yellowstone National Park, Wyoming, USA.
18
19 ```{r}
20 selectInput("n_breaks", label = "Number of bins:",
21            choices = c(10, 20, 35, 50), selected = 20)
22
23 sliderInput("bw_adjust", label = "Bandwidth adjustment:",
24            min = 0.2, max = 2, value = 1, step = 0.2)
25 ```
26
27 Column
28 -----
29
30 ### Geyser Eruption Duration
31
32 ```{r}
33 renderPlot({
34   hist(faithful$eruptions, probability = TRUE, breaks = as.numeric(input$n_breaks),
35        xlab = "Duration (minutes)", main = "Geyser Eruption Duration")
36
37   dens <- density(faithful$eruptions, adjust = input$bw_adjust)
38   lines(dens, col = "blue")
39 })
40 ```
41
```

### YAML-Header\*

\*definiert das Ausgabeformat

globaler R-code für bessere Performance

Extra Spalte für Shinyelemente

Shinyelemente für Input

Shinycode für Output

Input Abruf im Output



# R-Flexdashboards und Shiny: Ein Problem



R-Shiny ermöglicht Interaktivität des Dashboards

**ABER NUR WENN:**

... ein ShinyServer\* zur Verfügung steht, der R-Code mit Shiny Elementen übersetzt und verfügbar macht („deployed“)



**ODER:**

... wenn der:die Anwender:in R installiert hat.

## DAS ENDE!

**ODER?**

\* Einen Shiny-Server für eine Kommune selbst aufzusetzen ist kein Hexenwerk, sofern Linux Hardware zur Verfügung steht:  
<https://shiny.rstudio.com/articles/shiny-server.html>

# R-Portable mit „\*.exe“

R-Portable ermöglicht R-Funktionalität ohne dass R installiert sein muss.

R-Portable muss durch den R-Entwickler einmalig konfiguriert werden.

Die Apps werden dann durch R-Portable mit Hilfe einer ausführbaren Datei (\*.exe) angesteuert und ausgeführt. Die Datei stellt KO.R zu Verfügung!

# Die Schritte des R-Entwicklers

R-Portable herunterladen:

<https://sourceforge.net/projects/rportable/>



The screenshot shows the SourceForge project page for 'R Portable'. The page has a dark grey header with the SourceForge logo and 'Help' link. Below the header is an orange navigation bar with 'Open Source Software', 'Business Software', and 'Resources' links. The main content area is dark grey and displays the project name 'R Portable' in large white text, with 'Brought to you by: halpo' underneath. To the left of the title is a small icon of a diamond with a flame. Below the title, there are three statistics: '★★★★★ 3 Reviews', 'Downloads: 341 This Week', and 'Last Update: 2021-11-15'. At the bottom, there are three buttons: a green 'Download' button with a SourceForge icon, a grey 'Get Updates' button, and a grey 'Share This' button. The word 'Windows' is visible in the bottom left corner.

SOURCEFORGE Help

Open Source Software Business Software Resources

Home / Browse / Science & Engineering / Mathematics / Statistics / R Portable

 **R Portable**  
Brought to you by: [halpo](#)





★★★★★ 3 Reviews Downloads: 341 This Week Last Update: 2021-11-15

 **Download** Get Updates Share This

Windows

# Die Schritte des R-Entwicklers

## Benötigte Ordnerstruktur

Name	Änderungsdatum	Typ	Größe
 Apps	01.12.2021 13:19	Dateiordner	
 R-Portable	01.12.2021 14:19	Dateiordner	
 temp	01.12.2021 15:22	Dateiordner	
 R-Shiny-Flexdashboards.exe	01.12.2021 11:30	Anwendung	2.120 KB

In den Ordner „Apps“ kommen die erstellten Flexdashboards  
Der Ordner „R-Portable“ ist der eben heruntergeladene  
„temp“ ist zu Kontrollzwecken vorhanden.

# Die Schritte des R-Entwicklers



R-Portable.exe starten und **alle** für die Flexdashboards benötigten Pakete installieren.

Tipp:

Benötigte Pakete in der App mit diesem Code initialisieren (und ggf. installieren).

Dann entfällt das installieren auf R-Portable.

Wichtig: es muss der CRAN-Mirror mit angegeben werden!

Beispielcode für das R-Paket „tidyverse“:

```
if(!require(tidyverse)) {  
  install.packages("tidyverse",  
                   dependencies = TRUE,  
                   repos = "http://cran.us.r-project.org")  
  library(tidyverse)  
}
```

# Die Schritte des R-Entwicklers



In der durch R-Portable.exe gestarteten R-Umgebung „pandoc“ installieren.

R-Code dafür:








```
if(!require(installr)) {  
  install.packages("installr",  
                   dependencies = TRUE,  
                   repos = "http://cran.us.r-project.org")  
  library(installr)  
}  
install.pandoc()
```

Beim schließen von R-Portable.exe workspace sichern!



# Unterordner APPs: wichtige Konventionen

- (1) Vollständige R-Programmierung des R-Flexdashboards
- (2) Ordner des R-Flexdashboards enthält genau eine \*.Rmd-Datei, die genauso heißt wie der Ordner

Apps > CoVid19Jena			
Name	Änderungsdatum	Typ	Größe
 DatenCSV	29.11.2021 12:59	Dateiordner	
 Landkreisdaten	01.12.2021 13:23	Dateiordner	
 R-Codes	01.12.2021 13:18	Dateiordner	
 rsconnect	29.11.2021 12:59	Dateiordner	
 c19j_flexdbth.Rproj	29.11.2021 09:21	R Project	1 KB
 Covid19Jena.Rmd	29.11.2021 11:50	RMD-Datei	11 KB
 README.md	27.09.2021 08:52	MD-Datei	1 KB

# Bereitstellung



Ordner mit den drei Unterordnern und die „\*.exe“  
Dies ist selbst gezippt sehr groß!

Deswegen:

Ordner auf einem Share-Laufwerk bereitstellen,

- stadtinterne Cloud
- stadtinternes Laufwerk auf den die Nutzer:innen Zugriff haben,  
ggf. für verschiedene Anwender:innen, separate Ordner bereitstellen

Updates der Apps:

AppOrdner (bzw. Dateien) auf (shared) Laufwerk austauschen

# App mit exe Starten - Quellcodeverzeichnis

R-Shiny Flexdashboard...



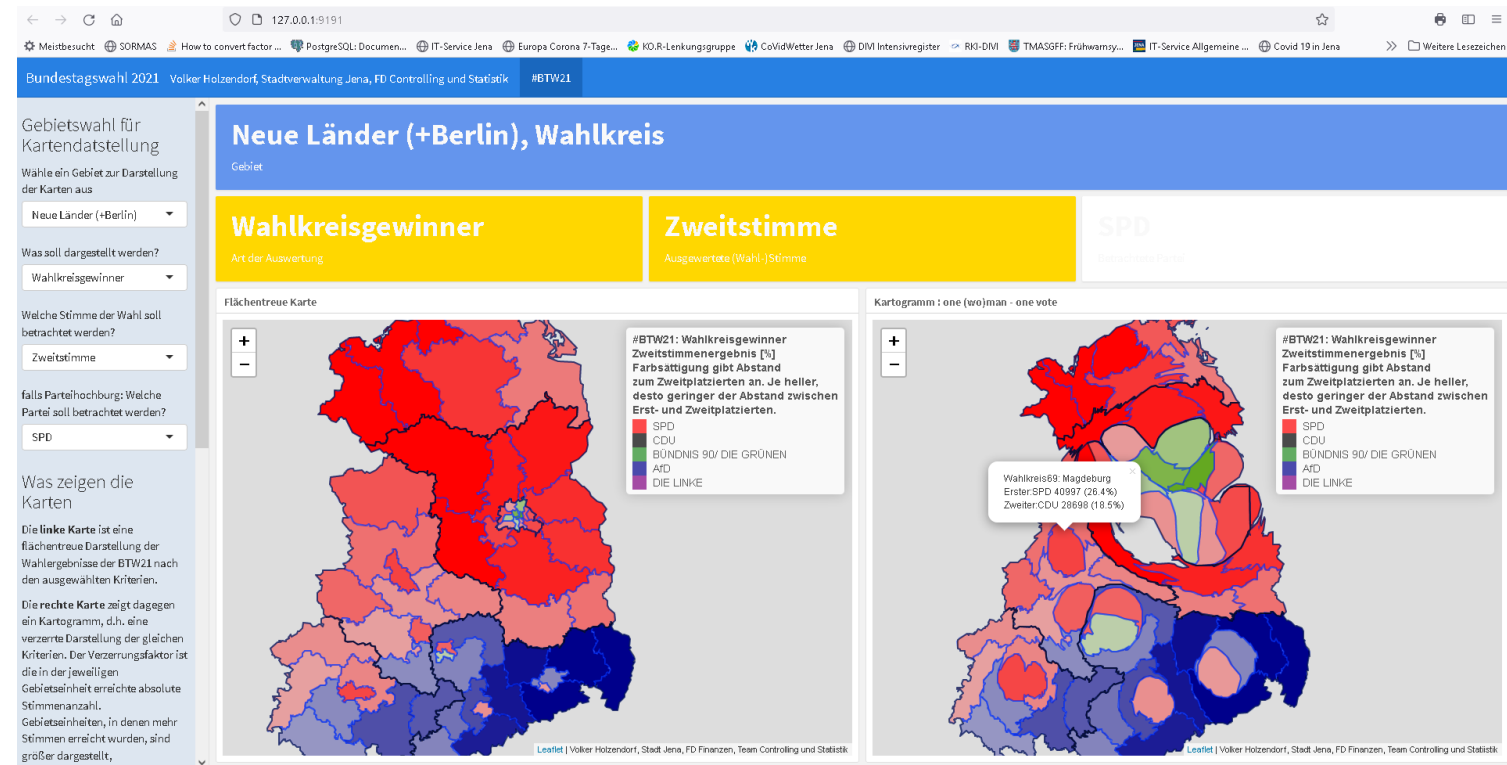
R-Shiny-Funktionalität ohne Shiny-Server

Wähle aus der Auswahlliste ein Projekt aus:

CoVid19Jena

Wahlen

ausführen



# Datensatz für Wahl-App

## Datensatz für Parteihochburgen

Datensatz 1 dient der Datrstellung der Parteihochburgen und hat folgende Struktur. Es wird empfohlen ihn wie folgt zu benennen:

`<Wahl><Ort><Parteien>`, z.B. `BTW21JParteien` für Bundestagswahl 2021 in Jena - Parteiergebnisse.

Variable	Label	Bemerkung
Gebietsart	Betrachtete Gebietseinheit	Beispielsweise Wahlbezirk, Briefwahlbezirk, Ortsteil, Stadtteil, Wahlkreis usw.
Gebietsnummer	Nummer der Gebietseinheit	ist Zuspieldkriterium für die Geokoordinaten
Gebietsname	Name der Gebietseinheit	z.B. WK 152 Leipzig Süd, BWBZ 9001, Jena-Lobeda ...
Stimme	Art der Stimme (Erst- oder Zweitstimme)	Einzutragen ist eine 1 für Erststimme oder eine 2 für Zweitstimme
Gruppenname	Name der Partei, Wählerversammlung	Folgende Parteien müssen mit dieser Schreibweise angegeben werden: SPD, CDU, GRÜNE, FDP, AfD, DIE LINKE
Anzahl	Erreichte Stimmenanzahl	numerisches Feld
Prozent	Prozentualer Stimmenanteil	numerisches Feld mit mindestens einer Nachkommastelle
Rang	Rang innerhalb der Gebietskörperschaft	Berechnet aus der erreichten Stimmenanzahl in innerhalb der Gebietskörperschaft

# KO.R: Der Hilfecenter bei Problemen



- Geschäftsstelle in Dortmund,  
verantwortlich Pinar Yildiz  
kor@stadtdo.de
- Seit 2019 aktiv
- inzwischen 45 Kommunen
- rund 100 Menschen
- Einmal monatlich Lenkungsgruppensitzung
- Monatlicher Stammtisch zu R-Problemen nach Feierabend (online)
- Für Shiny-Lösungen ohne Server:  
Michael Spandel, Magdeburg (michael.spandel@stat.magdeburg.de)  
Volker Holzendorf, Jena (statistik@jena.de)

1. R-Flexdashboard können einfach erstellt werden
2. Interaktivität kein Hexenwerk
3. No Vendor-Lock-In durch kleine Helferlein  
„Eine „\*.exe“ macht es möglich“
4. KO.R sind die Spezialisten für alle Fragen rund um R
5. Verzeichnisse:
  - GIT Server KO.R (im Aufbau)
  - Jena Cloud (temporär) ← bei Interesse mail an [statsitik@jena.de](mailto:statsitik@jena.de)

# Vielen Dank für die Aufmerksamkeit





# Arbeitsbericht: R Flexdashboards



## Grundlagen:

<https://pkgs.rstudio.com/Flexdashboard/>

<https://pkgs.rstudio.com/Flexdashboard/articles/Flexdashboard.html>

<https://pkgs.rstudio.com/Flexdashboard/articles/shiny.html>

## Individualisierung:

<https://pkgs.rstudio.com/Flexdashboard/articles/layouts.html>

<https://pkgs.rstudio.com/Flexdashboard/articles/theme.html>