



Kanton Zürich
Gesundheitsdirektion

Corona- Auswertungen mit R in der GD

**Kantonaler R-Austausch
31. 5. 2021**

Damian Brunold, Datenanalyse GD

Teil 1 – Entstehung

März = Datenerhebung

- Abteilung DA erhebt im März die Medizinstatistik.
- Hohe Arbeitsbelastung...
- Pandemiebewältigung:
 - Kantonsärztlicher Dienst im Lead
 - DA relativ spät involviert
 - Eskalation mit kantonaler Führungsorganisation
 - Kantonspolizei in GD

«Zelle Lage»

- Bestehende Datenflüsse organisieren
- Datenhaltung strukturieren
- Auswertungen nach Bedarf KFO und Politik
- Produkte in unterschiedlichen Formaten erzeugen, die unterschiedlichen Interessengruppen dienen müssen

Übergang von KFO zu GD

- Anfangs Mai Auszug der Kapo
- Lagebulletin komplett durch GD erstellt
- Verschiedene Versionen
- Sharepoint zu Kapo
- Geregelter(re) Prozesse

Dashboard Gesamt

GD ZH Covid-19 Gesamt 21.03.2020 15:31

Plätze und Personal

235

Total zusätzlich einrichtbare Plätze

114 / 334

IPS-Betten frei / total

25 / 28

ECMO-Plätze frei / total

279 / 369

COVID-Betten frei / total

0

IPS-Pflegepersonal

0

IPS-Medizinpersonal

0 / 0

IPS-Pflege/Medizin pro belegtem IPS-Bett

0 / 0

IPS-Pflege/Medizin pro IPS-Bett

Infizierte

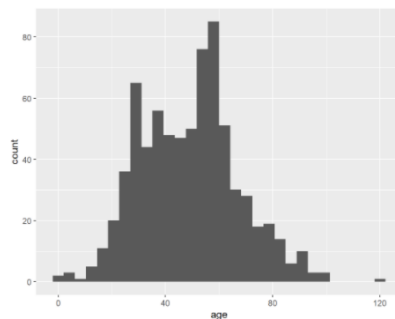
735

Total Infizierte

50

Median Alter

Altersverteilung



Material

13'312 / 158'951

FFP Masken 7-Tage-Verbrauch / Bestand

280'870 / 1'988'855

OP Masken 7-Tage-Verbrauch / Bestand

7'582 / 22'996

Hand-Desinfekt. Liter 7-Tage-Verbrauch / Bestand

52'008 / 167'625

Schutzkittel 7-Tage-Verbrauch / Bestand

5'595 / 24'193

OP-Kittel 7-Tage-Verbrauch / Bestand

941'545 / 7'309'919

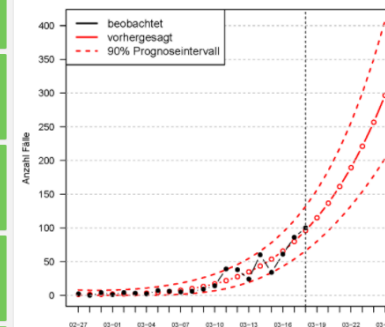
Handschuhe 7-Tage-Verbrauch / Bestand

0 / 0

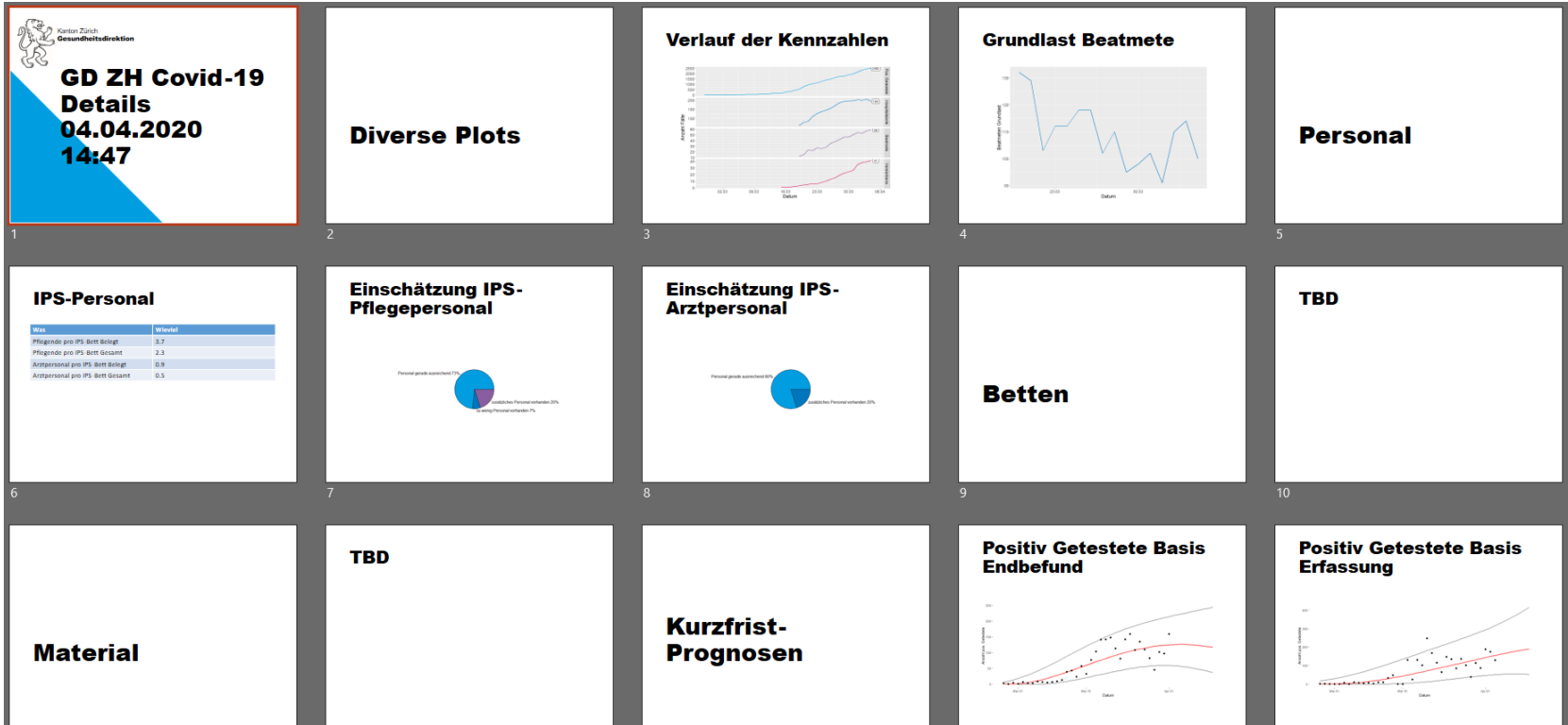
Schutzbrillen 7-Tage-Verbrauch / Bestand

Prognose

Prognose neuer Fälle



Powerpoint Details



Powerpoint Prognosen

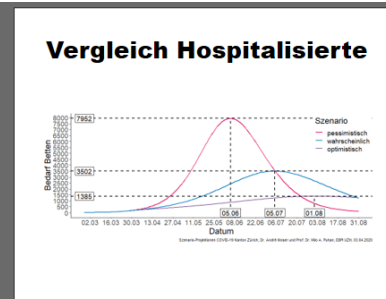
Kanton Zürich
Gesundheitsdirektion

**GD ZH Covid-19
Prognosen
04.04.2020
14:47**

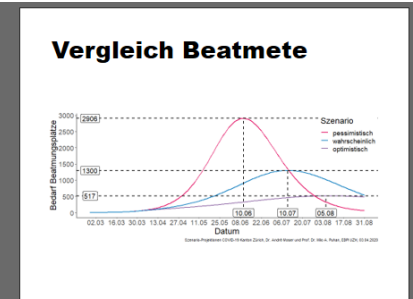
1

**Vergleich
Szenarien**

2



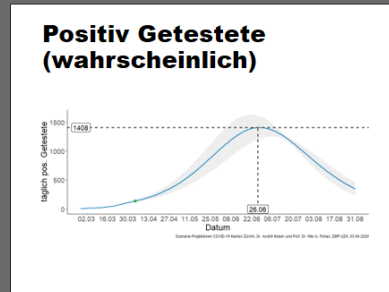
3



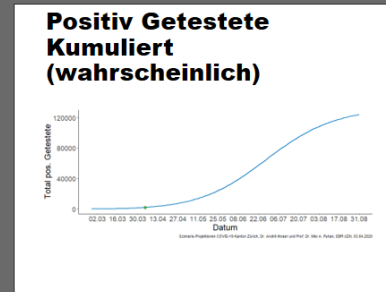
4

**Szenario
'wahrscheinlich'**

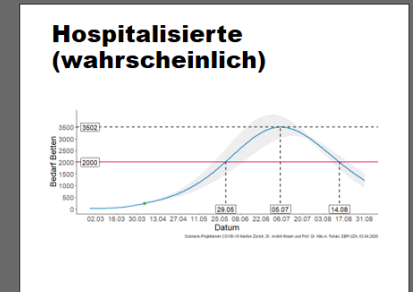
5



6



7



8

**Beatmete
(wahrscheinlich)**

**Gestorbene
(wahrscheinlich)**

**Positiv Getestete
(optimistisch)**

Drei Dashboards - Fälle

GD ZH Covid-19 Dashboard Fälle 12.04.2020 14:45

Kennzahlen

3004 / 70

Total positiv Getestete / Verstorbene

51 / 85

Median Alter pos. Getestete / Verstorbene

153 (+4)

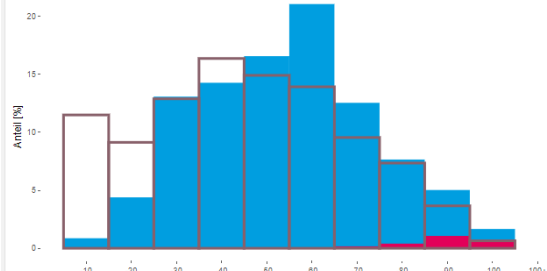
COVID-Hospitalisierte (Veränderung zum Vortag)

49 (-1)

COVID-Beatmete (Veränderung zum Vortag)

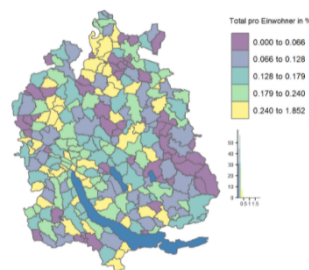
Altersverteilung

Blau = positiv Getestete, Rot = Verstorben, Offen = Bevölkerungsstruktur Kanton Zürich

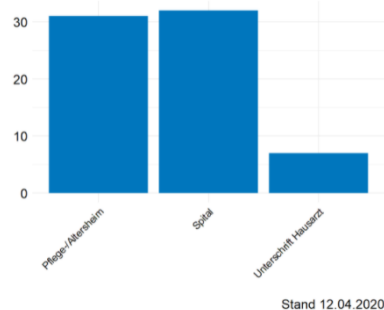


Geographische Verteilung

Positiv Getestete pro Einwohner

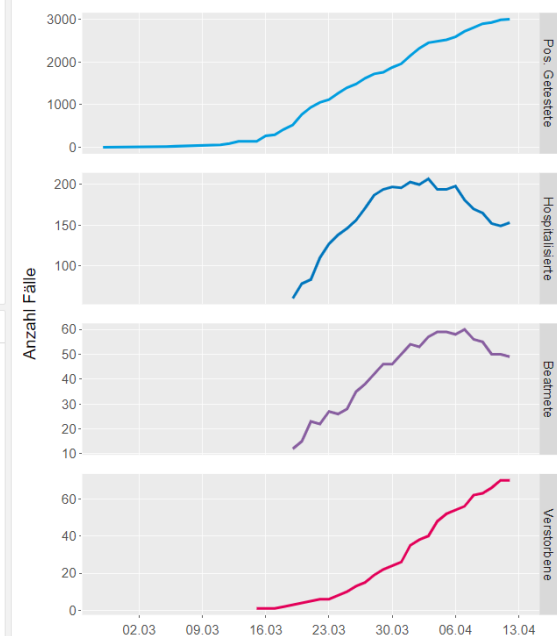


Sterbeort



Verlauf

Kennzahlen



Drei Dashboards - Kapazitäten

GD ZH Covid-19 Dashboard Kapazitäten 12.04.2020 14:45

Betten

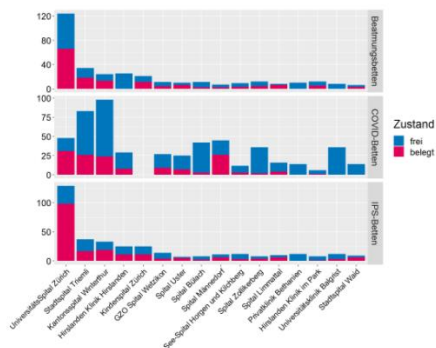
194 / 337

173 / 370

475 / 625

COVID-Betten (Isolations-Betten) frei / total

Betten pro Spital (A/B-Spitäler)

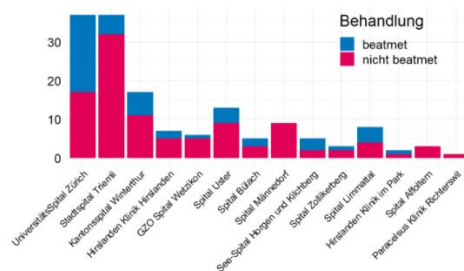


Aktuell Hospitalisierte

153

Hospitalisierte COVID-Patienten

Hospitalisierte pro Spital



Genesene und Verstorbene (nur Spital)

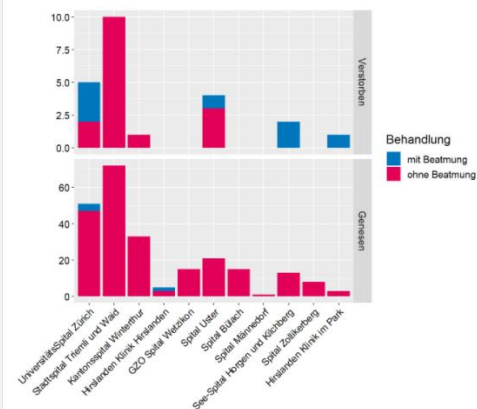
6 / 231

Genesene mit / ohne Beatmung

7 / 16

Verstorbene mit / ohne Beatmung

Genesene und Verstorbene pro Spital



Drei Dashboards – Personal und Material

GD ZH Covid-19 Dashboard Personal/Material 12.04.2020 14:46

Material

102 / 126 Tage

FFP Masken Vorrat ohne / mit KAZ

79 / 410 Tage

OP Masken Vorrat ohne / mit KAZ

40 / 86 Tage

Hand-Desinfekt. Vorrat ohne / mit KAZ

44 / 70 Tage

Schutzkittel Vorrat ohne / mit KAZ

75 / 75 Tage

OP-Kittel Vorrat ohne / mit KAZ

92 / 93 Tage

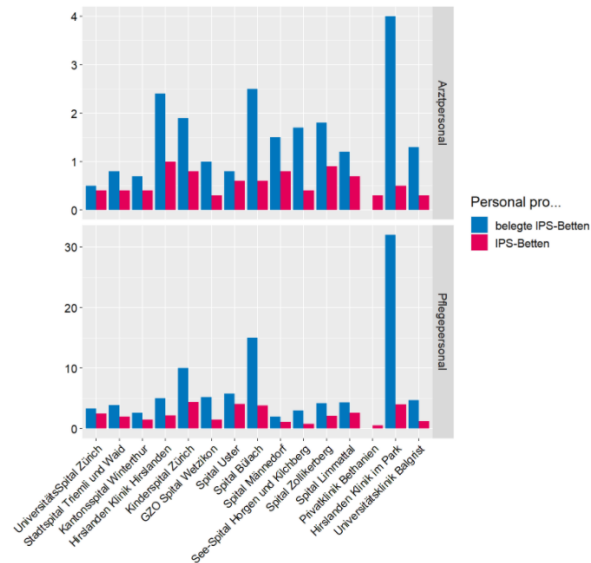
Handschuhe Vorrat ohne / mit KAZ

38 / 41 Tage

Schutzbrillen Vorrat ohne / mit KAZ

IPS-Personalschlüssel

IPS-Pflege/Arztpersonal pro Spital



IPS-Personal Kanton

4.2

IPS-Pflegepersonal pro belegtem IPS-Bett

2.3

IPS-Pflegepersonal pro IPS-Bett

0.9

IPS-Arztpersonal pro belegtem IPS-Bett

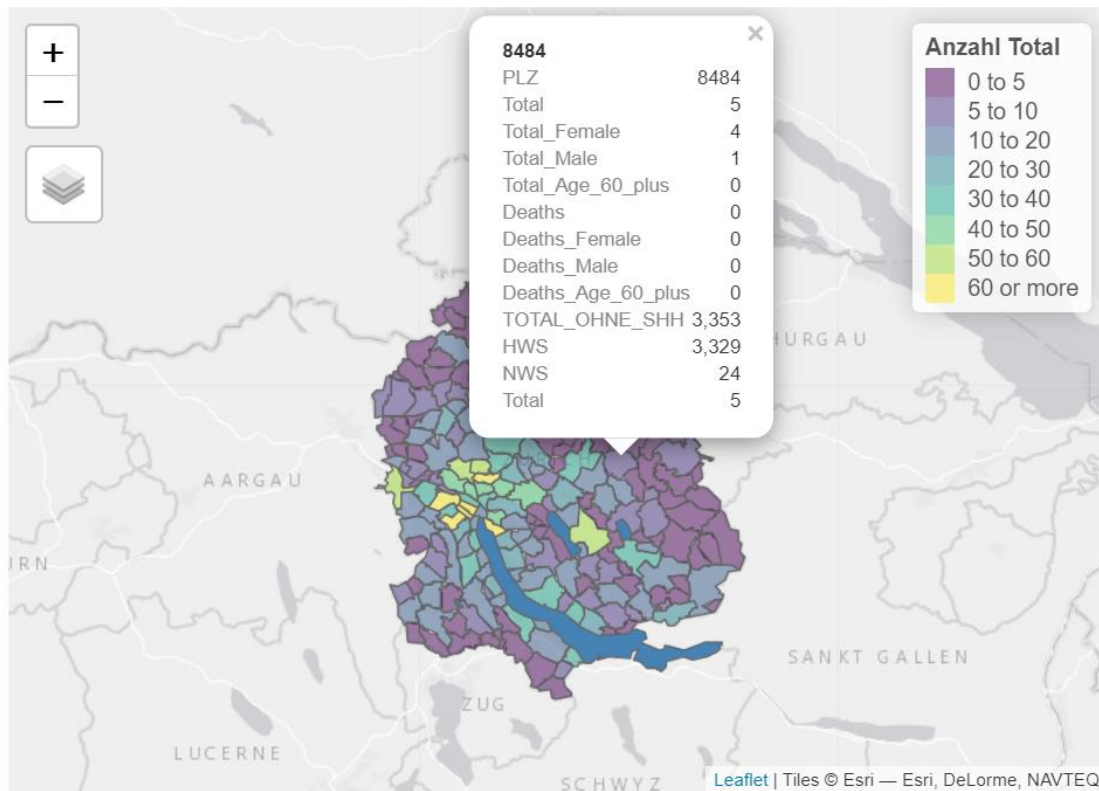
0.5

IPS-Arztpersonal pro IPS-Bett

Heatmaps

GD ZH Covid-19 Heatmaps 21.04.2020 14:40

Total Fälle



Lagebulletin



Kanton Zürich
Gesundheitsdirektion
KFO Ressort Gesundheit

LAGEBULLETIN

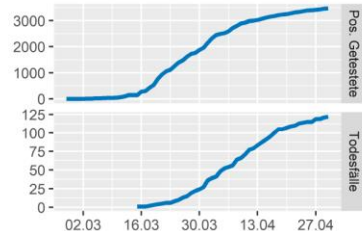
BEITRAG zH KFO COVID-19

COVID-19

Positiv Getestete / Mortalität / Median

Kanton Zürich
Gesundheitsdirektion
Seite 2

Anzahl gesamt erfasste Personen



Quelle: GD, Stand: 30.04.2020 14:48

Positiv Getestete (Total)

Heute	3'473
Vortag	3'462

Todesfälle (Total)

Heute	122
Vortag	110

Median Alter

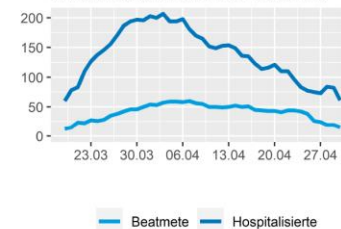
Pos. Getestete	
Verstorbene	

COVID-19

Hospitalisierte / Beatmete

Kanton Zürich
Gesundheitsdirektion
Seite 3

Anzahl aktuell erfasste Personen



Quelle: GD, Stand: 30.04.2020 14:48

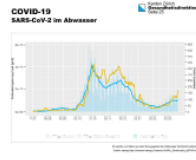
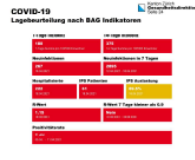
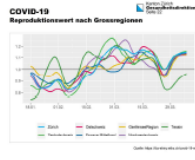
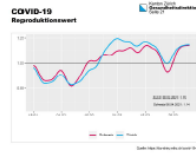
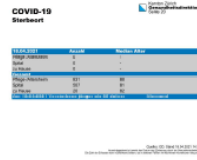
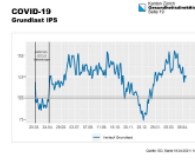
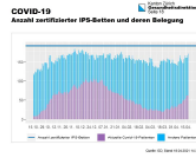
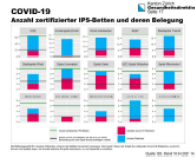
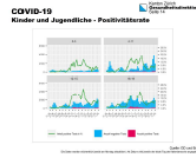
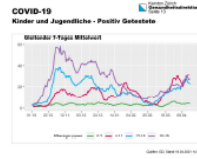
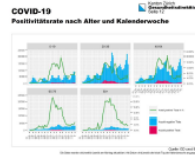
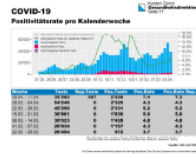
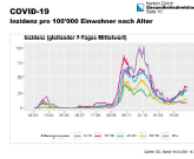
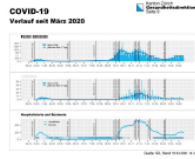
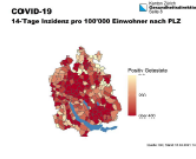
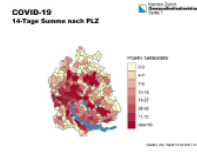
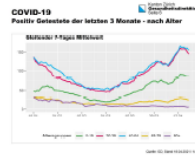
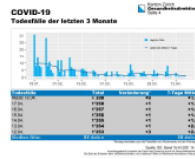
Hospitalisierte

Heute	61
Vortag	82

Beatmete

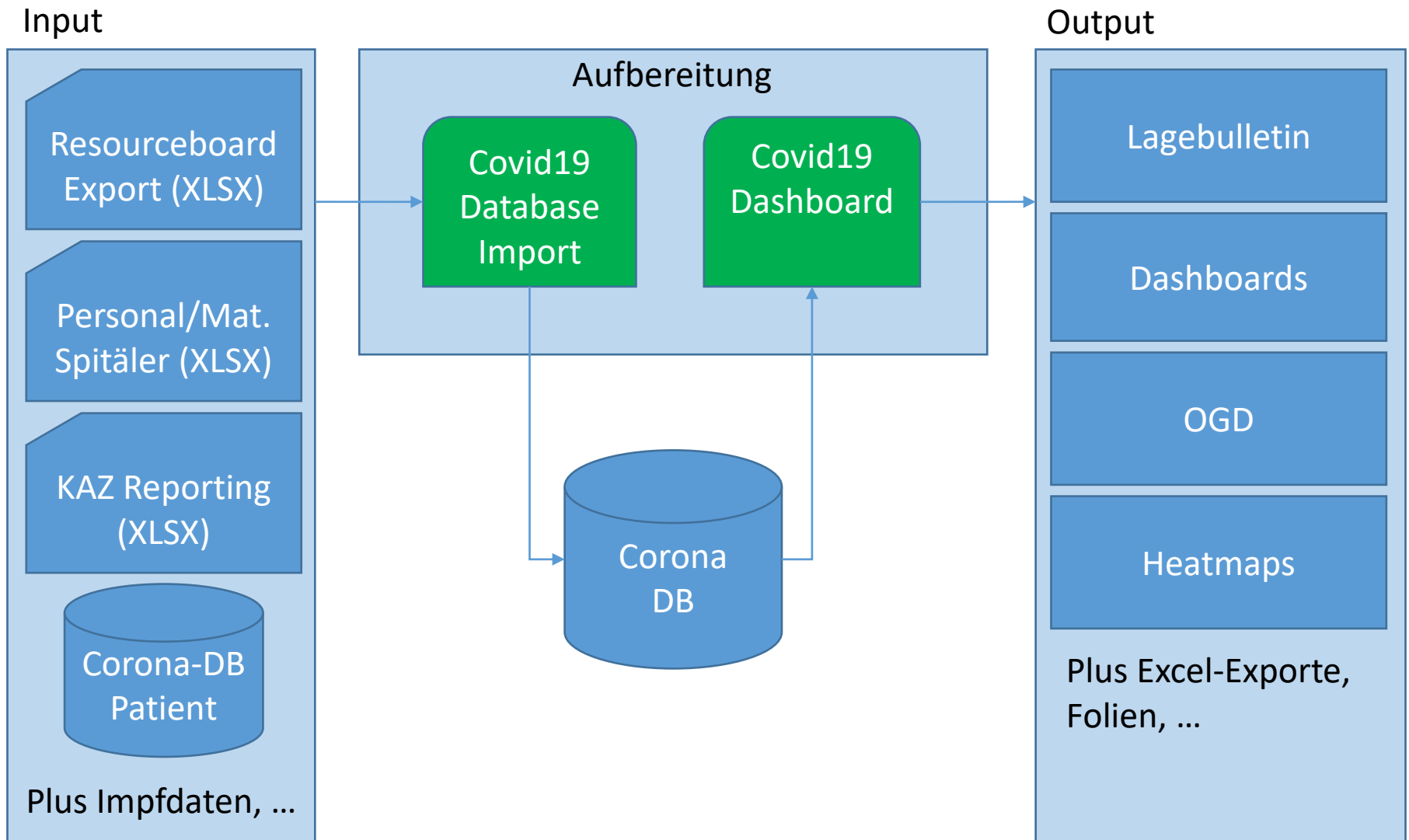
Heute	15
Vortag	19

Lagebulletin heute



Teil 2 – Implementation

Architektur Aufbereitung



«daplot»

- System, um Folien im PNG oder PDF Format möglichst pixelperfekt zu rendern
- Unterstützt
 - Textboxen (mit vererbbaaren Formaten)
 - Farbflächen
 - Bilder
 - Plots, welche auf «grid» basieren (z. B. ggplot2)
- Gemeinsamer Code kann abstrahiert und wiederverwendet werden.
- (Fast) Alle Produkte verwenden «daplot»

Grundstruktur eine Seite

`create_page(...)` %>%

Startet Seite

`add_...` %>%

Fügt Inhalt hinzu

`append_...` %>%

`set_pos(...)` %>%

`...`

`save_pdf(...)`

Speichert Seite

Mehrseitige Dokumente

`create_document(...)` %>%

Startet Dokument

`start_page(...)` %>%

Startet Seite

`add_...` %>%

Fügt Inhalt hinzu

...

`start_page(...)` %>%

Startet Seite

`add_...` %>%

Fügt Inhalt hinzu

...

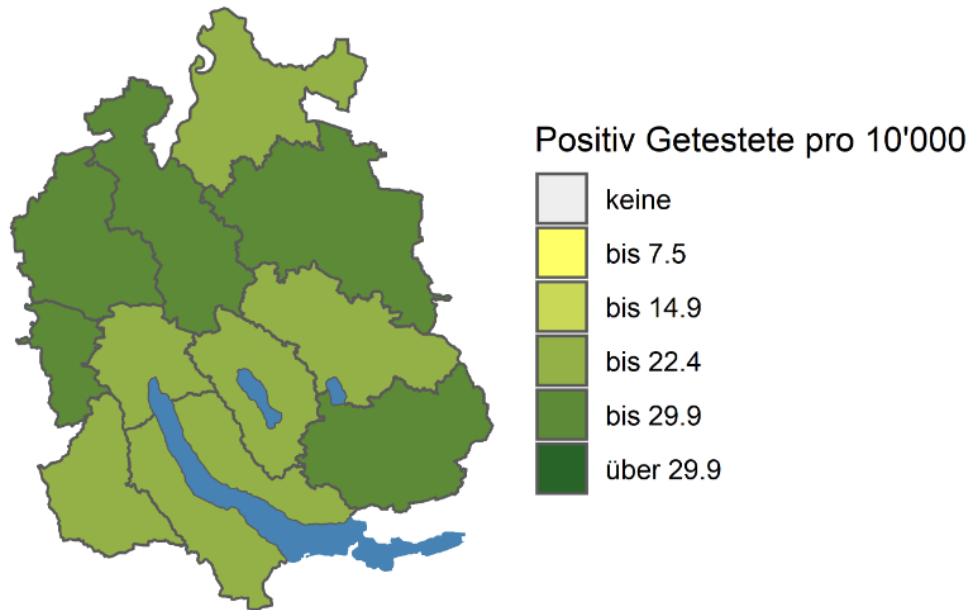
`save_pdf(...)`

Speichert Seite

Beispiel 1

COVID-19

Geographische Verteilung (14-Tage)

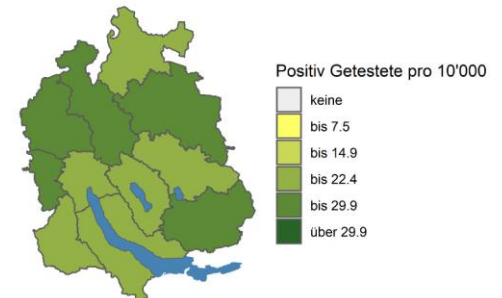


Quelle: GD, Stand 09.05.2021 14:30

Beispiel 1

```
create_page(format = "folie", theme = slide_theme) %>%  
  add_folien_titel("COVID-19") %>%  
  add_folien_subtitel("Geographische Verteilung (14-Tage)") %>%  
  add_plot_box(plot_heatmap_bezirk(last_days = 14) + ggtitle(""),  
               "default", rect = c(10, 28, 150, 110)) %>%  
  add_folien_source() %>%  
  save_png("output/bezirkskarte_faelle_14_tage")
```

COVID-19
Geographische Verteilung (14-Tage)



Quelle: GD, Stand 09.05.2021 14:30

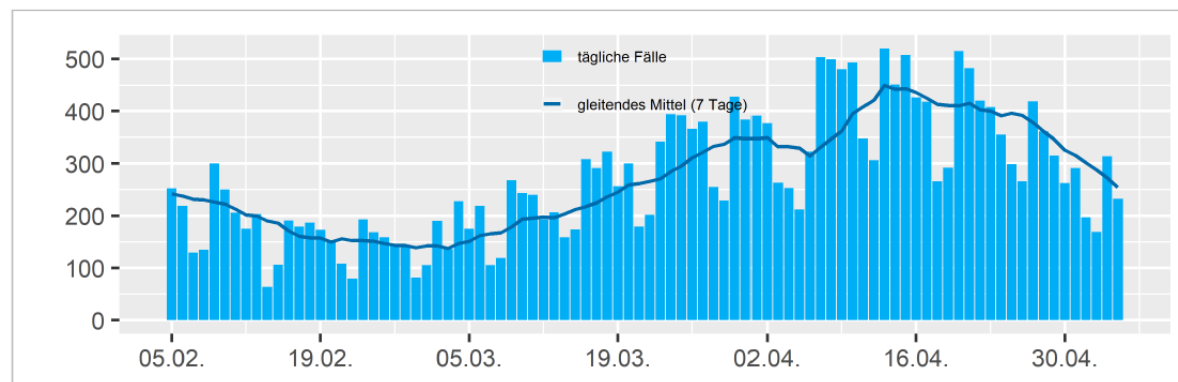
Beispiel 2

COVID-19

Positiv Getestete der letzten 3 Monate



Kanton Zürich
Gesundheitsdirektion
Seite 3



Positiv Getestete	Total	Veränderung	7-Tage Mittel	14-Tage Summe*
Heute 05.05.	107'780	+232	+254.3	280.4
04.05.	107'548	+314	+272.7	296.7
03.05.	107'234	+169	+287.7	309.7
02.05.	107'065	+197	+301.6	317.8
01.05.	106'868	+291	+316.1	322.2
30.04.	106'577	+262	+325.3	330.5
29.04.	106'315	+315	+346.1	341.2
Median Alter	40 Jahre		38 Jahre	

* pro 100'000 Einwohner

Quelle: GD, Stand 05.05.2021 14:30

Ausschlaggebend ist jeweils das Datum der Erfassung durch die Gesundheitsdirektion.
Die Zahl der Erfassten kann rückwirkend ändern, da in seltenen Fällen im Nachhinein Korrekturen nötig sind.

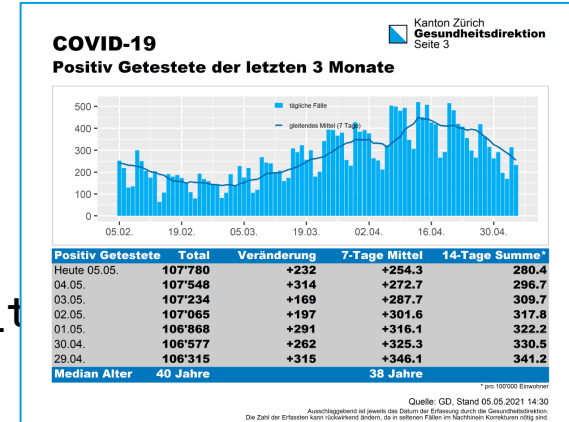
Beispiel 2

```
create_page(format = "folie", theme = powerpoint_t
  add_folien_nr(3) %>%
  add_folien_titel("COVID-19") %>%
  add_folien_subtitel("Positiv Getestete der letzten 3 Monate") %>%
  add_plot_box(plot_lagebulletin_pos_getestete() +
    theme(plot.margin = margin(3, 3, -2, 2, unit = "mm")),
    "default", rect = c(10, 24, 150, 69)) %>%
  set_pos(x = 10, y = 70, x_end = 150) %>%
  append_text_box("Positiv Getestete", "textbolddblue2", width = 35) %>%
  append_text_box("Total", "textbolddblueright2", width = 10) %>%
  append_text_box("Veränderung", "textbolddblueright2", width = 30) %>%
  append_text_box("7-Tage Mittel", "textbolddblueright2", width = 30) %>%
  append_text_box("14-Tage Summe*", "textbolddblueright2") %>%

  append_text_box([Wert1], "textgray2", width = 35) %>%
  append_text_box([Wert2], "textboldgray2", width = 10) %>%
  append_text_box([Wert3], "textboldgray2", width = 30) %>%
  append_text_box([Wert4], "textboldgray2", width = 30) %>%
  append_text_box([Wert5], "textboldgray2") %>%

  [...]
```

`save_png("output/lagebulletin_3_positive")`



Beispiel 3

GD ZH Covid-19 Dashboard Personal/Material 05.05.2021 14:30

Material

447 / 989 Tage

FFP Masken Vorrat ohne / mit KAZ

97 / 203 Tage

OP Masken Vorrat ohne / mit KAZ

80 / 185 Tage

Hand-Desinfekt. Vorrat ohne / mit KAZ

147 / 235 Tage

Schutzkittel Vorrat ohne / mit KAZ

63 / 155 Tage

OP-Kittel Vorrat ohne / mit KAZ

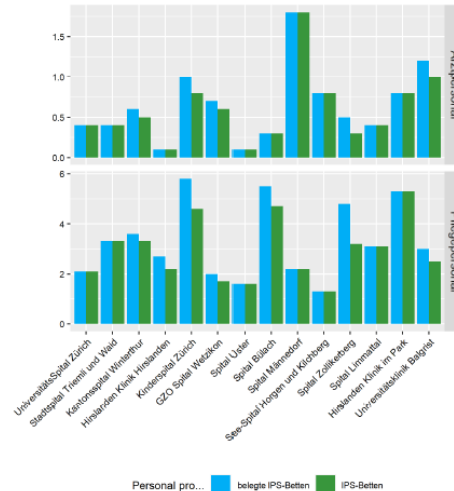
98 / 109 Tage

Handschuhe Vorrat ohne / mit KAZ

176 / 264 Tage

Schutzbrillen Vorrat ohne / mit KAZ

IPS-Personalschlüssel



IPS-Personal Kanton

2.9

IPS-Pflegepersonal pro belegtem IPS-Bett

2.6

IPS-Pflegepersonal pro IPS-Bett

0.5

IPS-Arztpersonal pro belegtem IPS-Bett

0.4

IPS-Arztpersonal pro IPS-Bett

Test Material

161 Tage

Abstrichtupfer

75 Tage

Transportmedium inkl. Röhrchen

26 Tage

Katuschen für GenXpert

109 Tage

Testkits PCR

Nie

KAZ - Rapid Test

Beispiel 3

```
create_page(format = "a3-quer", theme = dashboard
```

```
...
```

```
store_current_y_pos() %>%
```

```
# -----Material-----
```

```
set_pos(x = 0, x_end = width(.) / 3) %>%
```

```
append_text_box("Material", style_id = "spaltentitel") %>%
```

```
append_value_box2(get_material_dauer(daten, "D1"),  
                  get_material_mit_kaz_dauer(daten, "D1"), ...  
                  level = farbe_status(get_m_status(daten, "D1"))) %>%
```

```
[...]
```

```
# -----IPS_Personalschlüssel-----
```

```
set_pos(y = pos_y_saved(.), x = width.)/3, x_end = width.)*2/3) %>%
```

```
append_text_box("IPS-Personalschlüssel", style_id = "spaltentitel") %>%
```

```
append_plot_box(plot_ips_personal() + theme([...])), height = 150) %>%
```

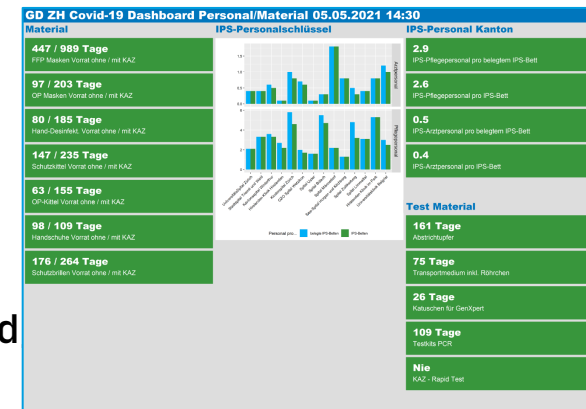
```
[...]
```

```
# -----IPS_Personal/Material-----
```

```
set_pos(y = pos_y_saved(.), x = width.)*2/3, x_end = width.) %>%
```

```
[...]
```

```
save_png("output/dashboard_3_personal_material", res = 300)
```



Implementation

Page Objekt

```
create_page <- function(width = NULL, height = NULL,  
                        format = NULL, theme = default_theme(),  
                        pagenr = NULL) {  
  [Formatbestimmung, falls nicht angegeben...]
```

```
  structure(list(  
    width = as_mm(width),  
    height = as_mm(height),  
    boxes = list(),  
    theme = theme,  
    pos_x_start = 0,  
    pos_x_end = as_mm(width),  
    pos_x = 0,  
    pos_y = 0,  
    pos_x_saved = 0,  
    pos_y_saved = 0,  
    pagenr = pagenr,  
    [...]  
  ), class = "page")  
}
```

create_*_box

```
create_text_box <- function(text, style_id, rect) {  
  structure(list(  
    text      = text,  
    style_id  = style_id,  
    x         = rect[1],  
    y         = rect[2],  
    width     = rect[3] - rect[1],  
    height    = rect[4] - rect[2]  
  ), class = "text_box")  
}
```

add*_box

```
add_text_box <- function(obj, text, style_id, rect) {  
  page <- get_page(obj)  
  
  idx <- next_box_idx(page)  
  page$boxes[[idx]] <- create_text_box(text, style_id, rect)  
  
  update_page(obj, page)  
}  
  
next_box_idx <- function(page) {  
  paste0("box", length(page$boxes) + 1)  
}
```

Position-Handling (1)

```
structure(list(  
  width = as_mm(width),  
  height = as_mm(height),  
  [...]  
  pos_x_start = 0,  
  pos_x_end = as_mm(width),  
  pos_x = 0,  
  pos_y = 0,  
  pos_x_saved = 0,  
  pos_y_saved = 0,  
  [...]  
) , class="page")
```

Position-Handling (2)

```
pos_x <- function(obj) {  
  get_page(obj)$pos_x  
}
```

```
pos_x_end <- function(obj) {  
  get_page(obj)$pos_x_end  
}
```

```
pos_x_saved <- function(obj) {  
  get_page(obj)$pos_x_saved  
}
```

```
store_current_x_pos <- function(obj) {  
  page <- get_page(obj)  
  page$pos_x_saved <- page$pos_x  
  update_page(obj, page)  
}
```

Position-Handling (3)

```
set_pos <- function(obj, x = NULL, y = NULL, x_end = NULL) {  
  page <- get_page(obj)  
  
  [...]  
  
  page$pos_x_start <- x  
  page$pos_x      <- x  
  page$pos_x_end  <- x_end  
  page$pos_y      <- y  
  
  update_page(obj, page)  
}
```


append_*

```
append_text_box <- function(obj, text, style_id,  
                             height = NULL, width = NULL) {  
  page <- get_page(obj)  
  style <- get_style(page$theme, style_id)  
  
  [width/height calculation omitted...]  
  
  page <- add_text_box(page, text, style_id,  
                       rect = c(page$pos_x,  
                                page$pos_y,  
                                page$pos_x + width,  
                                page$pos_y + height))  
  
  page$pos_x <- page$pos_x + width  
  
  if (page$pos_x >= page$pos_x_end) {  
    page <- append_new_line(page)  
  }  
  
  update_page(obj, page)  
}
```

render_box

```
render_box <- function(box, page) {  
  UseMethod("render_box")  
}
```

render_box.text_box

```
render_box.text_box <- function(box, page) {  
  style <- get_style(page$theme, box$style_id)  
  if (!is.null(style$background)) {  
    grid.rect(x = unit(box$x + style$margin_left, "mm"),  
              y = unit(page$height - box$y - [...], "mm"),  
              width = unit(box$width - [...], "mm"),  
              height = unit(box$height - [...], "mm"),  
              hjust = 0,  
              vjust = 1,  
              gp = gpar(col = style$background,  
                        fill = style$background))  
  }  
  [style settings and position calculation omitted...]  
  grid.text(box$text, x, y, just,  
            gp = gpar(fontfamily = style$fontfamily,  
                      fontsize = style$fontsize,  
                      col = style$color))  
}
```

save_png

```
save_png <- function(page, file, res = 600) {  
  png(paste0(file, ".png"),  
      width = page$width,  
      height = page$height,  
      units = "mm",  
      res = res)  
  
  for (box in page$boxes) {  
    render_box(box, page)  
  }  
  
  dev.off()  
}
```

Styles

```
default_style <- structure(list(  
  fontfamily = "Arial",  
  fontsize = 10,  
  
  color = "black",  
  background = NULL,  
  
  halign = "left",  
  valign = "top",  
  
  padding_top = 0,  
  padding_right = 0,  
  padding_bottom = 0,  
  padding_left = 0,  
  
  margin_top = 0,  
  margin_right = 0,  
  margin_bottom = 0,  
  margin_left = 0  
) , class = "style")
```

Themes

- Set von Styles
- Jeder Style kann einen «Base»-Style aufweisen und erbt all dessen Eigenschaften
- Hierarchie von Styles
- Themes:
 - «default»
 - «slide_theme»
 - «dashboard_theme»

Zusammensetzung

```
add_folien_nr <- function(obj, foliennr = NULL, x =
  page <- get_page(obj)
  x <- as_mm(x)
  y <- as_mm(y)
  if (is.null(foliennr)) foliennr <- page$pagenr
  page <- page %>%
    add_polygon_box(points_x = c(x, x + 5, x),
                     points_y = c(y + 5, y + 5, y),
                     style_id = "zhblau") %>%
    add_rect_box(rect = c(x, y, x + 5, y + 5), style_id = [...]) %>%
    add_text_box("Kanton Zürich",
                 style_id = "pagenr",
                 rect = c(x + 7, y - 2, x + 7 + 50, y - 2 + 3)) %>%
    add_text_box("Gesundheitsdirektion",
                 style_id = "pagenrbold",
                 rect = c(x + 7, y - 2 + 3, x + 7 + 50, y - 2 + 6)) %>%
    add_text_box(paste0("Seite ", foliennr),
                 style_id = "pagenr",
                 rect = c(x + 7, y - 2 + 6, x + 7 + 50, y - 2 + 9))
  update_page(obj, page)
}
```

COVID-19 Kennzahlen		
303'998	119'617	423'615
<small>Kumuliert 1. Infizierte / Aktuell 2. Infizierte / Total verzeichnete Infizierte</small>		
107'780	(+232)	
<small>Positiv Gesteckt (Veränderung zum Vortag)</small>		
254.3		
<small>7-Tage Mittelwert</small>		
280.4		
<small>14-Tage Summe pro 100'000 Einwohner</small>		
1'383	(+1)	
<small>Todesfälle (Veränderung zum Vortag)</small>		
196	(-8)	
<small>COVID-19-Hospitalisierte (Veränderung zum Vortag)</small>		
85	(-2)	
<small>COVID-19-IPS Patienten (Veränderung zum Vortag)</small>		
5.7%	(6.5%)	
<small>Kreis pro 100'000 Covid-19-Tests vom 26.04. - 02.05.2021 (vorherige Kalenderwoche)</small>		

Quelle: GD, Stand 05.05.2021 14:30

Zukunft

- Unterstützung Paragraph-Box?
- Rendering von Tabellen aus Dataframes
- Dokumentation!
- Weitere Convenience-Funktionen
- Einsatz in weiteren DA-Projekten

Fragen?

Code und weitere Infos zu finden unter

<https://github.com/datenanalyseGDZH/daplot>