



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement des Innern EDI
Bundesamt für Gesundheit BAG
Direktionsbereich Öffentliche Gesundheit

Einsatz von R in der epidemiologischen Überwachung und Beurteilung von übertragbaren Krankheiten des BAG

adminR meetup, 14. März 2019

Damir Perisa

07. März 2019



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement des Innern EDI
Bundesamt für Gesundheit BAG
Direktionsbereich Öffentliche Gesundheit

Sektion Epidemiologie (BAG / DOeG)

Mission:

Zeitnahe generieren, bearbeiten und beurteilen von epidemiologischen Daten und Informationen im Austausch mit internen und externen Partnern

public health orientierte Analysen und Berichte erstellen und zielgruppenspezifisch kommunizieren



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement des Innern EDI
Bundesamt für Gesundheit BAG
Direktionsbereich Öffentliche Gesundheit

Rechtliche Grundlage

Volk

Bundesverfassung: Art. 40₂, Art. 118_{2b}, Art. 119₂, Art. 120₂ BV

Nationalrat / Ständerat

Epidemiengesetz (EpG)

[**EpG \(818.101\)**](#)

Bundesrat

VO über die Bekämpfung
übertragbarer Krankheiten des Menschen
(Epidemienverordnung, EpV)

VO über mikrobiologische Laboratorien

[**EpV \(818.101.1\)**](#)

VO mikrobiol. Laboratorien
(818.101.32)

EDI

EDI-VO über die meldepflichtigen Beobachtungen
übertragbarer Krankheiten des Menschen

[**EDI-VO \(818.101.126\)**](#)



Überwachte Krankheiten und Erreger

© Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement des Innern EDI
Bundesamt für Gesundheit BAG

Meldepflichtige übertragbare Krankheiten und Erreger

Übersicht 2018

Anthrax Bacillus anthracis	Crohn-Krankheit Cytomegalovirus (CMV)	Influenza, saisonale Grippe Influenza-Virus	Pest Yersinia pestis	Syphilis Treponema pallidum
Brüllaus Brucella spp.	Cryptosporidiose Cryptosporidium spp.	Krim-Kongo-Fieber Krim-Kongo-Virus	Pneumokokken-Erkrankungen, invasive Streptococcus pneumoniae	Tetanus Clostridium tetani
Campylobacteriose Campylobacter spp.	Haemophilus influenzae-Erkrankungen, invasive	Lassa-Fieber Lassa-Virus	Pocken Variola-Virus	Tollwut Rabies-Virus
Chancroid Neisseria gonorrhoeae	Hanta-Fieber Hanta-Virus	Legionellose Legionella spp.	Poliomyelitis Polio-Virus	Trichinose Trichinella spiralis
Cholera Vibrio cholerae	Hepatitis A Hepatitis-A-Virus	Listeriose Listeria monocytogenes	Polio-Infektion Poliovirus	Tuberkulose Mycobacterium tuberculosis-Komplex
Chikungunya-Fieber Chikungunya-Virus	Hepatitis B Hepatitis-B-Virus	Malaria Plasmodium spp.	Q-Fieber Coxiella burnetii	Tularämie Francisella tularensis
Chlamydiose Chlamydia trachomatis	Hepatitis C Hepatitis-C-Virus	Marburg-Fieber Marburg-Virus	Röteln Rubella-Virus	Typhus abdominalis / Paratyphus Salmonella Typhi / Paratyphi
Cholera Vibrio cholerae	EHEC-Infektion EHEC, STEC, VTEC	Measles Measles-Virus	Salmonelese Salmonella spp.	West-Nil-Fieber West-Nil-Virus
Gelbfieber Dengue-Virus	FSME Zickenzapfen-Virus	Masern Masern-Virus	SARS SARS-CoV	Zika-Virus-Infektion Zika-Virus
Influenza, neuer Subtyp Influenza-Virus, H1N1 (potentiell pandemisch)	Gonorrhoe Neisseria gonorrhoeae	Meningokokken-Erkrankungen, invasive Neisseria meningitidis	SARS-CoV	
		Shigellose Shigella spp.		
		MERS MERS-CoV		

Informieren Sie sich weiter unter: www.bag.admin.ch/info
BBI-Artikelnummer: 316.621.d

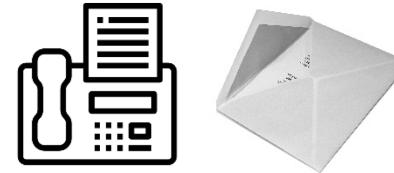




Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement des Innern EDI
Bundesamt für Gesundheit BAG
Direktionsbereich Öffentliche Gesundheit

Meldeweg TL;DR



Labor

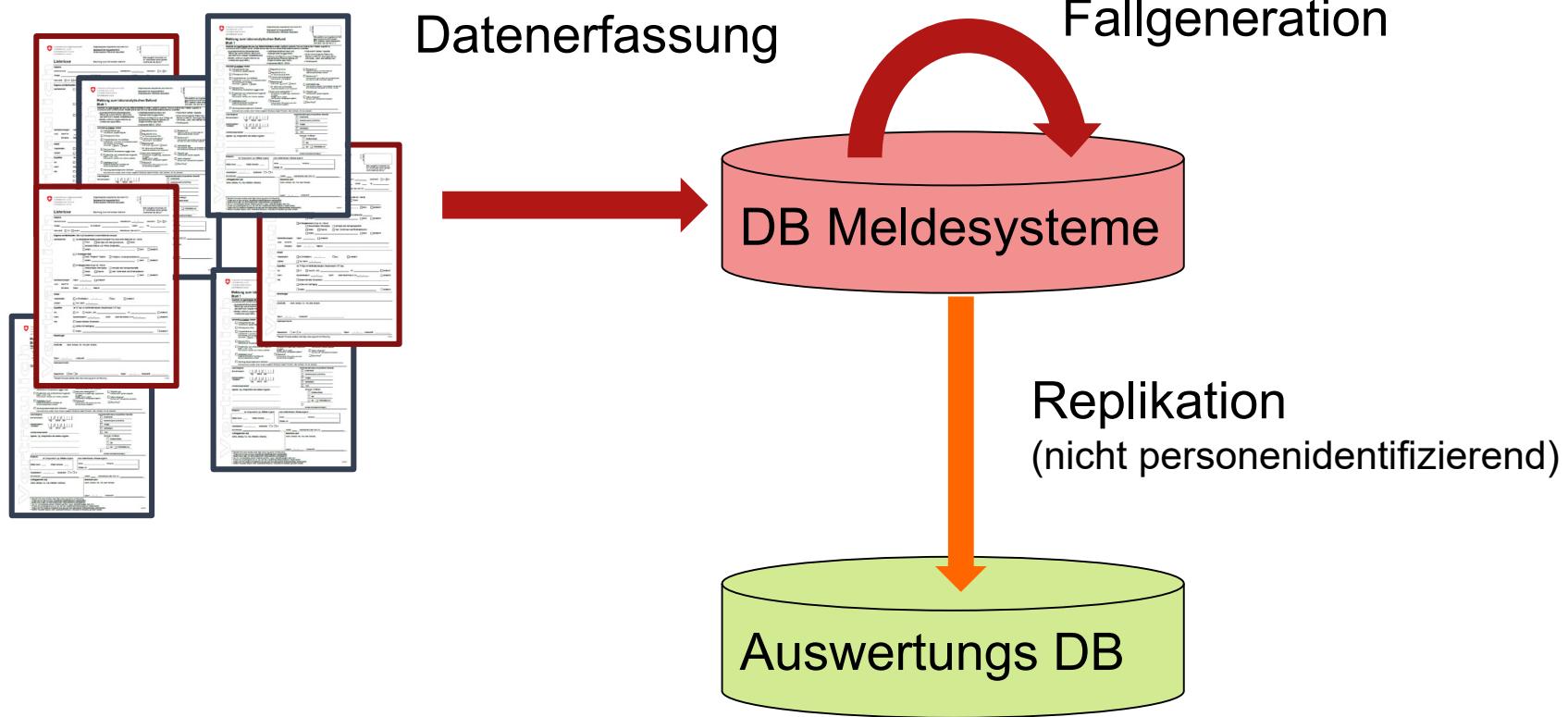
BAG

Klinik

KAD



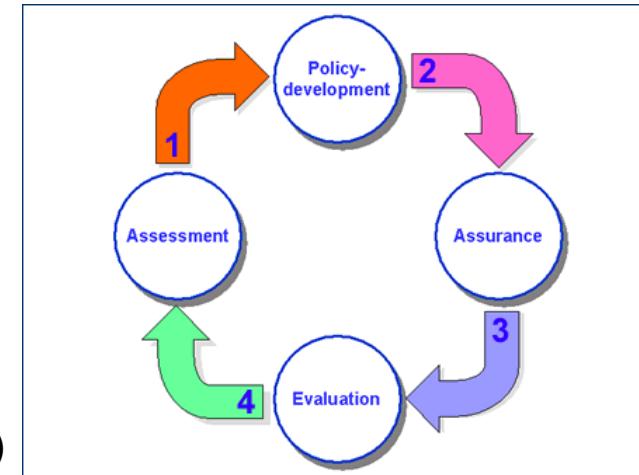
Meldeformulare → Fallgeneration → Auswertung





Auswertungen → Produkte

- **Spezifische Analysen** für
 - intern (Public Health Life Cycle)
 - Anfragen (Bürger, Medien, Ärzte, ...)
 - Internationale Statistiken CH (WHO, ECDC, ...)
- **Lageberichte** bei aktuellen Ausbrüchen und Epidemien
 - Grippe
 - Zeckenstiche / FSME / Borreliose
 - Masern
- **Berichterstattung im BAG Bulletin**
 - Bericht zur Grippesaison
 - Mehrjahresanalysen





Womit?

- STATA
- STATA → MS Excel
- STATA → R → QGis
- SAS → MS Access → MS Excel
- SPSS → MS Excel
- MS Access
- SQL Abfragen + ASP/.NET scripte
- R



Einsatz von R

- **Bisher: nur wo STATA nicht brauchbar**
 - Cluster/Ausbruchsdetektion
 - GIS
 - Bayes (rstan, INLA, ...)
- **Visualisierung der Inhalte**
 - Karten
 - Grafiken
- **Harmonisierung und Automatisierung der Routine-Analysen**
 - Bereinigung, Beschriftung, Fehlerkontrolle, ...
 - Inzidenz pro Wohnbevölkerung nach Region, Alter, Geschlecht
 - ...



Beispiel: Wöchentlicher Grippebericht

Datenquellen:

- 6 Tabellen aus 2 Auswertungsdatenbanken
- 1 Excel Datei vom Referenzzentrum Influenza
- 1 Shapefile CH-Sentinella-Regionen

Produkte:

- Wöchentlicher Bericht
 - 2 Grafiken, 2 Tabellen, 1 Liste, 1 Word Datei
 - Datenlieferung Lage CH an ECDC/TESSy
 - Datenlieferung Influenzabefunde an Referenzzentrum Influenza
- Zeit:** Influenzasaison (Woche 40 - Woche 16), Dienstagnachmittag



Produkt: Wöchentlicher Grippebericht

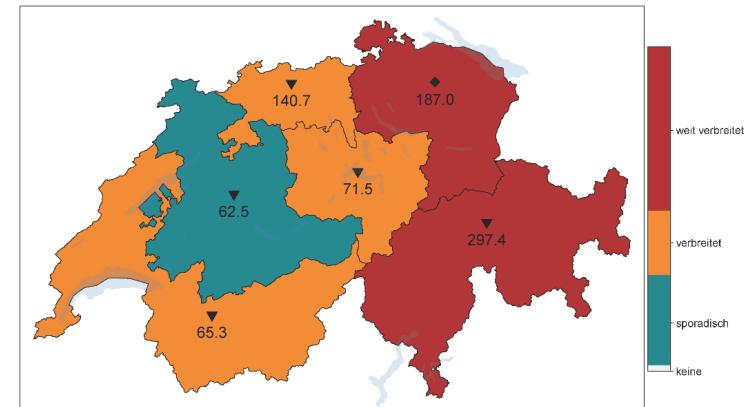
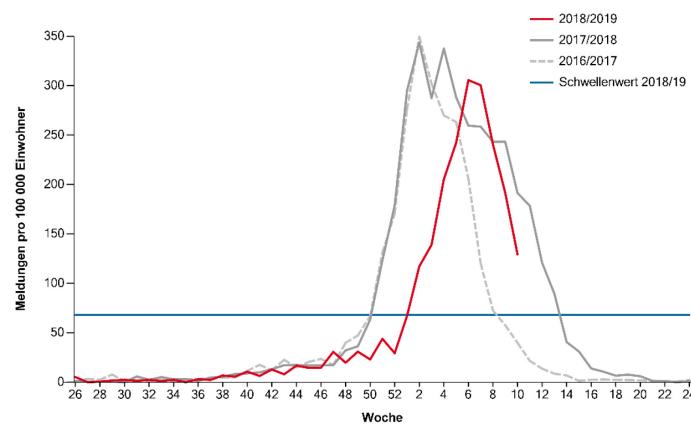


Tabelle 1: Altersspezifische Inzidenzen für die Woche 10/2019

Inzidenz	Grippebedingte Konsultationen pro 100 000 Einwohner	Trend
Inzidenz nach Altersklasse		
0-4 Jahre	283	sinkend
5-14 Jahre	127	sinkend
15-29 Jahre	159	sinkend
30-64 Jahre	110	sinkend
≥65 Jahre	92	sinkend
Schweiz	129	sinkend

Tabelle 2: Zirkulierende Influenzaviren in der Schweiz

Häufigkeit der isolierten Influenzatypen, -subtypen und -linien sowie Abdeckung dieser Viren durch die Grippeimpfstoffe 2018/19

	Woche 10/2019 Virenverteilung	Saison 2018/19 kumulativ	
		Virenverteilung	Impfstoff- Abdeckung
Influenza-positive Proben	14 von 24 (58 %)	356 von 853 (42 %)	100 % 100 %
B Victoria	0 %	0 %	# #
B Yamagata	0 %	0 %	— #
B Linie nicht bestimmt	0 %	0 %	
A(H3N2)	29 %	51 %	100 % 100 %
A(H1N1)pdm09	29 %	46 %	100 % 100 %
A nicht subtypisiert	43 %	3 %	

Wöchentlicher Grippebericht



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

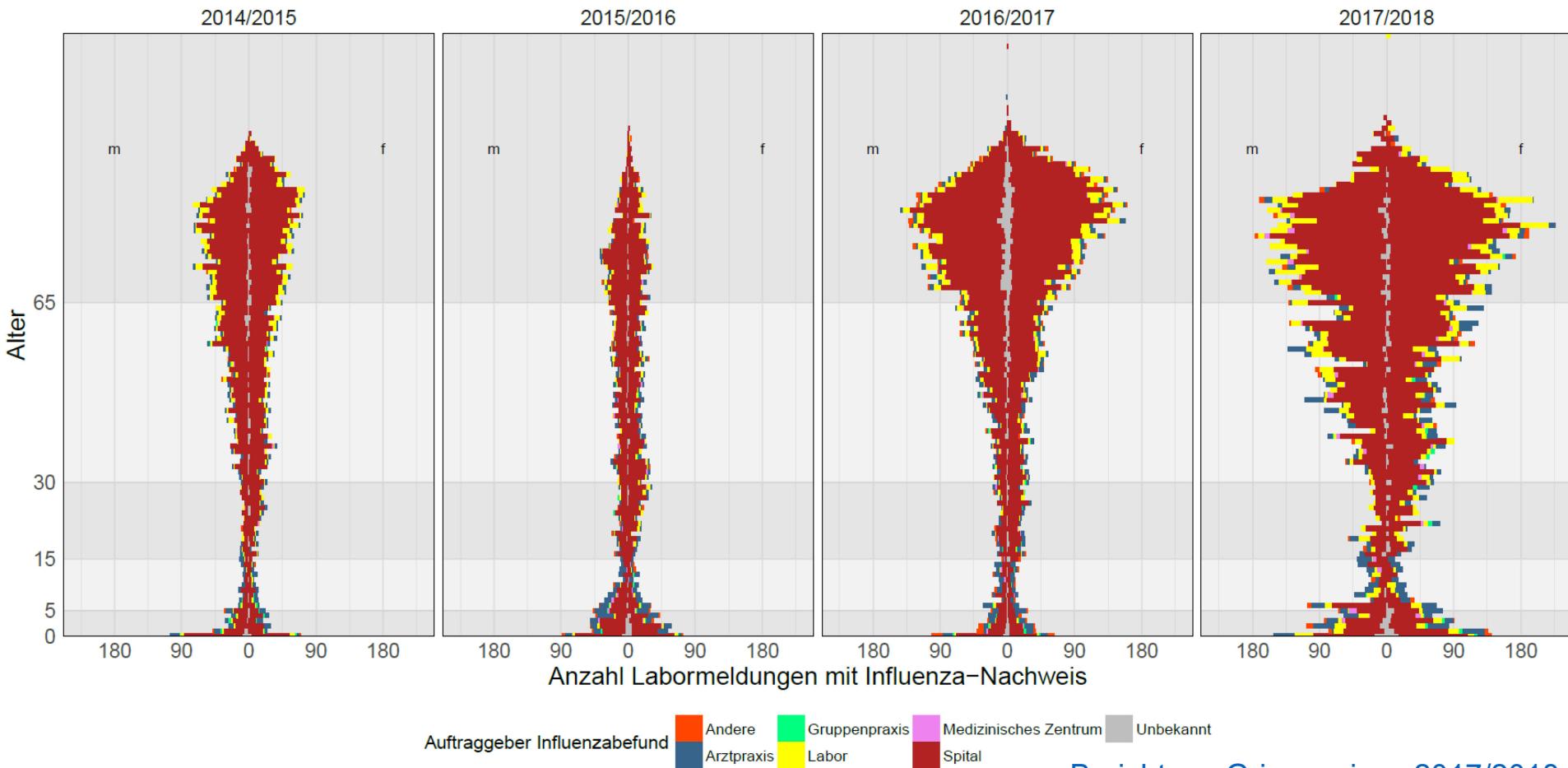
Eidgenössisches Departement des Innern EDI
Bundesamt für Gesundheit BAG
Direktionsbereich Öffentliche Gesundheit

Beispiele

- Alterspyramide
- Karten



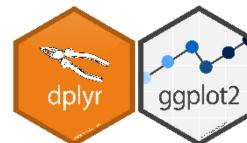
Influenza-Fälle der letzten 4 Saisons (Alterspyramide)





Alterspyramide

```
data %>%  
  group_by(altersjahr, sex, ...) %>%  
  dplyr::summarise(faelle = n_distinct(fall_id)) %>%  
  dplyr::mutate(faelle = ifelse(sex == "Männlich", faelle*-1, faelle)) %>%  
  ggplot(aes(x = altersjahr, y = faelle, fill = ...)) +  
    geom_bar(stat = "identity") +  
    coord_flip() +  
    scale_y_continuous(  
      labels = abs,  
      limits = c(-skala_limit, skala_limit)  
    ) + ...
```

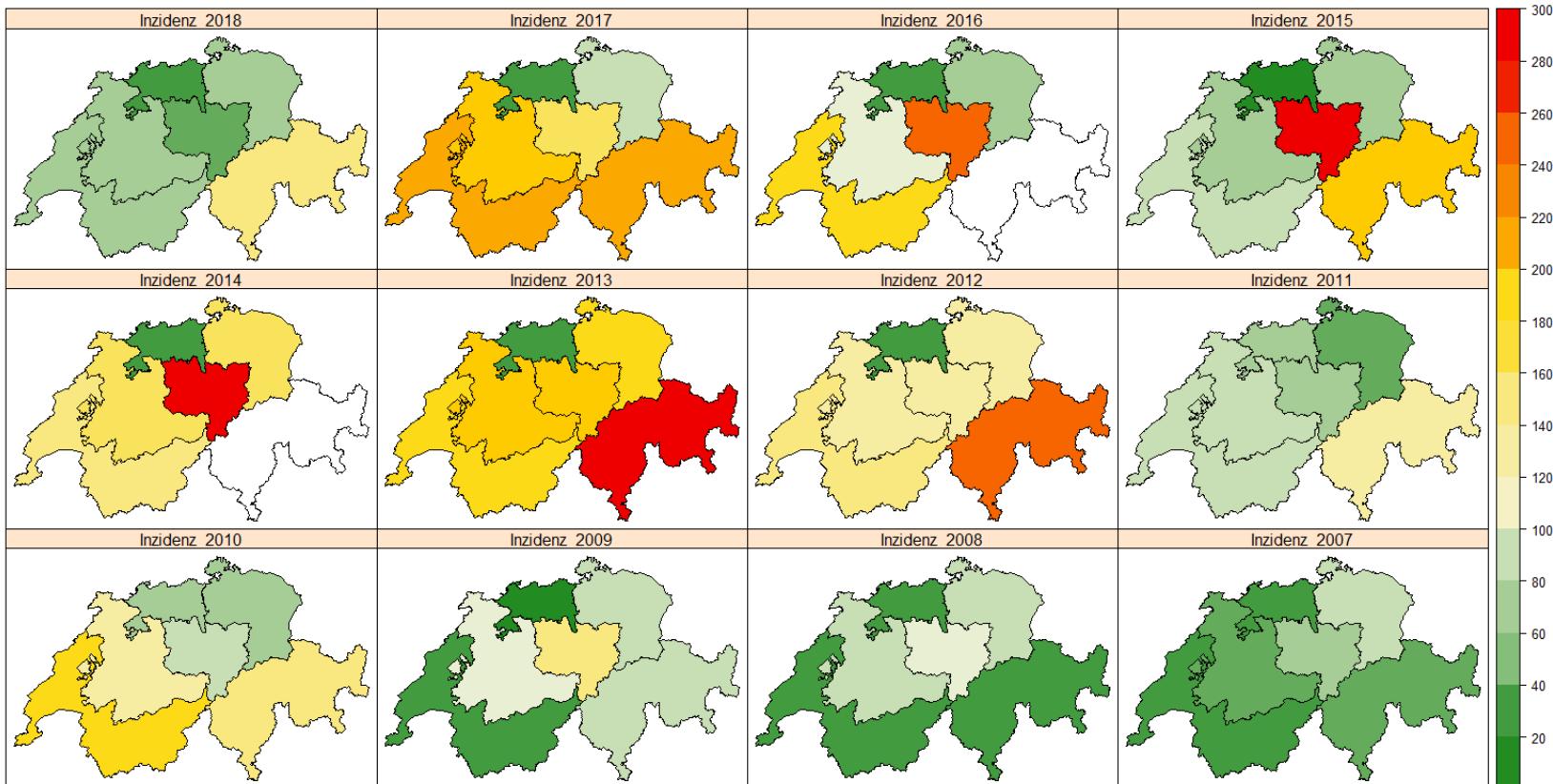




Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement des Innern EDI
Bundesamt für Gesundheit BAG
Direktionsbereich Öffentliche Gesundheit

Visualisation nach Regionen





Visualisation Regionen

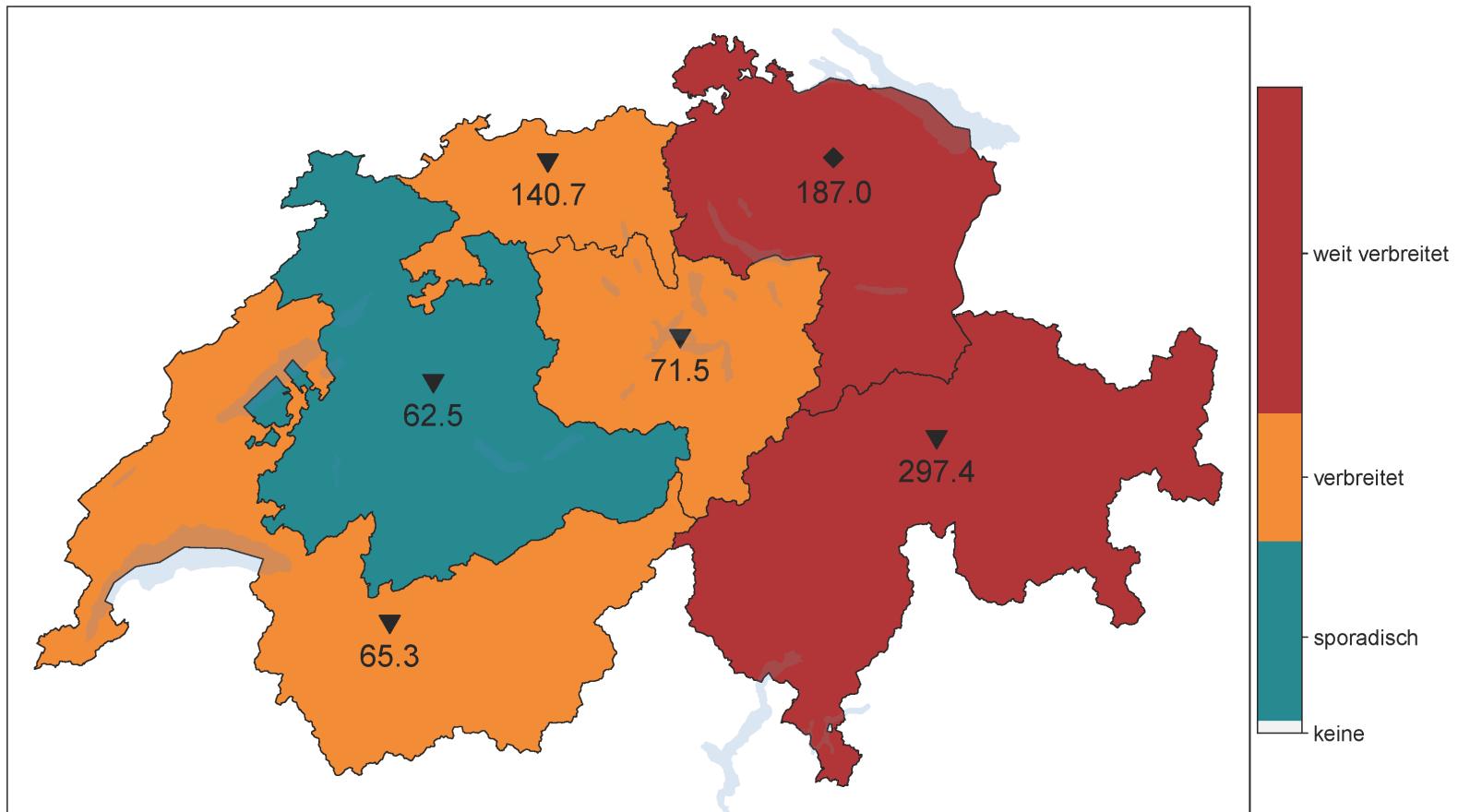
```
library(bag.epi.shapes)

inz <- paste("Inzidenz_", 2018:2007, sep="")

spplot(shp.sentinella, inz, layout = c(4,3),
       bg = "grey", labels = TRUE, pretty = TRUE, scales = list(draw = FALSE),
       at = seq(0, 300, 20),
       colorkey=list(labels = as.character(inz_at), contour = TRUE),
       col.regions=colorRampPalette(c(...))(...)
```



Visualisation nach Regionen mit Beschriftung





Visualisation Regionen mit Beschriftung

```
library(bag.epi.shapes)

centroid.text.inz = list("sp.text", coordinates(cents.sentinella), inz, cex = 2)

centroid.sym.trend = list("sp.points", coordinates(cents.sentinella2), trend, cex = 2)

spplot(shp.sentinella, props,
       ...
       sp.layout = list(centroid.text.inz, centroid.sym.trend)
       ...)
```



Herausforderungen

- Wissen der Mitarbeiter heterogen
- Vertieftes Wissen nur bei einzelnen Mitarbeitern
- Unterschiedliche Coding-Stile (base vs tidyverse vs OO vs ...)
- Testroutinen
- Aktualisierung von R und Paketen / Arbeitsumgebung



Zukunft

- Fragmente -> Funktionen -> Pakete!
- Auswertungs- und Visualisationskonzept
- Austausch-Workshops
- Automatisches/Unterstütztes Erstellen von Berichten
- Container?
 - für Werkzeugsets
 - für Datensets
 - für Reproduzierbarkeit und Nachhaltigkeit