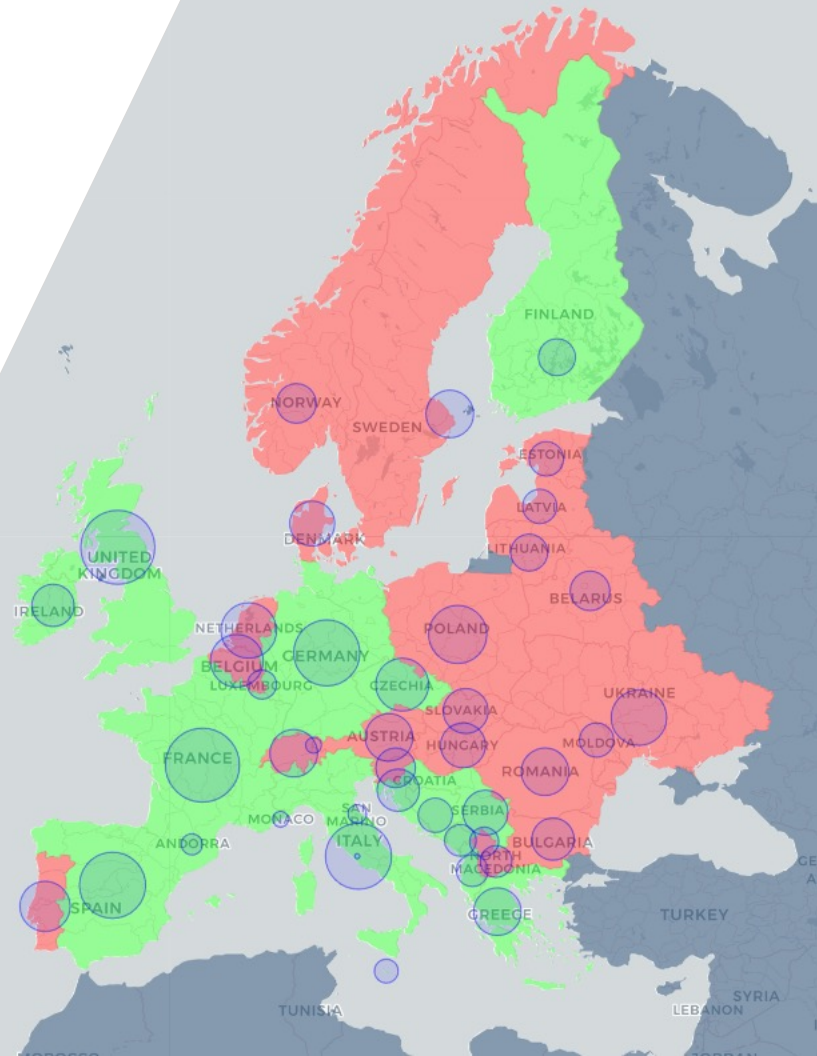
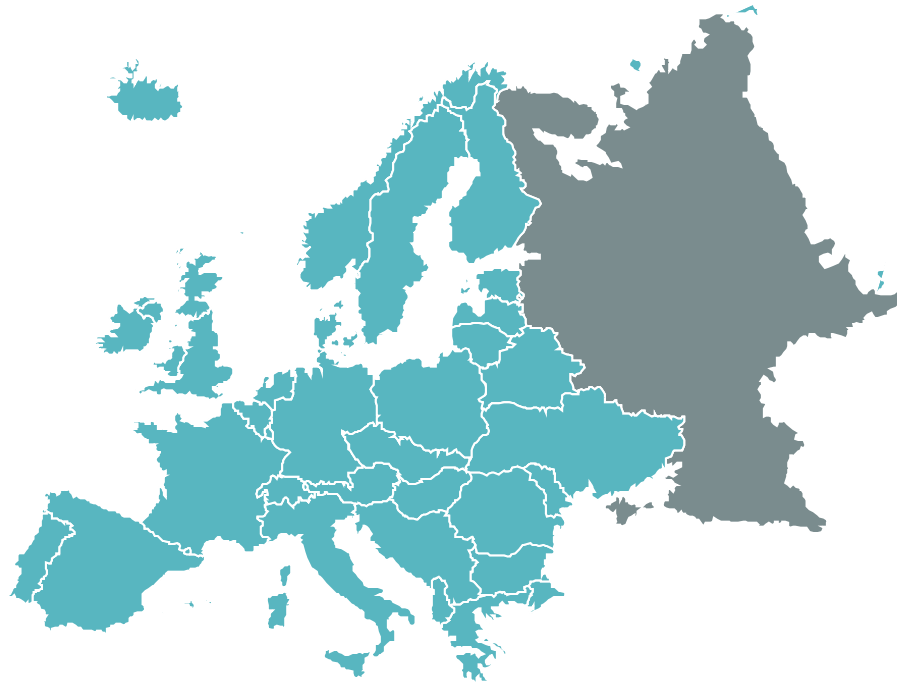


Covid-19 Fallzahlen



GETROFFENE ANNAHMEN

BETRACHTETE LÄNDER



EUROPA

- Europa als Kontinent
- Mehrheit der Fläche in Europa

ZU BEANTWORTENDE FRAGEN

FALLZAHLEN IN EUROPA

- Aufbereitung und Darstellung der Daten

EXPONENTIELLES WACHSTUM

- Modellierung des R-Wertes
- Exponentielles Wachstum wo $R\text{-Wert} > 1$

VERDOPPELUNGSZEIT

- Verdoppelungszeit aufgrund des R-Wertes

UNTERSCHIEDE ZWISCHEN DEN LÄNDERN

- Korrelation der R-Werte der Länder

MODELLIERUNG DES R-WERTES

- **R-Wert:** Wie viele Menschen eine infizierte Person in einer bestimmten Zeiteinheit im Mittel ansteckt
- Wenn R-Wert grösser als 1 liegt (schwaches) exponentielles Wachstum vor

1. Modellierung der Anzahl neuer Fälle mittels einer Poisson-Verteilung (Bettencourt & Ribeiro, 2008)

$$P(k|\lambda) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}$$

k : Anzahl neuer Fälle an einem Tag

λ : Durchschnittliche Infektionsrate an einem Tag

2. Es kann nur k beobachtet werden \rightarrow Verteilung von λ gegeben k (Likelihood-Funktion)

$$\mathcal{L}(\lambda|k) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}$$

3. Beziehung zwischen des R-Wertes und λ (Bettencourt & Ribeiro, 2008)

$$\lambda = k_{t-1} e^{\gamma(R_t-1)}$$

k_{t-1} : Anzahl neuer Fälle zur Zeit $t-1$

γ : Zeit zwischen dem Auftreten von Symptomen beim primär Infizierten und sekundär Infizierten (4 Tage)

$$\mathcal{L}(R_t|k) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}$$

4. Modellierung des R-Wertes mittels des Satzes von Bayes (Bettencourt & Ribeiro, 2008)

$$P(R_t|k_t) = \frac{P(R_t) \times \mathcal{L}(k_t|R_t)}{P(k_t)}$$

5. Als «Prior» wird die «Posterior-Probability» der vorherigen Periode verwendet (Bettencourt & Ribeiro, 2008)

$$P(R_t) = P(R_{t-1}|k_{t-1})$$
$$P(R_t|k_t) \propto P(R_0) \prod_{t=0}^T \mathcal{L}(k_t|R_t)$$

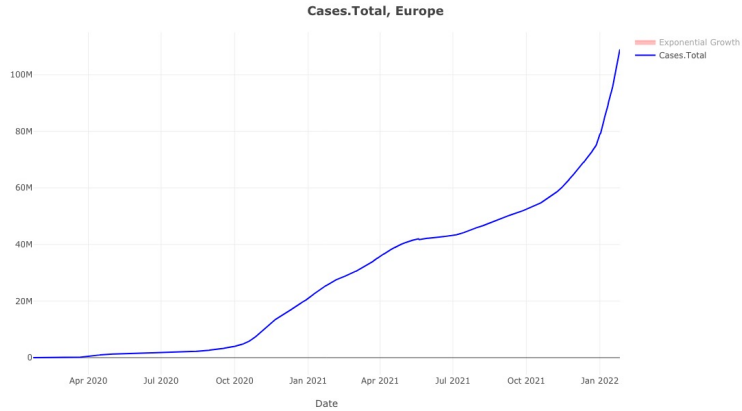
6. Der «Prior» sollte nur aufgrund der nahen Vergangenheit berechnet werden (Systrom, 2020)

$$P(R_t|k_t) \propto P(R_0) \prod_{t=T-m}^T \mathcal{L}(k_t|R_t)$$

Quellcode

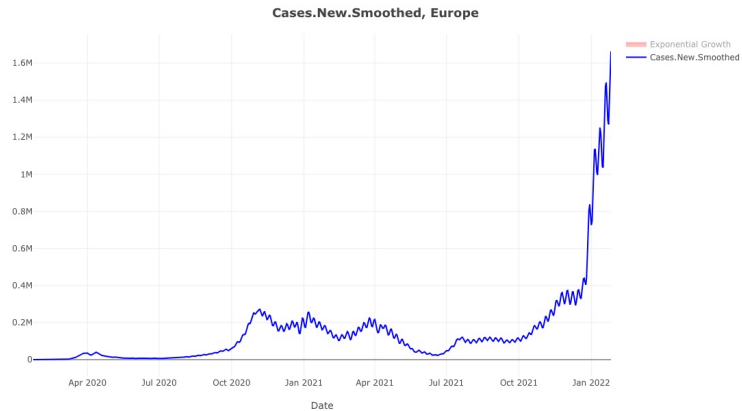
Resultate

Fallzahlen in Europa

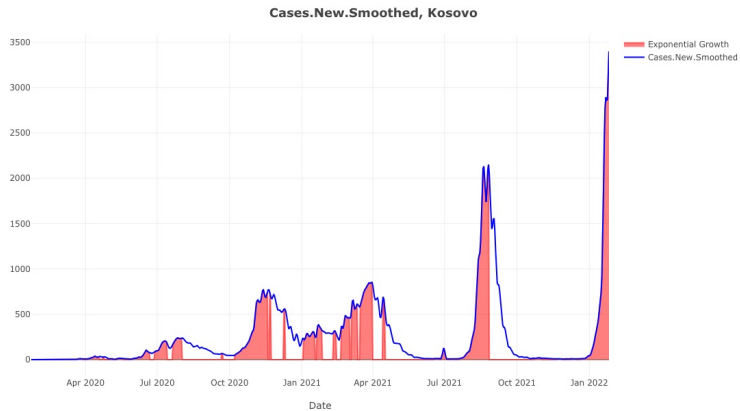
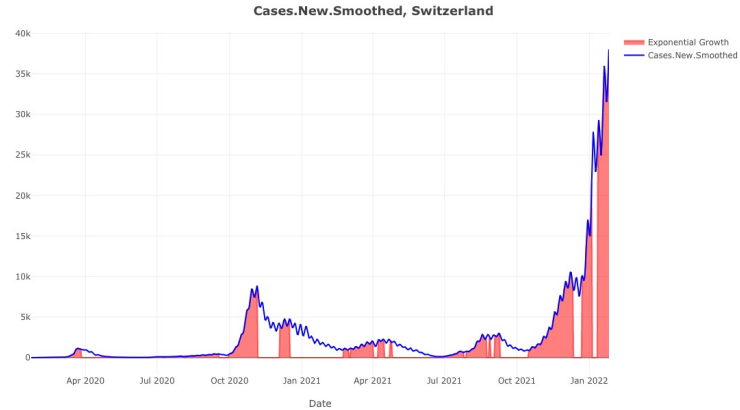


— 5 Wellen

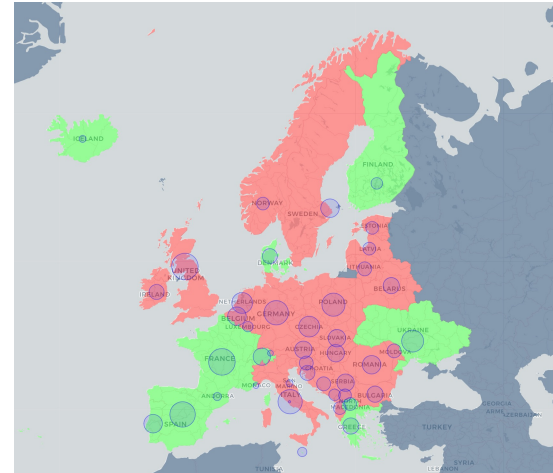
— Omikron-Welle am grössten



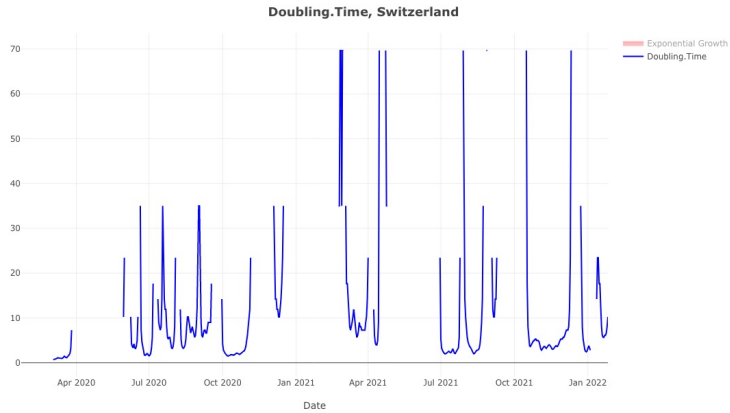
Exponentielles Wachstum



Geographisch nahe Länder scheinen eine ähnliche Entwicklung des R-Wertes aufzuweisen

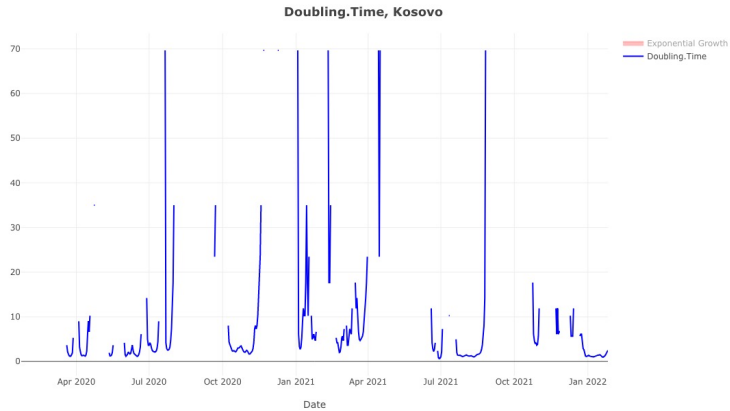


Verdoppelungszeit

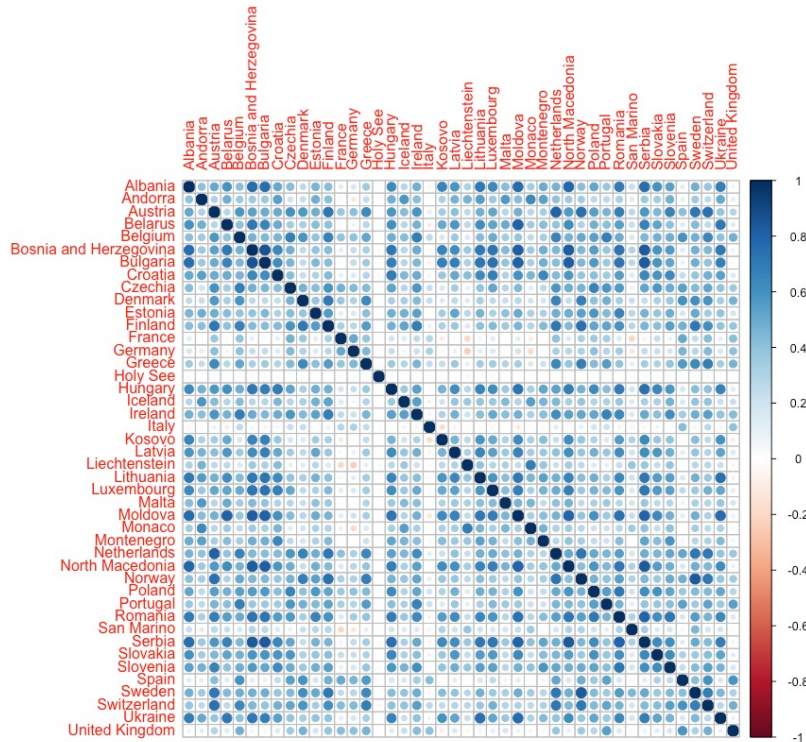


— Verdoppelungszeit entspricht ungeformtem R-Wert

$$t = \frac{\ln(2)}{\ln(R_t)}$$



Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen den Ländern



- Lineare Abhängigkeit der R-Werte zwischen den Ländern
- Korrelation ist mehrheitlich stark positiv

DANKE