

# Schätzung des seriellen Intervalles von COVID19, Österreich

Lukas Richter(1,2)      Daniela Schmid(1)      Ali Chakeri(1)      Sabine Maritschnik(1)  
                                  Sabine Pfeiffer(1)      Ernst Stadlober(2)

1 Abteilung Infektionsepidemiologie & Surveillance, AGES

2 Institut für Statistik, Technische Universität Graz

## Einleitung

Das *serielle Intervall* bezeichnet in der Epidemiologie von Infektionskrankheiten den zeitlichen Abstand zwischen aufeinanderfolgenden Fällen bzw. Fallgenerationen („infector-infectee pairs“ = Quellenfall-Folgefall-Paaren) in einer Infektionskette. Hiermit lässt sich mit dem seriellen Intervall sehr gut die zeitliche Abfolge von Fall-Generationen beschreiben. Auch wird dieser epidemiologische Parameter zur Berechnung der Reproduktionszahl ( $R_{eff}$ ) herangezogen. Bisher sind Daten zum seriellen Intervall von der COVID19 Epidemie in China publiziert. Du et al. (2020) fand, basierend auf 468 COVID19-Fällen, einen Mittelwert für das serielle Intervall von 3.96 Tagen mit einer Standardabweichung von 4.75 Tagen und Nishiura, Linton, and Akhmetzhanov (2020) von 4.7 mit einer Standardabweichung von 2.9 Tagen.

Die Abteilung Infektionsepidemiologie & Surveillance der AGES führt im Rahmen der epidemiologischen Aufklärung des COVID2019 Ausbruchs in Österreich auch die Quellensuche zur Auffindung von Infektionsketten durch. Dabei gilt es Fälle mit Kontakten, die eine Virusübertragung ermöglichen (Tröpfchenkontakt), auf Basis ihres Erkrankungsbeginns plausibel in eine Infektionskette zusammenzuführen. Dadurch ergeben sich Ketten von Quellenfall-Folgefall Paaren.

## Methodenbeschreibung

Zum Zeitpunkt der Analyse (07.04.2020) sind 312 Quellenfall-Folgefall-Paare mit verlässlicher Information zum Erkrankungs-Beginn verfügbar. Von jedem dieser Paare wird die Zeit zwischen den Tagen des Erkrankungs-Beginns berechnet und deren empirische Verteilung dargestellt. Diese wird dann durch eine Gammaverteilung approximiert. Die Wahrscheinlichkeitsdichte der Gammaverteilung ist definiert durch

$$f(x; k, \theta) := \frac{x^{k-1} e^{-(x/\theta)}}{\theta^k \Gamma(k)}, x > 0, k > 0, \theta > 0.$$

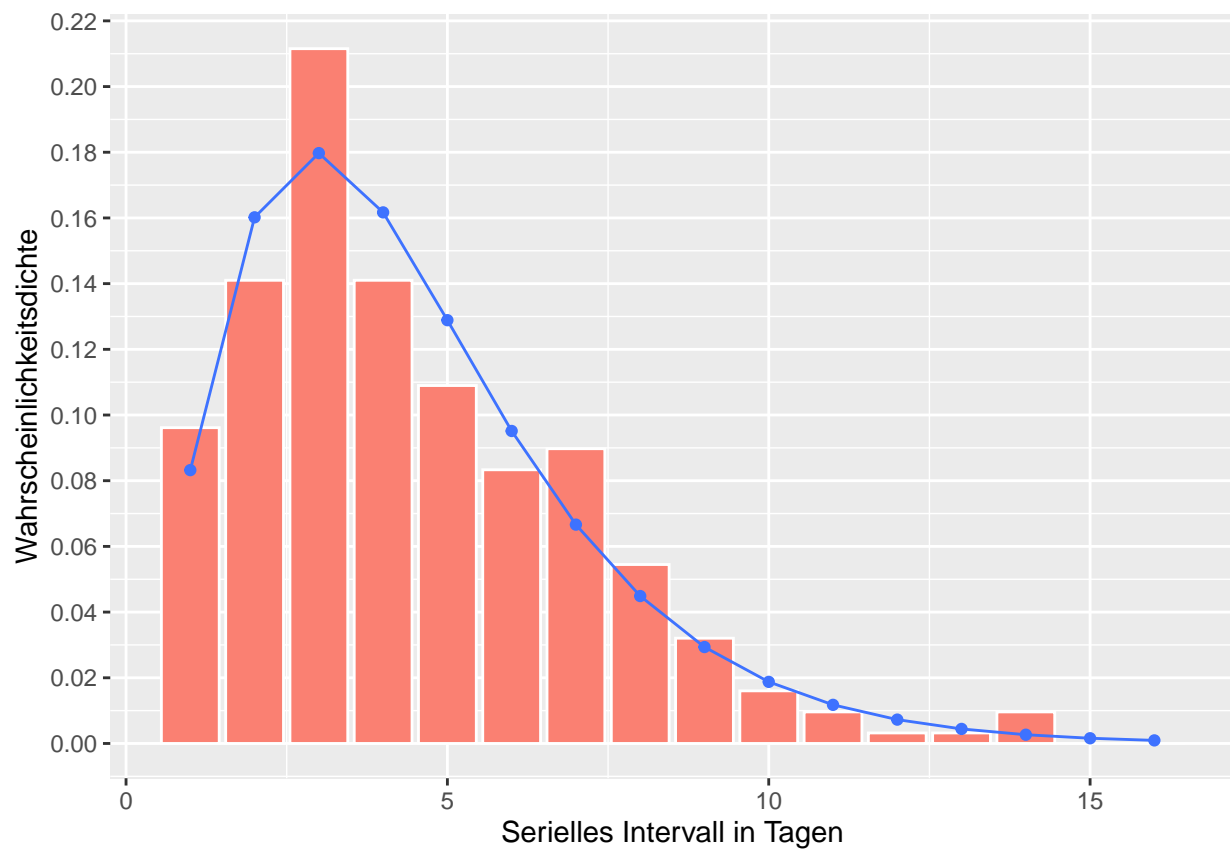
Der Erwartungswert einer Gamma verteilten Zufallsvariable  $X$  ist gegeben durch  $\mu = k\theta$  und die Standardabweichung durch  $\sigma = \sqrt{k}\theta$ .

Die Parameter  $k$ ,  $\theta$ ,  $\mu$  und  $\sigma$  der Gammaverteilung werden unter Verwendung des R-Pakets `fitdistrplus` geschätzt (Delignette-Muller and Dutang (2015)). Die Konfidenzintervalle der genannten Parameter werden mittels Bootstrap Methoden simuliert (siehe ebenfalls Delignette-Muller and Dutang (2015)).

## Resultate

Die Tage des Erkrankungs-Beginns der 312 Paare bewegten sich zwischen dem 23.02.2020 und 01.04.2020. Das serielle Intervall lag zwischen 1 und 14 Tagen. Abbildung 1 zeigt die empirische Verteilung des seriellen Intervalls (rot) und die mit Maximum-likelihood Methoden geschätzte zugrundeliegende Gammaverteilung mit den Parametern  $\hat{k} = 2.88$  (95% CI: 2.49–3.38) und  $\hat{\theta} = 1.55$  (95% CI: 1.30–1.82). Der entsprechende Punktschätzer des Erwartungswerts der Verteilung ist  $\hat{\mu} = 4.46$  (95% CI: 4.16–4.74) und der Punktschätzer der Standardabweichung  $\hat{\sigma} = 2.63$  (95% CI: 2.37–2.88).

Abbildung 1: Verteilung der Zeit zwischen der Erkrankung eines COVID19 Falls und der Erkrankung seines Folgefalls, basierend auf 312 Transmissionspaaren (rot) und die daraus geschätzte Gammaverteilung (blau), Österreich.



## Diskussion

Gemäß unseren Schätzungen liegt der Mittelwert des seriellen Intervalls auf Basis der untersuchten 312 Quellenfall-Folgefall Paare der COVID2019 Epidemie in Österreich bei 4.46 Tagen, nahe der Schätzungen gemäß chinesischer Daten (3.96 bzw. 4.7 Tage Du et al. (2020), Nishiura, Linton, and Akhmetzhanov (2020)). Die geschätzte Standardabweichung mit 2.63 Tagen stellt sich ähnlich jener von Nishiura, Linton, and Akhmetzhanov (2020) mit 2.9 dar, jedoch deutlich niedriger als jene von Du et al. (2020), die eine Standardabweichung von 4.7 Tagen fanden.

## Aussicht

Dieses Dokument ist nicht *peer reviewed*. Ein Manuskript für eine entsprechende Publikation ist in Arbeit.

## Referenzen

- Delignette-Muller, Marie Laure, and Christophe Dutang. 2015. “Fitdistrplus: An R Package for Fitting Distributions.” *Journal of Statistical Software* 64 (1): 1–34. doi:10.18637/jss.v064.i04.
- Du, Zhanwei, Xiaoke Xu, Ye Wu, Lin Wang, Benjamin J. Cowling, and Lauren Ancel Meyers. 2020. “Early Release - Serial Interval of COVID-19 Among Publicly Reported Confirmed Cases - Volume 26, Number 6—June 2020 - Emerging Infectious Diseases Journal - CDC.” doi:10.3201/eid2606.200357.
- Nishiura, Hiroshi, Natalie M. Linton, and Andrei R. Akhmetzhanov. 2020. “Serial Interval of Novel Coronavirus (2019-nCoV) Infections.” *medRxiv*, February, 2020.02.03.20019497. doi:10.1101/2020.02.03.20019497.