

SimCo-19: Der digitale Zwilling der Schweizer Bevölkerung im Kampf gegen Covid-19

Forschende des Bereichs Forschungsmanagement und Operations Research, armasuisse Wissenschaft und Technologie (W+T), entwickelten SimCo-19, eine Webapplikation, welche auf einer Simulation der Schweizer Bevölkerung basiert. Die Applikation liefert realistische Voraussagen zur Covid-19-Lage in der Schweiz und leistet somit einen Beitrag im Kampf gegen Covid-19 und zur Beantwortung weiterer künftiger Fragestellungen.

Text: Dr. Michael Rüeggsegger

Die Basis von SimCo-19 bildet ein sogenanntes synthetisches Bevölkerungsmodell der Schweiz oder kurz digitaler Zwilling.

Die Abkürzung SimCo-19 steht für Simulation Covid-19. Sie liegt in Form einer Webapplikation vor und bildet die Covid-19-Ausbreitung in der Schweiz digital nach. Entwickelt wurde sie vom Team Operations Research und System Analyse (ORSA), armasuisse W+T, in Zusammenarbeit mit ihrem Forschungspartner Scensei GmbH. SimCo-19 basiert auf einer sogenannten multi-agenten Simulation menschlichen Verhaltens und der Verbreitung von Covid-19.

Die Basis von SimCo-19 für die Berechnungen zur Ausbreitung des Virus und der benötigten Ressourcen bildet ein sogenanntes synthetisches Bevölkerungsmodell der Schweiz oder kurz digitaler Zwilling. Darin wird die Schweizer Bevölkerung gemäss ihrer Zusammensetzung, also Alter, Geschlecht, Wohnort etc. abgebildet, ohne jedoch auf spezifische Personen hinzuweisen. Statistisch betrachtet können keine Unterschiede zwischen den Echtdateen und diesen synthetischen Daten festgestellt werden. Rückschlüsse auf reell lebende Personen

können aber nicht gezogen werden. Der Vorteil dieser Methode liegt darin, dass das menschliche Verhalten einer grossen Menschengruppe, hier die gesamte Schweizer Bevölkerung, kostengünstig und präzise simuliert werden kann.

Um den Verlauf der Covid-19-Ausbreitung mit der Webapplikation nachzubilden, werden die digital simulierten Daten der Schweizer Bevölkerung zusätzlich mit Daten zu Gegenmassnahmen wie Social Distancing, Einschränkung der Mobilität, das Tragen von Gesichtsmasken und das Durchführen von SARS-CoV-2-Tests angereichert. Zudem wird der Ressourcenbedarf simuliert, welcher das Notfallärztliche- und Sanitätspersonal benötigt, um an Covid-19 Erkrankten zu helfen. Hierzu gehören die persönliche Schutzausrüstung, mobile Beatmungsgeräte und Intensivstationsbetten.

Der Nutzen von SimCo-19 liegt in der Gegenüberstellung der Daten zur realistischen Darstellung der Ausbreitungsdynamik von Covid-19 mit den Daten der erforderlichen Ressourcen zur Bekämpfung der



Die Applikation hilft damit Krisenstäben, medizinische Engpässe frühzeitig zu erkennen und die Wirksamkeit verschiedener Gegenmassnahmen abzuschätzen.

Pandemie. Basierend auf Ist-Werten der Verbreitung und des Ressourcenbedarfs erstellt die Webapplikation Prognosen für die Zukunft und beantwortet wichtige Fragestellungen wie beispielsweise: Wie viele weitere Menschen könnten sich mit dem Coronavirus infizieren und steht dem Spitalpersonal genügend Schutzmaterial zur Verfügung? Die Applikation hilft damit Krisenstäben, medizinische Engpässe frühzeitig zu erkennen und die Wirksamkeit verschiedener Gegenmassnahmen zu einem bestimmten Zeitpunkt abzuschätzen.

Mittels Datenfusion, also dem Zusammenschluss unterschiedlicher Datensätze, können die synthetischen Bevölkerungsdaten stetig angereichert und ergänzt werden, zum Beispiel mit Daten zu Vorerkrankungen und Covid-19-Symptomen, Anzahl bestätigter Fälle und Anzahl Verstorbener. Diese statische Momentaufnahme der Schweizer Bevölkerung kann nun in Zeiten von Covid-19 zum Leben erweckt werden, indem man das tägliche Ver-

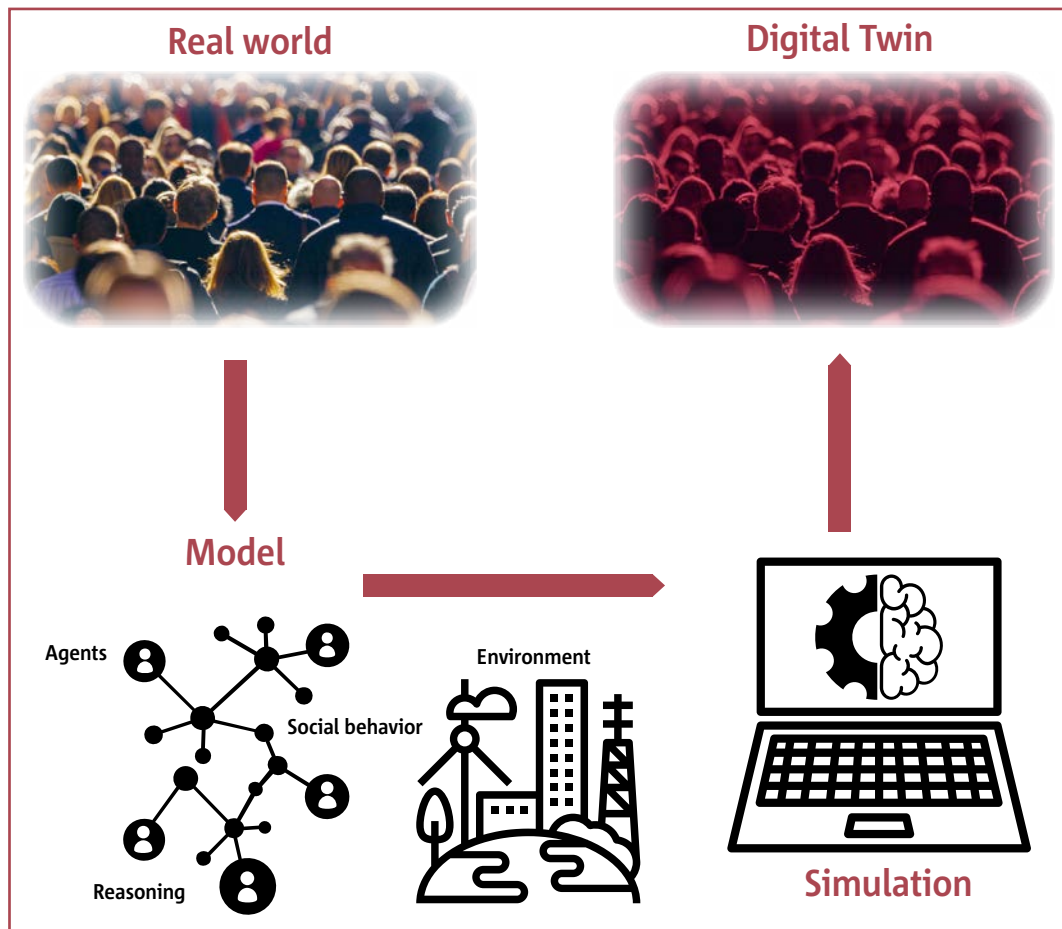


DR. MICHAEL RÜGSEGGER

Stv. Leiter Fachbereich und Leiter ORSA

Michael Rügsegger ist seit 2019 Leiter Operations Research und System Analyse (ORSA) bei armasuisse Wissenschaft und Technologie.

Zusammen mit seinem Team unterstützt er Führungskräfte der Schweizer Armee beim Treffen von Entscheidungen. Dazu simuliert er mögliche Einsatzszenarien im Bereich der Verteidigung und Katastrophenhilfe, um die Wirksamkeit von neuen Technologien, Systemen sowie taktischen Vorgehensweisen zu untersuchen.



Prinzip des digitalen Zwillings der Schweizer Bevölkerung zur Simulation der Ausbreitung von Covid-19 und Überprüfung von Gegenmassnahmen.



Projects | Views | Dashboards

Dashboards

- ☒ Population
- ☐ Demographics
- ☒ Interventions
- ☐ Do nothing
- ☒ Current
- ☐ All-in

Views

- ☐ Configuration
- ☐ Projections
- ☒ Map

Days into epidemic

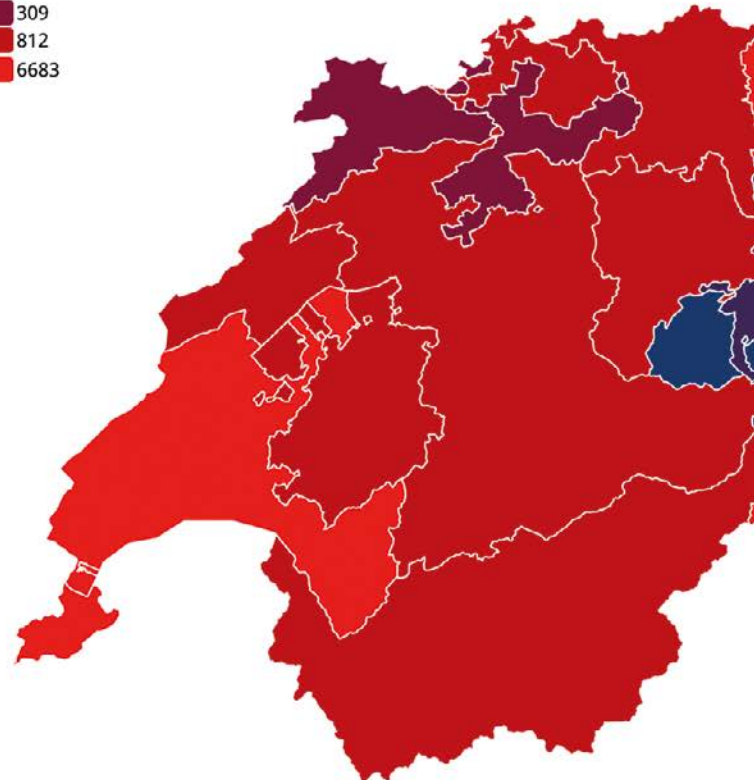


Map layers

- ☒ Canton
- ☐ District
- ☒ Resources
- ☒ Statuses
- ☐ Asymptomatic
- ☒ Symptomatic
- ☐ Recovered
- ☐ Dead
- ☒ Rates

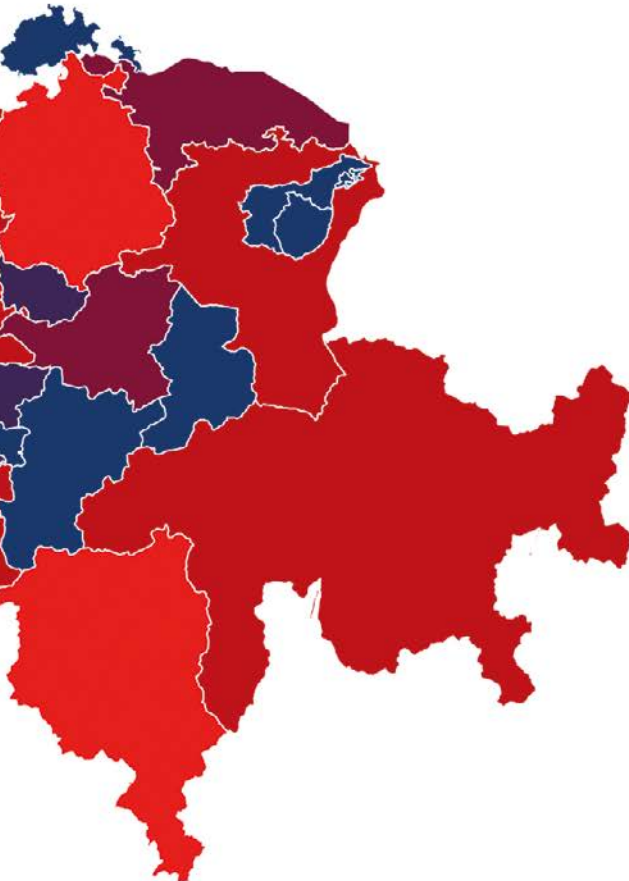
Symptomatic

- 75
- 152
- 309
- 812
- 6683



halten der Menschen, welche im digitalen Zwilling abgebildet sind, in das Modell integriert. So können Beziehungen in der Familie, Verhalten mit Menschen aus dem eigenen Quartier oder am Arbeitsplatz und die jeweilige Mobilität mit berücksichtigt werden. Das Virus SARS-CoV-2 verbreitet sich in der Realität über soziale Interaktionen mit einer messbaren Wahrscheinlichkeit. Dies kann die Webapplikation explizit modellieren.

Fragestellungen wie der Einfluss möglicher Mehrfachansteckung auf die Auslastung des Gesundheitssystems oder eine optimale Verteilung eines Impfstoffes können nun mit dem digitalen Zwilling der Schweizer Bevölkerung analysiert werden. Die offene Architektur erlaubt das Einbinden von Echtzeiten betreffend Mobilität und Contact Tracing. Des Weiteren kann SimCo-19 verschiedene Szenarien, z.B. Exit-Szenarien aus dem Lockdown aufgrund verursach-


[Logout](#)


Screenshot der Webapplikation SimCo-19. Prognose der Anzahl symptomatischen und asymptomatischen Infizierten, der Verstorbenen und der Genesenen pro Bezirk und Kanton.

SimCo-19 erlaubt es auch, den Bedarf an medizinischen Mitteln vorherzusagen.

ter Wirtschaftskosten sowie nötiger Interventionskosten simulieren und einander gegenüberstellen.

SimCo-19 erlaubt damit nicht nur den Verlauf von SARS-CoV-2 Infektionen und Covid-19-Erkrankungen in der Bevölkerung darzustellen, sondern zusätzlich auch den Bedarf an medizinischen Mitteln verlässlich vorherzusagen und verschiedene Szenarien miteinander zu vergleichen.

Um auch Entscheidungs- und Notfallpersonal anderer Nationen in dieser schwierigen Zeit zu unterstützen, hat ORSA die Methoden und Algorithmen von SimCo-19 über das NATO Science and Technology Netzwerk anderen Nationen zur Verfügung gestellt.

Wie geht es weiter nach Covid-19?

Beim Aufbau der Applikation SimCo-19 wurde darauf geachtet, dass die Architektur in eine Plattform überführt werden kann, welche auch zukünftige Entscheidungsfindungen besser und schneller unterstützen soll. Egal ob man Simulationen zur Bekämpfung eines Virus, zur Katastrophenhilfe oder im Falle einer hybriden Bedrohung einsetzt, ein digitaler Zwilling der Schweizer Bevölkerung bringt viele Vorteile mit sich: Die Webapplikation simuliert kostengünstig menschliches Verhalten und kann eine Vielzahl verschiedener Massnahmen vorhersagen und testen, bevor sie umgesetzt werden.