

Heterogene Bevölkerung entwickelt schneller Herdenimmunität

Unterschiede zwischen Individuen senkt die Anzahl der erforderlichen Infektionen für Herdenimmunität

Bei sich schnell ausbreitenden Epidemien wie der aktuellen Corona-Pandemie wird üblicherweise erwartet, dass ein Großteil der Bevölkerung infiziert wird, bevor Herdenimmunität erreicht ist und die Krankheitswelle abebbt. Die Abschätzung, wann die Schwelle dafür erreicht ist, erfolgt meist auf Grundlage von Modellen, die alle Individuen einer Bevölkerung als identisch annehmen. Wissenschaftler vom Max-Planck-Institut für die Physik komplexer Systeme in Dresden haben mit einem neuen [Modell](#) gezeigt, dass Herdenimmunität schon viel früher erreicht werden kann, wenn manche Individuen sich erheblich leichter anstecken als andere.

Die meisten Epidemien ebbten ab, ohne dass sich ein Großteil der Bevölkerung infiziert hat. Was genau diesen Wendepunkt und das Ausmaß einer Epidemie bestimmt, ist noch nicht gut verstanden. Viele Epidemie-Modelle basieren auf der Annahme, dass die Individuen einer [Population](#) im Wesentlichen identisch sind. In der realen Bevölkerung hingegen ist jeder Mensch anders. So stecken sich manche Menschen bei Kontakt mit einem Infizierten etwa aufgrund eines effektiveren Immunsystems oder besseren Hygieneverhaltens nicht an.

Ein Team um Frank Jülicher vom Max-Planck-Institut für die Physik komplexer Systeme hat sich mit den Konsequenzen dieser Heterogenität für die Ausbreitung einer Epidemie befasst. Wenn sich Individuen in ihrer Anfälligkeit gegenüber einer [Infektion](#) unterscheiden, werden zunächst vor allem die Anfälligsten angesteckt. Das führt zu einer raschen Zunahme der Infektionszahlen zu Beginn einer Epidemie. Dieser hoch anfällige Teil der Bevölkerung wird jedoch bald immun oder stirbt. Im verbliebenen Teil der Bevölkerung wächst somit im Mittel die [Resistenz](#) oder Widerstandskraft gegenüber dem [Virus](#). Dadurch verlangsamt sich das Infektionsgeschehen und Herdenimmunität kann früher erreicht werden als bislang meist angenommen. So kann eine sehr heterogene Bevölkerung bereits Herdenimmunität erreichen, wenn nur eine Minderheit der Menschen immun ist. In einer homogenen Bevölkerung wird dies dagegen erst erreicht wenn eine Mehrheit immun ist.

Verschiedene Szenarien

Der Verlauf einer Epidemie lässt sich dem [Modell](#) der Dresdner Forscher zufolge durch unterschiedliche Szenarien erklären, in denen die Maßnahmen zur Eindämmung des Infektionsgeschehens und die Heterogenität der Bevölkerung jeweils einen mehr oder weniger großen Einfluss haben: In einer homogenen Bevölkerung spielt Immunität kaum eine Rolle, solange nicht ein wesentlicher Anteil der Bevölkerung immunisiert ist. Ein frühzeitiger Rückgang der Infektionsraten wäre daher nur durch andere Faktoren wie Maßnahmen zur Eindämmung zu erklären. In einer stark heterogenen Bevölkerung hingegen kann schon die [Resistenz](#) eines kleinen Teils der Bevölkerung zu einem Rückgang der Erkrankungen beitragen.

Ein frühzeitiger Rückgang von Infektionsraten muss also nicht allein auf Maßnahmen zur Eindämmung zurückgehen, sondern kann auch der Tatsache geschuldet sein, dass eine Bevölkerung Herdenimmunität schon nahezu erreicht hat. Die Bewertung, wie effektiv Maßnahmen zur

Eindämmung einer Epidemie sind, muss also die Heterogenität einer Bevölkerung berücksichtigen.

Originalveröffentlichung

Jonas Neipel, Jonathan Bauermann, Stefano Bo, Tyler Harmon, Frank Jülicher

Power-law [population](#) heterogeneity governs epidemic waves.

PLOS One; October 14, 2020

[Source](#)