

Osnabrücker Wissenschaftlichen Gesellschaft

21. Januar 2021, 19.00 Uhr

Webkonferenzraum: <https://webconf.uni-osnabrueck.de/b/pro-04g-9lq-0co>

Prof. Dr. Helmut Wiezcorek (FB Biologie/Chemie): „Virusinfektionen und das Immunsystem“

Eine charakteristische Eigenschaft unseres Immunsystems ist die Fähigkeit zur Unterscheidung von „Selbst“ und „Fremd“. Dies bietet einen Schutz gegen Angriffe von außen (z.B. durch Viren) und von innen (z.B. durch Tumorzellen), wodurch Pathogene und Fremdstoffe in der Regel effektiv beseitigt werden können und zusätzlich ein gewisser Schutz gegen erneute Kontakte entsteht. Das Immunsystem besteht aus zwei Komponenten, dem angeborenen und dem adaptiven Immunsystem. Ersteres dient der frühen, allerdings relativ unspezifischen Abwehr, während letzteres langsamer aktiviert wird, aber durch seine ausgeprägte Spezifität und das immunologische Gedächtnis gekennzeichnet ist. Normalerweise schützt uns das Immunsystem, ohne dass uns dies in stärkerem Maße auffällt. Für Krankheitserreger der Atemwege und des Magen-Darm-Trakts bilden Mund- und Nasenhöhle mit den Mandeln eine erste immunologische Schranke. So werden viele Erreger von Atemwegserkrankungen, wie z.B. Erkältungsviren, schon dort oder spätestens in den Bronchienästen gestoppt. Aggressive und vor allem neue Pathogene wie SARS-CoV-2 gelangen aber auch bis in das tiefere Lungengewebe mit seinen vielen Millionen von Lungenbläschen. Dort kommt es durch die heftigen Abwehrreaktionen des Immunsystems auch zur Behinderung des Austausches zwischen Sauerstoff und Kohlendioxid. Wenn sich die Viren in den Zellen der Lungenbläschen vermehren und in der Folge in den Blutkreislauf gelangen, können letztendlich auch andere Organe geschädigt werden. Eine Fehlregulation der Immunabwehr erscheint im Übrigen dann nicht ungewöhnlich, wenn Viren in der jüngeren Vergangenheit die Artgrenze vom Tier auf den Menschen überschritten haben. Sind Viren und Wirt hingegen gut aneinander angepasst, bilden schwere Krankheitsverläufe eher die Ausnahme als die Regel. Da Sars-Cov-2 für uns neu ist, haben bisher nur diejenigen Menschen ein immunologisches Gedächtnis ausgebildet, die inzwischen eine Infektion überstanden haben, während alle anderen gegenüber dem neuen Virus mehr oder weniger empfänglich sind und daher sinnvollerweise geimpft werden sollten.

Prof. Dr. Frank Hilker (FB Mathematik/Informatik): „Ausbreitungsmodellierung von Infektionskrankheiten“

Infektionskrankheiten werden von Erregern wie Viren, Bakterien, Parasiten oder Pilzen hervorgerufen. Diese werden von infektiösen zu suszeptiblen Wirten übertragen - entweder direkt (z.B. durch Anhusten) oder indirekt (z.B. bei Malaria über Zwischenwirte wie Insekten). Es gibt eine Vielzahl von Infektionskrankheiten in Menschen, Nutzvieh, Grundnahrungspflanzen und Wildtieren. Die Ausbreitung von Infektionskrankheiten in einer

Wirtspopulation ist ein dynamisches Phänomen und zeigt ein breites Spektrum an zeitlichen Verläufen: viele Ausbrüche setzen sich gar nicht erst durch, andere treten fortwährend auf (endemisch), und manche werden zu lokalen Epidemien oder gar Pandemien. Mathematische Modelle haben eine wichtige Rolle im besseren Verständnis von Ausbreitungsprozessen gespielt. Zusammen mit Computersimulationen werden sie zunehmend eingesetzt, um Epidemieverläufe vorherzusagen und mögliche Kontrollmaßnahmen zu bewerten. Modelle sind immer zu einem bestimmten Zweck (z.B. Grundlagenverständnis oder konkrete Vorhersagen) vereinfachte Abbildungen der Realität. Dieser Vortrag führt in die Grundlagen epidemiologischer Modellierung ein. Mithilfe einfacher mathematischer Analysen (zum Verständnis ist Oberstufenmathematik ausreichend) werden R-Werte, Herdenimmunität, wiederkehrende "Wellen" und Szenarioanalysen (z.B. "flatten the curve" bei Ausbruch von COVID-19) behandelt.