**Erkundung des Unsichtbaren**

**Mikroben als Verwandlungskünstler**

Was macht ein Virus im Museum? Hygienetechnik und Bakteriologie sind seit langem ein wichtiger Teil der medizintechnischen Sammlung des Technischen Museums Wien. Seit dem Ausbruch der Corona-Epidemie rücken diese Kleinstlebewesen verstärkt in den Fokus der Öffentlichkeit und zeigen, dass die Geschichte der Mikroben neu gedacht werden muss.

Unter dem Titel „Erkundung des Unsichtbaren. Mikroben als Verwandlungskünstler“ befasst sich das Technische Museum Wien in einem einmonatigen Themenschwerpunkt mit diesen faszinierenden Kleinstlebewesen. In Kooperation mit der PHARMIG, dem Verband der pharmazeutischen Industrie Österreichs, wurde eine mobile Ausstellung konzipiert, bei der sich BesucherInnen vom 9. November bis 8. Dezember 2023 über verschiedene Virenarten informieren können. Begleitend dazu bietet das Museum Schulworkshops an, in denen die Teilnehmenden pharmakologische Techniken kennen­lernen. Als dritter Baustein des Schwerpunktes wurde der Bereich „Bakteriologie und Virologie“ in der Dauerausstellung „Alltag. Eine Gebrauchsanweisung“ erweitert.

Drei verschiedene Formate machen die Welt unserer unsichtbaren Begleiter begreifbar:

**Mobile Ausstellung: Erkundung des Unsichtbaren. *Acht Stationen zur Virologie***

Die mobile Ausstellung widmet sich Viren, die das menschliche Dasein beeinträchtigen oder sogar zerstören können. Anhand von sieben ausgewählten Virenarten – Pocken, HPV, Influenza, HIV, FSME, Hepatitis C und Corona – wird der Umgang der Gesellschaft in historischem, medizinischem, techni­schem und sozialem Kontext beleuchtet. Vermittelt wird ein grundlegendes Verständnis der Virologie, ausgehend von den Fragen: Was sind Viren? Wie verbreiten sie sich und wie geht deren Interaktion mit dem Immunsystem vor sich? Aufbauend auf diesem Wissen können Strategien, Arbeitsweisen, Erfolge und Herausforderungen für die Pharmazie aufgezeigt und diskutiert werden.

Acht Stationen und sieben verschiedene Viren werden im Rahmen der mobilen Ausstellung für interessierte BesucherInnen aufbereitet: „Steckbriefe“ zu den einzelnen Viren vermitteln die Eckdaten zu verschiedenen Krankheitserregern, etwa die Art der Ansteckung, deren Vermehrung, Krankheits­symptome und -häufigkeit oder Sterblichkeit, aber auch, ob es Medikamente oder Impfungen gegen die Infektion gibt.

**9. November bis 8. Dezember 2023**

**Dauerausstellung: Erkundung des Unsichtbaren. *Mikrobenjagd***

In der Dauerausstellung wird der Frage nachgegangen, wie wir Menschen auf die Entdeckung dieser Kleinstlebewesen reagiert haben, die nicht nur die ganze Welt, sondern auch unsere eigenen Körper bevölkern. Die Erkenntnis, dass von Mikroben gleichermaßen tod- als auch segensbringende Wir­kungen ausgehen, hat eine intensive Forschungstätigkeit in Gang gesetzt, die damals wie heute stark von medizintechnischen Entwicklungen beeinflusst ist. Dass deren Entdeckung auch Reaktionen her­vorgerufen haben, die weit in die Sphäre des Aberglaubens hineinreichen, ist ebenso Thema des neuen Ausstellungsbereiches.

**Dauerhaft, Erweiterung der Dauerausstellung „Alltag“**

**Schulworkshop: Erkundung des Unsichtbaren. *Den Viren auf der Spur***

**🡪 5.–8. Schulklasse**

Sowohl die mobile Ausstellung als auch der dauerhafte Ausstellungsbereich bilden die Grundlage für die Schulworkshops. Unter dem Motto „Den Viren auf der Spur“ erfahren die Teilnehmenden, welche Über­tragungswege es für Viren gibt und wie wir uns vor einer Ansteckung schützen können.

Im Workshop machen die SchülerInnen mithilfe einer fluoreszierenden Handcreme virale Infektions­ketten sichtbar und lernen mit detektivischem Spürsinn die Grundlagen des Infektionsschutzes kennen.

Bei der zweiten Aktivität gehen die TeilnehmerInnen mit Mikrotiterplatten der Frage nach, ob Im­pfungen nur den Einzelnen oder auch die Gemeinschaft schützen können, indem sie mit den Platten kleine Populationen simulieren. Dabei lernen sie nicht nur das Konzept der Herdenimmunität kennen, sondern der Einsatz von Mikrotiterplatten, Pipetten und verschiedenen Chemikalien bringt auch die Atmosphäre eines Forschungslabors ins Museum.

Abschließend knüpft der Workshop an die Inhalte der Ausstellung an, indem die Teilnehmenden ihr erworbenes Wissen über die sieben vorgestellten Viren beim Lösen eines Schiebepuzzles unter Beweis stellen können. Bei der abschließenden Aktivität setzen sie sich selbstständig und in Kleingruppen erneut mit den Ausstellungsinhalten auseinander, um sie mit dem Workshop zu verknüpfen und das Programm spielerisch abzurunden.

<https://www.technischesmuseum.at/event/den_viren_auf_der_spur>

**Nur buchbar zwischen 9. November und 7. Dezember 2023**

**Kurzporträts der Viren**

**Pocken**

Das Pockenvirus wird durch Speicheltröpfchen übertragen, ansteckend ist eine Person allerdings erst, wenn sie Fieber bekommt. Der Eintritt erfolgt über die Atemwege, wo es zunächst zu einer symptom­losen Vermehrung kommt, gefolgt von der starken Ausbreitung der Viren im Blut, wodurch diese an andere Organe weitergegeben werden. In Folge wird das Gewebe der von Viren befallenen Organe geschädigt, was beispielsweise zur Erblindung führen kann, wenn es sich dabei um die Augenober­fläche handelt. Zu den Symptomen gehören hohes Fieber, Erschöpfung und Hautausschlag in Form von Bläschen, die mit Flüssigkeit gefüllt sind und später austrocknen und abfallen. Die Pocken gelten seit 1980 als ausgerottet. Noch im 20. Jahrhundert starben mindestens 300 Millionen Menschen an dieser Infektionskrankheit – die Sterblichkeit im Falle einer Infektion beträgt 30 %. Eine Impfung schützt bis zum vierten Tag nach Viruskontakt, des Weiteren gibt es antivirale Mittel zur Bekämpfung der Infektion.

**HPV**

Die Übertragung von HPV geschieht meist beim Geschlechtsverkehr – wobei auch die Nutzung eines Kondoms keinen vollständigen Infektionsschutz bietet – oder anderem sehr engen Körperkontakt. Seltener passiert die Übertragung in Folge einer Schmierinfektion oder während der Geburt. Die Viren dringen über die Schleimhäute oder durch Mikroverletzungen in den Körper ein und infizieren die Hautzellen der untersten Schicht (Basalschicht). Dies führt zu übermäßigem Wachstum der Hautzellen, die von gutartigen Hautwucherungen (Feigwarzen) bis hin zu gefährlichen Gewebsveränderungen reichen, die sich zu Tumoren entwickeln können. HPV entwickelt sich häufig asymptomatisch. Während Feigwarzen jucken können, aber nicht unbedingt schmerzhaft sind, bleiben Krebsvorstufen symptomlos. Vier von fünf Menschen infizieren sich im Laufe ihres Lebens mit HPV, wobei bei 1 bis 2 % der sexuell aktiven Personen Feigwarzen entstehen. Das Zervixkarzinom (Gebärmutterhalskrebs) wird fast immer vom HPV-Virus verursacht und ist der vierthäufigste Tumor bei Frauen, wobei 85 % der Zervixkarzinome auf Entwicklungsländer entfallen und jede dritte an Gebärmutterhalskrebs Erkrankte daran stirbt. Therapiemöglichkeiten während einer HPV-Infektion gibt es keine, hochgradige Fehl­bildungen werden operativ entfernt, um die Entstehung von Gebärmutterhalskrebs zu verhindern. Die Impfung schützt gegen 70 bis 90 % aller Hochrisikotypen und sollte durchgeführt werden, bevor eine HPV-Infektion eintritt. Sie wird deshalb vor dem ersten Sexualkontakt empfohlen und ist in Österreich für Menschen bis zum vollendeten 21. Lebensjahr kostenlos.

**Influenza**

Influenza-Viren sind hochansteckend und werden vor allem durch Niesen oder Husten übertragen. Das Oberflächenprotein Hämagglutinin dockt dabei an Rezeptoren auf den Zellen des Atmungstraktes an und nach zwei bis drei Tagen erreicht die Vermehrung ihren Höhepunkt. Die rasche Vermehrung der Viren schädigt die Schleimhaut der Atemwege und macht sie anfälliger für andere Infektionen (bakterielle Superinfektionen). Bei sehr unspezifischen Virus-Subtypen kann auch anderes Gewebe im Körper infiziert werden und eine systemische Ausbreitung erfolgen. Der Erkrankungsbeginn setzt ein bis fünf Tage nach der Infektion mit Fieber, Husten oder Halsschmerzen sowie Muskel- und/oder Kopfschmerzen ein. Eine bakterielle Superinfektion kann zu einer Mittelohrentzündung oder schwerer Lungenentzündung führen. Influenza ist weltweit verbreitet und tritt in Wellen saisonal auf – in Österreich im Herbst/Winter mit 5 bis 15 % Erkrankten. An der Grippe sterben in Österreich pro Jahr 1.000 Menschen, bei pandemischen Virusvarianten auch mehr. Zur Bekämpfung der Influenza gibt es Stoffe, die in den ersten 24 bis 48 Stunden eingenommen, den Infektionsprozess hemmen. Ob diese Stoffe die Erkrankung bekämpfen oder nur verkürzen, ist umstritten. Eine Impfung ist jährlich vor der Grippewelle – im Oktober und November – möglich und für Risikogruppen empfohlen. Die Wirksam­keit liegt zwischen 40 und 60 %, je nachdem wie sehr Impfstoff und Variante des Jahres zusammen­passen.

**HIV**

Eine HIV-Infektion erfolgt von Mensch zu Mensch über Körperflüssigkeiten, die viele Viren enthalten und auf Schleimhäute oder direkt in die Blutbahn gelangen. Eine Vermehrung findet über infizierte Zellen des Immunsystems statt, wobei eine Besonderheit des Virus ist, dass die Erbinformationen umgeschrieben in die Körperzelle integriert werden. Solange eine Zelle lebt, kann sie für die Produktion neuer Viren sorgen. Das Immunsystem wird aufgrund ständiger Infektion der Zellen dauerhaft zerstört, daher rührt der Begriff „Aids“ (kurz für „acquired immune deficiency syndrome“, also „erworbenes Immunschwächesyndrom“). Nach einer akuten ersten Phase mit unterschiedlichen, meist unauf­fälligen Symptomen folgt eine beschwerdefreie Phase, in dessen Anschluss vielfältige Kombinationen von Krankheiten auftreten, die als Aids definiert werden und eine Folge des zerstörten Immunsystems sind. Dazu zählen bestimmte Krebserkrankungen oder pilzbedingte Lungenentzündungen. HIV-Infektionen betreffen schätzungsweise 0,1 % der österreichischen Bevölkerung. Weltweit leben 95 % aller HIV-Infizierten in sogenannten Entwicklungsländern, die Hälfte davon sind Frauen. Im südlichen Afrika sind bis zu 40 % der Erwachsenen betroffen. Der Körper kann nie alle HI-Viren eliminieren und seit dem Auftreten des Virus sind weltweit 36 Millionen Menschen daran gestorben (Stand: Ende 2020). Seit den 1990er-Jahren gibt es Kombinationspräparate, die das Virus in seinem Vermehrungs­zyklus stören. Andere Medikamente können nach einem Risikokontakt (Postexpositionsprophylaxe, PEP) oder präventiv (Präexpositionsprophylaxe, PrEP) eingenommen werden. Obwohl viel dazu geforscht wird, gibt es noch keine Impfung gegen HIV, eine klinische Studie in ihrer dritten Phase ist kürzlich aufgrund mangelnder Wirksamkeit gescheitert.

**FSME**

Die Infektion erfolgt durch den Speichel von Zecken direkt nach dem Stich, wobei 3 % der Zecken in Österreich FSME-Viren in ihrem Speichel tragen. Selten erfolgt eine Übertragung über Rohmilch­produkte, von Mensch zu Mensch wird FSME gar nicht übertragen. Nach einer Infektion von Zellen in der Haut (vor allem dendritischen Zellen) wandert diese zu den Lymphknoten. Von hier aus erfolgt eine weitere Vermehrung und Ausbreitung im Körper, insbesondere innerhalb des Nervengewebes, wo­durch unter anderem das Gehirn betroffen ist. Die Vermehrung in den Lymphknoten führt zu Schwellungen. Entzündungen entstehen aufgrund des nachfolgenden Befalls des Nervensystems, die bis hin zu einer Zelldegeneration reicht, die Lähmungen und eine bleibende Behinderung hervorrufen und zum Tod führen kann. Durchschnittlich acht Tage nach dem Zeckenbiss setzen grippeartige Symptome ein. Auf eine beschwerdefreie Phase folgen in 10 bis 30 % der Fälle für Wochen oder Monate Kopfschmerzen, Lichtscheu, Schwindel, Konzentrations- und Gehstörungen. Ein Drittel der PatientInnen leidet unter Lähmungen. 2021 wurden in Österreich 128 Menschen mit FSME ins Krankenhaus eingeliefert, in 1 % der Fälle führt die Krankheit zum Tod. Im Falle einer Infektion ist nur eine Symptombehandlung möglich, eine Grundimmunisierung gegen FSME ist ab dem vollendeten ersten Lebensjahr möglich (drei Impfdosen, erste Auffrischungsimpfung nach drei Jahren), deren Wirk­samkeit 99 % bei Einhaltung des Impfschemas beträgt und 95 % bei Überschreiten der Intervalle.

**HCV (Hepatitis C)**

Die Infektion mit HCV erfolgt durch Kontakt mit dem Blut einer infizierten Person, zum Beispiel durch Spritzen. Eine sexuelle Übertragung findet nur bei verletzungsanfälligen Praktiken statt. Übertra­gungen von der Mutter zum Kind während der Schwangerschaft oder Geburt sind selten. Die Vermehrung im Körper geschieht über das Blutsystem, von dem aus das Virus zur Leber gelangt und über seinen Rezeptor speziell in Leberzellen eindringen kann. Dort vermehrt es sich und setzt neue Viren frei. In 60 % der Fälle wird das Virus nicht ganz vom Immunsystem eliminiert, weshalb sich in der Leber eine dauerhafte Entzündung entwickelt. Das Organ arbeitet schlechter (Leberinsuffizienz), in bis zu 20 % der Fälle vernarbt es (Leberzirrhose) und führt außerdem zu einem erhöhten Risiko einer Erkrankung an Leberkrebs. Die Symptome sind bedingt durch die dauernde Entzündung unspezifisch (u. a. Müdigkeit, Fieber). Spezifische Symptome wie die Ausbildung spinnenartiger Blutgefäße auf der Haut treten erst bei fortgeschrittener Lebererkrankung auf. Die Krankheitshäufigkeit beträgt in Öster­reich 0,3 %, in der Weltbevölkerung 1 %. Pro Jahr fordert eine Infektion mit HCV in Österreich elf und weltweit 300.00 Todesopfer. Seit 2013 wird eine Kombination von Stoffen eingesetzt, welche die Vermehrung der Viren direkt hemmen sollen. Mit einer dreimonatigen Behandlung ist – unter der Voraussetzung, dass die Leber noch gut funktioniert – Hepatitis C in 95 % der Fälle heilbar. Eine Impfung ist aufgrund der hohen Mutationsrate des Virus nicht möglich, aus demselben Grund schützt auch eine überstandene Erkrankung nicht vor einer Neuinfektion. Erkrankten wird zur Vorbeugung gegen eine weitere Schädigung empfohlen, sich gegen Hepatitis A und B impfen zu lassen.

**Corona**

Eine Infektion mit Corona geschieht durch Tröpfchen und Aerosole, die beim Atmen, Husten, Sprechen, Singen und Niesen entstehen und eingeatmet werden. Eine Infektiosität besteht bereits vor dem Einsetzen der Symptome. Bei der Vermehrung im Körper bindet sich das sogenannte Spike-Protein an die Wirtszelle, wodurch eine direkte Schädigung derselben erfolgt. Möglich sind auch eine über­schießende Immunantwort oder Entzündungsreaktionen in den infizierten Organen und Schäden in den Gefäßen. Symptome wie Husten, Fieber, Schnupfen, Störung des Geruchs- und/oder Geschmacks­sinnes variieren ebenso stark wie der Krankheitsverlauf. Die Krankheitshäufigkeit ist derzeit schwer einzuschätzen, weil das Virus laufend mutiert und die Häufigkeit in der Bevölkerung stark variiert. Seit Beginn der Pandemie sind in Österreich 22.542 Menschen gestorben (Stand: 29. Juni 2023). Zuge­lassene Medikamente sind sogenannte monoklonale Antikörper gegen die Spike-Proteine, also Stoffe, die die Virusvermehrung stören. Sie müssen von RisikopatientInnen am Beginn der Infektion einge­nommen werden und verringern vermutlich die Dauer der Erkrankung und die Hospitalisierungsrate. Außerdem gibt es Medikamente für Menschen, die im Krankenhaus behandelt werden. Mittlerweile gibt es acht zugelassene Impfstoffe, die auf vier verschiedenen „Informationsträgern“ basieren: mRNA, Vektoren, Proteine und inaktivierte Viren.

**Presse-Kontakt:**

Technisches Museum Wien

Bettina Lukitsch

Mariahilfer Straße 212, 1140 Wien

Tel. +43 1 899 98-1200

presse@tmw.at

www.technischesmuseum.at/presse

https://twitter.com/tmwpress