



Die Mitarbeiter des Virologischen Instituts tragen bei der Forschung an hochgefährlichen Viren einen Vollschutzanzug.

FOTO: PHILIPPS-UNIVERSITÄT MARBURG

Forschen unter erschwerter Bedingungen

Im Hochsicherheitslabor auf den Lahnbergen werden gefährliche Viren in Schach gehalten

VON GIANFRANCO FAIN

MARBURG. Im Hals kratzt es, die Nase läuft und auch sonst fühlt man sich ganz elendig, wenn der Hausarzt sagt: „Sie haben sich einen Virus eingefangen.“ Diesen Satz hat vermutlich fast jeder schon einmal gehört und weiß auch etwas über diese mikroskopisch kleinen Krankheitserreger, zum Beispiel, dass sie über die Atemwege in den Körper oder auch durch verunreinigte Lebensmittel in den Magen-Darm-Trakt gelangen, sich in den Körperzellen vermehren, Krankheiten auslösen und über die ausgeatmete Luft oder Ausscheidungen des Körpers andere Menschen infizieren können.

Da, wo die allgemeinen Kenntnisse eines in Medizin nicht bewanderten Menschen enden, fängt die Arbeit von Professor Stephan Becker an. Stephan Becker leitet das Institut für Virologie an der Philipps-Universität Marburg und er beschäftigt sich praktisch schon sein ganzes Berufsleben mit dieser Art von pathogenen Erregern: Viren, die eine Erkrankung hervorrufen können.

Forschen im Auftrag der WHO

Das Besondere an den Forschungsprojekten des Teams um Professor Becker: Es handelt sich um „sehr gefährliche Viren, um die wir uns im Auftrag der WHO kümmern“. Ebola-, Lassa- oder Marburg-Virus sind nur einige Namen der Krankheitserreger, die, einmal ausgebrochen, Angst und Schrecken verbreiten. Um ein unkontrolliertes Ausbreiten zu verhindern, finden Professor Becker und sein Team heraus, wie sich die Viren vermehren, um ein Gegenmittel – meistens eine Impfung – zu entwickeln.

Das ist nicht einfach. Viren sind zwar „einfach gestrickte Pakete“, die oft nur aus wenigen Molekülen gebildet sind, die aber, sind sie erst einmal in

eine Zelle eingedrungen, diese „umprogrammieren“ können, um ihr Genom unbeeinträchtigt von den natürlichen Abwehrmechanismen des Körpers zu vermehren“. Läuft dieser Prozess, ist eine Erkrankung und auch ein Weiterverbreiten vorprogrammiert.

Seine Forschungsobjekte kommen zwar selten vor, aber „wenn es einen Ausbruch, eine Epidemie gibt, können ganze Regionen destabilisiert werden“. Dies könne man sich etwa so vorstellen wie hier zur Zeit der Lockdowns während der Corona-Pandemie. „Importe“ solcher hochpathogenen Viren nach Europa waren bisher sehr selten. Es sind die Viren, die zumeist in Afrika oder auch Asien vorkommen, an denen Becker auf den Lahnbergen vornehmlich forscht. Er nennt als Beispiele das MERS-Corona-Virus, das SARS-CoV oder auch das Ebola-Virus. Für die Gegenmittel

zu diesen Krankheitserregern „gibt es eigentlich keinen Markt“ – zu teuer in der Entwicklung, zu gering die Verdienstmöglichkeiten der Pharmaindustrie. Deshalb finanziert sie die Öffentliche Hand.

Erfahrungen sammeln für den Fall der Fälle

Dennoch sieht Professor Becker neben der Impfstoffentwicklung für ärmere Regionen der Welt auch einen weiteren Nutzen. Das Marburger Institut ist an internationalen Studien beteiligt, treibt die Forschung voran, entwickelt neue Wege, sammelt Erfahrung, um im Bedarfsfall schnell einen Impfstoff herstellen zu können.

So gelang es in Zusammenarbeit mit Forschern in München und Hamburg, eine neue Plattform zum Herstellen von Impfstoffen zu entwickeln, die

wesentlich kürzere Zeiträume als die bis dahin üblichen zehn Jahre ermöglicht. Auch glückte es im Jahr 2009 mit der in Marburg ansässigen Firma Novartis, „innerhalb kürzester Zeit“ einen Grippeimpfstoff, herzustellen und auch am Entstehen des einen von zwei Ebola-Impfstoffen war das Marburger Institut beteiligt. Und während der Corona-Pandemie sei „sehr viel Diagnostik auch für Kliniken in der Region“ geleistet worden. All das geschieht neben der theoretischen Arbeit im Hochsicherheitslabor (BSL 4) auf den Lahnbergen. Dort sind zurzeit vier Labor-Plätze vorhanden und zwei weitere, an denen mit Tieren gearbeitet wird. Die Mitarbeiter sind dort unter erschwerter Bedingungen tätig, weil der Umgang mit hochgefährlichen Viren ein extremes Maß an Sicherheit erfordert.

Arbeiten unter höchsten Sicherheitsbedingungen

Arbeiten im Vollschutzanzug mit Luftzufuhr wie bei einem Taucher, der die Frischluft von außen über einen Schlauch zugeführt bekommt; an den Sicherheitswerkbänken, aus denen keine Luft entweichen kann, müssen die schon doppelt behandschuhten Hände in ein weiteres Paar Handschuhe eingeführt werden. „Das macht ungenau und erschwert das Arbeiten“, sagt Stephan Becker.

Er tat das selbst 15 Jahre lang und weiß deshalb, wie sich seine jungen Mitarbeiter fühlen: „Man geht mit viel Respekt an die Arbeit mit den hoch gefährlichen Viren, weil man selbst ganz dicht dran ist. Das ist psychisch sehr anstrengend.“ Doch das Zusammenwirken von Wissenschaft und Technologie mache auch den Reiz der Tätigkeit aus und natürlich das Wissen, etwas zum Wohle der Menschheit zu tun. Das geschieht unter maximal möglichem Ausnutzen der Zeit. Derzeit sind die Arbeitsplätze im BSL4 jeden Tag an

Epidemie und Pandemie

Als Epidemie wird das Auftreten einer ansteckenden Krankheit mit einer großen Zahl an infizierten und erkrankten Menschen in einem bestimmten begrenzten Verbreitungsgebiet bezeichnet. Eine Epidemie großen Ausmaßes wird Pandemie genannt. Diese ist gekennzeichnet als „neue, aber zeitlich begrenzt in Erscheinung tretende, weltweite starke Ausbreitung einer Infektionskrankheit mit hohen Erkrankungszahlen und in der Regel auch mit schweren Krankheitsverläufen.“

Quelle: wikipedia

zehn Stunden genutzt. „In Ausbruchsituationen geraten wir an die Grenzen unserer Kapazität“, sagt Professor Becker und freut sich, dass bald der Baubeginn für das neue, zusätzliche BSL4 erfolgt. Auch dieses neue Hochsicherheitslabor wird sicherheitstechnisch alles enthalten, was derzeit möglich ist.

Das beginnt schon mit der Bauweise, die der einer Thermosflasche ähnelt. „Es wird ein Haus mit zwei Hüllen, praktisch zwei übereinander gebaute Häuser.“ Somit schirmt das obere Gebäude das innere hermetisch von der Außenwelt ab, falls doch einmal durch Zufall oder einen Unfall Viren aus dem inneren Labor entweichen sollten. Ferner wälzen Lüftungsanlagen die Raumluft permanent um, zwei hintereinander geschaltete Filter sorgen dafür, dass keine Partikel in Viren-Größe nach außen gelangen können. „Wir tun alles, was wir können, um eine höchstmögliche Sicherheit zu erreichen“, sagt Becker. Ermöglichen soll das neue Hochsicherheitslabor, das in unmittelbarer Nähe zum derzeitigen stehen wird, dass „wir die Expertise im Umgang mit Hochpathogenen Viren weiter ausbauen“.

Von Ebola- bis Marburg-Virus

MERS-CoV: Das Middle East Respiratory Syndrome-Related Coronavirus wurde im April 2012 erstmals bei Patienten auf der arabischen Halbinsel nachgewiesen. Es handelt sich um eine Art Coronavirus, das Menschen, Fledermäuse und Kamele infiziert und als Middle East Respiratory Syndrome schwere Lungenerkrankungen mit Todesfolge verursacht.

SARS-CoV: Dieses Virus kann bei Menschen das Schwere akute Atemwegssyndrom verursachen. Durch das Befallen von Blutgefäßen kann das Bilden von Blutgerinnseln gefördert werden, was das Risiko für Lungenembolien, Thrombosen, Herzinfarkte und Schlaganfälle erhöht. Am 16. April 2003 gab die WHO bekannt, dass SARS-CoV eine Pandemie ausgelöst hat.

Ebola: Das Ebolavirus verursacht das Ebolafieber, das ein hämorrhagisches Fieber auslöst. Die dadurch ausgelösten Angriffe

auf Körpergewebe führen zu Blutungen. Ebolaviren waren die Auslöser der Ebolafieber-Epidemien 2014 bis 2016 in Westafrika und ab 2018 bis 2020 in der Demokratischen Republik Kongo und Uganda.

Marburg-Virus: Es ist der Erreger des Marburgfiebers. Erkrankungen von Menschen wurden erstmals 1967 in Marburg festgestellt, und ihr Erreger wurde im selben Jahr in Hamburg als ein neues Virus identifiziert. Seither trat das Marburg-Fieber mehrfach in aller Welt auf. Wie das Ebola-Virus ist es auch ein RNA-Virus aus der Familie der Filoviren. Es wird durch den Austausch von Körperflüssigkeiten und durch Schmierinfektion oder Kontaktinfektion übertragen. Die Sterblichkeit liegt bei mindestens 23 bis 25 Prozent, war bei Ausbrüchen im Kongo und in Angola jedoch wesentlich höher.

Quelle: wikipedia