

ANTIBIOTIKA

## Das Wundermittel wirkt nicht mehr

Die wichtigste Waffe der Menschheit gegen gefährliche Bakterien ist stumpf geworden. Schon kleinste Wunden können tödlich sein.

VON Karsten Polke-Majewski | 21. November 2014 - 10:10 Uhr

© Suzanne Plunkett/Reuters



Archivbild einer Testschale mit einem antibiotikaresistenten Bakterium, das mehreren Antibiotika ausgesetzt wird.

Und plötzlich wirkt auch das nächste Antibiotikum nicht mehr. Wichtige medizinische Verfahren wie Chemotherapie, Organtransplantation und Dialyse macht das zur tödlichen Gefahr, weil sie das Immunsystem der Patienten so sehr schwächen, dass sich der Körper nicht selbst gegen Keime wehren kann. Diese Bakterien, die Antibiotika bekämpfen sollten, sind unempfindlich dafür geworden. Auch Lungenentzündungen und Blutvergiftungen sind häufig nicht mehr behandelbar.

Warnungen gibt es genug. "Das Problem ist so ernst, dass es die Errungenschaften der modernen Medizin bedroht", heißt es in einem dramatischen Bericht der Weltgesundheitsorganisation vom Sommer 2014. Das Weltwirtschaftsforum zählt Antibiotika-Resistenz mittlerweile zu den größten Risiken für die Weltwirtschaft. Und wer in Deutschland mit Infektiologen, Mikrobiologen und Ärzten spricht, hört stets die gleichen Sätze: "Da rollt eine Katastrophe auf uns zu." "Wir verlieren jeden Monat Patienten, die wir nicht mehr behandeln können." "Gegen manche multiresistenten Keime haben wir bald kein Medikament mehr, und in den nächsten zehn Jahren wird es auch keines geben."

### **TÖDLICHE KEIME**

Einige Bakterien sind gefährliche Feinde. Besonders für geschwächte Menschen, für Kinder und Alte können Infektionen durch solche Keime schnell lebensbedrohlich werden. Sie kommen in Krankenhäusern vor und in Mastanlagen für Schweine und Hühner. Lange Zeit schien es, als habe die Menschheit ein Wundermittel dagegen gefunden: Antibiotika. Doch die Mittel verlieren an Kraft. Immer mehr Keime werden unempfindlich. Jedes Jahr sterben Tausende Menschen daran. Was ist da los?

ZEIT ONLINE, DIE ZEIT, das Recherchebüro CORRECT!V und die Funke-Mediengruppe haben gemeinsam recherchiert. Ihr Ziel: Das gefährliche System hinter den Keimen sichtbar machen. Vier Wochen lang widmen wir uns in der Serie "Tödliche Keime" dem Kampf gegen die multiresistenten Erreger.

### **DIE TEILE DER SERIE**

Diese Keime töten: Die Gefahr widerstandsfähiger Bakterien wird systematisch unterschätzt

Die Spur der Keime: der vollständige Datensatz aller Diagnosen und Fälle

Fiese Keime: Wie Krankenhäuser, Massentierhaltung und Antibiotika zusammenhängen – Infografik

Antibiotika: Das Wundermittel wirkt nicht mehr

Kann man trotz MRSA noch Fleisch essen?

Antibiotika: Gefährliche Lieferungen

Keim bleibt geheim: Ein Recherchebericht

Krankenhaushygiene: "Ich würde die ins Zimmer sperren"

Massentierhaltung: Der Tierarzt als Dealer

Tipps für Patienten: Den Ärzten auf die Finger schauen

Frankreich: Kein Pardon bei der Hygiene

Massentierhaltung: Ausbeutung der Arbeiter

Isolierung: Marsmenschen im Krankenhaus

Hygiene im Krankenhaus: Weniger Tote, weniger Kosten

Die Antwort der Politik

Jedes Jahr sterben in Deutschland nach offiziellen Schätzungen 7.500 bis 15.000 Menschen an Infektionen, die überwiegend durch Antibiotika-resistente Erreger verursacht wurden. Recherchen von ZEIT ONLINE, DIE ZEIT und CORRECT!V deuten jedoch darauf hin, dass die Zahl weit größer ist. Aus Abrechnungsdaten aller deutschen Krankenhäuser geht hervor, dass es Ärzte im vergangenen Jahr bei verstorbenen Patienten mehr als 30.000 Mal mit einem der drei meistverbreiteten multiresistenten Keime MRSA , ESBL oder VRE zu tun hatten. So oft rechneten sie eine entsprechende Diagnose oder Behandlung ab. Ob alle diese Menschen tatsächlich auch an den Keimen starben, lässt sich daraus nicht zweifelsfrei ablesen. Fachleute von Krankenkassen rechnen aber damit, dass diese Zahlen noch zu niedrig sind, weil Kliniken nicht alle diese Diagnosen abrechnen. Die Daten zeigen zudem, dass seit 2010 die Zahl der abgerechneten VRE-Diagnosen um 40 Prozent gestiegen ist, die der ESBL-bildenden Keime um 50 Prozent.

*Wie konnte es soweit kommen?*

Wer das verstehen will, kann bei Ärzten in Praxen und Krankenhäusern beginnen, in den Zentralen der Pharmaunternehmen, bei Landwirten und Politikern, sogar bei den Patienten selbst – sie alle tragen dazu bei, dass das Problem immer größer wird. Weil sie zwar die Lösung kennen, sie aber nicht konsequent durchsetzen. Weil Menschen zwar intelligent sind, sich aber nur langsam auf neue Situationen einstellen.



Woher die tödlichen Keime kommen und warum Multiresistenzen so gefährlich sind

Die Bakterien entwickeln sich derweil immer weiter. Ihrer Verbreitung hilft es, wenn Ärzte Zeitdruck haben und die Patienten mit einem Breitbandantibiotikum abfertigen, wenn Krankenhausmitarbeiter aus Bequemlichkeit einfache Hygienemaßnahmen unterlassen. Für die Bakterien ist es egal, dass die Pharmaunternehmen wegen ihrer Renditeerwartungen Antibiotika für ein schlechtes Geschäft halten und dass es die Gier nach billigem Fleisch ist, die Tiermäster dazu bringt, massenhaft Antibiotika zu verbrauchen.

Bakterien sind vor allem schnell. Sie vervielfältigen sich etwa alle 20 Minuten. Ständig entstehen so Keime, deren Erbgut sich verändert hat. Weil Bakterien in Milliarden zählen, sind immer einige darunter, gegen die die Medizin noch kein Mittel gefunden hat. Wer ihnen beikommen will, darf sich keine Laxheit erlauben.

Deshalb lohnt es sich, zunächst einen Blick in den eigenen Medikamentenschrank zu werfen. Da liegt zwischen angebrochenen Halspastillen und halb geleerten Hustensaftflaschen oft eine Packung abgelaufener Antibiotika. Einige Tabletten sind weg, aber nicht alle.

Milliarden Bakterien tummeln sich auf und in unserem Körper, vor allem auf der Haut, im Nasen- und Rachenraum und im Verdauungstrakt. Meistens leben wir gut mit ihnen, brauchen sie sogar. Bis unser Immunsystem schwächelt und sich Mikroben einnisten, die Krankheiten auslösen können. Der Kopf brummt, die Glieder schmerzen, die Arbeit ruft. Also gehen wir zum Hausarzt, der ein Breitbandantibiotikum verschreibt. Das bekämpft

viele verschiedene Erreger gleichzeitig, und tatsächlich: Schon wenige Tage später geht es wieder besser. Warum die Chemie also genau so weiter schlucken, wie der Arzt gesagt hat?

Gefährlicher Leichtsin. Denn das Antibiotikum tötet zwar die Erreger, aber nicht alle gleichzeitig. Wird es zu früh abgesetzt, überleben diejenigen Bakterien, die zuvor durch Mutation resistent geworden sind. Gleichzeitig muss das Antibiotikum rechtzeitig wieder abgesetzt werden, wenn der Patient keine Symptome mehr zeigt. Denn weil das Antibiotikum die empfindlichen Keime umbringt, gedeihen die resistenten Erreger besser. Und nicht nur hier. Der Mensch begegnet ja ständig anderen Leuten, berührt sie, niest sie an. So breitet sich der resistente Keim aus.

*Ist also der Unverstand der schuld an dem Desaster? Ja, aber nicht alleine.*

Der Hausarzt hätte schließlich testen können, welcher Keim genau den Patienten quält. Dann hätte er ein ganz spezifisches Mittel aussuchen können, das nur diesen Erreger tötet. Aber das hätte zwei Tage gedauert, weil es nur für wenige Keime Schnelltests gibt. Außerdem bezahlt oft die Krankenkasse den Test nicht. 35 bis 70 Euro würde er kosten, hat der Gesundheitsökonom Peter Oberender aus Bayreuth ausgerechnet.

Also verschreibt der Arzt nicht das Präparat, das den spezifischen Keim tötet, sondern das, was er kennt, häufig ein Breitbandantibiotikum. Oft hilft es dem Patienten zwar, gleichzeitig aber werden wieder Keime sortiert: empfindliche sterben, resistente überleben und breiten sich aus. Weil sich das Medikament gegen viele verschiedene Erreger richtet, werden so viele verschiedene Resistenzen gefördert.

Vielen Ärzten ist das nicht klar. So glauben etwa 64 Prozent der niedergelassenen Mediziner, dass das, was sie täglich verordnen, keinen Einfluss auf die Anzahl und Sorte resistenter Erreger in ihrer Gegend hat. Besonders ältere Mediziner lassen sich eher von Erfahrung und Gefühl leiten als von der Resistenzlage in ihrer Region, hat das Robert-Koch-Institut ermittelt.

**Haben Sie selbst oder Angehörige  
Erfahrungen mit multiresistenten  
Keimen gemacht?  
Berichten Sie uns davon.**

ZUR UMFRAGE VON  
**ZEIT  ONLINE**  
IN KOOPERATION MIT  
[WWW.CORRECTIV.ORG](http://WWW.CORRECTIV.ORG)

Der einzelne Hausarzt mag seinen Einfluss auf die Resistenzen für gering halten. Alle niedergelassenen Ärzte zusammen aber beeinflussen stark, wie sich Keime entwickeln. Sie verschreiben rund 80 Prozent aller in der Humanmedizin verbrauchten Antibiotika. Katja Peters ist Allgemeinmedizinerin in Hamburg und hat sich auf die Behandlung von Patienten mit multiresistenten Keimen spezialisiert. "Von vielen Ärzten wird nicht

die gleiche Sorgfalt auf die Antibiotika-Gabe verwendet wie beispielsweise auf die von Blutdruckmitteln", sagt sie.

*Sind also die für die Katastrophe verantwortlich? Auch. Aber da sind noch die .*

Es lässt sich streiten, ob multiresistente Keime in den Kliniken gezüchtet oder dorthin eingeschleppt werden. Ehrliche Krankenhaushygieniker sagen: beides. Einerseits trägt jeder dritte Einwohner die Erreger in sich und bringt sie mit, wenn er operiert oder anderweitig behandelt werden muss. Andererseits setzen Klinikärzte zu schnell Antibiotika ein. Häufig wäre es ebenso effektiv, die Nase, die Haut oder die Wunden des befallenen Patienten zu desinfizieren.

Auf der Intensivstation werden besonders viele seltenere Antibiotika gegeben. Dort werden Patienten behandelt, deren Immunabwehr darniederliegt, weil sie offene Wunden haben, Blutvergiftungen oder Lungenentzündungen. Weil Chemotherapien die körpereigenen Schutzmechanismen herabgesetzt haben. Weil sie eine Transplantation hatten und das neue Organ gegen Abstoßungsreaktionen geschützt werden muss. Weil sie alt sind und der Körper deshalb geschwächt ist. Bei vielen dieser Patienten treffen die Mediziner auf Keime, gegen die nur Arzneien helfen, die eigentlich als Reserve für Notfälle gedacht waren. Selbst wenn die Ärzte sie fachgerecht einsetzen, entstehen deshalb mehr Resistenzen, die sich dann wieder unter den Patienten ausbreiten können. So züchtet man auf Dauer immer hartnäckigere Resistenzen heran.

Es ist ein Dilemma: Will ein Arzt den Patienten heilen, muss er ein Antibiotikum einsetzen. Doch jeder Einsatz produziert Resistenzen.

Infektiologen wie Katja de With aus Dresden fordern deshalb einen rationalen Umgang mit den Medikamenten. Ärzte, sagt de With, müssten lernen, bessere Diagnosen zu stellen. Sie müssten wissen, welche Resistenzen es in ihrer Region gibt und welchen Keim genau sie bekämpfen, um dann die Arzneien seltener und gezielter einzusetzen.

Doch spezielle Antibiotika-Visiten gibt es nicht einmal auf der Hälfte aller deutschen Intensivstationen. Dabei wären sie auch unter Kostengesichtspunkten sinnvoll. Denn jede auf einer Intensivstation erworbene Infektion mit MRSA kostet die Klinik 13.725 Euro, hat Oberender berechnet. Die Spanne für alle multiresistenten Keime liegt zwischen 3.000 und 20.000 Euro je Fall.

*Dann liegt es also an den Krankenhäusern? Schon. Und an der .*

Die Schlachtfelder des Zweiten Weltkriegs waren das große Einsatzgebiet für die ersten Antibiotika. Alexander Fleming hatte Penicillin schon 1928 entdeckt. Doch erst 1942 gelang es in den USA, die Arznei in großen Mengen herzustellen. Wenn schon feindliche Kugeln die Soldaten töteten, sollten die Verwundeten nicht auch noch an Wundinfektionen sterben.

Nach dem Krieg wurde mit Elan weitergeforscht. Bis in die Mitte der sechziger Jahre fanden Wissenschaftler reihenweise neue Wirkstoffklassen – so viele, dass einige angesichts der Fülle nicht mehr weiterentwickelt wurden. Es setzte sich die Annahme durch, Infektionen seien kein wirkliches Problem mehr. Zwar wusste man damals schon, dass Resistenzen entstehen, aber die Zahl der Präparate war so groß, dass irgendeines immer half.

Die Pharmabranche sah sich nach neuen Betätigungsfeldern um. "Ende der neunziger Jahre war bei allen Unternehmen die Tendenz da, die Forschung einzustellen", sagt Jochen Maas, Forschungsgeschäftsführer des Pharmakonzerns Sanofi in Deutschland. "Es war lange nichts Neues mehr gefunden worden, die niedrighängenden Früchte waren alle geerntet."

Außerdem erfüllte sich die Hoffnung nicht, durch Genomanalysen systematisch neue synthetische antibiotische Wirkstoffe entdecken zu können. Fast alle großen Konzerne zogen sich daraufhin aus der Forschung zurück. Heute entwickeln neben Sanofi wieder sechs große und 20 kleine Firmen neue Mittel. Doch viele von ihnen modifizieren lediglich, was schon vorhanden ist.

Denn Antibiotika sind kein gutes Geschäft. Die Entwicklungskosten sind ebenso hoch wie für Medikamente gegen chronische Krankheiten. Während Arzneien für chronisch Kranke aber ein Leben lang eingenommen werden, brauchen Patienten ein Antibiotikum nur kurze Zeit. Obwohl Antibiotika die häufigste Wirkstoffgruppe unter den verschriebenen Medikamenten sind, ist mit ihnen vergleichsweise wenig Geld zu machen.

Das verschärfte sich noch, . Generika-Hersteller machten sich über die Produkte her. Der Preis verfiel, Antibiotika wurden zur pharmazeutischen Ramschware. Im Jahr 2012 lag der Umsatz aller in Deutschland verschriebener Antibiotika bei 772 Millionen Euro. Zum Vergleich: Das Krebsmedikament Glivec, ein sogenannter Blockbuster, erzielte 2013 alleine einen Umsatz von rund 4 Milliarden.

#### **WIE SCHÜTZT MAN SICH VOR MRSA?**

Für die Zubereitung von Fleisch empfiehlt das Robert-Koch-Institut, Einweg-Handschuhe zu benutzen, da MRSA-Keime durch kleine Hautöffnungen an der Hand in den Körper gelangen können. Im schlimmsten Fall kann das zur Amputation von Hand oder Arm führen.

Außerdem sollten Messer, Schneidebrett und andere Küchenwerkzeuge, die mit rohem Fleisch in Kontakt kommen, nicht zum Schneiden von Salat, Gurke und weiteren Lebensmitteln genutzt werden, die anschließend nicht erhitzt werden. Antibiotika resistente MRSA-Erreger auf dem Fleisch können wirksam einzig durch Kochen, Braten und Grillen bei mindestens 70 Grad zerstört werden.

Nach der Zubereitung von rohem Fleisch sollte man sich gründlich die Hände waschen und die benutzten Küchenwerkzeuge mit kochendem Wasser reinigen.

Das wirksamste Mittel aber, um das Risiko einer Infektion durch MRSA-Keime zu verringern, ist der Verzicht auf Fleisch, dessen Herstellungsprozess man nicht vollständig nachvollziehen kann. Auch Bio-Siegel reichen nicht aus, da Öko-Fleisch zum Teil in denselben Schlachtbetrieben verarbeitet wird wie Fleisch aus herkömmlicher Produktion. Und auch dort können Keime übertragen werden.

#### **HERSTELLUNG VERBESSERN**

Um die Verbreitung von Antibiotika-resistenten Keimen im Fleisch zu verhindern, muss der Antibiotika-Verbrauch in der Landwirtschaft verringert werden.

Dafür sollte mehr Platz pro Tier geschaffen werden. Die Tiere benötigen Auslauf und Sonne: dadurch werden sie resistenter gegen Bakterien und müssen nicht mit Antibiotika behandelt werden. Bei entsprechender Haltung können sich Keime zudem nicht so einfach von Tier zu Tier übertragen.

Außerdem sollten die Tiere mit gesunder Nahrung gefüttert werden. Das Futter sollte nicht prophylaktisch mit Antibiotika angereichert sein.

Auf Antibiotika, die für die Humanmedizin eine entscheidende Bedeutung haben, sollte bei der Behandlung von Nutztieren verzichtet werden. So können potenziell verheerende Resistenzen umgangen werden.

Diese Maßnahmen kosten Geld, Fleisch würde durch sie teurer. Und hier liegt das Hauptproblem: die Verbraucher. Ein Verzicht auf Antibiotika lässt sich mit niedrigen Preisen nicht vereinbaren.

"Für das wenige Geld lässt sich in Europa kaum ein Wirkstoff produzieren", sagt Thomas Rudolph. Er analysiert für die Unternehmensberatung McKinsey den Arzneimittelmarkt. "Bis in die neunziger Jahre kamen etwa 80 Prozent aller Wirkstoffe aus Europa und den USA und wurden von den Pharmaherstellern selbst weiterverarbeitet." Heute werden vier von fünf Substanzen aus China und Indien importiert.

Das wäre eigentlich kein Problem, gäbe es da nicht ein Paradoxon: Indien produziert nicht nur in großem Stil Antibiotika, sondern dort entstehen gleichzeitig hochgradig resistente Erreger. Das ist kein Zufall. Zunächst scheinen die Gründe für die Resistenzbildung ähnliche zu sein wie hierzulande: mangelnde Hygiene, unkontrollierte Verordnung, Patienten, die sich nicht an Einnahmeregeln halten. Doch es kommen zwei wichtige hinzu: Viele Antibiotika, die hierzulande als Reservemedikamente im Panzerschrank landen, werden in Indien billig hergestellt und auf der Straße frei verkauft. Und die Produzenten nehmen es mit Umweltschutzvorschriften nicht so genau.

Joakim Larrson vom Institut für Neurologie und Physiologie an der Universität Göteborg hat Proben von indischen Abwässern in Pantancheru, ein Stadt nahe Hyderabad, genommen. Dort liegen die größten Produktionsstätten für Generika der Welt. "Die Proben

enthielten ", sagt er. Es gibt Hinweise, dass genetische Veränderungen unter Bakterien auf diese Weise beschleunigt werden.

Wie der gefürchtetste indische Keim genau entstanden ist, ist unklar. Nachgewiesen wurde er das erste Mal in Neu-Delhi, unter anderem im Trinkwasser . Der Keim produziert ein Eiweiß namens NDM-1, welches die letzte wirklich wirksame Klasse von Antibiotika ausschaltet. Im Robert-Koch-Institut kennt man nur noch zwei Präparate, die dagegen helfen .

Bakterien sind in der Lage, untereinander Gene auszutauschen, die solche Eiweiße produzieren. Gerade das Gen für NDM-1 wird mit allen möglichen weiteren Resistenzen weitergegeben, warnen die Forscher. In Deutschland treten Bakterien, die NDM-1 produzieren, noch selten auf. In Indien aber hat jeder entlassene Krankenhauspatient ein Risiko von 90 Prozent, den Keim mitzunehmen. Gesundheitstouristen und erkrankte Indien-Besucher haben den Erreger nach Europa gebracht. Vor vier Jahren importierten beispielsweise britische Frauen, die sich in Indien einer Schönheitsoperation unterzogen hatten, die Resistenz nach England.

*Haben also die Pharmafirmen das Debakel verschuldet und der globalisierte Markt? Ja. Und die .*

Denn am Ende gelangen die billigen Antibiotika auch in die Tiermastanlagen Europas und Nordamerikas. Rund 1.700 Tonnen werden etwa in deutschen Ställen jährlich verbraucht, in der Humanmedizin sind es 700 bis 800 Tonnen. Seit es Antibiotika gibt, werden sie an Tiere verfüttert, früher als Masthilfe, heute um in den übervollen Ställen die Ausbreitung von Krankheiten zu verhindern. Weil es aber unmöglich ist, die Arzneien in einem Stall mit mehreren Tausend Tieren gezielt zu verabreichen, entstehen automatisch neue Resistenzen.

Diese Keime sind auf den Menschen übertragbar, zum Beispiel von Hühnern. Nachgewiesen hat das als erster Wolfgang Witte , ehemals Leiter des Nationalen Staphylokokken-Referenzzentrums des Robert-Koch-Instituts, der jahrzehntelang zu MRSA geforscht hat. Er hat gezeigt, dass diese Keime beim Menschen Krankheiten auslösen können. Genaue Zahlen, wie viele Menschen an den Tierkeimen, LA-MRSA genannt, gestorben sind, gibt es nicht. Aber einzelne Fälle sind belegt, etwa im Uniklinikum Münster und in Dänemark. Bekannt ist auch, dass jeder vierte Mensch die Keime in sich trägt, der beruflich mit Schweinen und Hühnern zu tun hat.

Irgendwie sind also alle schuld: Patienten, Ärzte, Kliniken, die Industrie, die Landwirtschaft. Vor allem aber wird klar, dass die Menschheit sich keine Schludrigkeit leisten kann.

Doch vielleicht rettet ja der asiatische Marienkäfer die Welt. Andreas Vilcinskas vom Fraunhofer-Institut IME in Gießen ist jedenfalls zuversichtlich. Der kleine Käfer hat eine besondere Eigenschaft: Er kann in völlig fremden Welten überleben. Aus



Asien nach Europa eingewandert macht er sich hierzulande breit. Offensichtlich tun ihm die fremden Erreger, auf die er trifft, nichts. "Invasive Arten müssen gegen die Krankheitserreger gewappnet sein, denen sie in den kolonisierten Gebieten begegnen", sagt Vilcinskas. Deshalb verfügen sie über Mittel, die sie vor Keimen schützen. "Insekten sind die erfolgreichsten Organismen, die Nischen zum Überleben erobern können. Die Rattenschwanzlarve kann sogar in Gülle existieren." Vielleicht, so hofft der Forscher, könnte das Geheimnis ihrer Abwehrmittel auch Menschen helfen.

Das herauszufinden ist nicht leicht. Stoffe, die Bakterien töten, gibt es zuhauf. Sehr oft schädigen sie allerdings auch den Menschen.

#### **MRSA**

Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus ist eine resistente Bakterienart, die sich seit der Verbreitung von Antibiotika in den 1960er Jahren vermehrt. Sie ist gegen alle sogenannten Beta-Lactam-Antibiotika resistent, das heißt gegen Antibiotika, die in ihrer Struktur auf Penicillin zurückgehen. In der Regel sind MRSA-Bakterien darüber hinaus gegen weitere Antibiotika resistent, also multiresistent. Daher verwenden einige die Abkürzung MRSA auch für Multiresistenter Staphylococcus aureus.

#### **ESBL**

Extended-Spectrum-Beta-Laktamasen sind Enzyme, die Beta-Lactam-haltige Antibiotika spalten können. Sogenannte ESBL-bildende Bakterien sind gegen diese Antibiotika somit resistent. Wie auch andere antibiotikaresistente Bakterien sollten sie möglichst breit mit Carbapenemen behandelt werden.

#### **VRE**

Vancomycin-resistente Enterokokken sind mit Streptokokken verwandte Bakterien, die gegen das Reserveantibiotikum Vancomycin resistent sind. Wegen vieler weiterer Antibiotikaresistenzen sind die Therapiemöglichkeiten bei VRE stark eingeschränkt.

#### **CARBAPENEME**

Carbapeneme gehören zu der Gruppe der Beta-Lactam-Antibiotika. Da ihre Grundstruktur aber eine hohe Resistenz gegen die zerstörerischen Enzyme der Bakterien aufweist, werden sie als sogenannte Reserve-Antibiotika genutzt, dann, wenn herkömmliche Antibiotika nicht mehr anschlagen. Wegen starker Nebeneffekte, wie zum Beispiel neuen Resistenzen, werden sie ausschließlich bei schwer beherrschbaren Infektionen eingesetzt. Doch es mehren sich die Fälle von Bakterien, die auch gegen diese Reserve resistent sind.

#### **LEBENSDAUER**

Die Überlebenszeit von Keimen wie MRSA oder VRE auf Oberflächen wie Türgriffen lässt sich nicht seriös bestimmen. Sie hängt von zu vielen Faktoren ab: Beschaffenheit der Oberfläche und Menge der Keime, Temperatur und Luftfeuchtigkeit beeinflussen die Dauer ihrer Existenz. Man kann allerdings davon ausgehen, dass die Keime unter bestimmten Bedingungen durchaus mehrere Wochen überleben können.

Auch die Dauer der sogenannten Besiedelung eines Menschen selbst durch die Keime lässt sich nicht grundsätzlich festlegen. MRSA (nasal) und VRE (meist rektal) können ein Leben lang im menschlichen Körper verweilen, genauso gut aber können die Erreger auch nach wenigen Tagen von selbst verschwinden. Einflussfaktoren auf die Besiedlungsdauer können der Ort der Besiedelung sein oder die Behandlung mit Antibiotika.

Am Helmholtz-Institut in Saarbrücken sucht man ebenfalls nach neuen Wirkstoffen, und zwar dort, wo unter den Mikroben wilde Konkurrenz herrscht, etwa im Komposthaufen. Am Leibniz-Institut in Jena hofft man dagegen, in Pilz-Genomen Gene zu finden, die neue Antibiotika produzieren können. Entdeckt haben die Forscher bislang nicht viel, im Ausland sieht es nicht anders aus. "Doch wenn keiner sucht, werden wir bald nichts mehr

haben, was noch hilft", sagt Rolf Müller vom Helmholtz-Institut. "Wir brauchen möglichst viele Sucher."

*Das ist teuer. Womit sich noch ein Verantwortlicher findet: die .*

Zwar hat die große Koalition in ihrem Vertrag vereinbart, die Wirkstoffforschung zu stärken. Zwar gibt es seit Jahren die sogenannte , angetrieben vom Bundesgesundheitsministerium. Zwar betreibt das Ministerium einen Pharmadialog mit Wissenschaftlern und Unternehmen, in dessen Rahmen bis Anfang 2016 geredet werden soll.



**KARSTEN POLKE-MAJEWSKI**

Karsten Polke-Majewski ist Leiter Investigativ/Daten von ZEIT ONLINE. Seine Profilseite finden Sie [hier](#).

© Vera Tammen

Doch wer fragt, wie viel Geld konkret investiert wird, um neue Antibiotika zu finden, wird ans Forschungsministerium verwiesen. Das antwortet: "Aktuell fördert das BMBF mehrere Vorhaben zur Antibiotika-Entwicklung mit insgesamt rund 8,8 Millionen Euro." Und: Der Haushaltsausschuss des Bundestages habe dem BMBF für 2014 außerdem zusätzliche Mittel in Höhe von einer Million Euro bereitgestellt. Fachleute schätzen allerdings, dass die Kosten für ein einziges neues Antibiotikum – von der Identifizierung des Wirkstoffs bis zur Markteinführung – zwischen 800 Millionen und 1,5 Milliarden Euro liegen.

Es müsste viel mehr getan werden, um Forschung und Entwicklung zu beschleunigen. Ideen dazu gibt es: Der Staat könnte, ähnlich wie bei der Buchpreisbindung, Abnahmepreise für Antibiotika garantieren. Die Zusammenarbeit zwischen Industrie und staatlichen Instituten müsste vereinfacht werden. Klinische Studien sollten öffentlich finanziert werden. Die Zulassungsverfahren für neue Antibiotika könnten vereinfacht, der Patentschutz für bestehende verlängert werden.

Doch selbst wenn all das getan würde: Es reicht nicht. Die Prozesse dauern zu lange. Bis ein neues Medikament marktreif ist, vergehen zehn bis 15 Jahre. Bis dahin heißt es, sehr überlegt mit dem umzugehen, was man hat.

*Mitarbeit: Edda Grabar*

*Haben Sie Informationen zu diesem Thema? Oder zu anderen Vorgängen in Politik und Wirtschaft, von denen Sie finden, dass die Öffentlichkeit sie erfahren sollte? Wir sind*

*dankbar für jeden Hinweis. Dokumente, Daten oder Fotos können Sie hier in unserem anonymen Briefkasten deponieren .*

**COPYRIGHT:** ZEIT ONLINE

**ADRESSE:** <http://www.zeit.de/wissen/gesundheit/2014-11/antibiotika-keime-resistenz-bakterien>