

Kampf den Keimen!

Regensburger Forscher setzen auf Farbe und Licht

Von Eckart Granitza

Jedes Jahr infizieren sich hierzulande 800 000 Menschen mit Krankenhauskeimen, 40 000 sterben sogar daran – so die Zahlen der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene (DGKH). Das Hauptproblem sind multiresistente Keime. Bei einer Infektion mit solchen Erregern können auch große Mengen Antibiotika nur wenig oder gar nichts mehr ausrichten.

Ein Wissenschaftsteam von Chemikern, Biologen und Physikern der Universität Regensburg und der dortigen Uniklinik hat ein Verfahren entwickelt, das den Keimbefall von Menschen, Lebensmitteln und Tieren erheblich reduzieren kann. Dabei werden Oberflächen mit einer bestimmten Methode lackiert. Danach bleiben sie sogar dauerhaft steril. Die Forscher können also selbst-entkeimende Materialflächen produzieren, zum Beispiel auf Lichtschaltern oder medizinischen Geräten.

Die Methode braucht nur ein paar speziell entwickelte Farbstoffe und Licht. Die Technologie dahinter heißt Photodynamik. Sie macht sich die Eigenschaft bestimmter Farbstoffe zunutze, die, wenn sie mit Licht bestrahlt werden, einen Teil der Energie auf den umliegenden Sauerstoff übertragen und ihn in Singulett-Sauerstoff umwandeln.

Mit diesem aktiven Oxidans können Ärzte gezielt Keime bekämpfen

und damit eine Alternative zu Antibiotika bieten; gerade gegen multiresistente Keime ist es wesentlich wirksamer. „Antibiotika funktionieren immer nach dem Schlüssel-Schloss-Prinzip“, erklärt Professor Wolfgang Bäuml, der Leiter des Regensburger Forscherteams. „Passt sich der Erreger an, funktioniert der Schlüssel nicht mehr, und genau das passiert in letzter Zeit“, so der Physiker. „Mit der Photodynamik können wir Keime unabhängig von Resistenzen abtöten und zudem der Resistenzentwicklung vorbeugen.“

Das Verfahren funktioniert denkbar einfach: Die meist von der Natur abgeschauten Farbmoleküle wandeln den umgebenden Luftsauerstoff in seine reaktivere Variante Singulett-Sauerstoff um, wenn sie mit Licht bestrahlt werden. Je nachdem wie schnell die Desinfektion erfolgen soll, lassen die Forscher entweder künstliches sichtbares Licht, wie beispielsweise von LEDs oder Neonröhren, oder Tageslicht auf die farbstoffbeladenen Keime einwirken.

„Dieser aktive Sauerstoff oxidiert dann viele kleine Löcher in die Keime, bis die Zellen absterben. Das funktioniert ähnlich wie mit einem Bleichmittel, nur viel milder“, erklärt Andreas Späth, der Chemiker des Teams. Er sieht gerade für die Anwendung der Farbstoffe auf technischen Oberflächen einen attraktiven Markt. In Lacken gebunden können sie eine dauerhaft antimikrobiell wirkende Oberfläche bilden. Die Anwendungsbereiche sind vielfältig: „Türgriffe, öffentliche Terminals, schnurlose Telefone in

Kliniken, Lichtschalter oder Medizinergäte, eben all die Oberflächen, an denen sich jeder infizieren kann, da viele verschiedene Leute sie berühren“, sagt Späth.

Zudem sind die Farbstoffe, im Gegensatz zu vielen anderen Desinfektionsmitteln, umweltfreundlich. Sie lassen sich biologisch abbauen. Ein Farbstoff ist sogar lebensmittelecht. Deshalb denken die Forscher auch an eine Verwendung der Methode in der Lebensmittelbranche. Der lebensmittelechte Farbstoff könnte auf der Nahrung bleiben.

Auch wäre die Methode hervorragend für die Verpackungsentkeimung geeignet: Aufsprühen, Belichten, fertig! Das senkt das Gefährdungspotential für den Hersteller enorm, da nur sichtbares Licht und ungiftiger Farbstoff verwendet werden und kein gefährliches UV-Licht oder ätzendes H₂O₂ mehr notwendig wäre. Ein riesiges Marktpotential sehen die Forscher außerdem im Haltbarkeitsdatum. Brot, das in Versuchen mit der Methode behandelt wurde, schimmelte wesentlich langsamer als unbehandeltes. Und das ganz ohne Chemikalien.

Das interessanteste Anwendungsgebiet ist aber sicher der Kampf gegen

Das wichtigste Anwendungsgebiet wären Kliniken.

Keime, die Patienten und Personal in Kliniken gefährden. „Ziel ist das Drücken der Keimlast, etwa bei hochgefährlichen MRSA-Keimen, auf ein Niveau, das vom Immunsystem des Körpers noch gut bewältigt werden kann“, erklärt Projektleiter Bäuml, „also keine absolute Keimfreiheit, da die Hautflora nicht gestört werden sollte.“

Derzeit werden von MRSA-Keimen befallene Patienten isoliert, die Erreger werden meist durch wiederholte, arbeitsintensive Desinfektionswäsungen entfernt. Das ist sehr anstrengend und unangenehm für die Patienten. Außerdem erfordert es eine lange Aufenthaltszeit im Klinikum. In der Zukunftsvision der Regensburger Forscher würde der ganze Körper des Patienten mit einem ihrer unsichtbaren Farbstoffe besprüht und dann in einer Lichtkabine mit sichtbarem Licht bestrahlt.

Der Leiter der Dermatologie der Regensburger Uniklinik, Professor Mark Berneburg, sieht in dem Verfahren eine große Chance, weil es am Anfang der Infektion ansetzt. „Entscheidend ist aber natürlich, dass man die Infektion schnell genug erkennt“, so Berneburg. „Wenn die Keime den Patienten schon innerlich befallen haben, hilft weder das neue Verfahren noch eine Desinfektion, sondern man muss auf Antibiotika zurückgreifen.“

Jetzt müssen allerdings erst einmal die Farbstoffe von den Zulassungsbehörden toxikologisch getestet werden. Geht das gut aus, können die Regensburger sie in ihren Versuchen bei Menschen, Tieren und Lebensmitteln anwenden. Um die teuren Zulassungsschritte zu finanzieren, hat die Forschergruppe ein Unternehmen gegründet. Alleine kann eine Universität das nötige Geld nicht aufreiben.

REDENSART

Der Bamberger Sprachexperte Rolf-Bernhard Essig erklärt diesmal die RedensArt:

Auf Herz und Nieren prüfen

Die Bibel sorgte für die Verbreitung dieser Redensart. In Psalm 7, 10 heißt es: „Die Boshheit der Frevler finde ein Ende, doch gib dem Gerechten Bestand, gerechter Gott, der du auf Herz und Nieren prüfst.“ Auch in Jeremia 11, 20 findet man den Ausdruck: „Aber der Herr der Heere richtet gerecht, er prüft Herz und Nieren.“ Die großen inneren Organe Herz, Leber, Nieren erkannte man früh als lebenswichtig, wobei das Herz eher mit Gefühlen, die Leber und die Nieren mit Stimmungen und Lebenskraft, die Nieren allein auch mit Bedrängnis- und Notempfindungen verbunden wurden. Herz und Nieren zu prüfen bedeutet also, Gefühle, Lebenskraft, Not, Innerstes eines Menschen genau zu erforschen. Bald erweiterte sich die Bedeutung. Der Ausdruck steht jetzt für jede detaillierte und akribische Prüfung.

GEWUSST?

Schlafen wie Eulen oder wie Lerchen

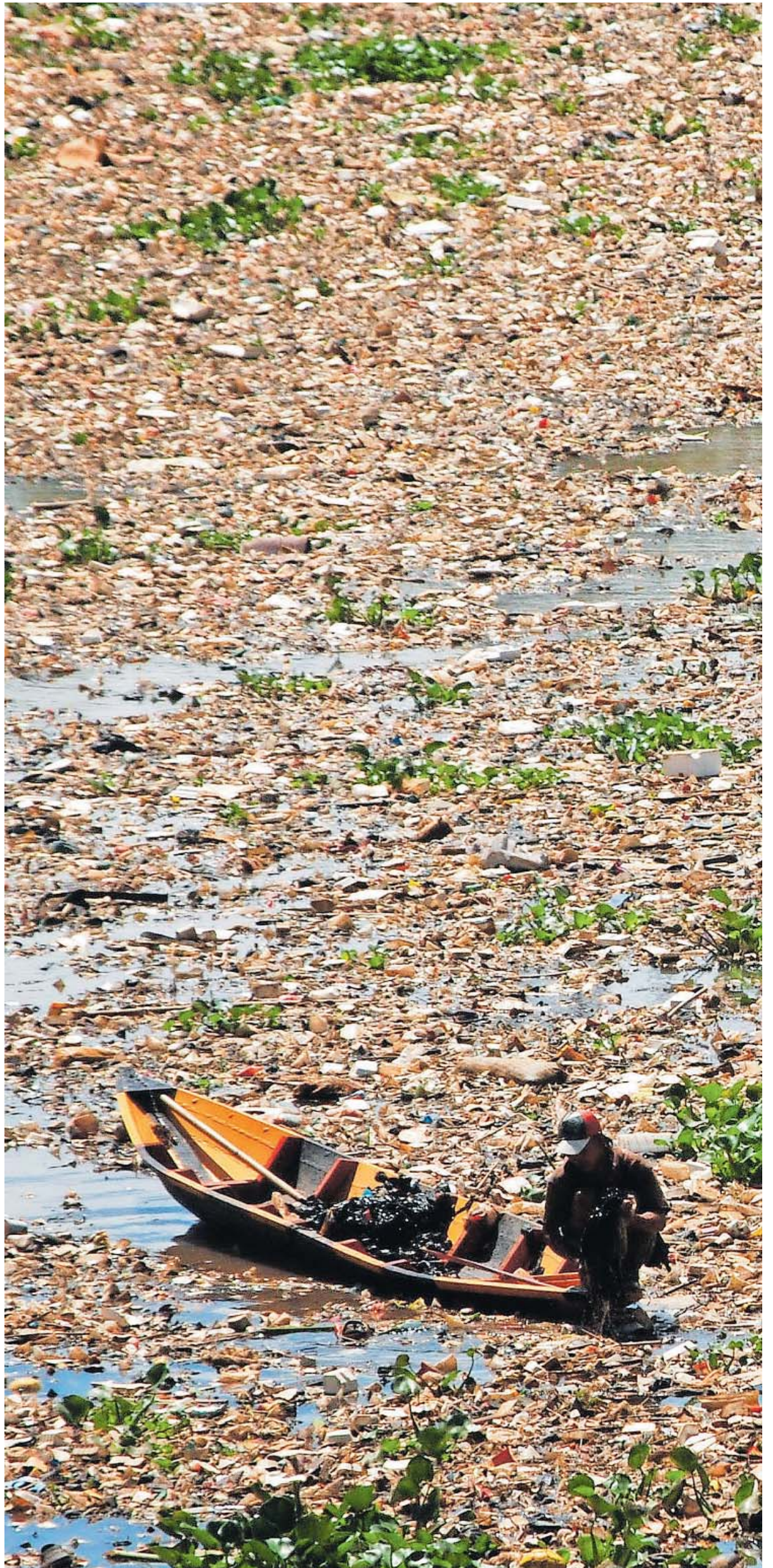
Warum schlafen Menschen so unterschiedlich schnell ein?
Heinrich Badengerb, Schwabach

Es antwortet Professor Göran Hajak, Schlafmediziner und Chefarzt der psychiatrischen Klinik in Bamberg:

Jeder Mensch hat seinen eigenen Biorhythmus. Ein Geflecht aus 10 000 Nervenzellen im Gehirn macht uns zu Lerchen, die früh am Abend ruhen können, oder Eulen, die erst nach Mitternacht reif fürs Bett sind.

Das ist genetisch festgelegt, schon Babys schlafen ja unterschiedlich gut. Jugendliche dagegen sind eher Eulen, und erst mit 20 Jahren kommt wieder die eigentliche Veranlagung durch. Außerdem ist unser ebenfalls genetisches Temperament entscheidend: Habe ich eher einen entspannten Charakter oder einen nervösen? Mehr Einfluss auf unser Schlafverhalten hat allerdings unser Stresspegel. Wer um 17 Uhr entspannt ist, schläft auch besser ein.

Giftige Flut ohne Ende



Ein Müllsammler versucht mit seinem kleinen Boot der Plastikflut Herr zu werden. Der Citarum auf der indonesischen Insel Java gilt als am stärksten verschmutzter Fluss der Welt – und spült seine giftige Flut ins Meer. Laut einer Studie, die im US-Fachmagazin *Science* veröffentlicht wurde, gelangten allein 2010 acht Millionen Tonnen Plastikmüll in die Ozeane. Besonders China und die südostasiatischen Länder Indonesien, Philippinen, Vietnam und Sri Lanka sind demnach dafür verantwortlich. Die Wissenschaftler räumen allerdings ein, dass es sich nur um Schätzun-

gen handelt. Sie basieren auf der Müllmenge pro Kopf, die in den 192 Ländern mit einer Meeresküste produziert wird. Berücksichtigt wurden außerdem der geschätzte Anteil an Plastikmüll und die Menge des Mülls, der nicht fachgerecht entsorgt wurde. Eine Besserung erwarten die Wissenschaftler erst einmal nicht: Sollten Weltbevölkerung, Plastikverbrauch und die Müllmenge weiter so wachsen wie bisher, werde sich die Menge des Plastikmülls, die in die Meere gelangt, in China und den südostasiatischen Ländern bis 2020 verdoppeln. Foto: afp / Timur Matahari