

Schreibgeräte mit antimikrobiellen Eigenschaften machen aus hygienischer Sicht viel Sinn. Der Schweizer Schreibgeräte-Hersteller burgerpen AG hat auf der Suche nach einem wirkungsvollen Verfahren einen neuen Weg beschritten. Ein Erfahrungsbericht von Geschäftsführer Xavier Canton.

Patent der burgerpen AG: Antimikrobieller Kunststoff clinic®

Innovation contra Mythos

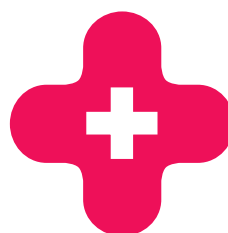


Kugelschreiber aus clinic® Kunststoffen haben einen entscheidenden Vorteil: Das Verfahren wirkt jahrelang, da sich die Katalysatoren nicht verbrauchen.

Die Pandemie hat unser Leben und die Wirtschaft radikal verändert. Doch sind die teils gravierenden Einschränkungen, Belastungen und Verluste auf vielen Ebenen nur eine Seite der Medaille. Auch wenn diese beängstigende Seite des Geschehens über die täglichen Nachrichten unser Bewusstsein dominiert, wirkt die weltweite Notsituation aber auch als Innovationstreiber, der zu erstaunlichen Leistungen anspornt.

Hygiene im Fokus

Nicht alles ist von so weitreichender Bedeutung wie die Entwicklung der Impfstoffe, die im Rekordtempo voran-
ging. Doch haben viele Unternehmen aller Branchen und Größenordnungen Innovationen vorzuweisen, die auf die neue Situation eingehen. Auch die Werbeartikelwirtschaft hat im letzten Jahr große Flexibilität und Innovationskompetenz unter Beweis gestellt. Das Thema Hygiene wurde von einer Vielzahl von Unternehmen aufgegriffen und



burger
swiss
pen®



„Die Corona-Situation hat einen echten Innovationsschub in unserer Produktentwicklung in Gang gesetzt.“

Xavier Canton

diverse Verfahren, um Oberflächen antimikrobiell auszurüsten, haben den Weg auf den Markt gefunden.

Von der Idee zur Innovation

Als langlebige Produkte mit hohem Nutzen gehen Schreibgeräte oft jahrelang von Hand zu Hand: Gerade hier können antimikrobielle Eigenschaften einen wichtigen Beitrag zur Hygiene leisten – eine Herausforderung auch für den Schweizer Schreibgeräte-Hersteller burgerpen AG. Während wir in der Regel „nur“ das fertige Produkt vorstellen, ist gerade im Segment antimikrobiell wirkender Materialien die Entwicklung so rasant vorangegangen, dass wir den Prozess einmal aus der Sicht des Herstellers aufarbeiten. Welche Überlegungen und Fragen kamen auf, welche Alternativen wurden geprüft und letztlich verworfen? Im Hintergrund-Gespräch mit Geschäftsführer Xavier Canton skizzieren wir den langen Weg von der Idee hin zu einer echten Innovation.

Herr Canton, wie ist die Idee zum antimikrobiellen Verfahren clinic® entstanden?

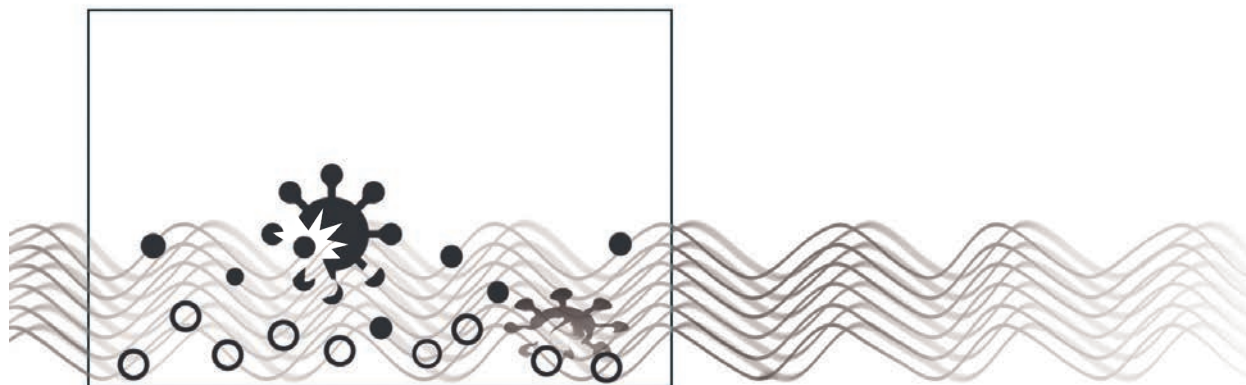
Ich muss gestehen, dass die Pandemie der Auslöser war, zuvor hatten wir uns noch nie Gedanken über keimfreie Kugelschreiber gemacht. Seit Frühjahr 2020 war „antimikrobiell“ plötzlich chic und durch die Pandemie geriet es unversehens zum neuen Lifestyle – kaum ein Produkt, das sich nicht keimfrei ausstatten ließe, von der Schutzmaske über die Bettwäsche bis hin zum Kugelschreiber. Überall wurde auf die Schnelle etwas „Antimikrobielles“ reingemischt, doch bei genauerer Betrachtung wurde offensichtlich, dass das Grundverständnis von Desinfektion und Hygiene vollständig fehlt. Denn auch unabhängig von Corona haben wir ein Hygiene-Problem, das bei Weitem unterschätzt wird. Als wir im Zuge unserer Recherchen feststellten, welche handfesten Schäden Antibiotika-resistente Erreger seit Längerem anrichten, war uns klar: Wir benötigen eine sichere Lösung, auf die man sich hundertprozentig verlassen kann. Inzwischen hat die Corona-Situation einen echten Innovationsschub in unserer Produktentwicklung in Gang gesetzt. Aber wir haben auch erfahren, wie schwer es ist, eine echte Innovation umzusetzen, wenn sie auf überholte Mythen stößt.

Bei der Entwicklung Ihres Verfahrens haben Sie grundlegende Fakten zum Thema Hygiene zusammengetragen – Stichworte Infektionsrisiko, Antibiotika, Resistenzen. Was ist bei Präventionsmaßnahmen wie Desinfektion zu beachten?

Einige Zahlen vorab: Die Bundesregierung geht von annähernd 600.000 Fällen jährlich aus, in denen Patienten in Deutschland an Krankenhausinfektionen erkranken und von denen etwa 15.000 sterben. „Ein Teil der Infektionen

>>





und Todesfälle“, heißt es im Gesetzentwurf zur besseren Krankenhaushygiene, „ist durch geeignete Präventionsmaßnahmen vermeidbar“. Bakterien, die insbesondere durch den falschen Einsatz von Antibiotika resistent geworden sind, verursachen inzwischen einen Großteil der Infektionen. Der häufigste Erreger ist das Bakterium *Staphylococcus aureus*. Durch einfachen Händekontakt oder das Berühren von Oberflächen werden diese Keime verbreitet, die natürlich auch auf Kugelschreibern lauern können. Im Kampf gegen Mikroben muss also die Keim- und Virenlast auf allen Oberflächen, die angefasst werden, reduziert werden, denn die Virenlast entscheidet über eine Ansteckung bzw. über die Schwere einer Infektion. Doch gleichzeitig dürfen keine Resistenzen erzeugt werden. Das passiert hauptsächlich durch Unterdosierungen. Ärzte sehen zukünftig eine weitere Zunahme resistenter Keime durch die aktuelle Desinfektionswut gegen das Corona-Virus. Alle Präventionsmaßnahmen müssen also das Zusammenwirken vieler Faktoren berücksichtigen.

Vor diesem Hintergrund haben Sie nach effektiven Lösungen für antimikrobiell wirkende Schreibgeräte gesucht. Wie sind Sie vorgegangen?

Auf den ersten Blick schienen die Möglichkeiten vielfältig, das Internet strotzt geradezu vor Innovationen, das war zumindest unser erster Eindruck. Doch wir wollten es genauer wissen. Wir studierten Dissertationen über antimikrobielle Oberflächen, informierten uns über die neuesten Forschungsergebnisse der Universitäten, lasen unzählige Fachartikel über Spezialkunststoffe, stöberten auf den Seiten von Kunststoffherstellern und Fachlaboren nach Informationen über Additive für keimfreie Polymere.

Welche Ansätze für antimikrobielle Wirkweisen haben Sie gefunden? Konnten Sie davon etwas nutzen?

Wir erfuhren von der antimikrobiellen Wirkung von Spinnennetzen und dass es gelungen ist, Proteine der Spinnenseide mit diesen keimabwehrenden Eigenschaften zu synthetisieren. Auch superhydrophobe Oberflächen mit einem Kontaktwinkel größer 150 Grad sollen die Adhäsion von Mikroorganismen verhindern, und Chitosan (ein Stoff, der aus Schalen von Krustentieren gewonnen wird) soll

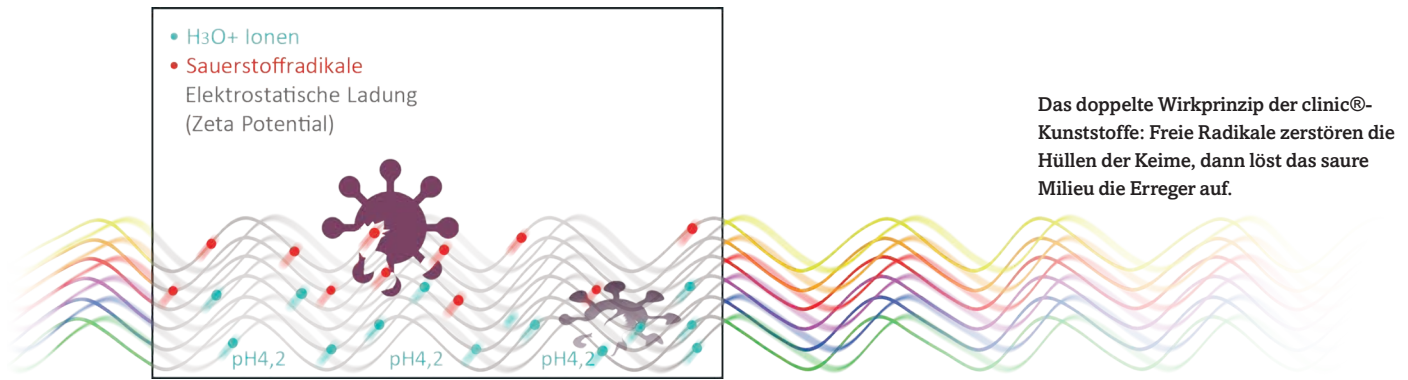
eine breite antimikrobielle Wirkung besitzen. Leider hatten alle diese Verfahren eines gemeinsam: Eine praktische Anwendung stand nicht zur Verfügung, und schnell lernten wir den dazugehörigen Begriff „Umsetzungshürde“, an dem so viele Innovationen scheitern. Wie es aussieht, findet die Illusion grenzenlosen Fortschritts hauptsächlich im Reagenzglas statt, das war unser ernüchterndes Fazit. Wir standen noch immer mit leeren Händen da.

Um Nanosilber ist inzwischen ein echter Hype entstanden. Worauf beruht diese Technologie und was ist davon zu halten?

Ja, das ist ein Mythos, der aus der Nähe betrachtet, ziemlich ernüchternd ist. Bildlich gesehen führen Silber-Ionen einen Kampf „Mann gegen Mann“: Ein Silber-Ion tötet einen Keim, ein weiteres Silber-Ion tötet einen weiteren Keim, und so wandelt sich stetig Silber um zu Silber-Sulfit, bis es aufgebraucht ist. Auch Luftschadstoffe aus Heizungen oder Autoabgasen bewirken diese Reaktion. Das bedeutet, auch ohne die Anwesenheit von Keimen braucht sich der Vorrat an Silber-Ionen auf. Wenn also ein mit Silber-Ionen ausgestattetes Produkt beim Kunden eintrifft, ist eine Wirkung meist nicht mehr vorhanden. Plötzlich sahen wir uns als Hersteller von Schreibgeräten in einer Verantwortung, die wir bis dato nicht kannten: Dürfen wir auf ein Schreibgerät „antimikrobiell“ drucken, wenn wir nicht sagen können, wie lange dieser Aufdruck Gültigkeit besitzt?

Können Labortests da Klarheit schaffen? Viele Hersteller liefern ja Zertifikate, die eine antimikrobielle Wirkung von Nanosilber belegen sollen.

In diesem Falle sind die standardisierten Labortests nach ISO-Norm nicht sehr aussagekräftig, wie unsere Biologin erklärte: Denn bei diesen Tests wird ermittelt, in welchem Zeitraum sich eine definierte Menge an Testkeimen auf einer Testoberfläche reduziert. Der Reduktionswert wird logarithmisch angegeben. Log 2 beispielsweise, steht für eine milde antimikrobielle Wirkung, log 4 für eine starke Keimreduzierung. Darüber wird dann ein Zertifikat ausgestellt. Im Grunde sagt dieser Test nur aus, dass zu einem Zeitpunkt X ein Ergebnis Y festgestellt wurde. Ein halbes Jahr später kann dieselbe Probe durch den glei-



chen Test durchfallen, weil sich deren antimikrobielle Wirkung erschöpft hat.

Und Verfahren mit Silber-Ionen werden weiterhin mit solchen Tests beworben – trotz der geringen Aussagekraft? Sind die Zertifikate also wertlos?

Das ist leider so – obwohl die zeitlich begrenzte Wirkung von Silber-Ionen in Fachkreisen allgemein bekannt ist, werden diese Anwendungen mit diesen längst nicht mehr gültigen Testergebnissen beworben. Logisch, getestet nach ISO 22196 oder ISO 21702 klingt erst mal vielversprechend. So betrachtet sind Zertifikate für Silberanwendungen nach ISO-Norm nicht mehr als „Persilscheine“, weil sie die begrenzte Wirkdauer von Silber nicht beschreiben. Es wird eine Wirkung versprochen, die Wochen später nicht mehr existiert und damit eine falsche Sicherheit vermittelt.

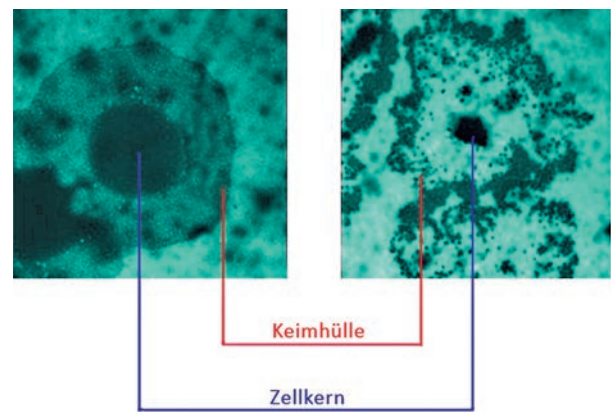
Wenn diese Fakten bekannt sind, dann muss man doch gegensteuern, schon im Sinne der Hygiene.

Ja, dieses Problem wird vom VDI seit geraumer Zeit angemahnt und auch das RKI sieht die größten Risiken bei der Auslobung antimikrobieller Oberflächen in der nachlassenden Wirksamkeit, gefolgt von der Förderung der Resistenzbildung und der ungeklärten Öko-/Humantoxizität.

Nanosilber hat also ernst zu nehmende Defizite in puncto Wirkung und Sicherheit und besitzt auch keine EU-Zulassung. Warum nicht?

Unglücklicherweise vereint das allgegenwärtige Nanosilber sämtliche Nachteile, die ein Desinfektionsmittel haben kann: Es ist umweltschädlich, fördert Resistenzen und wirkt nicht lange. Bis heute haben die Hersteller von Nanosilber den Nachweis für eine Unbedenklichkeit nicht erbracht und Nanosilber besitzt demzufolge auch keine EU-Zulassung. Man kann doch nicht als seriöse Firma eine Substanz bewerben, vor der das Bundesamt für Risikobewertung ausdrücklich warnt. Als uns das klar wurde, haben wir uns endgültig von Nanosilber distanziert.

Schließlich hat die burgerpen AG nach all diesen Einsichten einen anderen Weg eingeschlagen und eine Tech-



nologie für ihre clinic®-Kunststoffe adaptiert, die bereits in Kliniken erfolgreich eingesetzt wird.

Bereits 2014 wurde im Zuge der Erforschung multiresistenter Krankenhauskeime ein natürlich wirksames, physikalisch-chemisches Prinzip entdeckt, mit dem man Oberflächen antimikrobiell ausstatten konnte. Nach vielen Versuchen gelang es, das Verfahren auf unsere Polymere zu übertragen. Nun konnten wir clinic®-Kunststoffe mit antimikrobiellen Eigenschaften auf unseren Spritzguss-Maschinen verarbeiten. Damit war der weltweit erste Kugelschreiber aus diesem innovativen Material geboren. Zeitgleich erwarben wir vom Erfinder die alleinigen Nutzungsrechte an seiner patentierten Technologie für Schreibgeräte und registrierten clinic® als Markenzeichen unserer antimikrobiellen Kunststoffe.

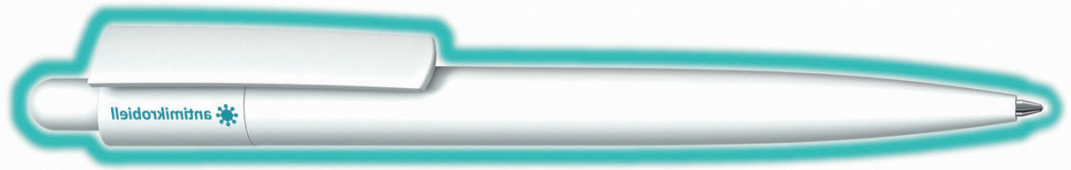
Wie funktioniert die patentierte clinic®-Technologie?

In clinic®-Kunststoffen sind mikrofeine Halbleiter-Katalysatoren eingebettet, die, einmal angeregt durch Licht, auf der Oberfläche eine hohe elektrostatische Aufladung erzeugen. Fachbegriff: (Photoinduzierte) Katalyse. In Verbindung mit Luftfeuchtigkeit und Sauerstoff entstehen freie Radikale (H₃O⁺ Moleküle) und als Folge ein saures Milieu. Die Wirkung beruht auf zwei Faktoren: Erstens zerstören freie Radikale die Keimhüllen von Bakterien und

S. Aureus nach 60 Minuten auf clinic®-Kunststoff: Sauerstoffradikale zerstören die Keimhülle. Saure Wasserstoffmoleküle lösen den Erreger auf und blockierten Resistenzen erzeugende Enzyme im Zellkern.

>>

In clinic®-Kunststoffen sind mikrofeine Halbleiter-Katalysatoren eingebettet. Durch Licht angeregt erzeugen sie eine hohe elektrostatische Aufladung. In Verbindung mit Luftfeuchtigkeit und Sauerstoff entstehen freie Radikale (H₃O⁺ Moleküle) und als Folge ein saures Milieu. So werden Viren und Bakterien zerstört.



Viren. Zweitens löst das saure Milieu (pH 4,2) die Erreger auf und bietet einen permanenten Schutz vor Neubesiedlung. Ein entscheidender Vorteil des Verfahrens ist die Langzeitwirkung: Da sich Katalysatoren nicht verbrauchen, hält die Wirkung mindestens für zehn Jahre unvermindert an.

Ein unproblematisches Biozid also?

Das kann man guten Gewissens sagen. Unsere Modelle BEOLINO clinic® und CINEMA clinic® sind die einzigen selbstdesinfizierenden Kugelschreiber, die ein für den Menschen und die Umwelt unschädliches physikalisch-chemisches Prinzip mit biozider Wirkung nutzen. Es ist aktuell die einzige antimikrobiell wirksame Technologie, die gemäß REACH-Verordnung von der EU zugelassen ist. Die verwendeten Additive sind ungiftig und keine Nanopartikel.

Nun müssen auch Sie die Frage zulassen, wie die burgerpen AG die Wirkung von clinic®-Kunststoffen belegen kann.

Gern, doch vorab noch zu einer Studie des VDI über antimikrobielle Oberflächen: Sie offenbart eklatante Mängel in der Praxis antimikrobieller Testmethoden und definiert neben dem Begriff „Wirkung“ den der „Effektivität“. Unter „Wirkung“ ist zu verstehen, was unter Laborbedingungen getestet wurde, während die „Effektivität“ reale Bedingungen abbildet, etwa den Einfluss von Verschmutzung, Reinigungs- und Desinfektionsmitteln, Luftschadstoffen und vor allem den Faktor Zeit berücksichtigt – also wieviel Wochen, Monate oder Jahre eine Wirkung tatsächlich anhält. Auch clinic®-Kunststoffe wurden gemäß ISO 22196 und ISO 21702 getestet und zertifiziert, doch die clinic®-Technologie unterscheidet sich durch zwei wesentliche Aspekte: Die clinic®-Technologie funktioniert katalytisch, also sehr lange und unvermindert in der Wirkung: Was heute im Labor getestet wurde, behält für zehn Jahre seine Gültigkeit. Zudem ist ein katalytisches Verfah-

ren unempfindlich gegen Verschmutzung jeder Art. Das heißt, unsere Technologie wirkt nicht nur, sondern ist laut Definition des VDI äußerst effektiv.

Heute sind viele Menschen extrem ungeduldig, alles muss schnell gehen und Keimfreiheit soll sozusagen auf Knopfdruck entstehen. Das ist doch unrealistisch?

Natürlich. Selbst flüssige Desinfektionsmittel brauchen ihre Zeit, um in den Organismus einer Mikrobe einzugreifen, Zytoplasma zu zerstören, die Zellwände zu inaktivieren oder das Erbgut zu beschädigen. Bei flüssigen Desinfektionsmitteln kann es bis zu fünf Minuten dauern, bis die Mikroben weitgehend eliminiert sind. Deswegen Vorsicht: Während es bereits frisch nach Keimfreiheit riecht, lauert das Virus immer noch unbeschadet in einer Schutzschicht aus Schuppen, Hautfett oder Sekret. Auch wir werden immer wieder gefragt, wie lange es dauert, bis der Kugelschreiber wieder vollkommen keimfrei ist. In der digital geprägten Zeit empfindet der Mensch scheinbar in Millisekunden, und würde man sagen „10 Sekunden“ erschiene ihm das endlos lange.

Es gibt also großen Informationsbedarf in Sachen Hygiene. Bieten Sie Aufklärung an?

Hygiene ist ein ernstes Thema, das man nur durch Aufklärung und mit Vernunft lösen kann. Unsere Technologie ist für den Werbekugelschreiber neu und einzigartig – und alles Neue erfordert Erklärung. Wir möchten seriös informieren und die Wirkweise der katalytischen Technologie der clinic®-Kunststoffe erklären. Daher ist jede Frage zur Wirkweise willkommen und wird gerne beantwortet. Wir sind fest davon überzeugt, mit clinic®-Schreibgeräten das zurzeit beste Hygienekonzept bieten zu können. Wer mehr wissen möchte, kann die angegebenen Quellen zurate ziehen oder uns fragen. <

Quellen:

VDI Statusreport: Antimikrobielle Oberflächen, April 2020

BUND: Nanosilber – der Glanz täuscht

PAN Germany (Pestizid Aktionsnetzwerk): Giften auf der Spur

BfR Bundesinstitut für Risikobewertung: Stellungnahme Nr. 024/2010 (BfR rät von Nanosilber in Produkten des täglichen Bedarfs ab)