

# solutions

THE SCHOTT TECHNOLOGY MAGAZINE  
1/2017

SCHOTT.COM/INNOVATION



## Form loves function

Glass opens up unrivaled possibilities for designers to combine function and aesthetics.

Glas eröffnet Designern ungeahnte Möglichkeiten, Funktion und Ästhetik zu vereinen.

SCHOTT CERAN® Miradur™  
Protection for cooktops  
Schutz für Kochflächen

SCHOTT AS 87 eco  
New options for smartphones  
Neue Optionen für Smartphones

**SCHOTT**  
glass made of ideas

**NEW** SCHOTT CERAN® Miradur™. Tough Beauty.

# Made for daily life. Made to resist. Made forever.

We have developed a unique glass-ceramic cooktop that stands up to daily demands – without scratches. More than ever, cooking shall leave a smile on your face instead of traces of use. Experience glass-ceramic almost as hard as a diamond. For a flawlessly beautiful cooktop, day after day, for many years. **What's your next milestone?**

Discover the future of cooking: [www.schott-ceran.com/miradur](http://www.schott-ceran.com/miradur)



**SCHOTT**  
CERAN®

# Dear readers, We all know the guiding principle of many designers: Form follows function.

## Liebe Leserinnen und Leser! Wir alle kennen den Leitsatz vieler Designer: Form folgt Funktion.

**EN** A control button used to be an appliance's most basic expression of form and function. Simple and practical – ultimately, appliances need a switch to turn them on and off. Do they also need to be pretty? The days of formless purpose are now a thing of the past. There is no lowest common denominator in form and function; instead, it is about an innovative, modern design finding harmony in both worlds. Today's designers still take their cues from what people want. And what they want has been changing. Computers have become collector's items and everyday objects have morphed into style icons. Just look at the minimalist designs or the intuitive technology used to create a living space. Design ideas stir emotions and allow brands to be experienced. An elegant and functional design is a unique selling point and crucial for product success. Glass can play a role. Our developers are always pushing the envelope when it comes to innovation. Glass loves form and function and it is our aim to show how this can lead to a variety of solutions.

Enjoy reading!



**Board of Management of SCHOTT AG:  
Dr. Heinz Kaiser, Hermann Ditz, Dr. Frank Heinrich (Chairman)  
and Dr. Jens Schulte (from left to right).**

**DE** Ein Schalter war früher bei vielen Geräten nur die reduzierteste Ausprägung von Form und Funktion. Einfach und zweckmäßig – Geräte brauchen schließlich einen Bedientknopf. Aber muss er auch schön sein? Die Zeiten der formlosen Zweckerfüllung sind längst vorbei. Zwischen Form und Funktion gibt es keinen kleinsten gemeinsamen Nenner, sondern das innovative, moderne Design ist stets ein harmonisches Produkt aus beiden Welten. Auch heute orientieren sich die Designer an

den Bedürfnissen der Menschen. Aber die verändern sich. Computer werden zu Sammlerobjekten und Alltagsgegenstände mutieren zu Stilikonen. Der Trend zu minimalistischen Designlösungen, zu einer Neudefinition von Wohnraum oder zu intuitiv bedienbarer Technik sind Beispiele dafür. Designideen wecken Emotionen und machen Marken erlebbar. Formschönes und funktionales Design ist ein Alleinstellungsmerkmal und entscheidend für den Produkterfolg. Dabei hilft Glas. Unsere Entwickler verschieben mit ihren Innovationen immer wieder die Grenzen des Machbaren. Glas liebt Form und Funktion. Dass dies zu unterschiedlichsten Lösungen führt, zeigen wir in dieser Ausgabe.

Wir wünschen Ihnen eine anregende Lektüre!

Dr. Frank Heinrich

Dr. Heinz Kaiser

Hermann Ditz

Dr. Jens Schulte

## 12 Focus: Design & Appliances

### 14 Mission possible

The world of home appliances sparkles with prestigious awards for exceptional designs with glass.

### 18 Forever beautiful

A new coating protects CERAN® cooktop panels.

### 20 More emotion for induction

Colorful lighting concepts make cooking a brand new experience.

### 22 Please touch

How specialty glass enables the next generation smartphone technology.

### 26 Brighter than the sun

Ceramic converters accelerate the breakthrough of professional laser projectors.

### 28 Wellness in daily life

Glass transforms bathrooms into feel-good oases.

### 30 Come closer and enjoy

Get to know the innovative coating that creates a pleasant ambience around fireplaces.

### 32 Why steaks need glass-ceramic

Lid windows help to cook every meal to perfection.

### 34 Printing in the third dimension

DURAN® borosilicate glass is the “ink” in the world’s first 3D glass printer.

## 37 Products and know-how

### 37 Tracking the cracking

Super-strong glass comes only from break analysis.

### 40 Signaling the future

Obelux LED devices with DURAN® glass light the dark.

### 42 100 percent inspection

A new standard for pharma tubing thanks to Big Data.

### 44 Manufacturing change

How ready-to-use packaging allows for more flexibility in biotech production.

### 46 Power up your engine

Air conditioning in e-vehicles demands enhanced components.

### 48 Spotlight

When it comes to aircraft reading lights, individual demands of passengers and airlines count.

### 49 Simply good coffee

Meet the Swiss engineer who realized his dream coffee maker with crowdfunding and specialty glass.

### 3 Editorial

### 6 Life

### 10 Insights

### 51 Best view

### 50 Imprint



14



37



22



30



## 12 Schwerpunkt: Design & Geräte

### 14 Nichts ist unmöglich

Hausgerätehersteller erhalten renommierte Auszeichnungen für außergewöhnliche Designs mit Glas.

### 18 Ewig schön

Eine neue Beschichtung schützt CERAN® Kochflächen.

### 20 Mehr Emotion für Induktion

Neue Konzepte bringen Kochflächen zum Leuchten.

### 22 Bitte berühren

Wie Spezialglas die Smartphone-Technologie der nächsten Generation verwirklicht.

### 26 Weit heller als die Sonne

Keramische Konverter verhelfen Profi-Laserprojektoren zum Durchbruch.

### 28 Wellness im Alltag

Vom Badezimmer zur Wohlfühl-Loase.

### 30 Die Nähe genießen

Eine innovative Beschichtung sorgt für angenehme Temperaturen rund um den Kamin.

### 32 Gute Steaks brauchen Glaskeramik

Mit Spezialglas haben BBQ-Fans alles im Blick.

### 34 Drucken in der dritten Dimension

Für den weltweit ersten 3D-Glasdrucker ist DURAN® Borosilikatglas die „Tinte“.

## 37 Produkte und Know-how

### 37 Dem Riss auf der Spur

Ohne Bruch-Analysen kein superfestes Glas.

### 40 Signal für die Zukunft

Obelux LED-Geräte mit DURAN® Glas erhellen die Nacht.

### 42 100 Prozent genau

Ein neuer Standard für Pharmarrohr dank Big Data.

### 44 Paradigmenwechsel

Abfüllfertige Pharmaverpackungen sorgen für mehr Flexibilität bei Biotech-Medikamenten.

### 46 Startklar

Klimaanlagen in Elektroautos brauchen besondere Komponenten.

### 48 Blickpunkt

Bei Beleuchtung im Flugzeug zählen individuelle Wünsche – von Passagier und Airline.

### 49 Einfach guter Kaffee

Ein Schweizer Ingenieur schafft mit Crowdfunding und Spezialglas (s)eine Traum-Kaffeemaschine.

### 3 Editorial

### 6 Leben

### 10 Einblicke

### 51 Bester Blick

### 50 Impressum





# That special moment

## Der Augen-Klick

When the magnitude of that moment can barely be comprehended, people have only one desire: to capture the magic. Remember it. Share it. Just like on March 13, 2013, at 8.22 pm. The new Pope Francis, the head of the Catholic Church, stands on the balcony of St. Peter's following his election and looks into a superlative digital sea of lights. 250,000 people on St. Peter's Square and Via Della Conciliazione witness all of the flashes – many through the displays of smartphones or tablets. The image of the thousands of devices goes around the world. The access numbers in the social networks explode. 130,000 Twitter messages alone are sent per minute. There were seven million tweets during the entire day. Habemus Papam, I like it.

Wenn die Größe des Moments kaum noch fassbar ist, haben die Menschen nur einen Wunsch: Die Magie festhalten. Erinnern. Teilen. So wie am 13. März 2013 um 20.22 Uhr. Der neue Papst Franziskus ist das erste Kirchenoberhaupt auf dem Balkon des Petersdoms, das nach der Wahl in ein digitales Lichtermeer der Superlative blickt. 250.000 Menschen auf dem Petersplatz und der Via Della Conciliazione sind Zeuge des Augen-Klicks – viele durch das Display von Smartphones oder Tablets. Das Bild der zu Tausenden gezückten Geräte geht um die Welt. Die Zugriffszahlen in den sozialen Netzwerken explodieren. Allein 130.000 Twitter-Meldungen werden pro Minute verschickt. Am gesamten Tag sind es sieben Millionen Tweets. Habemus Papam, gefällt mir. ▶







# A look at the future Ein Blick in die Zukunft

The digital hype surrounding the papal election is a snapshot. 2.1 billion people now use a smartphone worldwide. Thanks to the special glass AS 87 eco, SCHOTT is already creating the prerequisites for tomorrow's displays. "SCHOTT is the only company able to draw this ultra-thin glass directly from the melt - without any downstream slimming steps that use environmentally harmful hydrofluoric acid," says Mario Haas, Head of Development & Application. The protective glass enables the use of high-performance cover glasses for bendable OLED displays and wearables, for camera systems, micro lenses and processors, as well as for fingerprint and bio-sensors.

Der digitale Hype rund um die Papstwahl ist eine Momentaufnahme. 2,1 Milliarden Menschen nutzen inzwischen weltweit ein Smartphone. SCHOTT schafft dank des Spezialglases AS 87 eco schon heute die Voraussetzung für die Displays von morgen. „SCHOTT ist als einziges Unternehmen in der Lage, dieses ultradünne Glas direkt aus der Schmelze zu ziehen – ganz ohne nachgelagerte Verschleppungsschritte unter Einsatz umweltschädlicher Flusssäure“, sagt Mario Haas, Leiter Development & Application. Das Schutzglas ermöglicht Funktionen von hochfesten Deckgläsern für biegbare OLED-Displays und Wearables, für Kamerasysteme, Mikroakkus und -prozessoren sowie für Fingerprint- und Bio-Sensoren.

**Mario Haas**  
Head of Development & Application at SCHOTT in Grünenplan  
Leiter Development & Application bei SCHOTT in Grünenplan



## Delamination under control Delamination unter Kontrolle

Studies have once again demonstrated the effectiveness of SCHOTT Vials Delamination Controlled (DC). These pharmaceutical vials have a particularly high chemical durability and are therefore less susceptible to delamination. SCHOTT has had this property confirmed in various storage studies. First, substances were used that have already caused product recalls due to delamination. In a second series of studies, the question of how effectively buffer systems can be stored in the new bottle was examined more closely. The result: if the respective substances were stored in SCHOTT Vials DC, the vials remained stable and no glass delamination was observed.

Studien haben erneut die Wirksamkeit von SCHOTT Vials Delamination Controlled (DC) nachgewiesen. Diese Fläschchen, in die Pharmaunternehmen sensible Medikamente abfüllen, haben eine besonders hohe chemische Stabilität und sind daher weniger anfällig zu delaminieren – was neuerliche Tests bestätigen. Die Fläschchen wurden mit Substanzen getestet, die Rückrufaktionen wegen Delamination verursacht hatten. In einer zweiten Untersuchung wurde inspiziert, wie gut sich Puffersysteme in den Fläschchen aufbewahren lassen. Das Ergebnis: SCHOTT Vials DC blieben stabil, während Referenzfläschchen klare Anzeichen von Delamination zeigten.

## Bright light Helle Quelle

A new lighting module enables medical devices to bring light into the smallest spaces: SCHOTT LEDgine4 allows for efficient coupling of high-power LED light and optical fibers with active diameters as small as 3 to 5 mm.

Ein neues Beleuchtungsmodul für die Medizintechnik schafft viel Licht auf kleinstem Raum: SCHOTT LEDgine4 ermöglicht ein effizientes Einkoppeln von Hochleistungs-LED-Licht speziell in Lichtleitern mit Aktivdurchmessern von 3 bis 5 mm.



## Maximum visibility Maximaler Durchblick

SCHOTT Termofrost® Smart Access, the first door system that allows touchless opening of a closed refrigerated cabinet, was honored within the Innovation Award Architecture + Presentation 2017 of AIT (Architecture Interior Technical solutions) and xia Intelligente Architektur at the trade show EuroShop in Düsseldorf (Germany). The door design convinced the jury with the innovative nature of the overall concept and its superb execution of the technology.

SCHOTT Termofrost® Smart Access, das erste Türsystem, das berührungsloses Öffnen eines geschlossenen Kühlmöbels ermöglicht, wurde von AIT (Architektur Innenarchitektur Technischer Ausbau) und xia Intelligente Architektur im Rahmen des Innovationspreises auf der Messe EuroShop 2017 in Düsseldorf ausgezeichnet. Das Kühltüren-Design überzeugte die Jury durch seinen innovativen Charakter und die ausgezeichnete technische Umsetzung.

DESIGN  
AWARD

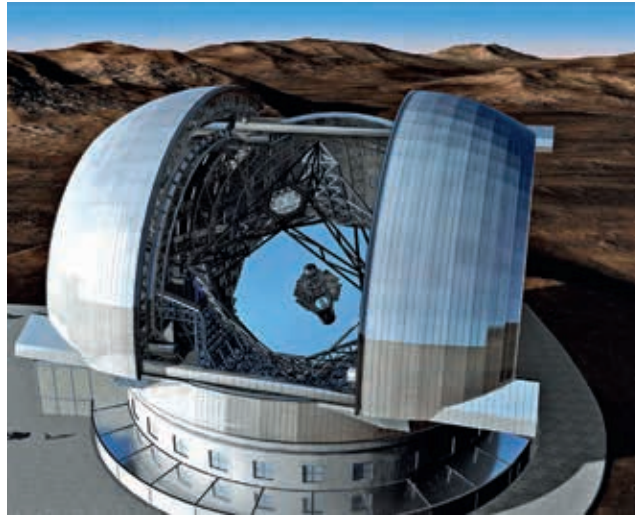
Outdoor fireplaces with a fire viewing panel are true design objects for terraces and gardens.

The talented young interior architecture student Angela Wegmann happens to agree. Her design was chosen from among more than 80 applicants for the 2017 SCHOTT ROBAX® Design Award.

Außenkamine mit einer Feuersichtscheibe aus Glaskeramik sind wahre Designobjekte für Terrasse oder Garten. Das findet auch Nachwuchstalent Angela Wegmann: Die Studentin aus Mainz setzte sich mit ihrem Outdoor-Kamin-Entwurf unter mehr als 80 Bewerbern durch und gewann den SCHOTT ROBAX® Design Award 2017.



Winning design by Angela Wegmann with ROBAX® fire viewing panel. Siegerdesign von Angela Wegmann mit ROBAX® Feuersichtscheibe.



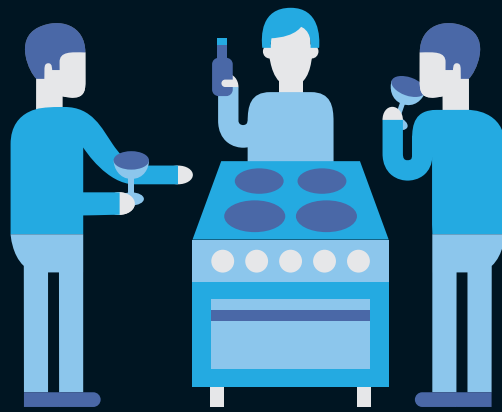
Cerro Armazones  
3046 m

CHILE

## The universe up close Tiefer Blick ins All

The largest optical telescope in the world, the European Extremely Large Telescope (E-ELT) is currently being built on the Cerro Armazones in Chile. The giant telescope comes with a five mirror design: a giant mirror (M1) and four smaller mirrors (M2 – M5). It also contains know-how from SCHOTT. After a substrate made of ZERODUR® glass-ceramic was delivered last year for the segmented M4 mirror, another order was placed in January for the secondary (M2) and tertiary (M3) mirrors as part of the E-ELT project. M2 will be the largest convex mirror ever produced.

Auf dem Cerro Armazones in Chile entsteht derzeit das größte optische Teleskop der Welt, das European Extremely Large Telescope (E-ELT). Das riesengroße Fernglas setzt auf ein Fünf-Spiegel-Design: einen riesigen Hauptspiegel (M1) und vier kleinere Spiegel (M2 – M5). Mit dabei ist Know-how von SCHOTT. Nachdem im vergangenen Jahr bereits ein Spiegelträger aus ZERODUR® Glaskeramik für den segmentierten M4-Spiegel ausgeliefert wurde, erhielt der Technologiekonzern jetzt auch den Auftrag zur Fertigung des Sekundär (M2)- und Tertiärspiegels (M3). M2 ist der größte Konkavspiegel, der je hergestellt wurde.



# 10%

# Design & Appliances

Interesting links between creativity and technology: facts & figures about our focus topic.

Kreativität und Technologie im Doppelpass: Wissenswertes zu unserem Schwerpunkt-Thema.

## Luxury product

The best parties often end up in the kitchen. Today, every tenth kitchen is equipped with luxury products, and the trend is increasing. A study conducted by the research institute GfK revealed this. According to the study, the share of kitchens that cost more than 20,000 euros has risen from five to ten percent in the past two years. ■ **p. 14**

## Luxusprodukt

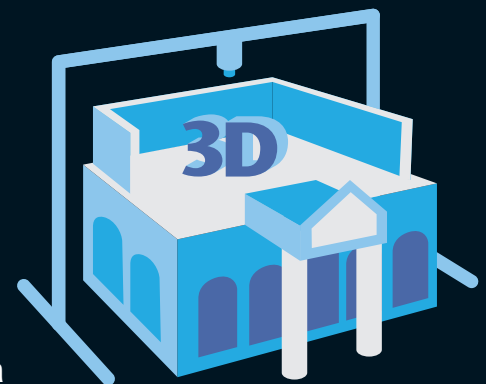
Die besten Partys enden oft in der Küche. Inzwischen ist jede zehnte Küche ein Luxusprodukt, Tendenz steigend. Dies belegt eine Studie des Marktforschungsinstituts GfK. Danach kletterte der Anteil der Küchen, die mehr als 20.000 Euro kosten, in den vergangenen beiden Jahren von fünf auf zehn Prozent. ■ **S. 14**

## Printed villa

Innovative 3D printers and Chinese construction companies are conquering private households. The company HuaShang Tengda printed a two-story, 400-square meter villa in 45 days. ■ **p. 34**

# 45

days/Tag

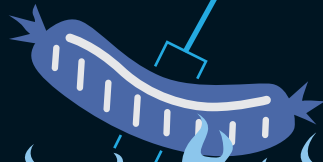


## Gedruckte Villa

Innovative 3D-Drucker erobern Privathaushalte – und chinesische Bauunternehmen. Die Firma HuaShang Tengda hat damit in 45 Tagen eine zweistöckige, 400 Quadratmeter große Villa gedruckt. ■ **S. 34**

Hot Dogs

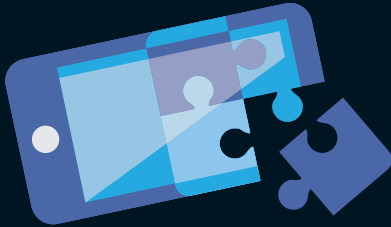
Heiße Würstchen



300 °C

... is the temperature a standard gas grill can reach. ■ p. 32

... kann ein Standard-Gasgrill heiß werden. ■ S. 32



1,000

pieces/Einzelteile

### Mobile diversity

A smartphone consists of 500 to 1,000 parts. The most important material used is silicon (25%). ■ p. 22

### Mobile Vielfalt

Ein Smartphone besteht aus 500 bis 1000 Einzelteilen. Der wichtigste Rohstoff, der dabei eingesetzt wird, ist mit 25 Prozent Silizium. ■ S. 22

Extremely bright

Extrem lichtstark



30,000 Lumen

... is the light intensity of new laser projectors that are used at major events, such as the opening of the Hamburg Elbphilharmonie. ■ p. 26

... beträgt die Lichtstärke neuer Laser-Projektoren, die bei Großveranstaltungen – wie kürzlich bei der Eröffnung der Hamburger Elbphilharmonie – zum Einsatz kommen. ■ S. 26

### Saving systems

Energy-saving passive houses consume only 15 kWh of electricity per square meter per year thanks to all-round insulation. ■ p. 30



15 kWh

### Sparanlage

Nur 15 kWh pro Quadratmeter verbraucht ein energiesparendes Passivhaus im Jahr an Strom dank guter Isolierung. ■ S. 30

### Cooking giant

### Koch-Riese

40

... cooking zones has the world's largest CERAN® glass-ceramic cooktop panel. It is 3.20 m long and 1.20 m wide. ■ p. 18

... Kochzonen besitzt die weltweit größte CERAN® Glaskeramik-Kochfläche. Sie ist 3,20 Meter lang und 1,20 Meter breit. ■ S. 18

### The big flush

... million liters of water are flushed in toilets during halftime of the Super Bowl in the US. ■ p. 28

680



### Im Rausch

... Millionen Liter Wasser werden während der Halbzeit des Super Bowls in den USA die Toilette hinuntergespült. ■ S. 28



90

million flat glass panels are manufactured by SCHOTT at 10 sites every year to allow for flexible responses to inquiries. Millionen Flachgläser jährlich fertiggestellt SCHOTT an zehn Standorten, um flexibel auf Anfragen zu reagieren.

# Mission possible

Red Dot, iF Design, Digital Trends Home or International Design Excellence Award – the world of home appliances sparkles with prestigious awards for exceptional appliance designs. During their development, ambitious glass solutions are often part of the equation.

**Nichts ist unmöglich:** Red Dot, iF Design, Digital Trends Home oder International Design Excellence Award – die Welt der Hausgeräte glänzt mit renommierten Auszeichnungen für außergewöhnliche Gerätedesigns. Bei dessen Entwicklung sind oftmals anspruchsvolle Glaslösungen gefragt.

By Christine Fuhr

**EN** White is not always white. This fact is made quite clear when Gregor Grosse spreads printed glass samples next to one another in front of him. “Every customer has a preference for a special white when it comes to their home appliances. And for the glass fronts needed, they must match perfectly for an entire appliance family. Because for every uniformly designed kitchen front, and especially when appliances are standing side-by-side, our eyes pick up immediately on even the smallest of variances,” explains Grosse, responsible for Global Business Development and Innovation Management at SCHOTT Flat Glass. We are not talking about having a few white (or even black) nuances available, but rather something in the vicinity of 3,000 active color tones. “It is our job to ensure that home appliance manufacturers always get their desired color tone for every glass front they need, and it has to be available a period of several years.” To accurately imprint flat glass, whether it is for a customer’s individual color preference, uniformly across a large area or very precisely fine structures like lines and logos, for metal or mirror impressions – these are the process capabilities SCHOTT Flat Glass utilizes to support the development teams in the home appliance industry with their design concepts.

**DE** Weiß ist nicht gleich Weiß. Dies wird deutlich, wenn die bedruckten Glasmuster, die Gregor Grosse vor sich ausbreitet, nebeneinander liegen. „Jeder Kunde präferiert ein besonderes Weiß für seine Hausgeräte. Und dieses muss bei Glasfronten für ganze Gerätefamilien selbstverständlich gleich sein. Denn bei einheitlich designten Küchenfronten und besonders bei Geräten in direkter Nachbarschaft würde unser Auge jede noch so kleine Abweichung wahrnehmen“, erklärt der Verantwortliche für Global Business Development und Innovationsmanagement bei SCHOTT Flat Glass die spezielle Problematik. Dabei geht es nicht nur um wenige Weiß- (oder auch Schwarz-) nuances, sondern um rund 3000 aktive Farbtöne: „Wir ermöglichen, dass Hausgerätehersteller immer genau den gewünschten Farbton für ihre Gerätefronten erhalten – und dies über viele Jahre.“

Flachgläser präzise zu bedrucken, in individuellen Kunden-Farben, gleichmäßig großflächig, mit feinen Strukturen wie Linien oder Logos, in Metall- oder Spiegelanmutung – dies sind die Verarbeitungs-Kompetenzen, bei denen SCHOTT Flat Glass die Entwicklungsteams der Hausgeräteindustrie bei ihren Designideen unterstützt.

Und nicht selten gewinnen die Hersteller mit ihren Hausgerätelösungen und Glaskomponenten



product  
design  
award

**The Series 8 built-in appliances from Bosch feature white or black glass fronts.**

Bei den Bosch Einbaugeräten der Serie 8 sind die Fronten aus weißem oder schwarzem Glas.

And more often than not, the manufacturers pick up awards for their home appliance solutions with glass components and know-how from SCHOTT. Take Whirlpool for example: The American home appliance manufacturer equipped its KitchenAid dishwasher with a viewing window. The idea: At the end of the wash cycle, an internal light comes on, providing a view of the dishes. The design can be combined with other kitchen appliances from the same series. The concept received “Best Design” from the Digital Trends Home Award 2015. However, “a great design must also have a perfect technical functionality,” asserts Mark Delp, responsible for sales and marketing Home Appliance at SCHOTT North America, when discussing the special challenges. His team was involved early on in the research phase and developed a special insulated glass unit which reinforced the impermeability of the new design solution over several rinse cycles. “Before an appliance is actually ready for the market, there are a lot of hurdles that must be overcome,” admits Grosse. “When it comes to the glass components of an appliance’s design creation, we are constantly pushing the limits even if the implementation initially appears to be difficult,” he assures. R&D departments and product managers from a home appliance manufacturer ►

sowie Know-how von SCHOTT Designpreise. Zum Beispiel Whirlpool: Der US-Hausgerätehersteller etwa stattete seinen KitchenAid Geschirrspüler mit einem Sichtfenster aus. Die Idee: Am Ende des Waschgangs geht das Innenlicht an und gibt den Blick frei auf das Geschirr; zugleich lässt sich das neue Gerätedesign perfekt mit anderen Küchengeräten der Serie kombinieren. Die Entwicklung wurde mit dem „Best Design“ des Digital Trends Home Award 2015 belohnt. Aber: „Tolles Design muss auch technisch einwandfrei funktionieren“, beschreibt Mark Delp, Vertriebsleiter Flat Glass bei SCHOTT North America, die besondere „Challenge“. Sein Team war bereits in der Research-Phase in das Projekt involviert und entwickelte eine spezielle Isolierglaseinheit, die die Dichtigkeit der neuen Designlösung über viele Spülgänge sicherstellt.

„Bis ein Hausgerät marktreif ist, sind manche Hürden zu überwinden“, weiß Grosse. „Was die Glaskomponenten bei der Designkreation von Hausgeräten betrifft, stellen wir Grenzen immer wieder infrage, arbeiten an Lösungen, auch wenn die Umsetzung zunächst sehr schwierig erscheint“, versichert er. R&D-Abteilungen und Produktmanager der Gerätehersteller haben die Möglichkeit, aus einem reichen Ideenpool an ►



reddot design award

Whirlpool  
"Hotpoint" series.  
Whirlpool-Serie  
„Hotpoint“.

can draw from a rich pool to get the functional and design features they need. Joint innovation workshops provide new glass design impetus. Our motto: "We will do what we can to achieve it."

"We test, reject, improve and achieve something new in the end," is how Benoit Kolheb, manager New Product Development at SCHOTT VTF (France) and Betiana Cartechini, Business Development Manager at SCHOTT Italvetro (Italy), describe how they work together with customers. The results are home appliances with precisely colored and coordinated design fronts – "family designs" – satin-finished surfaces, glass with metal impressions or mirror effects. What also really counts in today's 'wants' are control panels which are shytech – solutions which quietly work in the background – or which are touch operational; these are the megatrends. SCHOTT offers several options here, which help customers set themselves apart from the competition.

With glass solutions from SCHOTT, home appliance manufacturers regularly win design prizes: in 2014, Bosch Hausgeräte GmbH took home iF Awards and other famous design awards for its Series 8 built-in appliance; Whirlpool received a Red Dot Award 2014 for its appliance line "Hotpoint"; Arçelik was recognized with a Red Dot Award 2014 for its appliance line "Patricia Urquiola"; meanwhile, TTK Prestige bagged Silver at the US International Design Excellence Awards in 2016 and the Red Dot Design Award 2017 for its "Hobtop gas stove". Summed up Grosse, "Positive customer feedback alone is not what motivates our team to come up with something innovative, but also the recognition from curators of the world's most well-known design awards. We always look forward to the next exciting challenges we are given!" ■

funktionalen und Design-Features zu schöpfen. Regelmäßig sorgen zudem gemeinsame Innovationsworkshops mit den Herstellern für Design-Impulse mit Glas. „Unser Prinzip bei Anfragen lautet: ‚Das probieren wir‘. Wir testen, verwerfen, verbessern und schaffen am Ende etwas Neues“, umschreiben Benoit Kolheb, Manager New Product Development bei SCHOTT VTF in Frankreich, und Betiana Cartechini, Business Development Managerin bei SCHOTT Italvetro, die Zusammenarbeit mit Kunden. Ergebnisse sind Hausgeräte mit farbig präzise aufeinander abgestimmten Designfronten („Family Design“), satinierte Flächen, Gläser mit Metall-Anmutung oder Spiegeleffekten. Zentrale Bedeutung haben heute auch ihre Bedieneinheiten, bei denen Effekte wie „Shytech“ oder Touch-Bedienungen voll im Trend liegen. Auch hier bietet SCHOTT viele Möglichkeiten zur Differenzierung.

Das Ergebnis: Mit Glaslösungen von SCHOTT gewinnen Hausgerätehersteller regelmäßig renommierte Designpreise. Bosch Hausgeräte GmbH erhielt 2014 mehrere iF Awards und weitere Designpreise für seine Einbaugeräte der Serie 8; Whirlpool 2014 den Red Dot Award für seine Gerätelinie „Hotpoint“; Arçelik den Red Dot Award 2014 und den Golden A'Design Award für die Gerätelinie „Patricia Urquiola“; TTK Prestige den US International Design Excellence Award 2016 in Silber und den Red Dot Design Award 2017 für Gas-Hob-Tops.

Innovationsmanager Grosse resümierend: „Positives Feedback gibt es nicht nur von Kunden. Die Anerkennung von den Kuratoren der renommierten Designpreise spornt unsere Entwicklungsteams immer wieder an. Wir freuen uns auf die nächsten spannenden Missionen im Küchengeräte-Design!“ ■

More information  
Weitere Infos



[schott.com/home-appliance-kitchen](http://schott.com/home-appliance-kitchen)







An insulated glass unit in the KitchenAid dishwasher ensures a view into the inside.  
 Eine Isolierglaseinheit sorgt bei der KitchenAid Spülmaschine für den Blick ins Innere.



product  
design  
award

Miele fridge-freezer  
 "Blackboard" edition  
 with a glass door that  
 can be written on.  
 Miele Gefrierschrank-  
 Reihe „Blackboard“ mit  
 beschriftbarer Glasfront.



BOSCH Hausgeräte; Whirlpool; Whirlpool/KitchenAid; Miele; TTK Prestige



reddot design award

TTK Prestiges' hobtop gas  
 cooker convinces through a  
 brilliant white glass panel.  
 Das Gaskochgerät von TTK  
 Prestige überzeugt mit einer  
 brillant-weißen Glasfläche.

# Forever beautiful

Almost as hard as a diamond: A new coating protects CERAN® cooktop panels from scratches.

**Ewig schön:** Eine nahezu diamantharte Schicht schützt CERAN® Kochflächen künftig vor Kratzern.

By Christina Rettig

**EN** Cooking enthusiasts

know this scenario all too well: Not all of the ingredients find their way into the pot; a few grains of salt always manage to escape.

Then, when you draw a heavy pot over the cooktop panel, which typically happens on those cooking shows you are addicted to, the surface can get scratched. "If the glass-ceramic is damaged in this way, the traces can't be removed anymore," explains Dr. Jörn Besinger, Director Product Management. Yes, it is true that blemishes to the cooktop are much easier to detect nowadays. So, why does this happen if glass-ceramic is a very robust material? According to Besinger, it is all elementary: "By design, kitchen surfaces have been reduced to the essentials. Next, you have to consider that light sources are much stronger than they used to be. Bright halogen or LED spotlights really bring out the traces of normal wear and tear on the panel's surface as never before."

SCHOTT responded to the challenge with a new coating; SCHOTT CERAN® Miradur™, which scored a 9.5 on the Mohs scale of hard-

**DE** Hobbyköche kennen das: Nicht immer landen alle Zutaten da, wo sie hingehören; ein paar Salzkörner gehen auch mal daneben. Zieht der Koch dann den schweren Topf darüber, wie es in den typischen Kochsendungen zu sehen ist, kann im ungünstigsten Fall ein Kratzer zurückbleiben. „Wird die Oberfläche der Glaskeramik verletzt, lassen sich solche Spuren nicht mehr beseitigen“, erklärt Dr. Jörn Besinger, Director Product Management. Tatsächlich werden Kratzer in der Kochfläche von Verbrauchern heute häufiger bemerkt als noch vor einigen Jahren. Und das, obwohl das Material Glaskeramik bereits sehr widerstandsfähig ist, wie Besinger betont: „Die Oberflächen in der Küche sind heute vom Design her aufs Wesentliche reduziert. Außerdem sind die Lichtquellen stärker als früher. Unter einer Abzugshaube mit hellen Halogen- oder LED-Strahlern fallen normale Gebrauchsspuren auf der Kochfläche schlichtweg deutlicher auf.“

Aus diesem Grund hat SCHOTT seine Glaskeramik-Kochfläche weiterentwickelt und veredelt diese nun mit einer Beschichtung: SCHOTT CERAN® Miradur™ erreicht auf der Mohs'schen Härteskala einen Wert von ca. 9,5 – und reicht damit heran an den Höchstwert 10, der Ritzhärte eines Diamanten. Für Fachleute

130,000,000

Since 1971, over 130 million SCHOTT CERAN® glass-ceramic cooktop panels have been sold. Seit 1971 wurden mehr als 130 Millionen SCHOTT CERAN® Glaskeramik-Kochflächen verkauft.

SCHOTT  
CERAN®  
Miradur



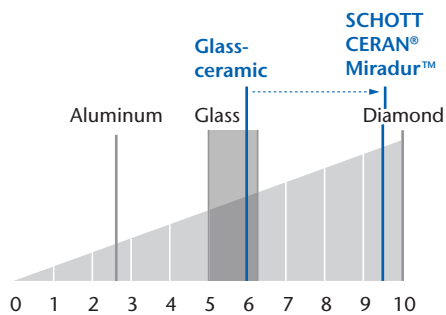
SCHOTT CERAN® Miradur™  
totally convinces in field tests.

SCHOTT CERAN® Miradur™  
überzeugt im Praxistest.

ness – almost achieving the highest value of 10, the scratch hardness of a diamond. An important aspect is that the coating does improve the scratch resistance of the surface – in terms of light transmission and other thermal, mechanical and chemical properties, the material reacts as it did previously.

As far as SCHOTT can tell, they are the first company to offer this solution. For appliance manufacturers, the added value offers a new way to differentiate their products from the market. Simply put, it is a response to a very common need from consumers. In a recent study, almost three quarters of the participants responded that a scratch-resistant cooking surface would be “very attractive.” The first appliances are scheduled to be available in stores across Europe and Asia in 2017.

## Tough Beauty Starke Schönheit



A coating almost as hard as a diamond,  
according to Mohs scale of hardness.  
Mohs' Härteskala zeigt:  
Die Beschichtung ist fast diamanthart.

wichtig: Die Schicht verbessert die Kratzfestigkeit der Oberfläche – in Bezug auf Lichttransmission oder sonstige thermische, mechanische und chemische Eigenschaften verhält sich das Material wie bisher. SCHOTT ist nach eigenem Wissen der erste Anbieter mit einem solchen Produkt. Für die Gerätehersteller entwickelt sich daraus eine gute Möglichkeit sich zu differenzieren. Die Innovation zahlt auf ein wesentliches Bedürfnis der Verbraucher ein, die sich unempfindliche Koch-

flächen wünschen. In einer Studie der Meinungsforscher von 2hm empfanden fast drei Viertel der Befragten die Aussicht auf eine kratzfestere Kochfläche als „sehr attraktiv“. Erste Geräte sollen im Laufe des Jahres 2017 in Europa und Asien in den Handel kommen.

More information  
Weitere Infos

[schott-ceran.com/  
miradur](http://schott-ceran.com/miradur)



# More emotion for induction

by Christina Rettig

Future cooktops could double as a scale where lighting indicates the correct weight of the recipe ingredients.

Künftige Kochfelder könnten eine Küchenwaage integrieren und per Lichtsignal Rückmeldung über das richtige Gewicht der Zutaten geben.



Many designers dream of a cooking surface with colorful LED lighting displays. Initial concept studies have been very promising.

**Mehr Emotion für Induktion:** Kochflächen mit farbigen LEDs sind der Traum vieler Designer. Erste Konzeptstudien sind vielversprechend.

**EN** When designing today's household appliances, it often is the lighting element that creates an emotional link to the user. Yet, cooking surfaces with induction technology have been kept in the dark. To that end, product developers at SCHOTT have achieved LED lighting which displays in a variety of colors for induction cooking zones of a CERAN® cooktop panel. The technology behind the innovation is by no means trivial. The trick is in understanding how the glass-ceramic transmits light. Though in principle the material is translucent, it actually works like a filter. "Red-light displays are easy to implement since the light spectrum is very similar to that of infrared," explains

**DE** Beim Design von Elektrogeräten ist das Element Licht nicht mehr wegzudenken. Kochfelder mit Induktionstechnologie allerdings bleiben bis auf die typischen roten Funktionsanzeigen quasi im Dunkeln. SCHOTT Produktentwickler haben nun erstmals die Möglichkeit geschaffen, die Induktions-Kochzonen einer CERAN® Kochfläche mit LED-Licht in verschiedenen Farben anzuzeigen – und zwar von unten durch die Glaskeramik hindurch.

Die Technologie dahinter ist alles andere als trivial. Der Grund liegt in der Licht-Transmission der Glaskeramik: Sie ist zwar prinzipiell durchscheinend, jedoch wirkt das Material wie ein Filter. „Rote Anzeigen sind naheliegend,

Marketing Director Björn Weller. Currently, SCHOTT already offers a solution which allows a white-light display under a black glass-ceramic cooktop panel. “We achieved this by brightening the glass-ceramic on the respective areas and then placing a color compensation filter underneath it”, says Weller. This design diversity is even enhanced by CERAN CLEARTRANS®, a glass-ceramic specifically for induction stoves that comes with a special feature: it is transparent, allowing for even better design options.

SCHOTT has been working on lighting concepts primarily for two reasons: First, it is interesting in terms of the identical design of appliance families. “Many household appliances now come with white or color displays,” states Weller, adding, “And we want to offer that option as well when it comes to our glass-ceramic cooktop panels.” Next, there is the emotional aspect of it. Colored light should bring people closer to the experience of cooking with induction. This is important since, in contrast to an electric cooktop with its typical glowing red cooking zone, induction panels are missing visual feedback. “The trend to switch to induction has been growing steadily,” notes Weller. “In fact, we are seeing an increasing number of cooking appliances with flexible cooking zones as well as full-surface induction. Visual feedback is essential, and that is why we want to utilize lighting within the cooktop panel.” ■

da sich dieses Lichtspektrum sehr nah am IR-Bereich befindet“, erläutert Marketingleiter Björn Weller. Aktuell vermarktet SCHOTT bereits eine Glaskeramik, die weiße Licht-Anzeigen unter einer schwarzen Kochfläche ermöglicht. „Um das zu erreichen, hellen wir die Glaskeramik stellenweise auf und versehen sie mit einem Farbkompensationsfilter auf der Unterseite.“

Eine noch größere gestalterische Vielfalt ermöglicht die Glaskeramik namens CERAN CLEARTRANS®, die speziell für Induktionsherde entwickelt wurde und mit einem besonderen Feature aufwartet: Sie ist transparent für noch mehr Lichtoptionen. Dieser Ansatz ist im Hinblick auf das „Family Design“ interessant – also Gerätefamilien, die bis hin zu den Bedienanzeigen identisch gestaltet sind. „Viele Elektrogeräte haben weiße oder farbige Anzeigen“, so Weller. „Das soll sich auch bei unseren Kochflächen wiederfinden.“ Auch soll farbiges Licht dem Kochen mit Induktion mehr Emotionalität verleihen. Denn anders als beim Elektroherd fehlt es dort am visuellen Feedback durch die typische rotglühende Kochzone. „Der Trend zu Induktion hat in den letzten Jahren weltweit stetig zugenommen“, ergänzt Weller. „Wir sehen immer mehr Kochgeräte mit flexiblen Kochzonen bis hin zur Vollflächeninduktion. Eine visuelle Rückmeldung, wo man kocht, ist da unerlässlich. Daher wollen wir Licht als Element in der Kochfläche implementieren.“ ■



More information  
Weitere Infos



[schott-ceran.com](http://schott-ceran.com)



## challenge

Glass-ceramic works like a filter, hence realizing cooktop panels with colorful lighting options for cooking zones, displays, or even TFT screens is challenging.

Da das Material Glaskeramik wie ein Filter wirkt, sind farbige Funktionsanzeigen für Kochzonen, Displays oder gar integrierte TFT-Screens schwierig umzusetzen.

## solution

CERAN® Smart View enables increased light transmission for black cooktop panels. Furthermore, SCHOTT offers a transparent glass-ceramic for enhanced design and lighting options: CERAN CLEARTRANS®

CERAN® Smart View ermöglicht eine höhere Lichttransmission für schwarze Kochflächen. Darüber hinaus bietet die transparente Glaskeramik CERAN CLEARTRANS® zahlreiche Design- und Lichtoptionen.

Björn Weller  
Marketing Director  
SCHOTT CERAN®



# 1,600,000,000

fingerprint sensors will be mounted into smartphones in 2020 according to forecasts. Fingerprintsensoren werden laut Prognosen 2020 in Smartphones verbaut sein.

# Please touch

SCHOTT glass can be found in several places in smartphones. It is also ready to revolutionize sensors, chips and antenna designs due to its physical compatibility with silicon.

**Bitte berühren:** Gläser von SCHOTT kommen in Smartphones an vielen Stellen zum Einsatz. Durch ihre physikalische Kompatibilität zu Silizium haben sie das Potenzial, Sensoren, Chips und Antennendesigns zu revolutionieren.

By Michael Müller



**EN** Smartphone users touch their phones hundreds of times a day. But special glasses are also secretly doing their bit to make mobile devices of the future more powerful. A telling example can be found in photography: Modern high-end smartphones are capable of taking photos with a resolution of ten or more megapixels. But it's not just the number of pixels that has an impact on the reality and sharpness of photos. Besides the so-called CMOS sensors, the filters placed in front of it have a major impact on the picture quality. High-quality filters are made of glass, as are the protective glasses that protect the camera module from scratches. The filter plays a vital role for cameras with a resolution greater than five megapixels; it is an absorbing, near-infrared cutoff filter (NIR cutoff filter). These filters show their strengths especially with difficult light and extreme photographic conditions and are able to make photos look more realistic. Researchers are currently working hard to make NIR cutoff filters even thinner to support the trend toward ever slimmer smartphone designs.

SCHOTT has been advancing the development of its ultra-thin glass for many years. With industrially manufactured thicknesses of down to 30 micrometers, the ultra-thin glass penetrates into spheres that hardly anyone would associate with glass. Glass thinner than a human hair offers a wide range of application possibilities in electronics.

SCHOTT AS 87 eco is a specialty glass that is perfectly suited for these types of applications. It is produced in Germany in an environmentally friendly manner. The glass comes in an ultra-thin and ready to use thickness range, is extremely

**DE** Wer ein Smartphone nutzt, der hat täglich gleich hundertfach haptischen Kontakt zu Glas. Doch auch im Verborgenen leisten Spezialgläser einen wichtigen Beitrag, damit mobile Endgeräte immer leistungsfähiger werden. So zum Beispiel in Sachen Fotografie: Moderne High-End-Smartphones erlauben heute digitale Schnappschüsse mit einer Auflösung von zehn und mehr Megapixeln. Doch nicht nur die reinen Megapixel-Werte geben Auskunft darüber, wie realitätsnah und scharf die Fotos letztlich werden. Neben CMOS-Sensoren sind es die davor platzierten Filter, die einen wichtigen Einfluss auf die Bildqualität nehmen. Hochwertige Filter bestehen aus Glas, dies gilt ebenso für etwaige Schutzgläser, die das Kameramodul vor Kratzern schützen. Der Filter ist in Kameras mit mehr als fünf Megapixeln Auflösung ein essentieller Faktor: Es ist ein absorbierender Nah-Infrarot-Sperrfilter, auch NIR-Sperrfilter genannt. Insbesondere bei schwierigen Lichtverhältnissen und extremen Aufnahmebedingungen zeigt dieser Filter seine Stärken und lässt Fotos realistischer erscheinen. Aktuell arbeiten Forschungsteams mit Hochdruck daran, NIR-Sperrfilter noch dünner zu machen, um flachere Geräte-Designs der Zukunft zu ermöglichen.

Seit Jahren forciert SCHOTT die Weiterentwicklung seines ultradünnen Glases. Mit industriell gefertigten Dicken von bis zu 30 Mikrometern dringt das ultradünne Glas in Sphären vor, die kaum jemand mit Glas in Verbindung brächte. Glas, dünner als ein menschliches Haar, bietet vielfältige Einsatzmöglichkeiten in der Elektronik.

Ein Spezialglas, das sich perfekt für den Einsatz in Consumer Electronics eignet, ist SCHOTT AS 87 eco. Das Glas wird umweltfreundlich und ohne

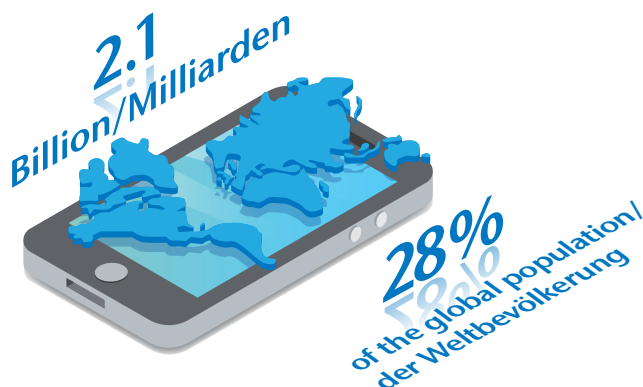
More information  
Weitere Infos



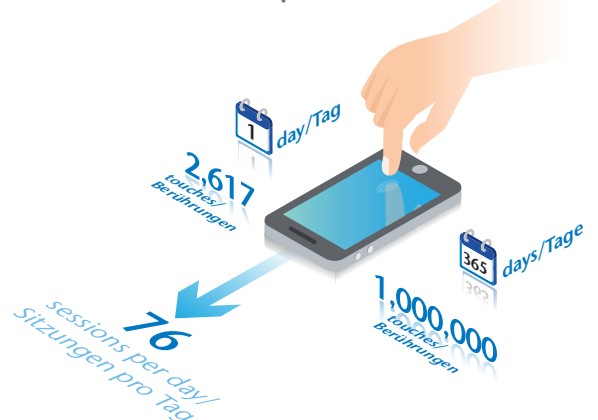
[schott.com/as87eco](http://schott.com/as87eco)



How many people use smartphones worldwide?<sup>[1]</sup>  
Wie viele Menschen nutzen weltweit ein Smartphone?<sup>[1]</sup>



How often do we touch our smartphones?<sup>[2]</sup>  
Wie oft werden Smartphones berührt?<sup>[2]</sup>



**Ultra-thin glass is extremely robust.**  
**Ultradünnes Glas ist extrem robust.**

robust and flexible, and offers unique physical properties. For example, it has excellent optical transmission characteristics that are particularly important to fingerprint sensors. Furthermore, the unique production process eliminates the need for harmful acids for further slimming. The application fields are quite diverse. SCHOTT AS 87 eco could also be used as protective glass for curved displays, for instance.

The ultra-thin glass is drawn directly from the melt in the desired thickness using the so-called “down-draw process.” This technology is a trailblazer for ultra-thin glasses for use even at the nanometer level of tomorrow’s chips and sensors. Just like SCHOTT AS 87 eco, SCHOTT MEMpax® is also pulled directly from the melt using the down-draw process. The special feature of MEMpax® is that the linear coefficient of thermal expansion corresponds to that of silicon. Furthermore, this glass is ideally suited for anodic bonding. It can be joined with silicon, the chemical element that is the basis for ever-faster computer chips, processors and sensors in the semiconductor industry, by using a special process.

The extremely homogeneous material is not only suited for use as an ideal substitute for expensive polymers in sensors of the future, but also as a substrate for the integration of high-frequency applications. This bulky term means nothing more than to assemble as many circuit elements and antennas as possible in a very small space in an optimally developed component while enabling

Einsatz von schädlicher Säure in Deutschland hergestellt, ist extrem robust, biegsam und kommt mit einzigartigen physikalischen Eigenschaften daher. So bietet es beispielsweise eine hervorragende optische Transmissionscharakteristik, die insbesondere für Fingerprintsensoren wichtig ist. Die Anwendungsfelder sind vielfältig, so könnte SCHOTT AS 87 eco auch als Schutzglas für gebogene Displays eingesetzt werden.

Das ultradünne Glas wird in den gewünschten Dicken im sogenannten „Down-Draw-Verfahren“ direkt aus der Schmelze gezogen. Diese Technologie ist der Wegbereiter für ultradünne Gläser, die ihren Weg bis hin in die Nanometer-Ebene von Chips und Sensoren von morgen finden. Wie auch SCHOTT AS 87 eco wird SCHOTT MEMpax® direkt per Down-Draw-Verfahren aus der Schmelze gezogen. Das Besondere an MEMpax®: Der lineare Wärmeausdehnungskoeffizient des Borosilikatglases entspricht dem von Silizium. Weiterhin ist dieses Glas hervorragend für das anodische Bonden geeignet. Durch ein spezielles Verfahren kann es mit Silizium verbunden werden – dem chemischen Element, das in der Halbleiterindustrie die Basis für immer schnellere Computerchips, Prozessoren und Sensoren darstellt.

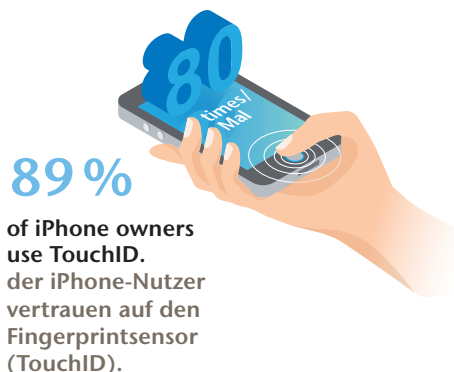
Das extrem homogene Material eignet sich in den Sensoren der Zukunft nicht nur als idealer Ersatz für teure Polymere, sondern auch als Substrat für die Integration von Hochfrequenzanwendungen. Dieser sperrige Begriff besagt nichts anderes, als in einem optimal entwickelten Bauteil möglichst viele Schaltungselemente und Antennen auf kleinstem Raum zusammenzufassen und das bei verbesserter Leistung. Dies ist besonders für Multiple Input / Multiple Output-Funksysteme (Massive

**Touchiest app categories<sup>[3]</sup>**  
**Berührungintensivste App-Kategorien<sup>[3]</sup>**

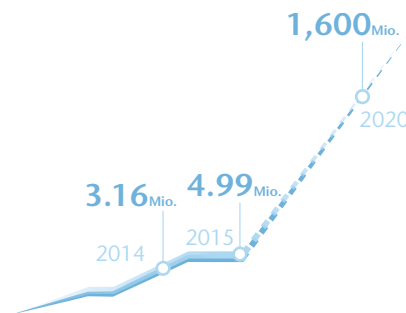
Touches per session /  
 Berührungen pro Sitzung:



**How many times per day does an iPhone user unlock his or her device?<sup>[4]</sup>**  
**Wie oft entsperren iPhone-Nutzer ihre Smartphones pro Tag?<sup>[4]</sup>**



**Forecast fingerprint sensors**  
**Prognose Fingerprintsensoren**





**Ultra-thin glass –  
the perfect fit for curved designs  
and tomorrow’s sensors.**  
Ultradünnes Glas – ideal geeignet  
für gebogene Designs und die  
Sensoren von morgen.



higher performance. This is particularly interesting for multiple input / multiple output radio systems (Massive MIMO), which serve as the basis for the 5th generation telecommunications networks, the LTE successor “5G.”

In Massive MIMO concepts, dozens of antennas are combined inside a small space. The increased number of antennas is intended to not only increase transmission speed, but also guarantee stable connections to as many users as possible in defined spatial directions. This is particularly advantageous when many receivers meet in a small space, such as in soccer stadiums or dense city centers. This more targeted transmission also allows for the transmission power to be reduced.

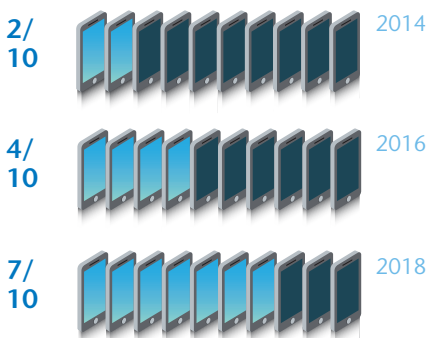
MEMpax® has many more advantages: In addition, it is significantly more metallizable than Teflon, for example, a standard material for high-frequency systems. It seems like the love story between glass and silicon is just beginning. ■

MIMO) interessant, die Basis für die Telekommunikationsnetze der fünften Generation, den LTE-Nachfolger „5G“.

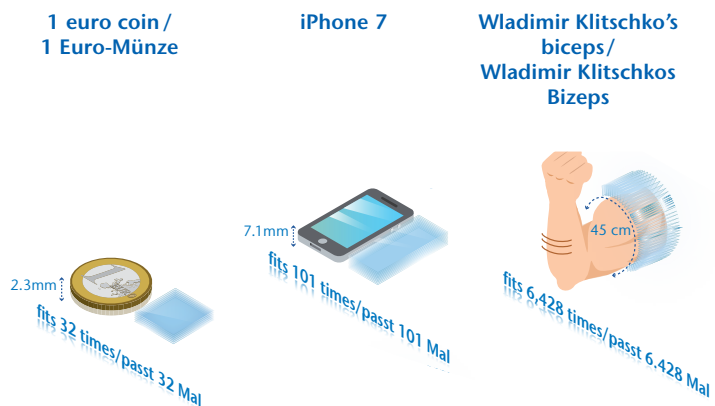
In Massive MIMO-Konzepten werden Dutzende Antennen auf kleinstem Raum zusammengefasst. Die gesteigerte Antennenanzahl soll nicht nur die Übertragungsgeschwindigkeit erhöhen, sondern möglichst vielen Anwendern in definierten Raumrichtungen stabile Verbindungen garantieren. Dies ist besonders dann vorteilhaft, wenn viele Empfangsgeräte auf kleinem Raum zusammentreffen, beispielsweise in Fußballstadien oder Stadtzentren. Durch die gezielte Übertragung kann zudem die Sendeleistung reduziert werden. MEMpax® hat noch viele weitere Vorteile: So ist es auch deutlich besser metallisierbar als beispielsweise Teflon, ein Standardwerkstoff bei Hochfrequenzsystemen. Es scheint also, als habe die Liebesgeschichte von Glas und Silizium erst begonnen. ■

The following sources and statistics serve as the basis for the infographic:  
Der Infografik dienen die nachfolgenden Quellen und Statistiken als Basis:  
[1] Statista (https://goo.gl/HZ7Gx4), eMarketer (https://goo.gl/0KfioC); [2] [3] discount (https://goo.gl/HZH1N); [4] Apple Insider (https://goo.gl/duQD0b); Infografik [5] Statista (https://goo.gl/P6Uc0); [6] IHS Markt (https://goo.gl/wiMTro)

### Global penetration of smartphones with fingerprint sensors <sup>[5][6]</sup> Globale Verbreitung von Smartphones mit Fingerprintsensor <sup>[5][6]</sup>



### Forecast: Devices with fingerprint sensors Ausblick: Geräte mit Fingerprintsensor





30,000

lumen and more is the light intensity of new laser projectors that are used at major events. Lumen und mehr beträgt die Lichtstärke von Laser-Projektoren bei Großveranstaltungen.

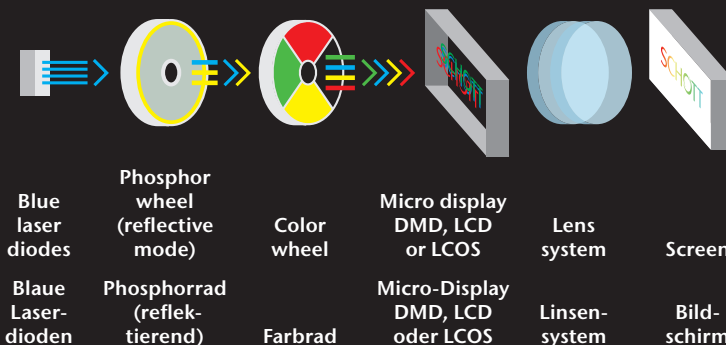
# Brighter than the sun

Innovative ceramic converters are accelerating the breakthrough of laser phosphor-based professional digital projectors and enabling an extremely high luminance. SCHOTT is driving the industrial production of these future materials.

**Weit heller als die Sonne:** Innovative keramische Konverter beschleunigen den Durchbruch von professionellen Laser-Phosphor-Digitalprojektoren und ermöglichen höchste Leuchtdichten. SCHOTT treibt die industrielle Produktion dieser Zukunftsmaterialien an.

By Thilo Horvatitsch

## Extremely bright / Extrem lichtstark



Brilliant digital projection in continuous operation: laser light sources and ceramic converters are used in phosphor laser technology as depicted in this sketch. The blue laser shines blue light on a phosphor wheel which converts and reflects it. The yellow light then passes through a color wheel and is converted into green and red light

Brillante Digitalprojektion im Dauerbetrieb: Bei der Laser-Phosphor-Technologie werden Laserlichtquellen und keramische Konverter wie in diesem Schema kombiniert. Der abgebildete blaue Laser liefert blaues Licht, das über ein Phosphorrad umgewandelt und reflektiert wird. Das Gelblicht läuft dann durch ein Farbrad und wird so auch in grünes und rotes Licht konvertiert.

**EN** Clear forecast: By 2020, one-third of all projectors will no longer use conventional lamps, but rather solid state lighting (SSL) such as laser diodes and LEDs\*. There are good reasons for this; SSL systems promise reliable performance, specifically in terms of brightness and color, that remains constant over time, without the need to change bulbs which significantly lowers the total cost of ownership and energy costs. The highest potential is offered by laser pumped phosphor light sources. These light sources reach luminance densities that are more than two times higher than the sun's luminance. These phosphors are special fluorescent ceramics that convert blue laser light into bright yellow light for this purpose.

SCHOTT experts have developed these phosphor ceramic converters for the market through a corporate business development project within the Research and Development division. The new material is extremely temperature-stable, heat-conductive and energy-efficient. Laser projectors do not require a warm-up period and are free of any environmentally harmful mercury. The basis for this is an ingenious, reproducible production process that produces reliable, quality-tested products.

„We are one of the technology leaders in this field and we have already started to serve top professional digital projector producers for movie theaters and major events. Now we want to expand our market base,” explains Philippe Younes, Director of Business Development at SCHOTT Advanced Optics.

A logical step: Industrial production was launched back in 2015, and processes, quality and output were optimized in 2016. In 2017, production will be expanded – both in Mainz, where ceramic pellets are pre-produced, as well as in Penang, Malaysia, where processing into final products will take place. „We also expect an increase in customer interest for other industries and applications such as general lighting,” says Philippe Younes. ■

**DE** Klare Prognose: Bereits im Jahr 2020 soll über ein Drittel aller Projektoren nicht mehr konventionelle Lampen nutzen, sondern Festkörperlichtquellen (Solid State Lighting/SSL) wie Laserdioden oder LEDs. Dafür gibt es gute

Gründe: SSL-Systeme versprechen eine dauerhaft zuverlässige und gleichbleibende Leistung, besonders in Sachen Helligkeit und Farbqualität – und das ohne Leuchtmittelwechsel, also zu deutlich geringeren Gesamtbetriebs- und Energiekosten. Höchstes Potenzial bieten vor allem sogenannte Laser-Phosphor-Systeme. Diese erreichen Leuchtdichten, die mehr als doppelt so hell sind wie unsere Sonne. Dazu braucht es spezielle Keramiken als Leuchtstoff (engl.: Phosphor), um das blaue Laserlicht in helles Gelb zu konvertieren. Solche keramischen Konverter entwickelten SCHOTT Experten aus der Entwicklungsabteilung im Rahmen von Innovations- und Forschungsförderprojekten bis zur Marktreife. Das neuartige Material ist extrem temperaturstabil, wärmeleitfähig und energieeffizient. Es benötigt keine Aufwärmzeit und kommt ohne umweltschädliches Quecksilber aus. Basis dafür ist ein ausgeklügelter, reproduzierbarer Fertigungsprozess, der zuverlässige, qualitätsgeprüfte Produkte hervorbringt.

„Wir zählen uns hier zu den Technologieführern und bedienen bereits Projektorenhersteller, die professionelle Digitalprojektoren für Kinos oder Großveranstaltungen herstellen. Nun möchten wir unsere Kundenbasis vergrößern“, erläutert Philippe Younes, Director Business Development bei SCHOTT Advanced Optics. Ein logischer Schritt: Bereits 2015 wurde die industrielle Fertigung gestartet, 2016 wurden Prozesse, Qualität und Output optimiert. 2017 soll die Produktion erweitert werden, sowohl in Mainz, wo keramische Pellets produziert werden, als auch im malaysischen Penang, wo die Weiterverarbeitung zu Endprodukten stattfindet. „Wir rechnen mit verstärktem Kundeninteresse auch in anderen Industrien und Anwendungsfeldern, beispielsweise spezielle Beleuchtungsanwendungen“, so Philippe Younes. ■



**SCHOTT's innovative ceramics with special properties are the phosphor converter components used for the phosphor wheels. These enable digital projectors with outstanding luminance densities.**

**SCHOTT produziert die innovativen Keramiken mit speziellen Eigenschaften für das Phosphor-Rad. Diese ermöglichen Digitalprojektoren mit höchsten Leuchtdichten.**



5,000

colors formulas are available at SCHOTT's disposal for flat glass printing. If needed, new ones can be added every day. Farbrezepturen beherrscht SCHOTT für die Bedruckung von Flachglas. Und jeden Tag kommen neue dazu.

## challenge

Benoit Kolheb  
Product Development  
& Innovation Manager,  
SCHOTT VTF

## solution

Why is it so difficult to drill densely positioned tiny holes in the glass spray disc of a rain shower and how has SCHOTT been able to accomplish this?

Warum ist es so schwierig, dicht nebeneinanderliegende Löcher in die Glas-Strahlscheibe einer Regendusche zu bohren und wie meistert das SCHOTT?

“Conventional glass drilling processes can lead to breakage. However, laser technology makes it possible to drill more than 200 holes in the glass panel.”

„Herkömmliche Glas-Bohrverfahren würden dabei zu Bruch führen. Erst die Lasertechnologie erlaubt eine solche Fertigung, bei der mehr als 200 Löcher in Glas gebohrt werden.“

**New home comfort:** Transforming the bathroom into an oasis of relaxation and enjoyment – and for discovering new technology – is the promise with the integrated operation in the glass panel behind the toilet.

**Neues Wohngefühl:** Das Badezimmer wird zu einem Ort, an dem man sich gerne aufhält und neue Technik entdeckt. So ist die Bedienung in der Glasfläche hinter dem WC integriert.



# Wellness in daily life

How the bathroom is being transformed into an integrated space of comfort.

**Wellness im Alltag:** Wie sich das Badezimmer zu einer Wohlfühloase in den eigenen vier Wänden wandelt.

By Michael Thiem

**EN** Now even the bathroom is becoming 'smart' – from sinks to showers and toilets. Setting the water temperature with a touchpad, controlling the amount of water discharged with a smartphone app and an Internet-ready television – the functional bathroom is being transformed into an oasis of comfort where people will spend more time in the future. In fact, that future has already begun.

Freestanding bathtubs are integrated into living spaces and shower facilities merge into an area of the home with more attention focused on it. The almost limitless possibilities of glass have long since made it a favorite material of designers. Today, control panels for toilet flushers or shower panels already use the practically limitless properties of glass in their functions. Since glass makes the integration of electrical elements and lighting components simple, not to mention the fact that it is available in almost every color tone, it increasingly adds a level of sophistication to the functional elements of a bathroom. Perfect. Because 'smart' can also be used to mean 'chic'. ■



For the glass of a rain shower's spray disc, SCHOTT uses laser technology to drill precise holes as an outlet for silicone nozzles. In das Glas für die Strahlscheibe einer Regendusche bohrt SCHOTT mit Lasertechnologie präzise Löcher als Auslass für Silikondüsen.

**DE** Das Badezimmer wird smart. Denn die Digitalisierung macht selbst vor Waschbecken, Dusche und Toilette nicht halt. Steuerung der Wassertemperatur über Touch-Schalter, Kontrolle der Wasserauslaufmenge über eine Smartphone-App und ein internetfähiger Fernseher – die standardisierte Nasszelle entwickelt sich zu einer Wohlfühloase, in der die Menschen künftig viel Zeit verbringen. Die Zukunft hat bereits begonnen.

Freistehende Badewannen werden in Wohnräume integriert und Duschgelegenheiten verschmelzen zu einem Bereich der Wohnung, der in den Fokus rückt. Der Fast-Alleskönner Glas hat sich längst als ein kongeniales Material der Designer durchgesetzt. Bedienblenden für WC-Drücker oder Duscharmaturen nutzen die fast grenzenlosen Eigenschaften schon heute. Weil Glas die Integration von elektrischen Elementen oder Lichtkomponenten möglich macht und darüber hinaus in fast jedem Farbton verfügbar ist, veredelt es mehr und mehr Funktionselemente im Badezimmer. Perfekt. Denn „smart“ lässt sich auch mit „schick“ übersetzen. ■

More information  
Weitere Infos



[schott.com/  
sanitary](https://www.schott.com/sanitary)





95%

Uncoated SCHOTT ROBAX® fire viewing panels consist of 95 percent natural raw materials. Unbeschichtete SCHOTT ROBAX® Feuersichtscheiben bestehen zu 95 Prozent aus natürlichen Rohstoffen.

# Come closer and enjoy

An innovative coating provides for a pleasant ambience.

**Die Nähe genießen:** Eine neue Beschichtung sorgt für angenehme Raumtemperaturen.

By Francis Merlie

**EN** When it gets cold outside, few places are better than a relaxing spot in front of a fireplace. Entertain friends and family or read a book from a cozy spot with a clear view of dancing flames. Until the fire gets too hot. It's something many fireplace owners know all too well, especially those living in low-energy and passive houses, which have high thermal insulation. Everything in the vicinity of the fireplace – from furniture to carpet to curtains to you – can become uncomfortably hot.

If you've ever had to abandon your perch by the fire because you're sweating, a new type of glass-ceramic coating could give you back your

**DE** Wenn die Tage kühler werden, gibt es kaum einen schöneren Platz als rund um den Kamin. Ob gemeinsame Zeit mit Familie und Freunden oder entspanntes Schmökern – der Blick auf das prasselnde Feuer sorgt für den zusätzlichen Relax-Faktor. In unmittelbarer Nähe des Kamins jedoch kann es mitunter recht heiß werden. Dieses Phänomen ist besonders Bewohnern von Niedrigenergie- und Passivhäusern bekannt: Dank deren guter Dämmung kann sich die Wärme stauen, und Menschen, Wänden und Möbelstücken um die Feuerstelle wird es unangenehm warm.

SCHOTT hat für solche Fälle eine innovative neue Beschichtung für Feuersichtscheiben aus



cozy winter hangout. SCHOTT ROBAX® IR Max contains excess heat in the firebox by reflecting a large portion of it back into the combustion chamber – up to seven times more than uncoated fire viewing panels. Thanks to the increased heat in the firebox, the fuel burns more cleanly, even lowering soot deposits on viewing panels, making them easier to clean. Plus, the heat kept in the combustion chamber can even be used to heat water carried in nearby pipes, or can be used as stored energy.

Another advantage is that ROBAX® IR Max opens up previously unattainable design possibilities for fireplace manufacturers. Because it can lower temperatures in the surrounding room, the new coating allows to rethink the size of the fire viewing panel and other elements.

There are also more possibilities for where to place a fireplace in a room. Multi-sided glazed fireplaces can be closer to walls, furniture and curtains than fireplaces with untreated glass-ceramic. Designers and engineers have more room for interesting new designs without having to worry about the amount of heat they might generate.

SCHOTT's new coating was put through extreme tests, including continuous exposure to temperatures of 650 °C. It remained stable and functioning under that intense heat, retaining its highly reflective properties. ■

Glaskeramik entwickelt, die einen Großteil der Wärme im geschlossenen Brennraum hält. Tatsächlich schafft SCHOTT ROBAX® IR Max eine sieben Mal stärkere Wärmereflexion als unbeschichtete Feuersichtscheiben. Durch die höhere Temperatur im Innern des Kamins verbrennt das Holz darin gleichmäßiger. Dadurch lagert sich außerdem weniger Ruß auf der Scheibe ab, so dass diese leichter zu reinigen ist.

Weiterer Vorteil: Die zusätzlich gewonnene Wärme im Brennraum lässt sich als Speicherenergie oder zum Erwärmen von Wasser nutzen.

Ein weiterer Pluspunkt von ROBAX® IR Max sind die Designfreiheiten, die es so-

wohl für die Kamingestaltung als auch für die Inneneinrichtung bietet. Dank der vergleichsweise niedrigen Temperaturen vor dem Kamin kann die Feuersichtscheibe größer gestaltet werden. Welchen Platz der Kamin, auch mit Seitenverglasung, im Raum einnimmt, lässt sich ebenfalls flexibler bestimmen – ob enger an der Wand oder dichter neben Möbelstücken und Vorhängen. Kurz gesagt: Kamindesigner können sich mehr auf das Objekt an sich konzentrieren und müssen sich weniger Sorgen um die Temperaturen machen, die es generiert.

Die neue Beschichtung musste ihre Langlebigkeit in ausgiebigen Tests unter Beweis stellen. Selbst unter dauerhaften Temperaturen von 650° Celsius blieb sie stabil und funktionstüchtig. ■

## Reflecting seven times more heat

### Siebenfach höhere Wärmereflexion

More information  
Weitere Infos

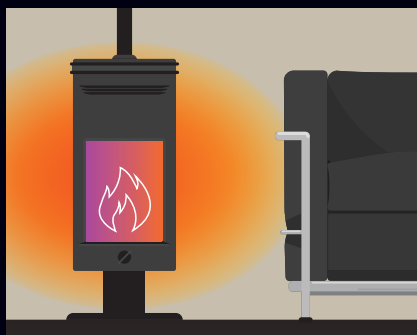


[schott.com/robax](http://schott.com/robax)



## Keeping the heat inside / Die Wärme bleibt innen

ROBAX® uncoated / unbeschichtet

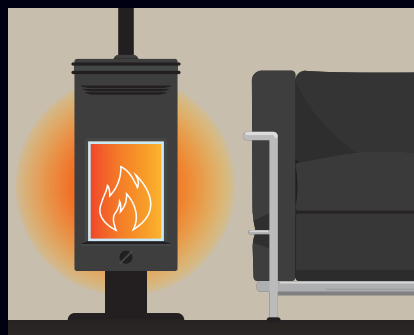


Uncoated fire viewing panels: The vicinity of the fireplace can become quite hot.

Ohne Beschichtung kann es in unmittelbarer Nähe des Kamins sehr warm werden.

3 x

ROBAX® Energy Plus

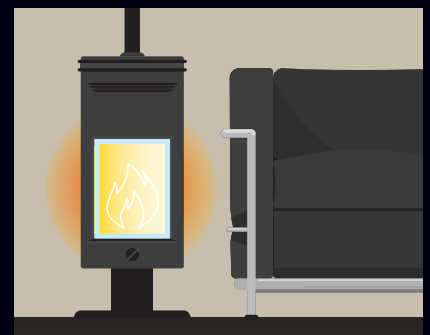


ROBAX® Energy Plus can already improve the relative amount of reflective warmth by a factor of 3 over uncoated panels.

ROBAX® Feuersichtscheiben mit Energy Plus Beschichtung verbessern die relative Wärmereflexion bereits um den Faktor 3.

7 x

ROBAX® IR Max



The new ROBAX® IR Max coating even reflects up to seven times more heat back into the firebox.

Die neue Beschichtung ROBAX® IR Max reflektiert sogar bis zu sieben Mal mehr Wärme zurück in die Brennchamber.



70 %

of US backyard barbecuers consider grill lid windows as an attractive feature, according to a recent survey.  
 der Grill-Enthusiasten in den USA betrachten Fenster im Grilldeckel als eine sinnvolle Erfindung, sagt eine Studie.

# Why steaks need glass-ceramic

Lid windows help grillers to cook every meal to perfection.

Gute Steaks brauchen Glaskeramik: Mit Spezialglas haben BBQ-Fans alles im Blick.

By Francis Merlie

**EN** The first time grill manufacturers added windows to their barbecue lids, it didn't go quite as planned. Back then, grill lid windows were made of tempered glass. That crucial error doomed the windows back in the 1980s, and has left some manufacturers wary of the feature. But that was then, and this is now: A new slate of grill windows is coming to market, made possible with a material – glass-ceramic – that's actually up to the job.

Tempered glass, simply put, should not be used in grills. It can lose its tempering when unevenly heated or exposed to temperatures over 250°C for extended periods, a crucial weakness when some grills can hit 300°C and above. Moreover, tempered glass can't handle rapid changes in temperature. If you're in the middle of grilling up some burgers and a passing rainstorm sends some cool drops onto the hot glass, the shift in temperature could shatter tempered glass, ruining the meal and potentially injuring the barbecuer.

Thirty years later, grill lid windows are in demand again. This time around, manufacturers are using a stronger material that stands up to extreme heat: SCHOTT NEXTREMA® glass-ceramic for

**DE** Ein Grill mit Fenster im Deckel – als amerikanische Produktdesigner in den 1980er Jahren zum ersten Mal mit dieser Idee aufwarteten, stießen sie damit auf ein breites Echo. Doch die Umsetzung lief nicht wie geplant. Der Grund lag im Material: Die ersten Sichtfenster bestanden damals aus so genanntem vorgespanntem Glas. Obgleich thermisch gehärtet, kann es seine Spannung verlieren, wenn es über längere Zeit Temperaturen von über 250 °C ausgesetzt ist. Da ein Gasgrill gut und gerne 300 °C und darüber erreichen kann, ist vorgespanntes Glas folglich für die Anwendung in solchen Geräten nicht gut geeignet. Ein weiterer Schwachpunkt ist die Tatsache, dass es schnelle Temperaturwechsel nicht gut verkraftet. Theoretisch können bereits ein paar kalte Regentropfen die aufgeheizte Glasscheibe zum Platzen bringen – mit entsprechenden Folgen für das Grillgut und die Menschen drumherum. So geriet diese sinnvolle Produktidee erstmal wieder in Vergessenheit.

Heute erleben Grilldeckel mit Sichtfenster ein Revival dank eines Materials, das für diese Anwendung geradezu prädestiniert scheint: Glaskeramik





grills is designed to resist temperatures exceeding 500 °C, maintaining its integrity even at the highest temperatures. It has near-zero thermal expansion, so the same raindrops that would shatter hot tempered glass will just bounce off. This also allows for larger windows and different shapes and styles, from flat to curved or angular bent, fitting the look and design of practically any grill.

Beyond grill windows, NEXTREMA® glass-ceramic can also act as a burner shield, protecting burners from dripping grease while efficiently radiating heat and vaporizing flavor into the meat. Both glass-ceramic windows and burner shields offer clear views despite smoke and grease, and are even easy to clean. Glass-ceramic finally makes possible what grill manufacturers first set out to do several decades ago: give backyard barbecuers a better grilling experience. ■

hält sowohl hohen Temperaturen als auch thermischen Schocks wesentlich besser stand.

Die SCHOTT NEXTREMA® Glaskeramik widersteht Temperaturen von über 500 °C auch über lange Strecken. Selbst bei größter Hitze dehnt sich das Material quasi nicht aus und bleibt auch bei Temperaturwechseln stabil: Regentropfen perlen einfach ab. Grill-Designern bieten sich dadurch neue Freiheiten: Fenster im Deckel des Grills können flach sein, winklig oder rund geformt und sich praktisch jedem Geräte-Look anpassen. Und noch weitere Anwendungen für Glaskeramik im Grill werden bereits realisiert: Als Abdeckung kann das Material die Brenner des Gasbräters vor heruntertöpfendem Fett schützen. Sowohl Fenster als auch Brenner-Abdeckung sind leicht zu reinigen, und die Sicht auf das Grillgut ist trotz Rauch und Fett gegeben. Kurz gesagt: Mit Glaskeramik lassen sich heute Designkonzepte in die Tat umsetzen, die Designer und Hersteller bereits vor Jahrzehnten erdacht haben. ■



Glass-ceramic allows for a fresh look at traditional outdoor grilling.  
Glaskeramik erlaubt einen neuen Blick aufs Grillvergnügen.

More information  
Weitere Infos



[schott.com/BBQ](https://schott.com/BBQ)



✉ [karen.elder@us.schott.com](mailto:karen.elder@us.schott.com)



USD  
Auf **10,000,000,000**

is the current market value for 3D printing.  
US-Dollar wird der Markt für 3D-Druck derzeit beziffert.

# Printing in the third dimension

3D printers from MICRON3DP allow to produce components with complex geometries.

Mit 3D-Glasdruckern von MICRON3DP ist es möglich, Komponenten mit komplexen Geometrien herzustellen.

SCHOTT is providing “Ink”, high-grade DURAN® borosilicate glass, to the world’s first 3D glass printer from Israeli start-up MICRON3DP.



By Christine Fuhr

**Drucken in der dritten Dimension:** Für den weltweit ersten 3D-Glasdrucker des israelischen Start-ups MICRON3DP liefert SCHOTT die „Tinte“ in Form von DURAN® Borosilikatglas.

**EN** Arik Bracha holds a glass workpiece in his hand and meticulously examines it from all angles. Not only is he quite proud of the object’s complex geometry, but also of the machine that produced it: the world’s first 3D glass printer. The Israeli start-up MICRON3DP is recognized as one of the pioneers of high-resolution glass 3D printing and has already achieved with its 3D printing technology, which is based on a FDM process at extremely high temperatures, “the first successful results,” according to company founder Bracha.

The entire global market for 3D printing, which is currently valued at USD 10 billion, is indeed very promising; the material portion alone, such as the “Ink” for printing, accounts for 10 to 30 percent of the market. Whereas plastics, metals and ceramics have established themselves in the market, glass and the respective printing machines are still very much at the early stages of the game. At the moment, it is used only as filler material in plastic 3D printing or as an additive in prosthetics applications.

As print material for more demanding applications, where typical glass properties such as optical quality can be increasingly played off, glass powder, pastes, rods or tubing are optimal. Bracha explains that 3D printers for glass face a special challenge since the material must be melted and made printable at temperatures of over 1000 degrees Celsius. As “ink” for its closet-sized high-tech machines, MICRON3DP uses AR-GLAS® and DURAN® borosilicate glass from SCHOTT. In addition to SCHOTT’s network, technology expert Dr. Stephan Behle is there to provide material and process know-how to the start-up. With its extensive capabilities in glass technology and the diversity of materials it can provide, SCHOTT is ▶

**DE** Arik Bracha hält ein Werkstück aus Glas in der Hand und begutachtet es akribisch von allen Seiten. Stolz ist er nicht nur auf die komplexe Geometrie des Objekts, sondern auch auf das Gerät, das dies ermöglicht hat: der erste 3D-Glasdrucker der Welt. Das israelische Start-up MICRON3DP zählt zu den Pionieren im Glas-3D-Printing und verzeichnet mit seinen 3D-Druckern (basierend auf einem bei extrem hohen Temperaturen durchgeführten Schmelzschichtungsprozess) „bereits erste Erfolge“, wie Geschäftsführer Bracha verrät.

Der Markt für 3D-Druck insgesamt ist mit aktuell 10 Milliarden US-Dollar vielversprechend; der Materialanteil, also die „Tinte“ für den Druck, macht zwischen 10 und 30 Prozent des Marktes aus. Während sich Kunststoffe, Metalle oder Keramiken bereits gut etabliert haben, stecken der Werkstoff Glas und mit ihm entsprechende Druckgeräte noch am Anfang. Glas findet so z. B. nur als Füllstoff im Kunststoff-3D-Druck oder als Beigabe in der Prothetik Anwendung.

Als Druckmaterial für anspruchsvollere Anwendungen, bei denen glas-typische Eigenschaften wie optische Qualität umfänglich ausgespielt werden können, eignen sich Glaspulver, -pasten,

Glasstäbe oder -röhren. Für den 3D-Drucker bedeutet der Werkstoff Glas, so Start-up-Chef Bracha, eine besondere Herausforderung, denn das Material müsse bei Temperaturen von über 1000 Grad Celsius aufgeschmolzen und druckfähig gemacht werden. Als „Tinte“ für ihre schrankgroßen Hightech-Maschinen nutzt MICRON3DP beispielsweise AR-GLAS® und DURAN® Borosilikatglas von SCHOTT. Zusammen mit dem SCHOTT Netzwerk steht der Technologieexperte Dr. Stephan Behle mit Material- und Prozess-Know-how beratend zur Seite. ▶



Arik Bracha, CEO of MICRON3DP, has over 25 years of mechanical engineering experience.

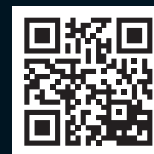
Arik Bracha, Geschäftsführer von MICRON3DP, verfügt über eine mehr als 25-jährige Erfahrung im Maschinenbau.



More information  
Weitere Infos



[schott.com/3DPrinting](http://schott.com/3DPrinting)



well positioned to offer customized materials and approaches for additive manufacturing processes. "In this way, future 3D printing applications will include the internationally respected 'SCHOTT quality' in their development," explains Dr. Behle. Adds Bracha: "We firmly believe that when we collaborate with globally leading companies – and particularly SCHOTT – we can take our process to the next level." And how long before that happens? The company head estimates that by the end of the year MICRON3DP will install first Beta testing 3D printers.

"If the technology develops as rapidly as it has in the last two or three years, we will most certainly see in the near future the realization of technologically demanding 3D glass applications in hollow glass and laboratory glass as well as optics," notes Behle. The first work groups have already set long-term goals in the development of 3D printing solutions for optical components such as gradient lenses (Missouri University of Science & Technology, Prof. Ed Kinzel). Until then, there is still a long road ahead to reach the final destination. ■

■

SCHOTT ist auf Grund seiner umfangreichen Glaskompetenz und Materialvielfalt in der Lage, maßgeschneiderte Materialien und Prozesse für additive Fertigungsverfahren zur Verfügung zu stellen. „Das ermöglicht zukünftig 3D-Druckanwendungen in der weltweit bekannten ‚SCHOTT Qualität‘“, erklärt Behle. Und Bracha fügt hinzu: „Wir glauben fest daran, dass uns die Zusammenarbeit mit weltweit führenden Unternehmen – und besonders mit SCHOTT – weiter voranbringen wird.“ Und wann wird es ernst? Der Unternehmenschef rechnet Ende des Jahres mit den ersten Beta-Versionen von MICRON3DP Druckern.

„Für den Fall, dass sich die Technologie im gleichen Tempo weiterentwickelt wie in den letzten zwei bis drei Jahren, sind zukünftig auch technologisch anspruchsvolle 3D-Glasanwendungen im Bereich Hohl- und Laborglas sowie Optik eventuell möglich“, meint Dr. Stephan Behle. Erste Arbeitsgruppen haben sich bereits langfristig den 3D-Druck von optischen Komponenten wie zum Beispiel Gradientenlinsen zum Ziel gesetzt (Missouri University of Science & Technology, Prof. Ed Kinzel). Bis dahin ist es allerdings noch ein weiter Weg. ■

■



The innovative 3D glass printers from MICRON3DP use specialty glass from SCHOTT as "ink."


Die innovativen 3D-Glasdrucker von MICRON3DP verwenden als „Tinte“ Spezialgläser von SCHOTT. ■

## Third dimension printing

whether it involves plastics, metals, ceramics, glass, or even cell tissues – is considered the key technology of the 21st Century. However, it utilizes an array of manufacturing techniques and processes which are designed to fulfill an assortment of functional principles. What all of the processes have in common, though, is that they can create 3D objects where the materials are reinforced and applied in thin layers. Technically speaking, this is known as "additive manufacturing", which is in contrast to "subtractive manufacturing" where materials are cut away using milling machines. Already 33 years ago, the American inventor Chuck Hull submitted his 3D process for a patent.

## Dreidimensionales Drucken

sei es mit Kunststoffen, Metallen, Keramiken, Glas und sogar Zellgewebe – gilt als Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts. Dabei handelt es sich um ein ganzes Bündel unterschiedlicher Fertigungstechniken, die nach unterschiedlichen Prinzipien funktionieren. Gemeinsam ist ihnen, dass alle Verfahren dreidimensionale Objekte bauen, indem sie Material in dünnen Schichten auftragen und verfestigen. Im Fachjargon bezeichnet man das als „additive Fertigung“ – im Gegensatz zum „subtraktiven“ Prozess, bei dem Material etwa durch Fräsen abgetragen wird. Für das Verfahren hat der Amerikaner Chuck Hull bereits vor 33 Jahren ein Patent angemeldet.



In the SCHOTT laboratory:  
the ring-on-ring test  
measures the strength  
of glass until it breaks.

Im SCHOTT Labor:  
Beim Doppelring-Versuch  
wird die Festigkeit von Glas  
bis zum Bruch gemessen.

# Tracking the cracking

To become indestructible, glass must first be destroyed.  
Super-strong glass comes only from crack and fracture analyses.

**Dem Riss auf der Spur:** Wer Glas unzerstörbar machen will,  
muss es zerstören. Denn ohne Analysen zu Rissbildung  
und Bruch kein superfestes Glas.

By Thilo Horvatitsch

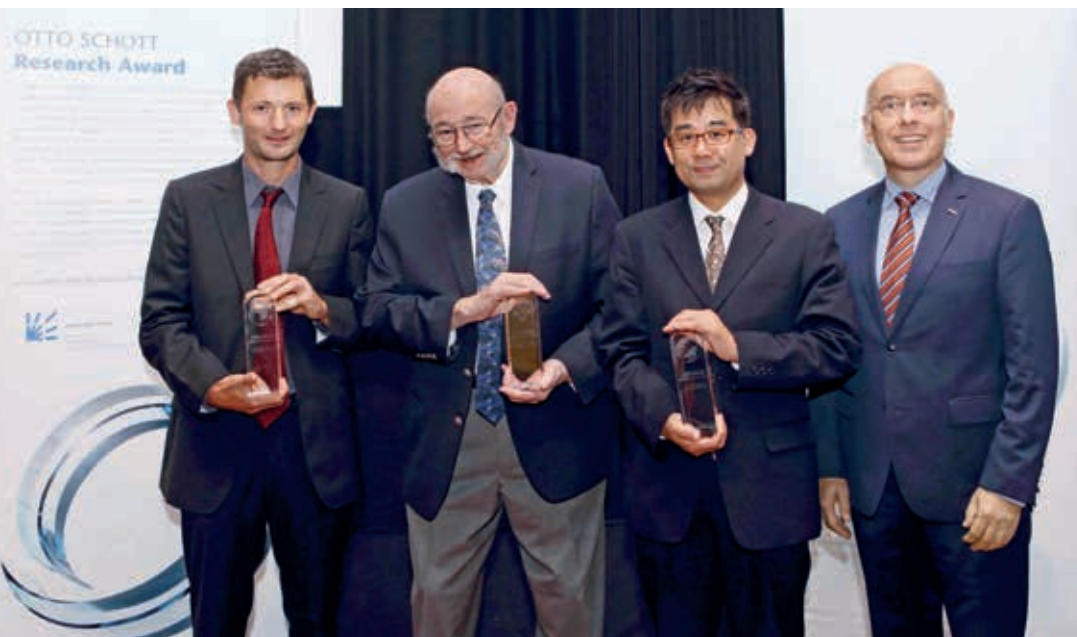
**EN** Glass has a remarkably high intrinsic strength. Its weak points are small cracks on the surface or edges. These micro-defects, caused by production or handling, spread inward as mechanical stress increases, leading to sudden fractures in the brittle material.

Investigating this process has already led to successful increases in glass strength. Chemical tempering by means of ion exchange produces a compressive stress in the glass surface. This prevents cracks from propagation, making glasses more break-resistant. This method and others like it have led to the development of ultra-thin, high-strength glasses that can even be bent – innovative materials paving the way to the future of electronics, medicine and energy.

In his quest to strengthen glass, Dr. Sheldon M. Wiederhorn uses an element everyone ►

**DE** Glas hat eine erstaunlich hohe intrinsische Festigkeit. Seine Schwachpunkte sind kleinste Risse in Oberfläche oder Kanten. Diese fertigungs- oder handhabungsbedingten Mikro-Defekte pflanzen sich bei wachsender Belastung ins Innere fort und führen zum plötzlichen Bruch des Sprödmaterials.

Die Untersuchung dieser Vorgänge brachte bereits Erfolge in der Festigkeitssteigerung von Glas. So erzeugt chemisches Vorspannen durch Ionenaustausch in der Glasoberfläche eine Druckspannung. Diese verhindert die Rissausbreitung und macht Gläser damit bruchsicherer. Solche und andere Methoden führten zur Entwicklung ultradünner, hochfester Gläser, die sich sogar biegen lassen – innovative Materialien, um den Weg in die Zukunftswelt der Elektronik, Medizin und Energie zu ebnet. ►



Dr. Jean-Pierre Guin, Dr. Sheldon M. Wiederhorn and Professor Satoshi Yoshida were honored with the Otto Schott Research Award. SCHOTT Research Fellow Dr. Roland Langfeld, Member of the Board of Trustees of the Ernst Abbe Fund, presented the award (from left to right). Dr. Jean-Pierre Guin, Dr. Sheldon M. Wiederhorn sowie Professor Satoshi Yoshida wurden mit dem Otto-Schott-Forschungspreis geehrt. SCHOTT Research Fellow Dr. Roland Langfeld, Kuratoriumsmitglied des Ernst-Abbe-Fonds, übergab den Preis (von links).

knows: water. When water is introduced to quartz glass at temperatures of 200 degrees Celsius, the volume expands and ultimately strengthens the material. For decades, the American scientist has pioneered research in the field of crack formation and propagation. His work is fundamental in predicting such mechanical properties of glass – and in shifting its physical limits. In 2016, he and his colleagues Prof. Satoshi Yoshida and Dr. Jean-Pierre Guin received the 14th Otto Schott Research Award in Sheffield, England, for their groundbreaking achievements in the field of glass strength.

While fundamental research looks deep into glass’s atomic nano- and microstructures, the analytics laboratories of industrial companies such as SCHOTT are also focusing on practical applications at the macro level. A comprehensive methodological repertoire is available to determine glass strength, hardness and wear, as well as fracture analysis (fractography) – from standardized stress tests and specially developed, application-specific tests to stereomicroscopic recognition and interpretation of characteristic fracture patterns. “Our analyses are reminiscent of forensic work – with a high level of clarification,” says a grinning

“Fracture analyses of glass are reminiscent of forensic work.”  
 „Bruchanalysen von Glas erinnern durchaus an forensische Arbeit.“

**Dr. Florian Maurer**  
 SCHOTT Senior Scientist

Dr. Sheldon M. Wiederhorn nutzt zur Festigkeitserhöhung ein Element, das jeder kennt: Wasser. Bei Temperaturen von 200 Grad Celsius in Quarzglas eingebracht, führt es zu einer Volumenausdehnung und letztlich zur Festigung des Materials. Der US-Wissenschaftler ist seit Jahrzehnten ein Vordenker auf dem Forschungsfeld der Rissentstehung und -entwicklung. Seine

Arbeiten sind wegweisend, wenn es darum geht, diese mechanischen Eigenschaften von Glas vorherzusagen und auf dieser Basis die physikalischen Grenzen dieses Werkstoffs zu verschieben. Er und seine Kollegen Prof. Satoshi Yoshida und Dr. Jean-Pierre Guin erhielten 2016 für ihre wegweisenden Leistungen auf dem Gebiet der Glasfestigkeit im britischen Sheffield den 14. Otto-Schott-Forschungspreis.

Während die Grundlagenforschung tief bis in die atomare Nano- und Mikrostruktur der Gläser blickt, nehmen die Analytik-Labore eines Industrieunternehmens wie SCHOTT auch die praktischen Anwendungsbelange auf der Makroebene ins Visier. Zur Bestimmung von Festigkeit, Härte und Verschleiß sowie zur Bruchanalyse (Fraktografie) von Glas steht ein reichhaltiges Methodik-Repertoire zur Verfügung – von standardisierten Belastungsprüfungen über

Experts from SCHOTT explain to Dr. Sheldon M. Wiederhorn (in front) how stereomicroscopy enables identification of characteristic patterns in fractured glass surfaces. Experten von SCHOTT erläutern Dr. Sheldon M. Wiederhorn (vorne), wie mithilfe der Stereomikroskopie charakteristische Muster auf Glasbruchflächen erkannt werden können.



Dr. Florian Maurer, SCHOTT Senior Scientist for strength and fractography.

Internal and external customers stand to benefit. For example, a numerical simulation can virtually model load distribution to improve the geometry and strength of pharmaceutical vials. Cutting technique analysis helps optimize the edge quality of glass microsheets. Ball drop and ring-on-ring tests measure the surface strength of glass and glass-ceramics. “The focus is always ultimately on root causes and probabilities of failure, forecasts on lifetime and reliability, consultation and support for better products and processes,” summarizes Dr. Maurer.

Even Dr. Wiederhorn, who also visited SCHOTT’s analytics laboratories in Mainz after receiving the Otto Schott Award, was impressed by the performance power: “Worlds truly lay between the methodology of yesterday and today. It is fascinating how precisely SCHOTT can measure cracks and crack growth in glass and evaluate it in such depth.” Research and practice, it seems, have a common goal: to better understand the nature of crack generation in glass, edging slowly closer to super-strength. ■



eigens entwickelte anwendungsspezifische Tests bis zur stereomikroskopischen Erkennung und Interpretation charakteristischer Bruchmuster. „Deren Fallanalysen erinnern durchaus an forensische Arbeit – mit hoher Aufklärungsquote“, schmunzelt Dr. Florian Maurer, SCHOTT Senior Scientist für Festigkeit und Fraktografie.

Nutznieser sind interne und externe Kunden. Um etwa die Geometrie und Festigkeit von Pharmafläschchen zu verbessern, kommt auch die numerische Simulation zum Einsatz, mit der sich Belastungsverteilungen virtuell modellieren lassen. Die Analyse von Schneidtechniken hilft, die Kantenqualität von gläsernen Microsheets zu optimieren; mit Kugelfall- oder Doppelringtests wird die Flächenfestigkeit von Glas und Glaskeramik gemessen. „Letztlich geht es stets um Fehlerursachen und -wahrscheinlichkeiten, um Prognosen zu Lebensdauer und Zuverlässigkeit, um Beratung und Hilfestellung für bessere Produkte und Prozesse“, resümiert Dr. Maurer.

Diese Leistungskraft beeindruckte selbst Dr. Wiederhorn, der anlässlich seiner Auszeichnung als Otto-Schott-Preisträger auch die Analytik-Labore von SCHOTT in Mainz besuchte: „Zwischen der Methodik gestern und heute liegen wahrhaft Welten. Es ist faszinierend, wie präzise bei SCHOTT Risse und Rissfortschritt im Glas gemessen und fundiert ausgewertet werden können.“ So haben Forschung und Praxis ein gemeinsames Ziel: die Rissbildung im Glas immer besser zu verstehen, um dem superfesten Glas Schritt für Schritt näher zu kommen. ■

**Special two-point bending tests show how sturdy even micrometer-thin glasses are.** Spezielle Zweipunkt-Biegetests zeigen, wie stabil auch mikrometerdünne Gläser sind.

More information  
Weitere Infos



[schott.com/  
fractography](https://schott.com/fractography)



# Signaling the future

In an industry flooded with plastics, Finnish beacon light innovator Obelux sees a bright future with DURAN® glass tubes in its long-life LED devices. In the harshest environments, they help light the dark for aviation, wind and marine industries.

**Signal für die Zukunft:** In einer von Plastik durchfluteten Branche sieht der innovative finnische Lichtsignalhersteller Obelux für seine langlebigen LED-Geräte eine vielversprechende Zukunft. Ausgestattet mit DURAN® Glasrohren bringen sie auch unter rauen Bedingungen Licht in die Dunkelheit, sei es in der Luft- und Schifffahrt oder der Windenergie.

By Cullen Kuntz

Signal lights at wind-parks or airports have to work reliably for many years.

Signalleuchten an Windkraftanlagen und Flughäfen müssen über viele Jahre zuverlässig funktionieren.



More information  
Weitere Infos



[schott.com/duran](http://schott.com/duran)





**EN** As one of the first companies in the world to focus solely on LED technology, Obelux has built a reputation for quality. It is one of the only major players in the industry to secure its luminous devices with glass rather than plastic, which is cheaper and lighter.

So why did they choose glass? Tapio Kallonen, Director of Sales and Marketing at the Helsinki-based company, explains the innovation was hardly a choice. "We decided at the very beginning of our journey that glass was the only option. The costs would be worth the result."

His customers have reason to agree. "Our products are on skyscrapers, wind turbines, bridges, even out at sea – these places are hard to reach, very hard to clean, and very hard to service with maintenance or repair."

Aviation signal lights are designed to last upwards of 20 years, and must offer a consistency of performance that satisfies strict regulations from various industries and authorities. Devices with plastic covers absorb a fraction more light than glass, producing a slightly less luminous output. "It's all about the optics," says Kallonen. "We get more light through glass."

DURAN® borosilicate glass meets these optical requirements as well as the protection of the LED lights perfectly. "Let's imagine a typical example, like an offshore wind farm. You've got salt spray, cold wind, many other factors which affect a device. After two or three years in these conditions, a plastic cover is damaged on a completely different scale compared to one made from DURAN® borosilicate glass. By then, the plastic cover may no longer be compliant with industrial guidelines anymore. Yet after 10, 15, even 20 years, that glass beacon shines as brightly as on day one."

As a pioneer of LED technology, Obelux has never used a traditional light source in one of its products. Despite the diverse regional regulations of the aviation industry, its commitment to sustainable quality has seen its products certified across the world, even in the highly domestic market of Japan.

"I couldn't possibly overstate the importance of having an outstanding partner. Not only can I not imagine another glass producer that could make such specific glass tubes in such large dimensions, but whenever the irregular demands of the industries we serve force us into urgent action, SCHOTT is always there to meet our timeframe."

As the demand for sustainability grows, Kallonen sees the advantages of DURAN® glass tubes leaving clients with the same realization Obelux reached long ago. For these two innovators of light and glass, the future is looking bright. ■



**Obelux LED light sources are protected by DURAN® glass against extreme weather conditions.**  
Obelux LED-Lichtquellen werden durch DURAN® Glas vor extremen Witterungsbedingungen geschützt.

**DE** Als eines der weltweit ersten Unternehmen, das sich auf LED-Technologie konzentriert, genießt Obelux aufgrund seiner Qualität einen ausgezeichneten Ruf. Als einer der wenigen großen Player in diesem Bereich schützt Obelux seine Beleuchtungssysteme mit Glas statt mit günstigerem und leichterem Kunststoff.

Warum Glas? Tapio Kallonen, Director of Sales and Marketing des in Helsinki beheimateten Unternehmens, erklärt, dass die Innovation gar keine andere Wahl ließ: „Wir haben von Anfang an erkannt, dass Glas die einzige Option ist. Und das

bessere Ergebnis rechtfertigt die Kosten.“ Seine Kunden stimmten aus gutem Grund zu. „Unsere Produkte befinden sich an Wolkenkratzern, Windkraftanlagen, Brücken und sogar auf hoher See – und sind damit schwer zu erreichen, um gereinigt, gewartet oder repariert zu werden.“

Signalleuchten für die Luftfahrt müssen mindestens 20 Jahre lang halten, eine gleichbleibend gute Leistung bringen und zugleich strenge Auflagen unterschiedlichster Branchen und Behörden erfüllen. Geräte mit Kunststoffabdeckungen absorbieren mehr Licht als Glas und bieten eine leicht geringere Lichtausbeute. „Es geht um die Optik“, sagt Kallonen. „Wir bekommen mehr Licht durch Glas.“

Diese optischen Anforderungen sowie den Schutz der LED-Leuchten erfüllen DURAN® Glasrohre perfekt. „Stellen wir uns ein typisches Beispiel vor, etwa einen Offshore-Windpark. Hier gibt es Salzsprühnebel, kalten Wind und andere Faktoren, die das Gerät beeinträchtigen. Nach zwei oder drei Jahren unter diesen Bedingungen ist eine Kunststoffabdeckung deutlich stärker beschädigt als eine mit DURAN® Borosilikatglas. Dann entspricht es möglicherweise nicht einmal mehr den Branchen-Richtlinien. Jedoch scheint eine durch Glas geschützte Leuchte nach 10, 15 oder sogar 20 Jahren so hell wie am ersten Tag.“

Als Pionier der LED-Technologie hat Obelux noch nie herkömmliche Lichtquellen in seinen Produkten eingesetzt. Ungeachtet verschiedener regionaler Vorschriften in der Luftfahrtindustrie wurden die Produkte aufgrund ihres nachhaltigen Qualitätsanspruchs weltweit zertifiziert, sogar im starken japanischen Binnenmarkt.

„Die Bedeutung eines herausragenden Partners lässt sich nicht genug betonen. Ich kann mir keinen anderen Glasproduzenten vorstellen, der Glasröhren in so großen Mengen herstellen kann. Zudem erfüllt SCHOTT unsere Zeitvorgaben, auch wenn die unregelmäßigen Anfragen der Branchen, die wir bedienen, uns zu kurzfristigem Handeln zwingen.“

Da die Anforderungen an Nachhaltigkeit steigen, erkennen laut Kallonen immer mehr Kunden die Vorteile von DURAN® Glasrohren, wie Obelux bereits vor langer Zeit. Für die beiden Innovatoren für Licht und von Glas jedenfalls dürfte die Zukunft hell leuchten. ■

# 100 percent inspection

Big Data: On the way to 'zero defect' glass tubing with 100,000 tags per minute.

100 Prozent genau: Mit Big Data und 100.000 Datensätzen pro Minute auf dem Weg zum perfekten Pharma-Glasrohr.

By Christina Rettig

**EN** Continuously improving glass tubing for the pharmaceutical industry is no easy feat: at several meters per second, a virtually endless glass tube comes from the melt at over 1,600°C and is drawn over a rotating mandrel. By making adjustments to the drawing speed and the air supply, wall thickness and tube diameter can be precisely determined down to a hundredth of a millimeter. A few meters further down the line, the cooled glass section is then cut into 1.50-meter-long pieces. From these glass tubes, converters can later manufacture pharmaceutical containers such as vials and syringes. The more precise the tubing geometry, the more accurate and efficient the post-processing will be. Thanks to a so far unique Big Data approach, SCHOTT can now monitor the

**DE** Immer bessere Glasrohre für die pharmazeutische Packmittelindustrie herzustellen, ist wahrlich keine einfache Angelegenheit: Aus einer über 1.600°C heißen Schmelze fließt ein quasi endloser Glasstrang mit einer Geschwindigkeit von mehreren Metern pro Sekunde über einen rotierenden Zylinder. Dabei bestimmen Ziehgeschwindigkeit und Luftzufuhr die Wanddicke und den Durchmesser des Glasrohrs bis auf den hundertstel Millimeter genau. Viele Meter weiter, am Ende des Rohrzuges, wird der abgekühlte Glasstrang dann in 1,50 Meter lange Einzelrohre geschnitten und an den Enden verwärmt. Aus diesen Glasrohren stellen weiterverarbeitende Unternehmen später Behältnisse für Medikamente her, zum Beispiel Fläschchen oder Spritzen. Dabei gilt: Je präziser die

## challenge

Online inspection of a curved tube surface during the drawing process, flowing at several meters per second.

Analyse einer gekrümmten Rohroberfläche, die sich mit mehreren Metern pro Sekunde über die Rollbahn bewegt.



Dr. Folker Steden, Director of Product Management & Scientific Service

## solution

Thanks to a unique Big Data approach, SCHOTT is now able to measure 100% of every single glass tube in production.

Dank eines einzigartigen Big-Data-Ansatzes wird jedes einzelne Glasrohr in der laufenden Produktion zu 100% geprüft.



**Lasers, cameras and infrared systems check every single glass tube.**  
Laser, Kameras und Infrarot-Systeme checken jedes Glasrohr.

dimensional tubing quality utilizing a 100% on-line measurement process.

Instead of selecting a few glass tubes from each batch for statistical quality control, the new perfeXion™ system measures the entire glass tube many times over as it is drawn from the melt. Lasers recognize deviations in diameter and wall thickness and camera and IR inspection systems can even detect the smallest inclusions in the glass. Around 100,000 data tags are generated every minute. An integrated IT system, evaluating the continuous glass tube with real-time data measurements, calculates incidents of imperfection with such precision that it can later differentiate corresponding individual tubes which can then be sorted out. Each tube is checked again at its completion.

The system's development took several years. The effort, however, has paid off – especially since the data analysis is a source of insight into how production can be further optimized. ■

**“This raises pharma glass production to a new level.”**

**„Das schafft einen neuen Standard für die Pharmaglasfertigung.“**

**Dr. Patrick Markschläger, Executive Vice President, SCHOTT Tubing**

perfeXion™ bereits den Glasrohrstrang gleich mehrfach. Per Laser werden zum Beispiel Abweichungen im Durchmesser oder in der Wanddicke erkannt, und Kameras und IR-Systeme spüren selbst kleinste Einschlüsse im Glas auf. Rund 100.000 Datensätze werden pro Minute generiert. Ein integriertes IT-System bewertet die Messdaten in Echtzeit und ist in der Lage, die entsprechende Stelle auf dem Endlos-Glasstrang später einem konkreten Einzelrohr zuzuordnen und dieses auszusortieren. Auch das Einzelrohr wird im Anschluss nochmals geprüft.

Die mehrjährige Entwicklungsarbeit hat sich gelohnt – zumal die Daten Erkenntnisse für weiteres Optimierungspotenzial liefern. ■

Geometrie des Glasrohres, desto besser gelingt dessen Weiterverarbeitung.

Dank eines bis dato einzigartigen Big-Data-Ansatzes ist SCHOTT nun in der Lage, diese dimensionelle Präzision zu 100 % zu prüfen. Anstatt wie branchenüblich einige Glasrohre aus jeder Charge einer statistischen Qualitätskontrolle zu unterziehen, vermisst das neue System namens

**More information**  
Weitere Infos



[schott.com/perfexion](https://schott.com/perfexion)



SCHOTT

# Manufacturing

By Christina Rettig

The trend towards biotech drugs and personalized medication forces pharma companies to design their production processes even more flexibly. We caught up with Gregor Deutsche, Business Development Manager for SCHOTT's Ready-to-use platform adaptiQ®, to discuss this trend.

## EN What are today's key challenges of manufacturing biotech drugs?

As the industry is moving towards smaller batch sizes, pharma companies require an option for filling several types of packaging on the same line without long set-up times inbetween. That's where ready-to-use solutions can help.

## Could you give an example?

Let's say a pharma company wants to fill product A, B, and C in different containers on the same line, and changing the setup in between would take about a day. It would fill each product for two weeks, and including the two changeover days it would take 30 days until product A could be manufactured again. Within those 30 days, however, the market demand might change.

If all container formats are processed in the same standardized nest, we can bring changeover time down to several hours. And, if necessary, the pharma company would be able to manufacture A, B, and C on the same day. As batch sizes continue to decrease and drug treatment targets ever smaller patient populations, such flexibility will be decisive.

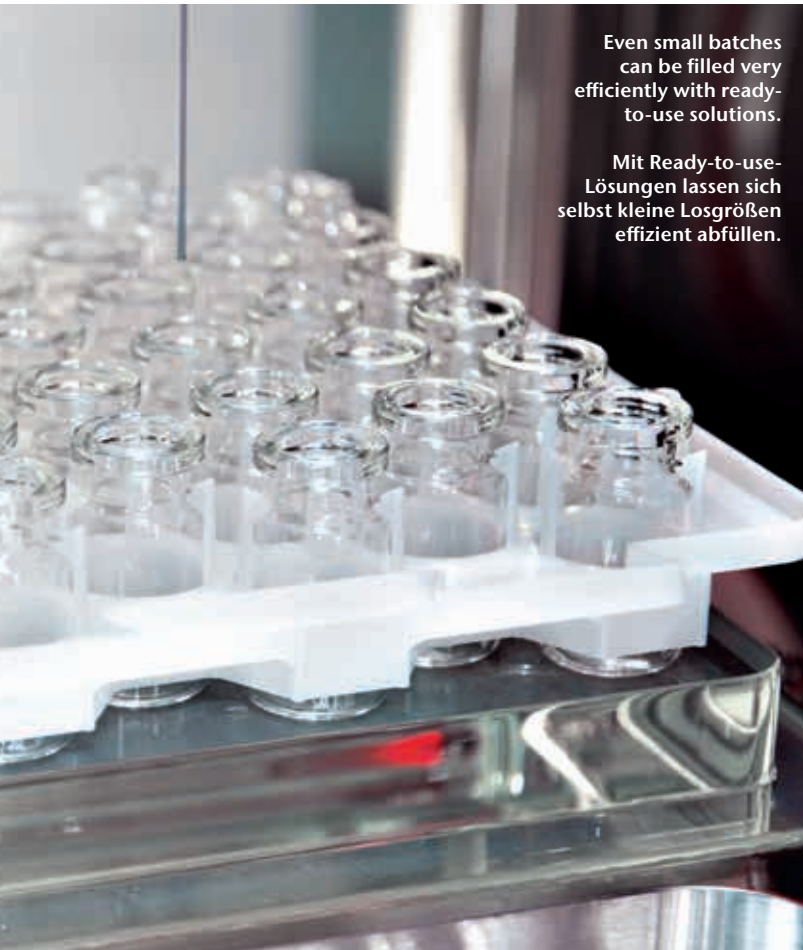
## What does SCHOTT's timeline for ready-to-use solutions look like?

Since we have introduced our adaptiQ® concept to the market it generated great interest within the industry. As of today, 2R to 30R ISO vial formats are available for use on more than 30 different machine types. ■



Gregor Deutsche, Business Development Manager,  
SCHOTT Pharmaceutical Systems

# change



Even small batches can be filled very efficiently with ready-to-use solutions.

Mit Ready-to-use-Lösungen lassen sich selbst kleine Losgrößen effizient abfüllen.

**Paradigmenwechsel:** Der Trend zu (personalisierten) Biotech-Medikamenten zwingt Pharmaunternehmen zu mehr Flexibilität. Gregor Deutsche, Business Development Manager für die Ready-to-use-Plattform adaptiQ®, über Herausforderungen für die Pharmaproduktion.

## DE Was bewegt derzeit die Hersteller von Biotech-Medikamenten?

Da Medikamente immer gezielter auf die Behandlung bestimmter Krankheiten hinwirken, werden die Losgrößen tendenziell kleiner. Also brauchen die Hersteller ein Fertigungsprinzip, mit dem sie auf einer Produktionslinie mehrere Medikamente in verschiedene Packmittel abfüllen können. Ready-to-use-Ansätze helfen ihnen dabei.

## Wie würde das in der Praxis aussehen?

Ein Beispiel: Pharmaunternehmen X möchte Medikament A, B und C auf einer Produktionslinie in unterschiedliche Verpackungen abfüllen. Dazwischen müsste das Equipment gewechselt werden, was jeweils einen Tag dauert. Jedes Produkt wird für zwei Wochen abgefüllt. Allerdings würden nach dieser Rechnung 30 Tage vergehen, bis die Produktion von Medikament A wieder losgehen könnte. Innerhalb dieser Zeit kann sich die Nachfragesituation allerdings geändert haben.

Wenn alle Verpackungsformate abfüllfertig in einem standardisierten Nest fixiert sind, reduziert sich die Umbauzeit auf einige Stunden. Falls nötig, könnten alle drei Medikamente an einem Tag abgefüllt werden.

## Wie unterstützt SCHOTT die Hersteller dabei?

Unser Ready-to-use-Konzept stößt in der Pharmaindustrie auf großes Interesse. Wir haben heute abfüllfertige Fläschchen in ISO-Formaten von 2R bis 30R im Portfolio. Diese lassen sich auf über 30 verschiedenen Anlagentypen verarbeiten. ■



adaptiQ®



syriQ®



SCHOTT TopPac®



RTU Cartridges

More information  
Weitere Infos



[schott.com/adaptiq](https://schott.com/adaptiq)



# Power up your engine

Components from NEC SCHOTT enable long-term reliability of air conditioning systems in electric cars.

**Startklar:** NEC SCHOTT Komponenten sorgen in E-Autos für eine langfristige Zuverlässigkeit von Klimaanlage.

By Michael Müller

More information  
Weitere Infos



[schott.com/  
compressor](http://schott.com/compressor)



**EN** Electric vehicles (EVs) are characterized by a minimal need for mechanical maintenance compared to petroleum-powered counterparts. No cylinders, low vibration levels, and some components, such as the alternator, are eliminated completely. In contrast, the technical requirements for air conditioner compressors are higher in EVs: Apart from high power consumption that needs to be supplied by the battery, the automotive industry is showing interest in the use of CO<sub>2</sub> as an environmentally-friendly refrigerant gas. Since compressors are used at several points in the engine, more pressure is needed when using CO<sub>2</sub> compared to other

refrigerant gases. These demanding circumstances create the need for special compressor seals able to withstand this high pressure. NEC SCHOTT utilizes its signature glass-to-metal sealing technology to produce compressor seals that meet this demand. In this process, metal pins are hermetically sealed into ring openings, providing a conductive connection that is shielded by glass. The shield is reinforced with the compression exerted by the outer metal on the inner parts of glass and metal. No matter the weather, glass-to-metal sealed compressor terminals from NEC SCHOTT enable air conditioning systems to function reliably. ■

**DE** Elektroautos zeichnen sich im Vergleich zu benzinbetriebenen Alternativen durch ein Minimum an Mechanik aus. Keine Zylinder, geringe Vibrationen. Und gänzlich fehlende Bauteile, wie etwa die Lichtmaschine. Hingegen sind die technischen Anforderungen an die Kompressoren der Klimaanlage bei E-Autos höher: Neben dem hohen Stromverbrauch, der von der Batterie geliefert werden muss, zeigt die Automobilbranche Interesse an der Nutzung von CO<sub>2</sub> als umweltfreundlichem Kältegas. Da die Kompressoren an verschiedenen Ecken des Motors untergebracht sind, ist beim Einsatz von CO<sub>2</sub> mehr Druck notwendig als mit anderen Kältegasen. Diese anspruchsvollen An-

forderungen machen spezielle Kompressor-Anschlüsse notwendig, die besonders druckbeständig sind. NEC SCHOTT nutzt bewährte Glas-Metall-Verbindungstechnologie, um Kompressor-Durchführungen herzustellen, die diesen Anforderungen gerecht werden. Metallstifte werden hierfür hermetisch in Ringöffnungen eingeschmolzen und bieten einen leitfähigen Anschluss, der durch Glas isoliert ist. Dank der Druckspannung, die das äußere Metallteil auf das innenliegende Glas und Metall ausübt, wird die Abschirmung zusätzlich verstärkt. Egal welche Witterung – Durchführungen von NEC SCHOTT ermöglichen die zuverlässige Funktion von Klimaanlage. ■





Glass-to-metal sealed compressor terminals are vacuum-tight electrical feedthroughs consisting of a metal base, conductive metal leads and insulating glass elements that are hermetically sealed with one another.

Glas-Metall-Kompressor-Durchführungen sind vakuumdichte elektrische Leiter, die aus einem Metallteil, leitenden Metallstiften und isolierenden Glaselementen bestehen, die dauerhaft miteinander verschmolzen werden.

## Meeting customer's needs

Hiroki Honda, NEC SCHOTT Components Corporation, on the advantages of glass-sealed compressor terminals.

### EN Do electric cars have different requirements for compressor seals?

A compressor in a car with a combustion engine has no motor inside and is driven by a belt. These compressors do not require hermetic compressor seals. Electric vehicles, on the other hand, are equipped with electric compressors that have an engine inside and require a completely sealed construction. To avoid refrigerant leakage, these compressors must utilize hermetic, glass-to-metal sealed (GTMS) terminals.

### What are the advantages of seals from NEC SCHOTT?

Compressors are typically used in harsh environments. Internal pressure is also substantial. To perform as required in such conditions with long-term reliability, there is no clearer choice than GTMS compressor seals. We have years of experience producing compressor seals for refrigeration applications, such as air conditioners and refrigerators.

With NEC SCHOTT's experience as a glass specialist, our core skill is glass sealing technology, which is required to achieve optimal insulation and withstand high voltage.

### How closely do you cooperate with the automotive industry or their suppliers?

Since electric compressors for automobile air conditioners are an emerging market, some compressor producers are not yet familiar with GTMS. We can support customers by proposing GTMS designs to accommodate their individual requirements. To make appropriate proposals, we study the use of GTMS in compressors and the effect it has on their longevity. Starting from the development stage, we work closely with customers to meet and exceed their application needs. ■

## Kundenbedürfnisse erfüllen

Hiroki Honda, NEC SCHOTT Components Corporation, über die Vorteile von Glas-Metall-Kompressor-Durchführungen.

### DE Haben Elektroautos besondere Anforderungen an Kompressor-Durchführungen?

In einem Auto mit Verbrennungsmotor hat der Kompressor keinen Motor, sondern wird durch einen Riemen angetrieben. Eine Glas-Metall-Durchführung (GTMS) ist somit nicht nötig. Elektroautos hingegen benötigen elektrische Kompressoren, die einen Motor besitzen und eine dicht versiegelte Bauweise erfordern. Um eine Kältemittelleckage zu vermeiden, sind hermetische Glas-Metall-Durchführungen notwendig.

### Welche Vorteile bieten NEC SCHOTT Durchführungen?

Kompressoren kommen in rauen Umgebungen mit sehr hohem Innendruck zum Einsatz. Um unter diesen Bedingungen langfristig zuverlässig zu funktionieren, geht an

GTMS kein Weg vorbei. Wir verfügen über langjährige Erfahrung mit Kompressoren für Kühlanwendungen. Unsere besondere Glas-Metall-Technologie bietet die gewünschte hohe Isolierung und hält auch hoher Spannung stand.

### Wie eng arbeiten Sie mit der Automobilindustrie und deren Zulieferern zusammen?

Da elektrische Kompressoren ein neuer Markt sind, wissen Hersteller teilweise noch nicht, was GTMS leisten kann. Wir sind in der Lage Designs anzubieten, die perfekt an individuelle Anforderungen angepasst sind. Um dies zu ermöglichen, untersuchen wir die Auswirkungen von GTMS auf die Langlebigkeit der Kompressoren. Wir arbeiten bereits in der Entwicklungsphase mit unseren Kunden, um deren Bedürfnisse zu erfüllen und sogar zu übertreffen. ■



# Spotlight

**Sophisticated lighting concepts offer airlines maximum design flexibility.**

**Blickpunkt: Durchdachte Beleuchtungskonzepte bieten Airlines maximale Designflexibilität.**

By Michael Thiem

**EN** One person likes to read; another likes to dream. One needs light; the other feels disturbed when there is too much light. The perfect seat lighting is often responsible for whether passengers can enjoy a relaxed flight or not. Above the clouds not only do the needs of the passengers differ, but the airlines also have quite different ideas about how to create a perfect atmosphere on board with lighting. The flexible modular system for reading lamps from SCHOTT on aircraft seats offers cabin designers maximum flexibility and minimal project risk. All components – whether LED or fiber optics – are already qualified in advance by the major aircraft manufacturers and can be used flexibly and individually due to the modular design. In addition, the concept saves time and money. SCHOTT Reading Lights fly in a variety of ways around the globe: for example, with SAS, Virgin Australia or Lufthansa. A sophisticated concept. And they look great too – even when the light is off. ■

**DE** Der eine liest, der andere träumt. Der eine braucht dazu Licht, der andere fühlt sich gestört, wenn es zu hell ist. Die Sitzbeleuchtung entscheidet nicht selten darüber, ob die Reisenden einen entspannten Flug genießen können oder nicht. Aber über den Wolken sind nicht nur die Bedürfnisse der Fluggäste individuell, auch die Airlines haben durchaus unterschiedliche Vorstellungen davon, wie sie mit Beleuchtung eine perfekte Atmosphäre an Bord erschaffen. Das flexible Baukastensystem für Leselampen an Flugzeugsitzen von SCHOTT bietet den Kabinendesignern maximale Flexibilität bei minimalem Projektrisiko. Alle Komponenten – egal ob LED oder Faseroptik – sind bereits im Vorfeld von großen Flugzeugherstellern qualifiziert und dank des modularen Aufbaus flexibel und individuell verwendbar. Zudem spart das Konzept Zeit und Geld. SCHOTT Leselampen fliegen in den unterschiedlichsten Varianten rund um den Globus: zum Beispiel mit SAS, Virgin Australia oder der Lufthansa. Ein durchdachtes Konzept. Und schön anzusehen – auch wenn das Licht einmal aus ist. ■

**The solutions from SCHOTT combine a qualified LED light source with fiber optic lightguides.**  
Die Lösungen von SCHOTT kombinieren eine qualifizierte LED-Lichtquelle mit faser-optischen Lichtleitern.

More information  
Weitere Infos

[schott.com/aviation](http://schott.com/aviation)



SCHOTT



# Simply good coffee

The Swiss espresso machine ZURIGA express is elegant and easy to operate. Invented by Moritz Güttinger, it has been built with glass from SCHOTT.

**Einfach guter Kaffee:** Die Schweizer Espressomaschine ZURIGA express ist elegant und leicht zu bedienen. Gebaut wurde sie mit Glas von SCHOTT.

By Thilo Horvatitsch

**EN** The story begins with a disgruntled coffee lover: It annoyed Moritz Güttinger that his expensive Italian espresso machine was unable to consistently conjure up a delicious hot drink. The environmental engineer took apart the appliance, thought about it and then learned a great deal about the technical art of preparing espresso. Thus was born, after much fiddling in his back-street studio in Zurich, a truly special product: a striking, affordable appliance for the home which made simply good espresso every time. Finished? Not yet. The financing for its development came from a crowd-sourcing initiative. To ensure that the coffee tasted like it does at an Italian bar, the system had to be something entirely new and it has been registered for a patent. It uses a filter holder so it does not contribute to the mountains of waste created from pods and capsules. The technical components come from a number of sources which Güttinger himself put together. The water container was developed by the Swiss glass blowing workshop GlasForm (Gossau, Switzerland) together with SCHOTT Switzerland – the material used is CONTURAX® Pro profile tubing. ZURIGA express is not only supposed to be less expensive than other machines, but it also should be quicker. In two minutes the espresso should be steaming. Adds Moritz Güttinger: “We found that to make good coffee, we needed to return to keeping it simple.” ■



Makes simply good espresso: ZURIGA express invented by Moritz Güttinger (below).  
Macht immer guten Espresso: die von Moritz Güttinger (unten) entwickelte ZURIGA express.

**DE** Die Geschichte beginnt mit einem enttäuschten Kaffee Liebhaber: Moritz Güttinger hat es gewürmt, dass seine teure italienische Espressomaschine nicht einfach immer ein gutes Heißgetränk zauberte. Der Umweltingenieur zerlegte die Maschine, machte sich eine Menge Gedanken und lernte viel über die technische Kunst der Espresso-Zubereitung. Daraus wurde nach viel Tüftelerei in seinem Hinterhofatelier in Zürich ein wirklich besonderes Produkt: eine aparte, erschwingliche Maschine, die einfach immer guten Espresso macht. Fertig? Nicht ganz: Die Mittel für die Entwicklung stammen aus einem Crowdfunding-Projekt. Und damit der Kaffee schmeckt wie an einer italienischen Bar, wurde das System von Grund auf neu entworfen und zum Patent angemeldet. Es nutzt einen Siebträger und macht die Müllberge aus Kapseln daher nicht größer. Die technischen Komponenten stammen aus verschiedenen Quellen, die Güttinger selbst erschlossen hat. Der Wasserbehälter wurde z. B. von der Glasbläserei GlasForm (Gossau, Schweiz) gemeinsam mit SCHOTT Schweiz entwickelt – als Material kommen CONTURAX® Pro Profilglasröhren zum Einsatz. ZURIGA express soll übrigens nicht nur preisgünstiger sein als andere, sondern auch schneller: In zwei Minuten soll der Espresso dampfen. Dazu Moritz Güttinger: „Wir finden, dass guter Kaffee wieder einfach werden muss.“ ■





## Imprint Impressum

Edition 1/2017, Volume 12  
Ausgabe 1/2017, 12. Jahrgang

**solutions** – The SCHOTT Technology Magazine is published twice each year in both English and German, Spanish and Portuguese and once a year in English and Chinese.

**solutions** – The SCHOTT Technology Magazine erscheint zweimal jährlich, jeweils zweisprachig in Englisch und Deutsch, Spanisch und Portugiesisch sowie einmal jährlich in Englisch und Chinesisch.

Circulation / Auflage: 10,000  
Online edition / Online-Ausgabe:  
[www.schott.com/innovation](http://www.schott.com/innovation)

Publisher / Herausgeber:  
SCHOTT AG  
Marketing and Communication  
Hattenbergstrasse 10  
D-55122 Mainz  
[www.schott.com](http://www.schott.com)

Responsible for the content:  
Verantwortlich für den Inhalt:  
Salvatore Ruggiero

Editor-in-chief / Chefredakteurin:  
Christine Fuhr  
Phone / Telefon: +49-(0)6131/66-4550  
e-mail / E-Mail: [christine.fuhr@schott.com](mailto:christine.fuhr@schott.com)

Co-editor / Redaktionsunterstützung:  
campra GmbH – Büro für Kommunikation,  
Stuttgart

Design and lithography:  
Gestaltung und Lithografie:  
campra GmbH – Büro für Kommunikation,  
Stuttgart, Günther Piltz Reproduktionen

Printing preparations / Druckvorstufe:  
Knecht GmbH, Ockenheim

Printing / Druck:  
Schmidt printmedien GmbH,  
Ginsheim-Gustavsburg

Reprinting these articles (texts and illustrations) or excerpts thereof requires the expressed written permission of the publisher.

Nachdruck von Beiträgen (Texte und Bilder), auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers.

The following product names are trademarks of SCHOTT AG or other companies of the SCHOTT Group and registered in certain countries: Nachfolgende Produktnamen sind in verschiedenen Ländern eingetragene Marken der SCHOTT AG bzw. anderer Unternehmen des SCHOTT Konzerns:

adaptiQ®, AMIRAN®, AR-GLAS®, BOROFLOAT®, CERAN®, CERAN CLEARTRANS®, CERAN® Smart View, CONTURAN®, MEMpax®, NEXTREMA®, perfeXion™, ROBAX®, SCHOTT®, SCHOTT Termofrost®, SCHOTT TopPac®, syriQ®, ZERODUR®.

If you are interested in receiving solutions free of charge on a regular basis, please send an e-mail to:

Wenn Sie solutions regelmäßig kostenlos beziehen oder ein Probeexemplar erhalten möchten, wenden Sie sich bitte an:  
**andrea.wuerzburger**  
[@schott.com](mailto:@schott.com)

**klimaneutral**  
natureOffice.com | DE-077-022910  
**gedruckt**



## Fresh online look for solutions Frischer Look für solutions im Internet

**solutions** – The SCHOTT Technology Magazine comes in a new online version. In the future, you'll find the articles contained in our technology magazine on the Internet at [www.schott.com/innovation](http://www.schott.com/innovation). Exciting stories and user reports on the fascinating material of glass as well as interviews, videos and interesting facts will be waiting for you here. Additional links and contact addresses will also ensure that you receive additional information quickly. Whether it's on your desktop computer, tablet or smartphone – just click and browse. ■

**solutions** – The SCHOTT Technology Magazine in neuem Online-Outfit: Künftig finden sich Beiträge unseres Technologiemaßmagazins im Internet unter [www.schott.com/innovation](http://www.schott.com/innovation). Dort erwarten Sie spannende Storys und Anwenderberichte rund um den faszinierenden Werkstoff Glas, aber ebenso auch Interviews, Videos und interessante Fakten. Weiterführende Links und Kontaktadressen sorgen zudem dafür, dass Sie schnell zusätzliche Informationen erhalten. Ob am PC, Tablet oder Smartphone – einfach mal reinlicken und stöbern. ■

## A glimpse into the next issue Blick in die nächste Ausgabe



release  
10/2017  
erscheint  
10/2017

Close to the patient: In medical devices, diagnostics, or as high-quality packaging for drugs glass can show all its advantages – and sometimes even save human lives. Read more in our next issue.

Ganz nah am Menschen: In der Medizintechnik, Diagnostik oder als Verpackung hochwertiger Medikamente kann das Material Glas seine Vorteile bestens ausspielen – und rettet manchmal sogar Leben.

## Best view

When important decisions are made in the newly opened Council of the European Union building in Brussels, the representatives of the member states will be under sharp scrutiny by the interpreters, who will be looking down from one floor above. Thanks to SCHOTT AMIRAN® anti-reflective glass between the translators and the council hall, the arched and almost invisible glass with its minimal reflections will be noticed by only few. This project is a good example of European cooperation: The Belgian architects Samyn and Partners chose the bent glass after close communication with SCHOTT France; on receipt of the order, it was manufactured in Germany; and after being processed in Italy, it was delivered on time to Brussels. ■

## Bester Blick

Wenn im neu eröffneten Ratsgebäude der Europäischen Union in Brüssel bald wichtige Entscheidungen getroffen werden, dann stehen die Staatsvertreter der Mitgliedsländer unter scharfer Beobachtung durch die Dolmetscher, die von einer Etage höher auf das Geschehen blicken. Das gebogene, durch minimalste Reflexionen beinahe unsichtbare Glas SCHOTT AMIRAN® zwischen Übersetzern und Ratsaal wird dabei nur den Wenigsten auffallen. Das Projekt ist ein gutes Beispiel für europäische Zusammenarbeit: Die belgischen Architekten Samyn and Partners entschieden sich nach intensiven Gesprächen mit SCHOTT Frankreich für das gebogene Glas, das nach der Bestellung passgenau in Deutschland hergestellt wurde und nach anschließender Prozessierung in Italien pünktlich in Brüssel ankam. ■

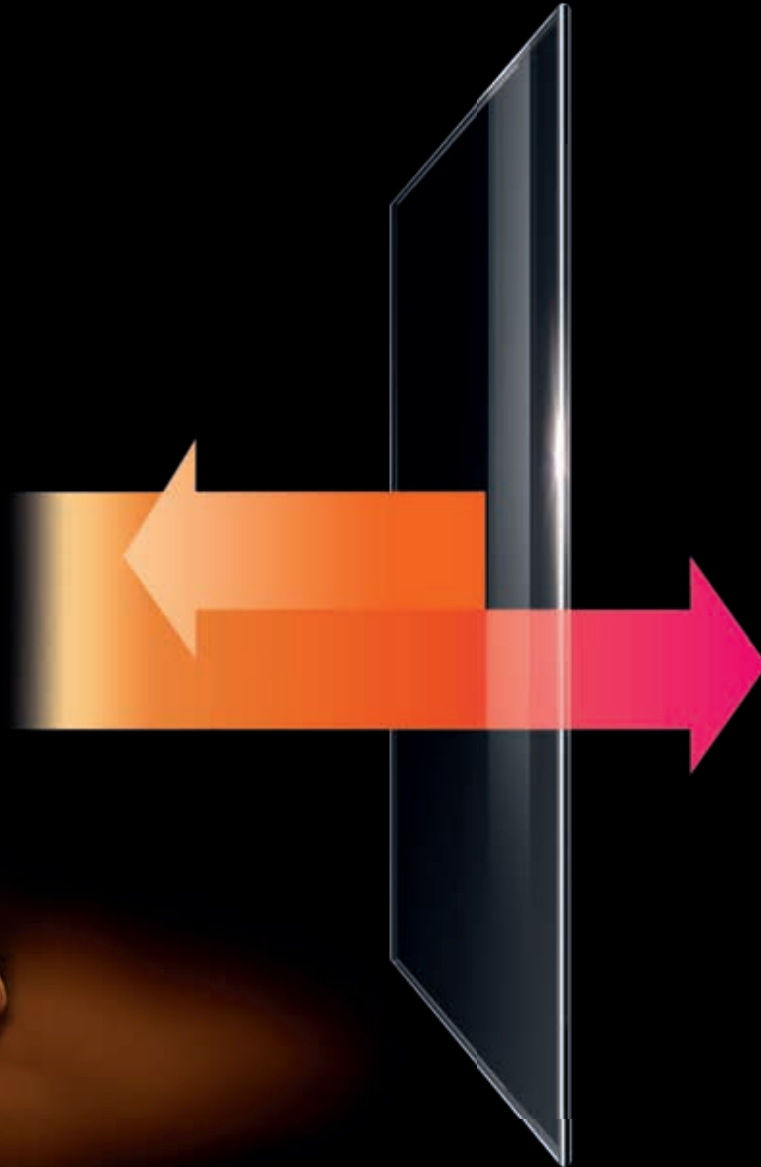
## SCHOTT ROBAX® IR MAX

# The next generation of heat reflection.

ROBAX® IR Max is the best heat-reflective coating that SCHOTT has ever developed. It reflects seven times more infrared radiation back into the combustion chamber than uncoated fire viewing panels – and maintains this performance throughout the service life of the fireplace. The temperature in the combustion chamber rises significantly, while dropping outside. The result: greater energy efficiency and a constant and pleasant room temperature. **What's your next milestone?**

[www.schott.com/robax](http://www.schott.com/robax)

### IN FRONT



# SCHOTT ROBAX®