



DON'T BE BLINDED

NICHT BLENDED LASSEN

The new VG20 filter glass from SCHOTT effectively protects both people and devices against harmful infrared radiation.

Das neue Filterglas VG20 von SCHOTT schützt Menschen und Geräte bestmöglich vor schädlicher Infrarot-Strahlung.

BERNHARD GERL

The small, bluish-green glass pane that Dr. Ralf Biertümpfel, Application Manager for Filter Glass at SCHOTT Advanced Optics, holds in his hand immediately reminds us of the world-famous blue Chagall glass windows of St. Stephan's Church in Mainz, Germany, which is located not far from SCHOTT's headquarters. However, despite being of similar beauty, this new VG20 Filter Glass is actually an advanced technology – no other filter glass protects as well as this latest product from SCHOTT. Supplied as a polished filter, as well as with an interference coating that's

Die kleine grünbläuliche Glasscheibe, die Dr.-Ing. Ralf Biertümpfel, Application Manager Filter Glass bei SCHOTT Advanced Optics, in der Hand hat, erinnert unwillkürlich an die weltberühmten blauen Chagall-Glasfenster der Kirche St. Stephan in Mainz nicht weit vom Firmensitz von SCHOTT entfernt. Doch das neue Filterglas VG20 des Unternehmens ist Hightech, denn kein anderes schützt so gut vor schädlicher Infrarotstrahlung. Es absorbiert bereits ab 565 Nanometer, einem Gelbgrün, 50 Prozent der Strahlung. Bei einer Infrarot-Wellenlänge von 850 Nanometer



Infrared lasers are being used more and more often in medicine and industry. As a result, the demand for special filter glass, which is essential to preventing eye injuries, continues to grow. At only 1 mm thick, the bandpass filter VG20 from SCHOTT offers strong absorption in the near infrared region (NIR).

Infrarot-Laser werden zunehmend in der Medizin und der Industrie eingesetzt. Um die Augen vor Verletzungen zu schützen, braucht man spezielles Filterglas. Der nur 1 mm dünne VG20 Bandpassfilter von SCHOTT bietet starke Absorption im nahen Infrarot (NIR).

Photo Foto : SCHOTT/C.Costard

optimized to suit a given application, VG20 begins absorbing 50 percent of the radiation, a yellowish green, at 565 nm. At an infrared wavelength of 850 nm, it blocks radiation a thousand times better than conventional glass.

Intensive radiation in this frequency range can be extremely harmful to the human eye. This is especially true if it's emitted by GaAlAs, InGaAs or Nd:YAG lasers like those used in industrial manufacturing or medical applications. In both of these cases, it's not only important to protect the users, but also to ensure that their safety eyewear impairs them as little as possible. VG20 is ideally suited for these applications, as its strong filter effect permits the protective glass layers to be one-third thinner than conventional filter glasses. This allows safety eyewear to be more comfortable and easier for users to wear.

In addition to safety, it's also critical that users still see things in their natural colors. This is of particular importance in the area

blockt es sogar tausendmal besser als herkömmliche Gläser. Intensive Strahlung in diesem Frequenzbereich kann sehr gefährlich für das menschliche Auge sein, etwa wenn sie aus GaAlAs-, InGaAs- oder Nd:YAG-Lasern kommt, wie sie in der Industrie oder Medizin eingesetzt werden. In beiden Fällen ist es wichtig, dass der Anwender geschützt, aber durch die Brille möglichst wenig behindert wird. Aufgrund der hervorragenden Filterwirkung des VG20 kann das Glas um ein Drittel dünner sein als bei herkömmlichen Filtergläsern. So wird eine Schutzbrille leichter und komfortabler zu tragen. Wichtiger aber ist, dass der Anwender weiter farbecht sehen kann, was vor allem in der Medizin eine Rolle spielt. Natürlich dunkelt das bläuliche Glas alle Farben des Spektrums ein wenig ab, verfälscht sie aber nicht. Beim Blick durch die Brille erkennt man alle Farben und eine weiße Fläche auch wirklich als weiß.

Klimabeständig unter rauen Bedingungen

Die hervorragende Filterwirkung wird durch in der Glasmatrix gelöste Kupferionen gewährleistet. „Eigentlich ist Glas eine Flüssigkeit, deshalb können dort Salze ähnlich wie Kochsalz in Wasser gelöst werden“, erklärt Dr. Biertümpfel. Kupfer findet man natürlich auch in einfachen blaugefärbten Fenstergläsern. Aber es ist ganz und gar nicht einfach, Glas vollkommen gleichmäßig einzufärben. Gibt man nämlich Farbstoffe in die Glasschmelze, bilden sich sehr schnell Schlieren. Diese beeinträchtigen die optische Qualität. Vermeiden konnte man das bisher nur, indem man weitere Stoffe zugibt, die aber wiederum die Eigenschaften negativ beeinflussen und teilweise ökologisch bedenklich sind. Es gelang SCHOTT aber nach einer komplexen Weiterentwicklung der Produktionstechnologie das Glas trotz hoher Farbstoffkonzentrationen extrem homogen und schlierenfrei zu machen.

Es ist, eben auch weil störende, reaktionsfreudige Zusätze fehlen, sehr klimabeständig. Selbst nach Hunderten von Stunden in einer Umgebung von 85 Grad Celsius und 85 Prozent Luftfeuchtigkeit bleibt es transparent und korrodiert nicht. Damit ist es auch für Umgebungsbedingungen geeignet, die härter sind als die in einem Operationssaal, etwa im rauen Außeneinsatz im Zusammenspiel mit Restlichtverstärkern. Diese Geräte werden immer häufiger von Jägern, Polizisten, Rettungskräften oder Hubschrauberpiloten verwendet. Der im Infraroten besonders empfindliche Restlichtverstärker hilft dem Träger, sich auch ohne Tageslicht zu orientieren bzw. Wild oder Personen zu suchen.

Doch die beleuchteten Anzeigen seiner Geräte, selbst das Licht einer Uhr, eines Handys oder einer Taschenlampe, können schnell zum Problem werden, weil deren intensive Infrarotstrahlung ebenso proportional verstärkt wird wie die einer entfernten Person. Der Restlichtverstärker macht daraus einen grellen blendenden Fleck. Werden aber die Uhr des Jägers oder die Anzeigen des Hubschraubers mit dem Filterglas VG20 abgedeckt, können diese weiter problemlos abgelesen werden.

Einen effektiven Infrarotfilter wie den VG20 benötigen auch die CCD-/CMOS-Sensoren, die Fotos in Digitalkameras und Handys aufzeichnen, denn sie reagieren empfindlicher als das

of medicine. While the bluish glass of VG20 darkens the colors of the spectrum somewhat, it doesn't falsify them – one can recognize all of the colors, and even see that a white area is in fact white, when looking through the glass.

Climate resistant under harsh conditions

The outstanding filter effect of VG20 is a result of the free copper ions in the glass matrix. "Glass is really a liquid, therefore salts can dissolve in it much like cooking salt dissolves in water," Dr. Biertümpfel explains. Yet, while copper can also be found in simple blue-tinted window glass, it is still extremely difficult to dye glass very evenly. If dyes are added to the glass melt, striae that interfere with the optical quality can form very quickly. In the past, this could only be avoided by adding other ingredients that also have a negative impact on the properties and are sometimes ecologically questionable. Nevertheless, by further improving its production technology, SCHOTT has managed to make its glass extremely homogeneous and free from striae, despite the high pigment concentrations.

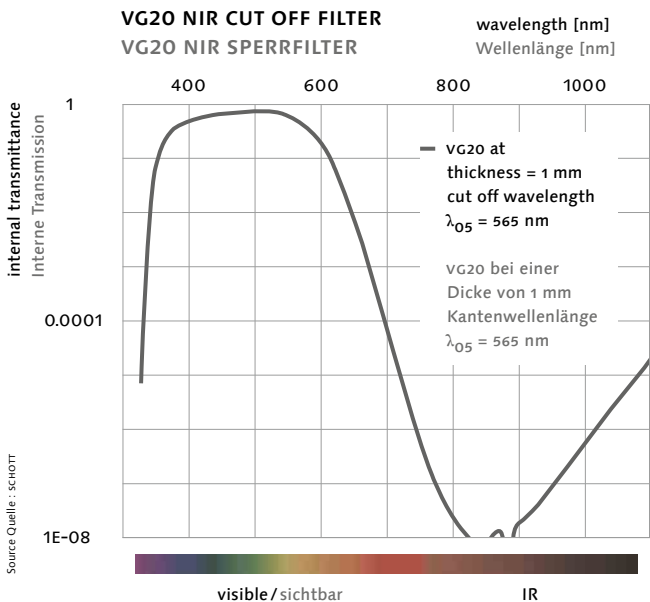
Since SCHOTT avoids problematic additives that encourage reactions, VG20 is also extremely climate resistant. It remains transparent and doesn't corrode, even after hundreds of hours in an 85°C environment with 85 percent humidity. For this reason, VG20 can also be used in applications where the environmental conditions are more severe than those encountered in an operating room. This can include outdoor settings, where, for example, it is paired with image intensifier tubes in night vision equipment. These types of devices are becoming increasingly common among

menschliche Auge auf rote und infrarote Strahlung, so dass heiße Gegenstände in einer falschen Farbe dargestellt würden. Weil das VG20 rote Strahlung ein wenig und infrarote vollständig blockt, wird die spektrale Empfindlichkeit des Sensors der des Auges angepasst. Ein positiver Nebeneffekt ist dabei, dass aufgrund der starken Filterwirkung des VG20 die schützenden Glasschichten dünn und die optischen Systeme damit immer kompakter gebaut werden können. Was dem Wunsch der Elektronikindustrie nach immer stärkerer Miniaturisierung entgegenkommt. Das neue Glas von SCHOTT ist nicht nur als polierter Filter, sondern ebenfalls mit einer für die jeweilige Applikation optimierten Interferenzbeschichtung erhältlich.

david.schimmel@us.schott.com

Illuminated displays can be quite annoying if residual light intensifiers are used without filters because their intensive infrared radiation is also intensified, increasing proportionately like that of people or animals standing at a distance. If the displays in an aircraft cockpit (photograph) are covered with VG20 filter glass, however, they can be read very easily.

Bei der Verwendung von Restlichtverstärkern können beleuchtete Anzeigen stören, weil deren intensive Infrarotstrahlung ebenso verstärkt wird wie die von entfernten Personen oder Tieren. Werden die Anzeigen z. B. eines Flugzeugcockpits (Bild) mit einem Filterglas VG20 abgedeckt, können diese hingegen problemlos abgelesen werden.



PROTECTION IN THE NEAR INFRARED (NIR)

This graph shows the pure transmission of VG20 optical filter glass as infrared light is absorbed. The visible portions of the spectrum are allowed to pass through the filter and ensure that colors are displayed naturally while the share of near infrared light is absorbed. VG20 optical filter glass protects against red and near infrared (NIR) light at wavelengths above 650 nm, the range typically used in lasers and intensive light sources (ILS).

SCHUTZ IM NAHEN INFRAROT (NIR)

Die Grafik zeigt die Reintransmission des optischen Filterglases VG20 als Funktion der Wellenlänge. Die sichtbaren Anteile des Spektrums können den Filter passieren und ermöglichen farbechtes Sehen, während der Anteil im nahen Infrarot absorbiert wird. Das Filterglas VG20 schützt vor roter und naher Infrarot-(NIR)-Strahlung in einem Wellenbereich ab 650 nm, wie sie in Lasern oder intensiven Lichtquellen (ILS) eingesetzt wird.



Photo Foto : iStockphoto

hunters, police officers, rescue teams and helicopter pilots, aiding them in their activities. Image intensifier tubes, which are particularly sensitive within the infrared range, help the user find his way in the dark or search for either individuals or wild game. But the illuminated displays of other devices can become a problem.

Even the light from something as small as a watch, smartphone or flashlight can emit intense infrared radiation, increasing just as proportionately as that of a person standing farther away. The image intensifier tube turns this into a blinding bright spot. However, if VG20 filter glass is used over a hunter's watch display or a helicopter's gauges, it provides the necessary protection while ensuring the devices can still be easily read.

CCD / CMOS sensors that record images in digital cameras and smartphones also require an effective infrared filter like VG20 because they react more sensitively to red and infrared radiation than the human eye. As a result, hot objects are displayed in the wrong color. Because VG20 blocks out red radiation to some degree and infrared radiation entirely, the spectral sensitivity of the sensor adjusts to match that of our eyes. Also, because of its strong filter effect, VG20 allows the protective glass layers to be thinner and optical systems as a whole to be more compact. This particularly favors the changing needs of the electronics industry, as it pursues even greater miniaturization of its technologies. <

david.schimmel@us.schott.com

SEEING IN THE DARK

Image intensifier tubes make it possible for individuals to see clearly at night by intensifying the remaining visible infrared radiation. The process requires a lens to project the incident light onto a photo cathode, causing the release of electrons. These electrons are accelerated, often in multiple steps, by applying a high-voltage charge (between 10 and 17 kV) in the direction of a fluorescent screen. On the screen, a much brighter monochrome image is produced with intensity proportional to the initial illumination, allowing the user to view the surrounding environment in the dark. <

IM DUNKELN SEHEN

Restlichtverstärker ermöglichen das Sehen in der Nacht, indem sie die noch spärlich vorhandene sichtbare und infrarote Strahlung verstärken. Dazu projiziert ein Objektiv das einfallende Licht auf eine Fotokathode, wo es Elektronen freisetzt. Diese werden, teilweise über mehrere Stufen, durch eine hohe Spannung von 10 bis 17 kV in Richtung eines Leuchtschirms beschleunigt. Dort erzeugen sie ein deutlich helleres monochromes Abbild, dessen Intensität proportional zur Eingangsbeleuchtung ist und über das der Anwender die Umgebung im Dunkeln beobachten kann. <