

TIROLER UMWELTANWALTSCHAFT

UV-FILTER FÜR METALLDAMPFLAMPEN NACH ÖNORM 1052

RECHERCHE UND GEGENÜBERSTELLUNG

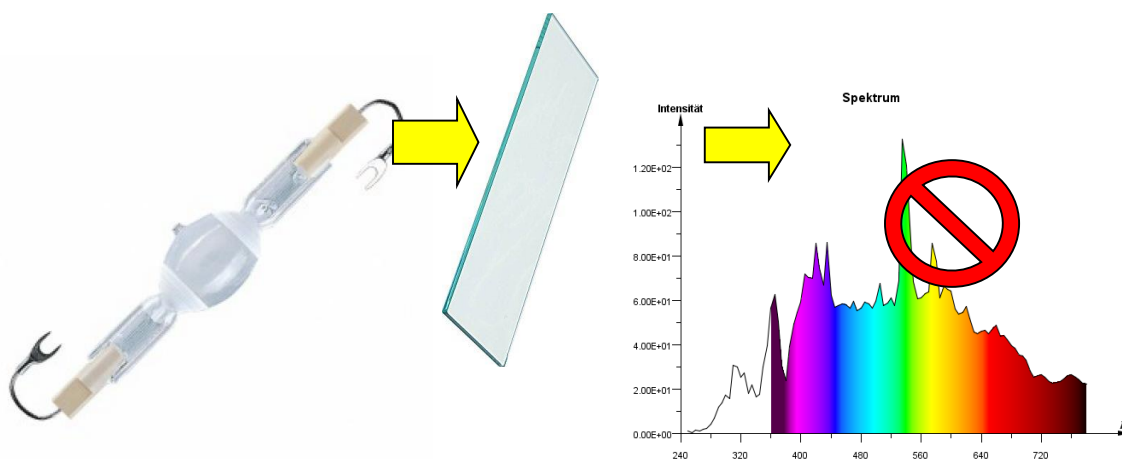
25.11.20155

Editor: Debbage Roy

Refer to protection notice ISO 16016

INHALTVERZEICHNIS

I	Anforderungen	3
II	Allgemeines	3
III	Photometrische Charakteristika einiger exemplarischer Leuchtmittel	4
	III.1 Anteil an UV (und nah-UV)-Strahlung.....	5
IV	Filter	5
	IV.1 Interferenzspiegel.....	5
	IV.1.1 Beispiele geeigneter Interferenzspiegel:	6
	IV.2 Farbgläser.....	8
	IV.2.1 Beispiele einiger geeigneter Farbgläser	8
V	Verfügbarkeit Herstellbarkeit, Preise	11
VI	Zusammenfassung	11
VII	Anhang	12
	VII.1 Auszug aus der FAQ bei www.Osram.at	12



I Anforderungen

Im Zuge des Projektes „Helle Not“ <http://www.hellenot.org/projekte/> soll eine Marktrecherche zur UV-Filterung von Metallampfen durchgeführt werden.

Um zu verhindern, dass die von Metallampfen abgegebene UV-Strahlung von einer Leuchte abgestrahlt wird, soll ein Filter vorgeschaltet werden welcher Wellenlängen vorwiegend erst ab 440nm transmittiert (Langpassfilter).

Laut ÖNORM 1052 sind: „... geeignete Leuchtmittel einzusetzen bzw. technische Maßnahmen (UV-Filterung) vorzusehen, sodass die Strahlungsdichte für Wellenlängen kleiner als 440nm auf maximal 15% der gesamten Strahlungsdichte der Lichtquelle beschränkt wird ...“

Kunststofffilter:

Da die abgegebene Strahlungsleistung von Metallampfen in der Regel relativ hoch ist (>100W), ist mit einer thermischen Beanspruchung des Filters zu rechnen. Es wird ein Einsatz im Außenbereich und möglichst lange Wartungsintervalle angenommen. Kunststofffilter (z.B. aus der Bühnenbeleuchtung bekannt) sind daher ungeeignet, es müssen Glasfilter in Betracht gezogen werden.

II Allgemeines

Halogen-Metallampfen sind Hochdruckentladungslampen, die sich durch sehr gute Farbwiedergabe auszeichnen. Dafür sind die Metall-Halogenide im Entladungsbogen verantwortlich.

Z.B. bei dem Leuchtenhersteller Osram werden zwei grundlegende Hochdruckentladungslampen unterschieden:

HQI:

H steht für Hydrargyrum (gr.-lat. für Quecksilber)

Q steht für Quarz als Entladungsgefäßmaterial

I steht für Jodide.

HCI:

H steht für Hydrargyrum

C steht für Ceramic als Entladungsgefäßmaterial

I steht für Jodide.

Im Vergleich zu HQI-Leuchtmitteln erlauben Keramik-Bogenentladungsröhren eine höhere Temperatur in der Entladungsröhre, was zu

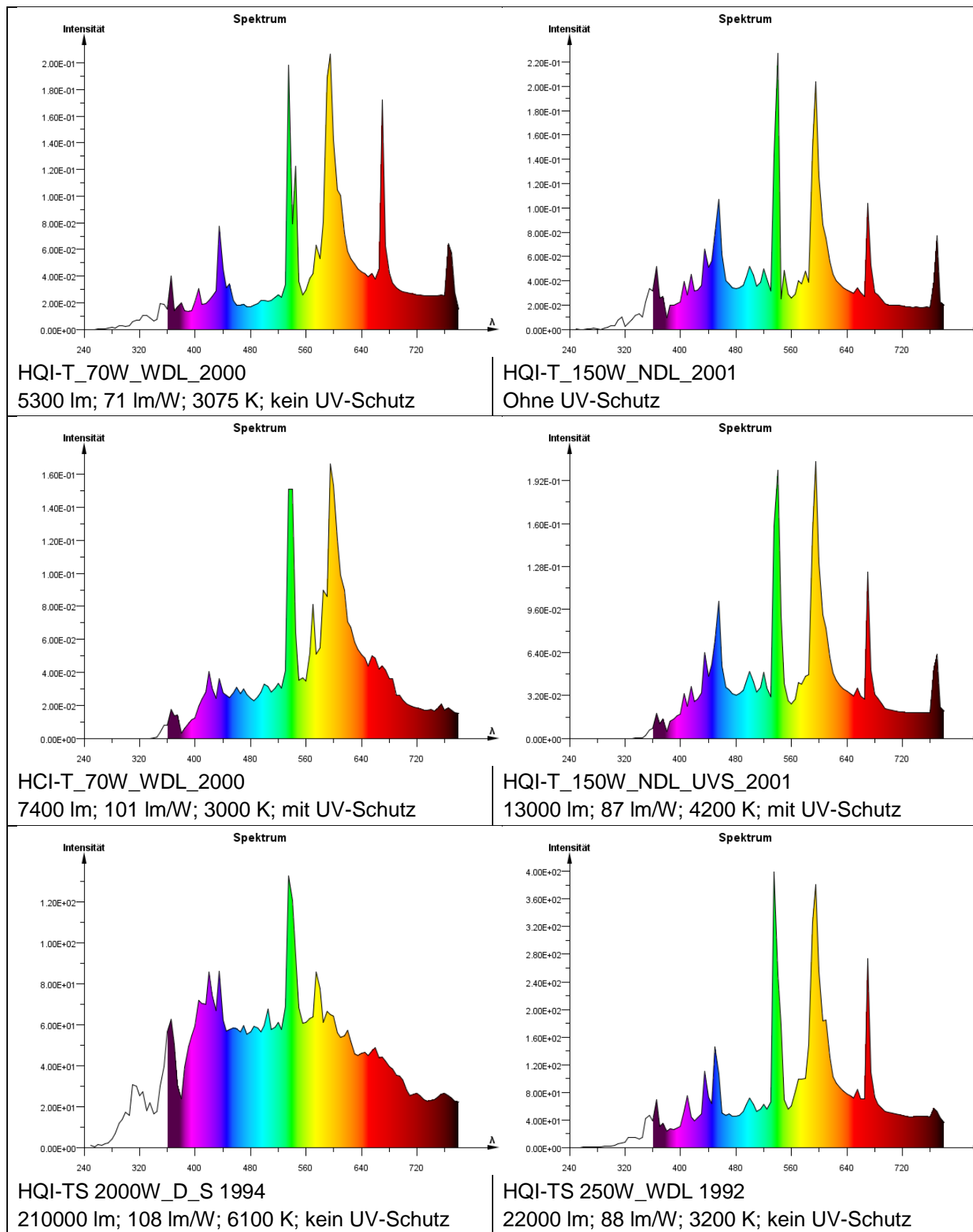
- höherer Lichtausbeute,
- verbesserter Farbwiedergabe und
- besserem Lichtstromerhalt über die Lebensdauer

führt.

Bei Osram weisen alle aktuell verfügbaren HCI-Leuchtmittel UV-Schutzbeschichtungen auf. Einige der verfügbaren HQI-Leuchtmittel sind mit UV-Schutzbeschichtung erhältlich.

Zu beachten ist, dass diese Schutzbeschichtung darauf ausgelegt ist, den sichtbaren Spektralbereich >380nm nicht zu beeinträchtigen. Eine Filterwirkung zwischen 380-440nm ist nur bedingt gegeben. Dennoch ist diese Schutzbeschichtung in Einzelfällen ausreichend um die Strahldichte <440nm auf <15% bezogen auf die Gesamtstrahldichte zu begrenzen.

III Photometrische Charakteristika einiger exemplarischer Leuchtmittel



Abkürzungen: (WDL) Warmweiße Lichtfarbe, (NDL) Neutralweiße Lichtfarbe, (D) Tageslicht-variante

III.1 Anteil an UV (und nah-UV)-Strahlung

Die spektralen Angaben beruhen auf alten Messdaten und beinhalten teilweise keine UV-Schutzbeschichtung im Leuchtmittel. Mittlerweile werden bei dem Leuchtenhersteller Osram „bis auf außenkolbenlose HQI Lampen alle HCI und HQI Lampen mit einem Außenkolben mit UV-Filter ausgestattet. Dadurch wird die UV-Strahlung so stark minimiert, dass sie den Anforderungen der IEC 61167 entsprechen.“

http://www.osram.at/osram_at/tools-und-service/services/fag/hochdruckentladungslampen/index.jsp

Es wird aus der unten angegebenen Tabelle sichtbar, dass je nach Lampentype unterschiedlich viel Strahlung im Wellenlängenbereich zwischen 250nm und 440nm emittiert wird.

Berechnet aus vorherigen Spektren:

HQI-T_70W_WDL_2000 250-780nm: 3.878 W/(5nm*1000lm) 250-440nm: 0.553 W/(5nm*1000lm) (14.3%)	HQI-T_150W_NDL_2001 250-780nm: 3.950 W/(5nm*1000lm) 250-440nm: 0.697 W/(5nm*1000lm) (17.6%)
HCI-T_70W_WDL_2000 (mit UV-Schutz) 250-780nm: 3.431 W/(5nm*1000lm) 250-440nm: 0.340 W/(5nm*1000lm) (9.9%)	HQI-T_150W_NDL_UVS_2001 (mit UV-Schutz) 250-780nm: 3.789 W/(5nm*1000lm) 250-440nm: 0.427 W/(5nm*1000lm) (11.3%)
HQI-TS 2000W_D_S 1994 250-780nm: 4.786 W/(sr*1000cd) 250-440nm: 1.315 W/(sr*1000cd) (27.5%)	HQI-TS 250W_WDL 1992 250-780nm: 7.343 W/(sr*1000cd) 250-440nm: 0.950 W/(sr*1000cd) (12.9%)

Bei den Lichtfarben Neutralweiß, „Daylight“ und Warmweiß ist eine unterschiedliche Emission in diesem Bereich zu erwarten.

Bei einigen Leuchtmitteln wäre laut den vorhandenen Daten kein zusätzlicher UV-Filter notwendig um die Angaben der ÖNorm 1052 zu erfüllen.

Es ist also für jedes verwendete Leuchtmittel zu prüfen, ob eine zusätzliche UV-Filterung überhaupt notwendig ist um die Anforderungen der ÖNORM 1052 zu erfüllen.

IV Filter

Falls wie oben erwähnt eine spektrale Filterung notwendig ist, kommen zwei unterschiedliche Filtertypen in Frage:

- Interferenzspiegel
- Farbglasfilter

IV.1 Interferenzspiegel

Auch „dichroitische Spiegel“ genannt.

Aus Wikipedia: <https://de.wikipedia.org/wiki/Interferenzfilter>

Interferenzfilter und Interferenzspiegel sind optische Bauelemente, die den Effekt der Interferenz nutzen, um Licht frequenzabhängig, d.h. farbabhängig für sichtbares Licht, zu filtern oder zu spiegeln. Die Bezeichnung des Bauelements als Filter oder Spiegel hängt davon ab, ob man das transmittierte oder reflektierte Licht nutzt. Zumeist sind diese Bauelemente als dielektrische, dünne Schichten auf einem Träger aufgebaut.

Vorteile von Interferenzspiegeln liegen

- bei dem scharfen Übergang zwischen reflektierten und transmittierten Spektrum, sowie bei der Flexibilität bei der Wahl dessen Wellenlänge.
- Der Reflexionsgrad der Spiegelschicht ist meist sehr hoch.
- Der Wartungsaufwand ist gering bzw. die Beständigkeit des Filters ist hoch

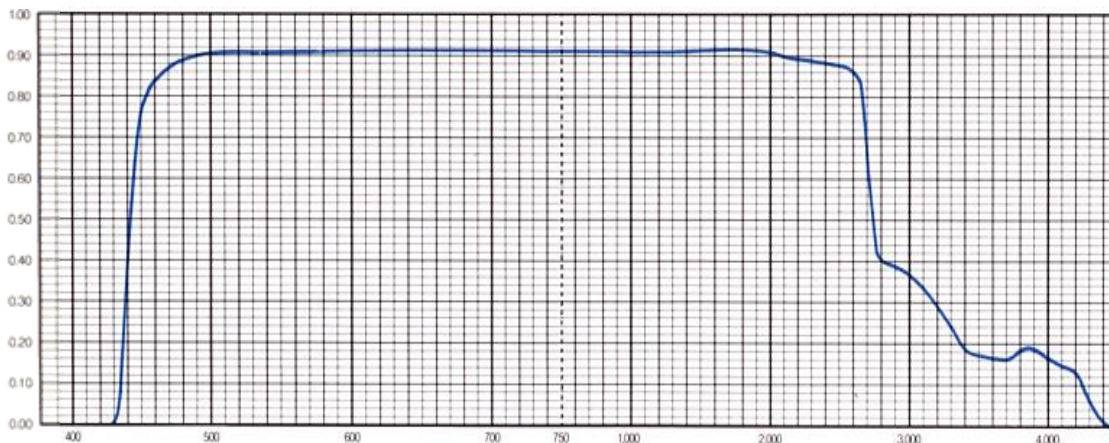
Als Nachteile

- sind die Beschaffungskosten
- und die geringere mechanische Belastbarkeit der Schutzschicht (keine einfache Reinigung) zu nennen.

IV.1.1 Beispiele geeigneter Interferenzspiegel:

Hersteller: Hoya

Typenbezeichnung: Y44

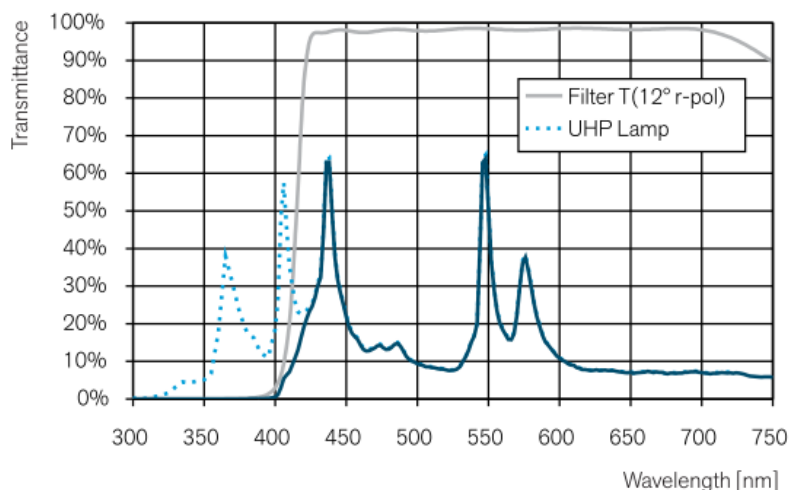


http://www.uqgoptics.com/materials_filters_hoya_sharp_cut_Y44.aspx

Hersteller: Optics Balzers

Typenbezeichnung: UV-Guard (XB)

UV filter for DLP®



Kontakt:

Optics Balzers AG
Optics Balzers Sales Office
Marcel Marxer
Neugrüt 35
LI-9496 Balzers
Liechtenstein

Tel: +423 388 9216

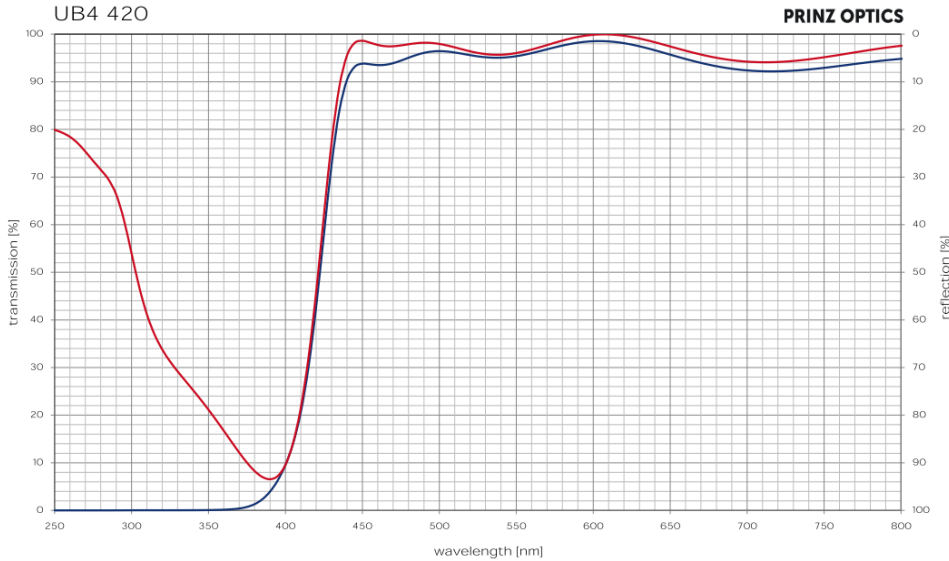
marcel.marxer@opticsbalzers.com

http://www.opticsbalzers.com/index_de.php?TPL=25000&x25000_ID=197

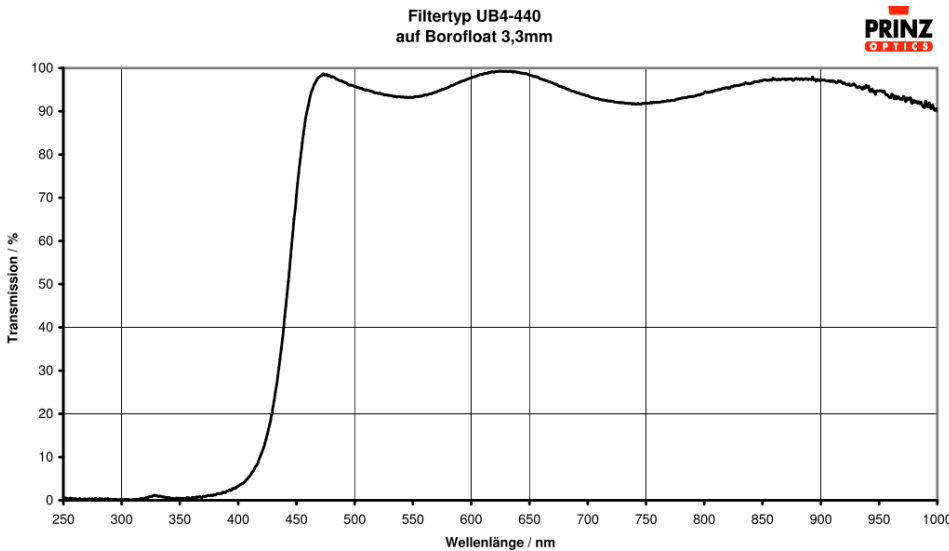
Hersteller: Prinz Optics

Typenbezeichnung: UB4-420 / UB4-440

UB4 420



Filtertyp UB4-440
auf Borofloat 3,3mm



<http://www.prinzoptics.de/de/node/125>

Kontakte:

Dr. Edgar Heudorfer
Sales Director

PRINZ OPTICS GmbH
Simmerner Strasse 7
D-55442 Stromberg

Tel +49 6724 60193-17
Fax +49 6724 60193-11
edgar.heudorfer@prinzoptics.de
www.prinzoptics.de

Geschäftsführer: Peter Röhlen
Ust.-Id.-Nr. DE258750932
St.-Nr. 06/657/1103/7

Vertriebspartner für Österreich:

Dipl.-Ing. H.-E. Hofmann
Geschäftsführer/Managing Director
Dr. Sztatecsny GmbH
Oberer Mühlweg 10
2100 Korneuburg
Austria
Tel.: +43-2262-71918
Fax: +43-2262-71968
Mob.: +43-664-2412447
E-Mail: szt@kabsi.at
Skype: hehofmann
www.szt-net.com
ATU42623201
EORI ATEOS1000003315

IV.2 Farbgläser

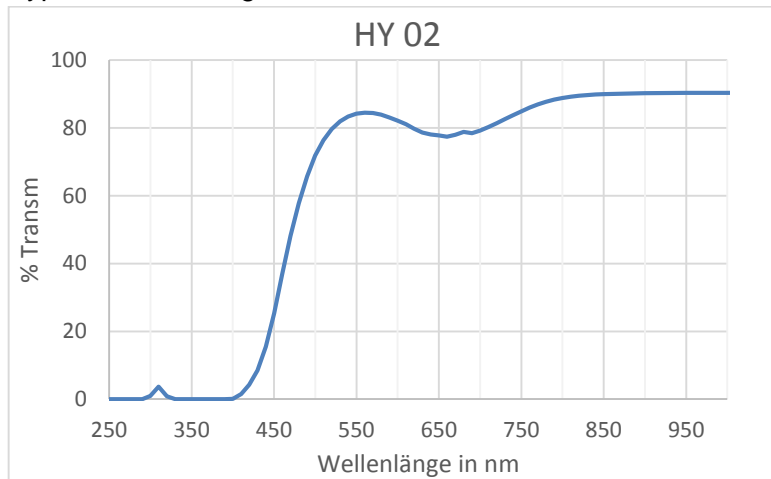
Durch Addition von Zusätzen in der Glasschmelze, kann die Farbe und somit auch die Transmission von Glas beeinflusst werden. Farbgläser sind meist Langpassfilter und somit unter Umständen für die Absorption von UV-Strahlung und naher UV-Strahlung geeignet.

Allerdings basiert die Filterung auf Absorption, wodurch beträchtliche Energie in das Filterglas eingebracht und dieses sehr warm werden kann. Hierfür sind die verwendeten Gläser meist thermisch vorgespannt.

IV.2.1 Beispiele einiger geeigneter Farbgläser

Hersteller: Hebo

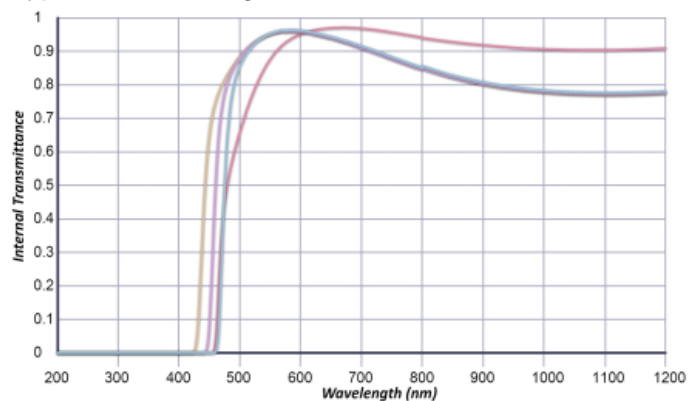
Typenbezeichnung: HY02



http://www.hebo-glass.com/table/detail_de/3

Hersteller: Kopp

Typenbezeichnung: 3387 / K435 / K455 / K475



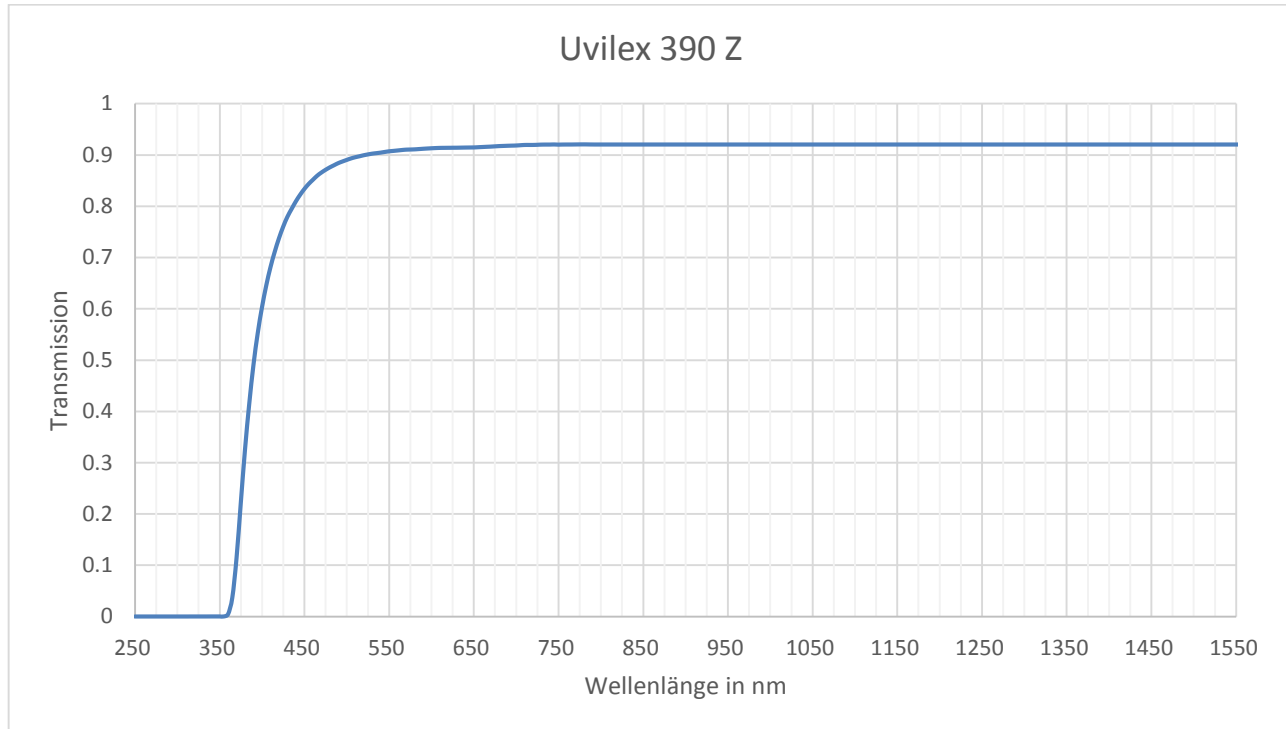
Glass	3387	K435	K455	K475
Refractive Index (587.6 nm)	1.51	1.53	1.53	1.53
CTE (10 ⁻⁶ /°C)	54	112	112	112
Nominal Thickness (mm)	3	3	3	3
Ti @ 440 nm	0.00	0.59	0.00	0.00
Ti @ 450 nm	0.00	0.77	0.25	0.00
Ti @ 430 nm	0.00	0.18	0.00	0.00
Calculated Thickness (mm)	5	5	5	5
Ti @ 440 nm	0	0.42	0.00	0
Ti @ 450 nm	0	0.65	0.09	0
Ti @ 430 nm	0	0.06	0	0

Disclaimer: The transmittance values and results from this calculator are sample values only. Actual results will vary. Please contact Kopp Glass to best determine transmission values.

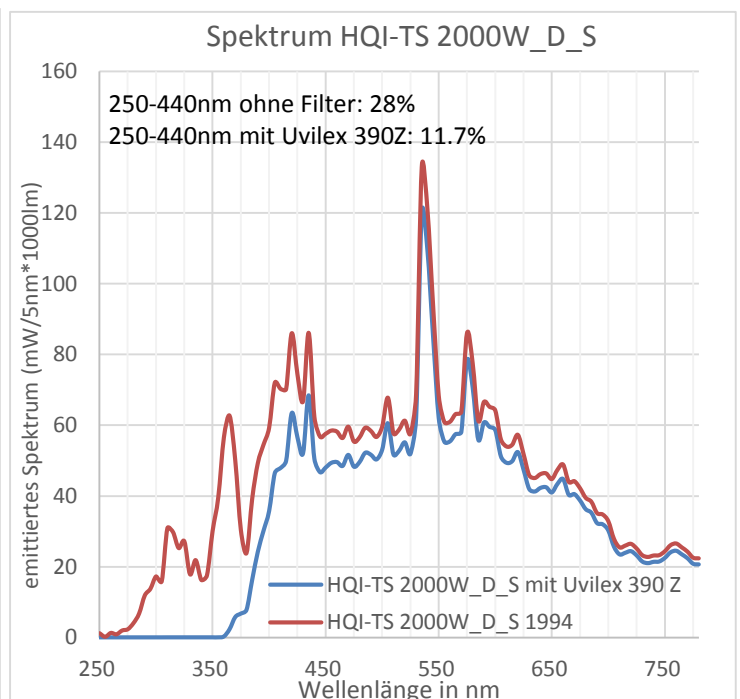
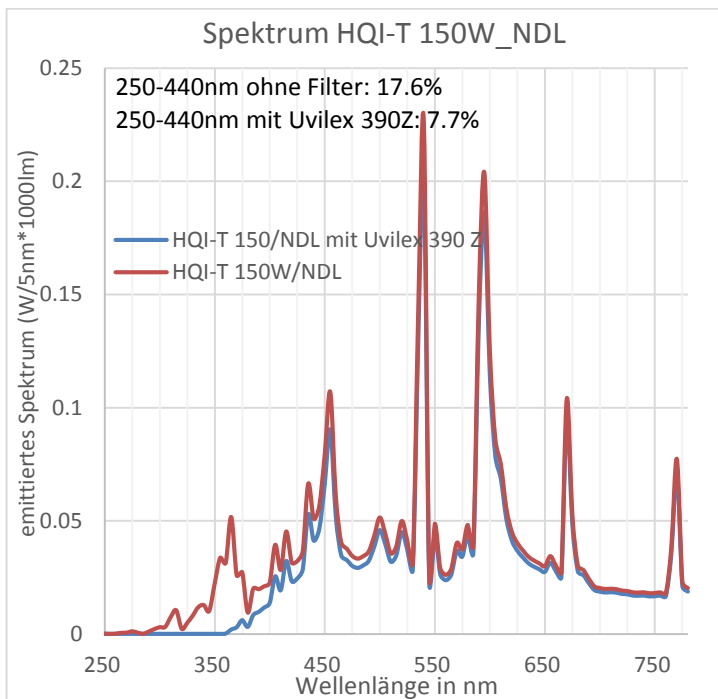
<http://www.koppglass.com/filter-catalog/yellow-filter-glass.php>

Hersteller: Schott

Typenbezeichnung: Uvilex 390Z



<http://www.glsqmbh.de/unsere-produkte/glas-nach-hersteller/schott/uvilex-uv-schutzglas/>

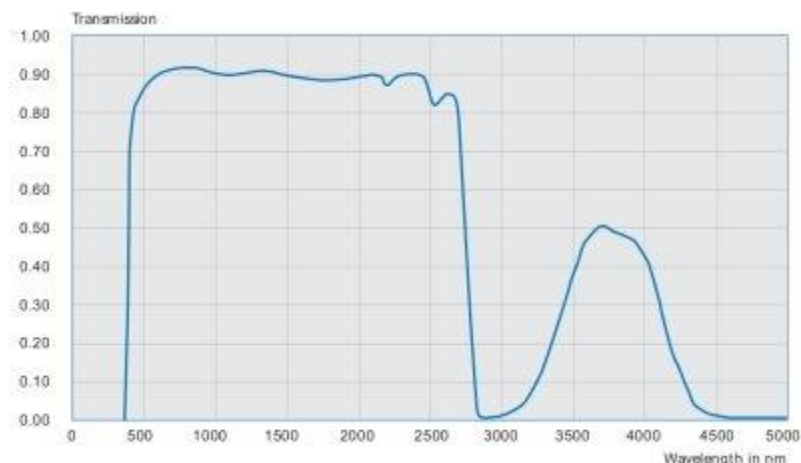


Die Herstellung dieser Glassorte wurde eingestellt. Restposten sind am Markt verfügbar.

Mit diesem Filter vergleichbar ist das Produkt Robax.

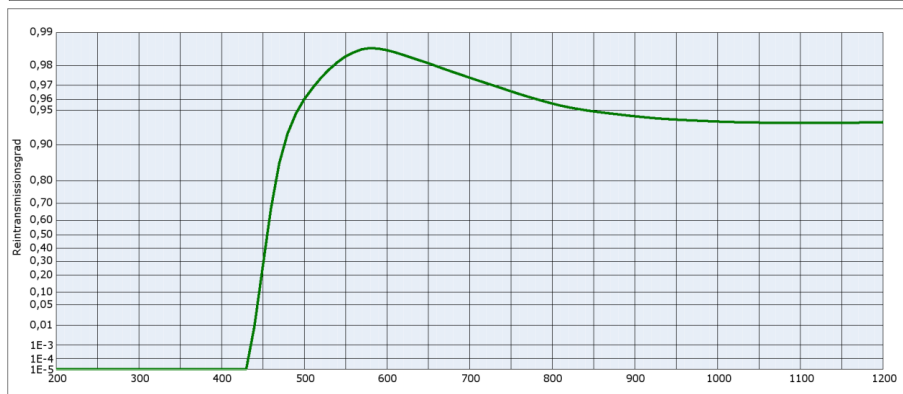
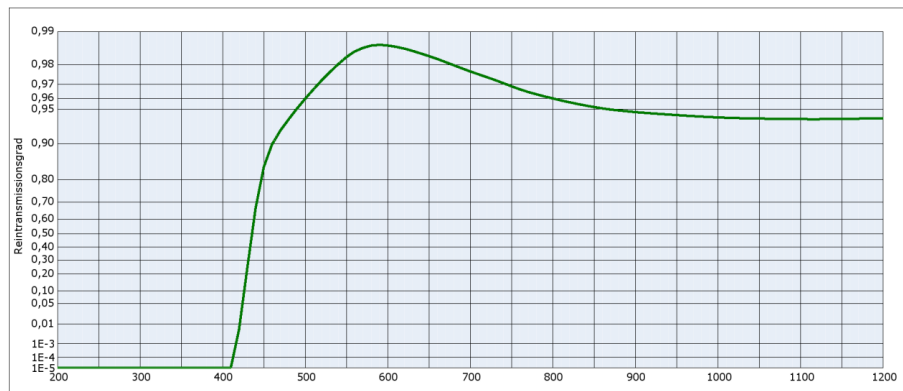
Zu erwähnen ist bei diesen Filtern, dass die Strahlung im Bereich zw. 400 und 440nm nur wenig abgeschwächt transmittiert wird. Dennoch unterschreitet der Wert für die Strahlung <440nm 15% der Gesamtstrahlendichte.

Typenbezeichnung: Robax



<http://www.schott.com/hometech/german/products/robax/>

Typenbezeichnung: GG435 / GG455:



Diese Gläser sind grundsätzlich geeignet, jedoch ist aufgrund der flachen Absorptions- / Transmissionskante und der schlechteren Farbwiedergabe das Produkt „Robax“ zu bevorzugen.

http://www.schott.com/advanced_optics/german/products/filteroverviewdetail-longpass.html

Kontakt:

Sales Manager
Patrick Holota
Schott AG
Ignaz-Köck-Straße 10
1210 Wien
Österreich

Tel: +43 1 2901748-45
patrick.holota@schott.com

Wirtschaftsfachwirt / Vertrieb
Lambert Biersl
Irlbacher Blickpunkt Glas GmbH
Josef-Irlbacher-Straße 1
D-92539 Schönsee

Tel.: +49 (0) 9674 / 9200-126
l.biersl@irlbacher.com

V Verfügbarkeit Herstellbarkeit, Preise

Hersteller																																	
Prinz Optics	<p>Der Filtertyp UV4-420 wurde lt. einem Telefongespräch mit Hrn. Hofmann schon für einige Schipisten und für ein Projekt für RedBull Salzburg eingesetzt. Auf Lager verfügbar: UB4-420 6 Platten 1150 x 850mm auf Borosilikatglas mit 3.3mm Stärke (entsprache 36 Stück 300 x 300mm Platten, oder 12 Stück 500 x 500mm + 18 Stück 300 x 300mm) Lieferzeit ca. 1 Woche. Eine Lieferung von mehr als der angegebenen Lagerware ist nicht vor Ende Januar möglich. UB4-440 ist momentan nicht auf Lager. Angeboten wurde:</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="4">UB4-420 oder UB4-440</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Borofloat 3.3mm +-0.2mm Abm.: 300x300 +-1.0mm</td> </tr> <tr> <td>Stückzahl</td> <td>4</td> <td>50</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>Pro Stück</td> <td>143,60 €</td> <td>138.10 €</td> <td>127.80 €</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td colspan="4">UB4-420 oder UB4-440</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Borofloat 3.3mm +-0.2mm Abm.: 500x500 +-1.0mm</td> </tr> <tr> <td>Stückzahl</td> <td>4</td> <td>50</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>Pro Stück</td> <td>384,50 €</td> <td>369.20 €</td> <td>343.70 €</td> </tr> </table>	UB4-420 oder UB4-440				Borofloat 3.3mm +-0.2mm Abm.: 300x300 +-1.0mm				Stückzahl	4	50	200	Pro Stück	143,60 €	138.10 €	127.80 €	UB4-420 oder UB4-440				Borofloat 3.3mm +-0.2mm Abm.: 500x500 +-1.0mm				Stückzahl	4	50	200	Pro Stück	384,50 €	369.20 €	343.70 €
UB4-420 oder UB4-440																																	
Borofloat 3.3mm +-0.2mm Abm.: 300x300 +-1.0mm																																	
Stückzahl	4	50	200																														
Pro Stück	143,60 €	138.10 €	127.80 €																														
UB4-420 oder UB4-440																																	
Borofloat 3.3mm +-0.2mm Abm.: 500x500 +-1.0mm																																	
Stückzahl	4	50	200																														
Pro Stück	384,50 €	369.20 €	343.70 €																														
Schott	<p>Maximale Glasgrößen bis Durchmesser 300mm, bzw. 250 x 250mm bei 4mm Dicke Preis im Rahmen von 150-200€ / Stück. Fertigung eher aufwändig.</p>																																
Irlbacher	<p>Platten (4mm Dicke) 1450 x 110 cm auf Lager. Quadratmeterpreis ca. 75€</p>																																
Optics Balzers	<p>Gesputterte Glasfilter bis maximal 275 x 275mm Aufgedampfte Glasfilter 300 x 300mm machbar, 500 x 500mm nicht fertigbar. „Bis zu einigen hundert Euro pro Stück...“ Die Kantenlage des Filters ist frei definierbar, bei großen Glasfiltern muss man mit etwas größeren Toleranzen rechnen (max. +-10nm)</p>																																

VI Zusammenfassung

Um die Angaben der ÖNORM 1052 zu erfüllen kommen mehrere Möglichkeiten in Frage:

1. Leuchtmittel mit geringem UV/Nah-UV Anteil (Warmweiß)
2. Leuchtmittel mit geeigneter UV-Schutzbeschichtung
3. Farbglasfilter (Langpassfilter ab 440nm oder ab 400nm)
4. Interferenzspiegel

Die Optionen sind von 1 bis 4 aufsteigend nach anfallenden Kosten sortiert. Kann ein Leuchtmittel verwendet werden für das keine Filterung notwendig ist, ist dies vorzuziehen.

VII Anhang

VII.1 Auszug aus der FAQ bei www.Osram.at

Welche Lampen benötigt man in Sport-Außenanlagen?

Zur professionellen Sportstättenbeleuchtung eignen sich zum Beispiel 2000W Kurzbogenlampen. HQI-TS 2000 W/D/S, HQI-TS 2000 W/D/S HF und HQI-TS 2000 W/NDL/S sind hier die Stadionlampen im OSRAM-Portfolio.

Die HQI-TS 2000 W/D/S DP eignet sich für den Einsatz in Philips Leuchten vom Typ MVF403 mit Vorschaltgerät BHD 2000 L76. Sie ersetzt Lampen vom Typ MHN-SA 2000W/956.

In semiprofessionellen Sportanlagen eignet sich die Langbogenlampe HQI-TS 2000 W/N/L.

Für eine Ersatzbestückung in älteren Anlagen kommen vielfach 2000W Lampen mit Außenkolben und E40 Schraubsockel zum Einsatz. Hierbei ist darauf zu achten welche Drossel installiert (8,8A oder 10,3 A) und ob ein Zündgerät (mit Zündspannungen von 0.75-1,3kV oder 4-5kV) in der Leuchte integriert ist.

Folgende Lampen-Vorschaltgeräte-Zündgeräte Kombinationen sind üblich:

- HQI-T 2000 W/N: 8,8A Drossel, kein Zündgerät
- HQI-T 2000 W/D/I: 10,3A Drossel, kein Zündgerät
- HQI-T 2000 W/D: 10,3A Drossel, Zündgerät mit Zündspannungen von 4-5kV