



LIGHT  
FIBRES

**3M**

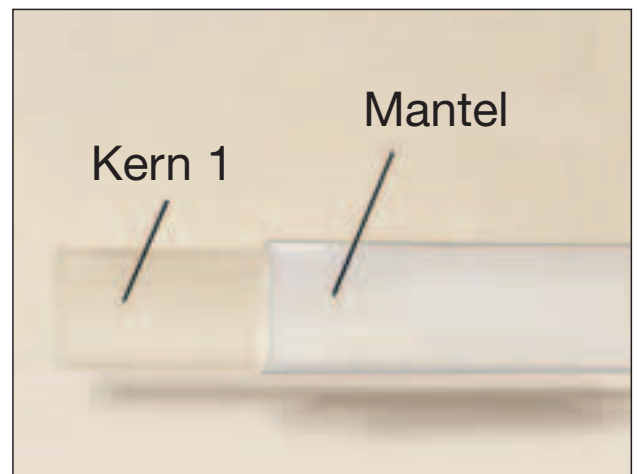
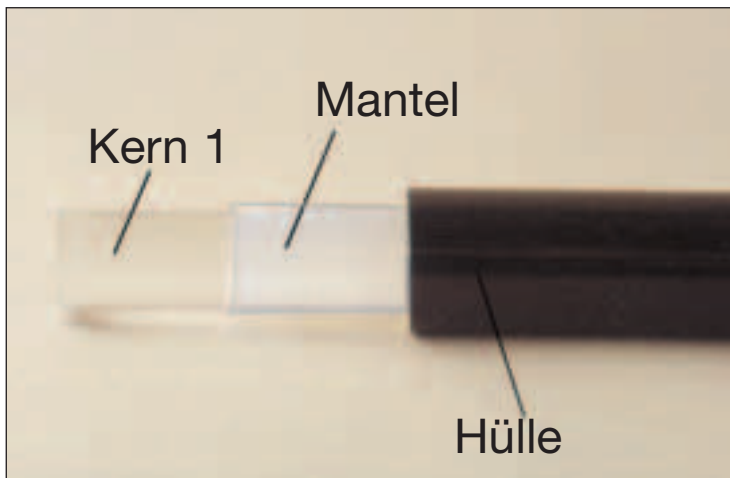
# 3M Light Fibre

Die polymeren Lichtleitfasern von 3M eröffnen neue Möglichkeiten für eine energieeffiziente Nutzung, für gestalterische Flexibilität und für neue Lösungen für spezialisierte industrielle Anwendungen im Bereich der Baubeleuchtung, der Akzentbeleuchtung und der Lichteffekte.

Die Vielseitigkeit in der Anwendung wird dadurch erreicht, dass das Licht entweder am Ende des Kabels oder aber durchgängig über die gesamte Kabellänge ausgestrahlt wird, wodurch sauber abgegrenzte, helle Lichtstreifen erzeugt werden.

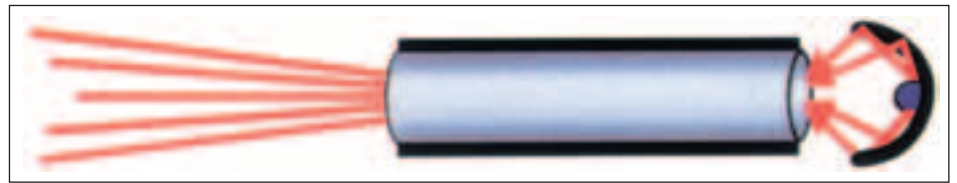
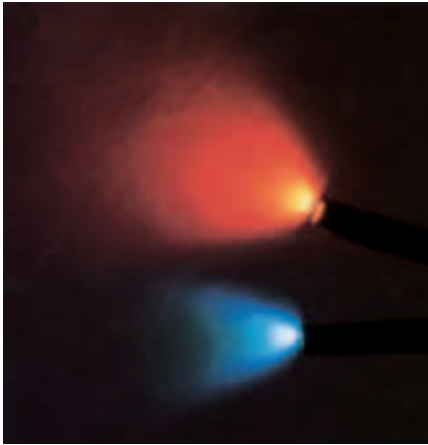
Dieses Lichtsystem bietet sich für unbegrenzte, kreative Gestaltungsmöglichkeiten gerade zu an und kann problemlos mit Fernsteuerungen und Helligkeitsregelungen kombiniert werden.

Fernquellentechnologie bedeutet, dass der Einbauort der Leuchtkörper zugänglich ist, dass der Abstrahlungspunkt jedoch gegen Wärme, UV-Strahlung und Elektrizität isoliert ist, was geringere Wartungskosten und eine Senkung des Stromverbrauchs bedeutet.



Die polymeren Lichtleitfasern von 3M sind großkernige Lichtleitfasern, die das Licht über den gesamten Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichts (400 nm bis 720 nm) mit äußerst geringem Lichtverlust und äußerst geringer Farbänderung transportieren können.

Das Lichtfasersystem 3M Light Fibres ist flexibel, ermüdungsbeständig, beständig gegen Dehnung und Schwingung, und in vier verschiedenen Ausführungen erhältlich: als sogenanntes Endlicht, als Standardseitenlicht, als Seitenlicht mit hoher Leuchtdichte und Extraktion.



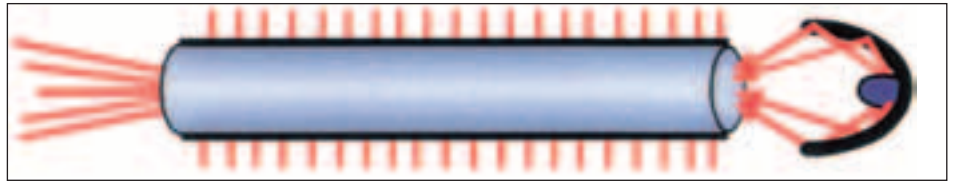
### Endlicht

Das Licht wird nur von der äußersten Spitze der Lichtleitfaser abgestrahlt und erzeugt ein sehr wirksames gerichtetes Spotlicht. Eine schwarze Hülle verdeckt den Glasfasermantel bei Innenraumanwendungen wie bei Außenanwendungen.



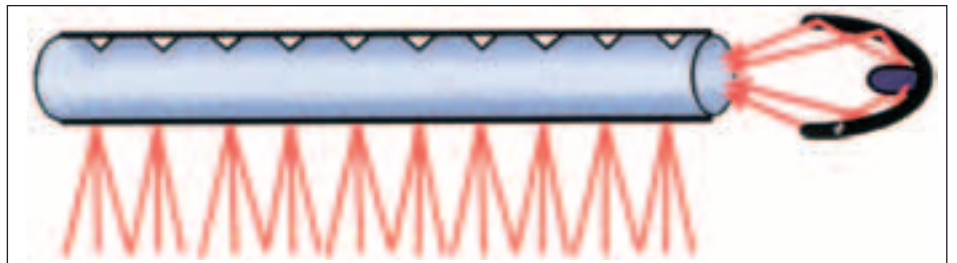
### Seitenlicht

Das Licht wird bei linearen Anwendungen entlang des Faserumfangs ausgestrahlt. Das typische Glimmlicht wird durch Lichtstreuung am Übergang zwischen dem Faserkern und dem Fasermantel erzeugt. Standardseitenbeleuchtungen sehen bis auf eine Entfernung von 60 Metern gleichmäßig aus. Für Außenanwendungen ist eine Ausführung mit einer klaren Schutzhülle erhältlich.



### HL - Hohe Leuchtdichte

Das für den Glasfasermantel für die HL-Lichtfaser verwendete Material ist durchsichtig. Wenn das Licht am Übergang zwischen dem Faserkern und dem Fasermantel gestreut wird, tritt es entlang des Faserumfangs aus der Faser aus. Diese Faserart gibt bei Beleuchtung von beiden Enden bis auf eine Entfernung von 20 Metern ein gleichmäßiges Erscheinungsbild ab. Das Beleuchtungsmittel hat einen wesentlichen Einfluss auf die Leuchtwirkung. Die für Innenraumanwendung und für Außenanwendung geeignete Lichtleitfaser HL Light Fibre ist eine Niederspannungsalternative zur Neonbeleuchtung in Anwendungen der Bau- und Akzentbeleuchtung.



### Extraktionslicht

Das Extraktionslicht wurde entwickelt, um ein intensives Licht von nur einer Seite der Faser auszustrahlen. Das so extrahierte Licht hat ein besonderes Winkellichtfeld und bewirkt durch diese zielgerichtete Ausbreitung und Abstrahlung eine wirksame zielgerichtete Beleuchtung von Orten, wie beispielsweise Arbeitsplätzen und Ausstellungsvitrinen. Die Lichtleitfaser mit dem engen Lichtfeld ist ausschließlich für Innenraumanwendungen vorgesehen. Die Lichtleitfaser mit dem breiten Lichtfeld hingegen ist für Außenanwendungen geeignet.

# Optische Eigenschaften

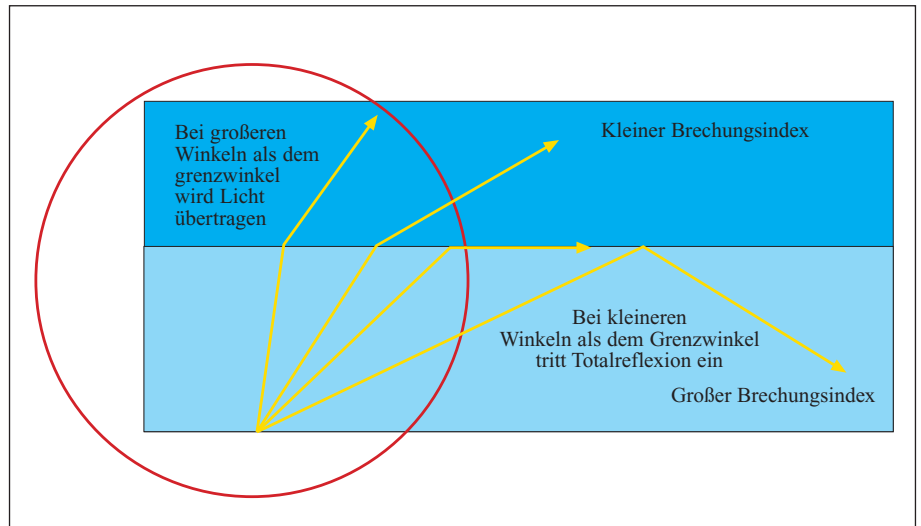
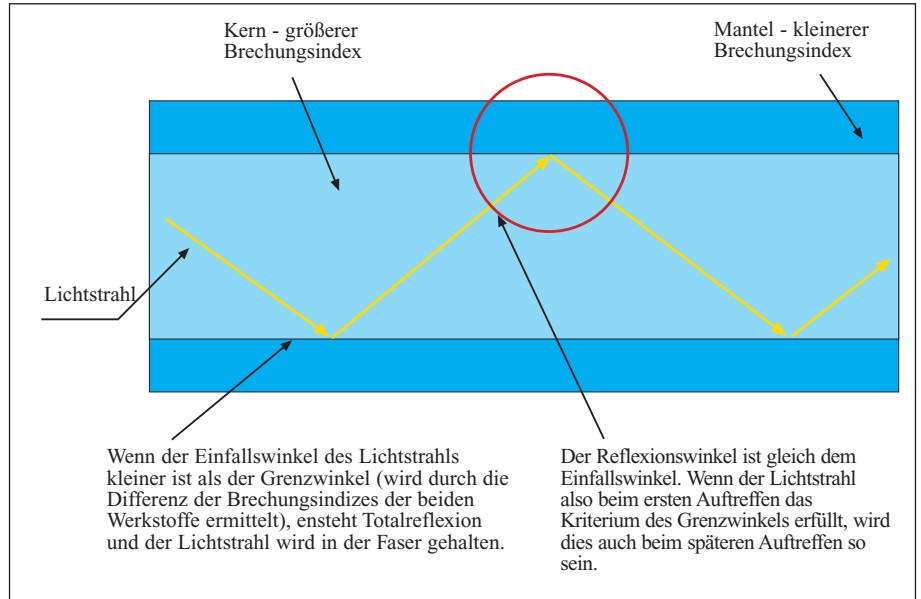
Das Prinzip der Lichtübertragung durch eine Lichtleitfaser kann anhand eines physikalischen Gesetzes, des sogenannten Snell-Gesetzes, erklärt werden.

Wenn das Licht in einem niedrigen Winkel in die Lichtleitfaser eintritt, wird es im gleichen Winkel durch die Faser übertragen. Auch als totale Innenreflexion bezeichnet, müsste der Wirkungsgrad dieser Lichtübertragung theoretisch 100% betragen. Die totale Innenreflexion tritt in der Lichtleitfaser durchgängig auf und überträgt somit das Licht.

Eine effiziente Reflexion ist wichtig: der Wirkungsgrad schwankt immer signifikanter mit zunehmender Anzahl der Innenreflexionen.

Der für die totale Innenreflexion notwendige Lichteinfallswinkel ändert sich in Abhängigkeit vom Brechungsindex des Faserkerns und des Glasfasermantels (des Claddings). Je höher der Brechungsindex des Kerns ist, umso niedriger muss der Reflexionswinkel sein, um die totale Innenreflexion zu erzielen. Die Lichtleitfaser **3M Light Fibre** kann die totale Innenreflexion bereits bei einem Einfallswinkel von etwa 40 Grad erzielen.

## Wie funktionieren faseroptische Systeme?



## Vorteile von Lichtleitfasern

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| Verteilter Lichtstrom:                | Lichtleitfasern verteilen sehr helle Lichtpunkte, schaffen große Leuchtstreifen, ermöglichen eine gut steuerbare Beleuchtung durch gerichtetes oder Akzentlicht und eignen sich hervorragend für die Beleuchtung von Räumen mit hohen Decken und unter Wasser. |
| Licht ohne Strom:                     | in Gefahrenbereichen, Nassbereichen und Nassräumen und in Bereichen, in deren Nähe sich Menschen aufhalten.  |
| Licht ohne Wärmeerzeugung:            | geschlossene Bereiche mit Überschusswärme, Kühlsysteme.  |
| Licht ohne UV- und Infrarotstrahlung: | als Beleuchtung in Museen, Bibliotheken und anderen Einsatzorten, an denen ultraviolettes oder Infrarotlicht Schäden oder Beschädigungen verursachen können.   |
| Kosteneinsparung:                     | Die Wartungskosten werden gesenkt, da weniger Lichtquellen erforderlich sind.  |

## Weitere Vorteile des großen massiven Kerns der Lichtleitfaser 3M Light Fibre im Vergleich zur verseilten Faser

Der große, massive Kern der Lichtleitfaser 3M Light Fibre kann mehr Licht übertragen als ein verseiltes Faserbündel des gleichen Durchmessers:

### Massiver Kern

- die gesamte Oberfläche (100%) nimmt das Licht von der Lichtquelle auf;
- die Faser lässt sich problemlos spleißen;
- Lichtextraktion.

### Gebündelt

- < 60% der Oberfläche nehmen das Licht von der Lichtquelle auf;
- kein Spleißen möglich;
- keine Lichtextraktion.

### Vollkernfaser:

- Packungsfaktor = 1
- Die gesamte Querschnittsfläche des Kerns kann Licht übertragen
- Kein Packungsverlust



### Verseilte Faser:

- Packungsfaktor < 1
- Nur ein Bruchteil der Querschnittsfläche des Faserbündels ist wirklich eine Faser. Die Lichtmenge, die durch die kleinen Fasern eingefangen und übertragen werden kann, wird stark reduziert
- Gewichtseinsparung durch größere Packungsdichte

## Anwendungsfälle und Einsatzgebiete

Baubeleuchtung;  
 Leuchtschilder;  
 Kanalbeschriftung;  
 Schaukästen;  
 Beleuchtungen im gewerblichen und industriellen Bereich;  
 Beleuchtung von Museen, Ausstellungsvitrinen;  
 Beleuchtung von Notausgängen und Hilfswegen;  
 Seetechnische Anwendungen.

Lichtleitfaser 3M Light Fibre (Standardausführung)	
Abmessungen (mm)	
<b>Seitenlicht</b>	
Artikelnummer	<b>LF120</b>
Kernendurchmesser	12,6
Außendurchmesser des Mantels (Claddings)	13,5 + 0,4 / - 0,6
<b>Seitenlicht mit klarer Faserhülle</b>	
Artikelnummer	<b>LF120C</b>
Kernendurchmesser	12,6
Außendurchmesser des Mantels (Claddings)	13,5 + 0,4 / - 0,6
Außendurchmesser der Faserhülle <sup>1</sup>	17,5 + 0,3 / - 0,7
<b>Endlicht</b>	
Artikelnummer	<b>LF120B</b>
Kernendurchmesser	12,6
Außendurchmesser des Mantels (Claddings)	13,5 + 0,4 / - 0,6
Außendurchmesser der Faserhülle	17,5 + 0,3 / - 0,7

<sup>1</sup> Eine klare Faserhülle wird für Außenanwendungen benötigt.

## 3M Light Fibre (Standard Type)

Kernmaterial	flexibler, ausvulkanisierter Polymethacrylsäureester
Numerische Apertur (NA):	0,65 Die numerische Apertur der Faser wird durch die Brechungsindizes des Kerns und des Mantels (Claddings) bestimmt: $NA = \sqrt{\eta_{\text{core}}^2 - \eta_{\text{clad}}^2}$
Erhältliche Faserlängen:	30 m und 60 m,. Länge nach Kundenvorgabe auf Anfrage
Biegeradius:	das 8-fache des Faserdurchmessers ohne signifikanten Lichtverlust
Lichtübertragung bei 580 nm:	3% Verlust pro Meter bei Faser 12 mm (0,12 dB/m), Quellen-NA = 0,5 (schwankt etwas in Abhängigkeit von der Quellen-NA und dem Durchmesser; dieser Verlustwert beinhaltet die Seitenlichtemission)
Farbkonstanz (bei einer Lichtquelle 9500K):	visuell wahrnehmbar gleichmäßig über 60 Meter Seitenlichtfaser
Betriebstemperaturbereich:	-20°C bis 60°C (mindestens 0°C bei der Montage)
Temperaturkonstanz: (beschleunigte Alterung)	länger als drei Jahre bei 60°C länger als zehn Jahre bei 20°C
Feuchtigkeitsbeständigkeit:	ein Jahr lang nach dem Feuchtigkeits/Wärmebeschleunigungsversuch bei 40°C und einer relativen Luftfeuchte von 80% keine signifikante Veränderung

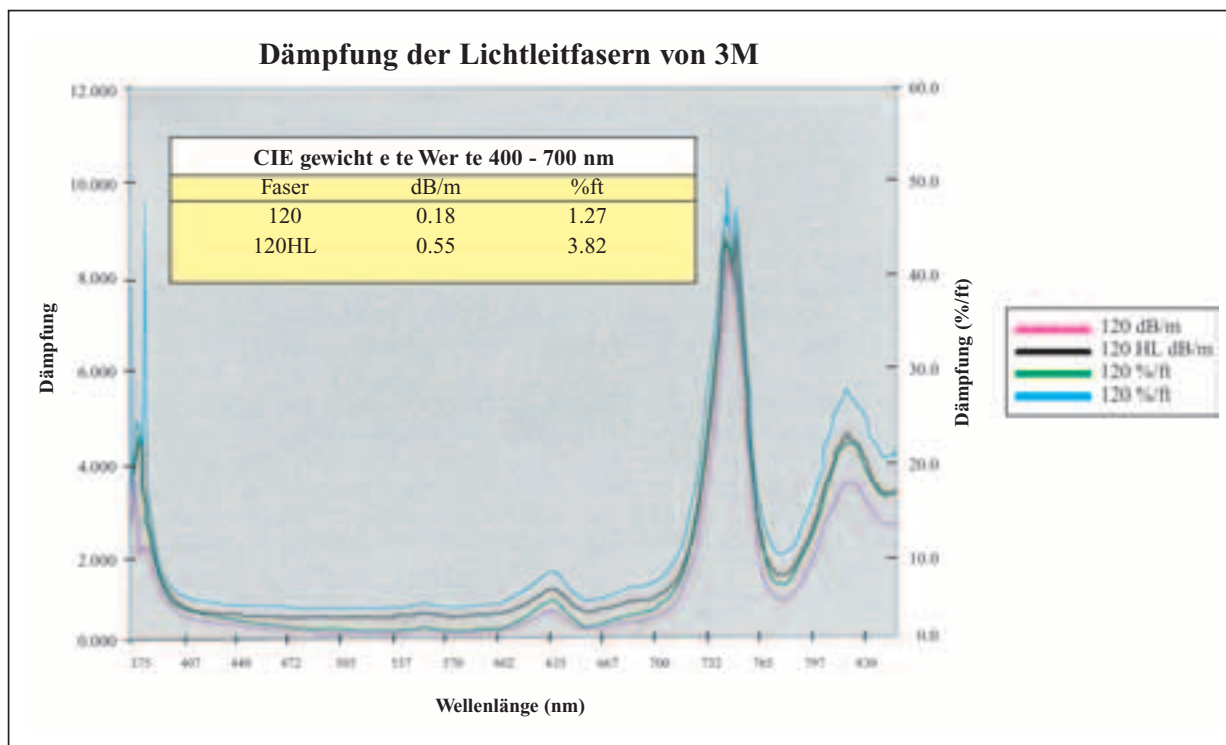


Abbildung 1. Dämpfung bei Standardlichtleitfasern (Seitenlicht und Endlicht) und HL-Lichtleitfasern (hohe Leuchtdichte).

# Lichtfaser 3M High Luminance (HL) Light Fibre (hohe Leuchtdichte)

Abmessungen (mm)

Artikelnummer	LF120HL
Kernendurchmesser	12,6
Außendurchmesser des Mantels (Claddings)	13,5 + 0,4 / - 0,6

Kernmaterial	flexibles, ausvulkanisiertes Polymethacrylat C
Numerische Apertur (NA) :	0,65 Die numerische Apertur der Faser wird durch die Brechungsindizes des Kerns und des Mantels: (Claddings) bestimmt $NA = \sqrt{\eta_{\text{core}}^2 - \eta_{\text{clad}}^2}$
Erhältliche Faserlängen:	10 - 20 – 60 m. Längen nach Kundenvorgabe auf Anfrage.
Biegeradius:	das 8-fache des Faserdurchmessers
Lichtübertragung bei 580 nm:	11% Verlust pro Meter bei Faser 12 mm (0,5 dB/m), Quellen-NA = 0,5 (schwankt etwas in Abhängigkeit von der Quellen-NA und dem Durchmesser, dieser Verlustwert beinhaltet die Seitenlichtemission)
Seitenlichthelligkeit:	etwa drei bis fünf Mal heller als Standardseitenlichtfasern
Gleichförmigkeit der Seitenlichthelligkeit:	bei zwei Beleuchtungsmitteln visuell wahrnehmbar gleichförmig über 20m
Farbkonstanz (bei einer Quelle von 9500K):	visuell wahrnehmbar gleichförmig über die gesamte Faserlänge
Betriebstemperaturbereich:	-20°C bis 60°C (mindestens 0°C bei der Montage)
Temperaturkonstanz: (beschleunigte Alterung)	länger als drei Jahre bei 60°C länger als zehn Jahre bei 20°C
Feuchtigkeitsbeständigkeit:	ein Jahr lang nach dem Feuchtigkeits-/Wärmebeschleunigungsversuch bei 40°C und einer relativen Luftfeuchte von 80%
Außenanwendung:	HL-Fasern sind für Innenraum- und Außenanwendung geeignet.



## Wandspiralen:

Bei Außenwandreklamen zeigen sich die vielfältigen und innovativen Einsatzmöglichkeiten der Lichtleitfaser 3M Light Fibre.

- Eine einzigartige Beleuchtung schafft Illusionen, die die Blicke der Menschen auf sich ziehen. Der kreativen Gestaltung und den Einsatzmöglichkeiten sind praktisch keine Grenzen gesetzt.



- Durchsichtige, gebogene Glasscheiben laufen an der Außenfassade des Gebäudes entlang. Die Lichtleitfaser 3M Light Fibre befindet sich zwischen dem Glas und dem Gebäude.



## Dachbeleuchtungen:

Gut erkennbare Akzente lockern die Dachlinie auf und laden zum näheren Hinschauen ein.

- Die Lichtleitfaser 3M Light Fibre ist wartungsfreundlich und kostensparend in der Instandhaltung und damit insbesondere für Lizenznehmer attraktiv.
- Zum Auswechseln von Glühbirnen wird keine Leiter benötigt. Das bedeutet mehr Sicherheit und weniger Ausfallzeit.



## Amphitheaterbrunnen:

Die Lichtleitfaser 3M Light Fibre beleuchtet Wasserstrahlen und Fontänen mit einem wechselnden Farbspiel und erzeugt damit eine wirklich theaterreife Vorstellung.

- Farbige Wasserfontänen tanzen im Takt zur Musik.
- Die Beleuchtungstechnik befindet sich in einem Technikraum hinter der Bühne.
- Die Lichtleitfaser 3M Light Fibre ist im Brunnen installiert und bildet zahlreiche wasserdichte Scheinwerfer.



## Theaterbeleuchtung:

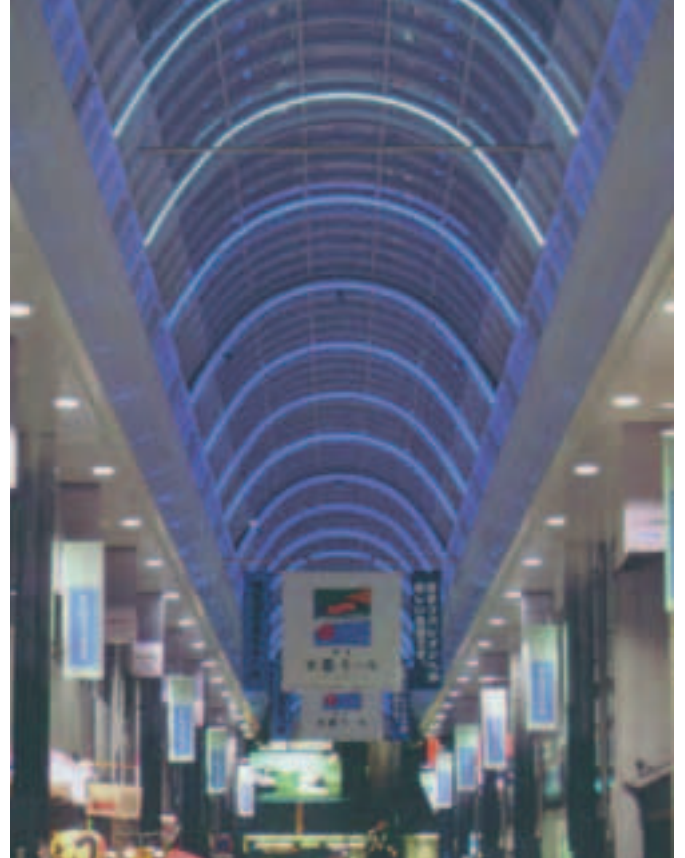
Die Theaterbeleuchtung unterstreicht bestimmte Deckenmaße und verstärkt damit die räumliche Wirkung.

- Die Theaterbeleuchtung verstärkt die räumliche Wirkung des Raumes.
- Lange Abschnitte aus der Lichtleitfaser 3M HL Light Fibre schaffen den Eindruck visuell gleichförmiger Deckenwölbungen.

## Passagenbeleuchtung:

Große, farbenprächtige Gewölbe in Passagen und Arkaden werden ohne sichtbare Unterbrechung durchgängig beleuchtet.

- Ein Steuergerät steuert das Lichtsystem so an, dass sich regelmäßig wechselnde Muster ergeben.
- Das Lichtsystem kann in einer wartungsfreundlichen Höhe angeordnet werden.



## Ladenbeleuchtung:

Eine auffällige und außergewöhnliche Beleuchtung wertet den Verkaufsraum auf und verleiht ihm Charakter.



### Dekorative Balkone:

Sich ständig ändernde Farben erzeugen Lichtstrudel und verleihen dem Gebäude einen weicheren Ton.

- Die wartungsfreundliche, innovative Beleuchtung bildet einen weichen Kontrast zu den ansonst harten Linien der Betonkonstruktion.

### Lichtbögen:

Elegante und verspielte Lichtbögen schaffen ein ansprechendes inneres Ambiente.

- Die Lichtleitfaser 3M Light Fibre ist dort eine wertvolle Hilfe, wo hohe gestalterische Ansprüche gestellt werden und vielseitige Einsatzmöglichkeiten gefragt sind. Es bietet ganz neue Möglichkeiten in der Innendekoration.
- Farbfilter rotieren in den Beleuchtungskörpern und verändern die Farbe der Lichtleitfaser 3M Light Fibre.



**3M Italia SpA**

Specified Construction Markets  
Via S. Bovio, 3 Loc. San Felice  
200090 Segrate MI  
Tel.: 39270352180 - Fax: 39270352099

**3M United Kingdom**

3M House, P.O. Box 1  
Market Place Bracknell, Berkshire  
RG 12 1JU England  
Phone: 44-1344858000 - Fax: 44-1344858278

**3M Deutschland GMBH**

Carl Schurz Strasse, 1  
41453 Neuss  
Phone: 49-2131142032 - Fax: 49-2131142649

**3M Svenska AB**

Bollstanaesvaegen, 3  
S-191 89 Sollentuna  
Phone: 46-8922100 - Fax: 46-87545537

**3M Oesterreich GES M.B.H.**

Brunner Feldstrasse 63  
A-2380 Perchtoldsdorf  
Phone: 43-186686200 - Fax: 43-186686242

**Suomen 3M OY**

Lars Sonckin Kaari, 6  
PL 90, 02600 ESPOO  
Phone: 35-95252452 - Fax: 35-95122944

**3M Schweiz AG**

Eggstrasse, 93  
CH 8803 Rueschlikon  
Phone: 41-17249090 - Fax: 41-17249450

**3M Norge A/S**

Hvamveien, 6  
N 2013 Skjetten  
PO BOX 100  
Phone: 47-63847500 - Fax: 47-63841788

**3M A/S**

Fabriksparken, 15  
DK2600Glostrup  
Phone: 45-4480100 - Fax: 45-43968596

**3M Espana S.A.**

Apartado 25 Madrid  
Phone: 34-913216133 - Fax: 34-913216002

**3M France**

Boulevard de l'Oise  
F-95006 Cergy-Pontoise Cedex  
Phone: 33-131316970 - Fax: 33-130317426

**3M Belgium N.V/S.A.**

Hermeslaan, 7  
B1831 Diegem  
Phone: 32-27225111 - Fax: 32-27200225

**3M Nederland B.V.**

Industrieweg, 24  
2382 NW Zoeterwoude  
2300 Ad Leiden  
Phone: 31-715450450 - Fax: 31-715450212

**3M de Portugal LDA**

Rua Conde de Redondo 98  
1169 Lisbon Codex  
Phone: 351-13134500 - Fax: 351-13134680

**3M Sanayii ve Ticaret A.S.**

Nispetiye Cad. Akmerkez Blok 3  
80600 Istanbul  
Phone: 90-2122822382 - Fax: 90-2122821739

**3M Hellas Ltd**

20 Kifissias ave.  
GR151 25 Maroussi  
GR 14110 Heraklion Athens  
Phone: 30-16885294 - Fax: 30-16843281

**United Arab Emirates****3M Gulf Ltd**

4th floor, entrance 4  
Hamarain Center, Deira, Dubai  
PO BOX 20191  
Phone: 00971-14626160 - Fax: 00971-42622662

**3M Cesko**

Spol: S.V.O. Vyskocilova, 1  
140 00 Praha 4  
Phone: 420-261380111 - Fax: 420-261380110

**3M Poland**

sp.zo.o al. Katowicka, 117  
Kajetany 05-830 Nadarzyn  
Phone: 48227396000 - Fax: 48227396001

**3M Hungaria KFT**

Vaci út178  
H-1138 Budapest  
Phone: 36-12707777 - Fax: 36-13200951

**3M East ag**

Grundstrasse 14  
CH 6343 Rotkreuz  
Phone: 41-417994040 - Fax: 41-417994440

**3M Romania srl**

World Trade Centre  
Bd Expozitiei, sector 1  
Bucharest  
Phone: 40-112243181 - Fax: 40-12243184

**3M (East) AG**

Trg republike, 3  
1100 Ljubljana - Slovenia  
Phone: 386-61/1256-414 - Fax: 386-61/1257-286

**3M Representation Office**

Hotel Intercontinental  
Buzanova, 2  
10000 Zagreb - Croatia  
Phone: 385-1-2302.466 - Fax: 385-1-2302.471

