

Verkehrssicherheit

Reflektierende Folien

3M™ Diamond Grade™ DG³

Reflective Digital Sheeting Serie 4000UDS

Produktinformation Serie 4000UDS August 2025

1 Produktbeschreibung

3M™ Diamond Grade™ DG³ Reflective Digital Sheeting Serie 4000UDS ist eine retroreflektierende mikroprismatische Digitalfolie zur Fertigung von vertikalen RAL-Güteverkehrszeichen, bedruckt mit UV-Tintenstrahldruck (UVIJ) Tinten und mit 3M™ Schutzlaminat 1170C oder 3M™ Premium Schutzlaminat 1160i laminiert.

3M™ Diamond Grade™ DG³ Reflective Digital Sheeting Serie 4000UDS ist nicht für die Anwendung ohne 3M™ Schutzlaminat 1170C oder 3M™ Premium Schutzlaminat 1160i geeignet. Die Serie 4000UDS ist mit einem lösungsmittelfreien Klebstoff, ohne die Verwendung organischer Lösungsmittel, beschichtet¹.



3M™ Diamond Grade™ DG³ Reflective Digital Sheeting Serie 4000UDS ist für die Herstellung eines retroreflektierenden Signalbildmaterials von ortsfesten Verkehrszeichen mit einer Europäischen Technischen Bewertung (ETA) zertifiziert. Alle Bestimmungen bezüglich der Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit, die in der ETA-24/0246 beschrieben sind, wurden angewendet und das Produkt erfüllt alle vorgeschriebenen Anforderungen (siehe die Leistungserklärung am Ende dieses Dokuments für weitere Details). Der Hersteller des digital bedruckten retroreflektierenden Signalbildmaterials kann die Erstprüfungen der ETA für die Verkehrsfarben und Kombinationen verwenden, die in ETA 24/0246 abgedeckt sind.

3M™ Diamond Grade™ DG³ Reflective Digital Sheeting Serie 4000UDS ist in den folgenden Farben erhältlich.

Farbe	Produktname
Weiß	4090UDS
Gelb	4091UDS
Fluoreszierend Gelb	4081UDS
Fluoreszierend gelb-grün	4083UDS
Fluoreszierend Orange	4084UDS

Tabelle 1. Produktportfolio und -bezeichnung

¹ Aufgrund der Verwendung von organischen Hilfsstoffen in der Fertigung des Klebstoffs können sich Spuren von organischen Lösungsmitteln im Fertigprodukt befinden.

2 Photometrische und farbmetrische Eigenschaften

Der anfängliche Mindestrückstrahlwert der 3M™ Diamond Grade™ DG³ Reflective Digital Sheeting Serie 4000UDS, laminiert mit transparenter 3M™ ElectroCut™ Film 1170C oder 3M™ Premium Schutzlaminat 1160i, gemessen gemäß dem in der CIE-Veröffentlichung Nr. 54.2 festgelegten Verfahren unter Verwendung der CIE-Normlichtart A, entspricht den Werten in Tabelle A. Die Winkeldefinitionen gelten für das CIE-Goniometersystem (koplanare Geometrie). Die Folie ist in einer Ausrichtung von 0° auf dem Goniometer anzubringen (wie unten gezeigt).

Tabelle A entspricht den Anforderungen für Klasse R3C-UK in BS EN 12899-1:2007.

Geometrie der Messungen $\beta 2 = 0, \epsilon = 0$	$\alpha = 0,2^\circ$		$\alpha = 0,33^\circ$		$\alpha = 0,5^\circ$		$\alpha = 1,0^\circ$	
	$\beta 1 =$		$\beta 1 =$		$\beta 1 =$		$\beta 1 =$	
	5°	30°	5°	30°	5°	30°	5°	30°
Weiß	580	220	300	140	420	150	120	45
Gelb	435	165	250	128	315	110	90	34
Fluoreszierend Gelb	350	130	180	90	250	90	72	27
Fluoreszierend Gelb-grün	460	180	240	110	340	120	96	36
Fluoreszierend Orange	175	66	90	42	125	45	36	14

Tabelle A: Mindestretroreflexionskoeffizient [$\text{cd} / (\text{lx} \cdot \text{m}^2)$] für Klasse R3C-UK

Tabelle B charakterisiert die Folien für den mittleren und nahen Bereich. Tabelle B entspricht den Anforderungen der DIN 67520:2024 Klasse RA 3B.

Geometrie der Messungen $\beta 2 = 0, \epsilon = 0$	$\alpha = 0,33^\circ$				$\alpha = 1,0^\circ$				$\alpha = 1,5^\circ$			
	$\beta 1 =$				$\beta 1 =$				$\beta 1 =$			
	5°	20°	30°	40°	5°	20°	30°	40°	5°	20°	30°	40°
Weiß	300	240	165	30	35	30	20	3,5	15	13	9	1,5
Gelb	195	155	110	20	23	20	13	2	10	8	6	1
Fluoreszierend Gelb	195	155	110	20	23	20	13	2	10	8	6	1
Fluoreszierend Gelb-grün	240	190	130	24	28	24	16	2,5	12	10	7	1
Fluoreszierend Orange	90	70	30	9	10	9	6	1	4,5	4	2,5	#

Tabelle B: Mindestretroreflektionskoeffizient [$\text{cd} / (\text{lx} \cdot \text{m}^2)$] für die Leistungsklasse RA 3B für mittlere und kurze Entfernungen

Die anfänglichen Farbkoordinaten und Leuchtdichtefaktoren entsprechen den Anforderungen in Tabelle C, wenn sie mit der CIE-Normlichtart D65 beleuchtet und mit einer 45/0-Geometrie gemessen werden. Die Farborte für Weiß und Gelb entsprechen der Klasse CR2 der Norm EN 12899-1:2007 für Materialien der Klasse RA 2. Der Leuchtdichtefaktor für Weiß und Gelb übertrifft die Anforderungen für eine verbesserte Tagessichtbarkeit.

Farbe	1		2		3		4		Luminanzfaktor
	x	y	x	y	x	y	x	y	β
Weiß	0,305	0,315	0,335	0,345	0,325	0,355	0,295	0,325	$\geq 0,40$
Gelb	0,494	0,505	0,470	0,480	0,513	0,437	0,545	0,454	$\geq 0,24$
Fluoreszierend Gelb	0,521	0,424	0,557	0,442	0,479	0,520	0,454	0,491	$\geq 0,38$
Fluoreszierend Gelb-grün	0,387	0,610	0,460	0,540	0,438	0,508	0,376	0,568	$\geq 0,70$
Fluoreszierend Orange	0,595	0,351	0,645	0,355	0,570	0,429	0,531	0,414	$\geq 0,25$

Tabelle C: Farbort und Leuchtdichtefaktor

Bei bedruckten transparenten Farbbereichen auf weißen und gelben Folien beträgt der Mindestrückstrahlwert bei Verarbeitung gemäß den Empfehlungen von 3M nicht weniger als 70% der Anforderungen für die entsprechende Farbe. Bei unbedruckten Folien, die mit einem transparenten 3M™ ElectroCut™ Film 1170C oder 3M™ Premium Schutzlaminat 1160i abgedeckt sind, beträgt der Mindestrückstrahlwert bei Verarbeitung gemäß den Empfehlungen von 3M nicht weniger als 100% des Wertes in Tabelle A und B. Die Farborte und Leuchtdichtefaktoren müssen der Tabelle C entsprechen. Dies entspricht den jeweiligen Anforderungen der EN 12899-1 und ETA-24/0246.

3 MCS™ Matched Component System

Eine vollständige Liste der aufeinander abgestimmten Komponenten für 3M™ Diamond Grade™ DG³ Reflective Digital Sheeting Serie 4000UDS finden Sie im [3M™ Sign Warranty Bulletin](#).

4 Ausrichtung

Unabhängig von der Ausrichtung auf dem Untergrund oder der endgültigen Anwendungsausrichtung nach der Installation bietet 3M™ Diamond Grade™ DG³ Reflective Digital Sheeting Serie 4000UDS eine effektive Weitwinkelreflexion. Da jedoch die Effizienz der Retroreflexion nicht bei allen Drehwinkeln gleich ist, sollte die Folie in einer Ausrichtung von 0° oder 90° auf dem fertigen Schild positioniert werden, wenn für einen bestimmten Schildtyp oder eine bestimmte Situation ein großer Anleuchtungswinkel wichtig ist. Wenn für Schilder ein hoher Anleuchtungswinkel von mehr als 40° erforderlich ist, sollte die Folie auf dem fertigen Schild in einer Ausrichtung von 0° positioniert werden.

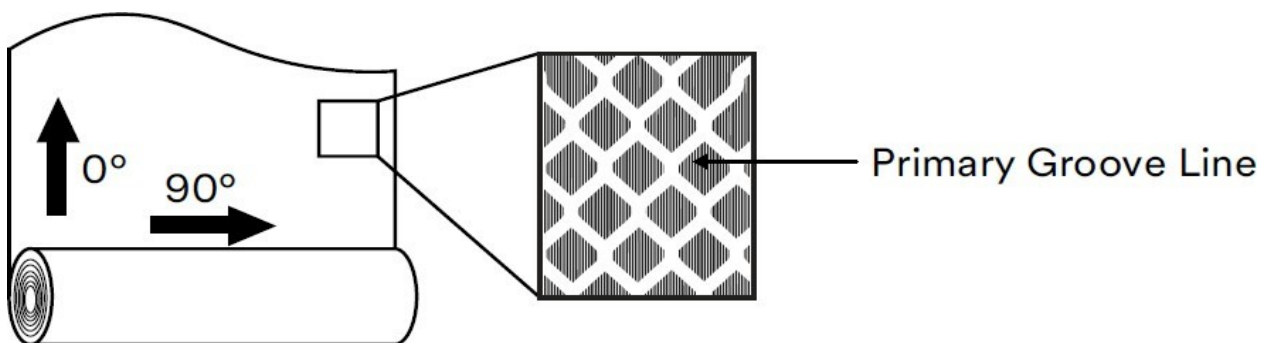
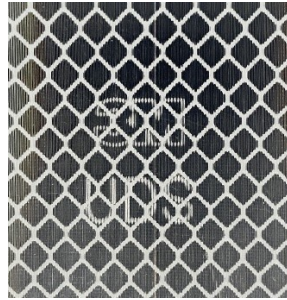


Abbildung 1 – Folienausrichtung

3M™ Diamond Grade™ DG³ Reflective Digital Sheeting Serie 4000UDS verfügt über integrierte „UDS“-Siegel, um sie von der regulären 3M™ Diamond Grade™ DG³ Reflective Sheeting Serie 4000 zu unterscheiden.



4.1 Fertigungslinien

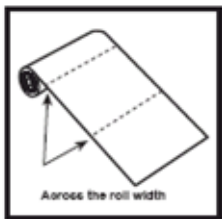


Abb. 2 - Fertigungslinien

Bei der Herstellung von prismatischen Folien entstehen Fertigungslinien im Produkt. Bei der 3M™ Diamond Grade™ DG³ Reflective Digital Sheeting Serie 4000UDS sind diese Linien etwas dicker als die Siegelstege. Die Fertigungslinien sind in kurzem Abstand sichtbar, aber weder bei Tageslicht noch bei Nacht auf der Straße erkennbar (Abb. 2).

5 Untergrund

3M™ Diamond Grade™ DG³ Reflective Digital Sheeting Serie 4000UDS wird auf für RAL-Güteverkehrszeichen vorgeschriebene Aluminiumlegierungen verklebt.

Verklebetemperatur für Folie und Blech: mindestens 15°C

Blechkanten und Flachschilder müssen sorgfältig zugeschnitten werden, damit sich die Folie benachbarter Bleche bei montierten Schildern nicht berührt. Die Substrate müssen sorgfältig auf Haftung und Haltbarkeit der Schilder geprüft werden. 3M™ Diamond Grade™ DG³ Reflective Digital Sheeting Serie 4000UDS ist für Anwendungen auf flachen Substraten konzipiert. Bei Anwendungen mit einem Krümmungsradius von weniger als 130 mm sollten zusätzlich Nieten oder Schrauben verwendet werden.

Schadensfälle durch unsachgemäße Substratauswahl oder Oberflächenvorbereitung liegen nicht in der Verantwortung von 3M.

6 Verarbeitung

6.1 Verklebung mit Andruckrolle

3M™ Diamond Grade™ DG³ Reflective Digital Sheeting Serie 4000UDS sollte bei Temperaturen von 18°C (65°F) und höher mit einer der folgenden Methoden auf die Substrate aufgebracht werden.

Druckwalzen-Verklebemaschine – siehe 3M Verarbeitungsinformation 1.4. Bei Anwendungen auf Profilen, die an den Kanten umgeschlagen werden, muss die Folie vor dem Umschlagen ausreichend erweicht werden. Das Erweichen kann durch zusätzliche Wärmezufuhr zur vorletzten Kantenwalze erreicht werden. Diese Vorgehensweise kann die Produktivität erhöhen und Rissbildung minimieren.

Handapplikator – weitere Informationen finden Sie in der 3M Verarbeitungsinformation 1.6.

Hintergrund und vollständige Beschilderungsanwendungen der Folie müssen mit einem mechanischen oder handbetriebenen Rollenlaminator durchgeführt werden.

6.2 Stoß-an-Stoß Verklebung

3M™ Diamond Grade™ DG³ Reflective Digital Sheeting Serie 4000UDS sollte Stoß-an-Stoß verklebt werden, wenn mehr als ein Stück Folie auf einem Stück Substrat verwendet wird. Die Folienstücke dürfen sich nicht berühren. Ein Spalt von bis zu 1,5 mm ist zulässig. Dadurch wird ein Aufwölben verhindert, wenn sich die Folie bei extremer Temperatur und Feuchtigkeit ausdehnt.

7 Druck

Die Folien können mit den unten beschriebenen Bildgebungsverfahren zu Verkehrszeichen verarbeitet werden. Die Kompatibilität wird durch die 3M™ MCS™ Garantie oder die 3M™ MCS™ Garantie für Verkehrszeichen gewährleistet, wenn die in den Literaturhinweisen in Abschnitt 14 genannten Druckrichtlinien befolgt werden. Weitere Informationen zu den Garantien finden Sie im Abschnitt 13 dieses Dokuments. 3M übernimmt keine Verantwortung für Fehler an Beschriftungen oder Hintergründen von Schildern, die nicht gemäß der 3M™ MCS™ Garantie für Schilder verarbeitet wurden.

7.1 Digitaldruck

3M™ Diamond Grade™ DG³ Reflective Digital Sheeting Serie 4000UDS ist mit allen von 3M zugelassenen Digitaldruckern und Tintensystemen kompatibel. Weitere Informationen finden Sie in den 3M Informationsbroschüren 1.19, 1.20 und 1.17 sowie im HP Large Format Printing Knowledge Center.

Temporäre Verkehrszeichen mit 3M™ Diamond Grade™ DG³ Reflective Digital Sheeting Serie 4084UDS (Fluoreszierend Orange) erfordern kein Schutzlaminat.

8 Schneiden

3M™ Diamond Grade™ DG³ Reflective Digital Sheeting Serie 4000UDS kann geschnitten werden. Die Schnittkanten müssen nicht versiegelt werden.

8.1 Plotter Zuschnitt

Flachbettplotter können zum Schneiden von 3M™ Diamond Grade™ DG³ Reflective Digital Sheeting Serie 4000UDS verwendet werden und bieten die gleichmäßigste und zuverlässigste Leistung.

8.1 Andere Schneidemethoden

3M™ Diamond Grade™ DG³ Reflective Digital Sheeting Serie 4000UDS kann von Hand oder mit einer Stanzform einzeln geschnitten werden. Die Schneidverfahren finden Sie in der [3M Verarbeitungsinformation 1.10](#).

9 Lagerung, Verpackung und Reinigung

Siehe [3M Informationsbroschüre 1.11](#)

10 Funktionsdauer

Siehe [3M Informationsbroschüre 1.7](#)

Eine regelmäßige Überprüfung und ein regelmäßiger Austausch der Schilder werden empfohlen, damit die Besitzer der Schilder über die Garantiezeit hinaus ihre eigenen Erwartungen hinsichtlich der Funktionsdauer festlegen können.

11 Sicherheitshinweise

Lesen Sie vor Benutzung von Chemikalien die Sicherheitshinweise auf der Verpackung und/oder dem Sicherheitsdatenblatt.

[Siehe Sicherheitsdatenblätter \(SDB\)-Suche](#)

[Siehe SVHC-Suche für Informationen zu besonders besorgniserregenden Stoffen in Erzeugnissen](#)

Befolgen Sie bei der Benutzung von Maschinen die Bedienungs- und Sicherheitsanweisungen des Maschinenherstellers.

12 Allgemeine Hinweise

Die Leistung und Funktionsdauer der 3M™ Diamond Grade™ DG³ Reflective Digital Sheeting Serie 4000UDS ist abhängig von vielen Faktoren, einschließlich (aber nicht beschränkt auf):

- Standort
- Umgebungsbedingungen (z.B. Schnee, Frost)
- Kombination von Folie, Tinte und Schutzlaminat
- Trocknungsmethoden der Tinte

13 Garantieinformation

Vorbehaltlich der Allgemeinen Geschäftsbedingungen gilt für die von 3M verkaufte 3M™ Diamond Grade™ DG³ Reflective Digital Sheeting Serie 4000UDS, die für Verkehrszeichen und -vorrichtungen in Europa verwendet wird, eine Garantie von bis zu 12 Jahren ab dem Datum der Anwendung (die genaue Definition des Zeitraums unterliegt den Verkaufsbedingungen) auf Material- und Verarbeitungsfehler, vorausgesetzt, dass:

3M™ Diamond Grade™ DG³ Reflective Digital Sheeting Serie 4000UDS gemäß allen 3M Anwendungs- und Verarbeitungsverfahren, die in den Produkt- und Informationsbroschüren von 3M, technischen Datenblättern (die der Behörde auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden) angegeben sind, verarbeitet und auf eine vertikale 10°-Oberfläche aufgebracht wird, einschließlich der ausschließlichen Verwendung von 3M kompatiblen Systemen, Prozessfarben, Schutzfolien (Lamine) und empfohlenen Anwendungsgeräten. Diese Garantie ist persönlich für den Erstkäufer der 3M™ Diamond Grade™ DG³ Reflective Digital Sheeting Serie 4000UDS und darf ohne Zustimmung von 3M nicht übertragen oder abgetreten werden.

13.1 Wichtiger Hinweis für den Käufer

Soweit gesetzlich zulässig, basieren alle hierin enthaltenen Aussagen, technischen Informationen und Empfehlungen auf Tests, die 3M für zuverlässig hält, aber die Genauigkeit oder Vollständigkeit wird nicht garantiert. Vor der Verwendung muss der Benutzer die Eignung des Produkts für den vorgesehenen Zweck bestimmen, und der Benutzer übernimmt alle Risiken und Haftungen im Zusammenhang damit. Alle Fragen der Garantie und Haftung in Bezug auf dieses Produkt unterliegen den Verkaufsbedingungen, die, soweit anwendbar, dem geltenden Recht unterliegen.

Keine hierin nicht enthaltene Aussage oder Empfehlung hat Gültigkeit oder Wirkung, es sei denn, sie ist in einer Vereinbarung enthalten, die von autorisierten Vertretern des Verkäufers und Herstellers unterzeichnet wurde.

13.2 Haftungsausschluss

Soweit gesetzlich zulässig, ersetzt die 3M Garantie alle anderen ausdrücklichen oder stillschweigenden Garantien oder Bedingungen, einschließlich, aber nicht beschränkt auf stillschweigende Gewährleistung oder Bedingung der Marktgängigkeit oder Eignung für einen bestimmten Zweck oder stillschweigende Gewährleistung, die sich aus einer Handelsbrauch oder einer Handlungsweise, einer Gewohnheit oder einer Verwendung ergibt.

13.3 Haftungsbeschränkung

Soweit gesetzlich zulässig, mit Ausnahme der oben genannten eingeschränkten Abhilfemaßnahmen und sofern nicht gesetzlich verboten, haftet 3M nicht für Verluste oder Schäden, die durch die Schilder oder ein 3M Produkt entstehen, unabhängig davon, ob es sich um direkte, indirekte, besondere, zufällige oder Folgeschäden handelt (einschließlich, aber nicht beschränkt auf entgangene Gewinne, Geschäfte oder Einnahmen in jeglicher Form), unabhängig von der geltend gemachten Rechtsgrundlage, einschließlich Gewährleistung, Vertrag, Fahrlässigkeit oder verschuldensunabhängiger Haftung.

13.4 Weitere Produktinformationen

Vergewissern Sie sich immer, dass Sie über die aktuellste Version der geltenden Produktinformation, der Informationsbroschüre oder anderer Produktinformationen auf der Website von 3M unter

<http://www.mmm.com/roadsafety> verfügen.

14 Literaturhinweise (Englisch)

3M IF 1.4	Instructions for Interstate Squeeze Roll Applicator
3M IF 1.5	Hand Application Instructions
3M IF 1.6	Hand Squeeze Roll Applicator
3M IF 1.7	Sign Base Surface Preparation
3M IF 1.10	Cutting, Premasking, and Prespacing
3M IF 1.11	Sign Maintenance Management
3M IF 1.17	User Guide 3M™ Reflective Sheeting and HP Latex 360/365 Printers
3M IF 1.19	Digital Imaging with Durst 163TS Printers on 3M™ Reflective Sheeting
3M IF 1.20	Digital Imaging with EFI H1625 RS Printer on 3M™ Reflective Sheeting
3M PB 1160i	3M™ Premium Protective Overlay Film 1160i
3M PB 1170	3M™ ElectroCut™ Film Series 1170
3M PB-Slipsheeting	3M™ Slipsheeting
3M Sign Warranty Bulletin	
3M™ MCS™ Warranty for Traffic Matrix for EFI H1625-RS	
3M™ MCS™ Warranty Matrix for EFI H1625-RS	
3M™ MCS™ Warranty Matrix for HP Latex 360/365 Printers	
3M™ MCS™ Warranty for Traffic Matrix HP 360-365	
3M™ MCS™ Warranty Matrix for Durst 163TS and 163TS-HS Printers	
3M™ MCS™ Warranty for Traffic Matrix for Durst 163TS & 163TS-H	
3M™ MCS™ Warranty Matrix for HP Latex 1500 Printer	
3M™ MCS™ Warranty Matrix for Traffic for HP Latex 1500 Printer	
HP 700, HP 800 Matrix	
HP 700, HP 800 Matrix for Traffic	
HP Large Format Printing Knowledge Center	

Internet: <http://www.mmm.com/roadsafety>

3M übernimmt keine Verantwortung für Verletzungen, Verluste oder Schäden, die durch die Verwendung eines Produkts entstehen, das nicht von uns hergestellt wurde. Wenn in der Literatur auf ein handelsübliches Produkt eines anderen Herstellers verwiesen wird, ist es Aufgabe des Anwenders, sich über die vom Hersteller angegebenen Vorsichtsmaßnahmen für dessen Verwendung zu informieren.

Wichtiger Hinweis

Alle hierin enthaltenen Aussagen, technischen Informationen und Empfehlungen basieren auf Tests, die 3M zum Zeitpunkt der Veröffentlichung für zuverlässig hält, jedoch wird keine Gewähr für deren Richtigkeit oder Vollständigkeit übernommen, und die folgenden Bestimmungen ersetzen alle ausdrücklichen oder stillschweigenden Gewährleistungen oder Bedingungen. Die einzige Verpflichtung des Verkäufers und Herstellers besteht darin, die Menge des Produkts zu ersetzen, die sich als fehlerhaft erwiesen hat. Weder der Verkäufer noch der Hersteller haften für Verletzungen, Verluste oder Schäden, die direkt, indirekt, speziell oder als Folge der Verwendung oder der Unmöglichkeit der Verwendung des Produkts entstehen. Vor der Verwendung muss der Benutzer die Eignung des Produkts für den von ihm beabsichtigten Verwendungszweck feststellen und übernimmt alle damit verbundenen Risiken und Haftungen. Aussagen oder Empfehlungen, die nicht in diesem Dokument enthalten sind, haben keine Gültigkeit oder Wirkung, es sei denn, sie sind in einer von Vertretern des Verkäufers und des Herstellers unterzeichneten Vereinbarung enthalten.

3M, ElectroCut und MCS sind eingetragene Marken der 3M Company. Alle anderen Markenzeichen gehören ihrem jeweiligen Eigentümer. Der Einsatz von Markenzeichen und Markennamen in diesen Produktinformationen richtet sich nach den in den USA geltenden Vorgaben. Diese können sich von denen in anderen Ländern unterscheiden.

Weitere Unterstützung

Bei spezifischen Fragen zu reflektierenden 3M™ Produkten wenden Sie sich bitte an Ihren lokalen 3M Vertreter oder an:

3M Deutschland GmbH Verkehrssicherheit

Carl-Schurz-Straße 1
41453 Neuss
Tel: 02131/14 7475
Fax: 02131/14 3200
E-Mail: Verkehrssicherheit@mmm.com
www.3MVerkehrssicherheit.de

3M Österreich GmbH Verkehrssicherheit

Am Europlatz 2
1120 Wien
Tel: +43(0)1/86686-0
Fax: +43(0)1/86686-242
E-Mail: verkehrssicherheit-at@mmm.com
www.3m.com/at

3M (Schweiz) GmbH Verkehrssicherheit

Eggstrasse 93
8803 Rüschlikon
Tel: +41 447249272
Fax: +41 447249450
E-Mail: verkehrssicherheit-ch@mmm.com
www.3m.com/ch/verkehrssicherheit

© 3M 2025. Alle Rechte vorbehalten.