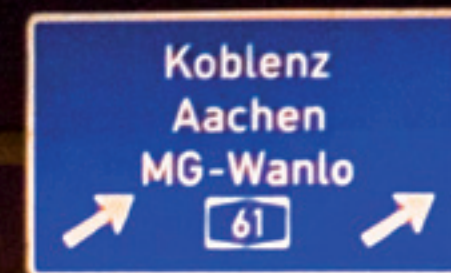




3M Science.
Applied to Life.™



3M Verkehrssicherheit

Verkehrszeichen der Zukunft

3M™ Mikroprismatische Reflexfolien

3M

3M Deutschland GmbH
Hauptabteilung Verkehrssicherheit
Carl-Schurz-Straße 1
41453 Neuss
Tel: 02131/14 74 75
Fax: 02131/14 32 00
E-Mail: Verkehrssicherheit@mmm.com
www.3m.de/verkehrssicherheit

PM 104 – Bitte recyceln.
Stand März 2017
Änderungen vorbehalten.
© 3M 2017. All rights reserved.



1. Leistungsklassen für mikrop Prismatische Reflexfolien

Mikrop Prismatische Reflexfolien von 3M erfüllen die anerkannten Gütebedingungen von Verkehrszeichen und weisen, im Vergleich zu allen herkömmlichen Reflexfolien, in jeder Leistungsklasse (RA1-RA3) höhere Reflexionswerte auf.

2. Regularien für lichttechnische Leistungsklassen

Da auf Deutschlands Straßen die Anforderungen an den Verkehrsteilnehmer, z. B. durch höhere Verkehrsdichte, erheblich gewachsen sind, muss auch die Straßenausstattung angepasst werden. Dazu empfiehlt das MLV einen nahezu durchgängigen Einsatz der Leistungsklasse RA2 und RA3 bei Verkehrszeichen und Verkehrseinrichtungen.

Wahl der Leistungsklasse bezüglich der Retroreflexion und/oder Leuchtdichte

Blau markiert sind alle Leistungsklassen mit erhöhter Qualitätsanforderung

Zeichen nach § 39 bis § 43 StVO		normales Umfeld			hell erleuchtetes Umfeld und/oder viele externe Lichtquellen		
		Autobahn	außerorts	innerorts	Autobahn	außerorts	innerorts
alle Zeichen außer den nachstehend aufgeführten	Aufstellort: rechts	RA2	RA1/RA2	RA2	RA2/RA3	RA2	RA3/be
	Aufstellort: hoch/links	RA2	RA2	RA2	RA3	RA2/RA3	RA3/be
Warte- und Haltegebote an Bahnübergängen		–	RA2/RA3	RA2/RA3	–	RA3	RA3
Warte- und Haltegebote an Kreuzungen, Einmündungen und bei verengter Fahrbahn; Zeichen für vorgeschriebene Fahrtrichtung und vorgeschriebene Vorbeifahrt		RA2/RA3	RA2	RA2/RA3	RA3	RA3	RA3/be
Zeichen in Arbeitsstellen		RA2	RA2	RA2	RA2/RA3	RA2	RA2
Sonderwege, Halteverbote und Parken; touristische Unterrichtungstafeln gemäß Z 386 StVO und VwV-StVO zu Zeichen 386		RA1					

Materialkombinationen für retroreflektierende Verkehrszeichen und Begriffe gemäß Neufassung der DIN 67520:2013-10, Oktober 2013

Reflexfolie	neue Begriffe für die Signalbildausführung		Verarbeitungstechnologie	Lamine mit Sonderfunktion
	Reflexions-Klasse	Reflexfolien-Aufbau		
3M™ Advanced Engineer Grade Prismatic 7930 Mikroprismenfolie	RA 1	C	Originalfolie	–
			Siebdruck	–
			Digitaldruck	• transparenter Schutzfilm
3M™ High Intensity Grade Prismatic Serie 3930 Mikroprismenfolie	RA 2	C	Originalfolie	• Graffiti Schutzfilm • Antitau-Schutzfilm
			Farblaminat	• Graffiti Schutzfilm • Antitau-Schutzfilm
			Siebdruck	• Graffiti Schutzfilm
			Digitaldruck	• transparenter Schutzfilm • Graffiti Schutzfilm • Antitau-Schutzfilm
3M™ Diamond Grade™ DG³ Serie 4090 Mikroprismenfolie	RA 3	C	Originalfolie	• Graffiti Schutzfilm • Antitau-Schutzfilm
			Farblaminat	• Graffiti Schutzfilm • Antitau-Schutzfilm
			Siebdruck	–
			Digitaldruck	• transparenter Schutzfilm • Graffiti Schutzfilm • Antitau-Schutzfilm

3. Produktlinien

3M™ Diamond Grade™ Reflexfolie

- Hochreflektierende, mikrop Prismatische Folie der Leistungsklasse RA3 C
- Geeignet für alle Verkehrssituationen – insbesondere an Gefahrenstellen sowie bei hoher Verkehrsdichte
- Geeignet für alle Aufstellorte – insbesondere im hell erleuchteten und normalen Umfeld innerorts, außerorts und auf Autobahnen
- Geeignet für alle Entfernungen – insbesondere für große Distanzen
- Optimal für alle Verkehrsteilnehmer einschließlich benachteiligter Verkehrsteilnehmer mit erhöhter Sitzposition (LKW, SUV) und älterer Menschen mit mehr Lichtbedarf

- **Besonderheit:**
- 3M™ Diamond Grade™ Reflexfolie in Brillant Gelb – vereint hohe Rückstrahlwerte für die Dunkelheit (RA3 C) und sorgt daneben durch fluoreszierende Eigenschaften für eine erhöhte Tagessichtbarkeit
- Hohe Wirtschaftlichkeit dank hochwertiger, langlebiger Qualität
 - 3M Mikroprismentechnologie bewährt seit über 20 Jahren
 - Umweltfreundlicher in der Herstellung verglichen mit herkömmlichen Reflexfolien

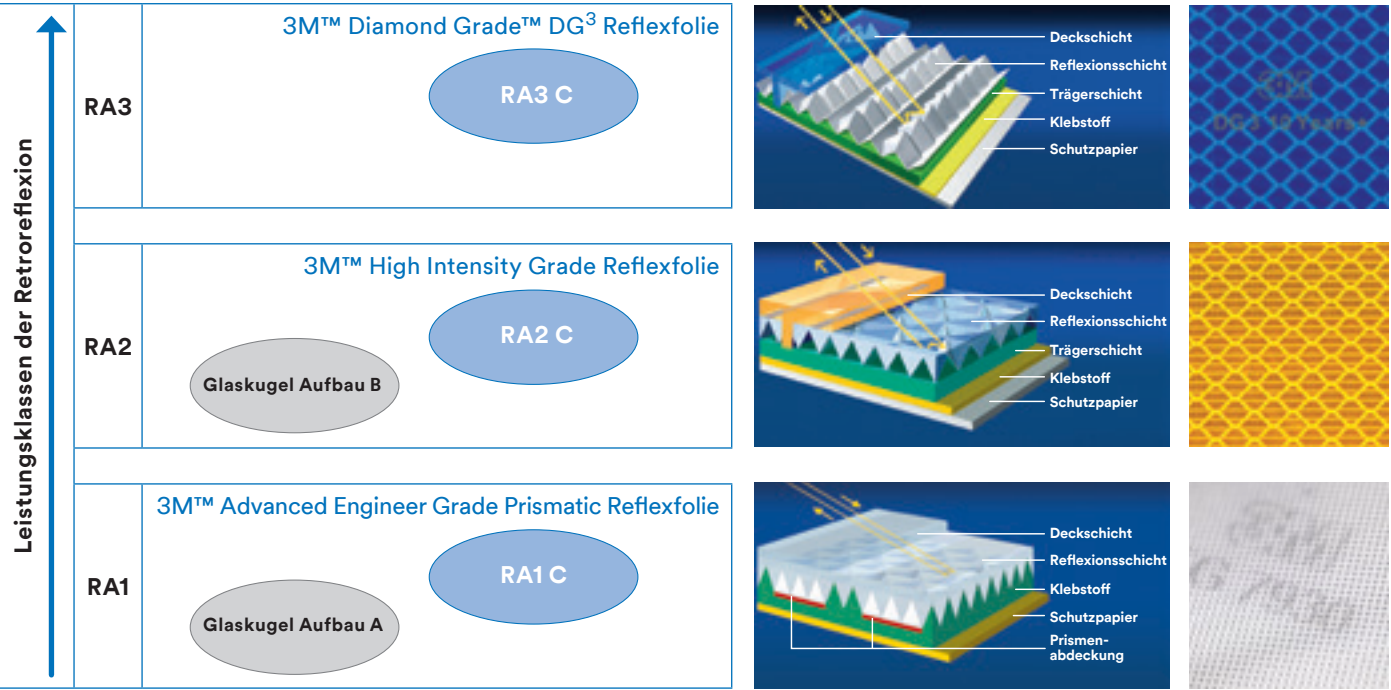
3M™ High Intensity Prismatic Reflexfolien

- Reflektierende, mikrop Prismatische Folie der Leistungsklasse RA2 C
- Geeignet für Aufstellorte auf Bundes- und Landesstraßen und im Innenstadtbereich mit normaler Umfeldleuchtdichte und mittlerem Verkehrsaufkommen
- Wirtschaftlich dank hochwertiger, langlebiger Qualität
- 3M Mikroprismentechnologie bewährt seit über 20 Jahren
- Umweltfreundlich in der Herstellung verglichen mit herkömmlichen Reflexfolien

3M™ Advanced Engineer Grade Prismatic Reflexfolien

- Reflektierende, mikrop Prismatische Folie der Leistungsklasse RA1 C
- Verbindet die Leistung der Prismen-Technologie und deren Langlebigkeit mit der einfachen Handhabung von Folien mit Glaskugel-Technologie
- Dünner und flexibler, daher einfacher zu verarbeiten als bisher bekannte prismatische Folien
- Geeignet für ein schwach beleuchtetes Umfeld mit geringem Verkehrsaufkommen
- Umweltfreundlich in der Herstellung verglichen mit herkömmlichen Reflexfolien

Positionierung der Reflexionsleistung in Abhängigkeit zum Folienaufbau



Nachhaltigkeit



4. Umweltschutz

Verantwortung für Umwelt und Gesellschaft zu übernehmen und gleichzeitig wirtschaftlich erfolgreich zu sein, ist für 3M kein Widerspruch. Ganz im Gegenteil: Beides gehört zusammen.

3M ist überzeugt, dass es effektiver ist, Umweltbelastungen von vornherein zu vermeiden, als bereits entstandene Schäden zu beheben. Bereits 1975 formulierte das Unternehmen daher umweltpolitische Grundsätze und setzte sie mit dem weltweiten Programm „Pollution Prevention Pays (3P)“ um.

Ziel ist es, dadurch die Auswirkungen des wirtschaftlichen Handelns auf die Umwelt kontinuierlich und systematisch zu reduzieren.

Ausgezeichnet

Auch von unabhängiger Seite erhält 3M regelmäßig Anerkennung für seine Nachhaltigkeitserfolge.

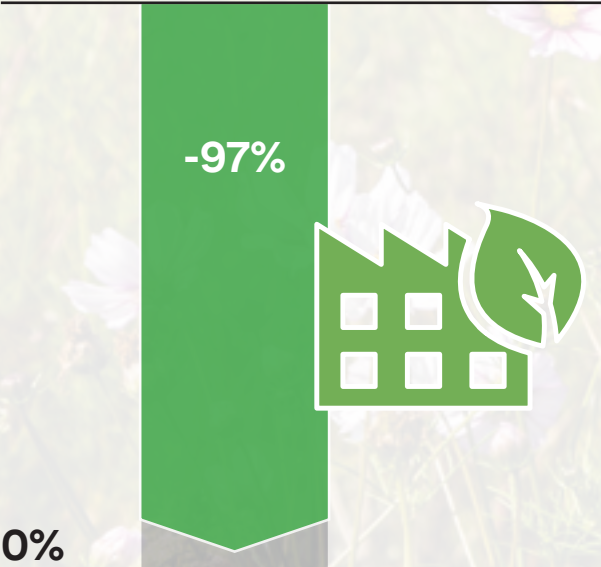
- Seit 1999 ist 3M ohne Unterbrechung in dem renommierten internationalen Nachhaltigkeits-Ranking „Dow Jones Sustainability Index“ gelistet.
- Weitere wichtige Auszeichnungen sind:
 - der „Energy Star of Sustained Excellence Award“, den die US-Umweltbehörde der 3M für ihr hervorragendes Energiemanagement bereits neun Mal in Folge verliehen hat – so häufig wie keinem anderen Unternehmen bisher
 - 2016 hat 3M das Recognition Level in Gold von EcoVadis für sein nachhaltiges soziales Engagement erhalten, und zählt damit zu den weltweit nachhaltigsten Lieferanten
 - 2013 erhielt 3M den Deutschen Nachhaltigkeitspreis für vorbildlichen Ressourcenschutz in der Sonderkategorie „Ressourceneffizienz“. Bereits 2011 wurde 3M mit dem Preis in der Kategorie „Deutschlands nachhaltigste Zukunftsstrategien (Konzern)“ ausgezeichnet.

Umweltschutz bei der Produktion von Reflexfolien

- Die 3M mikrop Prismatischen Reflexfolien werden im Gegensatz zu Glasperlenfolien mit einem erheblich geringeren Energieverbrauch, lösemittelfrei* und ohne Aluminium hergestellt. Dies steht für eine erfolgreiche Entlastung der Umwelt durch innovative Prozesse.
- Neben der Herstellung, ist auch der Einsatz von mikrop Prismatischen Folien umweltfreundlich, da für den Betrieb keine Energiekosten benötigt und der Wartungsaufwand sowie die Folgekosten durch eine lange Funktionstüchtigkeit minimiert werden.

*Gilt für 3M™ High Intensity Grade und 3M™ Diamond Grade™ Reflexolien

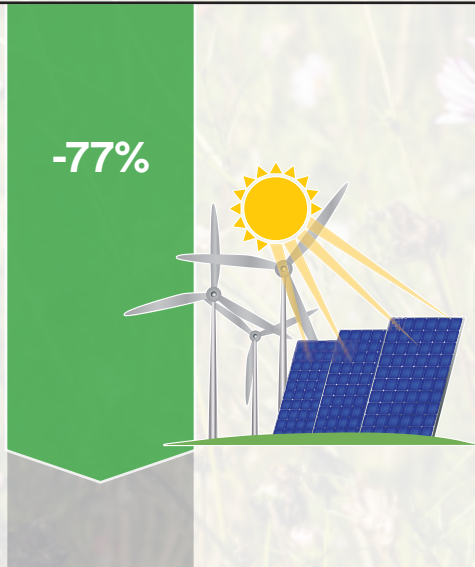
100% Emission von Lösungsmitteln



Produktionsabfälle



Energieverbrauch



Schadstoffeinsparung in der Herstellung der prismatischen Produktlinie:
3M™ High Intensity Grade Serie 3930 im Vergleich zur einer gleichwertigen Glasperlenfolie.

Geschichte der 3M Reflexfolien

5. Historie

Im Jahr 1994 gelang 3M als erstem Hersteller in Deutschland mit der Weiterentwicklung der Reflexfolien von einem Glaskugelaufbau hin zur mikropismatischen Struktur ein wirklicher Durchbruch. Seither steht 3M für die gute und dauerhafte Qualität mikropismatischer Reflexfolien.



1939

Am 1. September wird das erste Verkehrszeichen mit 3M Reflexfolie auf einer Straße in Minneapolis aufgestellt.

1944

Die 3M Forschung entwickelt Glasperlen, die stärker reflektieren und größeren Belastungen standhalten.

1971

3M™ High Intensity Grade Reflektierende Folien setzen einen neuen Standard mit dreifach höheren Reflexwerten gegenüber vorhandenen Produkten.

1989

Erste mikropismatische Reflexfolie 3M™ Diamond Grade LDP.

1994

Mit 3M™ Diamond Grade™ VIP hebt wiederum ein 3M Produkt den Standard bei Reflexfolien: Die mikropismatische Folientechnologie ermöglicht signifikant höhere Rückstrahlwerte.

2005

Auch die 3M™ High Intensity Grade Folie wird auf die moderne Mikropismatechnologie umgestellt. Dadurch werden hohe Rückstrahlwerte in Verbindung mit Langlebigkeit erreicht.

2006

Die 3M™ Diamond Grade™ DG³ Reflexfolie hat eine Rückstrahlende Wirkung auf 100% der Fläche und ist für weite und kurze Entfernungen optimal geeignet.

2009

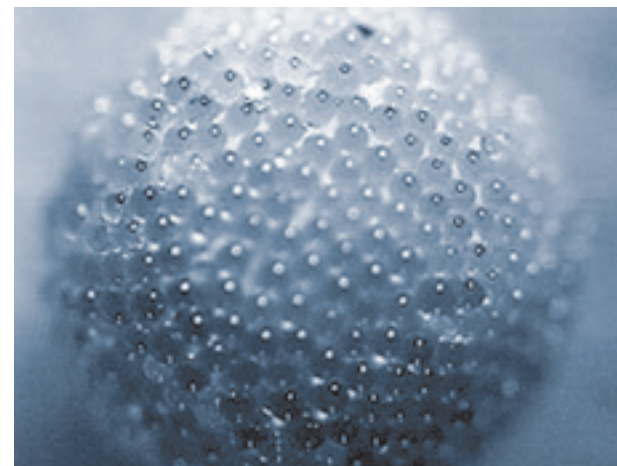
In Deutschland wird der erste Digitaldrucker für Verkehrszeichen RHO1621 eingeführt. Der Beginn einer Erfolgsgeschichte!

2012

Auch für Aufstellorte mit einer geringen Umfeldleuchtdichte kann auf die neue Mikropismatechnologie zurückgegriffen werden – 3M™ Engineer Grade Prismatic 3430.

2016

3M stellt die nächste Generation prismatischer Folien-Technologie vor: 3M™ Advanced Engineer Grade Prismatic Serie 7930.



Demografischer Wandel

6. Weitere Argumente für den Einsatz von mikroprismatischen Reflexfolien

Die Verhältnisse auf Deutschlands Straßen haben sich geändert. Ganz besonders gilt dies für die folgenden Anforderungsbereiche

- mehr ältere Verkehrsteilnehmer mit verminderter Sehkraft
- mehr Fahrzeuge mit hoher Sitzposition
- hohe Umfeldhelligkeit, besonders in Städten

Diesen sich stetig ändernden Bedingungen müssen moderne Verkehrszeichen gewachsen sein, um den Verkehrsteilnehmern ein frühes Erkennen und rechtzeitiges Handeln zu ermöglichen.

Mehr ältere Verkehrsteilnehmer mit verminderter Sehkraft

- Der öffentliche Verkehrsraum muss auf die Bedürfnisse aller ausgerichtet sein, auch die der älteren Verkehrsteilnehmer. Für die ältere Generation hat die individuelle Mobilität einen hohen Stellenwert, denn sie wird als wichtiger Bestandteil der Lebensqualität gesehen. Altersleiden, wie z. B. verminderte Sehkraft und verlangsamte Informationsverarbeitung, sind dabei hinderlich und gefährden andere Verkehrsteilnehmer.

Alternde Gesellschaft

Die Anzahl der Menschen im Alter ab 65 Jahren wird weiter steigen.

Während 2013 jede fünfte Person dieser Altersgruppe angehörte wird es 2060 jeder dritte sein.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Pressemitteilung vom 28. April 2015 – 153/15

Sehkraft, Reaktionsvermögen und Informationsverarbeitung

- Bereits ab dem 12. Lebensjahr nimmt die Sehfähigkeit des Menschen stetig ab. Die Sehkraft der über 50-jährigen ist dramatisch geringer als die jüngerer Menschen. Ein 50-jähriger braucht im Vergleich zu einem 20-jährigen eine achtmal höhere Beleuchtungsstärke, um ein Objekt gleich hell wahrzunehmen (s. Bild unten) – wenn dies nicht gegeben ist, müssen ältere Verkehrsteilnehmer das Verkehrszeichen länger fixieren, um es zu erkennen. Auch die Kontrastwahrnehmung lässt nach und die Empfindlichkeit gegenüber Blendung steigt deutlich.

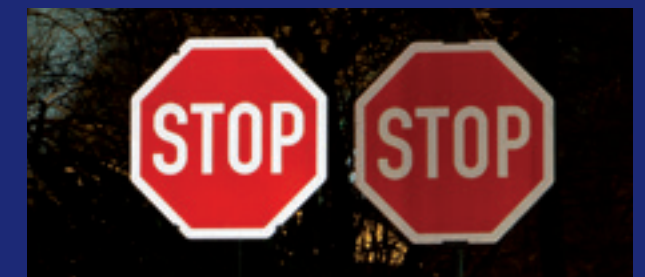
Typisches Helligkeitsempfinden von Verkehrsteilnehmern verschiedener Altersgruppen



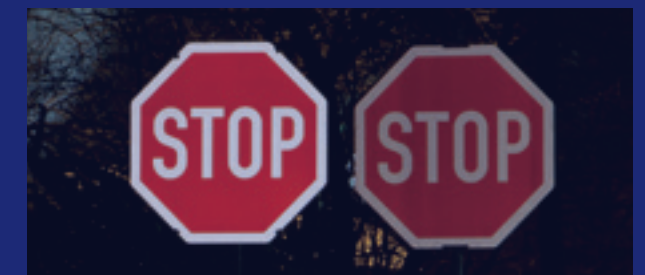
- Der Verkehrsraum muss die demografische Entwicklung besser berücksichtigen.

Durch eine mikroprismatische Reflexfolie der Leistungs-klasse RA3 C werden Informationen schneller wahrgenommen, Fahrer haben mehr Zeit sich auf weitere wichtige Informationen zu konzentrieren, wie z. B. Fußgänger, andere Verkehrsteilnehmer oder Hindernisse.

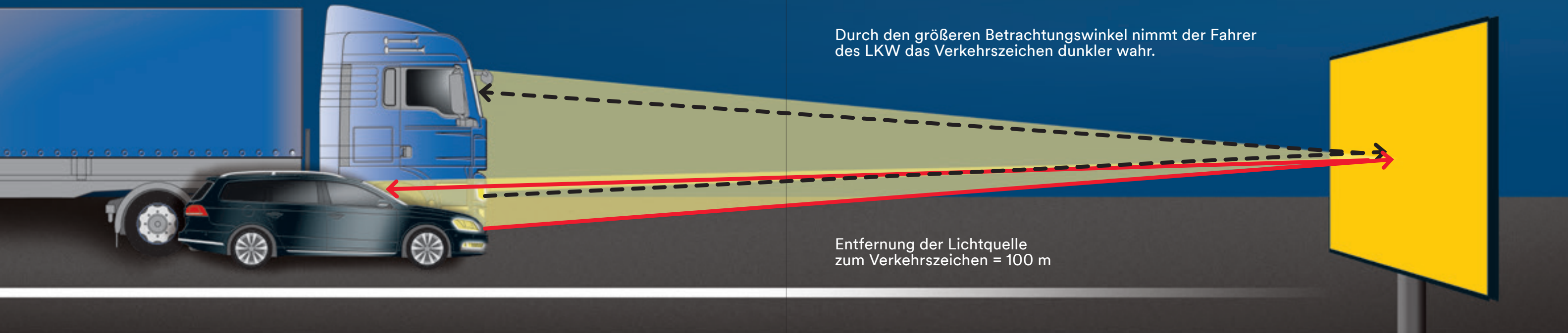
Mikroprismatische Reflexfolie – deutlich bessere Erkennbarkeit auch bei vermindertem Helligkeitsempfinden



Normales Helligkeitsempfinden: links – 3M High Intensity Grade (RA2 C), rechts – Reflexfolie auf Glaskugelbasis (RA2 B)



Vermindert Helligkeitsempfinden: links – 3M High Intensity Grade (RA2 C), rechts – Reflexfolie auf Glaskugelbasis (RA2 B)



Erhöhte Sitzposition

Mehr Fahrzeuge mit hoher Sitzposition – SUVs und LKW

- Das Segment der SUVs (Geländewagen) ist so populär wie nie zuvor. Lag der Anteil der SUVs an den Neuzulassungen anfänglich bei nur 2%, erreicht dieser im Jahr 2016 einen Marktanteil von 19%. Somit sind die SUVs von der Anzahl der Neuzulassungen mit Abstand das stärkste Segment.
- Neben den SUVs sind auch vermehrt LKW auf Deutschlands Straßen im Einsatz. Beflügelt durch den wirtschaftlichen Aufschwung legten deutsche und ausländische LKW im Jahr 2015 insgesamt 29,7 Mrd. Kilometer auf mautpflichtigen Straßen zurück.

Veränderter Blickwinkel durch erhöhte Sitzposition

- Da SUV- und LKW-Fahrer durch die hohe Sitzposition einen größeren Abstand zum Fahrzeugscheinwerfer haben als PKW-Fahrer, ergibt sich ein größerer Betrachtungswinkel beim Erkennen von Verkehrszeichen (s. Abbildung oben).

Die Folge: Verkehrszeichen werden dunkler wahrgenommen, da die Reflexfolien das Licht vermehrt zu kleinen Beobachtungswinkeln zurückgeben.

Um diesem Trend erfolgreich zu begegnen sind mikropismatische Reflexfolien mit deutlich höheren Rückstrahlwerten erforderlich.

Hellere Umgebung

Verkehrszeichen stehen in Konkurrenz um die Auffälligkeit

- mit einer steigenden Zahl von beleuchteten Werbetafeln entlang der Straße
- mit einer zunehmenden Anzahl an externen Lichtquellen (Beleuchtung von Gebäuden etc.)
- mit Fahrzeugscheinwerfern eines dichter werdenden Verkehrs.
- Damit Verkehrszeichen dennoch wahrgenommen werden, müssen sie heller sein und einen höheren Kontrastwert aufweisen – mikropismatische Reflexfolien eignen sich hervorragend dazu.

Versetzter Anstrahl-Winkel

Reflexion bei winklig versetzter Position der Lichtquelle zum Verkehrszeichen

Viele Verkehrszeichen, z. B. auf Bundesautobahnen und innerorts, sind rechts und links aufgestellt. Selbst bei seitlicher Perspektive auf das links aufgestellte Verkehrszeichen haben unsere Praxistests gezeigt, dass die mikropismatische Folienkonstruktion deutliche Vorteile gegenüber einem Glaskugelaufbau hat.

Praxistest: Gegenüberstellung von zwei Verkehrszeichen mit unterschiedlichem Aufbau – Mikroprismatisch versus Glaskugel – bei einem Anstrahl-Winkel von 30 Grad (Bild rechts / Verkehrszeichen links: 3M™ High Intensity Grade (RA2 C). Verkehrszeichen rechts: Glaskugelmateriale (RA2 B).

