



Mehrscheiben-Isolierglas

Gütesicherung

RAL-GZ 520

Ausgabe Juni 2008



Herausgeber

RAL Deutsches Institut für
Gütesicherung und Kennzeichnung e.V.
Siegburger Str. 39
53757 Sankt Augustin

Tel.: (02241) 16 05 - 0
Fax: (02241) 16 05 - 11
E-Mail: RAL-Institut@RAL.de
Internet: www.RAL.de

Nachdruck, auch auszugsweise, nicht gestattet

Alle Rechte – auch die der Übersetzung in fremde Sprachen –
bleiben RAL vorbehalten.

© 2008 RAL, Sankt Augustin

Preisgruppe 7

Zu beziehen durch:

Beuth-Verlag GmbH · Burggrafenstraße 6 · D - 10787 Berlin
Tel.: (030) 26 01-0 · Fax: (030) 26 01-1260 · E-Mail: info@beuth.de · Internet: www.mybeuth.de

Mehrscheiben-Isolierglas

**Gütesicherung
RAL-GZ 520**

**Gütegemeinschaft
Mehrscheiben-Isolierglas e.V.
Mülheimer Straße 1
53840 Troisdorf
Tel.: 02241-87 27 30
Fax: 02241-87 27 10
E-mail: info@gmiev.de
Internet: www.gmiev.de**



Die vorliegenden Güte- und Prüfbestimmungen sind von RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e. V. im Rahmen der Grundsätze für Gütezeichen in einem Anerkennungsverfahren unter Mitwirkung der betroffenen Fach- und Verkehrskreisen sowie den zuständigen Behörden gemeinsam erarbeitet worden. Die Gütesicherung wurde im Juni 2008 einer redaktionellen Revision unterzogen und liegt nunmehr in der Ausgabe Juni 2008 vor.

Sankt Augustin, im Juni 2008

**RAL DEUTSCHES INSTITUT
FÜR GÜTESICHERUNG
UND KENNZEICHNUNG E.V.**

Güte- und Prüfbestimmungen für Mehrscheiben-Isolierglas

	Präambel	3
1	Geltungsbereich	3
2	Gütebestimmungen	3
2.1	Allgemeine Anforderungen	3
2.2	Glaserzeugnisse	3
2.3	Abstandhalter und Einbauten	3
2.4	Trocknungsmittel	3
2.5	Dichtstoffe	3
2.6	Gasfüllung	4
2.7	Visuelle Anforderungen an das Mehrscheiben-Isolierglas	4
2.8	Maßtoleranzen	4
3	Systembeschreibung und Systemprüfung	4
3.1	Systembeschreibung	4
3.2	Systemprüfung	4
4	Prüfbestimmungen	5
5	Überwachung	5
5.1	Werkseigene Produktionskontrolle	5
5.2	Fremdüberwachung	5
5.2.1	Allgemeines	5
5.2.2	Regelprüfung	5
5.2.3	Sonderprüfung	5
5.2.4	Prüf- und Überwachungsberichte	5
6	Kennzeichnung	5
7	Änderungen	5
Anlage	Systembeschreibung für Mehrscheiben-Isolierglas	6
	A Normativer Teil der Systembeschreibung	8
	B Informativer Teil der Systembeschreibung	11
	Typenübersichtsliste mit Leistungsmerkmalen zur CE Kennzeichnung für Mehrscheiben-Isolierglas nach DIN EN 1279	12

Durchführungsbestimmungen für die Verleihung und Führung des Gütezeichens Mehrscheiben-Isolierglas

1	Gütegrundlage	13
2	Verleihung	13
3	Benutzungsvoraussetzungen und Pflichten des Zeichenbenutzers	13
4	Überwachung	13
5	Ahndung von Verstößen	13
6	Beschwerde	14
7	Entziehen und Erlöschen	14
8	Änderungen	14
Muster 1	Verpflichtungsschein	15
Muster 2	Verleihungsurkunde	16
	Die Institution RAL	U3

Güte- und Prüfbestimmungen für Mehrscheiben-Isolierglas

Präambel

Die Güte- und Prüfbestimmungen (G+P) bilden die Grundlage der durch neutrale und unabhängige Überwachungsinstitute (Ü-Stellen) kontrollierten Gütesicherung der RAL-Gütegemeinschaft Mehrscheiben-Isolierglas e.V. (GMI). In ihnen werden zusätzliche, über die Produktnorm DIN EN 1279 hinausgehende, Anforderungen an das Mehrscheiben-Isolierglas sowie an die Güte und Eigenschaften der Vorprodukte gestellt, die zur Sicherstellung der Gebrauchstauglichkeit und der Langlebigkeit des Mehrscheiben-Isolierglases dienen. Darüber hinaus gewährleisten enggefasste Toleranzen der strahlungsphysikalischen Eigenschaften, des Emissionsvermögens und des Gasfüllgrads verlässliche Funktionswerte, die zudem durch eine Ü-Stelle überprüft und somit abgesichert werden. Als weiteres Kriterium muss gütegesichertes Isolierglas strenge Kriterien hinsichtlich der visuellen Qualität erfüllen.

1 Geltungsbereich

Diese G+P gelten für gütegesicherte Mehrscheiben-Isoliergläser gemäß DIN EN 1279.

2 Gütebestimmungen

2.1 Allgemeine Anforderungen

In den G+P sind die Anforderungen an Mehrscheiben-Isolierglas, die Vorprodukte und die Verarbeitung festgelegt.

Basis für die G+P ist die europäische Norm DIN EN 1279, Teil 1 bis 6 und die in der Norm aufgeführten datierten und undatierten Verweise. Ergänzend zur Systembeschreibung nach DIN EN 1279-1 ist eine Typenliste mit den Leistungsmerkmalen (siehe Anlage 1.1) durch den Hersteller zu erstellen.

Die Basisglaserzeugnisse müssen die Mindestanforderungen der jeweiligen harmonisierten Produktnorm erfüllen und das CE-Zeichen tragen. Während einer Koexistenzperiode von Vorprodukten gelten auch nationale Nachweise.

2.2 Glaserzeugnisse

Um die deklarierten Nennwerte gemäß der Typenübersichtsliste zu erreichen, müssen die richtigen Glaserzeugnisse gewählt werden. Eine Rückverfolgbarkeit der Basisgläser auf den Lieferanten und den Typ ist zu gewährleisten. Die Glaszuschnitte müssen so beschaffen sein, dass die Grenzabmaße des Isolierglases nach der Systembeschreibung eingehalten werden.

Werden beschichtete Glaserzeugnisse eines fremdüberwachten Beschichtungsunternehmens verwendet, ist ein Werkszeugnis 2.2 nach DIN EN 10204 über die strahlungsphysikalischen Eigenschaften nach DIN EN 410 und des Emissionsvermögens nach DIN EN 673 vorzulegen. Die Fremdüberwachung des

Beschichtungsunternehmens muss auf einem von der GMI anerkannten Zertifizierungsprogramm beruhen.

Werden beschichtete Glaserzeugnisse eines nicht fremdüberwachten Beschichtungsunternehmens verwendet, erfolgt die Überprüfung der strahlungsphysikalischen Eigenschaften nach DIN EN 410 und des Emissionsvermögens nach DIN EN 673 im Zuge der Fremdüberwachung beim Isolierglashersteller.

Die Angabe des Nennwertes ϵ_d erfolgt nach DIN EN 1096-4 Tabelle 3, wobei gilt:

$$\epsilon_m \leq \epsilon_d + 0,01$$

Die Toleranz des g-Wertes beträgt $\pm 0,02$.

2.3 Abstandhalter und Einbauten

Der Abstandhalter muss für die vorgesehene Verwendung geeignet sein und der Systembeschreibung entsprechen. Die Haftung des Dichtstoffes zum Abstandhalter ist nach DIN EN 1279-6 nachzuweisen. Einbauten, die den Randverbund nicht durchdringen bzw. belasten (z. B. Sprossen) sind ohne über die Norm hinausgehende Nachweise zulässig. In jedem Fall muss ein aktueller Nachweis über das Foggingverhalten des Materials nach DIN EN 1279-6 vorliegen.

Einbauten, die systembedingt den Randverbund durchdringen und ggf. die Funktionswerte verändern, sind ebenfalls zulässig. Diese Systeme sind als neue Systeme zu betrachten.

Einbauten im Scheibenzwischenraum (SZR) dürfen die Beschichtung im Scheibenzwischenraum nicht beschädigen und die Gebrauchstauglichkeit des Isolierglases nicht negativ beeinflussen.

2.4 Trocknungsmittel

Das Trocknungsmittel muss der Systembeschreibung entsprechen. Für die Bestimmung der Aktivität und Vorbeladung im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle ist ein geeignetes Verfahren festzulegen. Für das Trocknungsmittel ist ein Nachweis der Vorbeladung der Charge durch ein Werkszeugnis 2.2 nach DIN EN 10204 des Lieferanten zu erbringen. Die Eignung des Trocknungsmittels für den vorgesehenen Anwendungsfall muss nachgewiesen sein.

2.5 Dichtstoffe

Dichtstoffe müssen der Systembeschreibung entsprechen, blasenfrei verarbeitet werden und ausreichende Haftung zum Glas, zum Abstandhalter und gegebenenfalls zum Eckwinkel aufweisen.

Mehrkomponentige Dichtstoffe müssen schlierenfrei sein. Die vom Dichtstoffhersteller festgelegten Toleranzen für das Mischungsverhältnis sind einzuhalten und im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle zu überprüfen.

Die im Mehrscheiben-Isolierglas eingesetzten Materialien müssen untereinander verträglich sein oder eine Wechselwirkung ausgeschlossen sein. Der Nachweis der Verträglichkeit ist zu führen. Der Güteausschuss kann bei besonders kritischen

Güte- und Prüfbestimmungen

Komponenten, Produkten oder Materialien, die eine Gebrauchstauglichkeit des Mehrscheiben-Isolierglases nicht ausreichend sicherstellen, die Verwendung für RAL-Gütegesichertes Mehrscheiben-Isolierglas ausschließen oder einschränken. Diese Maßnahme kann nach Antrag durch den Hersteller und Überprüfung durch den Güteausschuss aufgehoben werden, wenn der Hersteller mit hinreichender Sicherheit nachweisen kann, dass keine Verträglichkeitsprobleme bestehen.

Der Hersteller des Dichtstoffes ist gegenüber dem Hersteller des Mehrscheiben-Isolierglases verpflichtet, eine Identitätserklärung abzugeben, in der er erklärt, dass die Dichtstoffrezeptur noch mit dem in der Erstprüfung nach DIN EN 1279-2, DIN EN 1279-3 und DIN EN 1279-4 verwendeten Dichtstoff identisch ist. Die Erklärung hat eine Gültigkeit von 2 Jahren, sofern keine Änderungen erfolgen. Der Dichtstoffhersteller ist verpflichtet, Änderungen in der Dichtstoffrezeptur gegenüber dem Isolierglashersteller rechtzeitig anzuzeigen und ihn ggf. über eine Veränderung der Verarbeitung des Dichtstoffes in einer aktualisierten Produktbeschreibung zu informieren. Diese Information muss auch zentral an die GMI erfolgen. In begründeten Fällen kann die GMI Proben von Dichtstoffen aus dem Markt entnehmen und deren Eigenschaften einer Überprüfung unterziehen. In negativen Fällen entscheidet der Güteausschuss, ob der Dichtstoff für die Verwendung in gütegesichertem Mehrscheiben-Isolierglas weiterhin zulässig ist. Der Hersteller hat das Recht, Einspruch zu erheben und innerhalb von 6 Wochen geeignete, aktuelle Nachweise einer unabhängigen Stelle vorzulegen, welche die Eignung und die Verträglichkeit des Dichtstoffes belegen.

2.6 Gasfüllung

Die Gasarten, der Nennwert des Gasfüllgrades und das Mischungsverhältnis der Füllgase sind in der Systembeschreibung zu dokumentieren. Gasfüllgrade sind vom Hersteller in der Systembeschreibung festgelegte Werte, die im Rahmen der Produktion um + 10%-Punkte und - 5%-Punkte schwanken dürfen. Gasfüllgrade über 90% sind immer Mindestfüllgrade, die in der Produktion nicht unterschritten werden dürfen. Hierzu hat der Hersteller zur Sicherstellung des Gasfüllgrades gütesichernde Maßnahmen im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle zu ergreifen und zu dokumentieren.

Bei Gasgemischen sind die Zusammensetzung und der Volumenanteil durch einen geeigneten Nachweis (z.B. Herstellerbescheinigung) des Vorlieferanten zu belegen.

Mischt der Hersteller selber im Rahmen seiner Produktion, so ist dies nur zulässig, wenn er über eine geeignete Produktionseinrichtung verfügt, deren Prozesssicherheit nachgewiesen wurde. Der Hersteller ist auch in diesem Fall zu besonderen gütesichernden Maßnahmen im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle zur Sicherstellung des Gasgemisches verpflichtet.

Für Gasfüllungen mit Krypton und Xenon sind die Anforderungen der DIN EN 1279-3 Anhang A zu beachten.

Bei Randabdichtungen, die hinsichtlich der Gasverlustrate grenzwertig sind, müssen besondere Rahmenbedingungen definiert und eingehalten werden sowie auf jede Produktionslinie abgestimmt und nachgewiesen sein.

2.7 Visuelle Anforderungen an das Mehrscheiben-Isolierglas

Das Isolierglas muss den Kriterien der „Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Glas im Bauwesen“ entsprechen.

2.8 Maßtoleranzen

Die zulässigen Maßtoleranzen müssen in der Systembeschreibung enthalten sein.

3 Systembeschreibung und Systemprüfung

3.1 Systembeschreibung

Grundlage für die Fremdüberwachung für gütegesichertes Mehrscheiben-Isolierglas ist eine Systembeschreibung und eine Typenliste (siehe Anlagen) der nach diesem System gefertigten Isolierglasprodukte. Die Systembeschreibung auf der Basis der DIN EN 1279-1 muss mindestens dem Umfang der Mustersystembeschreibung der GMI entsprechen. Änderungen der Systembeschreibung sind unverzüglich der Ü-Stelle mit den gegebenenfalls die erforderlichen Nachweise einzureichen. Die aktualisierte Systembeschreibung muss vor Aufnahme der Produktion durch die Ü-Stelle freigezeichnet werden.

Die Möglichkeit der Austauschbarkeit von Komponenten und Materialien ist im Rahmen dieser G+P grundsätzlich gegeben. Basis ist DIN EN 1279-1, Anhang B. Die Systembeschreibung muss die austauschbaren Komponenten und Materialien beschreiben und auf die zugrunde liegenden Nachweise verweisen.

Die Nachweise der Funktionswerte sind nach den in DIN EN 1279-5 aufgeführten Normen oder ergänzenden Normen bzw. Richtlinien zu führen. Solche Nachweise müssen von der Überwachungsstelle anerkannt sein.

Die Systembeschreibung und die Typenliste müssen von der Ü-Stelle geprüft und freigezeichnet sein. Für von der GMI nicht freigegebene neue Randverbundsysteme oder neue Mehrscheiben-Isoliergläser mit zusätzlichen Funktionselementen ist eine Freigabe durch die GMI erforderlich. Hierzu muss der Hersteller einen Vorschlag für die notwendigen Nachweise und Produktionsbedingungen in Abstimmung mit einer von der GMI anerkannten Ü-Stelle einreichen. Über die Freigabe entscheidet der Güteausschuss.

3.2 Systemprüfung

Die Durchführung der Systemprüfung nach DIN EN 1279-2, 3 und 4 ist die Grundlage für die CE-Kennzeichnung und Verleihung des RAL-Gütezeichens an den Hersteller. Die von der GMI anerkannte Prüfstelle überprüft die Übereinstimmung der Probekörper mit der Systembeschreibung.

Ergänzend gelten nachfolgende Regelungen: Nimmt ein Hersteller an einer neuen Produktionsstätte die Isolierglasproduktion auf, hat eine neue Systemprüfung zu erfolgen. Die Regelungen zu „mehrere Produktionslinien“ der DIN EN 1279-5 Kapitel 5.5.2 bleiben unberührt.

Eine Übertragung von Systemen nach dem Guidance Paper M (shared ITT) ist möglich.

Über die Probenentnahme fertigt der Hersteller ein Probenentnahmeprotokoll an und erklärt in einer Herstellererklärung die Übereinstimmung der für die Systemprüfung angelieferten Probekörper mit seiner Systembeschreibung. Die Probekörper müssen der üblichen Produktionsqualität entsprechen. In begründeten Fällen kann der Güteausschuss festlegen, dass die Probenentnahme im Beisein der von der GMI anerkannten Ü-Stelle erfolgt.

4 Prüfbestimmungen

Für jedes Isolierglassystem wird ein Prüfplan auf Grundlage der DIN EN 1279-6 als Anlage zu der Systembeschreibung erstellt, der für die verschiedenen Fertigungsstufen festlegt,

- welche Prüfmerkmale notwendig sind,
- in welchem Umfang geprüft wird,
- in welcher Häufigkeit die Prüfungen erfolgen,
- mit welcher Methode die Prüfung durchgeführt wird,
- wer die Prüfungen durchführt,
- welche Maßnahmen bei Abweichungen getroffen werden.

In diesem Prüfplan wird weiterhin festgelegt, wie die erfassten Daten behandelt werden, auf welcher Prüfgrundlage diese beruhen und mit welchen Prüfmitteln sie bestimmt werden.

5 Überwachung

5.1 Werkseigene Produktionskontrolle

Grundlage der werkseigenen Produktionskontrolle sind diese G+P und die DIN EN 1279-6.

Die gesamte Fertigung ist durch den Hersteller regelmäßig zu überwachen. Die Einhaltung der Güte- und Prüfbestimmungen ist durch Stichproben nachzuweisen. Die Ergebnisse dieser Prüfungen sind schriftlich festzuhalten und werden im Rahmen der Fremdüberwachung kontrolliert.

Dem anerkannten Überwachungsinstitut ist das für die werkseigene Produktionskontrolle verantwortliche Personal zu benennen.

5.2 Fremdüberwachung

5.2.1 Allgemeines

Eine von der GMI anerkannte Ü-Stelle ist für die Durchführung der Fremdüberwachung zuständig und verantwortlich.

5.2.2 Regelprüfung

Die Regelprüfungen sind zweimal jährlich in jedem Betrieb durchzuführen. Bei einer dieser Regelprüfungen im Jahr wird eine Kurzprüfung nach DIN EN 1279-6 durchgeführt. Über jede Prüfung ist ein Prüfbericht anzufertigen. Eine Reduzierung der Überwachungsfrequenz auf einmal jährlich ist auf Antrag des Herstellers bei der Ü-Stelle möglich. Voraussetzung hierfür ist ein mehrfach positives Überwachungsergebnis.

5.2.3 Sonderprüfung

Eine Sonderprüfung findet statt:

- nach Nichtbestehen einer Regelprüfung,
- nach Ruhen der Produktion über einen Zeitraum von mehr als 6 Monaten,

- auf zu begründende Anforderung der Ü-Stelle oder der GMI.

Art und Umfang der Sonderprüfung sind im Einzelfall von der Ü-Stelle in Abstimmung mit der GMI festzulegen. Bei Nichtbestehen einer Regelprüfung findet die Sonderprüfung innerhalb von 8 Wochen statt. Festgestellte Mängel sind vom Hersteller umgehend zu beseitigen. Mögliche Ahndungsmaßnahmen bei Verstößen gegen diese Güte- und Prüfbestimmungen richtet sich nach Abschnitt 5 der Durchführungsbestimmungen.

5.2.4 Prüf- und Überwachungsberichte

Über jede durchgeführte Prüfung/Überwachung ist vom beauftragten Überwachungsinstitut ein Prüfbericht zu erstellen. Der Gütezeichenbenutzer und die Geschäftsstelle der Gütegemeinschaft erhalten jeweils eine Ausfertigung zugesandt.

6 Kennzeichnung

Gütezeichenbenutzer dürfen alle Scheiben, die den G+P entsprechen, kennzeichnen mit



sowie Fabrikat, Name des Herstellers oder Überwachungsnummer. Das Gleiche ist möglich auf Geschäftspapieren aller Art.

Folgende Mindestkennzeichnung im Stegbereich ist für gütegesichertes Isolierglas vorgeschrieben: Produzent, Datum, Auftragskennung o.ä. (Bezug zum Produkt), Hinweis auf RAL/GMI.

Für die Verleihung und führung des Gütezeichens gelten ausschließlich die Durchführungsbestimmungen der GMI.

7 Änderungen

Änderungen dieser Güte- und Prüfbestimmungen, auch redaktioneller Art, bedürfen der vorherigen schriftlichen Zustimmung von RAL. Sie treten nach einer angemessenen Frist nach Bekanntgabe durch den Vorstand der GMI in Kraft.

ANLAGE

Systembeschreibung für Mehrscheiben-Isolierglas nach DIN EN 1279-1

Hersteller:

Produktionsstätte:

Datum: Ausgabe/Version:

Datum:

Datum:

Freigabe des Dokumentes durch
den Beauftragten der Geschäftsführung

Name des Erstellers des Dokumentes

Systembeschreibung für Mehrscheiben-Isolierglas nach DIN EN 1279-1

Die Mustersystembeschreibung wurde für Mehrscheiben-Isolierglas (DIN EN 1279-5) erstellt und gilt für Mehrscheiben-Isolierglas nach 1279-6, Abschnitt A.2 und A.3, „Luftgefülltes Mehrscheiben-Isolierglas mit organischem Randverbund und hohlförmigem Abstandhalter“ und „Gasgefülltes Mehrscheiben-Isolierglas“. Die Mustersystembeschreibung berücksichtigt Abstandhalter aus Metall (Aluminium, Stahl verzinkt).

A Normativer Teil der Systembeschreibung

Inhaltsangabe:

- 1 Beschreibung der Komponenten, Werkstoffe und des Randverbundsystems
 - 1.1 Basisglasprodukte
 - 1.2 Abstandhalterprofile
 - 1.3 Trocknungsmittel
 - 1.4 Primärdichtstoff, innere Dichtung
 - 1.5 Sekundärdichtstoff, äußere Dichtung
 - 1.6 Verbindungsmittel (Längsverbinder, Eckverbinder)
 - 1.7 Einbauten im Scheibenzwischenraum (optional)
 - 1.8 Mehrscheiben-Isolierglas-Randverbundsystem
 - 1.8.1 Geometrie des Randverbundsystems
 - 1.8.2 Qualitätskriterien an das Randverbundsystem
 - 1.9 Bezeichnung der Komponenten

- 2 Beschreibung der Herstellung des Randverbundsystems
 - 2.1.1 Abmessungen und Toleranzen der Mehrscheiben-Isolierglaseinheiten
 - 2.1.2 Beschichtetes Glas zum Wärme- und Sonnenschutz nach EN 1096-4
 - 2.1.3 Trocknungsmittel
 - 2.1.4 Primärdichtstoff
 - 2.1.5 Sekundärdichtstoff
 - 2.1.6 Gasfüllung

B Informativer Teil der Systembeschreibung

- 1 Prüfberichte und Nachweise
- 2 Informationen für die Austauschbarkeit von Komponenten
- 3 Repräsentative Proben für die Systembeschreibung
- 4 Produktinformationen

A Normativer Teil der Systembeschreibung

1 Beschreibung der Komponenten, Werkstoffe und des Randverbundsystems

1.1 Basisglasprodukte

Produkt/Komponente	Norm	Nr.*	Hersteller/Lieferant	
Unbeschichtetes Basisglas				
Floatglas	DIN EN 572	4		
Ornamentglas	DIN EN 572	4		
ESG	DIN EN 12150	4		
ESG-H	DIN EN 14179	4		
VSG	DIN EN ISO 14449 / DIN EN ISO 12543	4		
Beschichtete Basisgläser				
Typ/Name	Norm	Klasse nach DIN EN 1096	Nr.*	Hersteller/Lieferant
Wärmeschutz/Name	DIN EN 1096	z. B. Klasse C	4	
Sonnenschutz/Name			4	

* Nr. bezeichnet die Komponente in Zeichnung Abschnitt 1.9

1.2 Abstandhalterprofile* (Nr. 2)

- Typ/Handelsbezeichnung,
- Hersteller/Lieferant,
- Adresse des Herstellers/Lieferanten,
- Materialbeschreibung,
- Querschnittszeichnung mit Bemaßung und Toleranzen,
- Diffusionsöffnungen zum Scheibenzwischenraum,
- Profilbreiten (SZR) von bis in mm,
- Verarbeitungsrichtlinien/Produktbeschreibung (Anlage informativer Teil),

1.3 Trocknungsmittel* (Nr. 1)

- Typ/Handelsbezeichnung,
- Hersteller/Lieferant,
- Adresse des Herstellers/Lieferanten,
- Materialbeschreibung
(z.B. Molekularsieb 3 Ångström),
- Verarbeitungsrichtlinien/Produktbeschreibung.

1.4 Primärdichtstoff, innere Dichtung* (Nr. 5)

- Typ/Handelsbezeichnung,
- Hersteller/Lieferant,
- Material,
- Adresse des Herstellers/Lieferanten,
- Verarbeitungsrichtlinien/Produktbeschreibung (Anlage informativer Teil).

1.5 Sekundärdichtstoff, äußere Dichtung* (Nr. 6)

- Typ/Handelsbezeichnung,
- Hersteller/Lieferant,
- Material,
- Adresse des Herstellers/Lieferanten,
- Verarbeitungsrichtlinien/Produktbeschreibung (Anlage informativer Teil).

1.6 Verbindungsmittel (Längsverbinder, Eckverbinder)

- Typ/Handelsbezeichnung,
- Hersteller/Lieferant,
- Adresse des Herstellers/Lieferanten,
- Material,
- Verarbeitungsrichtlinien/Produktbeschreibung (Anlage informativer Teil).

1.7 Einbauten im Scheibenzwischenraum

- Produkt (z.B. Sprosse, Sonnenschutz)/
Handelsbezeichnung,
- Funktion,
- Hersteller/Lieferant,
- Adresse des Herstellers/Lieferanten,
- Material,
- Querschnittszeichnung mit Bemaßung und Toleranzen,
- Fogging Test; Gehalt an flüchtigen Stoffen
(DIN EN 1279 T 6 Anhang C),
- Verarbeitungsrichtlinien/Produktbeschreibung (Anlage informativer Teil).

1.8 Mehrscheiben-Isolierglas-Randverbundsystem

1.8.1 Geometrie des Randverbundsystems

- Zeichnung aus der die Abmessungen und Toleranzen der einzelnen Komponenten hervorgehen und Nummerierung der einzelnen Komponenten,
- Diffusionsquerschnitt (Materialquerschnitte primär und sekundär – Dichtung zwischen Abstandhalterprofil und Glasplatte),
- Elementdicke des Mehrscheiben-Isolierglases,
- Querschnittszeichnungen der eingebauten Eck- und/oder Längsverbinder mit Bemaßung und Toleranzen.

Hinweis:

Detaillierte Zeichnungen des Randverbundsystems mit Darstellungen der Bereiche des fortlaufenden Randverbundes, im Bereich des Verbinders sowie der Eckausbildung sind in der Systembeschreibung erforderlich. Die Geometrie des Randverbundes muss mit dem geprüften Randverbund nach DIN EN 1279-2 und -3 vergleichbar sein (siehe informativer Teil der Systembeschreibung, 1.0 Prüfberichte und Nachweise, Punkt 1 und 2).

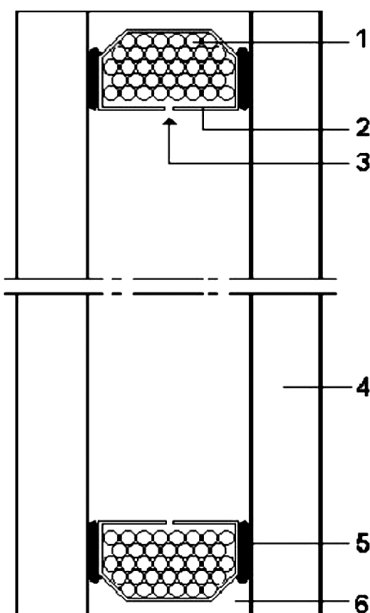
1.8.2 Qualitätskriterien an das Randverbundsystem

- Lufteinschlüsse zwischen Primär- und Sekundärdichtung (Mittelwert; Eingriffsgrenze; untere absolute Toleranzgrenze) – *Hinweis: Richtwert max. 0,5 mm*,
- Unterbrechung der Primärdichtstufe (Mittelwert; Eingriffsgrenze; untere absolute Toleranzgrenze). Referenz: Randverbund Probekörper bei Nachweis DIN 1279-2 und -3 = Eingriffsgrenze.

1.9 Bezeichnung der Komponenten

Nach EN 1279-1 ist eine maßstabsgereue Querschnittszeichnung durch den Randverbund mit Bezeichnung (Nummerierung) der Komponenten abzubilden.

Beispiel schematisch!



1. Trocknungsmittel
2. Abstandhalter
3. Perforation
4. Glas beschichtet, unbeschichtet
5. Primärdichtstoff
6. Sekundärdichtstoff

Die Nummerierung verweist auf die unter 1 genannten Komponenten des Mehrscheiben-Isolierglases.

2 Beschreibung der Herstellung des Randverbundsystems

2.1.1 Abmessungen und Toleranzen der Mehrscheiben-Isolierglaseinheiten

- Angabe der Toleranzen und Abmessungen von B und H sowie von +t und -t

Hinweis: Bezeichnung gemäß EN 1279-1

Auszug aus EN 1279-1, informativ, nicht Bestandteil der Systembeschreibung

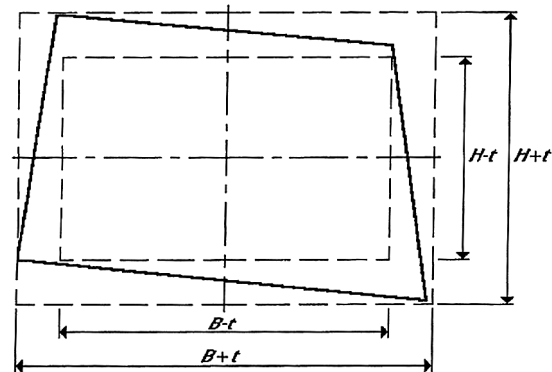


Bild 3 — Nennhöhe und -breite sowie die Toleranzen

2.1.2 Beschichtetes Glas zum Wärme- und Sonnenschutz nach EN 1096-4

- Angabe der evtl. notwendigen Randentschichtung in mm (z. B. Klasse C-Beschichtung) mit Toleranzangaben,
- Verfahren der Randentschichtung,
- Beschreibung der eingesetzten Materialien zur Randentschichtung (Schleifscheibe) in Abhängigkeit vom Beschichtungssystem,
- Position der Beschichtung im Mehrscheiben-Isolierglas.

Hinweis: Angabe pro Beschichtungstyp

2.1.3 Trocknungsmittel

- Anfangsbeladung ($\leq 3\%$),
- Trocknungsmittelfüllmenge pro lfm (Mittelwert; Eingriffsgrenze; untere absolute Toleranzgrenze) – *Hinweis: Bezugsgröße aus der Prüfung nach 1279-2*,
- Anzahl der gefüllten Seiten des Abstandhalterrahms (evtl. abhängig von Eckverbindung, Scheibengröße und SZR).

Güte- und Prüfbestimmungen

Zur Bestimmung der Anfangsbeladung ist ein geeignetes Verfahren mit dem Hersteller des Trocknungsmittels festzulegen. Das Verfahren sowie die einzuhaltenden Grenzwerte (Eingriffsgrenzen, absolute Toleranzgrenzen) sind in der Systembeschreibung festzulegen.

2.1.4 Primärdichtstoff

- Butylmenge pro lfm Abstandhalterprofil incl. Toleranzen,
- Auftragsform der Butylschnur.

2.1.5 Sekundärdichtstoff

- Shore A-Härte (Mittelwert; Eingriffsgrenze; untere absolute Toleranzgrenze),
- Aushärtezeit (Mittelwert; Eingriffsgrenze; untere absolute Toleranzgrenze),
- Temperatur und rel. Luftfeuchte (Mittelwert; Eingriffsgrenze; untere absolute Toleranzgrenze),
- Mischungsverhältnisse (Mittelwert; Eingriffsgrenze; untere absolute Toleranzgrenze).

Hinweis: Die Festlegung der Werte erfolgt in Abstimmung mit dem Dichtstofflieferanten.

2.1.6 Gasfüllung

- Verwendete Gase/Gasgemische,
- Gasfüllgrad; Vorgaben aus dem zu Grunde liegenden Prüfbericht müssen eingehalten werden (Mittelwert; Eingriffsgrenze; untere absolute Toleranzgrenze),
- Verschlussmethoden für die Gasfüllöffnungen incl. Angabe der Materialien,
- Lage und Größe der Füllöffnungen,
- Angabe des Gasfüllprozesses (z. B. manuelle Befüllung, Pressenanlage),
- Hersteller/Typ/Baujahr/Seriennummer,
- Technische Dokumentation,
- Wartungs- und Serviceanleitung.

B Informativer Teil der Systembeschreibung

1 Prüfberichte und Nachweise

1. Langzeitprüfverfahren und Anforderungen bezüglich Feuchtigkeitsaufnahme Prüfbericht nach DIN EN 1279-2:2003-06,
2. Langzeitprüfverfahren und Anforderungen bezüglich Gasverluste und Grenzabweichungen für die Gaskonzentration Prüfbericht nach DIN EN 1279-3:2003-05,
3. Verfahren zur Prüfung der physikalischen Eigenschaften des Randverbundes Prüfbericht nach DIN EN 1279-4:2002-10,
4. Bestimmung der lichttechnischen und strahlungsphysikalischen Kenngrößen von Verglasungen Prüfbericht nach DIN EN 410:1998-12,
5. Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) Prüfbericht nach DIN EN 673:2001-01 bzw. Verfahren mit dem Plattengerät DIN EN 674:1999-01,
6. Nachweise und Prüfnachweise der Lieferanten,
7. Bestätigung des Prüfinstituts über die Übereinstimmung des Mehrscheiben-Isolierglassystems mit den RAL-Güte- und Prüfbestimmungen,
8. Prüfnachweise und Ergebnisse der Kurzzeit-Klimaprüfung welche zeitgleich mit dem Langzeitprüfverfahren bezüglich Feuchtigkeitsaufnahme nach DIN EN 1279-2 durchgeführt wurden.

2 Informationen für die Austauschbarkeit von Komponenten

- Benennung der Materialien und Komponenten,
- verwendetes Validierungsverfahren,
- Prüfberichte von unabhängigen Prüfstellen, Prüfberichtsnummer, Datum, Prüflabor.

In Tabelle 1 ist die Austauschbarkeit von Komponenten bezogen auf das Mehrscheiben-Isolierglas System 1 am Beispiel für Komponente 6 (Sekundärdichtstoff SD) zusammengestellt.

Tabelle 1: Austauschbarkeit von Komponenten zum System 1 (falls Prüfnachweis erforderlich)

Komponente	Prüfnachweis	Prüfbericht-Nr.	Labor	Datum	Bemerkung
6.1 SD bisher	DIN EN 1279-2	601 23000	ift	01.01.2006	Prüfung Sekundärdichtstoff
6.2* SD neu	DIN EN 1279-3	601 24000	ift	01.01.2006	Prüfung Sekundärdichtstoff
6.2 SD neu	DIN EN 1279-4	601 24000	ift	01.01.2006	Prüfung MVTR (Wasserdurchgangsindex)
6.2 SD neu	DIN EN 1279-4		ift	01.01.2006	Prüfung Haft/Dehnungsverhalten
	DIN EN 1279-4		ift	01.01.2006	Gasdurchlässigkeit für SD neu

* Das Randverbundsystem muss von den weiteren Komponenten her vergleichbar zu „6.1 SD bisher“ sein.

3 Repräsentative Proben für die Systembeschreibung

- Proben müssen repräsentativ für die Systembeschreibung sein,
- Vertretbare Abweichungen vom fehlerfreien Zustand, müssen in den Proben berücksichtigt werden, falls diese durch die Systembeschreibung vorgesehen sind.

4 Produktinformationen

1. Datenblätter der verwendeten Komponenten,
2. Verarbeitungsrichtlinien,
3. Produktinformationen,
4. Sicherheitshinweise.

Typenübersichtsliste mit Leistungsmerkmalen zur CE Kennzeichnung für Mehrscheiben-Isolierglas nach DIN EN 1279

Produktionsstätte

Stand:

ifd	Produkt/ Handelsbezeichnung	Beschichtungstyp		Gegen- scheibe	Aufbau a/SZR/ in (mm)	Gasart	Nenn- füllgrad in %	U _g W/m ² K	Nachweis Prüfbericht Tabelle 1 ifd Nr.	g in %	Nachweis Prüfbericht Tabelle 2 ifd Nr.	τ _v	ρ _v	Nachweis Prüfbericht Tabelle 3 ifd Nr.	R _w (C;Ctr) in DB	Nachweis Prüfbericht Tabelle 4 ifd Nr.
		Name	Pos. ε _m													
Nr.																
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
0																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																

Durchführungsbestimmungen für die Verleihung und Führung des Gütezeichens Mehrscheiben-Isolierglas

1 Gütegrundlage

Gütegrundlage für das Gütezeichen sind die Güte- und Prüfbestimmungen für Mehrscheiben-Isolierglas. Sie werden in Anpassung an den technischen Fortschritt ergänzt und weiterentwickelt.

2 Verleihung

2.1 Die Gütegemeinschaft Mehrscheiben-Isolierglas e. V. verleiht an Hersteller auf Antrag das Recht, das Gütezeichen Mehrscheiben-Isolierglas zu führen. Das Recht der Führung und Benutzung des Gütezeichens ist nicht an Rechtsnachfolger übertragbar.

2.2 Der Antrag ist schriftlich an die Geschäftsstelle der Gütegemeinschaft Mehrscheiben-Isolierglas e. V., Mülheimer Straße 1, 53840 Troisdorf, zu richten. Dem Antrag ist ein rechtsverbindlich unterzeichneter Verpflichtungsschein beizufügen (Muster 1).

2.3 Der Antrag wird vom Güteausschuss geprüft. Der Güteausschuss überprüft unangemeldet die Erzeugnisse des Antragstellers gemäß den Güte- und Prüfbestimmungen. Er kann die Betriebsstätten des Antragstellers besichtigen und Proben von Erzeugnissen entnehmen sowie die in den Güte- und Prüfbestimmungen erwähnten Unterlagen anfordern und einsehen. Über das Prüfergebnis stellt er ein Zeugnis aus, das er dem Antragsteller und der Geschäftsstelle zustellt. Der Güteausschuss kann vereidigte Sachverständige oder eine staatlich anerkannte Prüfstelle mit diesen Aufgaben betrauen. Der mit der Prüfung Beauftragte hat sich vor Beginn seiner Prüfungsaufgaben zu legitimieren. Die Prüfkosten trägt der Antragsteller.

2.4 Fällt die Prüfung positiv aus, entscheidet der Vorstand auf Vorschlag des Güteausschusses über die Verleihung des Gütezeichens. Die Verleihung wird beurkundet (Muster 2).

2.5 Fällt die Prüfung negativ aus, stellt der Güteausschuss den Antrag zurück. Er muss die Zurückstellung schriftlich begründen.

3 Benutzungsvoraussetzungen und Pflichten des Zeichenbenutzers

3.1 Gütezeichenbenutzer dürfen das Gütezeichen nur für Erzeugnisse verwenden, die den Güte- und Prüfbestimmungen entsprechen.

3.2 Die Gütezeichenbenutzer sind verpflichtet, das Satzungswerk einzuhalten.

3.3 Die Gütegemeinschaft ist allein berechtigt, Kennzeichnungsmittel des Gütezeichens (Metallprägung, Prägestempel, Druckstock, Plomben, Siegelmarken, Gummistempel u. ä.) herstellen zu lassen und die Verwendungsart festzulegen.

3.4 Der Vorstand kann für den Gebrauch des Gütezeichens in der Werbung und in der Gemeinschaftswerbung besonde-

re Vorschriften erlassen, um die Lauterkeit des Wettbewerbs zu wahren und Zeichenmissbrauch zu verhüten. Die Einzelwerbung darf dadurch nicht behindert werden. Für sie gilt die gleiche Maxime und Lauterkeit des Wettbewerbs.

3.5 Gütezeichenbenutzer, denen das Gütezeichen entzogen ist, haben die Verleihungsurkunde und alle Kennzeichnungsmittel des Gütezeichens zurückzugeben; ein Anspruch auf Rückerstattung besteht nicht. Das gleiche gilt, wenn das Recht, das Gütezeichen zu benutzen, auf andere Weise erloschen ist.

4 Überwachung

4.1 Die Gütegemeinschaft ist berechtigt und verpflichtet, die Benutzung des Gütezeichens und die Einhaltung der Güte- und Prüfbestimmungen zu überwachen. Die Kontinuität der Überwachung ist RAL durch einen Überwachungsvertrag mit einem von der Gütegemeinschaft autorisierten Prüfinstitut nachzuweisen.

4.2 Jeder Gütezeichenbenutzer hat selbst dafür vorzusorgen, dass er die Güte- und Prüfbestimmungen einhält. Ihm wird die statistische Qualitätskontrolle zur Pflicht gemacht. Er hat die betrieblichen Eigenprüfungen sorgfältig aufzuzeichnen. Der Güteausschuss oder dessen Beauftragte können jederzeit die Aufzeichnungen einsehen. Der Gütezeichenbenutzer unterwirft seine gütegesicherten Erzeugnisse den Überwachungsprüfungen durch den Güteausschuss oder dessen Beauftragten. Er trägt die Prüfkosten.

4.3 Prüfer können jederzeit in der Betriebsstätte des Gütezeichenbenutzers Proben anfordern oder entnehmen. Sie können Proben auch im Handel oder beim Abnehmer entnehmen. Angeforderte Proben sind unverzüglich zu überlassen. Prüfer können den Betrieb während der Betriebsstunden jederzeit besichtigen.

4.4 Fällt eine Prüfung negativ aus oder wird eine Lieferung beanstandet, kann der Güteausschuss die Prüfung wiederholen lassen. Der Gütezeichenbenutzer kann ebenfalls eine Wiederholung verlangen.

4.5 Über jedes Prüfergebnis ist ein Zeugnis auszustellen. Die Gütegemeinschaft und der Gütezeichenbenutzer erhalten davon je eine Ausfertigung.

4.6 Werden Lieferungen unberechtigt beanstandet, trägt der Beanstandende die Prüfkosten; werden sie zu Recht beanstandet, trägt sie der betroffene Gütezeichenbenutzer.

5 Ahndung von Verstößen

5.1 Werden vom Güteausschuss bzw. überwachenden Prüfinstitut Mängel in der Gütesicherung oder Verstöße gegen die Durchführungsbestimmungen festgestellt, so nimmt der Vorstand – abgestuft nach der Schwere des Verstoßes – unverzüglich die geeigneten Ahndungsmaßnahmen vor. Diese sind in der Regel:

Durchführungsbestimmungen

- a) zusätzliche Auflagen im Rahmen der Eigenüberwachung,
- b) Vermehrung der Fremdüberwachung,
- c) Verpflichtung auf Zahlung einer angemessenen Vertragsstrafe, die auf für jeden Einzelfall verhängt werden kann,
- d) befristeter oder dauernder Gütezeichenentzug, wenn Gütezeichenbenutzer wiederholt oder schwerwiegend gegen §3 oder §4 verstoßen oder Prüfungen verzögern oder verhindern.

5.2 Die vorgenannten Maßnahmen können miteinander verbunden werden.

5.3 Die Maßnahmen des Vorstandes werden nicht dadurch gehemmt, dass eine Wiederholungs- oder Sonderprüfung eingeleitet ist.

5.4 Vor allen Maßnahmen ist dem Betroffenen das rechtliche Gehör zu gewähren.

5.5 In dringenden Fällen kann der Vorstandsvorsitzende der Gütegemeinschaft das Gütezeichen mit sofortiger Wirkung entziehen. Diese vorläufige Maßnahme verliert ihre Wirkung, wenn sie nicht innerhalb von 4 Wochen vom Vorstand bestätigt wird.

5.6 Die vorgenannten Ahndungsmaßnahmen werden mit ihrer Rechtskraft wirksam. Eine verhängte Vertragsstrafe ist sodann binnen 14 Tagen an die Gütegemeinschaft zu zahlen.

5.7 Neben den vorstehenden Maßnahmen kann die Gütegemeinschaft ihre Rechte und Aufgaben gemäß §2 der Satzung durch Einschaltung der ordentlichen Gerichte wahren.

6 Beschwerde

6.1 Der betroffene Gütezeichenbenutzer kann gegen den Ahndungsbescheid und gegen die vorläufige Maßnahme des §5 Abs. 5 binnen 4 Wochen nach Zustellung beim Güteausschuss Beschwerde einlegen. Der Güteausschuss kann aufgrund der Beschwerde dem Vorstand empfehlen, den Bescheid

ganz oder teilweise aufzuheben, Maßnahmen abzumildern oder die Beschwerde zu verwerfen.

6.2 Soweit der Beschwerde nicht abgeholfen wird, kann der Beschwerdeführer binnen 4 Wochen, nachdem der Beschwerdebeklagte zugestellt ist, das Schiedsgericht anrufen. Hierfür gilt im Einzelnen § 11 der Satzung der Gütegemeinschaft Mehrscheiben-Isolierglas e.V.

7 Entziehen und Erlöschen

7.1 Das Gütezeichen kann nur im Rahmen einer Maßnahme gemäß § 5 entzogen werden.

7.2 Das Recht der Benutzung des Gütezeichens erlischt, wenn

- a) dem Gütezeichenbenutzer das Gütezeichen rechtswirksam entzogen worden ist,
- b) der Gütezeichenbenutzer darauf verzichtet,
- c) die Liquidation abgeschlossen ist,
- d) der Antrag auf Eröffnung des Insolvenzverfahrens über das Vermögen des Gütezeichenbenutzers mangels einer die Kosten des Verfahrens deckende Masse zurückgewiesen wird,
- e) das Insolvenzverfahren eröffnet wird. Auf Antrag kann der Vorstand nach Darlegung wichtiger Gründe im Einzelfall anders entscheiden.

8 Änderungen

Diese Durchführungsbestimmungen sind von RAL anerkannt. Änderungen, auch redaktioneller Art, bedürfen zu ihrer Wirksamkeit der vorherigen schriftlichen Zustimmung von RAL. Sie treten nach einer Frist von 4 Wochen, nachdem sie vom Vorstand der Gütegemeinschaft bekannt gemacht worden sind, in Kraft.

Verpflichtungsschein

1. Der Unterzeichnende/die unterzeichnende Firma beantragt hiermit bei der Gütegemeinschaft Mehrscheiben-Isolierglas e.V.
 - die Aufnahme als Mitglied*
 - die Verleihung des Rechts zur Führung* des Gütezeichens Mehrscheiben-Isolierglas

2. Der Unterzeichnende/die unterzeichnende Firma bestätigt, dass
 - die Güte- und Prüfbestimmungen Mehrscheiben-Isolierglas,
 - die Satzung der Gütegemeinschaft Mehrscheiben-Isolierglas e.V.,
 - die Gütezeichen-Satzung und
 - die Durchführungsbestimmungen mit Mustern 1 und 2

zur Kenntnis genommen und hiermit ohne Vorbehalt als für sich verbindlich anerkannt hat.

(Ort und Datum)

(Stempel und Unterschrift des Antragstellers)

* Zutreffendes bitte ankreuzen

Verleihungs-Urkunde

Die Gütegemeinschaft Mehrscheiben-Isolierglas e.V.
verleiht hiermit
aufgrund des ihrem Güteausschuss vorliegenden Prüfberichtes

(der Firma)

das von RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V., Sankt Augustin,
anerkannte und durch Eintragung beim Deutschen Patent- und Markenamt als Kollektivmarke
geschützte

„Gütezeichen Mehrscheiben-Isolierglas“



„Nummer RAL-RG 520“

Troisdorf, den _____

Gütegemeinschaft Mehrscheiben-Isolierglas e.V.

Der Vorsitzende

Der Geschäftsführer



HISTORIE

Die deutsche Privatwirtschaft und die damalige deutsche Regierung gründeten 1925 als gemeinsame Initiative den Reichs-Ausschuß für Lieferbedingungen (RAL).

Das gemeinsame Ziel lag in der Vereinheitlichung und Präzisierung von technischen Lieferbedingungen. Hierzu brauchte man festgelegte Qualitätsanforderungen und deren Kontrolle – das System der Gütesicherung entstand. Zu ihrer Durchführung war die Schaffung einer neutralen Institution als Selbstverwaltungsorgan aller im Markt Beteiligten notwendig. Damit schlug die Geburtsstunde von RAL. Seitdem liegt die Kompetenz zur Schaffung von Gütezeichen bei RAL.

RAL HEUTE

RAL agiert mit seinen Tätigkeitsbereichen als unabhängiger Dienstleister. RAL ist als gemeinnützige Institution anerkannt und führt die Rechtsform des eingetragenen Vereins. Seine Organe sind das Präsidium, das Kuratorium, die Mitgliederversammlung sowie die Geschäftsführung.

Als Ausdruck seiner Unabhängigkeit und Interessenneutralität werden die Richtlinien der RAL-Aktivitäten durch das Kuratorium bestimmt, das von Vertretern der Spitzenorganisationen der Wirtschaft, der Verbraucher, der Landwirtschaft, von Bundesministerien und weiteren Bundesorganisationen gebildet wird. Sie haben dauerhaft Sitz und Stimme in diesem Gremium, dem weiterhin vier Gütegemeinschaften als Vertreter der RAL-Mitglieder von der Mitgliederversammlung hinzugewählt werden.

RAL KOMPETENZFELDER

- RAL schafft Gütezeichen
- RAL liefert weltweit verbindliche Farbvorlagen
- RAL verleiht das Umweltzeichen Blauer Engel und das europäische Umweltzeichen
- RAL schafft Registrierungen, Vereinbarungen und RAL-Testate

RAL DEUTSCHES INSTITUT FÜR GÜTESICHERUNG UND KENNZEICHNUNG E.V.

*Siegburger Straße 39, 53757 Sankt Augustin, Tel.: +49 (0) 22 41-16 05-0, Fax: +49 (0) 22 41-16 05-11
E-Mail: RAL-Institut@RAL.de · Internet: www.RAL.de*