

Richtlijn voor de beoordeling van de visuele kwaliteit van isolatie glas

De richtlijn is uitgewerkt door het adviescollege in het instituut van het glazenmakersambacht voor beglazingstechniek en vensterbouw, Hadamar en door de technische commissie van het Bundesverband Flachglas Großhandel, Isolierglasherstellung, Veredlung e.V. Troisdorf stand oktober 1996.

1. Toepassingsgebied

Deze richtlijn is van toepassing op de beoordeling van de visuele kwaliteit van isolatieglas voor de bouwnijverheid. De beoordeling geschied conform de onderstaand beschreven keuringsbeginselen met behulp van de in de tabellen onder 3 aangegeven toleranties.

Daarbij wordt het in ingebouwde toestand resterende binnenwerkse glasoppervlak beoordeeld.

Isolatieglaseenheden in de uitvoering met gelaagde, in de massa gekleurde glazen resp. gelaagde glazen of voorgespannen glazen (enkel veiligheidsglas, ten dele voorgespannen glas) kunnen eveneens worden beoordeeld met behulp van de tabel onder 3.

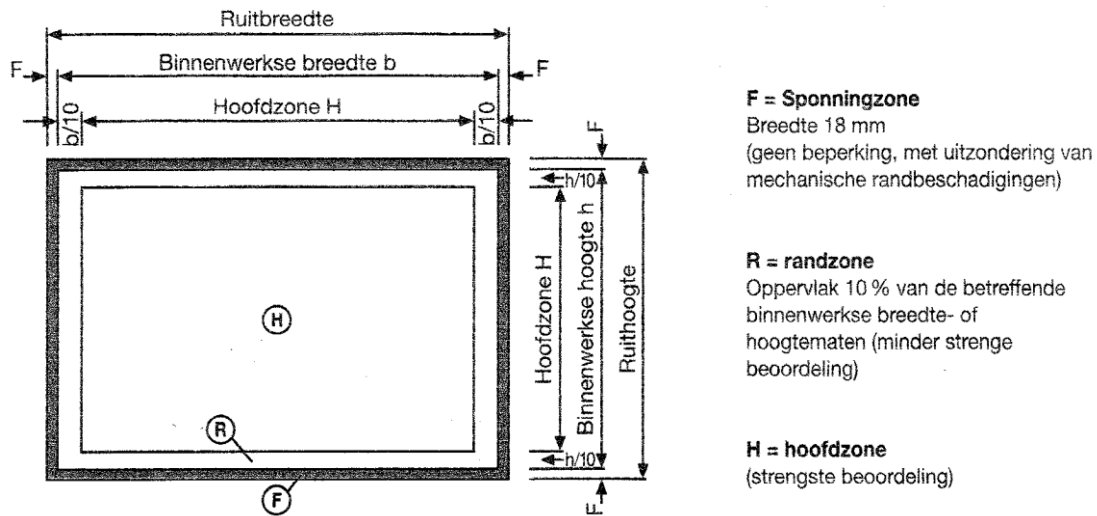
De richtlijn is slechts in beperkte mate van toepassing op isolatie glas in speciale uitvoeringen, zoals isolatieglas met roeden in de spouwruimten tussen de bladen (SR), isolatieglas met in de spouwruimten ingebouwde elementen, isolatieglas waarbij gietglas wordt gebruikt, aanvalremmende beglazingen en brandwerende beglazingen. Deze glasproducten moeten al naargelang het materiaal, de productiemethode en de desbetreffende aanwijzingen van de fabrikant beoordeelt worden.

2. Keuring

Algemeen genomen is bij de keuring ten aanzien van gebreken de doorkijk door de ruit d.w.z. de blik op de achtergrond belangrijk en niet de blik op de ruit zelf. Daarbij mogen de onregelmatigheden niet speciaal gemarkeerd zijn.

De keuring van de beglazingseenheden conform de tabel onder 3 dient te geschieden op een afstand van ca. 1 m tot het gekeurde oppervlak vanuit een gezichtshoek die overeen komt met het normale gebruik van de ruimte. De keuring geschiedt bij diffuus daglicht (bijv. bewolkte hemel) zonder direct zonlicht of kunstmatige verlichting.

| Tabel, opgesteld voor isolatieglas uit floatglas | |
|--|--|
| Zone | Per eenheid toegestaan zijn: |
| F | Buitenliggende vlakke randbeschadigingen resp. schelpen die de stevigheid van het glas niet nadelig beïnvloeden en de breedte van de randverbinding niet overschrijden. |
| | Binnenliggende schelpen zonder losse scherven die met afdichtingsmassa zijn opgevuld. |
| | Puntvormige en grotere resten en krassen onbeperkt. - en |
| R | Insluitingen, bellen, punten, vlekken enz. |
| | Ruit oppervlak $\leq 1 \text{ m}^2$ Max: 4 stuks á 3 < mm |
| | Ruit oppervlak $> 1 \text{ m}^2$ Max. 1 á ≤ 3 mm per lopende meter kantlengte |
| | Resten, puntvormig in de spouwruimte tussen de bladen (SR): |
| | Ruitoppervlak $< 1 \text{ m}^2$ Max 4 stuks á < 3 mm |
| | Ruitoppervlak $> 1 \text{ m}^2$ Max 1 á < 3 mm per lopende meter kantlengte |
| Resten (groter) in SR: witachtig grijs of transparant - max. 1 < 3 cm ² | |
| Krassen: som van afzonderlijke lengten: max 90 mm- afzonderlijke lengte max. 30mm | |
| Haarscheurtjes: niet toegestaan in grote hoeveelheid | |
| H | Insluitingen, bellen, punten, vlekken enz. |
| | Ruitoppervlak $< \text{m}^2$ max 2 stuks á < 2 mm |
| | $1 \text{ m}^2 < \text{ruitoppervlak} < 2 \text{ m}^2$ max 3 stuks á < 2 mm |
| | Ruitoppervlak $> 2 \text{ m}^2$ max 5 stuks á < 2 mm |
| | Krassen: som van afzonderlijke lengten: max 45 mm- afzonderlijke lengte max. 15mm |
| Haarscheurtjes: niet toegestaan in grote hoeveelheid | |
| R+H | Max. aantal geoorloofde toleranties zoals in zone R |
| | Insluitingen, bellen, punten, vlekken enz. van 0,5 < 1,0 mm zonder oppervlaktebeperking toegestaan, behalve bij grote hoeveelheden. Van grote hoeveelheid is sprake wanneer minstens 4 insluitingen, bellen, punten, vlekken enz. voor komen binnen een cirkel met een diameter van < 20 cm. |
| Opmerkingen | |
| Gebreken < 0,5 mm worden niet meegerekend. Voorhanden stoorvelden mogen niet groter zijn als 3mm | |
| Gelaagd glas: | |
| 1. De tolerantie voor de hoeveelheid van optreden binnen de zones R en H worden bij gelaagd glas per gelaagde ruit verhoogd met 50 % | |
| 2. Bij Giet harsruiten kan een productietechnisch veroorzaakte golfvorming optreden | |
| ESG hardglas: | |
| 1. De plaatselijke golfvorming op het oppervlak mag op een lengte van 300 mm niet meer bedragen dan 0.3 mm. | |
| 2. Bij een nominale dikte van 6 mm tot 15 mm mag bij een enkel veiligheidsglas van floatglas de welving ten opzichte van de randlengte van de ruit niet meer bedragen dan 3 mm per 1000 mm glasrandlengte. | |



4. Algemene aanwijzingen

De richtlijn wordt gehanteerd als beoordelingsmaatstaf voor de visuele kwaliteit van isolatieglas in de bouwnijverheid. Bij de beoordeling van een ingebouwd glasproduct moet ervan worden uitgegaan dat niet alleen rekening wordt gehouden met de visuele kwaliteit, maar ook met de eigenschappen van het glasproduct voor de vervulling van zijn gebruiksdoel.

De grote verscheidenheid aan glasproducten staat niet toe dat de tabel onder 3 onbeperkt van toepassing is. Mogelijk is een productgebonden beoordeling noodzakelijk. In dergelijke gevallen, bijv. bij aanvalremmende beglazingen, moeten de kenmerken van de bijzondere vereisten al naargelang het gebruik en de inbouwsituatie beoordeeld worden. Bij de beoordeling van bepaalde kenmerken dient rekening te worden gehouden met de specifieke eigenschappen.

4.1 Eigenschappen van de glasproducten

De eigenschapswaarden van glasproducten, zoals geluidsisolatie-, warmte-isolatie- en lichttransmissiewaarden enz. die voor het betreffende gebruiksdoel worden aangegeven, hebben betrekking op testruitjes volgens de desbetreffende van toepassing zijnde keuringsnorm. De meetresultaten worden in test rapporten gedocumenteerd. Bij andere ruitformaten en combinaties, evenals de inbouw en andere invloeden kunnen de gegeven waarden veranderen.

4.1.1 Eigen kleur

Alle bij glasproducten gebruikte materialen hebben een op de grondstof baserende eigen kleur die met een toenemende dikte duidelijker kan worden. Om te voldoen aan de wettelijke voorschriften ten aanzien van energiebesparing worden gecoate glassoorten ingezet. Ook gecoate glassoorten hebben een eigen kleur. Deze eigen kleur kan in de doorkijk en/of bij het zicht op het glas in verschillende mate zichtbaar zijn. Op grond van het gehalte aan ijzeroxide van het glas, het coatingsproces, de coating en veranderingen van de glasdikten en van de opbouw van de ruit zijn verschillen in het kleureffect mogelijk onvermijdbaar.

4.1.2 Isolatieglas met binnenligger: de roeden

Door omgevingsinvloeden (bijv. dubbelglas effect) en door schokken of handmatig opgewekte trillingen kunnen bij roeden kortstondige klappergeluiden optreden.

Zichtbare zaagsneden en geringe verfafbladding rond de snede zijn inherent aan de productietechniek.

Afwijkingen van de rechthoekigheid binnen de veldindelingen moeten met inachtneming van de productie en inbouw- toleranties en de algehele indruk beoordeeld worden.

Invloeden als gevolg van temperatuurgebonden lengteveranderingen bij roeden in de spouwruimten tussen de bladen kunnen principieel niet worden vermeden.

4.1.3 Beoordeling van het zichtbare gedeelte van de randverbinding

In het zichtbare gedeelte van de randverbinding en dus buiten het binnenwerkse glasoppervlak kunnen bij isolatie aan het glas en het afstandsframe productietechnisch veroorzaakte kenmerken zichtbaar zijn.

4.1.4 Beschadiging van het buitenoppervlak

Bij mechanische of chemische beschadigingen van het buitenoppervlak die na de beglazing worden geconstateerd, dient de oorzaak te worden achterhaald. Dergelijke reclamaties kunnen ook worden beoordeeld volgens punt 3.

Voor het overige gelden o.a. volgende normen en richtlijnen:

- Technische richtlijken van het glazenmakersambacht
- VOB DIN 18361 „beglazingswerkzaamheden”
- DIN EN 572 „Glas in de bouwnijverheid”

En de desbetreffende gegevens en montagevoorschriften van de fabrikanten.

4.1.4.1 Oppervlaktebeschadigingen

Oppervlaktebeschadigingen van het glas kunnen ontstaan door mechanische, thermische en chemische invloeden.

- a) Uitbijten door alkalische invloeden:
Door mortelspatten, cementslib en uitwassing uit vezelbetonplaten resp. onbehandelde betonoppervlakken kunnen alkalische bestanddelen op het glasoppervlak terechtkomen. Deze kunnen bijtplekken in het glaselement veroorzaken. Vooral tijdens de bouw moeten reeds ingebouwde beglazingen tegen dergelijke invloeden beschermd worden. Verse mortelspatten en nog niet gebonden cementslib kunnen nog met water verwijderd worden maar de door uitbijten ontstane glasshade kan in het gunstigste geval alleen nog maar verwijderd worden met behulp van speciale reinigingsmiddelen zoals azijnzuur, slibkrijt en ceroxide. Langer voorhanden beschadigingen zijn de dan meestal niet meer te herstellen.
- b) Lasparels of vonken door schuur en polijstschijsen
Wanneer in de omgeving las of schuurwerkzaamheden worden uitgevoerd, kunnen irreparabele brandvlekken ontstaan door gloeiende las of schuurdeeltjes. Na verwijdering van de resten blijft een schelpvormige beschadiging in het glas oppervlak achter.
- c) Gevelreinigingsmiddelen
Vaak zijn gevels- en vooral muurwerk- tijdens de bouw ernstig verontreinigd. Ook kan uitslag of verwerking ontstaan. Voor de reiniging van de oppervlakken wordt dan vaak gebruik gemaakt van gevelreinigers met bestanddelen die het glasoppervlak kunnen aantasten. Dit kan worden voorkomen, wanneer de glasoppervlakken met folie worden afgedekt. Het glaselement moet tegen de genoemde invloeden worden beschermd, aangezien de aannemer voor dit soort reclamaties aansprakelijk is. Algemene veiligheidsmaatregelen kunnen vanwege de uiteenlopende oorzaken niet afzonderlijk worden genoemd. Deze dienen per geval beoordeeld en getroffen te worden.

4.1.5 Natuurkundige kenmerken

Van de beoordeling uitgesloten zijn:

- Interferentieverschijnselen
- Dubbelglaseffect
- Anisotropieën
- Condensatie op de buitenoppervlakken van het glas (vorming en dauwwater)
- Bevochtigbaarheid van glasoppervlakken

4.2 Verklaring van de begrippen

4.2.1 Interferentieverschijnselen

Bij isolatieglas uit floatglas kunnen interferenties optreden in de vorm van spectrale kleuren. Optische interferenties zijn overlappingsverschijnselen van twee of meerdere lichtgolven die samen op één punt treffen.

Zij zijn herkenbaar aan meer of minder duidelijke kleurzones die bij druk op de ruit veranderen. Dit natuurkundig effect wordt verstrekt door de duplexvlakheid van de glasoppervlakken. Deze duplexvlakheid zorgt voor vervormingsvrije doorkijk. Interferentieverschijnselen treden toevallig op en kunnen niet beïnvloed worden.

4.2.2 Dubbelglaseffect

Isolatieglas heeft een door de randverbinding ingesloten lucht-/gasvolume waarvan de toestand voornamelijk wordt bepaald door de barometrische luchtdruk, de hoogte van de productieplaats. Bij de inbouw van isolatie glas op andere hoogten, bij temperatuurveranderingen en schommelingen van de barometrische luchtdruk (hoge en lage druk) ontstaan onvermijdelijk concave of convexe doorbuigingen van de afzonderlijke bladen en daarmee de optische vervormingen.

Ook meervoudige spiegelingen kunnen verschillend sterk op oppervlakken van isolatieglas optreden. Deze spiegelbeelden kunnen in versterkte mate herkenbaar zijn wanneer bijv. de achtergrond van de beglazing donker is of de bladen gecoat zijn.

Dit verschijnsel is een wetmatigheid bij alle isolatiebeglazingen.

4.2.3 Anisotropieën

Anisotropieën is een natuurkundig effect bij warmtebehandeld glas en resulteert uit de inwendige spanningsverdeling. Een al naar gelang de gezichtshoek ontstane waarneming van donkerkleurige ringen en strepen bij gepolariseerd licht en / of het kijken door gepolariseerd glas mogelijk.

Het normale daglicht bevat gepolariseerd licht en varieert al naargelang het weer en de stand van de zon. De dubbele breking is duidelijker herkenbaar vanuit een vlakke gezichtshoek of ook bij in de hoek samenkomende glasgevels.

4.2.4 Condensatie op de buitenzijde van het glasoppervlak (vorming van dauwwater)

Condensatie (dauwwater) kan zich vormen op de buitenoppervlakken van het glas wanneer het glasoppervlak kouder is dan de omgevingslucht (bijv. beslagen autoruiten)

De vorming van dauwwater op de buitenste glasoppervlakken van de isolatiebeglazing wordt bepaald door de K- waarde, de luchtvochtigheid, de luchtstroom en de binnen en buiten temperatuur.

De vorming van dauwwater aan de kamerzijde van het glasoppervlak wordt bevorderd door belemmering van de luchtcirculatie, bijvoorbeeld door diepe kozijnen, gordijnen, bloempotten, bloembakken, jaloezieën of door een ongunstige plaatsing van de verwarmingselementen en dergelijke.

Bij isolatie glas met een intensievere warmte- isolatie kan aan de weerszijde van het glasoppervlak tijdelijk dauwwater ontstaan wanneer de luchtvochtigheid buiten (extern luchtvochtigheidsgehalte) hoog en de luchttemperatuur hoger is dan de temperatuur van het glasoppervlak.

4.2.5 Bevochtigbaarheid van het glasoppervlak

De bevochtigbaarheid van de glasoppervlakken aan de buitenzijden van het isolatieglas kan bijvoorbeeld ontstaan door afdrukken van rollen, vingers, etiketten, papiernerven, vacuümzuigers, isolatieresten, satineermiddelen, glijmiddelen of milieu- invloeden. Bij een vochtig glasoppervlak door dauwwater, regen of reinigingswater kan het verschil in bevochtigbaarheid zichtbaar worden.