

Merkblatt 024

Beurteilung der visuellen Qualität von siebbedruckten Gläsern

Geltungsbereich

Dieses Merkblatt gilt zur Beurteilung der visuellen Qualität von siebbedruckten Scheiben, bei denen keramische Farben teil-oder vollflächig aufgetragen und während der Herstellungsprozesses zu teilvorgespanntem Glas oder Einscheibensicherheitsglas eingebrannt werden.

Dieses Merkblatt gilt für alle Produkte, die in den Betrieben der Flachglas gefertigt werden.

Die im Merkblatt festgelegten Toleranzen und Zulässigkeiten gelten insbesondere dann, wenn für die zu fertigenden Produkte keine besonderen Vereinbarungen zwischen dem Kunden und der Flachglas getroffen wurden (Zeichnungen, technische Liefervorschriften etc.).

Bei Isoliergläsern sind die Scheiben bezüglich der spezifizierten Merkmale getrennt zu bewerten.

Verfahren

Beim Siebdruckverfahren wird die Farbe durch ein engmaschiges Sieb mit einer Rakel auf die Glasoberfläche aufgedruckt, wobei die Stärke des Farbauftrages geringfügig durch den Fadendurchmesser und die Maschenweite beeinflusst werden kann. Der Farbauftrag ist dabei, je nach gewählter Farbe, deckend oder transparent, jedoch in jedem Fall dünner als beim Walzen- bzw. Giessverfahren. Typisch für den Fertigungsprozess sind je nach Farbe leichte Streifen, sowohl in Druckrichtung als auch quer dazu.

Für das Siebdruckverfahren gilt:

Werden auf der Farbseite Medien (Dichtstoffe, Paneelkleber, Isolierungen usw.) direkt aufgebracht, können diese bei hellen Farben und Rastermotiven durchscheinen.

Sollen siebbedruckte Scheiben für den Durchsichtsbereich eingesetzt werden, so ist dies unbedingt vorher abzuklären und durch eine Bemusterung zu prüfen.

Die Bedruckung ist weitestgehend kratzfest und bedingt säureresistent; Licht- und Haftbeständigkeit entsprechen der Haltbarkeit keramischer Schmelzfarben.

Farbwiedergabe

Standardmässig erfolgt der Druck auf vetroFloat.

Die Beurteilung der Farben erfolgt durch das Glas (Farbe auf Pos. 2). Die Farben können von der bedruckten Seite aus einen anderen Farbton oder Glanzgrad aufweisen.

Eine Farbauswahl ausschliesslich nach der Farbkarte eines Farbsystems empfehlen wir nicht, da die colorierte Scheibe durch die Eigenfarbe des Glases und die Reflexion auf der Glasoberfläche einen abweichenden Farbeindruck hinterlassen kann.

Farbabweichungen im Bereich von $\Delta E \leq 5$ können aufgrund von Schwankungen bei der Farbherstellung bzw. den Pigment- und Glasrohstoffen sowie beim Prozess des Einbrennens nicht ausgeschlossen werden. Dies ist insbesondere bei Nachlieferungen zu beachten. Ausserdem ist die Farbwiedergabe von der Glasstärke und der Glasart abhängig.

Um die Farbgleichheit bei unterschiedlichen Glasstärken zu verbessern, ist bei bestimmten Farben eisenoxidarmes Glas (Eisenoxidgehalt ca. 0,02%) zu bevorzugen ($\Delta E \leq 4$). Bei Struktur- und Farbgläsern sind produktionsbedingte Musterverschiebungen bzw. Farbverschiebungen in Nuancen möglich.

Produktmerkmale

Oberflächen- und Glasmerkmale

Bauglas: nach den Richtlinien zur Beurteilung der visuellen Qualität von vorgespanntem Glas (ESG/TVG) monolithisch bzw. der visuellen Qualität von emaillierten und siebbedruckten Gläsern nach EN oder dem Schweizerischen Institut für Glas am Bau (SIGAB).

Bedruckung

Die Bedruckung wird so ausgeführt, dass ein fehlerfreier optischer Gesamteindruck gewährleistet ist. Wasserflecken, helle Stellen, Farbverwischungen, Farbspritzer und Wolkenbildung sind im Sichtfeld der Scheibe unzulässig.

Durch produktionsbedingte Geometrietoleranzen im Druckdesign, insbesondere bei feinen Punkten, Löchern, Linien usw. kann es hier je nach Bedruckungsgrad zu einer Veränderung der Gesamtoptik des Bildes kommen. Dies ist kein Reklamationsgrund und bei Ersatzlieferungen oder Nachbestellungen zu berücksichtigen.

Rutschhemmende Bedruckung

Für die rutschhemmende Bedruckungen sind gesonderte Bestimmungen bei der Anwendung zu beachten.

Witterungsbeständigkeit

Die Witterungsbeständigkeit der bedruckten Scheiben wird wesentlich durch Umweltbedingungen beeinflusst. Abhängig von Beregnungsintensität und Luftverunreinigung durch aggressive Stoffe, wie SO₂, NO_X („saurer Regen“) und Flugstaub können Glas- und Glasemailleoberflächen schon nach wenigen Monaten unansehnlich werden (Glanzverlust der Farboberfläche, farbige Ablagerungen usw.). Eine Anwendung von Emailledrucken auf der bewitterten Seite empfehlen wir grundsätzlich nicht.

Bei begehbaren/betretbaren Scheiben kann durch weitere Einflüsse die Oberfläche zusätzlich geschädigt werden:

- Staub, Steinchen oder Abrieb. Diese bewirken höheren Verschleiss, Kratzer bzw. Verschmutzung der Oberfläche (z.B. Rostflecken).
- Flüssigkeiten, wie z.B. Regenwasser, Öle, Getränke. Diese verursachen, besonders dann, wenn einzelne Stellen durch Materialien abgedeckt sind und die Flüssigkeiten darunter nur langsam abtrocknen, eine Oberflächenkorrosion bzw. fleckige Verschmutzung oder bei längerer Einwirkung sogar eine Ablösung des Emailles.

Die visuelle Beurteilung der Farben erfolgt -wie oben beschrieben -grundsätzlich durch das Glas (Farbe auf Pos. 2). Bei sehr transparenten Farben können schon leichte Kratzer, Wasserablaufspuren oder Verschmutzungen auf der Bedruckung sichtbar werden.

Lagerung

Bedruckte Scheiben sind insbesondere im Stapel mit Zwischenlagen bei längerer Einwirkung von Feuchtigkeit korrosionsanfällig. Deshalb sind die Scheiben beim Transport und bei der Lagerung unbedingt vor Nässe zu schützen.

Prüfvorschrift

Das bedruckte Glas ist in Bezug auf Fehler und Farbe von der unbedruckten Seite her zu beurteilen. Liegen spezielle Einbauhinweise vor, muss dies im Auftrag unbedingt vermerkt werden. Die Prüfungen werden unter diffusen Tageslichtbedingungen ohne direkte Sonneneinstrahlung oder Gegenlicht aus 3 m Abstand in Reflexion durchgeführt.

Bei Scheiben, die für den Durchsichtsbereich bestellt werden, erfolgt die Betrachtung von beiden Seiten unter den oben beschriebenen Prüfbedingungen. Diese Anwendung muss jedoch bereits im Vorfeld mit der Flachglas abgeklärt und bei der Bestellung angegeben werden.

Qualitätsmerkmale

Die Beurteilung der visuellen Qualität erfolgt aus 3 m Entfernung. Sind Fehler aus dieser Entfernung nicht zu erkennen, werden sie nicht bewertet. Die Beanstandungen dürfen bei der Beurteilung nicht besonders hervorgehoben werden

punktförmige Merkmale

$\emptyset < 0,5 \text{ mm}$	werden nicht bewertet
$\emptyset 0,5 - 1,0 \text{ mm}$	max. 3 Stück pro m^2 mit Abstand $\geq 100 \text{ mm}$
$\emptyset 1,0 - 2,0 \text{ mm}$	max. 2 Stück pro Scheibe

eingebrennte Fremdkörper (Flusen, Haare, etc.)

sind bis zu einer Länge von 10 mm zulässig
(Breite max. 0,5 mm)

gesäumte Kanten

umlaufend 3 mm sind alle Siebdruckfehler zulässig.

polierte / fein geschliffene Kanten (rodiert)

der Randbereich muss bei vollflächig bedruckten oder randbedruckten Scheiben optisch sauber sein. Farbnasen sind nicht zulässig.

Strukturen im Druck

linienförmige Strukturen sind zulässig.

Toleranzen

Toleranz für die Designlage (Siebdruck)

Druckgrösse $\leq 200 \text{ cm}$	Kanten gesäumt	$\pm 2,5 \text{ mm}$
	andere Kantenbearbeitung	$\pm 2,0 \text{ mm}$
Druckgrösse $> 200 \text{ cm}$	Kanten gesäumt	$\pm 4,0 \text{ mm}$
	andere Kantenbearbeitung	$\pm 3,0 \text{ mm}$

Unparallelität

Eine Unparallelität ist bei allen Kantenbearbeitungen bis zu 2 mm zulässig.

Kantenbearbeitung

Nach den üblichen Prüfkriterien der DIN 1249-11.

Für feingeschliffene oder polierte Kanten gilt:

Druck mit Abstand zur Fase:

Ein Abstand der Farbschicht zur Fase von mindestens 2 mm ist erlaubt. Auch ein Druck bis zur Fase ist möglich. Eine Unparallelität ist ebenfalls zulässig. Die Toleranzen sind von den Scheibengrößen abhängig.

Toleranzen der Designgeometrie

Siebdruck

Punkte, Quadrate, Linien usw. 0 / + 0,2 mm

Bohrungen

Bei Bohrungen ist ein Abstand vom Bedruckungsrand zum Bohrungsrand von 2 mm zulässig.

Bedruckung allgemein

Die Konturen der Bedruckung müssen sauber abschliessen. Starker Sägezahn ist nicht zulässig. Starker Sternenhimmel, starke Rakelspuren, Verwischungen, etc. sind unzulässig.

Mehrfachdruck (Siebdruck)

Bei Mehrfachdrucken ist unbedingt eine Bemusterung durchzuführen (üblicherweise ± 2 mm Versatztoleranz).

Stempelung

Die vorgeschriebene Stempelung erfolgt standardmässig auf der bedruckten Seite. Auf Wunsch können auch Randstempel und ab einer Glasdicke von 6 mm Kantenstempel ausgeführt werden.

Stand: August 2019