

# Digitaldruck

Beurteilung der visuellen Qualität von Digitaldruck  
mit dem Vitro-Jet F25/35

TECHNISCHE  
INFORMATION



## Inhaltsverzeichnis

<b>Seite 3</b>	Geltungsbereich Verfahren
<b>Seite 4</b>	Restriktionen Glasarten Angaben zur Machbarkeitsprüfung
<b>Seite 5</b>	Anforderungen an das Bildmaterial Dateiformate Datenbereitstellung
<b>Seite 6</b>	Skalierung und Bildauflösung Bildwände
<b>Seite 7</b>	Farben Farbwiedergabe
<b>Seite 8</b>	Produktmerkmale
<b>Seite 9</b>	Lagerung Prüfvorschrift Qualitätsmerkmale
<b>Seite 10</b>	Toleranzen
<b>Seite 11</b>	Reinigung und Pflege

## Geltungsbereich

Die Technische Information gilt unter anderem zur Beurteilung der visuellen Qualität von digital bedruckten Scheiben, bei denen keramische Farben teil- oder vollflächig aufgetragen und während des Herstellungsprozesses zu teilvorgespanntem Glas oder Einscheibensicherheitsglas eingebrannt werden. Die Richtlinie gilt für alle diese Produkte, die in dem Betrieb der Flachglas Nord-Ost GmbH gefertigt werden. Die in der Richtlinie festgelegten Toleranzen und Zulässigkeiten gelten insbesondere dann, wenn für die zu fertigenden Produkte keine besonderen Vereinbarungen zwischen dem Kunden und der Flachglas Nord-Ost GmbH getroffen wurden (Zeichnungen, technische Liefervorschriften etc.). Bei Isoliergläsern sind die Scheiben bezüglich der spezifizierten Merkmale getrennt zu bewerten.

## Verfahren

Beim Digitaldruckverfahren wird das Motiv mit Hilfe eines Bildbearbeitungsprogramms erstellt. Die keramische Farbe wird mit einem Verfahren, dessen Prinzip einem Tintenstrahldrucker ähnlich ist, direkt auf die Glasoberfläche aufgebracht, wobei die Dicke des Farbauftrags variieren kann. Der Farbauftrag ist dabei dünner als beim Siebdruckverfahren und erscheint je nach Farbe deckend oder durchscheinend. Die Druckauflösung beträgt max. 1440 dpi. Die Gläser werden nach der Bedruckung, wie auch beim Siebdruck, vorgespannt und die Farbe geschmolzen und eingebrannt.

Typisch für den Fertigungsprozess sind leichte Streifen besonders auf der Farboberfläche in Druckrichtung, die natürlich bei hellen Farben im Durchlicht sichtbar sein können. Diese sind fertigungstechnisch nicht vermeidbar. Die Scheibenkanten bleiben beim Digitaldruck in der Regel farbeier, können jedoch im Saumbereich eine leichte Farbwulst aufweisen, so dass der Hinweis auf freistehende Kanten für eine anwendungsgerechte Fertigung erforderlich ist. Die Druckkanten sind in Druckrichtung exakt gerade, quer zur Druckrichtung dagegen leicht gezahnt. Bei Punkt-, Loch- und Textmotiven zeigen die Druckkanten eine Zahnung, die jedoch nur aus sehr geringer Entfernung zu erkennen ist. Das Digitaldruckverfahren ist vor allem für komplexe mehrfarbige Rasterdesigns oder Bilder geeignet.

Größere vollflächige, einfarbige Flächen sollten im Digitaldruck vermieden werden, da Staub, Löcher und eine gewisse Streifigkeit sichtbar sein werden. Bei Hinterleuchtung oder vor hellem Hintergrund kann unter Umständen der Eindruck eines „Sternenhimmels“ (winzige, blanke Pünktchen) in der Farbe entstehen. Bei großflächigem Farbauftrag kann die Farbe unregelmäßiger erscheinen, was besonders bei rückseitigem Lichteinfall deutlich sichtbar sein kann (z. B. bei Türen).

Werden auf der Farbseite Medien (Dichtstoffe, Paneelkleber, Isolierungen, usw.) direkt aufgebracht, scheinen diese ggf. bei hellen Farben und Rastermotiven durch. Bitte geben Sie diesen Anwendungsfall in Ihrer Anfrage/Bestellung vor, damit der nötige Deckdruck berücksichtigt werden kann.

## Digitaldruck

Beurteilung der visuellen Qualität von Digitaldruck mit dem Vitro-Jet F25/35

TECHNISCHE  
INFORMATION

Wir empfehlen bei der Versiegelung von Stoßfugen und bei Anwendung als „Nassverglasung“ vorab eine Verträglichkeitsprüfung für die einzusetzenden Dichtstoffe in Kombination mit dem bedruckten Glas durchzuführen. Sollten digital bedruckte Gläser für den Durchsichtbereich 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.

Bei Verwendung von keramischen Digitaldruck in Saunen, Dampfbädern, usw. möchten wir darauf hinweisen, dass Feuchte- bzw. -Wasseraufschlagungen auf der bedruckten Seite eine negative Auswirkung auf die Optik der Bedruckung haben können. Regelmäßige Reinigung (Abtrocknung) und Pflege muss gewährleistet sein.

## Restriktionen

Glasdickenbereich:	4 mm - 12 mm
maximale Abmessung:	2500 x 3500 mm
Mindestabmessung:	380 x 380 mm
maximales Scheibengewicht:	260 kg > auf Anfrage

## Glasarten

Es können sämtliche Floatgläser in den Dicken von 4-12 mm digital bedruckt werden. Beim Druck auf satiniertem Glas entsteht an den Druckkanten durch den leichten Farbverlauf eine Schleierbildung.

## Angaben zur Machbarkeitsprüfung

Um Aussagen über Machbarkeiten im Digitaldruckverfahren treffen zu können sind vorab folgende Angaben notwendig:

- Objektbezeichnung
- Gesamt m<sup>2</sup>
- Scheibenanzahl - Stück
- Einbausituation (Außen- oder Innenbereich, Hinterleuchtung, Verklebung, Rahmung)
- Alle Scheibenmaße (Formscheiben) und Bearbeitungen (Kantenschliff, Bohrungen)
- Anzahl der Designs
- Designentwurf (Bild/Zeichnung Format JPG, TIFF, EPS, AI)
- Farbangaben (RAL, Pantone)
- Gesamtansicht des Objektes (zwingend notwendig für tilling jobs)
- Wie werden die Designs zur Verfügung gestellt? (CD/DVD, WeTransfer, E-Mail)

## Digitaldruck

Beurteilung der visuellen Qualität von Digitaldruck mit dem Vitro-Jet F25/35

TECHNISCHE  
INFORMATION

## Anforderung an das Bildmaterial

Die uns zur Verfügung gestellten Vorlagen müssen bezüglich Dimension, Auflösung und Farbgebung bereits optimiert sein, ansonsten werden die Kosten für die grafische Bildbearbeitung in Rechnung gestellt. Vor Erstellung einer neuen Vorlage bitten wir um Rücksprache.

## Dateiformate

Um einen reibungslosen und terminsicheren Ablauf zu gewähren, benötigen wir druckfähige Daten wie folgt:

### Bildmotive

Adobe Photoshop (MAC/PC)

→ Keine Farbanpassung möglich

JPG mit hoher Qualität abspeichern

TIFF auf Hintergrundebene, keine Alphakanäle

PSD

### Grafiken, Logos & Schriftzüge

Adobe Illustrator<sup>1</sup>

→ Farbanpassung möglich

AI

EPS

PDF

Schriften müssen in Pfade umgewandelt sein.

Alle Spezialzeichensätze müssen eingebunden sein:

<sup>1</sup> Zeichensätze (Fonts) konvertieren

Die Programme AutoCAD (dwg/dxf) sind nur eingeschränkt für den Druck geeignet.

Die Programme Word, Excel und PowerPoint sind nicht zum Druck geeignet.



Wir bestehen auf den Erhalt druckreifer Daten nach den von uns vorgegebenen Richtlinien. Zudem übernehmen wir keine Gewähr für Korrektheit und Vollständigkeit Ihrer Bild- und Textinhalte. Bitte prüfen Sie vorher Ihre Druckdaten auf Rechtschreibfehler. Wir übernehmen keine Haftung für daraus resultierende Druckfehler.

## Datenbereitstellung

CD, DVD, USB-Stick, externe Festplatte

E-Mail

WeTransfer ([www.wetransfer.com](http://www.wetransfer.com))

PC

Anhang bis 10 MB

bis 2 GB

## Digitaldruck

Beurteilung der visuellen Qualität von Digitaldruck mit dem Vitro-Jet F25/35

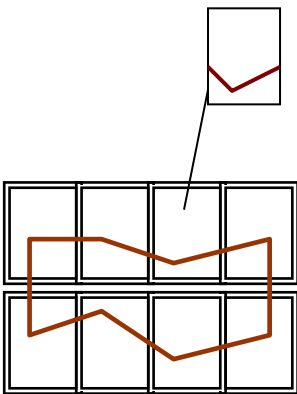
TECHNISCHE  
INFORMATION

## Skalierung und Bildauflösung

Die Dateien müssen je nach Motiv als Vektor- oder Bilddateien angelegt sein. Die Vektordateien können herunter skaliert werden (z. B. 1:10), bei Bilddateien benötigen wir eine Skalierung möglichst 1:1 und eine Auflösung von mindestens 300 dpi des fertigen Bildes in Originalgröße. Es muss individuell geprüft werden, ob das jeweilige Motiv für die gewünschte Bedruckungsgröße geeignet ist. Das Verhältnis Breite x Höhe muss stimmen.

## Bildwände

### Großbildwände



Großbildwände werden durch Stückelung erzielt. Beachten Sie dabei die erforderlichen Fugen zwischen den Gläsern zur Vermeidung von Glas-Glas-Kontakten. Bei großen Fassaden muss jede Bilddatei mit einer passenden Positionsangabe versehen werden (bei gerahmten Gläsern wird diese auch im Randbereich mit aufgedruckt) um später eine Zuordnung an der Baustelle zu erleichtern und ggfs. einen Nachdruck ohne großen Aufwand zu ermöglichen. Es sollte ebenfalls eine Datei mit der Gesamtansicht der Fassade erstellt werden. Hierzu sollte ein Schnittplan (digitale Aufteilung der Fassade in Einzelgläser) in Bezug auf die Gesamtfassade bauseits zur Verfügung gestellt werden.

## Digitaldruck

Beurteilung der visuellen Qualität von Digitaldruck mit dem Vitro-Jet F25/35

TECHNISCHE  
INFORMATION

## Farben

Für keramische Farben im Digitaldruck, stehen folgende sechs Basisfarben zur Verfügung:

Schwarz	
Weiß	
Rot	
Grün	
Blau	
Gelb	

Sowie als Sonderfarbe – Ätztön – Metallicfarben sind möglich.

**Beachten Sie: Der keramische Digitaldruck ist nicht mit dem Farbsystem CMYK vergleichbar, wie er auf Papier realisiert wird, da dieser auf abweichenden Grundfarben basiert.**

Wir verwenden bei dieser Drucktechnik Farben ohne Schwermetalle (Pb, Cd, Li). Durch den Zusammendruck der o. g. sechs Basisfarben kann eine begrenzte Anzahl an Mischönen in Anlehnung an Farbsysteme wie RAL oder Pantone gedruckt werden. Die Nachstellung dieser Farbtöne erfolgt durch Rasterdruck.

Bei hellen Farben ist generell kein großflächiger Druck möglich.

Zur Beurteilung der Farben und der Druckqualität muss unbedingt ein reales Andruckmuster vor der Auftragsfreigabe angefertigt und freigegeben werden. Dafür benötigen wir die Originaldruckdatei. Grundsätzlich muss darauf hingewiesen werden, dass eine Reklamation, welche auf eine fehlende Vorabbemusterung zurückzuführen ist, nicht anerkannt werden kann.

Generell gilt: Liegen für die Bemusterung andere Daten vor wie für die endgültige Bedruckung, muss mit Farbabweichungen gerechnet werden. Um diese Abweichungen zwischen Muster und finalem Druck zu vermeiden, ist es wichtig, dass bereits für die Bemusterung die endgültigen Gesamtdaten für die Bedruckung vorliegen.

## Farbwiedergabe

Standardmäßig erfolgt der Druck auf Floatglas. 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.

## Digitaldruck

Beurteilung der visuellen Qualität von Digitaldruck mit dem Vitro-Jet F25/35

TECHNISCHE  
INFORMATION

Farbabweichungen im Bereich von  $\Delta E \leq 5$  können aufgrund von Schwankungen bei der Farbherstellung bzw. den Pigment- und Glasrohstoffen sowie unterschiedlicher Einbrennbedingungen nicht ausgeschlossen werden. Dies ist insbesondere bei Nachlieferungen zu beachten (eine erneute Bemusterung wird empfohlen). Außerdem ist die Farbwiedergabe von der Glasstärke und der Glasart abhängig (Bemusterung in Originalglasart und -stärke zwingend). Um die Farbgleichheit bei unterschiedlichen Glasstärken zu verbessern, ist bei hellen Farben eisenoxidarmes Glas (Eisenoxidgehalt ca. 0,02 %) zu bevorzugen ( $\Delta E \leq 4$ ). Bei Farbgläsern sind produktionsbedingte Musterverschiebungen bzw. Farbverschiebungen in Nuanzen 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 Gläsern des Bundesverband Flachglas e.V. ([www.bundesverband-flachglas.de](http://www.bundesverband-flachglas.de)).

### 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. Beim Digitaldruck können sich in unmittelbarer Nähe der Druckkanten kleinste Farbspritzer (Satelliten) befinden, die durch das Druckverfahren hervorgerufen werden und nur aus nächster Nähe sichtbar sind. Durch produktionsbedingte Geometrietoleranzen im Druckdesign, insbesondere bei feinen Punkten, Löchern, Linien, usw. kann es hier, je höher der Bedruckungsgrad ist, zu einer Veränderung der Gesamtoptik des Bildes kommen (Moiré Effekt). Dies ist kein Reklamationsgrund und bei Ersatzlieferungen oder Nachbestellungen zu berücksichtigen.

### Witterungsbeständigkeit

Die Witterungsbeständigkeit der bedruckten Scheiben wird wesentlich durch Umweltbedingungen beeinflusst. Abhängig von Beregnungsintensität und Luftverunreinigung durch aggressive Stoffe, wie  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  („saurer Regen“) und Flugstaub können Glas- und Glasemailleoberflächen schon nach wenigen Monaten unansehnlich werden (Glanzverlust der Farboberfläche, farbige Ablagerungen, usw.). Eine Anwendung von digital bedruckten Gläsern auf der bewitterten Seite empfehlen wir grundsätzlich nicht und können auch keine Gewährleistung dafür geben. Die Digitalbedruckung kann bei Außenanwendungen nur auf Pos. 2 bzw. auf der der Witterung abgewandten Seite oder im VSG-Verbund eingesetzt werden. Bei sehr transparenten Farben können auch bei Bedruckung auf Position 2 schon leichte Kratzer, Streifen, Wasserablaufspuren oder Verschmutzungen auf der Bedruckung sichtbar werden. Die visuelle Farbbeurteilung des Emailles erfolgt grundsätzlich durch das Glas.

Bei Einsatz in Saunen, Dampfbädern, usw. möchten wir darauf hinweisen, dass Feuchte- bzw. -Wasserbeaufschlagungen auf der bedruckten Seite eine negative Auswirkung auf die Optik der Bedruckung haben können, auch in Bezug auf die Einwirkung von saurem Medium in diesen Bereichen. Regelmäßige Reinigung (Abtrocknung) und Pflege muss gewährleistet sein.

## Digitaldruck

Beurteilung der visuellen Qualität von Digitaldruck mit dem Vitro-Jet F25/35

TECHNISCHE  
INFORMATION

### Farbbeständigkeit

Die Farbbeständigkeit entspricht weitgehend der von keramischen Farben (Emailles).

- Lichtechtheit
- Witterungsbeständigkeit (siehe Seite 8)
- Lösungsmittelbeständigkeit
- Abriebbeständigkeit nach DIN. Härte des Mohs 4-6
- Temperaturbeständigkeit bei ca. 200 °C monolithischem Einscheibensicherheitsglas

## 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 ca. 1 m Abstand in Reflexion durchgeführt.

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

## Qualitätsmerkmale

Die Beurteilung der visuellen Qualität erfolgt aus 1 Meter 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

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

### eingebrennte Fremdkörper

(Flusen, Haare, Staubeinschlüsse etc.)

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

### gesäumte Kanten

umlaufend 3 mm sind alle Druckfehler zulässig

## Digitaldruck

Beurteilung der visuellen Qualität von Digitaldruck mit dem Vitro-Jet F25/35

TECHNISCHE  
INFORMATION

### polierte / fein geschliffene Kanten

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

### Strukturen im Druck

linienförmige Strukturen (Streifigkeit) sind zulässig

## Toleranzen

### Toleranz für die Designlage (Digitaldruck)

**Druckgröße  $\leq 200$  cm**

$\pm 2,0$  mm

**Druckgröße  $\geq 200$  cm**

$\pm 3,0$  mm

**Unparallelität**

eine Unparallelität ist bei allen Kantenbearbeitungen bis zu 2 mm zulässig

### Kantenbearbeitung Digitaldruck

Nach den üblichen Prüfkriterien der DIN 1249-11 für fein geschliffene 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

**Digitaldruck**

0 / + 0,1 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, Verwischungen, etc. sind unzulässig.

**Mehrfachdruck (Digitaldruck)**

Bei Mehrfachdrucken (wie z. B. Double Vision) ist unbedingt eine Bemusterung durchzuführen - üblicherweise  $\pm 0,6$  mm Versatztoleranz.

**Stempelung**

Die vorgeschriebene Stempelung erfolgt standardmäßig auf der bedruckten Seite auf der Glasfläche

## Reinigung und Pflege von keramisch bedruckten Gläsern

Keramisch bedruckte Gläser machen den Werkstoff Glas zu individuellen, kunstvollen Designobjekten. Damit wird Ihr Projekt definitiv zu einem Eyecatcher.

Gegenüber normalen atmosphärischen Einflüssen sind die von uns eingesetzten keramischen Farben nach dem Einbrennen gut widerstandsfähig. Jedoch wird die Witterungsbeständigkeit von keramisch bedruckten Gläsern wesentlich durch Umweltbedingungen beeinflusst. Durch aggressive Stoffe wie SO<sub>2</sub> oder NO<sub>x</sub> können Farbschichten schon nach wenigen Monaten unansehnlich werden (Glanzverlust der Oberfläche).

Damit Ihnen die zahlreichen Vorteile keramisch bedruckter Gläser über viele Jahre hinweg erhalten bleiben, sollten diese regelmäßig gereinigt werden. Der Reinigungszyklus ist dabei abhängig von der Beanspruchung und der Einbausituation.

Bitte beachten Sie dabei die nachfolgenden Pflegehinweise.

### Vermeiden Sie den Einsatz von:

- aggressiven, säurehaltigen Reinigungsmitteln
- kratzenden Werkzeugen wie Metallklingen, Metallschaber oder Stahlwolle

### Verwenden Sie zur Reinigung:

- handelsübliche Dampfreiniger (bitte Vorsicht bei Hochdruckreinigern)
- leichte Seifenlauge
- fertige, handelsübliche Glasreiniger (solange keine säurehaltigen oder andere aggressive Inhaltstoffe enthalten sind)
- handelsübliche Essigreiniger bzw. 5%-ige Essigsäure

### Bei organischen Verschmutzungen:

- Äthylacetat
- Aceton
- Isopropanol

### Bei schwerwiegenden Verschmutzungen:

Heißes Wasser mit Zusätzen von leichten Reinigungsmitteln. Um sicher zu gehen, testen Sie bitte das Reinigungsmittel an einer unauffälligen Stelle. Nach erfolgter Reinigung muss die Oberfläche frei abtrocknen können. Bitte beachten Sie diese Hinweise, um den Nutzen und die Annehmlichkeiten Ihres keramisch bedruckten Glases lange Zeit genießen zu können.

**Hinweis: Gewährleistungsansprüche erlöschen bei Nichtbeachtung der Pflegeanleitungen.**

Mit Erscheinen dieser Technischen Information verlieren alle früheren Ausgaben ihre Gültigkeit.

Die vorstehenden Angaben, insbesondere Vorschläge für die Verarbeitung und Verwendung unserer Produkte, beruhen auf unseren Erkenntnissen und Erfahrungen. Eine Haftung kann weder aus diesen Hinweisen, noch aus einer mündlichen Beratung begründet werden, es sei denn, dass uns insoweit Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit zur Last fällt.