FORMEE SP. Z O.O.

Produkttoleranzen

Maßtoleranzen und Qualitätsanforderungen an die Ausführung von Betonfertigteilen

GÜLTIG AB	VERSION	DOKUMENT
01.01.2026	2026-02	Anlage zum Vertrag

Das Dokument legt die zulässigen Ausführungstoleranzen sowie die Oberflächenanforderungen für die von Formee Sp. z o.o. hergestellten Betonfertigteile fest.

FORMEE SP. Z O.O.

EINLEITUNG

Die Maßtoleranzen und Qualitätsanforderungen an die Ausführung der von Formee Sp. z o.o. hergestellten Betonfertigteile wurden auf Grundlage der einschlägigen Produktnormen, der PN-EN 13369 sowie – im Bereich der Montagearbeiten und der Einbauteile – der PN-EN 13670 erarbeitet. Das Dokument ist Anlage zum Vertrag und legt die Standardanforderungen an Formee-Erzeugnisse fest, sofern der Vertrag oder die genehmigte Projektdokumentation nichts anderes bestimmen.

Örtliche Ausbesserungen, Ergänzungen, Spachtel- und Schleifarbeiten an den Oberflächen der Fertigteile sind zulässig. Eine fachgerecht ausgeführte Ausbesserung, die Tragfähigkeit, Dauerhaftigkeit und Funktionsfähigkeit des Bauteils nicht mindert und der geforderten Oberflächenklasse entspricht, stellt keinen Mangel des Fertigteils dar.

Die Bauteile werden nicht in der Qualität von architektonischem Sichtbeton ausgeführt, es sei denn, eine solche Anforderung wurde im Vertrag eindeutig festgelegt. Die Standardoberfläche eines Fertigteils ist keine Oberfläche, die ohne entsprechende Vorbereitung durch den Auftraggeber unmittelbar zum Anstreichen, Tapezieren oder zum Auftragen dünnschichtiger dekorativer Beschichtungen geeignet ist.

Bei Widersprüchen zwischen diesem Dokument und anderen Vertragsdokumenten gilt die im Vertrag festgelegte Rangfolge. Die Produkttoleranzen bilden die Anlage Nr. 7 zum Vertrag. Soweit dieses Dokument keine Regelung enthält, gelten die einschlägigen Normen. Dieses Dokument wurde in polnischer Sprache erstellt. Bei Abweichungen zwischen der polnischen Fassung und ihrer Übersetzung in eine andere Sprache ist der polnische Wortlaut maßgebend.

Gegenüber diesem Dokument verschärfte Anforderungen bedürfen einer eindeutigen Angabe vor Produktionsbeginn sowie einer Abstimmung ihrer Auswirkungen auf Technologie, Prüfumfang, Preis und Ausführungstermin.

GRUNDSÄTZE DER OBERFLÄCHENBEURTEILUNG UND DER ABNAHME

Bei Einhaltung der geforderten Gebrauchseigenschaften gelten insbesondere nicht als Mangel: örtliche Ausbesserungen und Spachtelungen, Farbtonunterschiede des Betons, Spuren von Schalungsstößen, kleine Poren, Ausblühungen, Glättspuren, örtliche Verfärbungen, Strukturunterschiede der geglätteten Oberfläche sowie sonstige typische Spuren des Produktionsprozesses, die sich im Rahmen der Anforderungen dieses Dokuments bewegen.

Die visuelle Beurteilung der Oberfläche ist an der trockenen Oberfläche bei diffusem Tageslicht oder gleichwertiger Beleuchtung aus einem üblichen Betrachtungsabstand von mindestens 2,0 m vorzunehmen. Streiflicht bzw. seitliche Beleuchtung sowie die Betrachtung aus sehr geringem Abstand stellen kein Standardverfahren der Abnahme dar, sofern der Vertrag nichts anderes bestimmt.

Geometrische Messungen sind nach dem Ausschalen und der Stabilisierung des Bauteils mit Messmitteln durchzuführen, deren Genauigkeit der zu prüfenden Toleranz entspricht. Maße und Abweichungen werden gegenüber den Bezugsbasen und Messregeln beurteilt, die in der Produktionsdokumentation und in den einschlägigen Normen festgelegt sind.

Transport- oder Montageschäden sind von Produktionsabweichungen zu unterscheiden. Die Verantwortung für Schäden, die nach der Übergabe des Bauteils entstanden sind, richtet sich nach dem im Vertrag festgelegten Liefer- und Verantwortungsumfang.

1. BETONFERTIGTEILE. WANDELEMENTE

NACH NORM EN 14992

Geometrische Toleranzen für Länge, Dicke, Höhe und Diagonalmaße:

BAUTEILMASSE	0–0,5 M	>0,5–3 M	>3–6 M	>6–10 M	>10 M
Zulässige Abweichungen	- 8 mm +5 mm	- 14 mm +8 mm	- 16 mm +8 mm	- 18 mm +8 mm	- 20 mm +8 mm

Hinweis! Fugen zwischen den Elementen 10–16 mm.

Toleranzen für die Lage von Öffnungen und Aussparungen:

ART	KLASSE A	KLASSE B
Maß der Öffnungen und Aussparungen	±10 mm	±10 mm
Lage der Öffnungen und Einbauteile	±10 mm	±15 mm

Toleranzen der Oberflächenebenheit:

KLASSE	ABWEICHUNGEN BEI ABSTÄNDEN ZWISCHEN DEN MESSPUNKTEN	
	0,2 M	3 M
A	2 mm	5 mm
B	4 mm	10 mm

- Klasse A – gilt für die schalungsseitige Oberfläche,
- Klasse B – betrifft die übrigen Oberflächen.

Unebenheit der Fase: ±1,5 mm auf einer Länge von 1000 mm.

Toleranzen für die Lage der Einbauteile:

ART	ABWEICHUNG IN LÄNGSRICHTUNG	ABWEICHUNG IN QUERRICHTUNG	ABWEICHUNG VON DER ANSICHTSFLÄCHE
Linienförmige Einbauteile	±20 mm	±20 mm	±10 mm
Stahlplatten, Beschläge	±20 mm	±20 mm	±10 mm

Lage von Einbauteilen, die auf einer Länge < 300 mm gruppiert sind: ±5 mm zueinander.

Die Messungen an Fertigteilen sind gemäß Anhang J der Norm PN-EN 13369 „Allgemeine Regeln für Betonfertigteile" durchzuführen.

Oberflächenausführung – allgemeine Festlegungen:

- eine Oberfläche zum Anstreichen erfordert eine zusätzliche Bearbeitung durch den Auftraggeber,
- die Oberfläche wird nicht aus architektonischem Sichtbeton hergestellt und entspricht schalungsseitig einer Oberfläche der Klasse SB2,
- bei ausgewaschenen Strukturen sind Farbunterschiede zwischen den Bauteilen zulässig, die sich aus der natürlichen Farbschwankung der Gesteinskörnung ergeben. Zulässig sind Luftporen mit einem Durchmesser von 2 mm < d < 15 mm, wobei die Gesamtfläche der Poren 2250 mm² auf einer Bezugsfläche von 0,5 × 0,5 m, beurteilt an einem repräsentativen Teil der Bauteiloberfläche, nicht überschreiten sollte,
- zulässig sind Oberflächen- bzw. Schwindrisse mit einer Breite bis 0,3 mm, sofern die Projektdokumentation oder die Anforderungen an die Dauerhaftigkeit nichts anderes bestimmen,

Oberflächenausführung – geglättete Oberfläche:

- die Oberfläche wird maschinell oder von Hand mit der Stahlglättkelle geglättet, nach Festlegung durch den Auftraggeber. Als Standard gilt die maschinell geglättete Oberfläche,
- die maschinell geglättete Oberfläche weist eine raue, ungleichmäßige Struktur auf. Ihr Farbton ist ungleichmäßig grau; auf der Oberfläche können innerhalb eines Bauteils sowie innerhalb einer Bauteilgruppe unterschiedliche Grautöne auftreten, z. B. in Form von Flecken, Schlieren oder Schleifspuren der Glättmaschine – dies ist kein Mangel des Bauteils und unterliegt keiner Ausbesserung.

2. BETONFERTIGTEILE. RIPPENDECKENELEMENTE

NACH NORM PN-EN 13224

Geometrische Toleranzen der Querschnittsmaße:

BESCHREIBUNG	ZULÄSSIGE ABWEICHUNGEN
Hauptmaß, das kein Querschnittsmaß ist	±(10+L/1000) ≤ 40 mm
Querschnittsmaße *Zwischenwerte sind durch lineare Interpolation zu ermitteln	Für L < 150 mm +10 mm / -5 mm Für L = 400 mm ±15 mm Für L > 2500 mm ±30 mm
Schiefwinkligkeit	±15 mm
Seitliche Krümmung (maßgebend ist der größere Wert)	±10 mm oder L/1000

wobei: L – Nennmaß in Millimetern.

Toleranzen für Maße und Lage der Öffnungen und Aussparungen sowie für die Lage der Einbauteile, nach Norm PN-EN 13670:

ART	ZULÄSSIGE ABWEICHUNGEN
Maß der Öffnungen und Aussparungen	± 10 mm
Lage der Öffnungen und Aussparungen	± 25 mm
Lage von Stahlplatten, Beschlägen und ähnlichen Einbauteilen: – Lage in der Ebene – Lage in der Tiefe	± 20 mm ± 10 mm

Die Messungen an Fertigteilen sind gemäß Anhang J der Norm PN-EN 13369 „Allgemeine Regeln für Betonfertigteile" durchzuführen.

Oberflächenausführung – allgemeine Festlegungen:

- die obere Plattenoberfläche ist glatt geglättet,
- die untere ist schalungsglatt; vereinzelte Poren und Kantenausbrüche sind zulässig. Größere Fehlstellen werden gespachtelt.

3. BETONFERTIGTEILE. STABFÖRMIGE BAUTEILE

NACH NORM PN-EN 13225 – STÜTZEN, BALKEN, UNTERZÜGE, RIEGEL, BINDER

Stabförmige Bauteile werden in Stahl- oder Holzschalungen hergestellt. Sie weisen drei schalungsglatte Seiten und eine von Hand oder maschinell geglättete Oberseite auf.

Geometrische Toleranzen der Querschnittsmaße:

NENNMASS DES QUERSCHNITTS IN DER GEPRÜFTEN RICHTUNG L (MM)	ZULÄSSIGE ABWEICHUNGEN
L ≤ 150 mm	+10 / -5
L = 400 mm	+15 / -10
L ≥ 2500 mm	+30 / -15

Zwischenwerte sind durch lineare Interpolation zu ermitteln.

ART	ZULÄSSIGE ABWEICHUNGEN
Toleranzen der Hauptmaße, die keine Querschnittsmaße sind: L – Nennmaß in mm	± (10+L/1000) ≤ 40 mm
Toleranzen der Winkelabweichung der Endquerschnitte h – betrachtetes Querschnittsmaß	± h/100 ≤ 5 mm
Toleranzen der seitlichen Krümmung jeder der Hauptflächen	± L/700
Toleranzen für Öffnungen und Aussparungen	– Maß: +/- 10 mm – Lage: +/- 15 mm
Toleranzen der Überhöhung in der Vertikalebene L – Nennmaß in Millimetern	L/700

Toleranzen für die Lage der Einbauteile, nach Norm PN-EN 13670:

ART	ABWEICHUNG IN LÄNGSRICHTUNG	ABWEICHUNG IN QUERRICHTUNG	ABWEICHUNG VON DER ANSICHTSFLÄCHE
Linienförmige Einbauteile	± 20 mm	± 20 mm	± 10 mm
Stahlplatten, Beschläge	± 20 mm	± 20 mm	± 10 mm
Abstände zwischen Schraubengruppen	± 10 mm		
Abstände zwischen Schrauben innerhalb einer Gruppe	± 3 mm		
Freie Schraubenlänge	+25 mm, -5 mm		
Neigung (der größere der Werte)	5 mm oder l/200		

Die Messungen an Fertigteilen sind gemäß Anhang J der Norm PN-EN 13369 „Allgemeine Regeln für Betonfertigteile" durchzuführen.

Ausführung ebener Oberflächen – schalungsseitige Oberfläche:

- eine Oberfläche zum Anstreichen erfordert eine zusätzliche Bearbeitung durch den Auftraggeber,
- zulässig sind Luftporen mit einem Durchmesser von 2 mm < d < 15 mm und einer Tiefe bis 5 mm; einzelne örtliche Oberflächenvertiefungen bis 1 cm² können örtlich kosmetisch bearbeitet werden oder ohne Ausbesserung verbleiben, sofern sie die Funktion des Bauteils nicht beeinträchtigen,
- zulässig sind Oberflächen- bzw. Schwindrisse mit einer Breite bis 0,3 mm. Risse konstruktiver Art oder Risse, die Zweifel aufwerfen, unterliegen einer individuellen technischen Beurteilung,
- zulässig ist das Auftreten von Schalungsstößen, die, sofern sie kleiner als 1,5 mm sind, keiner Bearbeitung unterliegen,
- zulässig ist das Auftreten von Ausblühungen auf der Bauteiloberfläche. Sie können nicht Grundlage einer Reklamation sein.

Ausführung ebener Oberflächen – geglättete Oberfläche:

- eine Oberfläche zum Anstreichen erfordert eine zusätzliche Bearbeitung durch den Auftraggeber,
- die Oberfläche wird nicht aus architektonischem Sichtbeton hergestellt,
- die Oberfläche wird maschinell oder von Hand mit der Stahlglättkelle geglättet, nach Festlegung durch den Auftraggeber. Als Standard gilt die maschinell geglättete Oberfläche,
- die maschinell geglättete Oberfläche weist eine raue, ungleichmäßige Struktur auf. Ihr Farbton ist ungleichmäßig grau; auf der Oberfläche können innerhalb eines Bauteils sowie innerhalb einer Bauteilgruppe unterschiedliche Grautöne auftreten, z. B. in Form von Flecken, Schlieren oder Schleifspuren der Glättmaschine – dies ist kein Mangel des Bauteils und unterliegt keiner Ausbesserung,
- zulässig ist die örtliche kosmetische Bearbeitung der Betonoberfläche an beschädigten Kanten und Ecken mit Spachtelmassen und durch Schleifen.

4. BETONFERTIGTEILE. TREPPEN

NACH NORM PN-EN 14843

Geometrische Toleranzen der Querschnittsmaße:

ART	ZULÄSSIGE ABWEICHUNGEN
Hauptmaß, das kein Querschnittsmaß ist	± (10+L/1000) ≤ 40 mm
Querschnittsmaß	für L ≤ 150 mm +10/-5 mm für L ≥ 400 mm ±15 mm
Maße zur Kennzeichnung der Oberfläche Li – Länge des Richtscheits von 20 cm oder 1,0 m, je nach Länge des geprüften Maßes	Δd ≤ (2+Li/500) Δd=d1-d2

wobei: L – Nennmaß in Millimetern.

Toleranzen für Maße und Lage der Öffnungen und Aussparungen sowie für die Lage der Einbauteile, nach Norm PN-EN 13670:

ART	ZULÄSSIGE ABWEICHUNGEN
Maß der Öffnungen und Aussparungen	± 10 mm
Lage der Öffnungen und Aussparungen	± 25 mm
Lage von Stahlplatten, Beschlägen und ähnlichen Einbauteilen: – Lage in der Ebene – Lage in der Tiefe	± 20 mm ± 10 mm

- Treppen werden in vertikalen Formen hergestellt, daher sind beide Hauptflächen des Laufs geschalte Flächen (schalungsglatt); nicht geschalte Flächen, auch bei Podesten, werden von Hand oder maschinell geglättet – entsprechend der Produktionstechnologie des jeweiligen Bauteils,
- zulässig sind vereinzelte Poren, technologische Spuren und örtliche Ausbesserungen. Größere Oberflächenfehlstellen können gespachtelt und geschliffen werden. Die Bezeichnungen „oben/unten" sind auf die tatsächliche Lage des Bauteils in der Schalung und auf der Produktionszeichnung zu beziehen,

5. BETONFERTIGTEILE. BALKONE, LAUBENGÄNGE UND TREPPENPODESTE

Die Standard-Produktionstoleranzen werden gemäß dem vollständigen Formee-Dokument angenommen:

MERKMAL / MASS	ZULÄSSIGE ABWEICHUNG
Länge	±12 mm
Breite	±12 mm
Dicke	+10 / -5 mm
Rechtwinkligkeit L1 und L2 ≤ 6,0 m	±5 mm
Rechtwinkligkeit 6 < L1 und L2 ≤ 10,0 m	±8 mm
Rechtwinkligkeit L1 und L2 > 10,0 m	±10 mm
Ebenheit, Messlatte 0,2 m	±2 mm
Ebenheit, Messlatte 3,0 m	±5 mm
Ebenheit im Auflagerbereich	±5 mm
Öffnungen und Aussparungen – Maß	±10 mm
Einbauteile – Lage längs und quer	±10 mm
Einbauteile – Höhenlage	±5 mm

Die Oberflächen von Balkonen, Laubengängen und Podesten können geschalt oder geglättet sein. Anforderungen an Gefälle, Struktur, Rutschhemmung, Tropfkanten und an Oberflächen, die als Endoberfläche vorgesehen sind, sind in der Projektdokumentation oder im Vertrag festzulegen.

6. BETONFERTIGTEILE. DECKENPLATTEN FÜR VERBUNDDECKENSYSTEME

NACH NORM PN-EN 13747

Geometrische Toleranzen der Querschnittsmaße:

ART	ZULÄSSIGE ABWEICHUNGEN
Länge	±20 mm
Dicke hp – Nenndicke der Platte	(+10,-X); X = min(hp/10;10 mm) ≥ 5 mm
Breite	+5/-10 mm
Geradheit der Kanten L – Nennlänge der Plattenkante	±(5+L/1000) mm
Ebenheit der geschalten Oberfläche	1 mm bei Messung mit einer Latte von 20 cm Länge 3 mm bei Messung mit einer Latte von 1,0 m Länge

Toleranzen für Maße und Lage der Öffnungen und Aussparungen sowie für die Lage der Einbauteile, nach Norm PN-EN 13670:

ART	ZULÄSSIGE ABWEICHUNGEN
Maß der Öffnungen und Aussparungen	± 10 mm
Lage der Öffnungen und Aussparungen	± 25 mm
Lage von Stahlplatten, Beschlägen und ähnlichen Einbauteilen: – Lage in der Ebene – Lage in der Tiefe	± 20 mm ± 10 mm

Die Messungen an Fertigteilen sind gemäß Anhang J der Norm PN-EN 13369 „Allgemeine Regeln für Betonfertigteile" durchzuführen.

Oberflächenmerkmale:

- die obere Plattenoberfläche kann glatt geglättet sein,
- die untere ist schalungsglatt; vereinzelte Poren und Kantenausbrüche sind zulässig. Größere Fehlstellen werden gespachtelt.