

ZENTRALVERBAND  
DEUTSCHES  
BAUWERBE

# HÖHENDIFFERENZEN

Höhendifferenzen in Keramischen-,  
Betonwerkstein- und Naturwerkstein-  
bekleidungen und Belägen

4 Toleranzen

Oktober 2005  
Ersatz für Ausgabe 10/98, Mai 1998



Rudolf Müller

FACHVERBAND  
DEUTSCHES  
FLIESENGEWERBE  
im Zentralverband des Deutschen Baugewerbes

## Einführung

Höhendifferenzen zwischen benachbarten Fliesen- und Plattenkanten, auch als Höhenversätze oder Überzähne bezeichnet, unterliegen nicht dem Regelungsbereich der DIN 18202 „Toleranzen im Hochbau“.

Die Einhaltung der Toleranzen ist nur zu prüfen, wenn es erforderlich ist, z. B. wenn die Funktion oder die übliche bzw. vertraglich vereinbarte Nutzung beeinträchtigt ist.

Der Fachausschuss „Bauliche Einrichtungen“ der Zentralstelle für Unfallverhütung der Berufsgenossenschaften fordert in seinem Merkblatt BGR 181 „Merkblatt für Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr“ unter anderem:

**Fußböden dürfen keine Stolperstellen von mehr als 4 mm aufweisen.**

Grundsätzlich gilt, dass selbst bei vertraglich vereinbarten erhöhten Anforderungen an die Oberflächenebenheit Höhendifferenzen zwischen benachbarten Fliesen und Platten auf Grund zulässiger vorhandener Stofftoleranzen unvermeidbar sind.

Bei der Verlegung sind Höhendifferenzen durch fachgerechtes An- bzw. Ausgleichen der Fliesen oder Platten nach den örtlichen Gegebenheiten (z. B. Gefälle), dem vorgesehenen Verwendungszweck sowie der vertraglichen Vereinbarung zu minimieren.

Verlegeuntergründe mit nach DIN 18202 zulässigen Ebenheitstoleranzen können bei der Verlegung von Großformaten eine Spachtelung oder die Verlegung im Mittelbettverfahren erforderlich machen. Dies ist eine gesondert zu vergütende Leistung.

Bei Streiflicht sichtbar werdende Unebenheiten oder Höhenversätze stellen keinen Mangel dar, wenn die Toleranzen eingehalten sind.

### 1 Bekleidungen und Belagsflächen, die im Verbund verlegt sind (Dick-, Dünn- oder Mittelbettverfahren)

Die ATV DIN 18352 „Fliesen- und Plattenarbeiten“ als auch ATV DIN 18332 „Naturwerksteinarbeiten“ enthalten keine Hinweise zur Beurteilung von Höhendifferenzen.

In der Praxis haben sich nachfolgende Berechnungsverfahren zur Beurteilung von Höhendifferenzen bewährt. Die materialspezifischen Maßtoler-

ranzen keramischer Fliesen und Platten sowie von Naturwerksteinfliesen und Bodenplatten werden hierbei berücksichtigt.

#### 1.1 Bekleidungen und Beläge aus keramischen Fliesen und Platten

Die Stoffnormen für keramische Fliesen und Platten, DIN EN 14411 und DIN 18158, enthalten Festlegungen zur Ebenheit, Nenndicke, Länge und Breite der Fliesen und Platten und geben zusätzlich Höchstwerte für Mittelpunktwölbung, Kantenwölbung und Windschiefe vor.

Die materialbedingten Maßtoleranzen sind bei der Verlegung in den Fugen möglichst an- oder ausgeglichen.

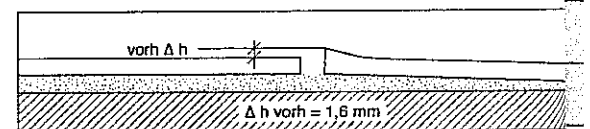
Bei der Ausführung im Verbund setzt sich die Höhendifferenz benachbarter Fliesen und Platten aus der **handwerklichen Verlegetoleranz** und der **vorhandenen materialbedingten Maßtoleranz** der Belagsstoffe zusammen.

Die **vorhandenen materialbedingten Maßtoleranzen** sind z. B. durch Kontrollmessungen an Rückstellproben zu ermitteln (siehe 1.1.1). Bei fehlenden Rückstellproben kann eine vereinfachte Baustellprüfung durchgeführt werden (siehe 1.1.2) oder mittels anderer geeigneter Verfahren die vorhandene Materialtoleranz ermittelt werden.

Die hinzunehmende **handwerkliche Verlegetoleranz** beträgt 1,0 mm.

Durch das Ansetzen und Verlegen im Verband können Höhendifferenzen aufgrund möglicher Kantenwölbungen der Bekleidungs- oder Belagsmaterialien entstehen. **Bei Bekleidungs- oder Belagsmaterialien mit größeren Stofftoleranzen sind breitere Fugen zu empfehlen.**

##### 1.1.1 Berechnungsbeispiel „Prüfung an Rückstellprobe“



Fliesenformat: 30 cm × 30 cm  
Oberfläche:  $S = 900 \text{ cm}^2$

Maximal zulässige Abweichung für die Ebenheit gemäß DIN EN 14411 bei einer Oberfläche von  $S > 410 \text{ cm}^2$ :  $\pm 0,5 \%$ .

Dies entspricht bei einem Fliesenformat von 30 cm × 30 cm in der Beurteilung der Kantenwölbung einer maximal zulässigen Abweichung von 3,0 mm. (Eventuell sind zusätzlich die Windschiefe und Dickentoleranz der Fliese zu berücksichtigen.)

Die tatsächlich vorhandene Abweichung (Kantenwölbung) – ermittelt aus einer Rückstellprobe der verlegten Fliesen – beträgt z. B. 0,9 mm.

Die Bemessungsgrundlage für die zulässige Höhendifferenz beträgt demnach:

handwerkliche Verlegetoleranz	1,0 mm
vorhandene Stofftoleranz (Rückstellprobe)	0,9 mm
<hr/>	
Bemessungsgrundlage Höhendifferenz („Überzahn“)	1,9 mm

Ein Zu- oder Abschlag auf die Bemessungsgrundlage kann je nach baulichen Gegebenheiten, z. B. Verlegeart und -technik, Fugenbreiten, sowie den eingesetzten Materialien berücksichtigt werden.

**1.2 Berechnungsbeispiel „Baustellenprüfung“**

Die vereinfachte Form zur Prüfung an der Bauteile oder wenn keine Rückstellproben vorhanden sind, ist folgende Berechnungsweise:

Formel:  

$$\text{zul. } \Delta H = (\text{Länge} + \text{Breite})/1000 + 1,0 \text{ mm handwerkliche Toleranz}$$

Diese vereinfachte Formel kann bis zur addierten Plattenlänge  $a + b = 100 \text{ cm}$ , d. h. einer maximalen Stofftoleranz von 1,0 mm, angewendet werden.

Das Ergebnis ist ein Näherungswert, der ggf. an Rückstellproben bestätigt werden kann. Die Laborprüfung an Rückstellproben ist maßgebend.

Beispiel:

Fliesen-größe	$(\text{Länge} + \text{Breite})/1000 + 1,0 \text{ mm}$	zul. $\Delta H$ (max. 2,0 mm)
10/10 cm	$(100 \text{ mm} + 100 \text{ mm})/1000 + 1,0 \text{ mm}$	1,2 mm
30/30 cm	$(300 \text{ mm} + 300 \text{ mm})/1000 + 1,0 \text{ mm}$	1,6 mm
40/40 cm	$(400 \text{ mm} + 400 \text{ mm})/1000 + 1,0 \text{ mm}$	1,8 mm
30/60 cm	$(300 \text{ mm} + 600 \text{ mm})/1000 + 1,0 \text{ mm}$	1,9 mm
50/50 cm	$(500 \text{ mm} + 500 \text{ mm})/1000 + 1,0 \text{ mm}$	2,0 mm

**Beläge und Bekleidungen aus Betonwerkstein**

Bei der Bewertung von Betonwerkstein kann auf DIN 18333 „Betonwerksteinarbeiten“ zurückgegriffen werden. Diese lässt nach Abschnitt 3.1.2 zwischen benachbarten Platten Höhendifferenzen 1,5 mm zu.

Die „Hinweise für die Planung und Ausführung von Betonwerksteinbelägen in Großräumen“ sind die Höhenversätze (Überzähne) auf 1,0 mm begrenzt.

**Bemerkung:**

Betonwerksteinbeläge können ohne Höhenversätze durch örtliches Abschleifen und ggf. Polieren der Belagsfläche hergestellt werden. Diese zusätzliche Maßnahme ist als Besondere Leistung zu vereinbaren.

**1.3 Beläge aus Naturwerkstein**

Die Stoffnorm DIN EN 12057 „Natursteinprodukte – Fliesen – Anforderungen“ und die DIN EN 12058 „Natursteinprodukte – Bodenplatten und Stufenbeläge – Anforderungen“ begrenzen die zulässigen Abweichungen bei den Materialien. Diese können sich aber durch Feuchtigkeitseinwirkung, Lagerung und Transport verändern. Kontrollmessungen sind nur bedingt aussagefähig. In Anlehnung an die Betonwerksteinbeläge sind hier 1,5 mm als höchste zulässige Toleranz anzusetzen.

Werden höhere Anforderungen erforderlich oder sind diese aus den Stofftoleranzen nicht einzuhalten, kann der Belag durch Abschleifen angeglichen werden. Dies ist jedoch eine gesondert zu vergütende Leistung.

Sind geringere Abweichungen als die in der Stoffnorm EN 12057 bzw. EN 12058 erforderlich, um die Überzähne zu begrenzen, so ist dies bei der Lieferung zu berücksichtigen.

**2 Beläge, die lose auf Splitt, Kies oder Stetzlager verlegt sind**

Bei der Bewertung der Belagsflächen kann hilfsweise auf die DIN 18318 zurückgegriffen werden. Die DIN 18318 „Verkehrswegebauarbeiten – Pflasterdecken, Plattenbeläge und Einfassungen“ lässt bei der Verlegung der Platten in Sand, Kiessand, Brechsand und Splitt, deren Oberfläche nach dem Einlegen der Baustoffe (Platten) üblicherweise gerüttelt wird, folgende Höhenversätze zu:

Belagsstoffe mit ebener Oberfläche	2,0 mm
Belagsstoffe mit grob rauer Oberfläche	5,0 mm

Bei lose auf Splitt, Kies oder Stetzlager verlegten Fliesenelementen, Natur- oder Betonwerksteinplatten sind bei der Regelausführung, in Anlehnung an die Normen und Richtlinien, hinzunehmen:

ebene und ungefaste Belagsmaterialien	2,0 mm
ebene und gefaste Belagsmaterialien	3,0 mm
grob raue Belagsmaterialien	5,0 mm

Bei gespaltenen Oberflächen oder Belagsflächen, die im Gefälle verlegt sind, können größere Höhenversätze entstehen.



Die genannten Toleranzmaße beziehen sich auf neu verlegte Beläge. Die Abnahme der Belagsfläche ist möglichst unmittelbar nach der Fertigung vorzunehmen.

Nach der Abnahme z. B. durch punktuelle Belastung, Temperatur- und Witterungseinflüsse oder durch besondere unübliche Nutzung eingetretene

Veränderungen sind in geeigneter Weise bei der Bewertung der Belagsfläche zu berücksichtigen.

Lose in Splitt, Kies oder auf Stelzlager verlegte Elemente/Platten können bei einseitiger bzw. Eckbelastung begrenzt wippen, wackeln oder sich verschieben. Dies stellt keinen Mangel dar.