



Umsetzung der Toleranzen im Hochbau für Fliesenlegerarbeiten

Dipl.-Ing. Jörg Ehgartner
KERAMIKO

8. September 2022

Inhalt



1

Problemstellungen

2

Begriffe und Definitionen

3

Spezifische Regelungen und ÖNormen

4

Toleranzen in der Ausführungsphase

5

Praxis-Tipps

Problemstellung



- Ungenauigkeiten sind unvermeidbar
- es gibt verschiedene „Ungenauigkeiten“ ⇔ Toleranz der Bauprodukte, Toleranzen der Ausführung, Veränderungen durch Last- und Temperatureinwirkung, Ungenauigkeiten beim Messen
- verschiedene Definitionen und Begrifflichkeiten (z.B. Toleranzklasse, Ausführungstoleranzen, unterschiedliche ÖN)
- Anforderungen? Erwartungen AG? Vorstellung Planer? (Fugenbildung, Erscheinungsbild; Toleranzen lt. ÖN oft zu gering)
- Werden erhöhte Erwartungen in der Ausschreibung berücksichtigt? Wie sind Besonderheiten und höhere Anforderungen beschrieben?

Problemstellung



- Wird ein Strich mit „Nulltoleranz“ (Nennmaß = Mindestmaß) gezeichnet ⇨ Toleranzen sind dann eigentlich nicht berücksichtigt
- Sind dem AG (und eventuell auch dem Planer) die Auswirkungen der Maßtoleranz bewusst (+/- xy cm)?
- Werden Mehraufwendungen durch bes. Anforderungen kalkuliert?
- Baut man z.B. um 2 cm höher, um bei „schlagend werden“ der Toleranzen keine Probleme zu bekommen?
- Muss man alle Vorleistungen kontrollieren und Abweichungen zur Toleranz kontrollieren und warnen?

Problemstellung



- Einschränkung der Gebrauchstauglichkeit – was heißt das genau?
- Optisches Erscheinungsbild – was heißt das genau?
- Entscheidungen zum Thema „Toleranz“ sind nicht ausjudiziert, d.h. es gibt keine Gerichtsentscheidungen dazu
- Zu niedrige Raumhöhen in Arbeitsräumen (Arbeitsinspektorat)?
- Probleme können Mindest- oder Maximalmaße sein (z.B. Stufen)
- nicht eingehaltene Toleranzen führen oft zu Streitigkeiten, wenn auch bzgl. anderen Themen Konflikte vorhanden sind
- Einigung: Sphärenzuteilung? Mehrkosten bzw. Bewertung der Einschränkung oder Beeinträchtigung?

Definition



Was sagt der Brockhaus?

Toleranz ist die zulässige Abweichung von vorgeschriebenen Maßen.

Da sich Abmessungen mathematisch nicht genau erzeugen lassen, ist ihnen ein Spielraum (Toleranz) nach Lage zum Nennmaß und von bestimmter Breite zuzuordnen (Toleranzfeld).

Technische Definition „Toleranz“



Zulässige Abweichung von vorgeschriebenen Maßen in Folge einer oder mehrerer Einwirkungen, deren Ausmaß zwar eine Abweichung vom definierten Normalzustand verursacht, jedoch den stabilen Zustand des Systems nicht verändert und daher keine Gegenmaßnahmen erfordert oder zur Folge hat.

Normen und Regelwerke



- **ÖNORM B 2207**, Fliesen-, Platten- und Mosaiklegearbeiten (i.d.F. 2017-03-01)
- **ÖNORM B 3407**, Planung und Ausführung von Fliesen-, Platten- und Mosaiklegearbeiten (i.d.F. 2019-01-15)
- **ÖNORM B 5371**, Treppen, Geländer und Brüstungen in Gebäuden und von Außenanlagen (i.d.F. 2021-03-01)
- **ÖNORM DIN 18202**, Toleranzen im Hochbau — Bauwerke (i.d.F. 2022-03-15)

Normen und Regelwerke



- **ÖNORM EN 14411**, Keramische Fliesen und Platten - Definitionen, Klassifizierung, Eigenschaften, Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit und Kennzeichnung (i.d.F. 2016-11-01)
- **Standardisierte Leistungsbeschreibung Leistungsgruppe (LG) 24 - Fliesen- und Plattenlegearbeiten, Version 022:**
Literaturhinweis (z.B.): ÖNORM B 18202: Toleranzen im Hochbau - Bauwerke

ÖNORM DIN 18202

Toleranzen im Hochbau — Bauwerke (i.d.F. 2022-03-15)

– war von Nov. 2019 bis März 2022 zurückgezogen

ÖN DIN 18202



Es werden festgelegt:

- Grenzabweichungen für **Maße**
- Grenzwerte für **Winkelabweichungen**
- Grenzwerte für **Ebenheitsabweichungen**

Jeder dieser Toleranzbereiche ist für sich alleine, **unabhängig von den anderen zu sehen**

Anforderungen an Ebenheit müssen erfüllt sein

Bsp. Rampe: Breite unzureichend **und** Abweichung von der geplanten Neigung befindet außerhalb des Toleranzbereiches

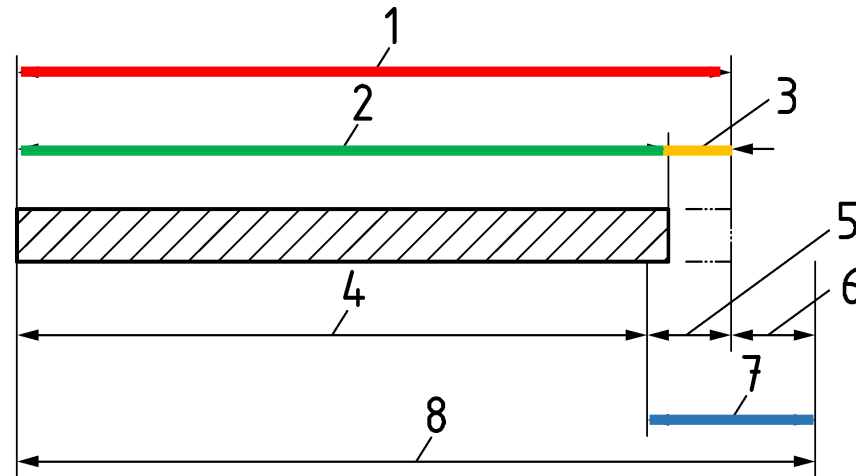
Maß- und Grenzabweichung



Nennmaß: ist in Plan eingezeichnet

Istmaß: durch Messung festgestellt

Maßabweichung: Diff. zw. Ist- und Nennmaß



Legende

1 Nennmaß

2 Istmaß

3 Maßabweichung

4 Mindestmaß

5 untere Grenzabweichung (-)

6 obere Grenzabweichung (+)

7 Maßtoleranz

8 Höchstmaß

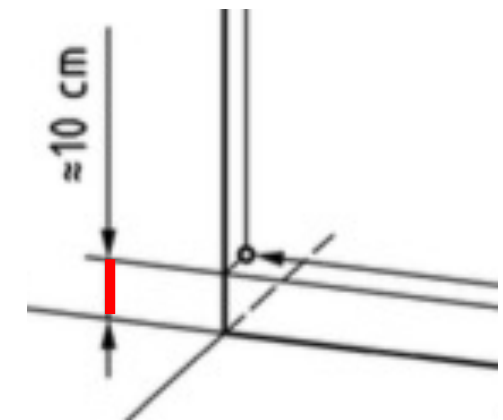
Bild 1 — Maßabweichung und Grenzabweichung

ÖN DIN 18202



Tabelle 1 — Grenzabweichungen für Maße

Spalte	1	2	3	4	5	6	7
Zeile	Bezug	Grenzabweichungen in mm bei Nennmaßen in m					
		bis 1	über 1 bis 3	über 3 bis 6	über 6 bis 15	über 15 bis 30	über 30 ^a
1	Maße im Grundriss, z. B. Längen, Breiten, Achs- und Rastermaße (siehe 6.4.1 und 6.5.1)	±10	±12	±16	±20	±24	±30
2	Maße im Aufriss, z. B. Geschosshöhen, Podesthöhen, Abstände von Aufstandsflächen und Konsolen (siehe 6.4.1 und 6.5.1)	±10	±16	±16	±20	±30	±30
3	Lichte Maße im Grundriss, z. B. Maße zwischen Stützen, Pfeilern usw. (siehe 6.4.2)	±12	±16	±20	±24	±30	—
4	Lichte Maße im Aufriss, z. B. unter Decken und Unterzügen (siehe 6.4.2)	±16	±20	±20	±30	—	—
5	Öffnungen, z. B. für Fenster, Außentüren ^b , Einbauelemente (siehe 6.4.3)	±10	±12	±16	—	—	—
6	Öffnungen wie vor, jedoch mit oberflächenfertigen Leibungen (siehe 6.4.3)	±8	±10	±12	—	—	—
^a Diese Grenzabweichungen können bei Nennmaßen bis etwa 60 m angewendet werden. Bei größeren Maßen sind besondere Überlegungen erforderlich. ^b Innentüren siehe DIN 18100.							



Messung
im Abstand
von 10 cm

ÖN DIN 18202



Tabelle 2 — Grenzwerte für Winkelabweichungen

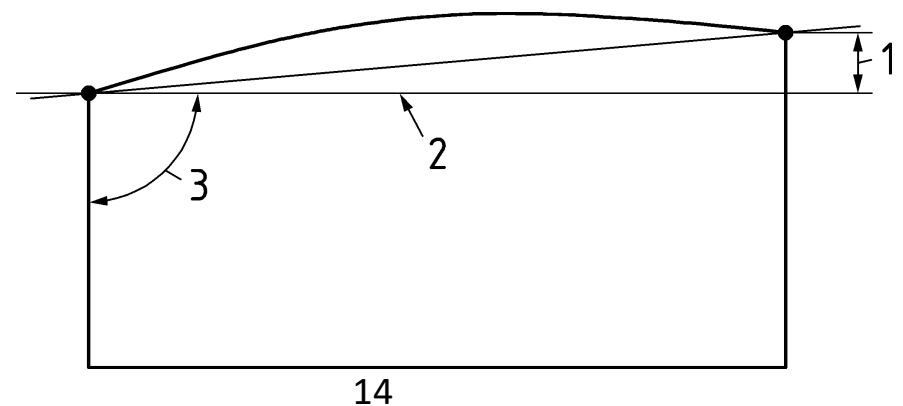
Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8
Zeile	Bezug	Stichmaße als Grenzwerte in mm bei Nennmaßen in m						
		bis 0,5	über 0,5 bis 1	über 1 bis 3	über 3 bis 6	über 6 bis 15	über 15 bis 30	über 30 ^a
1	Vertikale, horizontale und geneigte Flächen	3	6	8	12	16	20	30

^a Diese Grenzabweichungen können bei Nennmaßen bis etwa 60 m angewendet werden. Bei größeren Maßen sind besondere Überlegungen erforderlich.

Durch Ausnutzen der Grenzwerte für Winkelabweichungen der [Tabelle 2](#) dürfen die Grenzabweichungen der [Tabelle 1](#) nicht überschritten werden.

Legende

- 1 Winkelabweichung als Stichmaß
- 2 Bezugslinie
- 3 Nennwinkel



ÖN DIN 18202



KERAMIKO

Tabelle 3 — Grenzwerte für Ebenheitsabweichungen

Spalte	1	2	3	4	5	6
Zeile	Bezug	Stichmaße als Grenzwerte in mm bei Messpunktabständen in m				
		bis 0,1	1 ^a	4 ^a	10 ^a	15 ^{a,b}
1	Nichtflächenfertige Oberseiten von Decken, Unterbeton und Unterböden	10	15	20	25	30
2a	Nichtflächenfertige Oberseiten von Decken oder Bodenplatten zur Aufnahme von Bodenaufbauten, z. B. Estriche im Verbund oder auf Trennlage, schwimmende Estriche, Industrieböden, Fliesen- und Plattenbeläge im Mörtelbett	5	8	12	15	20
2b	Flächenfertige Oberseiten von Decken oder Bodenplatten für untergeordnete Zwecke, z. B. in Lagerräumen, Kellern	5	8	12	15	20
3	Flächenfertige Böden, z. B. Estriche als Nutzestriche, Estriche zur Aufnahme von Bodenbelägen, Bodenbeläge, Fliesenbeläge, gespachtelte und geklebte Beläge	2	4	10	12	15
4	Wie Zeile 3, jedoch mit erhöhten Anforderungen	1	3	9	12	15
5	Nichtflächenfertige Wände und Unterseiten von Rohdecken	5	10	15	25	30
6	Flächenfertige Wände und Unterseiten von Decken, z. B. geputzte Wände, Wandbekleidungen, untergehängte Decken	3	5	10	20	25
7	Wie Zeile 6, jedoch mit erhöhten Anforderungen	2	3	8	15	20

^a Zwischenwerte sind [Bild 6](#) und [Bild 7](#) zu entnehmen und auf ganze Millimeter zu runden.

^b Die Grenzwerte für Ebenheitsabweichungen der Spalte 6 gelten auch für Messpunktabstände über 15 m.

ÖN DIN 18202



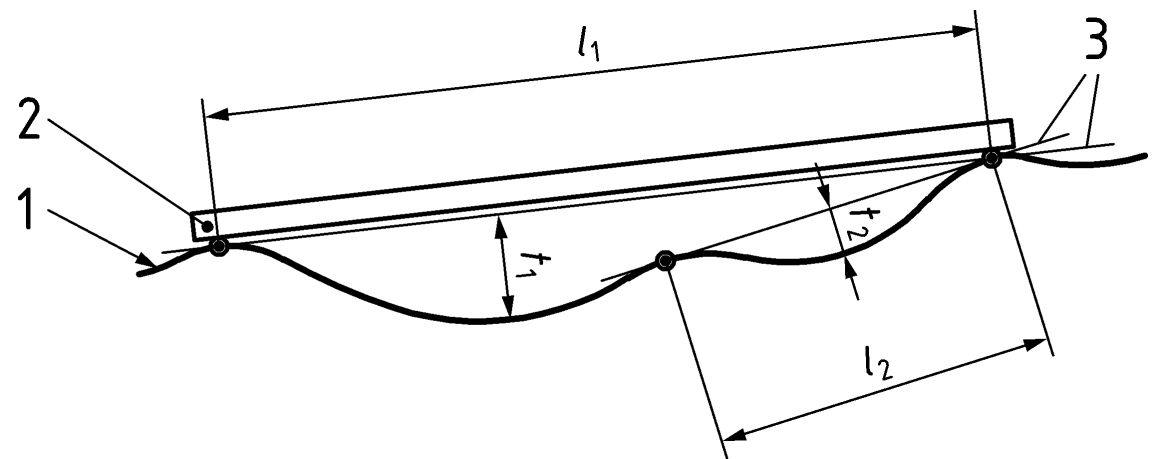
	Industrieböden, Fliesen- und Plattenbeläge im Mörtelbett					
2b	Flächenfertige Oberseiten von Decken oder Bodenplatten für untergeordnete Zwecke, z. B. in Lagerräumen, Kellern	5	8	12	15	20
3	Flächenfertige Böden, z. B. Estriche als Nutzestriche, Estriche zur Aufnahme von Bodenbelägen, Bodenbeläge, Fliesenbeläge, gespachtelte und geklebte Beläge	2	4	10	12	15
4	Wie Zeile 3, jedoch mit erhöhten Anforderungen	1	3	9	12	15
5	Nichtflächenfertige Wände und Unterseiten von Rohdecken	5	10	15	25	30

- Werden nach Tabelle 3, Zeile 4 oder Zeile 7, „erhöhte Anforderungen“ an die Ebenheit von Flächen gestellt, so ist dies gesondert zu vereinbaren.
- Tabelle 3 findet für Höhenversätze zwischen benachbarten Bauteilen keine Anwendung.

ÖN DIN 18202



Prüfung von Ebenheit (Zuordnung der Stichmaße zum Messpunkt Abstand bei Überprüfung, z. B. durch Messlatte und Messkeil)



Legende

- 1 Ist-Fläche
- 2 Richtlatte
- 3 Fluchtgeraden der Richtlatte

- l_1, l_2 Messpunkt Abstand
- t_1, t_2 Stichmaß

ÖNORM B 3407



ÖNORM B 3407, Planung und Ausführung von Fliesen-, Platten- und Mosaiklegearbeiten

- Längen, Breiten, Winkel, Ebenheit: ÖN DIN 18202
- Abweichend: für Untergrund und Ebenheit im Außenbereich und Großformaten: max. zul. Toleranz von **2 mm/100 cm**
- Großformat: $> 0,2 \text{ m}^2$ ($60 \times 60 = 0,36 \text{ m}^2$; $30 \times 60 = 0,18 \text{ m}^2$)
- **Mindestfugenmaße:**
 - elastischer Fugenfüllstoff: Innen 3,0 mm, Außen 5,00 mm
 - Nicht elastischer Fugenfüllstoff: Innen 1,5 mm, Außen 3,00 mm

ÖNORM B 2207



ÖNORM B 2207, Fliesen-, Platten- und Mosaiklegearbeiten

- Ebenheit des fertig gestellten Belages ist gemäß ÖNORM DIN 18202:2013, Tabelle 3, Zeilen 4 und 7 zu prüfen
- Materialbedingte Unebenheiten gemäß ÖNORM EN 144111 sind bei der Messung zu berücksichtigen.

ÖNORM B 2207



ÖNORM B 2207, Fliesen-, Platten- und Mosaiklegearbeiten

- Das Versatzmaß („Überkanten“) bei Belagselementen darf bei **Belagsfugen** bis zu **3 mm Breite** ⇔ **max. 1 mm**, bei **Fugenbreiten** von mehr als **3 mm bis 8 mm** ⇔ **max. 2 mm** betragen. Materialbedingte Unebenheiten gemäß ÖNORM EN 14411 sind dem ermittelten Versatzmaß hinzuzuzählen.
- Das optische Erscheinungsbild des Belages ist in einem Abstand von etwa 1,5 m zu beurteilen. Schräg- oder Schattenlicht (Streiflicht) ist bei der Beurteilung nicht zulässig.

Merkblatt



Merkblatt „Höhendifferenzen“

- Höhenversätze in ÖNORM DIN 18202 nicht geregelt ⇔ Referenzdokument Merkblatt „Höhendifferenzen“
- Wann ist die vereinbarte Nutzung beeinträchtigt?
- Gesamteindruck der Fläche soll nicht beeinflusst sein (Gesamterscheinungsbild der geschlossenen Belagsfläche darf durch die Ausnutzung der Toleranz nicht nachhaltig beeinträchtigt sein)

Merkblatt



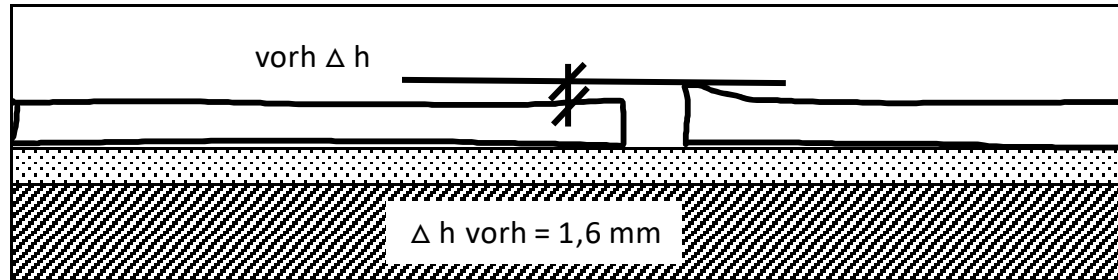
Merkblatt „Höhendifferenzen“

Höhendifferenzen in Keramischen-, Betonwerkstein- und Naturwerksteinbekleidungen und Belägen (August 2019)

Toleranz besteht aus der

- **handwerklichen Verlegetoleranz:** 1,0 mm (Fuge 2–8 mm)
- **Stofftoleranz:** $(a + b)/1000$ (z.B. bei 30 x 30 = 600/1000 = 0,6 mm); vereinfachte Berechnung (rektifizierte Kanten werden durch 2 dividiert \Leftrightarrow 0,3 mm)

Merkblatt



Beispiele Fliesen mit Presskante

– addierte Seitenlänge:

Plattengröße	(Länge + Breite)/1000 + 1,0 mm hat	zul. ΔH
10/10 cm	(100 mm + 100 mm)/1000 + 1,0 mm	1,2 mm
30/30 cm	(300 mm + 300 mm)/1000 + 1,0 mm	1,6 mm
40/40 cm	(400 mm + 400 mm)/1000 + 1,0 mm	1,8 mm
30/60 cm	(300 mm + 600 mm)/1000 + 1,0 mm	1,9 mm
50/50 cm	(500 mm + 500 mm)/1000 + 1,0 mm	2,0 mm
	maximal zulässige Höhendifferenz 2,0 mm	

Beispiele Fliesen mit rektifizierter Kante – mittlere Seitenlänge:

Plattengröße	(Länge + Breite)/1000 + 1,0 mm hat	zul. ΔH
40/40 cm	(400 mm + 400 mm)/1000/2 + 1,0 mm	1,4 mm
30/60 cm	(300 mm + 600 mm)/1000/2 + 1,0 mm	1,45 mm
50/50 cm	(500 mm + 500 mm)/1000/2 + 1,0 mm	1,5 mm
	maximal zulässige Höhendifferenz 1,5 mm	

ÖNORM B 5371



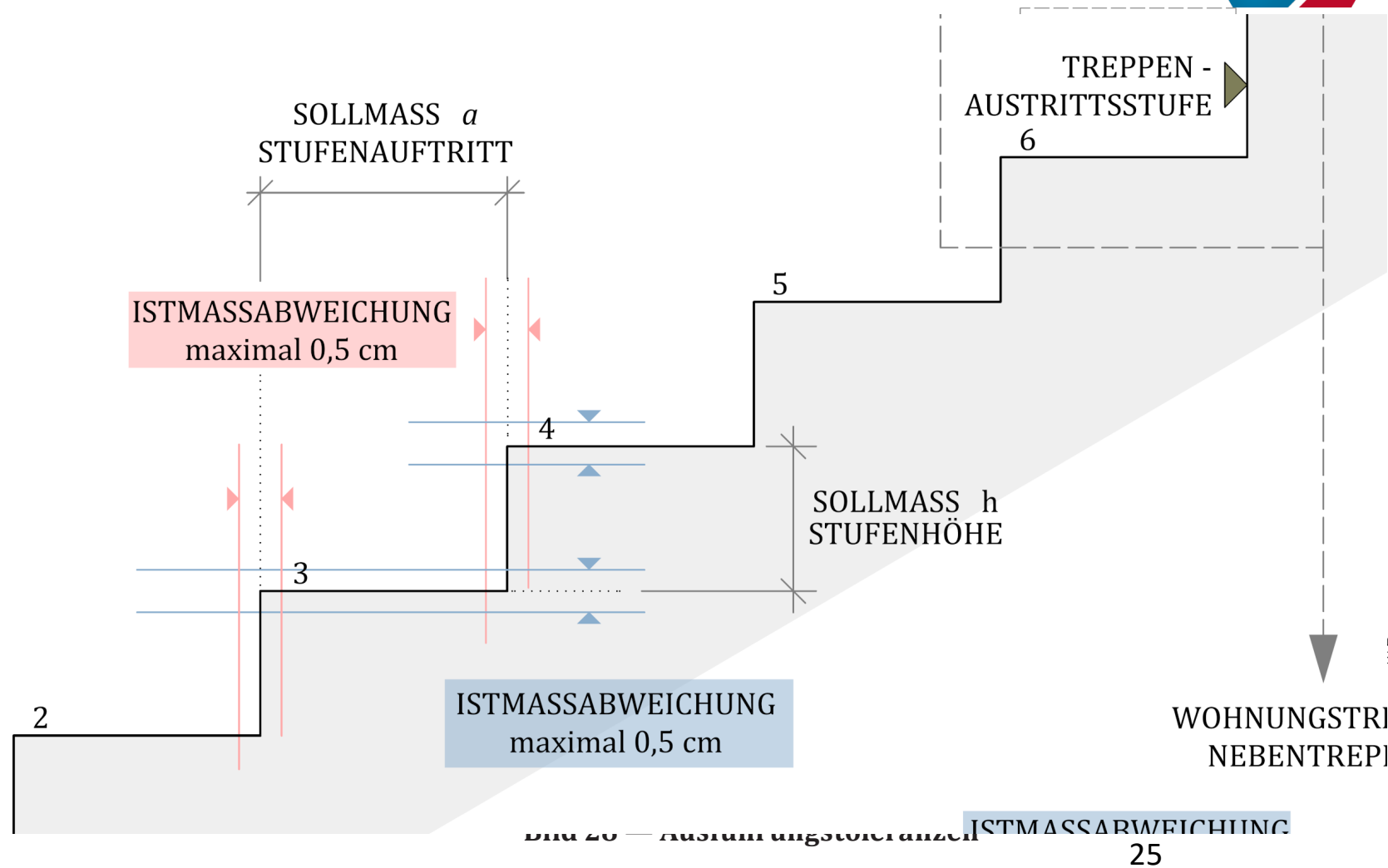
ÖNORM B 5371, Treppen, Geländer und Brüstungen in Gebäuden und von Außenanlagen

- $2 h + a = 62 \text{ cm} \pm 3 \text{ cm}$
- $A - h = 12 \text{ cm}$, $a + h = 46 \text{ cm}$ ($a = 29 \text{ cm}$ und $h = 17 \text{ cm}$)
- h und a dürfen nur $0,5 \text{ cm}$ abweichen
- benachbarte Stufen dürfen nur 5 mm voneinander abweichen
- Treppeneintritts- und -austrittsstufe in Wohnungen: 15 mm

OIB-Richtlinie 4 „Nutzungssicherheit und Barrierefreiheit

- z.B. Haupttreppen: Stufenhöhe **Höchst**maß 18 cm ;
Stufenauftritt **Mindest**maß 27 cm

ÖNORM B 5371



ÖN DIN 18202



Praxis – Tipps



- Toleranzen sind grundsätzlich in der ÖN DIN 18202 und den technischen Werkvertragsnormen geregelt
- **Check** bzgl. Widersprüche und besondere **Anforderungen** seitens AG bzw. Planer in den Vertragsbestimmungen (v.a. LV):
 - erhöhte Anforderungen entsprechend **auspreisen**
 - auf Widersprüche **hinweisen**
 - operativ Ausführende auf besondere Anforderungen hinweisen

Praxis – Tipps



- vor der Durchführung der Arbeiten ist eine Überprüfung des Untergrunds vorzunehmen und Bedenken geltend machen:
 - bei größeren Unebenheiten als nach DIN 18202 zulässig
 - bei fehlenden Bezugspunkten sowie
 - bei fehlendem, ungenügendem oder von der Angabe in den Ausführungsunterlagen abweichendem Gefälle
- Messverfahren bleibt dem Prüfer überlassen (angewandte Messverfahren und Messunsicherheit angeben)
- Winkel- und Ebenheitstoleranz **getrennt** betrachten u. kontrollieren
- Einzelmessungen an ausgewählten Stellen ► je nach Fehlern ► Verdichtung

Praxis – Tipps



- bei Abweichung:
 - Klärung Sphäre
 - Beeinträchtigung der Gebrauchstauglichkeit
 - Klärung mit AG
- **Schriftlich warnen bzw. hinweisen:**
 - **Mindestmaße (v.a. Treppen, Raumhöhen, Gefälle)**
 - **Mehraufwand (z.B. bei Ausgleichen von Abweichungen)**

Praxis – Tipps Merkblatt ÖN B 18202



- „Einhaltung von Toleranzen“ ist nur zu prüfen ist, wenn es erforderlich ist ⇔ Grundsatz ⇔ **nur dort kontrollieren**, wo dies aufgrund der – funktionalen – Anforderungen **sinnvoll** oder aufgrund konkreter Beanstandungen **notwendig** erscheint
- detaillierte Nachprüfung:
 - wenn Nachfolgeleistungen nicht mehr fachgerecht ausführbar sind
 - eine vertragsgemäße (hinsichtlich technischer Funktion und optischer Erscheinung) Herstellung des Bauwerks oder einzelner Bauteile infolge von Maßungenauigkeiten in Frage gestellt ist

Praxis – Tipps Merkblatt ÖN B 18202



Bauteile, deren Abweichungen die technische Funktion oder die optische Gestaltung des Bauwerks nicht beeinträchtigen, sollten somit keinen Anlass von Auseinandersetzungen bieten – nur weil deren Genauigkeit nicht völlig dieser Norm entspricht.

Vorleistung kann jedoch nicht im Nachhinein beanstandet werden

Maßtoleranzen bei Wänden und Decken:

- Betrachtungsabstand: Überprüfung erfolgt aus gebrauchstüblichem Abstand (nur bei augenscheinlich störenden Abweichungen ➤ optische Gesamteindruck)
- Lichtverhältnisse: Übliche gleichmäßige Beleuchtung; Beurteilung von Unebenheiten im Streiflicht bspw. unzulässig
- Messung Ebenflächigkeit: Richtlatte auf zwei Hochpunkte legen; mit Messkeil den größten Spalt ermitteln; unter auskragenden Enden der Richtlatte darf nicht gemessen werden

Böden: in stehender oder sitzender Haltung in Betrachtungsabstand und Blickwinkel entsprechend der üblichen Raumnutzung

Praxis – Tipps



- **Estrich – Fliesen:** Toleranzen lt. Tab. 3, Zeile 3 (ident)
- **Ortbeton – Fliesen:** Tol. lt. Tab. 3, Zeile 2a und 3 (nicht ident)
- **Treppen – Kontrolle**
 - Lage (v.a. Auflager)
 - h (mindestens 18 cm) und a (mindestens 27)
 - Abweichung h, a und benachbarte Stufen +/- 5 mm
- **Versatzmaß lt. Merkblatt:** Verlegetoleranz 1 mm + Stofftoleranz $(a + b) / 1000$ für Presskanten und 50 % bei rektifizierten Kanten
- Genauigkeit des Untergrunds bei **Großformaten** ($>0,2 \text{ m}^2$):
2 mm / 100 cm
- **Fugenbreite:** Mindestbreiten und Vorsicht bei zu breiten Fugen