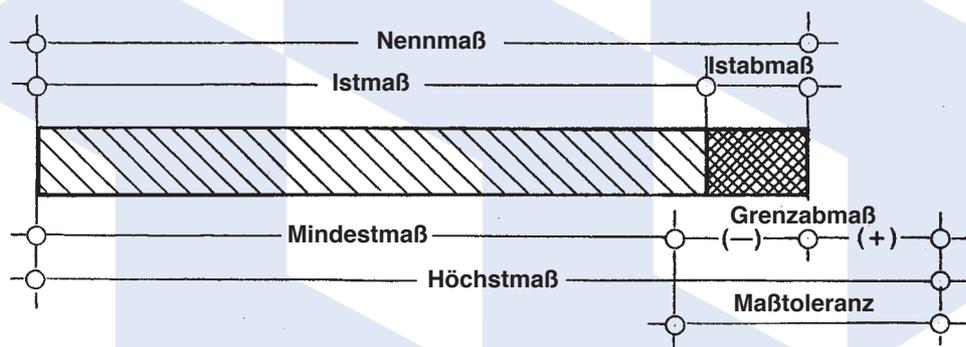


MERKBLATT

Toleranzen im Hochbau

(nach DIN 18201 und DIN 18202)



Inhalt :

Vorwort

Allgemeines

1. **Grundlagen**
 2. **Toleranzen**
 - 2.1 Grenzabmaße
 - 2.2 Winkeltoleranzen
 - 2.3 Ebenheitstoleranzen
 3. **Berücksichtigung von Toleranzen bei der Planung**
 4. **Prüfung und Beurteilung von Toleranzen**
 - 4.1 Prüfung der Grenzabmaße
 - 4.1.1 Im Grundriss
 - 4.1.2 Im Aufriss
 - 4.1.3 Geneigte Flächen
 - 4.2 Prüfung der Winkeltoleranzen
 - 4.2.1 Im Grundriss
 - 4.2.1.1 Aneinander grenzende Bauteile
 - 4.2.1.2 Frei stehende Bauteile
 - 4.2.2 Im Aufriss
 - 4.2.2.1 Horizontale Bauteile
 - 4.2.2.2 Vertikale Bauteile
 - 4.2.2.3 Geneigte Flächen (z. B. Schrägen, Rampen)
 - 4.3 Prüfung der Ebenheit
 - 4.3.1 Prüfung mit Richtlatte und Messkeil
 - 4.3.2 Prüfung mit Nivellierinstrument
- Ergänzung : Hinweise zu Fluchten von Stützen**

Herausgeber :

Zentralverband des Deutschen Baugewerbes e.V., Berlin
Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V., Berlin
Bundesverband Deutsche Beton- und Fertigteillindustrie e.V., Bonn

Dieses Merkblatt ist im Arbeitskreis „Maßtoleranzen“ der Verbände der Bauwirtschaft

Zentralverband des Deutschen Baugewerbes e.V., Berlin
Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V., Berlin
Bundesverband Deutsche Beton- und Fertigteillindustrie e.V., Bonn

unter Mitwirkung der Fachverbände

Bundesverband Estrich und Belag e.V., Troisdorf
Bundesverband des Deutschen Steinmetz-, Stein- und Holzbildhauerhandwerks, Frankfurt
Bund Deutscher Baumeister, Architekten und Ingenieure e.V., Bonn
Deutscher Naturwerkstein-Verband e.V., Würzburg
Zentralverband Parkett- und Fußbodentechnik - BIV Parkettlegerhandwerk und
Bodenlegergewerbe, Bonn
Deutscher Beton-Verein e.V., Wiesbaden

und folgender Berufsfachgruppen des Zentralverbandes des Deutschen Baugewerbes

Bundesfachgruppe Hochbau
Bundesfachgruppe Holzbau
Bundesfachgruppe Stuck
Bundesfachgruppe Fliesen- und Plattenverlegegewerbe
Bundesfachgruppe Estrich und Belag
Bundesfachgruppe Betonfertigteile und Betonwerkstein
Bundesfachgruppe Wärme-, Kälte-, Schall- und Brandschutz

erarbeitet worden.

Vorwort

Bei der Bauausführung sind herstellungsbedingte Abweichungen von den in der Planung geforderten Nennmaßen unvermeidbar.

Diese Abweichungen müssen jedoch in einer Weise begrenzt werden, dass die Funktion eines Bauwerks oder Bauteils nicht beeinträchtigt wird.

In der DIN 18201 und DIN 18202 sind die zulässigen herstellungsbedingten Maßabweichungen, die bei einer normalen und sorgfältigen Arbeit eingehalten werden können, in Form von Toleranzen festgelegt.

Dieses Merkblatt soll den Bauausführenden, den Architekten und den Bauherren helfen, die Normen DIN 18201 und DIN 18202 zweckmäßig anzuwenden und die Prüfung von Maßabweichungen nach einheitlichen Verfahren reproduzierbar vorzunehmen.

Allgemeines

Die neuesten Ausgaben der Toleranznormen mit dem Stand April 1997 behalten die Toleranzmaße der letzten Ausgabe unverändert bei. Die Änderungen der Neuausgaben von 1997 umfassen im Wesentlichen die folgenden Punkte:

DIN 18201

In der DIN 18201 wurden die Begriffe Größtmaß in Höchstmaß und Kleinstmaß in Mindestmaß umgewandelt. In Abschnitt 6 „Prüfung“ wurde bisher darauf hingewiesen, dass die Einhaltung von Toleranzen nur geprüft werden soll, wenn es erforderlich sei. Die durch das Wort „soll“ getroffene weiche Formulierung wurde jetzt durch die Formulierung „ist nur zu prüfen“ so verändert, dass nunmehr klar herausgestellt wurde, es sei nur dort zu kontrollieren, wo dies aufgrund der Anforderungen sinnvoll oder aufgrund konkreter Beanstandungen notwendig erscheint. Damit sollen Bauteile, deren Maßabweichungen die technische Funktion oder die optische Gestaltung des Bauwerks nicht beeinträchtigen, kein Anlass von Auseinandersetzungen sein, nur weil die Genauigkeit nicht ganz der Norm entspricht.

DIN 18202

Nach der DIN 18202 sind zur Prüfung von Raumhöhen und Raumbreiten nur noch zwei Messungen, jeweils in 10 cm Abstand, von den Ecken vorzunehmen. Die bisher vorgeschriebene dritte Messung in halber Raumbreite bzw. Raumhöhe entfällt. Dies gilt auch für die Überprüfung von Öffnungsbreiten und Öffnungshöhen. Die maximalen Ebenheitstoleranzen nach Tabelle 3, Spalte 6 gelten auch für Messpunktabstände, die oberhalb der ausgewiesenen 15 m liegen. Eine Extrapolation der Ebenheitstoleranzen für Messpunktabstände über 15 m wird in Bild 1 und Bild 2 der Norm nun ausgeschlossen.

1. Grundlagen

DIN 18202 „Toleranzen im Hochbau“ regelt

- Grenzabmaße
- Winkeltoleranzen und
- Ebenheitstoleranzen

für die Ausführung von Bauwerken und Bauteilen auf der **Grundlage** von DIN 18201 „Toleranzen im Bauwesen; Begriffe, Grundsätze, Anwendung, Prüfung“.

Die in dieser Norm festgelegten Toleranzen gelten baustoffunabhängig für die Ausführung von Bauwerken und Bauteilen sowohl im **Rohbau** als auch im **Ausbau**.

Die Einhaltung von Toleranzen ist nur zu prüfen, wenn es erforderlich ist, z. B. wenn die Funktion damit im Zusammenhang stehender Bauteile und Einrichtungen beeinträchtigt wird. Die zulässigen Abweichungen und Abmessungen von Baustoffen sind in den Ebenheitstoleranzen nicht enthalten und daher zusätzlich zu berücksichtigen (siehe in Stoffnormen zugelassene Baustofftoleranzen).

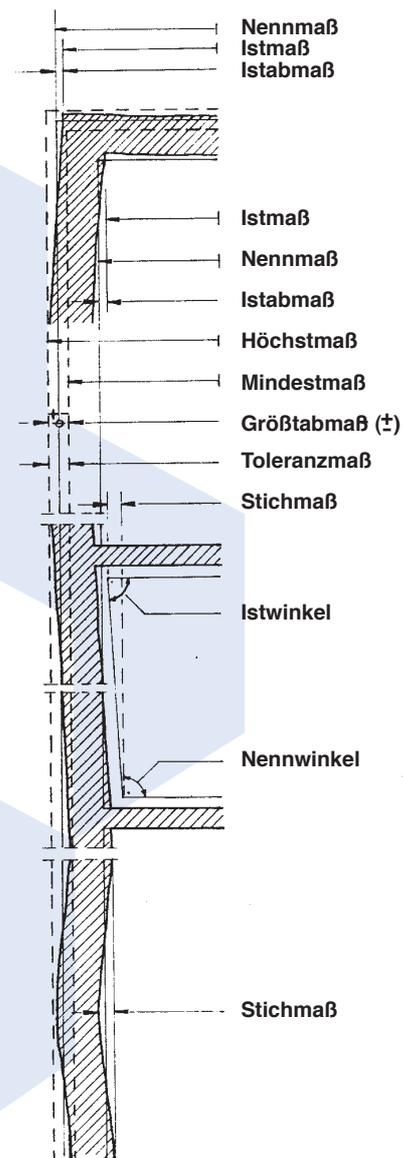
Formänderungen, die sich durch Temperatur- und Feuchtigkeitseinflüsse, elastische Verformungen, Kriechen, Schwinden sowie konstruktiv bedingte Überhöhungen ergeben, beeinflussen die Messergebnisse. Solche Formänderungen sind in den Toleranzangaben der DIN 18202 nicht enthalten. Nachmessungen müssen daher so früh wie möglich erfolgen. Die bis zum Zeitpunkt der Messung eingetretenen Verformungen sind in geeigneter Weise beim Messergebnis zusätzlich zu beachten. Erst dann kann eine zutreffende Beurteilung über die Einhaltung der Toleranzen erfolgen.

In der Norm wird das Messverfahren für die Ermittlung der Maße nicht vorgeschrieben. Eine übereinstimmende Beurteilung von Maßabweichungen ist aber nur möglich, wenn die Prüfverfahren nach DIN 18202 angewendet und protokolliert werden.

In DIN 18202 werden Begriffe erläutert, die hier zum besseren Verständnis zusätzlich zeichnerisch erklärt werden.

Begriffe

Nennmaß (Sollmaß)	Das Maß, das das Bauwerk oder Bauteil haben soll.
Istmaß	Das tatsächlich am Bau ermittelte Maß.
Istabmaß	Die Differenz zwischen Nenn- und Istmaß.
Höchstmaß	Das größte zulässige Maß (Nennmaß plus Grenzabmaß).
Mindestmaß	Das kleinste zulässige Maß (Nennmaß minus Grenzabmaß).
Grenzabmaß ±	Die Differenz zwischen Nenn- und Höchst- bzw. Mindestmaß.
Toleranzmaß	Die Differenz zwischen Mindest- und Höchstmaß.
Winkeltoleranz	Der zulässige Unterschied zwischen Nennwinkel und Istwinkel; sie wird als Stichmaß angegeben.
Ebenheitstoleranz	Die Abweichung einer Fläche von geraden Messlinien; sie wird als Stichmaß angegeben.



2. Toleranzen

2.1 Grenzabmaße

Grenzabmaße gelten für

- Längen, Breiten, Höhen, Achs- und Rastermaße in Grundrissen, Aufrissen und Öffnungen von und in Bauwerken und Bauteilen, wie Decken, Wände und Böden.

In Tabelle 1 sind zulässige Grenzabmaße in mm bestimmten Nennmaßen in m zugeordnet.

Tabelle 1: Grenzabmaße (Auszug aus DIN 18202)

Spalte	1	2	3	4	5	6
Zeile	Bezug	Grenzabmaße in mm bei Nennmaßen in m				
		bis 3	über 3 bis 6	über 6 bis 15	über 15 bis 30	über 30
1	Maße im Grundriss, z. B. Längen, Breiten, Achs- und Rastermaße (siehe Abschnitt 6.1.1)	±12	±16	±20	±24	±30
2	Maße im Aufriss, z. B. Geschosshöhen, Podesthöhen, Abstände von Aufstandsflächen und Konsolen (siehe Abschnitt 6.1.2)	±16	±16	±20	±30	±30
3	Lichte Maße im Grundriss, z. B. Maße zwischen Stützen, Pfeilern usw. (siehe Abschnitt 6.1.3)	±16	±20	±24	±30	–
4	Lichte Maße im Aufriss, z. B. unter Decken und Unterzügen (siehe Abschnitt 6.1.4)	±20	±20	±30	–	–
5	Öffnungen, z. B. für Fenster, Türen, Einbauelemente (siehe Abschnitt 6.1.5)	±12	±16	–	–	–
6	Öffnungen wie vor, jedoch mit oberflächenfertigen Leibungen (siehe Abschnitt 6.1.5)	±10	±12	–	–	–

Durch Ausnutzen der Grenzabmaße der Tabelle 1 dürfen die Grenzwerte für Stichmaße der Tabelle 2 nicht überschritten werden.

2.2 Winkeltoleranzen

Winkeltoleranzen gelten für vertikale, horizontale und geneigte Flächen, auch für Öffnungen.

In Tabelle 2 sind zulässige Winkeltoleranzen als Grenzwerte für Stichmaße in mm bestimmten Nennmaßen in m zugeordnet.

Tabelle 2: Winkeltoleranzen (Auszug aus DIN 18202)

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

Durch Ausnutzen der Grenzwerte für Stichmaße der Tabelle 2 dürfen die Grenzabmaße der Tabelle 1 nicht überschritten werden.

Tabelle 3: Ebenheitstoleranzen (aus DIN 18202 erweiterte Tabelle)

Spalte	1	2	3	4	5	6
Zeile	Bezug	Stichmaße als Grenzwerte in mm bei Messpunktabständen in m bis				
		0,1	1 ¹⁾	4 ¹⁾	10 ¹⁾	15 ¹⁾²⁾
1	Nichtflächenfertige Oberseiten von Decken, Unterbeton und Unterböden	10	15	20	25	30
2	Nichtflächenfertige Oberseiten von Decken, Unterbeton und Unterböden mit erhöhten Anforderungen, z. B. zur Aufnahme von schwimmenden Estrichen, Industrieböden, Fliesen- und Plattenbelägen, Verbundestrichen. Fertige Oberflächen 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

1) Zwischenwerte sind den Bildern 1 und 2 der DIN zu entnehmen und auf ganze mm zu runden.

2) Die Ebenheitstoleranzen der Spalte 6 gelten auch für Messpunktabstände über 15 m.

2.3 Ebenheitstoleranzen

Ebenheitstoleranzen gelten für Flächen von Decken (Ober- und Unterseite), Unterböden, Estrichen, Bodenbelägen, Wänden, Wandbekleidungen und Unterdecken.

Für nichtflächenfertige Oberseiten von Decken, Unterbeton und Unterböden, die zur Aufnahme z. B. von Verbundestrichen, schwimmenden Estrichen, Industrieböden, Fliesen- und Plattenbelägen vorgesehen sind, ist es sinnvoll, erhöhte Anforderungen zu fordern.

Das gilt auch für nichtflächenfertige Wände und Unterseiten von Rohdecken, die mit Fliesen- und Plattenbelägen bekleidet werden sollen.

Materialbedingte Unebenheiten bei Fliesen- und Plattenbelägen werden durch die Ebenheitstoleranzen nicht erfasst. Bezüglich der zulässigen Unebenheiten bei Fliesen und Platten, Naturwerkstein- und Betonwerksteinbelägen verweisen wir auf die Fliesen- und Platten-Information des Fachverbandes des Deutschen Fliesengewerbes Nr. X/98: "Höhendifferenzen in keramischen Belägen und Natursteinbelägen".

Absätze und Höhengsprünge zwischen benachbarten Bauteilen sind gesondert zu regeln.

In Tabelle 3 sind Grenzwerte für Stichmaße in mm Messpunktabständen in m als zulässige Abweichung von einer ebenen Fläche, die auch geneigt sein kann, zugeordnet. Bei Messpunktabständen kleiner 0,1 m gelten immer die Werte der Spalte 2.

Ebenheitstoleranzen sind unabhängig, d. h. gesondert von den Abmaßen der Tabelle 1 und 2 zu betrachten. Im Gegensatz zu Winkeltoleranzen werden Ebenheitstoleranzen weder auf eine horizontale noch auf eine vertikale Ebene bezogen.

3. Berücksichtigung von Toleranzen bei der Planung

Bei Planung und Entwurf von Bauwerken und Bauteilen ist zu berücksichtigen, dass bei der Ausführung Maßabweichungen auftreten können.

Bei Passungsberechnungen sind die Toleranzen aller zu erstellenden Bauteile zu berücksichtigen, z. B. Toleranzen für Fensteröffnungen und zugleich die der Fenster und Fassadenelemente. Darüber hinaus sind zeit- und lastabhängige Verformungen zu berücksichtigen.

4. Prüfung und Beurteilung von Toleranzen

Grundsätze

Die drei Arten von Toleranzen

- Grenzabmaße
- Winkeltoleranzen
- Ebenheitstoleranzen

sind unabhängig voneinander zu prüfen und zu beurteilen. Grenzabmaße dürfen durch Ausnutzung der Winkeltoleranzen und Winkeltoleranzen durch Ausnutzung der Grenzabmaße nicht überschritten werden. Bei der Prüfung der Toleranzen ist von dem jeweils vorhandenen Bauzustand auszugehen. Unstimmigkeiten können auftreten, wenn z. B. durch den nachträglichen Einbau von Trennwänden neue Räume und damit verkürzte Messlängen entstehen. Für eine nachträgliche Beurteilung der Vorleistung sind diese jedoch nicht maßgebend.

Des Weiteren können bei der Prüfung der Vorleistung z. B. die Ebenheitstoleranzen das maßgebende Beurteilungskriterium gewesen sein. Nach dem Einbau von zusätzlichen Bauteilen, z. B. Trennwänden, werden jedoch die Abmaße dieser Wände und die Winkeltoleranzen bezogen auf die neuen Messstrecken überschritten.

Auf diese Weise können sich im Nachhinein Überschreitungen der zulässigen Abweichungen ergeben. Gleichwohl kann in solchen Fällen die Vorleistung im Nachhinein nicht beanstandet werden. Die Prüfung von Toleranzen sollte stets protokolliert werden. Dabei sollten auch das Messverfahren und die Messgeräte angegeben werden.

4.1 Prüfung der Grenzabmaße

4.1.1 Im Grundriss

Außen- und Innenabmessungen (Länge, Breite, Achsen- und Rastermaße) werden in 10 cm Abstand vom Boden gemessen. Maße von Öffnungen und lichte Grundrissmaße sind in 10 cm Abstand von den Ecken über die ganze Bauteillänge zu messen.

Aus DIN 18202 ergibt sich, dass lichte Maße im Grundriss 10 cm über dem Boden an den Rändern zu messen sind. Weiterhin sollen Messungen 10 cm unter der Decke vorgenommen werden.

Eine Überprüfung der Abmaße in halber Raumhöhe oder unter der Decke bzw. unter dem Sturz kann zweckmäßig sein, z. B. für die Ermittlung der Größe von in Öffnungen einzubauender Bauteile, wie Fenster und dergleichen.

4.1.2 Im Aufriss

Höhenmaße (Bauwerkshöhen, Geschosshöhen, Podesthöhen, lichte Höhen wie Aufstandsflächen) werden in 10 cm Abstand von den senkrechten Bauteilecken gemessen. Maße von Öffnungen sind in 10 cm Abstand von den Bauteilecken zu messen.

Zur Festlegung der Abmessungen von in Öffnungen einzubauenden Bauteilen kann eine Messung in Höhenmitte (Wandmitte) zweckmäßig sein.

4.1.3 Geneigte Flächen

Bei geneigten Flächen sind die Grenzabmaße sowohl der horizontalen als auch der vertikalen Nennmaße nach Tabelle 1 Zeile 1 bzw. Zeile 2 maßgebend.

4.2 Prüfung der Winkeltoleranzen

4.2.1 Im Grundriss

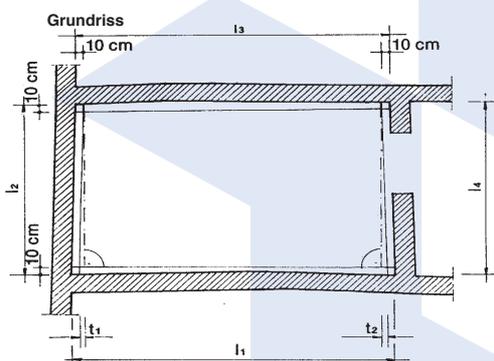
4.2.1.1 Aneinander grenzende Bauteile

Die Richtung der zu beurteilenden senkrechten Bauteile (z. B. Wände) wird dadurch festgelegt, dass 10 cm von ihren Endpunkten eine Gerade abgesetzt wird. Der Nennwinkel ist von der Richtung des längeren Bauteils abzutragen.

Bei der Prüfung des Winkels zwischen zwei aneinander grenzenden Bauteilen (im Allgemeinen Wände) ist das Stichmaß stets an dem kürzeren Bauteil zu messen. Dieses so ermittelte Stichmaß ist auf das Nennmaß des kürzeren Bauteiles zu beziehen. Winkeltoleranzen sind, wie Abmaße, immer nur über die ganze Bauteillänge zu prüfen, weil die Überprüfung des dazugehörigen Grundrissmaßes auch ohne Zwischenpunkte zu erfolgen hat (siehe Skizze 1).

In Raummitte wird die Winkeltoleranz nicht festgestellt. Hierfür gilt das zu der Prüfung von Grenzabmaßen in Abschnitt 4.1.1 Gesagte.

Skizze 1: Prüfung der Grenzabmaße und Winkeltoleranzen im Grundriss



t_1, t_2 ;

$t_1 \leq t_2$;

$t_1 + t_2$;

Stichmaße als Grenzwerte für Winkeltoleranzen nach Tabelle 2
 t_2 = maßgeblicher Grenzwert für die Winkeltoleranz bezogen auf l_2 oder l_4
 In der Addition maßgebender Grenzwert für die Beurteilung des zulässigen Grenzabmaßes für das Nennmaß l_1 als Bezugsgröße

4.2.1.2 Frei stehende Bauteile

Bei frei stehenden Bauteilen, z. B. Stützen, gilt Abschnitt 4.2.1.1 sinngemäß. Als Nennmaß gilt der Achsabstand zwischen zwei oder mehr Stützen.

4.2.2 Im Aufriss

4.2.2.1 Horizontale Bauteile

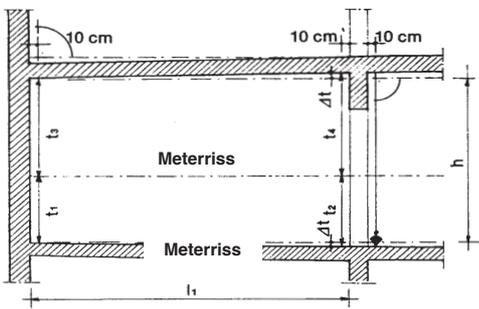
Die Winkeltoleranzen von horizontalen Bauteilen, wie Bodenplatten, Decken, Estrichen, Bodenbelägen, Unterdecken usw., sind unabhängig von den angrenzenden – z. B. von vertikalen – Bauteilen zu bestimmen. Für die Beurteilung ist das Stichmaß zur Waagerechten (Meterriss) an den Ecken eines Bauteiles maßgebend. Die Stichmaße sind jeweils in einem Abstand von 10 cm von den Rändern zu messen. Für das Anlegen eines Meterrisses ist der Höhenbezugspunkt für das jeweilige Geschoss maßgebend. Die Höhendifferenz (Stichmaß) zwischen zwei Messpunkten ist auf das dem Abstand der Messpunkte zugehörige Nennmaß zu beziehen (siehe Skizze 2).

4.2.2.2 Vertikale Bauteile

Die Winkeltoleranzen von vertikalen Bauteilen, z. B. Wände, sind unabhängig von den angrenzenden – z. B. von horizontalen – Bauteilen zu bestimmen. Für die Beurteilung ist das Stichmaß zur Senkrechten an den Ecken eines Bauteils maßgebend. Die Stichmaße sind jeweils in einem Abstand von 10 cm von den Rändern zu messen. Die Abweichung von der Senkrechten (Stichmaß) ist auf das dem Abstand der Messpunkte zugehörige Nennmaß zu beziehen (siehe Skizze 2).

Skizze 2: Prüfung der Winkeltoleranzen im Aufriss

Schnitt



t_1, t_2, t_3, t_4 ; Stichmaße für die Ermittlung der Winkeltoleranzen
 $t_2 - t_1 = \Delta t =$ maßgeblicher Grenzwert für die Winkeltoleranz nach Tabelle 2 der Deckenoberfläche mit l_1 als Bezugslänge
 $t_4 - t_3 = \Delta t =$ maßgeblicher Grenzwert für die Winkeltoleranz nach Tabelle 2 der Deckenunterseite mit l_1 als Bezugslänge

4.2.2.3 Geneigte Flächen (z. B. Schrägen, Rampen)

Die Winkeltoleranzen von geneigten Flächen sind in deren Ebene zu messen. Die Beurteilung hat wie bei horizontalen oder vertikalen Bauteilen an den Endpunkten mit 10 cm Randabstand zu erfolgen.

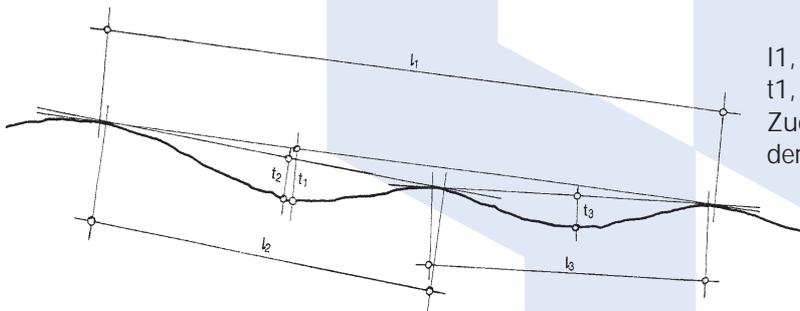
4.3 Prüfung der Ebenheit

Die Prüfung der Ebenheit von Bauteilflächen erfolgt unabhängig von Grenzabmaßen und Winkeltoleranzen. Die Abweichung von der Ebenheit wird als Stichmaß zwischen einer Bezugslinie und einem Tief- bzw. Hochpunkt wie folgt ermittelt:

Die Abweichung $- t_1/t_2/t_3$ - ergibt sich aus dem Höhenunterschied zwischen einem Tiefpunkt und einer Geraden als Verbindung zweier Hochpunkte. Der Abstand dieser Hochpunkte ist der Messpunktabstand (siehe Bild 1).

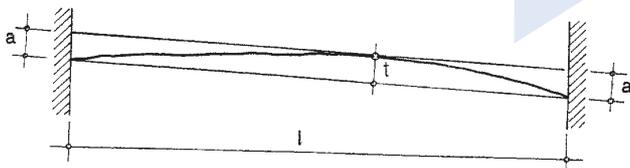
Die Abweichung $- t_1/t_2/t_3$ - kann sich auch aus dem Höhenunterschied zwischen einem Hochpunkt und einer Geraden als Verbindung zweier Tiefpunkte ergeben. Der Abstand dieser Tiefpunkte ist der Messpunktabstand. Wenn jedoch bei Flächen mit nur einer Wölbung der Abstand der Messpunkte (Messstrecke) durch angrenzende Bauteile bestimmt wird, liegt die Bezugsgerade so, dass die Tiefpunkte den gleichen Abstand (a) zu dieser Bezugsgeraden haben (siehe Bild 2).

Bild 1: Abweichung von der Ebenheit (Stichmaß) und Abstand der Messpunkte



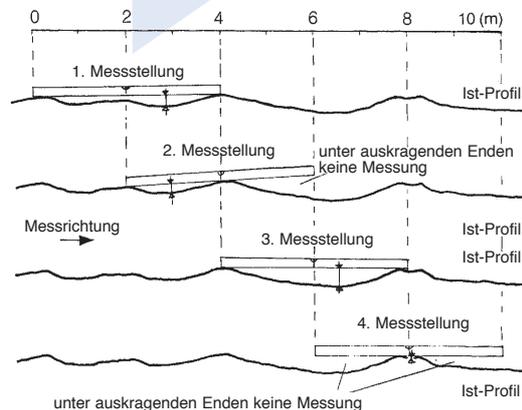
l_1, l_2 oder l_3 = Abstand der Messpunkte
 t_1, t_2 oder t_3 = Abstand von der Ebenheit
 Zuordnung der Abweichung zu dem Abstand der Messpunkte t_1 zu l_2 / t_2 zu l_2

Bild 2: Abweichung (a) von der Ebenheit (Stichmaß) und Abstand der Messpunkte



a = Stichmaß
 t = Abweichung von der Ebenheit
 l = Abstand der Messpunkte

Bild 3: Beispiele für Messstellungen bei der 4-m-Richtlatte



4.3.1 Prüfung mit Richtlatte und Messkeil

Die Prüfung einer Fläche kann sich auf einzelne Punkte beschränken, wenn eine Überprüfung der Gesamtfläche nicht notwendig oder zweckmäßig erscheint.

Ist eine Überprüfung der Gesamtfläche erforderlich, wird vor der Prüfung mit Raster die Fläche in Messlinien mit gleichem Abstand unterteilt. Es wird empfohlen, einen Abstand von 2 m zu wählen, so dass eine 4-m-Richtlatte entlang dieser Messlinien jeweils um eine halbe Richtlattenlänge verschoben wird. Bei Flächen, die eine Prüfung mit der 4-m-Latte nicht zulassen, können kürzere Abstände gewählt werden.

In jeder Lage wird der Abstand zwischen zwei Auflagepunkten (Messpunktabstand) und der größte Spalt zwischen Bauteiloberfläche und Unterkante der Richtlatte mit einem Messkeil ermittelt. Die Richtlatte darf zur Prüfung nicht lot- oder waagrecht ausgerichtet werden. Unter auskragenden Enden der Richtlatte darf nicht gemessen werden (siehe Bild 3).

Bewährt hat sich eine Richtlatte mit oberseitiger cm-Teilung und Halterung, die eine schnelle Ermittlung des Messpunktabstandes und ein problemloses Verschieben der Richtlatte ermöglicht. Auch beim Messkeil sollte die mm-Teilung in die Oberseite eingeritzt sein (siehe Bild 4).

Bild 4: Richtlatte und Messkeil in Messstellung

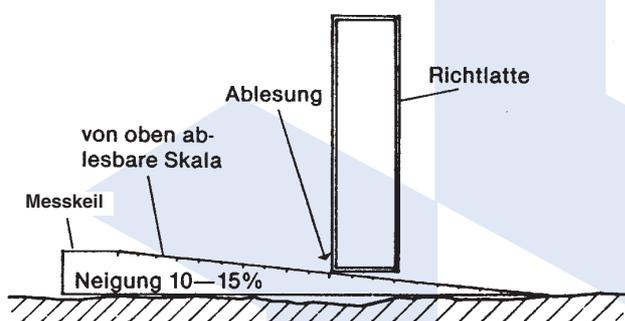
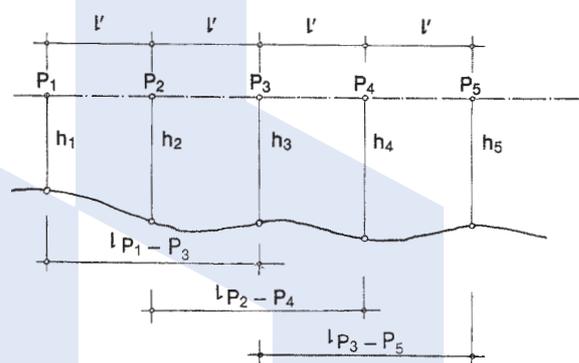


Bild 5: Überprüfung der Ebenheit im Raster



4.3.2 Prüfung mit Nivellierinstrument

Für die Überprüfung mit Nivellierinstrument wird über die Fläche ein Gitternetz (Raster) mit einem zweckmäßig festzulegenden Messlinienabstand gelegt. In den Schnittpunkten der Messlinien wird die Höhenlage der Oberfläche gemessen (siehe Bild 5).

Die Abweichungen werden ermittelt, indem drei aufeinander folgende Schnittpunkte P₁, P₂, P₃ einer Messlinie betrachtet werden (siehe Bild 6).

Die Abweichung t im Punkt P₂ ist die Differenz zwischen der mittleren Höhe, die sich aus h₁ und h₃ ergibt, und der gemessenen Höhe h₂.

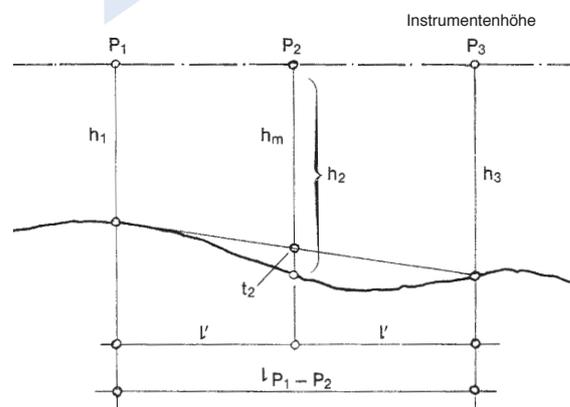
Die mittlere Höhe h_m wird wie folgt errechnet:

$$h_m = \frac{h_1 + h_3}{2}$$

Abweichung t = gemessene Höhe minus mittlere Höhe h_m

$$t_2 = h_2 - h_m$$

Bild 6: Ermittlung des Abmaßes t



Ergänzung: Hinweise zu Fluchten von Stützen

Bei frei stehenden Stützen einer Stützenreihe, die nicht in Wände eingebunden werden, sondern als Einzelstützen stehen bleiben, z. B. bei Skelettbauten und Hallen, stellt die Beurteilung ihrer ordnungsgemäßen Lage durch Überprüfung der Flucht eine in der Baupraxis verbreitete und ohne großen Messaufwand durchzuführende Kontrollmethode dar.

DIN 18202 enthält hierzu keine Angaben, sodass es im Rahmen dieses Merkblattes sinnvoll erscheint, ein geeignetes Verfahren vorzuschlagen.

Es wird dabei vorausgesetzt, dass die Flucht zusätzlich zu den in Tabelle 1 und Tabelle 2 der Norm enthaltenen Grenzabmaßen und Winkeltoleranzen einzuhalten ist.

Um bei einer späteren Überarbeitung der Norm eine Regelung für Fluchten aufnehmen zu können, wird empfohlen, dieses Verfahren versuchsweise anzuwenden, um Erfahrungen zu sammeln, die dieses Vorgehen rechtfertigen. Um eine Mitteilung über die Erfahrungen mit diesem Prüfverfahren an die Herausgeber dieses Merkblattes wird gebeten.

In Tabelle 4 sind Toleranzen für Fluchten von Stützen bestimmten Messpunktabständen korrespondierend zu Tabelle 2 und 3 der DIN 18202 zugeordnet.

Fluchten von Stützen

Als Flucht wird die horizontale Verbindungslinie zwischen der Ist-Lage der Endstützen einer Stützenreihe mit 3 oder mehr Stützen bezeichnet.

Als Nennmaß für den Messpunktabstand gilt der Abstand zwischen 3 Stützen = 2 Achsabstände.

Als Stichmaß gilt der Abstand einer Zwischenstütze zur Flucht.

Tabelle 4: Toleranzen für Fluchten von Stützen

Bezug	Stichmaße als Grenzwerte in mm bei Nennmaßen in m als Messpunktabstand			
	von 3 bis 6 m	über 6 bis 15 m	über 15 bis 30 m	über 30 m
zulässige Abweichungen von der Flucht	12	16	20	30

Prüfung der Lage von Zwischenstützen in der Flucht

Die Verbindungslinie zwischen den Endstützen kann am Stützenfuß oder am Stützenkopf angelegt werden. Bei Stützen, die bündig in einen Unterzug einbinden, ist eine Prüfung am Stützenkopf jedoch nicht sinnvoll, weil Unterzüge als Teil einer Decke nach Tabelle 3 „Ebenheitstoleranzen“ überprüft werden können.

Die Verbindungslinie ist am Stützenfuß oder Stützenkopf in einem Abstand von 10 cm anzulegen.

Die Stichmaße werden zwischen der Verbindungslinie und der Vorderkante der Stütze in Stützenachse gemessen.

Das Stichmaß wird einem Messpunktabstand von 2 Achsabständen zugeordnet (siehe Skizze 5).

Skizze 5: Prüfung der Lage von Zwischenstützen in der Flucht

