

Als Toleranz wird die zulässige Abweichung von vorgeschriebenen Maßen definiert, da sich Abmessungen gerade im Bauproduktionsprozess nicht genau erzeugen lassen. Herstellungsbedingte Abweichungen gegenüber Nennmaßen aus der Planung sind unvermeidbar. Die im Hochbau idR angewandte Norm ist die ÖN DIN 18202, idF 2010. Darin sind Grenzabweichungen sowie Grenzwerte für Winkel- und Ebenheitsabweichungen angegeben. Die jeweiligen technischen Werkvertragsnormen sehen vor, dass für besondere Anforderungen an die Oberfläche zusätzliche Angaben zu machen sind. Für Abdichtungsarbeiten regeln die die ÖN B 7209 für Bauwerke und die ÖN B 7220 für Dächer die Toleranzbereiche. Unter dem Titel „Planung, Bemessung und Ausführung von Dachabdichtungen“ bzw. „Bauwerke“ stehen die ÖN B 3691 bzw die ÖN B 3692 kurz vor der Veröffentlichung.

1 Einleitung und Problemstellung

Der Begriff der „Toleranz“ hat seine Wurzel im lateinischen Wort „tolerare“, in der Bedeutung von „erdulden“ oder „ertragen“. **Toleranz ist nicht gleichbedeutend mit Nachgeben, Herablassung oder Nachsicht.** Der Brockhaus beschreibt Toleranz als *zulässige Abweichung von vorgeschriebenen Maßen. Da sich Abmessungen nicht mathematisch genau erzeugen lassen, ist ihnen ein Spielraum (Toleranz) nach Lage zum Nennmaß und von bestimmter Breite zuzuordnen (Toleranzfeld).*¹ Das Nennmaß legt die Nulllinie fest, auf die alle Maße bezogen werden.

Bauteile können nicht exakt hergestellt werden, wobei der Genauigkeitsgrad von dem Baustoff, von der Sorgfalt der Arbeit, der Qualität des Könnens und äußeren Umständen (zB Wetter, Temperatur) abhängt. Werkstoffe, Hilfsstoffe, ungünstige Zugänglichkeit bei der Ausführung und das physische Befinden der Arbeiter können die Ausführung außerdem beeinträchtigen. Das Merkblatt „Toleranzen im Hochbau“, 2000 (nach DIN 18201 und 18202, idF 1997 und 1998) besagt jedoch, dass die zulässigen herstellungsbedingten Maßabweichungen bei einer normalen und sorgfältigen Arbeit eingehalten werden können.²

Für Abdichtungsarbeiten sind die Beschaffenheit und die Herstellungsgenauigkeit des Untergrunds, zB der Betondecke, von Bedeutung. Abweichungen von der Ebenheit regelt die ÖN DIN 18202, die bspw für nicht flächenfertige Oberseiten von Decken mit erhöhten

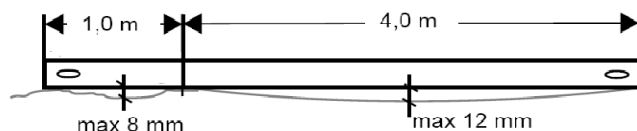


Abbildung 1: Bsp einer Betonoberfläche unter Einhaltung der Grenzwerte der ÖN DIN 18202, Tabelle 3, Zeile 2 (nicht maßstabsgetreu)

¹ Vgl Brockhaus Naturwissenschaften und Technik, Mannheim (1989) 132

² Vgl Merkblatt Toleranzen im Hochbau nach DIN 18202, Zentralverband Deutsches Baugewerbe (2000)

Anforderungen (Zeile 2 der Tabelle 3) bei einem Messpunktabstand von 4,0 m ein Stichmaß von 8 mm vorgibt. Mögliche Durchbiegungen, der Dachaufbau, die Aufsummierung der Toleranzen sowie Ausführungsdetails können trotz Einhaltung der Regelwerke zu verbleibendem Niederschlagswasser und Pfützenbildung führen. Die Vermeidung von nicht gewünschten Zuständen, wie Stauwasserbildung, fordert ein höheres Maß an Genauigkeit, das monetäre Auswirkungen bringt. Nicht immer äußert der Bauherr seine Wünsche oder sind ihm die monetären und ästhetischen Auswirkungen bewusst.

2 Die Vielfalt der Toleranzbegriffe

Obwohl das Wort Toleranz häufig vorkommt, wird der Begriff „Toleranz“ für sich allein stehend und seine Bedeutung im technischen Sinne in den ÖNORMEN nicht definiert. Eine Analyse der aktuellen und der durch die aktuellen ersetzten Regelwerke ergibt ein teilweise unübersichtliches Bild. Hierbei wird hinsichtlich der Verständlichkeit der Begriffsdefinitionen fallweise ergänzend auch auf nicht mehr aktuelle Normen und Regelwerke zurückgegriffen sowie frühere Bezeichnungen den aktuellen Bezeichnungen gegenübergestellt. *Diese früheren Bezeichnungen und Regelwerke werden zwecks eindeutiger Kennzeichnung kursiv dargestellt.*

Ausführungstoleranz oder Ausführungs-Toleranzen	nicht normierter Begriff Herstellungsbedingte Liefertoleranzen von Materialien [...] zu berücksichtigen und in die Ausführungs-Toleranzen nicht einrechenbar. [ÖNORM B 7220:2002-07, 4.3.1.2]
Grenzabweichung	Differenz zwischen Höchstmaß und Nennmaß oder Mindestmaß und Nennmaß. [ÖNORM DIN 18202:2010-02, 3.10] <ul style="list-style-type: none"> • <i>Früher auch obere (+) G.: algebraische Differenz zwischen dem Größtmaß und dem zugehörigen Sollmaß, auch Bezeichnung für oberste zulässige Maßabweichung.</i> • <i>Früher auch untere (-) G.: algebraische Differenz zwischen dem Kleinstmaß und dem zugehörigen Sollmaß, auch Bezeichnung für unterste zulässige Maßabweichung.</i>
Größtmaß	Frühere Bezeichnung für Höchstmaß. <i>Größtes zulässiges Istmaß. [ÖNORM B 1100:1986-12, 2.2.4.1]</i>
Höchstmaß	Das größte zulässige Maß. [ÖNORM DIN 18202:2010-02, 3.4]
Istmaß	Ein durch Messung festgestelltes Maß. [ÖNORM DIN 18202:2010-02, 3.2]
Kleinstmaß	Frühere Bezeichnung für Mindestmaß. <i>Kleinstes zulässiges Istmaß. [ÖNORM B 1100:1986-12, 2.2.4.2]</i>
Maß	<i>Numerischer Wert einer Abmessung, dem eine bestimmte Maßeinheit zugeordnet ist. [ÖNORM B 1100:2000-12, 3.14]</i>
Maßabweichung	Differenz zwischen Istmaß und Nennmaß. [ÖNORM DIN 18202:2010-02, 3.3] <i>Differenz (+/-) zwischen einem Maß und dem zugehörigen Sollmaß. [ÖNORM B 1100:2000-12, 3.15]. Früher auch als „Abmaß“ bezeichnet.</i>

Maßtoleranz	Differenz zwischen Höchstmaß und Mindestmaß. [ÖNORM DIN 18202:2010-02, 3.6]. <i>Frühere Bezeichnung für Toleranzen für Maße.</i> [ÖNORM B 1100:2000-12, 3.16] <i>Differenz zwischen dem Größtmaß und dem Kleinstmaß oder algebraische Differenz zwischen der oberen und der unteren Grenzabweichung</i> [ÖNORM B 1100:1986-12, 2.2.6]
Mindestmaß	Das kleinste zulässige Maß. [ÖNORM DIN 18202:2010-02, 3.5]
Nennmaß	Maß, das zur Kennzeichnung von Größe, Gestalt und Lage eines Bauteils oder Bauwerks angegeben und in Zeichnungen eingetragen wird. [ÖNORM DIN 18202:2010-02, 3.1]
<i>Sollmaß</i>	Frühere Bezeichnung für Nennmaß. <i>Numerischer Wert, den eine Abmessung aufweisen soll.</i> [ÖNORM B 1100:1986-12, 2.1.3]
Stichmaß	Abstand eines Punktes von einer Bezugslinie als Hilfsmittel zur Ermittlung der Winkel- oder Ebenheitsabweichung. [ÖNORM DIN 18202:2010-02, 3.7]
Toleranz	<i>Zulässige Abweichung.</i> [ÖNORM B 1100:2000-12, 3.23] <i>Zulässige Abweichung von vorgeschriebenen Maßen.</i> [Brockhaus]
Toleranzbereich	Frühere Bezeichnung für Maßtoleranz. <i>Wird durch den Begriff Schachtelprinzip definiert.</i> [ÖNORM B 1100:2006-12, 3.3] <i>Jener Bereich, in dem ein Punkt, eine Linie, eine Fläche oder ein Körper liegen muss, damit die Grenzabweichungen eingehalten werden.</i> [ÖNORM B 1100: 2000-12, 3.24 bzw. Bild 2]
Toleranzklasse	System von zulässigen Abweichungen, die - entsprechend dem geforderten Genauigkeitsgrad - jeweils bestimmten Maßen zugeordnet sind. [ÖNORM B 1100: 2000-12, 3.25]

3 Normen und Regelwerke

3.1 ÖN DIN 18202

Die DIN 18202 trägt den Titel „Toleranzen im Hochbau – Bauwerke“ und wurde 1998 als ÖNORM übernommen. Mit der Neuerung der DIN 18202 im Oktober 2005 wurde naturgemäß auch die ÖN DIN 18202 angepasst und 2006 herausgegeben. Am 15.02.2010 wurde sie aufgrund der Änderung des Vorwortes neu veröffentlicht, jedoch mit den gleichen Inhalten der DIN 18202. In der Tabelle 3 sind bspw Grenzwerte für Ebenheitsabweichungen festgelegt.

Als Maßtoleranzen werden Grenzabweichungen sowie Grenzwerte für Winkel- und Ebenheitsabweichungen festgelegt, die jedoch baustoffunabhängig Gültigkeit besitzen. Zeit- und lastabhängige Verformungen (zB durch Temperaturschwankungen) sind dabei ebenfalls normativ nicht berücksichtigt.

In der DIN werden zudem Verfahren zur Prüfung der Einhaltung der Grenzwerte und Grenzabweichungen beschrieben. Sichtbare Unebenheiten sind dabei nicht als Mangel anzusehen, solange sie innerhalb der festgelegten Werte liegen.³

Gemäß dem Merkblatt zu Toleranzen im Hochbau ist das Nennmaß *das Maß, welches das Bauwerk oder Bauteil haben soll.*⁴

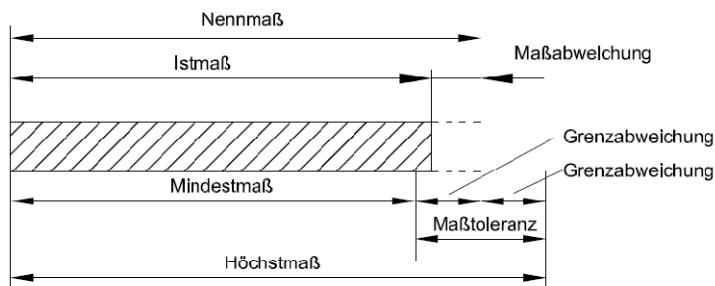


Abbildung 2: Bild 1 der ÖN DIN 18202, „Anwendung der Begriffe“

Durch die Festlegung von Grenzabweichungen sollen Begrenzungen festgelegt werden, die trotz unvermeidlicher Ungenauigkeiten bei der Fertigung und Montage das Zusammenführen der Bauteile ermöglichen, ohne Anpass- und Nacharbeiten durchführen zu müssen.

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
2	Nichtflächenfertige Oberseiten von Decken, Unterbeton und Unterböden mit erhöhten Anforderungen , z. B. [...]	5	8	12	15	20
3	Flächenfertige Böden [...] 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 den Bildern 4 und 5 zu entnehmen und auf ganze mm zu runden						
^{b)} Die Grenzwerte für Ebenheitsabweichungen der Spalte 6 gelten auch für Messpunktabstände über 15 m.						

Abbildung 3: Tabelle 3 der ÖN DIN 18202, idF 2010 Zeile 1 bis 7 von 7 „Grenzwerte für Ebenheitsabweichungen“⁵

³ Vgl Merkblatt Toleranzen im Hochbau, 4

⁴ Vgl Merkblatt Toleranzen im Hochbau, 5

Die in Tabelle 3 der ÖN DIN 18202 festgelegten Werte haben für Decken, Estriche, Bodenbeläge und Wände, abhängig von ihrer Lage, Gültigkeit. Die Tabelle findet keine Anwendung für Absätze und Höhensprünge zwischen benachbarten Bauteilen. Diese sind lt ÖN DIN 18202, Pkt 5.4 gesondert zu regeln. Dieser Pkt besagt zudem, dass bzgl der Grenzwerte für Ebenheitsabweichungen bei erhöhten Anforderungen gesonderte Grenzwerte zu vereinbaren sind.

Aufgrund möglicher zeit- und lastabhängiger Verformungen ist so früh wie möglich die Einhaltung der Toleranzen zu überprüfen. Spätestens ist eine Überprüfung jedoch mit Übernahme oder Fertigstellung des Bauwerks durchzuführen. Das Messverfahren hat der Prüfer zu wählen und anzugeben. In welcher Form die Messpunkte zu wählen sind, ist in der ÖN DIN 18202 dargestellt.

Bereits in der Planung sind technisch notwendige ausreichende Toleranzen zu berücksichtigen, da idR in der Ausführung Maßabweichungen auftreten.

3.2 ÖN B 2211, Beton-, Stahlbeton- und Spannbetonarbeiten

In der ÖN B 2211, idF 2007, „Beton-, Stahlbeton- und Spannbetonarbeiten“, Pkt 4.2.2 „Angaben“, wird festgelegt, dass insbesondere bzgl erhöhter Anforderungen an Maß-, Form- und Lagetoleranzen Angaben zu machen sind. Lt Pkt 5.3.4.1 können diese erhöhten Anforderungen gemäß ÖN DIN 18202, idF 2010, Tabelle 3, auch als Toleranzklasse E2 bezeichnet werden.

3.3 ÖN B 7220, Dächer mit Abdichtungen

Die ÖN B 7220, idF 2002⁶ beschreibt als Verfahrensnorm die vorvertraglichen Grundsätze und regelt ua im Pkt 4.3.1.2: *Der Untergrund hat zumindest den Bestimmungen über die Unterkonstruktion zu entsprechen.* Für Fertigungstoleranzen im Untergrund gilt die ÖN DIN 18202, idF 1998⁷. Weiters besagt die ÖN B 7209, dass herstellungsbedingte Liefer-toleranzen von Materialien und Vorhaltemaße (konstruktive Zu- und Abschläge) planungsmäßig zu berücksichtigen und die Ausführungs-Toleranzen nicht einrechenbar sind.

Im Anhang D.1.2 der ÖN B 7220, Unterkonstruktion, Ortbeton, Fertigteile aus Schwer- und Leichtbeton, wird festgelegt, dass die Oberflächen dieser Unterkonstruktionen genügend glatt und ebenflächig gemäß ÖNORM B 2211 sein müssen. Abweichungen von der Ebenheit

⁵ Die Tabelle 3 der ÖN DIN 18202, idF 2010 entspricht der Tabelle 3 der ÖN DIN 18202, idF 1998

⁶ Die ÖN B 7209, idF 2002, Abdichtungsarbeiten für Bauwerke sieht mit Ausnahme der vorgegebenen Toleranzbereiche der Tabelle D.1 die gleichen Regelungen vor.

⁷ Die anzuwendenden Tabellen 1 bis 3 der ÖN DIN 18202, idF 1998 sind ident mit den Tabellen der ÖN DIN 18202, idF 2010.

sind mit den Ebenheitstoleranzen der ÖNORM DIN 18202:1998-02, Tabelle 3 (Toleranzklasse E.2) zu begrenzen und dürfen nur flach verlaufend sein.

Zeile	Bauteile	Toleranzbereiche in mm bei Bezugslänge von	
		2,5 m	4,0 m
1	Geschalte Betonoberfläche von Decken und Wänden	± 16	± 20
2		± 8	± 12
3	Abgezogene, nicht flächenfertige Oberflächen von Decken u. dgl.	± 20	± 24
4		± 12	± 20
5		± 8	± 12

Abbildung 4: Tabelle D.1⁸ der ÖN B 7220 – Toleranzbereiche

Bzgl der Neigungen der Dachflächen regelt die ÖN B 7220 in Pkt 4.1.7 bzw 4.3.1.7 folgendes:

Der Untergrund bzw. die Unterkonstruktion ist zur Ableitung des Niederschlagswassers mit einer durchgehenden Neigung von mindestens 1°(1,8 %) vorzusehen.

Bei Untergründen unter 3° Neigung ist mit verbleibendem Niederschlagswasser und Pfützenbildung zu rechnen, bei Vermeidung stehender Wassermengen auf Dachabdichtungen sind größere Neigungen vorzusehen.

3.4 ÖN B 3691, Planung, Bemessung und Ausführung von Dachabdichtungen

Für die ÖN B 3691 bzw. die ÖN B 3692 wurde 2007 ein Normenprojekt gegründet. Die ÖNormen sollen im Jahr 2012 erscheinen und die ÖN B 7220, Dächer mit Abdichtungen, bzw. die ÖN B 7209 ersetzen. Ein Mindestgefälle von 2,0 % sowie Grenzwerte für Ebenheitsabweichungen der Zeile 3 der Tabelle 3 der ÖN DIN 18202 (bei 0,1 m: 2 mm, bei 1,0 m: 4 mm, bei 4,0 m: 10 mm, bei 10,0 m: 12 mm und bei 15,0 m: 15 mm) sind als Entwurf in der ÖNorm enthalten. Hierfür könnte der Begriff Toleranzklasse E3 eingeführt werden.

Von Bedeutung ist ua, auf welcher Oberfläche die zugelassenen Grenzwerte der Abweichungen gemessen werden – auf der Oberfläche des Untergrundes oder der Abdichtung.

3.5 Standard-Leistungsbeschreibung Hochbau

Lt den Vorbemerkungen der Standardleistungsbeschreibung Hochbau, gilt bei abgezogenen, nicht flächenfertigen Oberflächen von Decken und dergleichen die Toleranzklasse E2 (vgl

⁸ Der Begriff Toleranzklasse E.2 ist nach Einschätzung des Autors irreführend, da die die Bezeichnung E.2 in anderen Normen und Richtlinien nicht existent ist.

Tabelle 3 der ÖN DIN 18202). Für die Ebenheit der geschalteten Betonoberflächen gilt die Toleranzklasse E1. Für geschaltete Flächen wird die Toleranzklasse E2 mit einer Aufzählungsposition verrechnet.

3.6 Nulltoleranz

Besonders problematisch kann aus baupraktischer Sicht die sogenannte „Nulltoleranz“ sein. Dieser Ausdruck entspricht nicht der Realität, denn eine Nulltoleranz existiert nach obigen Definitionen nicht. Im allgemeinen Sprachgebrauch ist darunter meistens die Festlegung der unbedingten Einhaltung einer planlich definierten Linie (Nulllinie), die unter keinen Umständen unterschritten werden darf, zu verstehen. In diesem Fall muss die Toleranzregelung im Sinne des Schachtelprinzips bzw der Hüllbedingungen derart eingehalten werden, dass planlich die innere Begrenzung der Maßtoleranz auf die „Nulllinie“ gesetzt und damit das Nennmaß um den Betrag der festgelegten unteren Grenzabweichung nach außen gerückt wird. Die aus der unteren und der oberen Grenzabweichung definierte Maßtoleranz „sitzt“ dann auf der Nulllinie.

3.7 Toleranzklasse

In den Ausschreibungen findet man häufig den Hinweis *Wenn nicht anders gegeben, gilt die Toleranzklasse E1*. Für Leistungspositionen mit erhöhten Anforderungen ist zB die Anmerkung zu ergänzen, dass bzgl der Ebenheit die Toleranzklasse E1 Gültigkeit besitzt. Die Standardleistungsbeschreibung sieht vor, für Toleranzklasse E2 für geschaltete Flächen eine eigene Aufzählungsposition zu berücksichtigen. Der Begriff Toleranzklasse findet sich in den geltenden Regelwerken nicht mehr als Definition. Wird der Begriff verwendet, dann zumeist ohne direkten Zusammenhang. In der ÖN B 1100, die mittlerweile zurückgezogen wurde, findet sich eine Definition (siehe Kapitel 2 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Die ÖN B 2211, idF 1986 (1998 und 2009 neu veröffentlicht) enthält klar definierte Toleranzklassen. In Tabellen, die zulässige Maßabweichungen und Toleranzklassen vorgeben, sind unter ua für die Ebenheit die Toleranzklassen E1 und E2 dargestellt. Die ÖN B 2211, idF 1986 teilt zudem die Toleranzklassen E1 und E2 wie folgt ein:

Die Toleranzklasse 1 kann noch mit der üblicherweise zu erwarteten Sorgfalt erreicht werden. Die Toleranzklasse 2 ist im allgemeinen nur mit einem entsprechend höheren Aufwand erreichbar und daher nur für Fälle bestimmt, wo sie aus Passungs- oder funktionellen Gründen erforderlich ist.

Die ÖN B 2211, Beton-, Stahlbeton- und Spannbetonarbeiten, besagt, dass die Flächen lt. Tabelle 3 der ÖN DIN 18202 mit erhöhten Ansprüchen (Zeilen 2, 4 und 7), als Toleranzklasse E2 bezeichnet werden kann.

Die ÖN B 7220 verwendet auch den Begriff Toleranzklasse E.2.

4 Stellungnahme zur Praxis

Durch eine unzureichende Kommunikation zwischen Bauherrn und Planer in der Projektentwicklungs- und Vorentwurfsphase können in der Folge offene Fragen entstehen. Äußert der Bauherr seine Vorstellungen und Wünsche bzgl der Optik nicht unmissverständlich, kann der Planer diese Rahmenbedingungen in der Planung und Ausschreibung nicht berücksichtigen. Für den Bauherrn werden die Auswirkungen erst mit Herstellung des Bauteils wahrnehmbar. Nachträgliche Anpassungen sind eventuell unmöglich und sofern doch möglich, sehr kostenintensiv. Auch wenn sich der Ausführende im Rahmen der Grenzabweichungen bewegt, können gewisse Vorstellungen des Bauherrn enttäuscht werden. Verbleibendes Niederschlagswasser, dh Pfützenbildung können die Folge sein. Optische Vorstellungen eines Architekten, die ein hohes Maß an Genauigkeit und geringe Grenzabweichungen erfordern, schlagen sich im Preis nieder. Eine höhere Genauigkeit ist nur durch größere Sorgfalt und daraus folgend durch höhere Aufwandswerte sowie durch zusätzliche Vermessungskontrollen (Kontrolle durch einen Geometer statt durch den Polier) möglich.

Auswirkungen der Toleranzen müssen bereits in der Planung berücksichtigt werden. Die Folgen sind häufig erst während der Ausführung sichtbar und stellen die Projektbeteiligten vor die Tatsache, dass rasch Lösungen zu präsentieren und auszuführen sind.

Durch die Ausführung der verschiedenen Gewerke durch unterschiedliche Firmen und Beteiligte ist die Ursachenforschung im Nachhinein nicht immer einfach. Besondere Aufmerksamkeit ist jenen Bauteilen zu widmen, bei denen Gewerke mit sehr unterschiedlicher Präzision und nicht einheitlichen Toleranzen aufeinander treffen. Dies trifft ua bei der Herstellung der Betondecke und der darauf liegenden Dachkonstruktion und Abdichtung zu.

Werden zB durch die Addition von Maßabweichungen Grenzwerte nicht mehr eingehalten, ist eine Fehleranalyse durchzuführen und die Mitverantwortung der Beteiligten zu klären. Ein Ausgleichen von Unebenheiten, nachträgliche Anpassungen oder Ausbesserungsarbeiten sind nur mit monetärem Mehraufwand zu bewerkstelligen. Unebenheiten des Untergrunds können vor der Herstellung der Dachkonstruktion grundsätzlich mit einer Spachtelmasse ausgeglichen werden. Diese Maßnahme verursacht natürlich nicht unerhebliche Mehrkosten. Werden zudem getrennte Beauftragungen für die Baumeisterarbeiten, dh für die Herstellung

der Betondecke und für die Abdichtungsarbeiten vorgenommen, ist eine zusätzliche Schnittstelle die Folge. Große Bedeutung kommt in diesen Fällen der Kontrolle der einzelnen Vorleistung zu.

Weiters können Überhöhungen, die in der Berechnung der Statik und in der Planung angesetzt werden und die sich durch die Belastung ausgleichen sollen, zu Problemen führen. Wird diese Überhöhung durch fehlende Belastung nicht ausgeglichen und wird in der Planung eine mögliche raue Oberfläche, sowie sonstige mögliche Verformungen nicht berücksichtigt, werden Unebenheiten noch weiter verstärkt.

Mit der Veröffentlichung der ÖN B 3691, die geringere Grenzwerte für Abweichungen der Ebenheit vorsieht, wird den Anforderungen aus der Praxis nachgekommen.

5 Verantwortungsbereiche

Der Bauherr hat den Verwendungszweck vorzugeben, der Planer unumgängliche Toleranzen bereits in der Planung zu berücksichtigen und die ausführende Firma die vorgegebenen Toleranzen einzuhalten.

5.1 Bauherr

- Definition der Anforderungen bzgl Verwendungszweck und Ästhetik;

Der Bauherr hat seine Anforderungen in Bezug auf Ästhetik und den Verwendungszweck zu definieren, zB Vermeidung von Stauwasserbildung auf einem Flachdach. Der Planer, der für die Ausschreibung der Bauleistung und die Planung verantwortlich ist, hat den Bauherrn bzgl der Auswirkungen der Toleranzen zu beraten. Jeder, dem Vertrag gegenüber abweichende Wunsch des Bauherrn, zieht Mehrkosten nach sich. Der Planer wiederum muss seinerseits mögliche Abweichungen zur ÖNORM, speziell bei Details und nicht einheitlichen Toleranzen und Genauigkeiten bei nachfolgenden Gewerken, in der Planung bereits berücksichtigen.

5.2 Planer⁹

- Beratung des Bauherrn bzgl der Auswirkungen der Toleranzen;
- Überprüfung der Anforderungen (zB Ebenheit und gleichmäßiges Gefälle bei Balkonen);
- Kontrolle einer möglichen Beeinträchtigung der Funktionalität des Bauwerks nach den Bestimmungen lt ÖN DIN 18202 (zB Entwässerung, Montage von Einbauteilen);
- Berücksichtigung von Kriechen, Schwinden, Wind- und Schneelast;

⁹ Vgl dazu *Bludau, Ertl, Weber*, Maßgerechtes Bauen, Rudolf Müller (1998) 97ff

- Kontrolle der Toleranzen bei Übergängen und Schnittstellen, speziell bei Nachfolgegewerken mit unterschiedlichen Toleranzanforderungen;
- Ausführbarkeit der Planung;
- Eindeutige und klare Beschreibung der abweichenden Bestimmungen zur ÖN DIN 18202 bzw zukünftig zur ÖN B 3691;
- Besondere Vorsicht bei getrennten Vergaben (Herstellung Decke und Abdichtungsarbeiten);

5.3 Ausführung¹⁰

- Angebotsphase (Kalkulant): Berücksichtigung von abweichenden Bestimmungen zur ÖN DIN 18202 (zB ½ DIN Werte) bzw zukünftig zur ÖN B 3691 in der Kalkulation (zB Mehraufwendungen durch höhere Genauigkeit und zusätzliche Vermessung);
- Arbeitsvorbereitung (Bauleiter, Polier): Feststellen der zulässigen Grenzabweichungen und Grenzwerte;
- Planfreigabe: sorgfältige Prüfung der Vorabzugspläne speziell auf Durchführbarkeit von Details;
- Ausführung (Bauleiter, Polier): Einhaltung der zulässigen Grenzabweichungen und Grenzwerte durch Kontrollen bzw Anwendung höherer Sorgfalt und zusätzlicher Vermessung (Geometer statt Kontrolle durch den Polier) bei erhöhten Anforderungen;
- Überprüfung der Machbarkeit (ggf Umstellung des Arbeitsablaufs oder des Bauverfahrens);
- Vorleistungen: Feststellung der Toleranzwerte, Prüfung der Abweichungen und Vergleich der Bauwerksmaße, Winkligkeiten und Ebenheiten mit den Planvorgaben;
- Prüf- und Warnpflicht;
- Bei fehlerhafter Vorleistung: Mitteilung von Mängeln oder berechtigter Bedenken bzgl beigestellter Vorleistung an den Bauherrn (siehe ÖNORM B 2110, idF 2009, Pkt 6.2.4.1, „Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen“) und Anmeldung der Forderung (siehe ÖNORM B 2110, Pkt 7.4);

In der Ausführung ist das Zusammenspiel zwischen den Beteiligten (Baumeister, Nach- und Nebenunternehmer, Örtliche Bauaufsicht und Bauherr) von großer Bedeutung. Gemeinsame fortlaufenden Kontrollen und Abstimmungen gewährleisten die Einhaltung der Grenzwerte und Grenzabweichungen. Wird die Einhaltung der Maßgenauigkeiten der

¹⁰ Vgl dazu Maßgerechtes Bauen, 140ff

einzelnen Einzelgewerke nacheinander überprüft, können Abweichungen dem Verursacher zugeordnet werden.

Zusammenfassung

Als Toleranz wird die zulässige Abweichung von vorgeschriebenen Maßen definiert, da sich Abmessungen nicht genau erzeugen lassen. Die Aufsummierung von Toleranzen sowie Durchbiegungen, Details und der Dachaufbau beeinflussen das Endergebnis.

Der Bauherr muss die Anforderungen bzgl dem Verwendungszweck und der Ästhetik definieren, zB Vermeidung von Stauwasserbildung. Der Planer hat mögliche Abweichungen bereits planlich zu berücksichtigen, der Ersteller der Ausschreibung hat die Grenzabweichungen und –werte ggf an die Erfordernisse anzupassen. Die Bauaufsicht hat die Einhaltung dieser vereinbarten Werte zu kontrollieren und die ausführende Firma darauf zu achten, mit normaler und sorgfältiger Arbeit die vereinbarten Werte nicht zu überschreiten. Dabei kommt der Koordinierung der unterschiedlichen Gewerke und Bauteile eine große Bedeutung zu.