Institut für Bautechnik und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

1.

In diesem Beitrag geht es darum deutlich zu machen, dass in der DIN 18202 „Toleranzen im Hochbau – Bauwerke" ein wichtiger technischer Bereich nicht geregelt ist.

Aus Planungssicht, das gilt auch für den Bereich der Erstellung eines Leistungsverzeichnisses, muss diesem Punkt Rechnung getragen werden.

Der Estrichfachunternehmer, der ein Angebot auf seinem Geschäftsbogen einem privaten Auftraggeber unterbreitet, ist gehalten, den Auftraggeber auf alle Eventualitäten hinzuweisen, damit dieser vor Auftragserteilung die richtigen Schlussfolgerungen treffen kann.

2.

Nach DIN 18202, Tabelle 1 „Grenzabweichungen", Zeile 2, ist die Höhenlage im Aufriss, z. B. Geschosshöhen, Podesthöhen, normativ geregelt.

Grenzabweichungen

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 6.2.1)	± 10	± 12	± 16	± 20	± 24	± 30
2	Maße im Aufriss, z. B. Geschosshöhen, Podesthöhen, Abstände von Aufstandsflächen und Konsolen (siehe 6.2.2)	± 10	± 16	± 16	± 20	± 30	± 30
3	Lichte Maße im Grundriss, z. B. Maße zwischen Stützen, Pfeilern usw. (siehe 6.2.3)	± 12	± 16	± 20	± 24	± 30	—
4	Lichte Maße im Aufriss, z. B. unter Decken und Unterzügen (siehe 6.2.4)	± 16	± 20	± 20	± 30	—	—
5	Öffnungen, z. B. für Fenster, Türen, Einbauelemente (siehe 6.2.5)	± 10	± 12	± 16	—	—	—
6	Öffnungen wie vor, jedoch mit oberflächenfertigen Leibungen (siehe 6.2.5)	± 8	± 10	± 12	—	—	—

[a] Diese Grenzabweichungen können bei Nennmaßen bis etwa 60 m angewendet werden. Bei größeren Abmessungen sind besondere Überlegungen erforderlich.

Es ist darauf hinzuweisen, dass die Tabelle 1 die Grenzabweichungen für den Rohbaubereich regelt. Die Tabelle 1 ist nicht heranzuziehen für die Beurteilung beispielsweise der Höhenlage eines fertigen Estrichs bzw. des fertigen Bodenaufbaus nach der Vorgabe der Planung.

Institut für Bautechnik und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

3.
Der Estrichaufbau ist von oben nach unten zu planen. Damit soll ausgesagt werden, dass zunächst die erforderliche Estrichnenndicke für die verschiedenen Verkehrslasten am Objekt festzulegen ist.

Wenn beispielsweise die Estrichnenndicke mit 50 mm notwendig ist bei der angenommenen Biegezugfestigkeitsklasse F5, dann muss spätestens nachdem der Rohbau steht geklärt werden, ob auch die geplante Dämmstoffdicke verlegt werden kann.

Was ist zu tun, wenn sich herausstellt, dass gegenüber der planungsmäßigen Vorgabe z. B. die Rohdeckenflächen um + 20 mm höher betoniert worden sind?

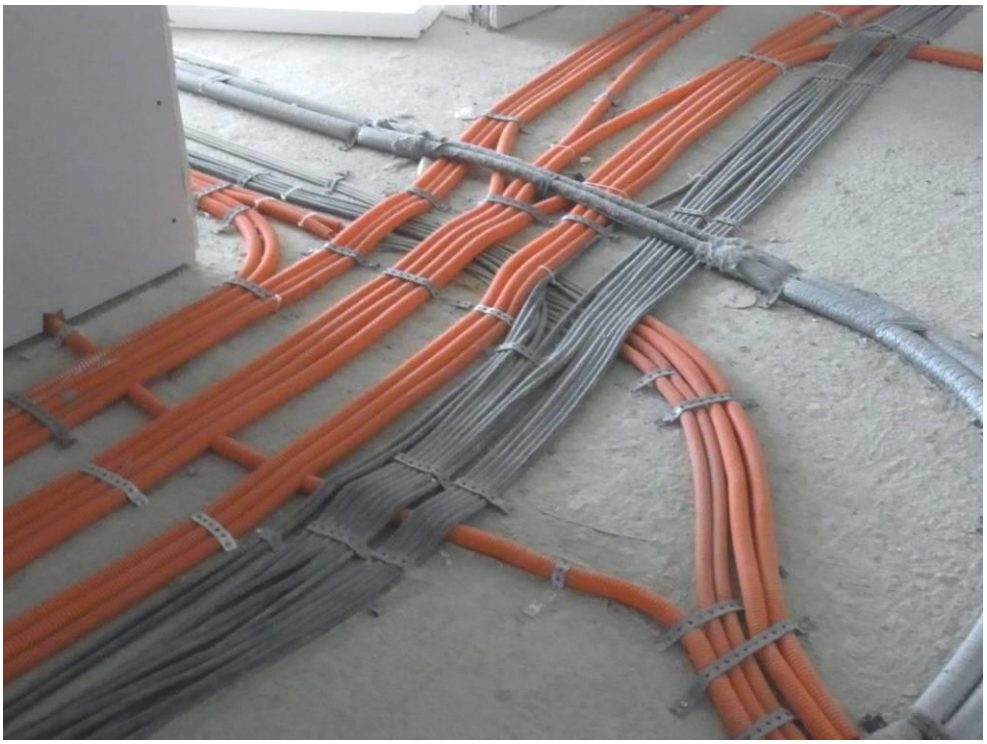
In einem solchen Fall gibt es zwei Überlegungen:

Kann man statt der Biegezugfestigkeitsklasse CT, F5 auf die Biegezugfestigkeitsklasse F7 auf einen Calciumsulfatfließestrich CAF umsteigen?

Kann die Dämmstoffdicke reduziert werden durch Verwendung einer höherwertigen Wärmeleitgruppe?

Achtung!

Kann überhaupt die Dämmstoffdicke reduziert werden, wenn auf den Rohdecken Kabel und Leerrohre vorhanden sind?



Fotoaufnahme 1:

Institut für Bautechnik und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Planungsmäßig ist zunächst immer in Höhe der Rohrleitungen eine gebundene Ausgleichsschicht notwendig.

4.

Die DIN 18202 enthält auch die Tabelle 2 „Grenzwerte für Winkelabweichungen". Auch diese normative Vorgabe ist nur für den Rohbaubereich heranzuziehen. Sie kann nicht für den fertigen Estrich herangezogen werden.

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 Abmessungen sind besondere Überlegungen erforderlich.

Das Prinzip muss sein, dass ein Estrich ohne Winkelabweichungen eingebaut wird. Daher wird der erfahrene Fachunternehmer, der die Estrichlegerarbeiten auszuführen hat, zunächst immer mindestens in die Raumecken hinein seine Arbeitspunkte vom planungsmäßigen Bezugspunkt aus übertragen.

Dass die Tabelle 2 auch nicht anwendbar ist, zeigt nachfolgendes Beispiel:

Bei einer Estrichnenndicke von 50 mm darf der kleinste Einzelwert nicht um mehr als 5 mm nach unten abweichen.

Würde man die Tabelle 2, Spalte 6 anwenden, dann wäre hier eine Winkelabweichung von 16 mm möglich.

Im Vorfeld muss daher festgestellt werden, inwieweit die Rohdeckenflächen gemäß Tabelle 1, Zeile 2, und gemäß Tabelle 2 vorhanden sind.

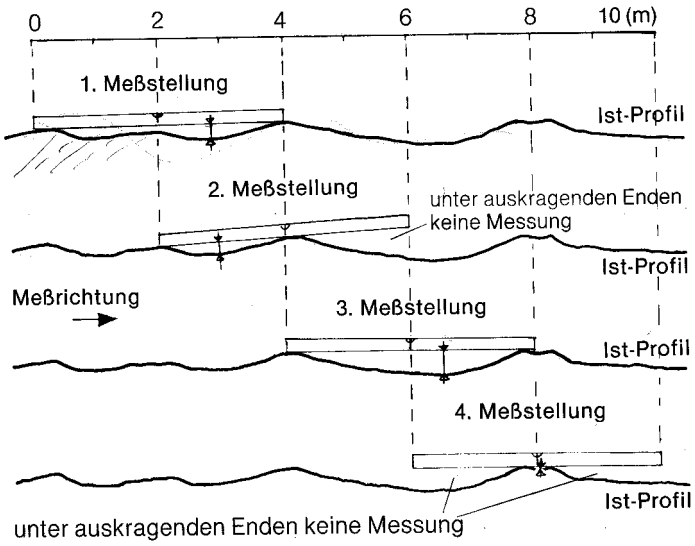
Die erforderlichen Überprüfungen sollte der vom Auftraggeber beauftragte Architekt vornehmen, bevor die lichte Höhe für das nächste Geschoss festgelegt wird. Es ist vom höchsten Punkt der vorhandenen Rohdecken auszugehen.

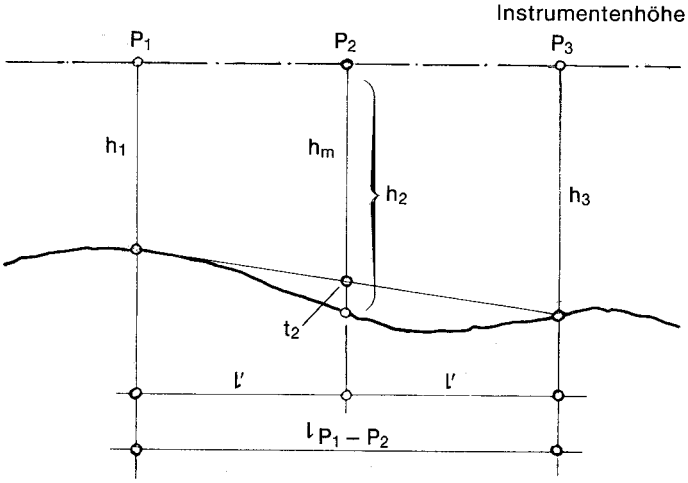
5.

Die Tabelle 3 „Grenzwerte für Ebenheitsabweichungen" wird unabhängig von der Höhenlage des fertigen Estrichs bzw. unabhängig von der Höhenlage des fertigen Bodenaufbaus bewertet. Ebenheit hat mit einer waagerechten oder einer höhengenauen Fläche nichts zu tun. Ebenheit wird unabhängig von der Lage des Estrichs oder des Bodenbelages immer über 3 Messpunkte bewertet.

Dieses Prinzip zeigen die beiden Abbildungen:

Institut für Bautechnik und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de





Wem die Grenzwerte nach Tabelle 3 der DIN 18202 zu ungenau sind – das ist z. B. der Fall, wenn man genauer ausführen möchte oder muss, z. B. wenn man großformatige Fliesen oder Platten oder Massivholzdielen verlegt – dann ist im weiteren Schritt auf die DIN 18202, Absatz 4.3 zu verweisen, wo es heißt:

> *„Die in dieser Norm angegebenen Toleranzen sind anzuwenden soweit nicht andere Genauigkeiten vereinbart werden. Sie stellen die im Rahmen üblicher Sorgfalt zu erreichende Genauigkeit dar. Sind jedoch für Bauteile oder Bauwerke andere Genauigkeiten erforderlich, so sollen sie nach wirtschaftlichen Maßstäben vereinbart werden. Die dazu erforderlichen Maßnahmen und die Kontrollmöglichkeiten während der Ausführung sind rechtzeitig festzulegen."*

Institut für Bautechnik und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

6.

Weil die Höhenlage eines fertigen Estrichs bzw. eines fertigen Bodenbelages nicht normativ erfasst ist, kommt es darauf an, dass seitens des Planers dieser Punkt einzelvertraglich geregelt werden muss. Wenn der Auftragnehmer ein Angebot auf seinem Geschäftsbogen unterbreitet, muss er den Auftraggeber auf diesen Punkt rechtzeitig hinweisen, damit dieser in die Lage kommt so zu entscheiden, wie dieser als Auftraggeber die fertige Leistung haben möchte.

7.

Ein Kommentar ist nicht Gegenstand beispielsweise der DIN 18353 „Estricharbeiten". Die Kommentarautoren Bertram Arbert und Dipl.-Ing. Oliver Erning haben ihre Fachansicht in dem „Kommentar", erschienen im Rudolf-Müller-Verlag, ISBN-Nr. 3-481-01951-3, dargelegt.

Hieraus zitiere ich wie folgt:

> *„Nicht geregelt ist die Einhaltung einer bestimmten Höhenlage in Bezug auf Vorgaben wie Meterriss oder an Abschlussschienen, Rahmen oder dergleichen. Ist der Meterriss genau auf einen Meter bis Oberkante fertiger Fußboden festgelegt und beträgt der Bodenbelag 10 mm einschließlich eventueller Spachtelmasse und Kleber, so müsste der Estrichleger den Estrich genau auf 101 cm vom Meterriss legen. Wäre hier eine Abweichung von ± 5 mm zulässig. Wie bereits gesagt ist dieser Punkt in den vorgenannten Normen nicht geregelt. Es ist im Streitfall der Entscheidung eines Sachverständigen vorbehalten, welche Abweichungen möglich oder zulässig sind. Es gilt der Stand der Technik der bestimmt, wie genau man bei der Einhaltung üblicher Arbeitsweisen überhaupt arbeiten kann. Die Toleranzen der Messgeräte, die beim Arbeiten verwendet werden, müssen ebenfalls berücksichtigt werden. Wichtig für die Entscheidung ist auch, welche Bodenbeläge nach der Estrichverlegung vorgesehen sind. Auch hier ist wieder eine eventuelle nachträgliche Verformung zu berücksichtigen. Weiterhin ist zu unterscheiden zwischen einer allgemeinen Höhenangabe und einer Höhenangabe mit einer Passung, wie z. B. bei Fahrstuhltüren, Anschlagswinkel oder sonstige Einbauten."*

Den Kommentarautoren wird nicht zugestimmt, wenn diese meinen, dass im Streitfall die Entscheidung einem Sachverständigen vorbehalten wäre. Ein Sachverständiger kann immer nur den Ist-Zustand feststellen. Was als Mangel zu gelten hat, ist in der Bewertung eine Rechtsfrage.

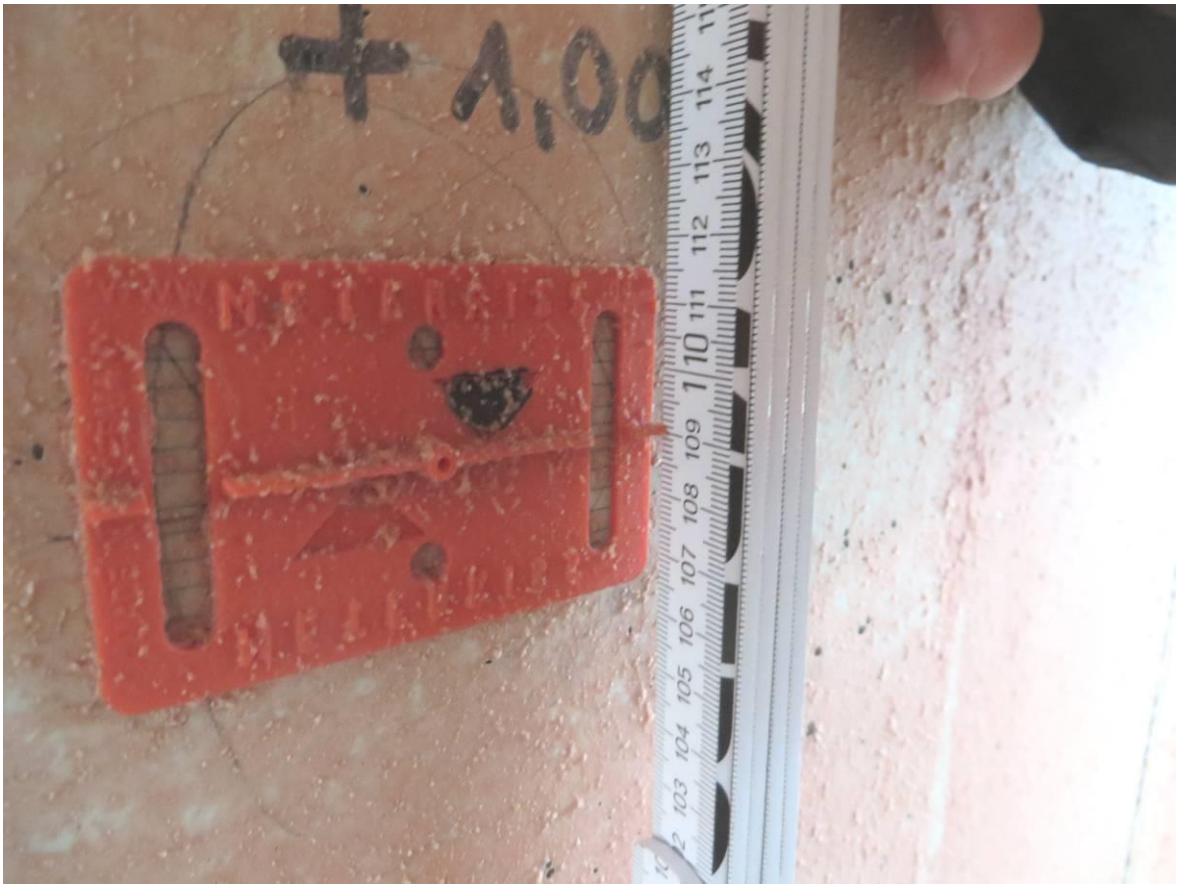
Es kann auch nicht im Nachhinein berücksichtigt werden, mit welch einem Messgerät bzw. der dort vorhandenen Ungenauigkeit der Estrichleger gearbeitet hat. Entscheidend ist, dass man die Höhenlage des fertigen Estrichs vertraglich regeln muss.

Institut für Bautechnik und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

8.

Fotoaufnahme 2:

Bei diesem Objekt sollte Oberkante des fertigen Fußbodenaufbaus mit 1,00 m eingehalten werden. Die Überprüfung ergab, dass die Rohdeckenflächen gegenüber der Planung bereichsweise bis zu 15 mm zu hoch eingebaut worden sind. Wichtig ist, dass die planungsmäßigen Messpunkte solange erhalten bleiben bis der Bodenbelag verlegt worden ist, sonst besteht keine Kontrollmöglichkeit.



Institut für Bautechnik und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Fotoaufnahme 3:

Mit dieser Aufnahme soll deutlich gemacht werden, dass bereits der Laserstrich/Laserpunkt eine Breite von rund 2 mm aufweist. Man muss bei dem Laserstrich die Oberkante annehmen, wie das auch für die planungsmäßig eingemessenen Bezugspunkte gilt.

Institut für Bautechnik und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Fotoaufnahme 4:

Es bereitet technisch kein Problem beim Herstellen der Mörtellehren sich nach dem aufgestellten rotierenden Laserinstrument zu richten. Hier kommt es darauf an zu erkennen, dass trotz sorgfältiger Vorgehensweise Messungenauigkeiten vorkommen. Die Frage ist: Wie groß dürfen diese sein?

Institut für Bautechnik und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Die nachfolgenden beiden Abbildungen habe ich aus dem zitierten Kommentar Rudolf-Müller-Verlag entnommen. Diese zeigen, dass es Standard ist, dass der Fachunternehmer von dem planungsmäßigen Bezugspunkt aus mindestens in die Raumecken seine Arbeitspunkte überträgt. Bei breiteren Räumen ist es darüber hinaus notwendig, dass man auch bei mittleren Mörtellehren diese ebenfalls auf „exakte" Höhe einbaut, was beim Einsatz von einem Rotationslaser mit einer Genauigkeit von ≤ 3 mm möglich ist.

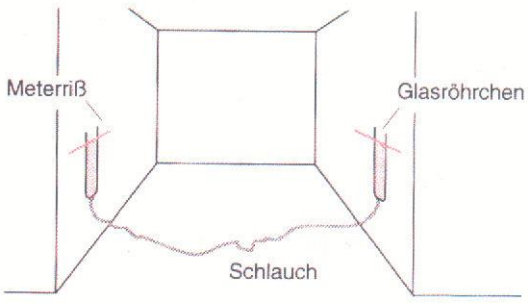


Abb. Übertragung mit der Schlauchwaage

Institut für Bautechnik und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

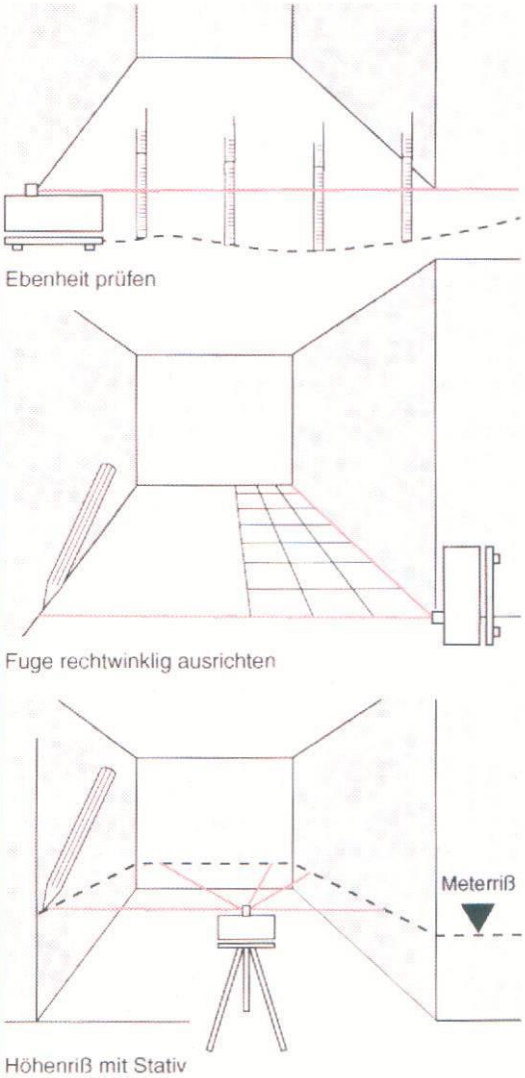


Abb. Arbeiten mit dem Lasernivelliergerät

Von einem sorgfältig arbeitenden Handwerker ist zu fordern, dass dieser die Höhenlage des Estrichs, ausgehend vom planungsmäßigen Bezugspunkt, mit einer Toleranzgrenze von ≤ 3 mm einbaut.

Das Beseitigen von zulässigen Maßtoleranzen ist keine Mangelbeseitigung.

Wenn ein Auftraggeber meint er müsse einen „absolut" waagerechten höhengenauen Boden fordern, dann muss man eine darauf abgestellte Ausführungsvariante wählen.

Institut für Bautechnik und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

9.

Verlegt man einen zementgebundenen oder calciumsulfatgebundenen Fließestrich ist es möglich, eine Genauigkeit von ≤ 1,5 mm einzuhalten. Voraussetzung ist, dass man zunächst Nivellierböcke mit der notwendigen Genauigkeit, beispielsweise im Raster von 2,50 m, aufstellt.

Fotoaufnahme 5:

Nivellierböcke können mit einer Genauigkeit ≤ 1,5 mm aufgestellt werden.

Institut für Bautechnik und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Fotoaufnahme 6:

Bei diesem Objekt wurde auf einer Flächengröße von über 600 m² eine Toleranzgrenze von ≤ 1 mm eingehalten.

Wenn besondere Anforderungen verlangt werden ist es notwendig, die normalen Anforderungen der DIN 18202, Tabelle 3, auszuschließen.

Institut für Bautechnik und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

10.

Es wäre möglich, zunächst einen zementgebundenen Estrich in der konventionellen Einbautechnik ausführen zu lassen, um anschließend, wenn bei dem Estrich die Belegereife eingetreten ist, eine fließfähige Spachtelmasse auf zementärer oder calciumsulfatgebundener Basis über eine geeignete Haftbrücke auf dem Estrich mit einer Genauigkeit von ≤ 1 mm einzubauen.

Fotoaufnahme 7:

Zementgebundene fließfähige Nivelliermassen können ab einer Dicke von ≥ 3 mm mit einer erhöhten Genauigkeit ausgeführt werden.

Es handelt sich dabei um eine besondere technische Möglichkeit, für die sich der Auftraggeber, wenn er sie möchte, entscheiden kann.

Es kommt auf die sachbezogene Aufklärung im Vorfeld an. Das was in einem Aufklärungsgespräch vereinbart wird, sollte unbedingt schriftlich festgehalten werden. Der Auftraggeber entscheidet was er möchte. Das setzt aber voraus, dass man den Auftraggeber rechtzeitig umfassend informiert.

Institut für Bautechnik und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Hinterher zu argumentieren, es gäbe formal die zulässige Toleranz nach DIN 18202 wird nicht weiterhelfen, zumal in diesem Beitrag deutlich gemacht wurde, dass die Höhenlage sowieso nicht normativ geregelt ist.

Gerhard Gasser
Sachverständiger

Norman Gasser
Sachverständiger

Rechtlicher Hinweis:

Die **Verwendung und Vervielfältigung** der vorliegenden Fachinformation ist ohne Zustimmung des Herausgebers/Verfassers erlaubt, sofern die Fachinformation als Ganzes - in der Form wie sie veröffentlicht worden ist - unverändert verwendet wird.

Eine auszugsweise Verwendung ist nur nach schriftlicher Zustimmung des Herausgebers gestattet.

Der Verfasser (das Institut) behält an der Fachinformation das Urheberrecht. Für die Verwendung der Fachinformation haftet ausschließlich der Verwender.