



**Kommentar zur neuen DIN 4123**

**von**

**Gero Kühn**

## Kommentar zur neuen DIN 4123

### 1. Einleitung

Durch die neue DIN 4123 werden bei allen Erdarbeiten in der Nähe von bestehenden Gebäuden enge und scharfe Grenzen gezogen. Während die alte Fassung zur „Unterfangungsnorm“ verkam, wird durch die konsequentere Dreigliederung klargestellt, daß bei jeder Ausschachtung neben einem Haus die Aushubgrenzen nach Bild 1 beachtet werden, daß für die Gründung neben einem bestehenden Fundament schmale Stichgräben angelegt werden müssen und daß für Unterfangungen die Stichgräben kraftschlüssig abgestützt werden.

Die 3 Arbeitsweisen gehen zwar auseinander hervor, aber die Forderungen an die Voraussetzungen, Beobachtungen, Aushubgrenzen/Verbau usw. werden von Stufe zu Stufe erhöht.

Im folgenden wird versucht, die wesentlichen Punkte kurz gefaßt darzustellen und die Folgerungen für die Betroffenen aufzuzeigen. Die Abschnitte 1 – 6 der neuen Norm weisen auf die allgemeinen Grundlagen hin und werden entsprechend zusammengefaßt. Danach befassen sich Abschnitte 7 bis 9 mit der Ausschachtung, der Gründung und der Unterfangung. Während das Schlußkapitel 10 auf den Nachweis der Standsicherheit eingeht.

### 2. Allgemeine Voraussetzungen

Die Norm gilt nicht für Einzelfundamente, sondern nur für Gründungen über Streifenfundamente und Stahlbetonplatten, wenn die Wandlasten nicht mehr als 250 kN/m betragen. Voraussetzung ist, daß die Wand als Scheibe wirkt, überwiegend vertikale Lasten auftreten und der Boden ausreichende Tragfähigkeit hat. Diese im Abschnitt 1 aufgestellten Grundsätze werden im Abschnitt 4 weiter erläutert und dann im Abschnitt 6 noch einmal aufgenommen und zugeordnet.

Im Abschnitt 1 finden sich noch 2 bemerkenswerte Punkte:

Zum ersten: Sind nicht alle Voraussetzungen erfüllt, so dürfen sie durch zusätzliche konstruktive Maßnahmen und zusätzliche Standsicherheitsnachweise ausgeglichen werden.

Zum zweiten: Sinngemäß gilt die Norm auch für Arbeiten neben anderen baulichen Anlagen und für Unterfangungsverfahren des Spezialtiefbaues.

Im Abschnitt 2 sind zahlreiche Normen aufgeführt. Bemerkenswert ist, daß auf die Euro Normen keine Rücksicht genommen wird.

Abschnitt 3 definiert die 3 Begriffe Ausschachtung, Gründung und Unterfangung.

Die Abschnitte 4 und 6 ergänzen sich bzw. korrespondieren miteinander, wobei 4 mehr die notwendigen Planunterlagen beschreibt, während 6 die Erkundung an Ort und Stelle betrifft. Sie wären besser zusammengefaßt worden, denn die vorliegende Gliederung führt zu Widersprüchen. Wie sollen z.B. die Bodenschichten dargestellt werden (4 c), wenn ich erst unter 6.2 die Erkundung des Baugrundes durchführe? Die Zweigliederung macht nur Sinn, wenn vom Altbau ebenso wie vom Neubau alle Unterlagen vorliegen inklusive einer Bodenuntersuchung. Dann wäre es verantwortbar, erst durch die Bauleitung (Abschnitt 5) im Rahmen der Bauausführung ergänzende Untersuchungen durchzuführen.

Faßt man Abschnitt 4 und 6 zusammen, so werden vollständige Unterlagen beider Gebäude gefordert, wobei diese noch in Stichproben zu überprüfen sind. Es müssen also in Zukunft komplette Planungsunterlagen vorhanden sein. Eine mündliche Einweisung ist in keinem Fall mehr ausreichend.

Außerdem wird die Erkundung des Baugrundes nach DIN 4020 und 4021 gefordert, sowie der entsprechende Nachweis der Bodenpressungen nach DIN 1054 und/oder der Grundbruchsicherheit nach DIN 4017-1 und -2, sowie eine Zusammenstellung der wirkenden Lasten.

In 4 b wird außerdem ein Aushubplan gefordert. Alle diese Unterlagen müssen zur Ausführung freigegeben sein, bevor die Baufirma (Abschnitt 5) mit den Arbeiten beginnen darf. Ihr Bauleiter ist für die Einhaltung aller Vorschriften zuständig und muß täglich in nachvollziehbarer Form am besten mit Fotos die durchgeführten Arbeiten dokumentieren.

Der Absatz 6.5 beschreibt mögliche Sicherungsmaßnahmen am bestehenden Gebäude. Wenn die Bestandsaufnahme von Gebäuden belegt, daß die Konstruktion nicht reicht, um eine Gründung/Unterfangung durchzuführen, so darf dennoch nach 4123 gearbeitet werden, wenn eine oder mehrere der aufgezählten Maßnahmen durchgeführt werden und dann ausreichende Standsicherheit gewährleistet ist, s.a. Absatz 1.

### **3. Abschnitt 7 Ausschachtungen**

Dieser Abschnitt ist Voraussetzung für die beiden nächsten - Gründung und Unterfangung -, da es ausführlich die Bodenaushubgrenzen darstellt. Diese Aushubgrenzen geben gleichzeitig an, wie nahe ich an einen bestehenden Bestand herangehen darf. Grundsätzlich darf nur so weit abgeschachtet werden, daß eine Berme von 2 m Breite mit anschließender Böschung von 1: 2 stehen bleibt, wobei die Oberfläche Berme mindestens 0,5 m über der UK Fundament liegen muß.

Da die DIN 4124 unter 4.1.3 ausdrücklich auf die DIN 4123 verweist, gelten diese Grenzen z.B. auch für Kanalgräben. Das heißt, von einem nicht unterkellerten Gebäude muß ein 3 m tiefer Kanal mindestens 7 m entfernt sein. Liegt er näher, so müssen entsprechende Nachweise vorgelegt werden. Der gleiche Mindestabstand gilt auch für einen unterkellerten Neubau neben einem nicht unterkellerten Altbau.

Nur bei wenigen Bodenarten ist insbesondere bei hohem Wasserstand dieser Abstand wirklich notwendig. Will oder muß er unterschritten werden, so ist eine Bodenuntersuchung notwendig sowie die entspr. Standsicherheitsnachweise.

Im Absatz 7.3 werden die bekannten Aushubabschnitte von 1,25 m Breite beschrieben sowie ihre Abfolge, s.a. Bild 2. Relevant werden die Gräben aber erst für die Abschnitte 8 und 9.

### **4. Abschnitt 8 Gründungen**

Dieser Abschnitt befaßt sich mit der Gründung neben bestehenden Fundamenten und fordert, daß die Stichgräben an den höchst belasteten Abschnitten des bestehenden Gebäudes beginnen. Außerdem muß ab 1,25 m Tiefe grundsätzlich verbaut werden bzw. eher falls der Boden nicht standfest ist.

Das unbewehrte Fundament 0,5 x 0,5 bleibt in der neuen wie in der alten Norm gleich. Es kann daraus nur abgeleitet werden, daß es Pflicht jedes Tragwerkplaners sein muß, hierfür eine praktikable Lösung zu finden. Unter 8.5 wird unspezifisch auf die Setzungen sowie auf den Einbau einer Bewegungsfuge verwiesen.

Wichtig und neu ist Abschnitt 8.6, da er zwingend eine Beobachtung am Altbau über Höhenbolzen, Gipsmarken usw. vorschreibt. Die Beobachtungen sind zu dokumentieren, kann nur bedeuten, daß mehrfach zu messen ist, so daß z.B. bei zu großen Bewegungen eingegriffen werden kann.

## **5. Abschnitt 9 Unterfangungen**

Gegenüber den vorausgehenden Abschnitten werden neue Voraussetzungen eingeführt und zwar, daß die Nutzlast Keller 3,5 kN/m<sup>2</sup> nicht überschreiten darf und daß keine Erschütterungen einwirken dürfen. Beide Ansätze sind problematisch und werden später noch einmal aufgegriffen.

Unter 9.2 werden die Abtreppungen der Unterfangung behandelt, die auch in Bild 3 in Beispielen dargestellt ist. Erfreulich ist, daß die Neigung von 1: 1 auch zugelassen wird. Abtreppung zur Unterfangung von Zwischenwänden dürften praktisch nicht durchführbar sein.

Unter 9.5 werden die Forderungen für den Verbau der Stichgräben wesentlich erhöht. So müssen Stichgräben grundsätzlich verbaut werden, die kraftschlüssige Abstützung muß für alle Schritte z.B. durch Umsteifung gesichert bleiben. Während bei bindigen Böden bis 2 m Höhe der seitliche Verbau reicht, muß bei rolligen Böden bis unter den Bestand verbaut werden, es sei denn der Bodengutachter weist eine ausreichende Standsicherheit nach. Fehlt dem rolligen Boden die Kapillarkohäsion, so muß verfestigt werden.

Mit dem Brustverbau ergeben sich dann Verrottungsprobleme, da der vorgeschriebene abschnittsweise Ausbau kaum in der Praxis durchführbar ist. Im übrigen ist unter 9.6 dargestellt, daß bis 4 m Höhe jeweils lamellenweise Unterfangen werden darf. Soweit die Standsicherheit es erfordert, muß rückverankert werden. Dabei sind allerdings die unter 9.5 c genannten Aushubschritte von höchstens 2 m zu beachten, was nicht ganz einsichtig ist.

Problematisch ist die unter 9.6 b genannte horizontale Unterteilung der Unterfangungsschritte, da dann neben den konstruktiven Problemen (Scheibenwirkung) vor allem höhere unvermeidliche Verformungen entstehen können.

Eine Kernaussage für die Unterfangung findet sich unter 9.7. Wird entweder durch Keile oder mittels Hydraulik eine kraftschlüssige Verbindung hergestellt, können die Setzungen auf 5 mm (= Gebrauchstauglichkeit aus Abschnitt 1) begrenzt werden. Dabei muß dafür gesorgt werden, daß die zu erwartenden Setzungen vorweggenommen werden. So muß bei bindigen Böden mehrfach nachgepreßt/verkeilt werden, was entsprechend zu protokollieren ist. Sind diese Maßnahmen nicht möglich, muß durch eine Setzungsanalyse nachgewiesen werden,

daß die Integrität und die Gebrauchstauglichkeit des zu unterfangenden Gebäudes nicht

gefährdet werden.

Voraussetzung für die Anwendung der alten Norm war, daß die Baugrube nicht tiefer als 5 m unter Gebäude reichen darf. Jetzt ist die zulässige Tiefe erst im Abschnitt 7.2 und im Bild 1 angegeben. Da sich die zulässigen 4 m auf die Gründungssohle des Bestandes beziehen bleibt es neben nicht unterkellerten Häusern wieder bei etwa 5 m. Liegen die Fundamente allerdings tiefer, so kann die Unterfangung auch entspr. tiefer unter Gelände reichen. Hier wurde der Einsatz der Unterfangung gegenüber der alten Norm wesentlich erweitert. Denn wenn ein 3 m tiefer Keller 4 m tief unterfangen werden darf, liegt die Aushubsohle 7 m unter Gelände.

## **6. Abschnitt 10 Nachweis der Standsicherheit**

Hier werden praktisch die verschiedentlich aufgeführten Voraussetzungen noch einmal wiederholt und auf den Lastfall 1 verwiesen. Sind diese nicht erfüllt, so werden weitere Berechnungen notwendig. Nur für die Erstellung der Stichgräben darf ausnahmsweise der Lastfall 2 angesetzt werden bzw. eine Erhöhung der Tabellenwerte DIN 1054 um 30% (unsere heißgeliebte alte Kantenpressung).

Generell darf mit dem aktiven Erddruck gerechnet werden. Bei Ankern müssen die Bewegungen kontrolliert und die Vorspannkräfte den Bewegungen angepaßt werden.

## **7. Zusammenfassung**

Die neue Norm versucht in wesentlich stringenterer und genauerer Form die Probleme bei Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen zu erfassen und verlässliche Regeln zu finden. Um Mißverständnisse völlig auszuschließen kommt es leider zu einigen Wiederholungen im Text. Insgesamt ist aber eine klare Gliederung vorhanden:

- Es werden die notwendigen bautechnischen Unterlagen genau definiert.
- Danach werden die Aufgaben des Bauleiters der Baufirma definiert.
- Danach werden die Planungs- und bauvorbereitenden Arbeiten an Ort und Stelle beschrieben.

In den weiteren Abschnitten werden in einem Dreischritt beschrieben:

- Die Ausschachtung
- Die Gründung
- Die Unterfangung

Bei der Ausschachtung wird die Bodenaushubgrenze festgelegt, sowie die Form der Stichgräben. Darauf aufbauend werden dann die verschärften Bedingungen für die Gründung aufgeführt und danach wiederum eine Stufe strenger die der Unterfangungen. Diese Abschnitt 7 – 9 bauen aufeinander auf, wobei mit jedem Schritt die Anforderungen z.B. für Verbau, Beobachtungen am Bestand erhöht werden.

Der Abschnitt 10 gibt an welche Standsicherheitsnachweise grundsätzlich immer notwendig sind, und welche zusätzlich zu führen sind, wenn die Bedingungen aus den vorausgehenden Abschnitten teilweise nicht erfüllt sind. Eigentlich gehört hierhin auch der Abschnitt 6.5, in dem aufgeführt wird, welche Möglichkeiten bestehen, um den Bestand zu sichern.

## **8. Auswirkungen**

### **8.1 Objektplaner**

Durch die Klarstellungen der neuen DIN 4123 muß der Objektplaner für einen Aushub oder eine Unterfangung wesentlich mehr Voraussetzungen schaffen. Da er die statistischen und bodenmechanischen Fragestellungen häufig nicht ausreichend überblickt, tut er gut daran, den Bauherrn zu veranlassen, einen Tragwerksplaner und einen Baugrundberater zu beauftragen. Er dürfte ausreichend damit ausgelastet sein, ihre Feststellungen überprüfen zu müssen. Nur wenn er feststellt, daß die Sonderfachleute von zutreffenden Ausnahmen ausgegangen sind und ihre Vorgaben tatsächlich umgesetzt haben, ist er haftungsmäßig auf der sicheren Seite.

Grundsätzlich ist die DIN 4123 heranzuziehen, wenn der in Bild 1 angegebene Aushubkörper neben dem Altbau angeschnitten wird. Zur Überprüfung muß also ein Lage- und Höhenplan vorliegen, auf dem die FOK des jeweils tiefsten Geschosses des umliegenden Bestandes dargestellt ist. Etwa in Höhe dieser FOK ist eine 2 m breite Berme vorzusehen, an die eine Böschung mit Neigung 1: 2 anschließt. Durch diese flache Anschlußböschung werden beträchtliche Abstände gefordert, so muß z.B. ein unterkellertes Neubau von einem nicht unterkellerten Gebäude mindestens 7 m entfernt sein. Für die maximale Unterfangungshöhe von 4 m wird sogar ein 11 m breiter Streifen benötigt. Diese Angaben verdeutlichen, daß bei Lückenbebauungen die Erstellung der Baugrube eine schwierige Aufgabe wird, und der in

Abschnitt 4b) geforderte Aushubplan vor Baubeginn erstellt werden muß.

Sicher reicht es nicht, in der Ausschreibung ein Stück Unterfangung mit x m Höhe und y m Länge nach DIN 4123 zu bestellen, da erhebliche Risiken bestehen. So kann z.B. auf schmalen Grundstücken die Durchführung unmöglich sein oder durch ungünstige Bodenverhältnisse eine Verfestigung notwendig werden. Zu einer Ausschreibung gehört eine durchgeplante Unterfangung oder Gründung, aus der die einzelnen Positionen abgeleitet werden. Wie Abschnitt 5 der Norm zeigt, darf der Unternehmer erst anfangen, wenn ihm die zur Ausführung freigegebenen bautechnischen Unterlagen vorliegen. Fehlen diese, so kann es bei Baubeginn bereits erhebliche Verzögerungen, Streitereien und Kostenmehrungen geben.

Die unangenehmste Aufgabe wird dem Objektplaner sicher bleiben, nämlich für die Unterfangung die Genehmigung des oder der Nachbarn einzuholen. Auch hierfür ist der Nachweis anhand von Plänen, Schnitten, Standsicherheitsberechnungen usw. notwendig. Daß die Arbeiten entsprechend DIN 4123 durchgeführt werden und damit die Gebrauchstauglichkeit gesichert bleibt, ist sicher Voraussetzung.

Grundsätzlich ist es aber Aufgabe des Bauherrn die Zustimmung des Nachbarn zu erwirken. In dem Nachbarrechtsgesetzen der Länder ist geregelt, ob und unter welchen Voraussetzungen der Bauherr vom Nachbarn verlangen kann, daß er eine Unterfangung, Ausschachtung duldet. Voraussetzung ist meist eine rechtzeitige und ordnungsgemäße Anzeige. Ist das Einverständnis nicht ohne weiteres zu erlangen, so kann nur empfohlen werden rechtzeitig einen baurechtlichen versierten Anwalt einzuschalten.

Im Abschnitt 5 der neuen Norm werden erhöhte Anforderungen an die Bauleitung der Firma gestellt. Der Objektüberwachende tut also gut daran zu überprüfen, ob die Baufirma tatsächliche „zum Ende eines jeden Arbeitstages die durchgeführten Arbeiten in nachvollziehbarer Form, möglichst unter Beifügung von Fotos“ dokumentiert hat. Das gleiche gilt auch für die Kontrolle der Höhenmeßbolzen, wie sie für Gründung und Unterfangung gefordert werden.

Zu berücksichtigen ist auch die Anmerkung zu Abs. 8.2, in dem bei der Gründung empfohlen wird, bei tiefer liegendem Altfundament seine Stützwirkung im Grundbuch absichern zu lassen. Ein Problem, das außer, wenn Nachbar und Bauherr identisch sind, nur mit Geld gelöst werden kann. Dem Objektplaner kann nur empfohlen werden, die Anmerkung zum

Abschnitt 8.2 zu beherzigen und den Bauherrn entspr. schriftlich zu informieren.



## 8.2 Tragwerksplaner

Im Folgenden soll kurz dargestellt werden, was der Tragwerksplaner zu tun hat, wenn er vom Objektplaner den Auftrag erhielt, sich um die Gründung/Unterfangung zu kümmern. Es liegen ihm die Statik des Neubaus vor und damit die Fundamenttiefe und Belastung sowie - wenn er Glück hat – eine Baugrunduntersuchung für den Neubau.

Beim Altbau hat er im Zuge der Grundlagenermittlung zu prüfen, ob die Voraussetzungen für die Anwendung der DIN 4123 erfüllt sind. Wirkt die betroffene Wand wie eine Scheibe, ist die erste Frage. Ist das nicht der Fall wäre zu prüfen, ob die Scheibenwirkung durch Sicherungsmaßnahmen herzustellen ist. Liegt die Last von Streifenfundamenten oder Stahlbetonplatte nicht über 250 kN/m, ist weitere Voraussetzung, wobei hier generell eine Plausibilitätskontrolle mit 50 kN/m und Etage reichen sollte. Außerdem obliegt es ihm nachzuweisen, daß überwiegend vertikale Kräfte wirken und keine ungünstigen dynamischen Lasten auftreten. Während die statistischen Lasten sehr genau angegeben sind gibt es leider keinen weiteren Hinweis nach welchen Kriterien die dynamischen bewertet werden müssen.

Problematisch wird die Zusammenstellung der bautechnischen Unterlagen (Abschnitt 4), da diese meist nicht so vollständig vorliegen, wie es in der DIN gefordert wird. Andererseits sind sie zwingend notwendig, um den Aushubplan (b), den Arbeitsplan und die –schritte (d) zu erstellen sowie die Einhaltung der Werte der DIN 1054 zu prüfen und bei Unterfangungen die Lasten des bestehenden Gebäudes, ihre ungünstigste Kombination und den Standsicherheitsnachweis für den Endzustand zusammenzustellen. Sind die Pläne nicht vorhanden, so wird nichts anderes bleiben, als am Bestand eine entsprechende Aufnahme durchzuführen, was einen erheblichen Aufwand beinhaltet. Der Tragwerksplaner muß sich darüber klar sein, daß bei Ausschachtung und Gründung der Nachweis nach 1054/4017 ausreicht, daß aber für die Unterfangung eine Ermittlung der Kräfte und ein Standsicherheitsnachweis erfolgen müssen. Nur für die Zwischenbauzustände erübrigt sich der Standsicherheitsnachweis, wenn alle Voraussetzungen der DIN 4123 eingehalten werden. Ausführlich ist das noch einmal in den Abschnitten 6.3 und 6.4 der DIN dargestellt. Die Vergütung der o.g. Leistungen des Tragwerkplaners sind nicht im Honorar nach dem § 69 (1) HOAI enthalten. Es handelt sich vielmehr um den Vergütungstatbestand einer Besonderen Leistung.

### 8.3 Baugrundberater

#### 8.3.1 Erkundung des Baugrundes

Voraussetzung für die Anwendung der Norm ist ein ausreichend tragfähiger Baugrund, wobei dieses „ausreichend“ über die Tabellen der DIN 1054 definiert und unter 7.1 aufgeführt ist. Darüber hinaus muß der Schicht- bzw. Grundwasserstand bekannt sein. Er muß mindestens 0,5 m unter der tiefsten Aushubsohle liegen bzw. bis auf dieses Niveau abgesenkt werden.

In Abs. 6.2 wird aufgeführt, daß die Untersuchungen nach DIN 4020 und 4021 erfolgen müssen und auf die besonderen Probleme aufgrund der Arbeitsraumauffüllung verwiesen. Da für alte Arbeitsräume eine Verdichtungsüberprüfung durchgeführt werden muß, ist eine Baugrunduntersuchung unumgänglich. Wie anders sollte auch die Unterscheidung/Abgrenzung zwischen rolligem und bindigem Boden verantwortlich erfolgen bzw. die Notwendigkeit einer Grundwasserabsenkung festgelegt werden? Auch für die Konsistenzgrenzenbestimmung muß vorher eine Bodenprobe gefördert werden.

#### 8.3.2 Setzungen

Erwähnt werden die Mitnahmesetzungen in Abschnitt 8.2 und in 9.2 (=Vergleichsmäßigung durch Abtreppung). Nach 9.7 sollen die Mitnahmesetzungen durch Verkeilen/Hydraulik vorweggenommen werden. Letztere Methode kann allerdings nur bei Unterfangungen durchgeführt werden. Die Idee ist überzeugend, die praktische Durchführung aber problematisch. Voraussetzung wäre zunächst eine exakte Setzungsanalyse. Danach müßte der Altbau um den hoffentlich richtigen Betrag gehoben werden, da spätestens mit Erstellung der Kellerwand die Keile nicht mehr zugänglich sind. Die Möglichkeit den jeweiligen mit Zunahme der Last eintretenden Setzungsbetrag auszugleichen bestünde nur mit dem Einbau aufwändiger Hydraulikkammern mit Fernsteuerung. Ist die Vorwegnahme nicht möglich, dann ist die Unterfangung nach DIN 4123 nicht zulässig. Es sei man kann nachweisen, daß die späteren Mitnahmesetzungen weder die Integrität noch die Gebrauchstauglichkeit des Bestandes gefährden.

In der Anmerkung zum 1. Abschnitt werden Setzungen bis 5 mm als unvermeidlich bezeichnet. In der Anmerkung zu Abschnitt 9.6 wird darauf hingewiesen, daß bei lamellenweiser Unterfangung der „unvermeidliche“ Setzungsbetrag mehrfach eintreten kann. Diese Setzungen sind also für die Prüfung der Gebrauchstauglichkeit in jedem Fall anzusetzen. Hierzu kommen noch die Mitnahmesetzungen, die vor allem in Abhängigkeit

von der Bodenart variieren. Da die Tabellen der DIN 1054 für rollige Böden 1-2 und für

bindige 2-4 cm angeben, reicht ein entsprechender Verweis nicht aus, sondern es wird eine Berechnung notwendig. Der Tragswerksplaner muß dann prüfen, in wie weit die Gebrauchstauglichkeit beeinträchtigt wird.

Da die Genauigkeit von Setzungsberechnungen zu wünschen übrig läßt, ist es unabdingbar anhand der Bewegungsmessungen die tatsächlich eintretenden Beträge zu kontrollieren.

### 8.3.3 Verbau/Verfestigung

Ein wesentlicher Kostenfaktor für die Unterfangung ist die Aufwändung für den Verbau. Damit eine Kalkulation möglich ist, muß genau bekannt sein, ob und in welchem Umfang nicht bindige Bodenarten auftreten.

Bei bindigen Böden muß bei der Gründung erst ab 1,25 m Höhe verbaut werden und bei Unterfangungen nur bis an den Bestand. Bei rolligen Böden muß schon bei geringeren Höhen verbaut werden sowie bei Unterfangungen unterhalb des Bestandes. Hinzu kommt noch ein Stirnverbau, soweit durch den Baugrundgutachter nicht eine ausreichende Standsicherheit nachgewiesen wird. Voraussetzung dafür ist eine ausreichende Kapillarkohäsion, bei der sich der Sachverständige auf sehr dünnem Eis bewegt. Denn fehlt die Kapillarkohäsion, so muß vor der Ausschachtung für die Unterfangung der Boden verfestigt werden. Ob diese Regelung in der Praxis durchsetzbar ist, muß sich erst noch zeigen. Hier liegt für die Beteiligten ein erhebliches Risiko. Wird wider Erwarten eine Verfestigung notwendig, so ergibt sich daraus eine erhebliche Kostenerhöhung und eine Zeitverzögerung.

### 8.4 Baufirma

Nach der neuen Norm darf keine Firma mehr mit den Arbeiten beginnen bevor nicht die kompletten bautechnischen Unterlagen freigegeben vorliegen. Bei Baubeginn darf nicht vergessen werden durch Stichproben zu prüfen, ob die Unterlagen mit der Wirklichkeit übereinstimmen. Der entsprechende Abschnitt 6.1 ist so allgemein gehalten, daß sonst im Schadensfall die Fachfirma immer bei der Quotelung beteiligt sein wird. Sie sollte grundsätzlich darauf bestehen, daß eine Baugrunduntersuchung vorliegt und die Ver- und Entsorgungsleitungen erfragen (6.3). Darüber hinaus ist die Beweissicherung empfohlen und Höhenmessungen bei der Gründung und der Unterfangung sogar gefordert.

Die neue Norm hält Setzungen bis 5 mm für unvermeidlich. Es gilt also nicht mehr, daß in Verbindung mit den Aushub entstandene Schäden bei Nachbarn auf eine Verletzung der DIN-Norm zurück zuführen sind. Deshalb sollte der Bauunternehmer immer eine kompetente Setzungsanalyse einfordern und diese auf ihre Plausibilität prüfen. Die ständige Kontrolle der Höhenbolzen und die tägliche Dokumentation der sachgerecht durchgeführten Arbeiten liegt im wohlverstandenen Eigeninteresse der Firma, denn nur so kann es ihr gelingen, die sachgerechte Arbeit zu belegen und eventuelle Schadensforderungen zurückzuweisen.

Stehen nicht bindige Böden bei der Unterfangung an, so muß vom AN immer der Nachweis einer ausreichenden Kapillarkohäsion eingefordert werden. Liegt sie nicht vor, so muß immer eingerechnet werden, daß eine Verfestigung notwendig wird.

Jede Ausschachtung neben bestehender Bebauung ist entsprechend der Aushubgrenzen (Abschnitt 7.2) zu prüfen, da eine Unterschneidung immer die TBG auf den Plan rufen kann, bzw. bei Schäden, die Schuld zum großen Teil bei der Fachfirma gesucht wird. Deshalb sollte grundsätzlich kein Aushub ohne einen vom Planer gegengezeichneten Aushubplan erfolgen.

Die Gründung und besonders die Unterfangung sind in ihren Anforderungen so komplex geworden, daß jede Firma vor Übernahme solcher Arbeiten einen Mitarbeiter entsprechend schulen muß, so daß Gewähr dafür besteht, daß die Arbeiten ebenso wie die Kontrollen sachgerecht durchgeführt werden. Besondere Aufmerksamkeit und praktische Erfahrung benötigt er für die Sicherstellung der Kraftschlüssigkeit des Verbaues (Rückbau mit leichter Verdichtung oder Umsteifung, Abs. 9.5 b) und den Ausgleich der Setzungen durch Nachkeilen oder Hydraulik (9.7).

### 8.5 Beweissicherung

Die Beweissicherung wird unter 6.3 Anmerkung empfohlen und zwar in Verbindung mit Höhen und Verschiebemeßpunkten. Unter 7.5 bleibt es für die Ausschachtung bei dieser Empfehlung. Dann unter 8.6 werden die Höhenbolzen gefordert, die in ausreichendem Maße während der Bauzeit zu beobachten und dokumentieren sind. Darüber hinaus sind bereits vorhandene und entstehende Risse mit Gipsmarken zu kontrollieren, so daß notwendige Gegenmaßnahmen eingeleitet werden können. Noch weiter geht es unter 9.9, wo für

Unterfangungen Beobachtungen auch für andere betroffene Gebäude, z.B. gegen die

abgestützt wird, gefordert wird. Darüber hinaus werden Verschiebungsmessungen empfohlen.

Heute besteht die Beweissicherung aus einer reinen Dokumentation der benachbarten Gebäude. Das reicht jetzt nicht mehr. Vielmehr muß das Ergebnis der Beweissicherung ausgewertet, sowie die zulässigen Bewegungen ermittelt werden. Dementsprechend sind die notwendigen Beobachtungspunkte festzulegen, die Gipsmarken, Rißmonitore usw. zu veranlassen und die Einhaltung der zulässigen Bewegungen zu kontrollieren.

Diese Zusammenstellung macht klar, daß die Beweissicherung vom Tragwerksplaner und Bodengutachter durchzuarbeiten ist und in Zusammenhang mit den bautechnischen Unterlagen ein Beobachtungskonzept aufzustellen ist.

Da dieses neue Konzept auch immer den Nachbarn mit betrifft, darf es nicht Sache des Baufirmas sein, diese Arbeiten durchzuführen. Es muß viel mehr eine unabhängige Ingenieurarbeit sein.

#### 8.6 Spezialtiefbauer

Die Spezialtiefbauer werden unter Abschnitt 1 im letzten Absatz erwähnt. Ihr Arbeiten werden in der Norm nicht behandelt. Es wird jedoch darauf verwiesen, daß die Anforderungen für sie auch gelten. So müssen z.B. die Ausschachtungsgrenzen eingehalten werden müssen. Der Verbau kann sicher meist entfallen, aber die Standsicherheitsnachweise sind selbstverständlich notwendig. Vor allem wird sich auch der Spezialtiefbau den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit führen müssen. Darüber hinaus wäre es nur logisch, wenn er in Bezug auf Beweissicherung und Bewegungskontrolle den gleichen Anforderungen unterliegt, wie sie jetzt für die Unterfangung gelten.

#### 8.7 Der Nachbar

Im Abschnitt 1 wird angegeben, daß das Arbeiten nach DIN 4123 die Standsicherheit und die Gebrauchstauglichkeit des Nachbargebäudes gewährleisten, wobei Haarrisse und Setzungen bis 5 mm unvermeidlich sind. Fraglich bleibt, ob der Nachbar diese Setzungen/Risse akzeptieren muß. Hier bleibt § 909 BGB zu beachten, der eine Vertiefung

des Nachbargrundstückes untersagt, durch die der Boden seine erforderliche Stütze verliert, ohne daß für eine genügende anderweitige Befestigung gesorgt ist. Die Rechtsprechung legt (§ 909 BGB) zugunsten des Nachbarn sehr streng aus. Wenn allerdings alle Nachweise, die die neue Norm fordert, erbracht sind und die Standsicherheit nachgewiesen ist, so ist für eine „anderweitige Befestigung“ gesorgt. Dem Nachbar wäre damit aufgegeben die Unterfangung zu gestatten. Ob das allerdings die Rechtsprechung auch so sieht, muß sich erst noch erweisen. Unabhängig hiervon gilt, daß auch weiterhin jeder Schaden der in zeitlichem und sachlichem Zusammenhang mit der Abgrabung entsteht, vom Bauherrn zu tragen ist, § 906 BGB.

Unter 6.5 sind die Sicherungsmaßnahmen am bestehenden Gebäude aufgezählt. Hier sind Dinge aufgeführt, z.B. Ausmauerungen oder Zangen, bei denen man eine Akzeptanz durch den Betroffenen nicht voraussetzen kann. Häufig wird es schon ein Problem sein, am Nachbargebäude die notwendigen Untersuchungen durchführen zu dürfen, um bei fehlenden oder mangelhaften Plänen die bautechnischen Unterlagen zusammen stellen zu können. Besonders problematisch erscheint mir auch die Rückverankerung unter dem Nachbargebäude, die bei höheren Unterfangungen sicher unter Einfluß der neuen Norm häufiger notwendig werden dürfte. Dem Bauherrn wäre zu empfehlen bei Problemen einen baurechtlich versierten Anwalt frühzeitig hinzuziehen.

In Abschnitt 8.2 der Norm wird empfohlen, zu Lasten des Nachbargrundstückes im Grundbuch eine Entsagung vornehmen zu lassen, wenn der Neubau höher gegründet wird als der Altbau. Das bedeutet, daß der Altbau den Neubau abstützt. Jedem Objektplaner kann nur empfohlen werden diese Anmerkung zu beherzigen und den Bauherrn schriftlich eine entsprechende Empfehlung zu erteilen.

Grundsätzlich ist die neue DIN 4123 für den Nachbarn positiv zu bewerten. Sollten sich die verschärften Bedingungen durchsetzen, werden die Risiken für den Altbestand erheblich eingeschränkt. Der Nachbar sollte grundsätzlich fordern, daß für den Neubau alle Unterlagen, Standsicherheitsnachweise, Setzungsmessungen usw. vorgelegt werden und durch einen unabhängigen Ingenieur geprüft und überwacht werden. Dann hätte er eine große Sicherheit, da der unabhängige Ingenieur und der hinter ihm stehende Haftpflichtversicherer für die Ordnungsmäßigkeit der Kontrolle einzustehen hätten.

## **9. Kosten**

Werden alle Vorschriften der neuen Norm beachtet und nicht wie bei der alten häufig übergangen, so wird die alte händische Unterfangung sicher teurer werden. Mit dem Verbau, den man heute selten sieht, der Verfestigung, die praktisch bisher nicht erfolgt, usw. kann sich durchaus ein Preis ergeben, der dann eher bei 1.000 DM/m<sup>2</sup> liegen wird. Wir hätten hier also eine Größenordnung, die auch bei den Spezialverfahren eingehalten werden kann. Die Unterfangung nach DIN 4123 wird also in Zukunft nur noch bei kleineren Maßnahmen und bei beengten Verhältnissen eingesetzt werden. Kommt es zu Schäden, weil aus Kostengründungen die DIN 4123 nicht beachtet wurde, und stellen die Haftpflichtversicherer dieses Verhalten fest, so werden sie sich auf den Standpunkt stellen, hier seien Baukosten eingespart worden. In diesem Umfang ist dann der Versicherer nicht eintrittspflichtig.

Sowohl bei der händischen Unterfangung als auch bei den Verfahren des Spezialtiefbaues fallen durch die jetzt zwingend vorgeschriebenen Nachweise und Kontrollen in erheblichen Umfang zusätzlich Arbeiten an, bei denen vorhandene Bausubstanz im Sinne von § 10 Abs.30 HOAI mitbearbeitet wird. Der Umfang der Anrechenbarkeit bei den anrechenbaren Kosten muß mit dem Auftraggeber schriftlich vereinbart werden. Dies gilt für den Objektplaner ebenso wie für den Tragwerksplaner.

Alternativ oder ergänzend wäre der Ansatz von Zeithonoraren nach § 57 HOAI möglich. Ebenso wie bei der Baugrube sollte in der nächsten HOAI-Novelle eine Teilanpassung bezüglich dieser zusätzliche Leistungen erfolgen. Vielleicht kann man an dieser Stelle den Katalog der Besonderen Leistungen erweitern.

Dumm dran ist zukünftig der Planer der umfassend beauftragt ist ohne Berücksichtigung des Planungsaufwandes der Unterfangung und dann feststellen wird, daß er diese Leistungen in der Regel nicht separat abrechnen darf, sie aber erbringen muß. Grundsätzlich können allerdings Besondere Leistungen auch noch später vereinbart werden. Besser ist es jedoch schon vorher den Bedarfsfall anzusprechen.

## **10. Schlußwort**

Mit der neuen DIN 4123 ist es gelungen, die meisten Probleme bei Ausschachtung, Gründung und Unterfangung in kompetenter Form zu erfassen und darzustellen. Durch eine im 2. Teil klare Gliederung werden die Anforderungen an Planung, Ausführung und Kontrolle von Ausschachtung über Gründung zur Unterfangung sukzessive und nachvollziehbar

gesteigert. Dadurch, daß die an sich vorgeschriebenen Voraussetzungen durch zusätzliche konstruktive Maßnahmen und/oder zusätzliche Standsicherheitsnachweise ausgeglichen werden können bleibt sie für den Einzelfall erstaunlich offen.

Kann die Norm in der Bauwirtschaft durchgesetzt werden, so werden die Schadensfälle sicher rapide zurück gehen. Die Kosten allerdings werden in Zukunft größer sein. Kalkulierbar für den Unternehmer sind sie nur, wenn er auf einer ausführlichen Ausschreibung besteht. Wer ein Stück Unterfangung z.B. im Rahmen eines GU-Vertrages anbietet, trägt ein hohes Risiko.

**E N D E**