

# 1. Einleitung

Der Baugrund ist der Ausgangspunkt jedes Bauwerks. Er steckt voller Überraschungen und entzieht sich – im Unterschied zu industriell hergestellten Baustoffen – stets einer exakten oder gar vollständigen Beschreibung. Diese Unsicherheiten manifestieren sich im Begriff **Baugrundrisiko**, den jeder Tiefbauingenieur kennt. Zum Basiswissen gehört außerdem, dass das Baugrundrisiko (im Allgemeinen) vom Bauherrn zu tragen ist. Mit diesen grundlegenden Kenntnissen ist jedoch meist noch nicht viel gewonnen, denn – wie so oft im Baugeschäft – steckt der sogenannte Teufel im Detail. Die wesentlichen Facetten und Schattierungen des Baugrundrisikos sollen im Rahmen dieses Praxishandbuchs zugänglich gemacht und verständlich vermittelt werden.

Zu Fragen des Bauvertrags- und Nachtragsmanagements gibt es in Österreich eine weit entwickelte Lehre und umfangreiche Literatur. Die spezifische Auseinandersetzung mit dem Baugrund ist in der Literatur jedoch überschaubar, obwohl sich gerade bei Infrastruktur- und Tiefbauprojekten so vieles um das Baugrundrisiko dreht. In Deutschland hingegen setzt sich bereits seit 2001 das Centrum für Deutsches- und Internationales Baugrund- und Tiefbaurecht (CBTR) intensiv mit Rechtsfragen im dem Baugrund auseinander. Stellvertretend dafür kann etwa das von *Englert/Grauvogl/Maurer* bereits in 5. Auflage veröffentlichte Handbuch des Baugrund- und Tiefbaurechts hervorgehoben werden, das auch das vorliegende Buch stark beeinflusst hat. Österreich hat eine lange Tradition und bis heute weltweite Bedeutung auf dem Gebiet der Geotechnik. Die wissenschaftliche Auseinandersetzung sowohl mit der Boden- als auch der Felsmechanik nahm hier ihren Anfang. Nicht zuletzt der Vergleich mit Deutschland hat uns daher gezeigt, dass auch im „Land der Berge“ Österreich noch viel Platz für eine vertiefte Auseinandersetzung mit den bauvertraglichen Aspekten des Baugrunds ist.

Die Beantwortung von Rechtsfragen im Tiefbau ist ohne ein grundlegendes Verständnis über die Eigenschaften des Baugrunds nicht möglich. Das zeigt sich zB bei der Frage, wie ein sorgfältiger Bieter in seiner Kalkulation mit den Unsicherheiten des Baugrunds umgehen soll oder, etwas allgemeiner gesprochen, ob (und unter welchen Voraussetzungen) die Kosten einer Tiefbaumaßnahme mit hinreichender Sicherheit ermittelt werden können, dh kalkulierbar sind. Eine seriöse Auseinandersetzung mit dem Baugrundrisiko erfordert daher einen interdisziplinären Ansatz. In diesem Sinne ist auch das Zielpublikum dieses Buchs breit gefächert: Es richtet sich insbesondere an Techniker, Juristen und Kaufleute, die bei Bauherrn, Baufirmen, Ziviltechnikern, Ingenieurbüros, Konsulenten, Rechtsanwaltskanzleien oder Gericht arbeiten und die mit vertraglichen Fragen bei Tief- und Tunnelbau-Projekten in Berührung kommen. Nicht zur engeren Zielgruppe gehören Privatpersonen bzw Konsumenten iSd KSchG, die sich den Traum eines eigenen Hauses verwirklichen möchten, für die jedoch die in diesem Buch beschriebenen Regeln nur teilweise einschlägig sind.

## 2. Der Baugrund und seine Unsicherheiten

Die Herausforderungen des Tief- und Tunnelbaus zeigen sich in vielen Schattierungen, die von geringfügigen Erschwernissen bei Aushub- oder Bohrarbeiten bis hin zum Einsturz großer Baugruben reichen. Solange durch diese Herausforderungen *nur* die Bauaufgabe schwieriger wird, dreht sich die Diskussion typischerweise um Mehrkostenforderungen. Bei Schadensfällen kommen darüber hinaus Fragen der Gewährleistung und des Schadenersatzes hinzu. In den schlimmsten Fällen, man denke etwa an den Einsturz des Stadtarchivs Köln im Jahr 2009, kommen sogar strafrechtliche Aspekte ins Spiel. All diese Fälle, und seien sie im Detail noch so unterschiedlich, haben gemeinsam, dass sie auf die Unsicherheiten und die unvollständige Information über den Baugrund zurückzuführen sind.

Um ein Verständnis für diese Unsicherheiten zu entwickeln, wird zunächst der Frage nachgegangen, was *Sicherheit* im Bauwesen überhaupt bedeutet. Der Brückenschlag zur Geotechnik soll in weiterer Folge veranschaulichen, dass das Baugrundverhalten nicht immer in einem technischen System prognostizierbar ist und daher der deterministische Blick auf die Welt, der im Bauwesen durchaus weit verbreitet ist, nicht immer zu sachgerechten Lösungen führt.

### 2.1. Sicherheitskonzepte im Bauwesen im Wandel der Zeit

Die wesentlichste Aufgabe im Bauwesen ist seit jeher der Bau stand sicherer Bauwerke. Der Spielraum für Fehler ist dabei gering. Bereits in einer der frühesten Rechtsordnungen der Geschichte, dem Codex Hammurabi (18. Jahrhundert vor Christus), waren, neben der Frage der Vergütung, auch die drastischen Konsequenzen für den Baumeister beschrieben, wenn ihm diese Aufgabe misslingt:

Wenn ein Baumeister für jemand ein Haus baut und hat es nicht fest ausgeführt, und das Haus, das er gebaut, stürzt ein und schlägt den Eigentümer tot, so soll jener Baumeister getötet werden.<sup>1</sup>

Von der Antike bis zum Ende der frühen Neuzeit war das Bauen allein von der praktischen Erfahrung der „*experimentierenden Meister*“<sup>2</sup> geprägt. Mit Theorie, Berechnung und Bemessung kam das Bauwesen erst ab der Mitte des 18. Jahrhunderts in Berührung, als die Mathematiker *Le Seur*, *Jacquieur* und *Boscovich* im Jahr 1742 den Versuch wagten, ein Schadensgutachten für die entstandene Mauerwerksrisse der Kuppel des Petersdoms mit mathematischen Methoden nach den Prinzipien der Mechanik zu erstellen. Diese erste Statik der Welt<sup>3</sup> war zwar nach heutigem Kenntnisstand nicht fehlerfrei, aber nichtsdestotrotz zu-

---

1 § 229 des Codex Hammurabi in *Winckler*, Der Codex Hammurabi in deutscher Übersetzung 63.

2 *Straub*, Die Geschichte der Bauingenieurkunst 113.

3 *Wapenhans/Richter*, Bautechnik 2002, 543.

#### 3.2.3. Der schmale Grat zwischen sinnvollen Regelungen und „Normenflut“

Normen und Regelwerke sind ein wesentlicher Bestandteil unserer modernen industrialisierten Welt und historisch betrachtet eine Erfolgsgeschichte. Trotzdem ist Kritik erlaubt und angebracht. Die bereits erwähnten Kritikpunkte, dass **ÖNORMEN in der Gerichtspraxis oft als Maßstab für die anerkannten Regeln der Technik** herangezogen werden und der Umstand, dass der Umfang der Regelwerke immer größer wird, Stichwort „**Normenflut**“, können Werkunternehmer in eine schwierige Lage bringen. Es ist nämlich zu hinterfragen, ob ein sorgfältiger Bauleiter den Inhalt der zahlreichen Regelwerke im Detail überhaupt noch kennen kann. Dafür sind sie viel zu zahlreich und zu umfangreich. Aus unserer Sicht ist darüber hinaus der Sachverstand in den Normenausschüssen nicht repräsentativ für die überwiegende Mehrheit der betreffenden Fachleute (Kriterium für anerkannte Regeln der Technik), sondern repräsentiert im Gegensatz dazu eher einen spezialisierten und an einer Thematik besonders stark interessierten Kreis an Fachleuten. Es ist davon auszugehen, dass die von diesem überdurchschnittlich qualifizierten Personenkreis erarbeiteten ÖNORMEN fachlich daher oft keinen Mindeststandard darstellen, sondern eher eine Tendenz in Richtung *best practice* aufweisen. Tatsächlich wird der Unterschied zwischen der gelebten Baustellenpraxis und den ÖNORMEN bei manchen Gewerken durchaus groß sein, während er bei anderen klein oder inexistent ist.

Bereits aus diesem Grund kann der Sorgfaltsmaßstab, an dem der Werkerrichter gemessen wird (allgemein anerkannte Regeln der Technik), nicht die Einhaltung sämtlicher ÖNORMEN auf Punkt und Beistrich sein, sondern muss zweckmäßig anhand der Branchenüblichkeit im Einzelfall beurteilt werden.

*Moormann* kommt in seiner Praxisbilanz Geotechnik<sup>19</sup> zum Ergebnis, dass es einen „**Dschungel**“ **normativer und technischer Regelwerke** gibt und dadurch der Blick fürs Wesentliche verloren geht. Dies belegt er mit der Entwicklung der Pfahlnormung (siehe Kapitel 3.4.2. Bauverfahren Spezialtiefbau), die von 65 Seiten im Jahr 1993 auf 1.056 Seiten im Jahr 2013 gewachsen ist, also um einen Faktor von mehr als 15. Dies mag ein Extrembeispiel sein, aber der Trend der letzten Jahre zur vielzitierten „Normenflut“ ist nur schwer von der Hand zu weisen.

Das ist ein weiterer Grund, warum der anzulegende Sorgfaltsmaßstab nicht die Einhaltung sämtlicher Regelwerke sein kann. Die überwiegende Mehrheit der betreffenden Fachleute kennt nämlich die einschlägigen Regelwerke nicht auf Punkt und Beistrich. In der einschlägigen Literatur wurde bereits vorgebracht, dass die ÖNORMEN hinter den anerkannten Regeln der Technik zurückbleiben können. Es kann aber eben auch das Gegenteil der Fall sein, nämlich, dass die anerkannten Regeln der Technik hinter den ÖNORMEN und weiteren Regelwerken zurückbleiben oder sich nur in Teilbereichen decken.

---

19 *Moormann*, Geotechnischer Bericht und Baugrundgutachten – Inhalt? Verbindlichkeit? Prüfung? Arbeitstagung 2013 der Baurechtsbehörden/Prüfingenieure in Baden-Württemberg.

Die EN 1997-2 gibt zu Anzahl und Art der durchzuführenden Versuche nur einen groben Rahmen vor, der **Sachverständige für Geotechnik** hat daher bei der Festlegung des konkreten Untersuchungsprogramms großen **Handlungsspielraum**. Das Ziel ist dabei stets die Balance zwischen ausreichender Sicherheit und Wirtschaftlichkeit. Somit kann auch die Frage, ob die Erkundung ausreichend war, die iZm dem **Baugrundrisiko** regelmäßig gestellt werden muss, nur nach sorgfältiger Beurteilung durch einen Sachverständigen beantwortet werden. Eine Bewertung nur nach dem Wortlaut der EN 1997-2 und weiterer relevanter Regelwerke, etwa gewerkespezifischer ÖNORMEN, ist nicht möglich und wäre auch nicht zweckmäßig.

In der EN 1997-2, Anhang B, finden sich Beispiele für **Empfehlungen von Untersuchungsabständen und -tiefen**. Im nationalen Anwendungsdokument (ÖNORM B 1997-2, Punkt 6.2.3.3) wird die (hohe) Zahl der Aufschlüsse etwas nach unten korrigiert, wobei in begründeten Fällen die Zahl der Aufschlüsse bei schwierigen geologischen Verhältnissen oder zur Eingrenzung von Unregelmäßigkeiten nach oben und bei einfachen geologischen Verhältnissen nach unten angepasst werden soll bzw darf. Als Beispiele werden genannt:

- Rasterabstand 20 m bis 40 m bei Hoch- und Industriebauten
- Rasterabstand von nicht mehr als 60 m bei großflächigen Bauwerken
- Abstände der Aufschlüsse von 50 m bis 200 m bei Linienbauwerken
- Mindestens ein Aufschluss je Fundament für Brücken und andere Ingenieurbauwerke (zB Maschinenfundamente, Schornsteine, Silos, Masten)
- Abstände der Aufschlüsse von 25 m bis 75 m in charakteristischen Schnitten bei Stau Mauern, Staudämmen, Wehren, Schleusen und anderen Wasserbauten und Wehren

Die letzte Phase der geotechnischen Untersuchungen stellen schließlich die **Kontrolluntersuchungen und baubegleitende Maßnahmen** (EN 1997-2, Punkt 2.5) dar. Sie sind je nach Schwierigkeit und Projektumfang vom Sachverständigen für Geotechnik festzulegen und dienen dem Vergleich zwischen den im geotechnischen Bericht beschriebenen und den tatsächlich angetroffenen Verhältnissen.

#### 3.3.5. Das geotechnische Gutachten

Der **geotechnische Untersuchungsbericht** wird in Punkt 6 EN 1997-2 definiert. Er enthält die Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen und stellt einen Teil des geotechnischen Entwurfsberichts dar, der in EN 1997-1 definiert ist. Im Gegensatz zum Untersuchungsbericht enthält der Entwurfsbericht Berechnungen, insbesondere Standsicherheits- und Gebrauchstauglichkeitsnachweise. Der geotechnische Untersuchungsbericht besteht aus einer Darstellung der verfügbaren geotechnischen Informationen und geologischer Verhältnisse sowie einer

### 3.4. Bauverfahren

Bei der Ausführung von Geotechnikprojekten kommen zahlreiche verschiedene Bauverfahren zum Einsatz, die auf unterschiedliche Art und Weise mit dem Baugrund zusammenwirken. Auf Grundlage der Baugrundbeschreibung und weiterer Randbedingungen wie Kosten, Bauzeit, Platzverhältnisse etc kann das passende Bauverfahren gewählt werden. Dieses Kapitel gibt einen kurzen Überblick über Bauverfahren des allgemeinen Tiefbaus, des Spezialtiefbaus sowie des Tunnel- und Hohlraumbaus.

#### 3.4.1. Tiefbau

Der Tiefbau umfasst im Gegensatz zum Hochbau Bauarbeiten an oder unter der Erdoberfläche. Unter dem Begriff Tiefbau oder auch allgemeiner Tiefbau werden insbesondere Verkehrswegebau (Straßen- und Eisenbahnbau), Kanalbau und Leitungsbau verstanden.

Im Hinblick auf die Interaktion mit dem Baugrund ist der **Erdbau** hervorzuheben, bei dem Aushubmaterial gelöst, geladen und zur Deponierung oder Aufbereitung und Wiederverwertung abtransportiert oder verführt wird. Sowohl die physikalische Beschaffenheit des Bodens und Witterungseinflüsse als auch die bodenchemische Zusammensetzung sind für effiziente Erdbewegungen und für eine wirtschaftliche Verwertung des Baugrunds entscheidend. Zu den wichtigsten Geräten des allgemeinen Tiefbaus zählen Hydraulikbagger mit Tieflöffel (vgl. Abbildung 14), Radlader, Walzenzüge (vgl. Abbildung 15) und LKW (Lastkraftwagen, Baukipper).

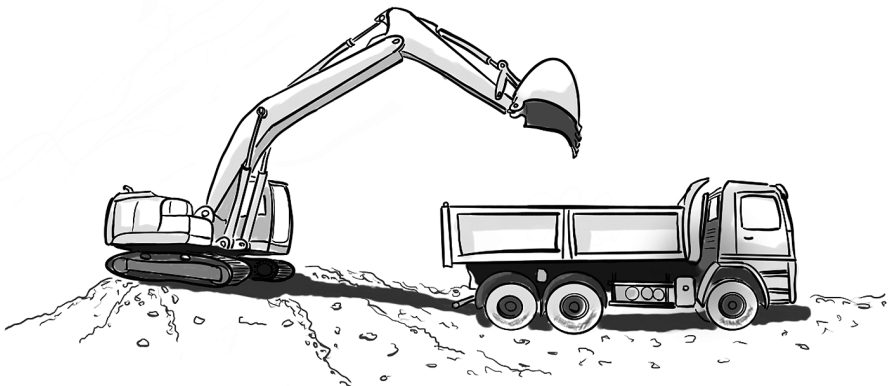


Abbildung 14: Hydraulikbagger mit Tieflöffel und LKW gehören zu den wichtigsten Baugeräten des Tiefbaus [eigene Darstellung]

**Bohrpfähle** sind bewehrte Stahlbetonelemente, die einerseits als Pfahlwand als Verbauwand zum Einsatz kommen (aufgelöst, tangierend, überschritten) und andererseits die wichtigsten Tiefgründungselemente (Pfahlgründung) darstellen, die geeignet sind, hohe Bauwerkslasten in den Baugrund abzuleiten. Für die Herstellung eines Bohrpfahls stehen unterschiedlichste Verfahren zur Verfügung. Im Bereich der Großbohrpfähle (Durchmesser >30 cm) kommen dem *Kelly*-Verfahren (Abbildung 18), dem Schneckenortbeton-Verfahren (SOB) und dem Doppelkopfverfahren große Bedeutung zu. Großbohrpfähle können aber nicht nur – wie bei diesen Verfahren – mit einem Drehbohrgerät hergestellt werden, sondern auch mittels Seilbagger und Greifer.

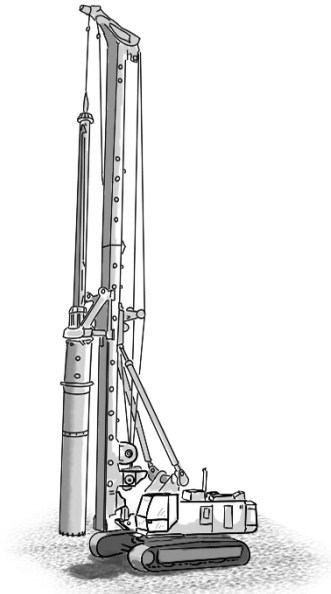


Abbildung 18: Drehbohranlage zur Herstellung von Bohrpfählen im *Kelly*-Verfahren [eigene Darstellung]

**Schlitzwände** sind Stahlbetonwände im Boden. Beim Schlitzwandverfahren wird zunächst ein lamellenförmiger Schlitz mittels mechanischen (Abbildung 19) oder hydraulischen Greifers oder einer Schlitzwandfräse ausgehoben und mittels Stützsuspension aus Bentonit gesichert. Danach wird ein Bewehrungskorb eingehoben und anschließend im Kontraktorverfahren die Stützsuspension von unten nach oben durch Beton ersetzt. Bei Einphasenschlitzwänden, die als Dichtwand zum Einsatz kommen, wird die Stützsuspension nicht durch Beton ersetzt, sondern stattdessen Zement zugegeben. Im Vergleich zu Pfahlwänden können bei Schlitzwänden häufig höhere Leistungen erzielt werden, sie sind jedoch hinsichtlich Baustelleneinrichtung und Materialverbrauch aufwändiger und erst ab einer gewissen Wandgröße bzw. -tiefe wirtschaftlich.

## 4. Der Bauvertrag

### 4.1. Der Werkvertrag

#### 4.1.1. Definition

Der Werkvertrag ist ein **zweiseitiges Rechtsgeschäft** und kommt zwischen (Werk-)Besteller (dh AG) und (Werk-)Unternehmer (dh AN) zustande. Er beinhaltet die (vertragsgemäße und rechtzeitige) Herstellung eines Werks gegen Entgelt (§ 1151 Abs 1 ABGB). Der Werkunternehmer stellt die geschuldete Leistung nach den Umständen und Vorstellungen des Werkbestellers her.<sup>31</sup>

Dabei schuldet der Werkunternehmer den vereinbarten **Erfolg**, nicht bloß sein Bemühen.<sup>32</sup> Der Werkunternehmer ist verpflichtet, das Werk persönlich oder unter seiner persönlichen Verantwortung ausführen zu lassen (§ 1165 ABGB), kann also für die Werkherstellung Erfüllungsgehilfen beiziehen; die vertragliche Haftung gegenüber dem Werkbesteller verbleibt jedoch beim Werkunternehmer. Damit kann der Werkunternehmer die Werkherstellung ganz oder teilweise einem Dritten übertragen; im Fall der (gänzlichen) Übertragung besteht die persönliche Verantwortung dann darin, dass den Werkunternehmer als direkten Vertragspartner des Werkbestellers die Pflichten aus dem Vertrag, wie insbesondere Gewährleistung und Haftung, treffen.

Im Bausektor findet sich oft ein Generalunternehmer. Ein Generalunternehmer übernimmt die Herstellung eines Gesamtwerks, indem er – ohne selbst Werkbesteller (dh Bauherr) zu werden und um den Werkvertrag mit dem Werkbesteller zu erfüllen – zur Erbringung von Teilleistungen andere Unternehmer (dh Subunternehmer) im eigenen Namen und auf eigene Rechnung einsetzen darf.<sup>33</sup> Ein Subunternehmer ist demgemäß ein **Erfüllungsgehilfe**, also ein Unternehmer, der im Auftrag des Generalunternehmers Teile des an den Generalunternehmer erteilten Auftrags ausführt (vgl § 2 Z 34 BVergG). Dabei haftet der Generalunternehmer gegenüber dem Werkbesteller für das Verschulden des Subunternehmers wie für sein eigenes, hat sich also Fehlleistungen des Subunternehmers zurechnen zu lassen (sogenannte Erfüllungsgehilfenhaftung gem § 1313a ABGB). Der Subunternehmer wiederum haftet dem Generalunternehmer aus dem zwischen Generalunternehmer und Subunternehmer abgeschlossenen Vertrag.<sup>34</sup> Sowohl der Generalunternehmervertrag zwischen Bauherrn und Generalunternehmer als auch der Subunternehmervertrag zwischen Generalunternehmer und Subunternehmer sind idR Werkverträge.<sup>35</sup>

31 *Rebhahn/Kietaihl* in *Schwimann/Kodek*, ON-ABGB Praxiskommentar § 1165 Rz 1.

32 *M. Bydlinski* in *Koziol/Bydlinski/Bollenberger*, ON-ABGB Kurzkommentar § 1165 Rz 3.

33 *Rebhahn/Kietaihl* in *Schwimann/Kodek*, ON-ABGB Praxiskommentar § 1165 Rz 13 mwN.

34 *Wagner* in *Schwimann/Kodek*, ON-ABGB Praxiskommentar § 1313a Rz 4d.

35 *Rebhahn/Kietaihl* in *Schwimann/Kodek*, ON-ABGB Praxiskommentar § 1165 Rz 13 mwN.

### **Der Leistungsumfang einer LB-Position ist im Wesentlichen unveränderlich**

Eines der Hauptziele der LB ist es, den Kalkulationsaufwand der Bieter zu reduzieren. Das bedingt, dass der Leistungsinhalt in jeder LB-Position bei allen Projekten gleich ist und sich nur – innerhalb gewisser Grenzen – durch die Umstände der Leistungserbringung unterscheidet. So kann eine Position für das Bohren von Pfählen in einem Projekt eine Leistung in eher beengten innerstädtischen Platzverhältnissen und in einem anderen auf der grünen Wiese beschreiben. Jedoch sollte in dieser Standard-Leistungsposition nicht in einem Fall das Herstellen der Arbeitsebene enthalten sein und im anderen Fall nicht (siehe jedoch nächster Punkt).

### **LB-Positionen sind immer Hauptleistungen**

Alle Leistungen, die keine Nebenleistungen sind, sind gesondert auszuschreiben. Offenkundig kann eine LB-Position nie eine Nebenleistung sein, ansonsten dürfte es ja keine Position für diese Leistung geben. Leistungen, die nur dann „einzurechnen“ sind, sofern keine gesonderten Positionen dafür ausgeschrieben sind, sind streng genommen mit der Systematik einer konstruktiven LB, bei der das Vollständigkeitsrisiko beim AG liegen soll, nicht ganz vereinbar. Ein etwas unklares Beispiel im Hinblick auf diese Systematik sind die Arbeitsebenen bei Spezialtiefbauleistungen. In den ständigen Vorbemerkungen der ULG 2001 Bohrpfähle (LB-VI, Version 5) ist geregelt: *„Die Aufwendungen für das Herstellen, auf Baudauer erhalten und den Abtrag einer tragfähigen Arbeitsebene für Geräte sind mit den entsprechenden Einheitspreisen abgegolten.“* Für das Herstellen und Bereithalten von Arbeitsebenen sind in der gleichen Unterleistungsgruppen gleich vier Positionen (200104, 05, 06 und 07) für das Herstellen, Bereithalten und den Abtrag von Arbeitsebenen vorgesehen. Sind das die entsprechenden Einheitspreise gem Vorbemerkungen oder war damit gemeint, dass die Aufwendungen für die Arbeitsebene auf andere Einheitspreise umzulegen sind, wenn keine gesonderten Positionen dafür vorhanden sind? Das wäre systemwidrig, weil die Entscheidung, ob diese Positionen ausgeschrieben werden oder eben nicht, den Leistungsinhalt der übrigen Bohrpfahlpositionen verändern würde. In einem Fall wären die Aufwendungen für die Arbeitsebene auf andere Einheitspreise umzulegen, im anderen Fall nicht. Dadurch wäre auch das vom AG zu tragende Vollständigkeitsrisiko bis zu einem gewissen Grad in die Sphäre des AN verschoben, was nicht Zweck der Standard-LB ist. Herstellung, Bereithaltung und Abtrag der Arbeitsebenen sind daher bei Verwendung der Standard-LB in eigenen Positionen auszuschreiben.

Natürlich gibt es auch unmissverständliche Beispiele, die gegen diese Systematik verstoßen, etwa in ULG 1924 Trägerverbau:

Falls für das „Trennen“ von Aushubmaterial keine eigenen Leistungspositionen vorgesehen sind, sind die eventuellen Mehrkosten mit den ausgeschrieben Leistungspositionen abgegolten.



### 5.1.5. Berücksichtigung von Bandbreiten

Der Baugrund ist ein **natürlich gewachsener Baustoff**, der verglichen mit künstlich hergestellten Baustoffen deutlich **heterogener und variabler** ist. Die Kennwerte, mit denen die Eigenschaften des Baugrunds beschrieben werden, werden zwar manchmal nur als singuläre Zahl angegeben, bewegen sich in der Realität aber innerhalb **großer Bandbreiten**. Zur besseren Vorstellung, was das praktisch bedeutet, zeigt Abbildung 24 die einaxiale Druckfestigkeit eines Granits, einer grundsätzlich sehr homogenen Gesteinsart. Die einaxiale Druckfestigkeit wird im Labor anhand eines Probekörpers, der aus einem Bohrkern gewonnen wird, ermittelt.

Die Abszisse (x-Achse) zeigt die in 11 Bereiche unterteilte Bandbreite der Ergebnisse, die Ordinate (y-Achse) zeigt die Häufigkeit, mit der die Ergebnisse in einen dieser Bereiche fallen. Die Summe der Häufigkeiten ist 51, dh, es wurden 51 Versuche durchgeführt. Das ist eine ungewöhnlich hohe Versuchsanzahl, die in der Erkundungsphase eines Infrastrukturprojekts für eine einzige Gesteinsart kaum jemals erreicht wird. **Die Bandbreite der Ergebnisse reicht von 46 MPa bis 212 MPa und deckt somit praktisch das gesamte Spektrum des Hartgesteinstunnelbaus ab.** Trotz der relativ homogenen Gesteinsart und der ungewöhnlich großen Anzahl an Versuchen erinnert die Form der Häufigkeitsverteilung erst näherungsweise an eine Verteilungsdichte aus dem Lehrbuch (zB Gauß'sche Glockenkurve). Für eine wirklich repräsentative Verteilungsdichte wären wohl mehrere hundert Versuche notwendig; eine theoretische Zahl, die nicht einmal in Forschungsprojekten erreicht wird. Das zeigt eindrucksvoll, an welche Grenzen man bei der Baugrundbeschreibung stößt und wie wichtig der bautechnische, aber eben auch vertragliche Umgang mit diesen Bandbreiten ist.

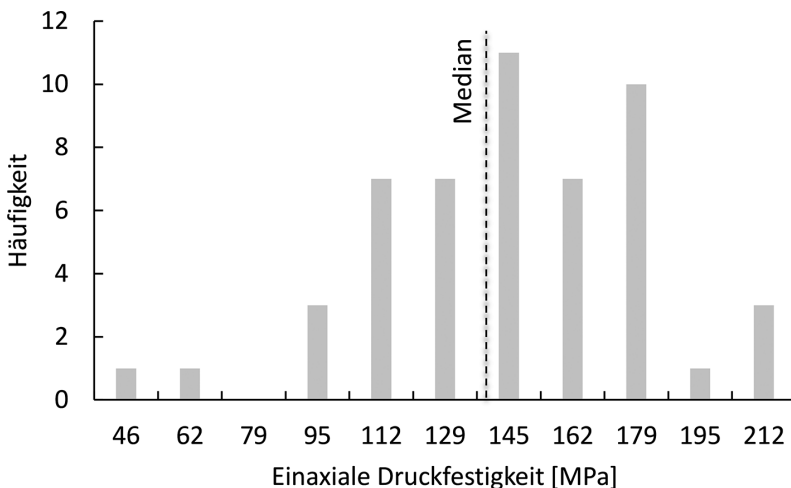


Abbildung 24: Histogramm der einaxialen Druckfestigkeit eines Granits [eigene Darstellung]

### 5.2.3. Das Systemrisiko in der VOB/C und österreichischen Regelwerken

Die Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB) ist ein dreiteiliges Regelwerk, das vom Deutschen Vergabe- und Vertragsausschuss für Bauleistungen erarbeitet wird. Die VOB ist für öffentliche AG in Deutschland verpflichtend anzuwenden und wird auch von vielen privaten AG verwendet. Die drei Teile der VOB sind:

- Teil A: Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen (VOB/A)
- Teil B: Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen (VOB/B)
- Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (VOB/C)

Die VOB/B sind vom Regelungsinhalt etwa vergleichbar mit der ÖNORM B 2110. Die VOB/C bestehen aus einer Vielzahl gewerkespezifischer Regelwerke (herausgegeben als DIN-Normen) und weisen damit große Ähnlichkeiten zu den gewerkespezifischen Werkvertragsnormen der ÖNORM B 22xx-Serie auf, die bei Vereinbarung der ÖNORM B 2110 ebenfalls mit vereinbart werden. Auch die VOB/C werden bei Vereinbarung der VOB/B Vertragsbestandteil.

Die Regelungen der VOB/B sind vorformulierte Vertragsbedingungen, die, sofern sie unverändert vereinbart werden, als ausgewogen angesehen werden und keine der Vertragsparteien benachteiligen. Sie sind daher von der Inhaltskontrolle nach §§ 305 ff BGB ausgenommen. Dies gilt jedoch nur, wenn die VOB/B „als Ganzes“ vereinbart werden. Werden Änderungen vorgenommen, dh, die VOB/B werden nicht „als Ganzes“ vereinbart, so unterliegt jede Einzelregelung der Inhaltskontrolle nach dem AGB-Recht.<sup>199</sup> Bei zahlreichen Regelungen ist davon auszugehen, dass sie einzeln betrachtet rechtlich unwirksam sind. Bauherrn, die einseitige Änderungen der VOB/B zu ihren Gunsten vornehmen, setzen sich daher einem rechtlichen Risiko aus. Nachdem die VOB/C bei Vereinbarung der VOB/B ebenfalls Vertragsbestandteil werden, gilt das sinngemäß auch für Änderungen der VOB/C. Es gibt daher in Deutschland tendenziell mehr VOB-Verträge ohne Änderungen bzw individuelle Anpassungen, als dies in Österreich bei ÖNORM-B-2110-Verträgen der Fall ist.

Bei der nachfolgenden Betrachtung zeigt sich, dass es zahlreiche Regelungen in den VOB/C gibt, die sich mit verfahrensbedingten inhärenten Risiken iZm dem Baugrund der einzelnen Tiefbaugewerke auseinandersetzen.<sup>200</sup> Diese Systemrisiken werden dem Risikobereich des AG zugeordnet. Die Regelungen in den österreichischen Werkvertragsnormen, RVS und LB sind im Allgemeinen weniger spezifisch. Die grundsätzliche Zuordnung des Systemrisikos in die Sphäre des AG

---

<sup>199</sup> Markus, bau aktuell 2017, 199.

<sup>200</sup> Vgl Maurer in Englert/Grauvogl/Maurer, 3. Kap III für weiterführende Informationen.