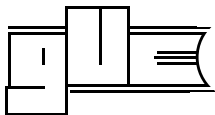


Ralf Wagner

**Geotechnik  
für das duale Bauingenieurstudium**

**Band 1:  
Geologie, Baugrund,  
Erd- und Stützbauwerke**



GUC - Verlag der Gesellschaft für  
Unternehmensrechnung und Controlling m.b.H.  
Chemnitz 2018

**Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

**Ralf Wagner:**

Geotechnik für das duale Bauingenieurstudium Band 1: Geologie, Baugrund, Erd- und Stützbauwerke - Chemnitz, Löbnitz: Verlag der GUC, 2018 (verlegt als Manuskript; Fachbuchreihe; 13)  
ISBN 978-3-86367-052-8

© 2018 by Verlag der GUC - Gesellschaft für Unternehmensrechnung und Controlling m.b.H.  
GUC m.b.H. · Chemnitz · Löbnitz  
<http://www.guc-verlag.de>

This work is subject to copyright. All rights are reserved, whether the whole or part of the material is concerned, specifically the rights of translation, reprinting, reuse of illustrations, recitation, broadcasting, reproduction on microfilm or any other way, and storage in data banks. Duplication of this publication or parts thereof is permitted only under provisions of the German Copyright Law, in its current version, and permission for use must always be obtained from GUC m. b. H., Chemnitz/Loessnitz. Violations are liable to prosecution under the German Copyright Law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, etc. in this publication does not imply, even in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protective laws and regulations and therefore free for general use.

Printed: Sächsisches Druck- und Verlagshaus AG, Dresden  
Gedruckt auf säurefreiem Papier - alterungsbeständig  
Printed in Germany  
ISBN 978-3-86367-052-8

## Vorwort

Mit der Einführung von Teilsicherheitsbeiwerten für Einwirkungen und Widerstände hat die DIN 1054 zugleich den Übergang zu einer „ganzheitlichen Bearbeitung der Aufgabe“ gefordert. Das schließt ein, auch in der tiefbauorientierten Ausbildung die klassische Trennung der Lehrgebiete von Ingenieurgeologie (Geotechnik), Bodenmechanik, Grund- und Erdbau allmählich zu überwinden. Es verbindet sich damit das Ziel, der Praxis entsprechend typische Bauaufgaben, Konstruktionen und Technologien mit ihren speziellen Problemfeldern als Schwerpunkt voranzustellen und die dafür maßgebenden Entwurfsgrundlagen, Bemessungsaufgaben und Standsicherheitsnachweise mit der notwendigen Überzeugungskraft für die Bauingenieurausbildung zuzuordnen.

In der Praxisausbildung werden gleichzeitig Erfahrungen und berufliche Fertigkeiten erworben, die an einer Studienakademie nur begrenzt vermittelt werden können. Dazu zählt der frühzeitige Einstieg in einen Baubetrieb überhaupt, das Kennenlernen der betrieblichen Planung und Bauvorbereitung, den effektiven Technikeinsatz auf der Baustelle, die Sicherheits- und Qualitätsüberwachung, der personelle Umgang im Betrieb und auch die Kompromissfindung zur Problemlösung.

Die Durchdringung aller Bereiche des Bauwesens mit Entwurfs- und Rechenprogrammen fordert hingegen für den Tiefbau, die Lehrinhalte unter ganzheitlich mitwirkenden geologisch-hydrologischen, bodenphysikalischen sowie konstruktiv-technologischen Einflüssen zu vermitteln, systematische Berechnungsabläufe mit umfassender Anwendung der PC-Technik zu erarbeiten und problemorientierte Ergebniswertungen anzuschließen. Speziell für den Ingenieurtiefbau sind das Erkennen und Umsetzen von standsicherheitsmindernden Einwirkungen auf Erd- und Stützbauwerke sowie auf die Bauwerksgründungen von herausragender Bedeutung.

Die Lehrinhalte des vorliegenden Buches entsprechen dem Stand der nationalen Normung, insbesondere der DIN 4020 „Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke“ und der DIN 1054 „Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau“ sowie zugeordneten Folgenormen, die jeweils im Text benannt und angewendet sind. Zusätzliche Aktualisierung und Aufbereitungen enthält das nationale „Handbuch Eurocode 7“ [39], das in Praxisanwendungen besonders zu berücksichtigen ist.

Die Lehrkonzeption beinhaltet jeweils einen rezeptiven Vorlesungsteil und – soweit sinnvoll – Beispiellösungen, Entwurfs- und Bemessungsaufgaben einschl. zugeordneter Standsicherheitsnachweise. Darauf aufbauend werden Übungsaufgaben zum produktiven Wissenserwerb sowie zur Entwicklung von anwendungsbereiten Fertigkeiten und Befähigungen für den Praxiseinsatz angeboten. Sämtliche Bearbeitungen sind PC-gerecht in WORD und EXCEL erfolgt, sodass auch die Übungsaufgaben mühelos im produktiven Selbststudium wahrgenommen werden können. Neben der Zielgruppe der BA-Studenten kann das Buch auch von Absolventen und Studenten im Fach- und Hochschulstudium genutzt werden.

Die Daten, Bemessungstabellen und Prospektauszüge sind ausschließlich für die produktive Wissensaneignung und Lernarbeit im Buch enthalten und dürfen nicht für kommerzielle Zwecke genutzt werden. Ich danke dem Fachrichtungsleiter Bauingenieurwesen an der Staatlichen Studienakademie Glauchau, Herrn Professor Dr. Hinkel, für seine wertvollen Hinweise zur Textgestaltung des Buches.

Glauchau, Juli 2018

## Inhaltsbeschreibung

**Band 1** beinhaltet im **Lehrkomplex 1** zunächst die ingenieurgeologischen Grundlagen, die Baugrunderkundung und bodenphysikalische Kennwertermittlung mit der besonderen Orientierung auf die Qualitätssicherung im Erdbau sowie das Kapitel der Erdbauwerke, ihre nutzertechnologischen und konstruktiven Zielstellungen, ihre Bemessungsgrundlagen und die zugeordneten Standsicherheitsnachweise.

Das **Aufgabenspektrum des allgemeinen Tiefbaues** wird hinsichtlich der Nutzung von Fest- und Lockergesteinen als Baugrund, Baustoff und Bauraum grundsätzlich eingeführt und mit dem Begriff „Geotechnik“ die Gesamtheit der Bauaufgabe von der Planungsphase über die Entwurfsbearbeitung bis zur Qualitätssicherung in der Bauausführung vertieft.

Die zusätzlich differenzierte Behandlung der „**Geotechnischen Kategorien**“ nach dem Schwierigkeitsgrad der Bauaufgabe, den geologisch-hydrologischen Verhältnissen und weiteren Bedingungen am Standort der Baumaßnahme soll dem Studenten verständlich machen, dass jede Bauaufgabe in ein hochkomplexes System von Zusammenhängen gestellt ist und eine verantwortungsbewusste Arbeit aller am Bau beteiligten Mitarbeiter erfordert.

Die Vermittlung **ingenieurgeologischer Grundlagen** ist zuerst auf das System der bautechnisch wichtigen Minerale und Gesteine konzentriert. Sie wird durch Übungsprogramme zum Erkennen und Beurteilen der Fest- und Lockergesteine im Labor und auf der Baustelle praxisorientiert erweitert. Der Abriss der erdgeschichtlichen Entwicklung soll in Verbindung mit grundlegenden geologischen Prozessen zum Verständnis der vielschichtigen Bedingungen beitragen, die am Standort der Baumaßnahme insbesondere für die Ausführung von Erdbauwerken sowie für Baugruben und Gründungen angetroffen werden. Gleichzeitig werden Sinn und Notwendigkeit einer objektiven **bodenphysikalischen Klassifizierung einschl. der bautechnischen Bewertung von Fest- und Lockergesteinen** entsprechend ihrer unterschiedlichen Nutzung erkannt. Dementsprechend werden verbindlich die Klassifizierung nach DIN 18300, 1054 und 18196 sowie beschreibend nach DIN 4022 angewandt und geübt. Spezielle bautechnische Eigenschaften, wie die Durchlässigkeit und Filtereigenschaften, Kapillarität und Frostwirkung werden in diesem Zusammenhang vertieft.

Die **Baugrunderkundung und -untersuchung** sind als Grundlage für die Erarbeitung von Baugrundgutachten zu verstehen, in denen die Standortbedingungen und Entwurfsgrundlagen zur Planung von Baumaßnahmen differenziert bereitgestellt werden. Die Standorterkundung erfolgt in mehreren Phasen, die mit der **Planung von Erkundungsnetzen** sowie mit der Auswahl und Durchführung von **Aufschlussverfahren** auf die Gewinnung von Schichtenverzeichnissen und die Entnahme von ungestörten Erdstoffproben gerichtet ist. Diese direkte Erkundungsmaßnahme wird erweitert und ergänzt durch indirekte Methoden, die zu Messwerten im Baugrund führen und insbesondere zur Verdichtung großmaschiger Erkundungsnetze genutzt werden. In der Praxis müssen die Absolventen **Baugrundgutachten** in der Fachsprache lesen und verstehen sowie sachkundig in die Planung und Bauausführung umsetzen können. Das Thema hat daher in Verbindung mit den ingenieurgeologischen Grundlagen und der Klassifizierung von Fest- und Lockergesteinen grundlegende Bedeutung.

Die **Baugrunduntersuchung** ist i. W. auf die normative Bestimmung bodenphysikalischer Kennzahlen konzentriert, die als Berechnungsgrundwerte in die Planung und Güteüberwachung von tiefbaulichen Baumaßnahmen eingehen. Das sind die **Eigenlasten des Baugrundes** bei Grenzzuständen des Wassergehaltes, seine **Durchlässigkeit, Druckfestigkeit und Stabilität** im Bruchzustand.

Für den **Erdbau** ist der Schwerpunkt auf die Feststellung der **Lagerungsdichte**, die **Verdichtbarkeit** von Erdstoffen, die **Verdichtungsnachprüfung** auf der Baustelle und den wirkungsvollen **Einsatz von Verdichtungsgeräten** gerichtet.

**Wasser** ist der bedeutendste Einflussfaktor, der die Baugrundeigenschaften und die Bedingungen seiner Nutzung als Baugrund, Baustoff und Bauraum prägt. Seine Wirkung ist von den Erscheinungsformen als Oberflächen-, Sicker-, Grund- oder artesisch gespanntem Wasser abhängig. Es ist daher wichtig, Kenntnisse zur **Veränderung von Baugrundeigenschaften**, zur **Durchlässigkeit des Baugrundes**, zur **Fließgeschwindigkeit**, dem **Strömungswasserdruck** im Baugrund und zur **Sickerwassermenge** z. B. in Baugruben zu erwerben.

Für das Kapitel **Erdbauwerke** werden in der Einführung werden zunächst Begriffsbildungen, zur Rutschungsgefährdung und zu den Grundlagen der Böschungsstabilität vermittelt. Für die **Böschungsbemessung** bietet sich ein einfaches Verfahren von TAYLOR an. Dem folgen die Standsicherheitsnachweise als PC-gerechte Aufbereitung eines **Lamellenverfahrens** nach FRANKE/SPENCER sowie bei geologisch vorgegebenen Scherbruchflächen nach dem **Blockverfahren**. Spezielle Belehrungen sind den Einflüssen von rutschungsbegünstigenden Faktoren sowie von Wasser auf die Böschungsstabilität zugeordnet.

Band 1 beinhaltet im **Lehrkomplex 2** das Kapitel „**Stützbauwerke zur Sicherung von Geländesprünge**“ ab. Es wird mit einer problemorientierten Betrachtung zu prinzipiellen Merkmalen sowie zu Bemessungsgrundsätzen und Anforderungen an Standsicherheitsnachweise für Stützmauern und Stützwände begonnen. Grundlegend müssen für diese vorwiegend horizontal beanspruchten Konstruktionen Fertigkeiten zur **Erddruckberechnung** unter Beachtung der vielfältigen mitwirkenden Einflüsse aus der Baugrundsichtung, der äußeren Belastung, der Wand- und Geländeneigung usw. sowie zur Stützung durch einen Erdwiderstand entwickelt werden. Gleichwichtig ist die **Belastung durch Wasserdruck** unter Ruhebedingung und bei Grundwasserströmung als hydrostatische oder hydrodynamische Einwirkung zu beherrschen. Im Ergebnis werden die speziellen **Standsicherheitsnachweise** im Grenzzustand IA gegen **hydraulischen Grundbruch** und gegen das **Aufschwimmen trogförmiger Konstruktionen** vermittelt.

Bei den **Stützmauern** sind starre und flexible Konstruktionen zu unterscheiden. **Massivbauwerke** werden als **Gewichts-, Pfeiler-, Konsol- und Winkelstützmauern sowie Widerlager nach dem Schleppplattenprinzip** mit den konstruktiv bedingten Besonderheiten der Erd-druckbelastung und Schwerpunkten der Bauweise behandelt. Die **Entwurfsbearbeitung** und die Durchführung der maßgebenden **Standsicherheitsnachweise** in Grenzzustand II gegen unzulässige gleichmäßige Setzungen und Verdrehungen, im Grenzzustand IB gegen Kippen, Gleiten und Grundbruch sowie im Grenzzustand IC gegen Geländebruch werden projekt-orientiert am Beispiel der Gewichtsmauer unter Anleitung vermittelt. **Flexible Bauweisen** sind als **Gabionen** oder **Bewehrte-Erde-Konstruktionen** auf naturnahes Bauen in bewegtem Gelände sowie auf vielfältige Anwendungen in Verkehrs- und Wasserbau, zur Bauvorbereitung auf nichttragfähigen Untergründen, zum Uferschutz sowie zum Wildwasser- und Lawinenverbau gerichtet. Diese Bauweisen werden mit ihren konstruktiven Grundlagen, den Besonderheiten der Bauausführung und ihren Entwurfsgrundlagen vermittelt.

Die Einsatzgebiete der **Stützwände** sind als Bohrpfahl- oder Schlitzwände in undurchlässiger Sohle-Wandbauweise sowie als vielfältige Geländeabstützungen im Verkehrs- und Wasserbau oder auf zeitlich begrenzte Nutzungen für Baugrubenumschließungen mit zurückgewinnbaren Stahlpund- oder Trägerbohlwänden außerordentlich variabel.

Der Schwerpunkt des Themas ist daher auf die **Entwurfsbearbeitung von Stahlpundwänden**, ihrer rückwärtigen Verankerung im Kopfbereich und Abstützung durch Erdwiderstand unterhalb der Sohle des Geländesprunges vornehmlich als Baugrubenumschließung gerichtet. Im Zusammenwirken mit der Belastung aus Erd- und Wasserdruck können unterschiedliche **statische Systeme** entstehen, die zur Schnittkraftermittlung berechnet werden müssen und über das erforderliche Widerstandsmoment direkt zur Auswahl der Bohlenart und zur **Bemessung der Hauptwand** führen. Im Weiteren werden sowohl die **klassische schlaffe Verankerung** behandelt und vertiefend die Berechnung und Bemessung der modernen **vorgespannten Verankerung** ausgeführt, die zur Aufnahme der aus der Hauptwand einwirkenden Ankerkraft erforderlich ist. Mit dem **Stand sicherheitsnachweis** in der sog. tiefen Scherbruchfläche wird die Stabilität des Gesamtsystems Hauptwand und Verankerung gewährleistet und Band 1 abgeschlossen.

**Band 2** beinhaltet im Lehrkomplex 3 die **Bauwerksgründung** und zugeordnet im Lehrkomplex 4 die Kapitel **Baugrube und Wasserhaltung**. Mit einer Gesamtübersicht über **Gründungsarten** und zunächst klassisch gegliedert in Flach- und Tiefgründungen werden die besonderen aktuellen Anwendungsgebiete der **Baugrundverbesserungen** eingebunden und das weite Spektrum technisch-ökonomischer Lösungen zur Bauwerksgründung erschlossen.

Der Abschnitt **Flachgründungen** enthält abhängig von den äußeren Belastungsbedingungen und den jeweiligen Baugrundverhältnissen als ersten Schwerpunkt die **Fundamentbemessung, die Sohldruckverteilung und Schnittkraftermittlung** auf der Grundlage zulässiger Sohlpressungen nach DIN 1054. Mit den Idealisierungen des elastisch-isotropen Halbraumes werden in der Folge **Baugrundspannungen aus äußerer Belastung** und Lasteinwirkungen auf eingeedete Bauwerksteile behandelt. Dem schließt sich die Durchführung der Stand sicherheitsnachweise an, die den Flachgründungen zur Verhinderung unzulässig großer **Setzungen im Grenzzustand II** sowie den **Stabilitätsnachweisen gegen Kippen, Gleiten und Grundbruch im Grenzzustand IB** zugeordnet sind. Die Setzungsberechnung ist vorrangig auf die Anwendung von geschlossenen Formeln zur Bestimmung der gleichmäßigen Setzungsanteile und der Fundamentverdrehung orientiert. Die aufwendige Anwendung von Spannungseinflusswerten wird PC-gerecht aufbereitet vermittelt, um auch besondere äußere Last einwirkungen an eingeedeten Baukörpern feststellen zu können. Eine Besonderheit stellt das Verfahren von POKROVSKI/KEZDI zur Anwendung der Schwingungstheorie auf die Spannungs- und Setzungsberechnung in Zweischichtsystemen dar, die bei gering tragfähigem Baugrund durch Bodenaustausch und künstlichen Kiespolstereinbau zur Setzungsbegrenzung hochbelasteter Gründungen entstehen.

Als fakultatives Angebot wird zusätzlich das Thema „**elastisch gebettete Gründungen**“ vermittelt. Es bietet zuerst die Möglichkeit, über den Begriff der **Systemsteifigkeit Bauwerk / Baugrund nach MEYERHOFF** starre und biegsame Gründungen zu definieren und die Anwendung des Spannungstrapezverfahrens zur Sohldruckverteilung begründet auf starre Fundamente zu beschränken. Für schlaffe Gründungen wird das **Bettungszahlverfahren von GOLD/LEVIN** durchgeführt und empfohlen, für biegsame Gründungen bietet das **Stifezahlverfahren von OHDE** den Vorteil, dass zusätzlich feldweise die Steifigkeiten der Konstruktion und des Baugrundes variiert werden können. Die **Verteilungsformen des Sohldruckes sowie der Schnittkräfte und Durchbiegungen** werden abbildgenauer zur Realität für die folgende Bemessung der Bewehrungsführung im Stahlbeton bestimmt. Die Durchführung der Verfahren ist PC-gerecht aufbereitet und in Beispielen verständlich dargestellt.

Schwerpunkte im Thema **Tiefgründungen** sind die Pfeiler- und die Pfahlgründungen. Ausgehend vom Tragkraftnachweis werden eingangs grundsätzlich die Flach- und Tiefgründungen definiert und die Anwendungsgrenzen der klassischen Tragkraftnachweise aufgezeigt. Die **Pfeilergründung** wird als Übergangsform zu den Pfahlgründungen in den verschiedenen Konstruktionslösungen vorgestellt und für die Entwurfsbearbeitung in Beispielen demonstriert. Die **Pfahlgründung** erfordert eingangs die Vorstellung der vielfältigen Pfahlarten, ihrer besonderen Ausführungen und Eignungen unter variablen Standortbedingungen. Davon abhängig werden die **Pfahltragfähigkeit und Nachweisführung** unter besonderer Beachtung normativer Hinweise getrennt für Verdrängungspfähle und Bohrpfähle vermittelt. Das Thema beinhaltet im Weiteren die **Planung der Pfahlanordnung** im Bauwerksgrundriss bei vertikaler und geneigter Lastabtragung.

Mit dem Thema „**Rekonstruktion von Gründungen**“ werden zum Einen spezielle Anforderungen der DIN 4123 bei **Neubaugründungen in unmittelbarer Nähe von Altbauten** wirksam, z.B. bei Lückenschließungen in bebauten Ortslagen. Hier gilt die Prämisse „**gegründet wird in gleicher Tiefe**“, so dass am Altbau häufig kraftschlüssige Sicherungsmaßnahmen und Tiefergründungen der Altfundamente durch **Unterfangungen** erforderlich werden. Im Weiteren sind **Fundamentschäden und Sanierungsaufgaben** im Gründungsbereich zugeordnet. Mit neuen Nutzungskonzepten und Umbauten ändert sich gewöhnlich auch die Lastabtragung. Gefragt sind dann **technische Lösungen zur Rekonstruktion** von Gründungen durch eine Verbesserung der Baugrundeigenschaften, durch Fundamentverbreiterungen, den Übergang zu einer höheren Gründungsart oder die Kombination mit Pfahlgründungen bzw. Verankerungen, um die Gebäudesubstanz erhalten und mit neuen Funktionen ausstatten zu können.

Der **Lehrkomplex 4** ist schließlich auf die Themen **Baugrube und Wasserhaltung** gerichtet. Jede Bauwerksgründung erfordert eine Baugrube als Geländeein- oder anschnitt, in der die Fundamente auf tragfähigem Baugrund sowie auf „trockener Sohle“ und frostsicher ausgeführt werden können. Für das Bauen an Land gilt zur Orientierung die „**Baugrube im Trocken**“. Sie führt zunächst auf das Entscheidungsfeld der geböschten Baugrube oder den Einsatz einer Umschließungswand. Die geböschte Baugrube ist bereits im Kapitel Erdbauwerke hinsichtlich der Böschungsbemessung und ihrer Standsicherheit integriert. Es verbleiben neu die **Bemessung von Leitungsräben** und die **technischen Lösungen des normativen und maschinellen Grabenverbaues** sowie der klassische Baugrubenverbau mit Innenaussteifung und der **Baugrubenverbau mit verankerten Trägerbohlwänden**.

Die „**Baugrube im Nassen**“ ist auf Standorte mit hohem Grundwasserspiegel und auf Baugruben am oder im freien Wasser orientiert, an denen **undurchlässige Umschließungswände** zum Schutz einer trockenen Baugrubensohle erforderlich sind. Das Thema ist zunächst auf die klassischen Bauweisen mit **Stahlpundwänden** und deren Einbautechniken gerichtet. Es beinhaltet im Weiteren die Bauausführung von **Dichtwänden** in Kombination mit Stahlpundwänden und als eigenständige Bauweisen, die zunehmende Bedeutung und Einsatzbreite für den Hochwasserschutz und die Ertüchtigung vorhandener Deichanlagen erlangen. Die Abmischungen der Dichtwandmassen und ihre Einbautechnologien werden für Dichtwände nach dem **Schlitzwandprinzip** in den **Mixed-in-place-Verfahren (MIP)** und für **Dichtungsschmalwände** differenziert dargestellt. Zugeordnet ist ein Abschnitt zu den speziellen Eigenschaften von Tonmineralien und der Herstellung von Bentonitsuspensionen als Stützflüssigkeiten in der Bohrtechnik und als Grundlage von Dichtungsmassen. Für Baugruben am und im Wasser wird das Thema mit der Funktionsbeschreibung und den vielfältigen Bauweisen für **Fangedämme** abgeschlossen.

Die **Fließgeschwindigkeit des Wassers** kann sich abhängig von den Durchlässigkeitsbedingungen des Baugrundes über 12 Zehnerpotenzen erstrecken. Dementsprechend müssen die Maßnahmen zur Schaffung einer „trockenen Baugrubensohle“ vielfältig und differenziert ergriffen werden. Die Verfahrensauswahl zur Wasserhaltung in der Baugrube kann an Kriterien orientiert werden, die als **Planungsgrundlagen** zur Verfügung stehen.

Die **offene Wasserhaltung** ist durch einen freien Zustrom von Sicker- und Grundwasser zur Baugrube gekennzeichnet. Sie wird angewandt bei geringen Durchlässigkeiten des Baugrundes und ist an Entwässerungsgräben in der Baugrubensohle gebunden. Die Fassung der Zuflüsse erfolgt in Sammelbrunnen, von denen es in den Vorfluter abgepumpt wird. Zur Berechnung der Zuflussmenge wird das verbesserte Verfahren von DAYIDENKOFF genutzt. Mit dem Erdaushub voraus eilenden Brunnen wird die offene Wasserhaltung auch im Schutz einer undurchlässigen Umschließungs- oder Dichtwand betrieben.

Im mittleren Durchlässigkeitsbereich kann eine **Grundwasserabsenkung** mittels Flach- oder Tiefbrunnenanlagen betrieben werden. Die **Absenkparabel** bildet sich nicht nur baugrubenseitig, sondern auch jenseits im Hinterland aus. Um dort Gefährdungen auszuschließen, ist das Verfahren genehmigungspflichtig. Die Absenkanlage besteht aus einzelnen **Filterbrunnen**, die galerieartig am Rand der Baugrube angeordnet sind und in eine Ringleitung zur Vorflut münden. Die Hydraulikanlage muss so bemessen werden, dass in der Baugrubenmitte das Absenkziel zur Gewährleistung einer gründungsfähigen, trockenen Sohle erreicht wird. Abhängig von der Absenktiefe schließt die Entwurfsbearbeitung die Entscheidung ein, ob eine klassische **Flachbrunnenanlage** mit zentraler Kreiselpumpe genügt oder eine **Tiefbrunnenanlage** mit Tauchpumpen in den einzelnen Filterbrunnen eingesetzt werden muss. In beiden Fällen wird die **Ringleitung** als Freispiegelleitung bis zum Vorflutgraben betrieben. Eine projektgemäße Entwurfsbearbeitung enthält alle notwendigen Berechnungen der Rohrleitungs- und Gerinnehydraulik zur Bemessung der Tiefbrunnenanlage für eine Baugrube.

Band 2 wird der Beschreibung von **Vakuum-Absenkanlagen** abgeschlossen, die zur Entwässerung der gering durchlässigen küstennahen Sande eingesetzt werden. Das Vakuum wird vor Ort über Nadelfilterrohre auf den umgebenden Baugrund mit dem Ziel übertragen, den Wasserzufluss zum Filterrohr und den Effekt der Bodenentwässerung zu verstärken.