



Miro Novakovic, BSc

Einfluss der Tiefenbeiwerte auf den Grundbruchwiderstand

MASTERARBEIT

zur Erlangung des akademischen Grades

Diplom-Ingenieur

Masterstudium Bauingenieurwissenschaften – Geotechnik und Wasserbau

eingereicht an der

Technischen Universität Graz

Betreuer

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Roman Marte

Zweitbetreuer

Oberrat Dipl.-Ing. Otto Leibniz

Institut für Bodenmechanik, Grundbau und Numerische Geotechnik

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt, und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am

.....

(Unterschrift)

Statutory declaration

I declare that I have authored this thesis independently, that I have not used other than the declared sources / resources, and that I have explicitly marked all material which has been quoted either literally or by content from the used sources.

Graz,

.....

(signature)

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich herzlich bei all jenen bedanken, die mich sowohl während meiner Studienzeit als auch während der Anfertigung dieser Arbeit motiviert und unterstützt haben.

Einleitend möchte ich mich beim Herrn Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Roman Marte bedanken, dessen lehrreiche und spannende Vorlesungen mein Interesse für Geotechnik geweckt haben und zu einer Vertiefung meines Studiums in diesem Bereich geführt haben.

Ein weiterer Dank gebührt Herrn Oberrat Dipl.-Ing. Otto Leibniz, der mir im Zuge der Betreuung dieser Arbeit mit hilfreichen und konkreten Verbesserungsvorschlägen stets fördernd zu Seite gestanden hat und auf dessen Rat ich mich immer verlassen konnte.

Des Weiteren möchte ich mich bei der Fa. Keller Grundbau GmbH bedanken, insbesondere bei Herrn Dipl.-Ing. Dr. techn. Alexander Zöhler und Herrn Dipl.-Ing. Dr. techn. Václav Račanský, die mich zur Arbeit an diesem Thema gebracht haben, für die beherrschenden Diskussionen und hilfreichen Kommentare.

Mein größter Dank gilt an dieser Stelle meiner Familie, allen voran meiner Mutter Ružica und meiner Großmutter Zorka, denen ich die Möglichkeit mein Studium abzuschließen zu verdanken habe und die mir sowohl im Leben als auch während der Studienzeit immer den nötigen Rückhalt gaben und deren Unterstützung ich mir immer Gewiss sein kann.

Ein ebenso großer Dank geht an meine Freundin Monika, deren rückhaltlose Unterstützung und Hilfe mich während der Verfassung dieser Arbeit immer wieder aufs Neue motiviert haben. Danke für all deine ermutigenden Worte und für deine Engelsgeduld.

Abschließend bedanke ich mich bei allen meinen Freunden und Kollegen für all die wunderbaren und unvergesslichen Momente, die wir zusammen während der vergangenen Jahre erlebt haben.

Kurzfassung

Unter der Voraussetzung, dass bei einem Flächenfundament die innere Tragfähigkeit gewährleistet ist, wird das Tragverhalten durch den Scherwiderstand des umgebenden Bodens bestimmt. Wird dieser überschritten, kommt es zu einem Grundbruch.

Im Rahmen dieser Arbeit werden bereits vorhandene analytische Ansätze für die Berechnung des Grundbruchwiderstands bei Flachgründungen verglichen. Dabei liegt der Schwerpunkt der Arbeit auf der Änderung des Grundbruchwiderstands infolge einer Berücksichtigung des Scherwiderstands oberhalb der Gründungssohle mittels Tiefenbeiwerte.

Einleitend wurden, basierend auf einer ausführlichen Literaturrecherche über die Prandtl'sche Plastizitätstheorie sowie deren Erweiterung, die theoretischen Grundlagen der Grundbruchberechnung beschrieben.

Weiterführend wurden die analytischen Ansätze nach ÖNORM B4435-2:1999-10, DIN 4017:2006-03 und nach Brinch Hansen (Bulletin No.11/ und Bulletin No.28) detailliert erläutert und miteinander verglichen. Anschließend erfolgten, anhand eines Beispiels mit unterschiedlichen Variationen der Festigkeit- und Geometrieparameter, mehrere Berechnungen des Grundbruchwiderstandes.

Die daraus erhaltenen Ergebnisse wurden hinsichtlich der Steigerung des Grundbruchwiderstands infolge einer Berechnung mit Tiefenbeiwerten ausgewertet und beschrieben.

Abstract

Provided that the internal load-bearing capacity of a surface foundation is guaranteed, the load-bearing behavior is determined by the shear resistance of the surrounding soil. If this is exceeded, a ground failure occurs.

In the context of this Master thesis, existing analytical approaches for the calculation of the bearing capacity in shallow foundations are compared. The focus of the work lies on the change of the bearing capacity as a result of taking into account the shear resistance above the foundation base by means of depth coefficients.

Based on an extensive literature research on Prandtl's theory of plasticity and its extension, the theoretical basics of bearing capacity calculation were described as an introduction.

Furthermore, the analytical approaches according to ÖNORM B4435-2:1999-10, DIN 4017:2006-03 and Brinch Hansen (Bulletin No. 11/ and Bulletin No. 28) were explained in detail and compared with each other. Subsequently, using an example with different variations of the strength and geometry parameters, several calculations of the bearing capacity were carried out.

The results obtained were evaluated and described regarding the increase of the bearing capacity due to a calculation with depth coefficients.

Inhalt

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Einleitung | 1 |
| 2 | Theoretische Grundlagen | 2 |
| 2.1 | Versagen des Bodens | 2 |
| 2.1.1 | Scherfestigkeit des Bodens | 3 |
| 2.2 | Plastizitätstheorie von <i>Prandtl</i> | 5 |
| 2.2.1 | Problemstellung | 5 |
| 2.2.2 | Grundbruchfigur nach <i>Prandtl</i> | 6 |
| 2.2.3 | Mathematische Erfassung der <i>Prandtl</i> -Zone | 7 |
| 2.3 | Die erweiterte Theorie nach <i>Terzaghi/Buisman</i> | 11 |
| 3 | Analytische Ansätze der Grundbruchberechnung | 14 |
| 3.1 | Grundbruchberechnung nach ÖNORM B 4435-2:1999-10-01 | 14 |
| 3.1.1 | Tragfähigkeitsbeiwerte nach ÖNORM B 4435-2:1999-10-01 | 14 |
| 3.1.2 | Formbeiwerte nach ÖNORM B4435-2:1999-10-01 | 16 |
| 3.1.3 | Lastneigungsbeiwerte nach ÖNORM B4435-2:1999-10-01 | 17 |
| 3.1.4 | Geländeneigungsbeiwerte nach ÖNORM B4435-2:1999-10-01 | 19 |
| 3.1.5 | Sohlneigungsbeiwerte nach ÖNORM B 4435-2:1999-10-01 | 20 |
| 3.2 | Grundbruchberechnung nach DIN 4017:2006-03 | 21 |
| 3.2.1 | Tragfähigkeitsbeiwerte nach DIN 4017:2006-03 | 21 |
| 3.2.2 | Formbeiwerte nach DIN 4017:2006-03 | 22 |
| 3.2.3 | Lastneigungsbeiwerte nach DIN 4017:2006-03 | 23 |
| 3.2.4 | Geländeneigungsbeiwerte nach DIN 4017:2006-03 | 25 |
| 3.2.5 | Sohlneigungsbeiwerte nach DIN 4017:2006-03 | 26 |
| 3.3 | Grundbruchberechnung nach <i>Brinch Hansen</i> | 28 |
| 3.3.1 | Tragfähigkeitsbeiwerte nach <i>Brinch Hansen</i> | 28 |
| 3.3.2 | Formbeiwerte nach <i>Brinch Hansen</i> | 29 |
| 3.3.3 | Lastneigungsbeiwerte nach <i>Brinch Hansen</i> | 30 |
| 3.3.4 | Geländeneigungsbeiwerte nach <i>Brinch Hansen</i> | 31 |
| 3.3.5 | Sohlneigungsbeiwerte nach <i>Brinch Hansen</i> | 32 |
| 3.4 | Tiefenbeiwerte nach <i>Brinch Hansen</i> | 33 |

| | | |
|-------|--|----|
| 3.4.1 | Tiefenbeiwert für das Breitenglied d_y | 34 |
| 3.4.2 | Tiefenbeiwerte des Tiefengliedes d_q | 34 |
| 3.4.3 | Tiefenbeiwerte des Kohäsionsgliedes d_c | 37 |
| 4 | Analytische Berechnungen des Grundbruchwiderstandes..... | 40 |
| 4.1 | Aufgabenstellung | 40 |
| 4.1.1 | Erläuterung der allgemein einheitlichen Annahmen..... | 41 |
| 4.2 | Ergebnisse der analytischen Grundbruchberechnung | 43 |
| 4.2.1 | Beispiel 1 | 43 |
| 4.2.2 | Beispiel 2 | 46 |
| 4.2.3 | Beispiel 3 | 48 |
| 4.2.4 | Beispiel 4 | 50 |
| 4.2.5 | Beispiel 5 | 52 |
| 4.2.6 | Beispiel 6 | 54 |
| 4.2.7 | Beispiel 7 | 56 |
| 4.3 | Kontrolle der analytischen Grundbruchberechnung..... | 59 |
| 4.3.1 | Tiefenbeiwerte DIN | 59 |
| 4.3.2 | Tiefenbeiwerte Brinch Hansen | 61 |
| 5 | Resümee und Ausblick..... | 64 |
| 6 | Literatur..... | 66 |

Anhang

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|---------|--|----|
| Abb. 1 | Setzungen und Grundbruch bei vertikaler Belastung des Fundaments (gemäß (Möller, 2013)) | 2 |
| Abb. 2 | Lastsetzungsverläufe von Fundamenten unter Vertikalen Lasten (Möller, 2013)..... | 2 |
| Abb. 3 | Gleitflächen beim Grundbruch (Möller, 2013) | 3 |
| Abb. 4 | <i>Mohr</i> 'scher Spannungskreis des Bruchzustandes eines Bodens mit Kohäsion (Lang, Amann, Puzrin, & Huder, 2011) | 4 |
| Abb. 5 | <i>Mohr</i> 'scher Spannungskreis des Bruchzustandes eines kohäsionslosen Bodens (Lang, Amann, Puzrin, & Huder, 2011) | 5 |
| Abb. 6 | Durch Streifenfundamentlast σ_{of} und Bodenauflast σ_s belasteter plastischer Körper (Möller, 2013) | 5 |
| Abb. 7 | Grundbruchfigur nach Prandtl (links: Hauptspannungstrajektorien, rechts: Gleitflächen) (Katzenbach, 2014)..... | 6 |
| Abb. 8 | <i>Mohr</i> 'scher Spannungskreis bei bindigem Boden (Möller, 2013) | 7 |
| Abb. 9 | Koordinaten ψ und r für die Spannungsfunktion in der <i>Prandtl</i> -Zone (Möller, 2013) | 9 |
| Abb. 10 | a) Durch Streifenfundamentlast σ_{of} und σ_s Bodenlast belasteter plastischer ...Körper b) Krafteck zum Gleichgewicht bei Eigenlast der aktiven <i>Rankine</i> -Zone c) Krafteck zum Gleichgewicht bei Eigenlast der passiven <i>Rankine</i> -Zone (Möller, 2013)..... | 11 |
| Abb. 11 | Tragfähigkeitsbeiwerte für den Grundfall (ÖNORM 4435-2, 1999)..... | 15 |
| Abb. 12 | Vorzeichenregulierung für den Lastneigungswinkel δ_s (ÖNORM 4435-2,1999)..... | 17 |
| Abb. 13 | Schräg angreifender Sohldruck (ÖNORM 4435-2, 1999) | 18 |
| Abb. 14 | Geländeneigungswinkel β | 19 |
| Abb. 15 | Vorzeichenregelung für den Sohlneigungswinkel α (ÖNORM 4435-2, 1999) | 20 |
| Abb. 16 | Tragfähigkeitsbeiwerte für den Grundfall (DIN 4017, 2006) | 22 |
| Abb.17 | Vorzeichenvereinbarung für den Lastneigungswinkel (DIN 4017, 2006) a) Positiver Winkel b) Negativer Winkel | 24 |
| Abb. 18 | Zur Lotrechten und zu den Seiten der Lastfläche schräg angreifende Last (DIN 4017, 2006) | 24 |
| Abb. 19 | Formelzeichen bei Grundbruch unter einem ausmittig und schräg belasteten Streifenfundament in geneigtem Gelände (DIN 4017, 2006)..... | 26 |
| Abb. 20 | Vorzeichenkonvention für den Sohlneigungswinkel α | 27 |
| Abb. 21 | Tragfähigkeitsbeiwerte der Grundbruchgleichung (Hansen, 1970) | 29 |
| Abb. 22 | Bruchfigur für die Berechnung der Gelände- und Sohlneigungsbeiwerte (Hansen, 1970) | 31 |
| Abb. 23 | Im Labor herbeigeführter Grundbruch (Bildausschnitt eines Modelversuches) (Möller, 2013) | 33 |
| Abb. 24 | Bruchfigur beim globalen Scherbruch (Ziegler & Tafur, 2015)..... | 34 |
| Abb. 25 | Tiefenbeiwert d_q für $d/b' \leq 1,0$ (Hansen, 1961) | 35 |
| Abb. 26 | Gleitflächen und „verlängerte“ Gleitflächen für verschiedene Reibungswinkel..... | 36 |
| Abb. 27 | Tiefenbeiwert d_q für $d/b' > 1,0$ in Abhängigkeit von Reibungswinkel | 36 |
| Abb. 28 | Tiefenbeiwert d_c für $d/b' \leq 1,0$ | 38 |

| | | |
|---------|---|----|
| Abb. 29 | Tiefenbeiwert d_c für $d'/b > 1,0$ | 39 |
| Abb. 30 | Skizze Beispiel Einzelfundament..... | 41 |
| Abb. 31 | Grundbruchwiderstand in Abhängigkeit von der Einbindetiefe | 44 |
| Abb. 32 | Prozentuale Erhöhung der Grundbruchlast aufgrund der Tiefenbeiwerte..... | 45 |
| Abb. 33 | Grundbruchwiderstand in Abhängigkeit von der Einbindetiefe (Beispiel 2) | 47 |
| Abb. 34 | Prozentuale Änderung der Grundbruchlast (Beispiel 2) | 48 |
| Abb. 35 | Einfluss der Tiefenbeiwerte infolge eines steigenden Reibungswinkels | 49 |
| Abb. 36 | Einfluss der Tiefenbeiwerte bei einem bindigen Boden | 51 |
| Abb. 37 | Einfluss der Tiefenbeiwerte bei einem bindigen Boden | 51 |
| Abb. 38 | Einfluss der Tiefenbeiwerte bei einem bindigen Boden mit einer höheren Kohäsion | 53 |
| Abb. 39 | Prozentuale Änderung der Grundbruchlast bei einem bindigen Boden mit einer höheren Kohäsion | 53 |
| Abb. 40 | Prozentuale Änderung der Grundbruchlast infolge einer steigenden Kohäsion | 55 |
| Abb. 41 | Grundbruchwiderstand in Abhängigkeit von der Einbindetiefe (Beispiel 7) | 57 |
| Abb. 42 | Prozentuale Änderung der Grundbruchlast (Beispiel 7) | 58 |
| Abb. 43 | Tiefenbeiwert d_q bei $d'/b \leq 1,0$ mit Excel (schwarz) und mit GGU (rot) berechnet | 59 |
| Abb. 44 | Tiefenbeiwert d_c bei $d'/b > 1,0$ mit Excel (schwarz) und mit GGU (rot) berechnet | 60 |
| Abb. 45 | Tiefenbeiwert d_c bei $d'/b \leq 1,0$ mit Excel (schwarz) und mit GGU (rot) berechnet | 61 |
| Abb. 46 | Tiefenbeiwert d_c bei $d'/b > 1,0$ mit Excel (schwarz) und mit GGU (rot) berechnet | 62 |

Tabellenverzeichnis

| | | |
|--------|---|----|
| Tab. 1 | Festigkeitsparameter und geometrische Abmessungen für die Berechnung des Grundbruchwiderstandes eines rechteckigen Fundaments..... | 41 |
| Tab. 2 | Festigkeitsparameter und geometrische Abmessungen für die Berechnung des Grundbruchwiderstandes eines rechteckigen Fundaments (Beispiel 1)..... | 43 |
| Tab. 3 | Festigkeitsparameter und geometrische Abmessungen für die Berechnung des Grundbruchwiderstandes eines rechteckigen Fundaments (Beispiel 2)..... | 46 |
| Tab. 4 | Festigkeitsparameter und geometrische Abmessungen für die Berechnung des Grundbruchwiderstandes eines rechteckigen Fundaments (Beispiel 3)..... | 49 |
| Tab. 5 | Festigkeitsparameter und geometrische Abmessungen für die Berechnung des Grundbruchwiderstandes eines rechteckigen Fundaments (Beispiel 4)..... | 50 |
| Tab. 6 | Festigkeitsparameter und geometrische Abmessungen für die Berechnung des Grundbruchwiderstandes eines rechteckigen Fundaments (Beispiel 5)..... | 52 |
| Tab. 7 | Festigkeitsparameter und geometrische Abmessungen für die Berechnung des Grundbruchwiderstandes eines rechteckigen Fundaments (Beispiel 6)..... | 54 |
| Tab. 8 | Festigkeitsparameter und geometrische Abmessungen für die Berechnung des Grundbruchwiderstandes eines rechteckigen Fundaments (Beispiel 7)..... | 56 |

Formelzeichen und Abkürzungen

Große Buchstaben

| | | |
|--------------------|-------------------|---|
| A' | [m ²] | Rechnerische Fundamentfläche |
| H | [kN] | Horizontalanteil der resultierenden Kraft |
| M_1 | [kNm] | Moment infolge des Bodengewichtes in der aktiven Zone |
| M_2 | [kNm] | Moment infolge des Bodengewichtes in der Überganszone |
| M_3 | [kNm] | Moment infolge des Bodengewichtes in der passiven Zone |
| N_b | [-] | Tragfähigkeitsbeiwert des Breitengliedes lt. DIN 4017 |
| $N_{b,d,c,0}$ | [-] | Tragfähigkeitsbeiwerte für den Grundfall lt. DIN 4017 |
| N_c | [-] | Tragfähigkeitsbeiwert des Kohäsionsgliedes lt. DIN 4017 |
| N_d | [-] | Tragfähigkeitsbeiwert des Tiefengliedes lt. DIN 4017 |
| N_q | [-] | Tragfähigkeitsbeiwert des Tiefengliedes lt. ÖNORM B4453-2 bzw. Brinch Hansen |
| N_q | [-] | Tragfähigkeitsbeiwert des Kohäsionsgliedes lt. ÖNORM B4453-2 bzw. Brinch Hansen |
| N_γ | [-] | Tragfähigkeitsbeiwert des Breitengliedes lt. ÖNORM B4453-2 bzw. Brinch Hansen |
| $N_{\gamma,q,c,0}$ | [-] | Tragfähigkeitsbeiwerte für den Grundfall lt. ÖNORM B4435-2 bzw. Brinch Hansen |
| V | [kN] | Vertikalanteil der resultierenden Kraft |

Kleine Buchstaben

| | | |
|------------------|----------------------|--|
| \bar{q} | [kN/m ²] | effektiver Überlagerungsdruck auf Gründungssohlhöhe |
| a' | [m] | Rechnerische Fundamentlänge lt. DIN 4017 |
| b' | [m] | Rechnerische Fundamentbreite |
| $b_{\gamma,q,c}$ | [-] | Sohlneigungsbeiwerte lt. Brinch Hansen |
| c | [kN/m ²] | Kohäsion des Bodens |
| d | [m] | Einbindetiefe des Fundaments lt. DIN 4017 bzw. ÖNORM B4435-2 |
| $g_{\gamma,q,c}$ | [-] | Geländeneigungsbeiwerte lt. ÖNORM B4435-2 bzw. Brinch Hansen |
| $i_{b,d,c}$ | [-] | Lastneigungsbeiwerte lt. DIN 4017 |
| $i_{\gamma,q,c}$ | [-] | Lastneigungsbeiwerte lt. ÖNORM B4435-2 bzw. Brinch Hansen |

| | | |
|------------------|-----|--|
| l' | [m] | Rechnerische Fundamentlänge lt. ÖNORM B4453-2 bzw. Brinch Hansen |
| $m/m_{a,b}$ | [-] | Faktoren für die Berechnung der Lastneigungsbeiwerte lt. DIN 4017 bzw. ÖNORM B4435-2 |
| r | [m] | Radiuskoordinate der Übergangszone |
| $s_{\gamma,q,c}$ | [-] | Formbeiwerte lt. ÖNORM B4453-2 bzw. Brinch Hansen |
| t | [m] | Einbindetiefe des Fundaments lt. Brinch Hansen |
| $t_{\gamma,q,c}$ | [-] | Sohlneigungsbeiwerte lt. ÖNORM B4435-2 |

Griechische Buchstaben

| | | |
|-------------------|----------------------|--|
| $\bar{\gamma}$ | [kN/m ³] | Wichte des Bodens unterhalb der Gründungssohle lt. Brinch Hansen |
| α | [°] | Sohlneigungswinkel lt. ÖNORM B4435-2 bzw. DIN 4017 |
| β | [°] | Geländeneigungswinkel |
| γ'_1 | [kN/m ³] | Wichte des Bodens unterhalb der Gründungssohle lt. DIN 4017 |
| γ'_2 | [kN/m ³] | Wichte des Bodens oberhalb der Gründungssohle lt. DIN 4017 |
| γ'_o | [kN/m ³] | Wichte des Bodens oberhalb der Gründungssohle lt. ÖNORM B4435-2 |
| γ'_u | [kN/m ³] | Wichte des Bodens unterhalb der Gründungssohle lt. ÖNORM B4435-2 |
| δ | [°] | Lastneigungswinkel lt. DIN 4017 |
| δ_s | [°] | Lastneigungswinkel lt. ÖNORM B4435-2 |
| ϑ | [°] | Neigungswinkel der Gleitfläche auf die Wirkungsrichtung von σ_3 |
| κ | [°] | Lastneigungswinkel für den Horizontalanteil der resultierenden lt. ÖNORM B4435-2 |
| $\lambda_{b,d,c}$ | [-] | Geländeneigungsbeiwerte lt. DIN 4017 |
| ν | [°] | Sohlneigungswinkel lt. Brinch Hansen |
| $\nu_{b,d,c}$ | [-] | Formbeiwerte lt. DIN 4017 |
| $\xi_{b,d,c}$ | [-] | Sohlneigungsbeiwerte lt. DIN 4017 |
| σ' | [kN/m ²] | Effektive Spannung |
| σ_{of} | [kN/m ²] | Streifenfundamentlast |
| σ_1 | [kN/m ²] | Größere Hauptnormalspannung in der aktiven Rankine-Zone |
| σ_3 | [kN/m ²] | Kleinere Hauptnormalspannung in der passiven Rankine-Zone |
| σ_s | [kN/m ²] | Seitliche Bodenauflast |

| | | |
|------------|----------------------|---|
| τ_f | [kN/m ²] | Scherfestigkeit des Bodens |
| φ | [°] | Reibungswinkel des Bodens |
| φ' | [°] | Effektiver Reibungswinkel des Bodens |
| ψ | [°] | Winkelkoordinate der Übergangszone |
| ω | [°] | Lastneigungswinkel für den Horizontalanteil der resultierenden lt. DIN 4017 |

Abkürzungen

| | |
|-------|--------------------------------|
| DIN | Deutsches Institut für Normung |
| ÖNORM | Österreichische Norm |

1 Einleitung

Die Grundbruchberechnung behandelt eines der wichtigsten Standsicherheitsprobleme in der Geotechnik. Ein Gründungskörper muss in der Lage sein die von dem darüberliegenden Bauwerk anfallenden Kräfte ohne Tragfähigkeitsverlust und ohne unzulässige Setzungen in den Untergrund abzuleiten. Kann ein Gründungskörper diesen Anforderungen nicht nachkommen, tritt in dem darunterliegenden Boden ein Versagen bzw. ein sogenannter Grundbruch auf. Der Grundbruch wird in der Geotechnik als eine Überschreitung der Scherfestigkeit des unter dem Fundament liegenden Bodens beschrieben. Damit eine Sicherheit des Bauwerks gegen Grundbruch gewährleistet ist, muss ein entsprechend hoher Grundbruchwiderstand vorhanden sein. Der Grundbruchwiderstand wird aus einer Kombination aus Festigkeitsparametern des Bodens, der Geometrieabmessungen des Fundaments und den dazugehörigen Beiwerten ermittelt. Mit den Beiwerten werden bei der Berechnung des Grundbruchwiderstandes Lastneigungen, Geländeneigungen, Sohlneigungen sowie die Form des Fundaments und die Einbindetiefe berücksichtigt. Der Einfluss der Einbindetiefe wird über die Tiefenbeiwerte in die Tragfähigkeitsformel integriert. In der österreichischen Norm (ÖNORM B4435-2:1999-10-01) und in der deutschen Norm (DIN 4017:2006-03) sind die Tiefenbeiwerte nicht vorgesehen, da sie im Gegensatz zu den anderen Beiwerten explizit zu einer Steigerung der vom Fundament aufnehmbaren Last führen. Im Gegensatz dazu, ist in einigen europäischen Ländern eine rechnerische Ermittlung des Grundbruchwiderstandes mit Berücksichtigung der Tiefenbeiwerte zulässig. Da einige europäische Normen für die Grundbruchberechnung auf den Veröffentlichungen von Brinch Hansen aus den Jahren 1961 und 1970 aufbauen, wurden diese für die Masterarbeit herangezogen.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die analytischen Ansätze der österreichischen und der deutschen Norm für die Berechnung des Grundbruchwiderstandes zu untersuchen und darauffolgend mit den Veröffentlichungen von Brinch Hansen zu vergleichen. Die schon vorhandenen analytischen Ansätze werden erläutert und anhand von Beispielen berechnet. Für die Berechnung wird die Software MS-Excel herangezogen. Darauffolgend sollen die gleichen Beispiele zur Kontrolle mit der analytischen Software GGU-Footing (Version 8) berechnet werden. Dabei soll der Fokus auf den Änderungen der Widerstandskraft der Fundamente in Bezug auf die Tiefenbeiwerte liegen.

2 Theoretische Grundlagen

2.1 Versagen des Bodens

Um eine Bauaufgabe als optimal gelöst zu betrachten, müssen alle auf das Bauwerk anfallenden Lasten durch Fundamente in den Baugrund abgeleitet werden. Unterwirft man ein Fundament einer vertikalen Belastung, kann es zu Setzungen im Baugrund kommen (Abb. 1). Erreicht man die vom Boden maximal aufnehmbare Last, tritt ein Versagenszustand des Bodens auf. In der Geotechnik wird diese als „Grundbruchlast“, und der daraus folgende Versagenszustand als „Grundbruch“ bezeichnet (Abb. 2). (Möller, 2013)

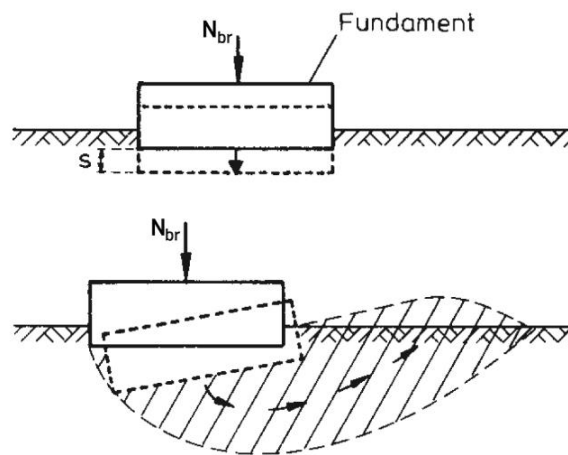


Abb. 1 Setzungen und Grundbruch bei vertikaler Belastung des Fundaments (gemäß (Möller, 2013))

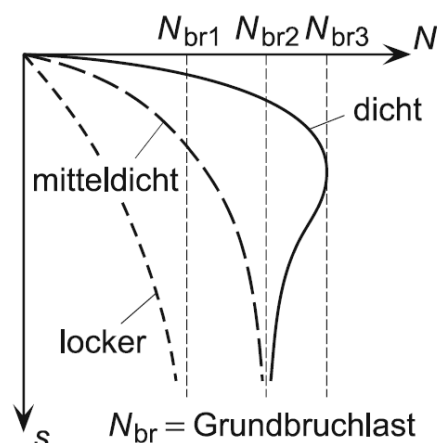


Abb. 2 Lastsetzungsverläufe von Fundamenten unter Vertikalen Lasten (Möller, 2013)

Der Überbelastung zufolge bilden sich im Baugrund Gleitflächen. Der Scherwiderstand im Boden wird in den gebildeten Gleitfugen überschritten (Abb. 3). Das Fundament-Bodenkörper System wird instabil, und der Boden wird seitlich des Gründungskörpers verdrängt. (Möller, 2013)

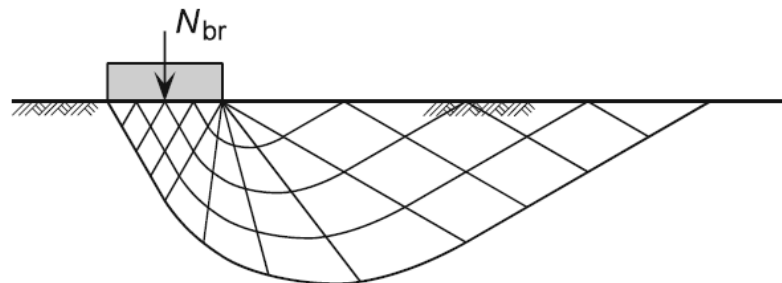


Abb. 3 Gleitflächen beim Grundbruch (Möller, 2013)

Um den Grundbruchwiderstand zu ermitteln, sind Kenntnisse über folgende Parameter erforderlich (Katzenbach, 2014):

- Festigkeit des Bodens (Reibungswinkel φ und Kohäsion c des Bodens)
- Grundwasserverhältnisse
- Geometrische Abmessungen des Fundaments (Länge, Breite und Einbindetiefe)
- Form des Fundaments
- Neigung der Gründungssohle
- Neigung des Geländes
- Einwirkende Lasten sowie dessen Orientierung

2.1.1 Scherfestigkeit des Bodens

Durch die Scherfestigkeit wird die Festigkeit des Bodens beschrieben. Die wesentliche Rolle der Scherfestigkeit im Grundbau wird dadurch gerechtfertigt, dass Kenntnisse über die Scherfestigkeit für etwaige Standsicherheitsprobleme (Tragfähigkeit, Standsicherheit von Böschungen u.a.) zwingend erforderlich sind. Sie wird durch das Bruchkriterium nach Mohr-Coulomb (Abb. 4) beschrieben und ist von der Kohäsion des Bodens und von den Hauptnormalspannungen abhängig. Die Scherfestigkeit τ_f kann mittels folgender Gleichung beschrieben werden (Lang, Amann, Puzrin, & Huder, 2011):

$$\tau_f = c' + \sigma' \cdot \tan \varphi' \quad (1)$$

| | | |
|------------|----------------------|--------------------------------------|
| τ_f | [kN/m ²] | Scherfestigkeit des Bodens |
| σ' | [kN/m ²] | Effektive Spannung |
| c' | [kN/m ²] | Effektive Kohäsion des Bodens |
| φ' | [°] | Effektiver Reibungswinkel des Bodens |

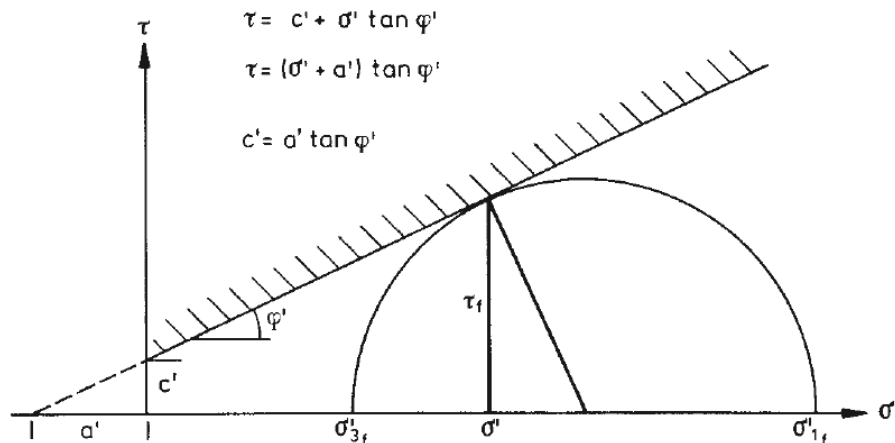


Abb. 4 Mohr'scher Spannungskreis des Bruchzustandes eines Bodens mit Kohäsion (Lang, Amann, Puzrin, & Huder, 2011)

Betrachtet man einen nichtbindigen Boden, kann die Scherfestigkeit τ_f mit folgender Gleichung ausgedrückt werden:

$$\tau_f = \sigma' \cdot \tan \varphi' \quad (2)$$

| | | |
|------------|----------------------|--------------------------------------|
| τ_f | [kN/m ²] | Scherfestigkeit des Bodens |
| σ' | [kN/m ²] | Effektive Spannung |
| φ' | [°] | Effektiver Reibungswinkel des Bodens |

Der Mohr'scher Spannungskreis eines nichtbindigen Bodens kann der Abb. 5 entnommen werden.

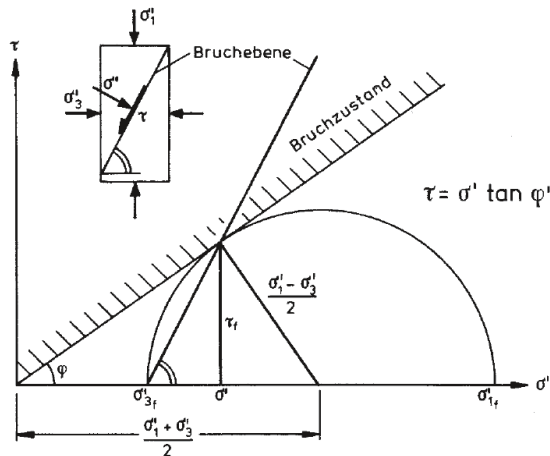


Abb. 5 Mohr'scher Spannungskreis des Bruchzustandes eines kohäsionslosen Bodens (Lang, Amann, Puzrin, & Huder, 2011)

2.2 Plastizitätstheorie von Prandtl

Der in Kapitel 2.1 bereits erwähnte Versagensmechanismus wurde im Laufe der Zeit von mehreren Autoren (Prandtl, Hill u.a.) behandelt. Im europäischen Gebiet wurde für die Anfertigung der Normen für die Grundbruchberechnung die Theorie von Prandtl aus dem Jahr 1920 in Gebrauch genommen. In den folgenden Zeilen wird auf die Theorie von Prandtl näher eingegangen.

2.2.1 Problemstellung

Es wurde ein plastischer Körper, welcher durch eine Streifenfundamentlast σ_{of} als auch durch eine seitliche Bodenauflast σ_s belastet ist, betrachtet (Abb. 6).

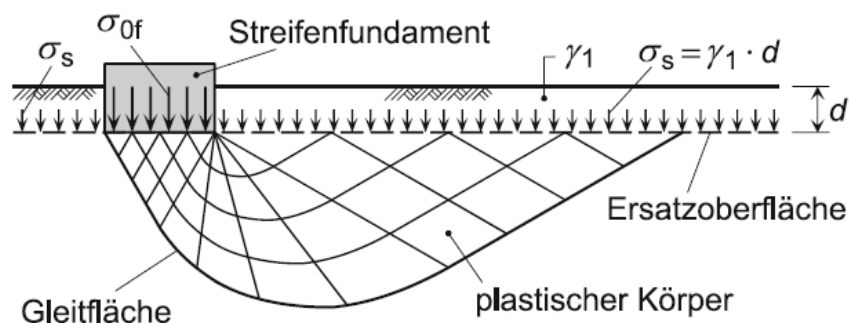


Abb. 6 Durch Streifenfundamentlast σ_{of} und Bodenauflast σ_s belasteter plastischer Körper (Möller, 2013)

Für das in Abb. 6 dargestellte Model wurden von Prandtl folgende Voraussetzungen getroffen:

- Ein ebener Deformationszustand liegt vor
- Eine Begrenzung des plastischen Körpers erfolgt durch die Gleitfläche
- Das Eigengewicht des belasteten Materials unterhalb der Gründungssohle kann vernachlässigt werden
- Das Material unterhalb der Gründungssohle ist homogen und isotrop
- Die Grundbruchfigur ist nach oben durch die Gründungssohle begrenzt
- Das Bruchkriterium ist nach MOHR-COULOMB definiert

Aufgrund der oben genannten Voraussetzungen kann eine genaue Lösung für die Plastizitätstheorie in weiterer Folge betrachtet werden. (Prandtl, 1920)

2.2.2 Grundbruchfigur nach Prandtl

Prandtl definierte eine Grundbruchfigur, die in drei Zonen geteilt werden kann (siehe Abb. 7).

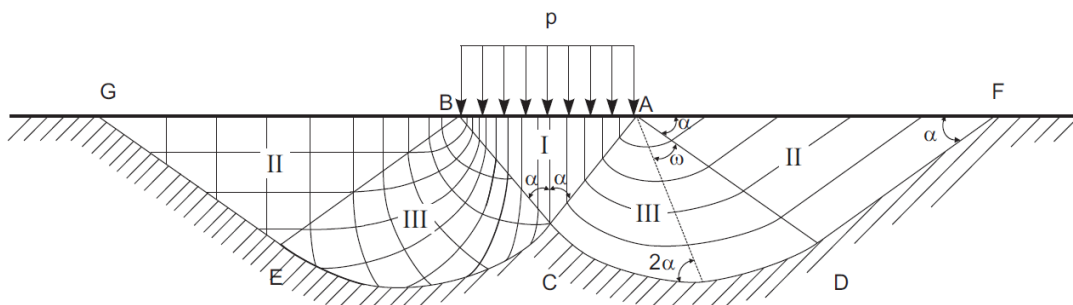


Abb. 7 Grundbruchfigur nach Prandtl (links: Hauptspannungstrajektorien, rechts: Gleitflächen) (Katzenbach, 2014)

Die vom Dreieck ABC umworbene Zone I, auch „aktive Rankine-Zone“ genannt, weist einen gleichförmigen Spannungszustand auf. Die vertikal gerichtete Hauptspannung ist durch die Streifenfundamentlast σ_{of} und in horizontaler Richtung durch den aktiven Erddruck definiert. Gleichartig wie in der Zone I, ist auch in der Zone II (begrenzt durch Dreieck GBE bzw. AFD) ein gleichförmiger Spannungszustand vorhanden. Diese wird als „passive Rankine-Zone“ bezeichnet. In der passiven Rankine-Zone sind die

vertikalen Hauptspannungen vernachlässigbar. Die horizontalen, größeren, Hauptspannungen ergeben sich aus dem Erdwiderstand, wobei das unbeachtete Eigengewicht des Bodens berücksichtigt wird. Im Gegensatz zu den oben beschriebenen Zonen I und II, herrscht in der dritten Zone, Prandtl-Zone, der Grundbruchfigur kein gleichförmiger Spannungszustand. Innerhalb der Prandtl-Zone soll ein stetiger Übergang der Spannungen von der aktiven in die passive Rankine-Zone erfolgen. Dabei werden die in der Zone I vertikal gerichteten Hauptspannungen durch die Transition in horizontale umgewandelt (siehe Abb. 7). (Prandtl, 1920)

2.2.3 Mathematische Erfassung der *Prandtl-Zone*

Für die in Kapitel 2.2.2 beschriebene Übergangszone soll eine Lösung gefunden werden, bei der ein stetiger Übergang der Spannungen von Zone I in Zone II möglich ist. Wie schon im Kapitel 2.2.1 beschrieben, muss die folgende Fließbedingung nach Mohr erfüllt werden (siehe Abb. 8).

$$\sigma_1 - \sigma_3 = 2 \cdot c \cdot \cos(\varphi) + (\sigma_1 + \sigma_3) \cdot \sin(\varphi) \quad (3)$$

| | | |
|------------|----------------------|---|
| σ_1 | [kN/m ²] | größere Hauptnormalspannung in der aktiven Rankine-Zone |
| σ_3 | [kN/m ²] | kleinere Hauptnormalspannung in der passiven Rankine-Zone |
| c | [kN/m ²] | Kohäsion des Bodens |
| φ | [°] | Reibungswinkel des Bodens |

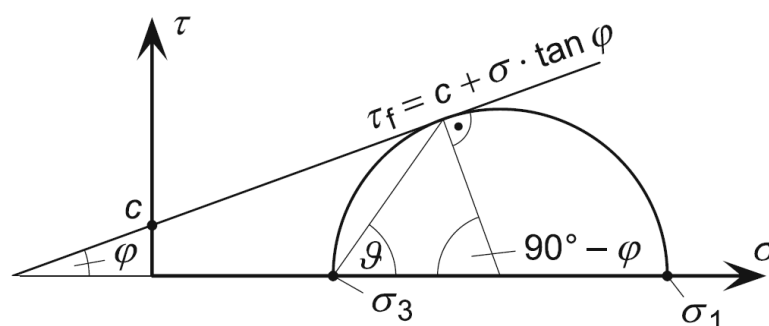


Abb. 8 Mohr'scher Spannungskreis bei bindigem Boden (Möller, 2013)

Aus Abb. 6 ist ersichtlich, dass die Hauptspannung σ_1 der Streifenfundamentlast σ_{of} und die Hauptspannung σ_3 der Bodenauflast σ_s entspricht. Setzt man dies in die Gleichung (3) ein, können σ_1 und σ_3 anhand folgender Gleichungen beschrieben werden.

$$\sigma_1 = \frac{\sigma_s \cdot (1 + \sin(\varphi)) + 2 \cdot c \cdot \cos(\varphi)}{1 - \sin(\varphi)} \quad (4)$$

$$\sigma_3 = \frac{\sigma_{of} \cdot (1 - \sin(\varphi)) - 2 \cdot c \cdot \cos(\varphi)}{1 + \sin(\varphi)} \quad (5)$$

| | | |
|---------------|----------------------|---|
| σ_1 | [kN/m ²] | größere Hauptnormalspannung in der aktiven Rankine-Zone |
| σ_3 | [kN/m ²] | kleinere Hauptnormalspannung in der passiven Rankine-Zone |
| σ_s | [kN/m ²] | seitliche Bodenauflast |
| σ_{of} | [kN/m ²] | Streifenfundamentlast |
| c | [kN/m ²] | Kohäsion des Bodens |
| φ | [°] | Reibungswinkel des Bodens |

Mit dem in Abb. 8 dargestellten Winkel ϑ wird die Neigung der Gleitflächen auf die Wirkungsrichtung der Hauptnormalspannung σ_3 beschrieben. Es ist ebenso zu sehen, dass der Winkel ϑ mit folgender Gleichung definiert werden kann.

$$\vartheta = \frac{180^\circ - (90^\circ - \varphi)}{2} = 45^\circ + \frac{\varphi}{2} \quad (6)$$

| | | |
|-------------|-----|--|
| ϑ | [°] | Neigungswinkel der Gleitfläche auf die Wirkungsrichtung von σ_3 |
| φ | [°] | Reibungswinkel des Bodens |

Unter der Berücksichtigung der in 2.2.1 präsentierten Voraussetzungen wird für die Übergangszone nach einer Funktion für den Spannungsverlauf, die sowohl eine Richtungsänderung als auch eine Größenänderung der Hauptspannungen beschreiben kann, gesucht. Die Hauptspannungen sollten in den jeweiligen Trajektorien konstant bleiben. Um diese Anforderungen zu erfüllen, griff Prandtl auf die *Airy'sche* Spannungsfunktion zurück.

$$\Delta\Delta F = \frac{\partial^4 F}{\partial x^4} + 2 \cdot \frac{\partial^4 F}{\partial x^2 \cdot \partial y^2} + \frac{\partial^4 F}{\partial y^4} = 0 \quad (7)$$

Weiters wurde als Funktion F ein Ansatz mit Zylinderkoordinaten ausgewählt:

$$F = \frac{r^2}{2} \cdot f(\psi) \quad (8)$$

| | | |
|--------|-----|--|
| ψ | [°] | Winkelkoordinate zwischen Bereich II und I |
| r | [m] | Radiuskoordinate zwischen Bereich II und I |
| F | [-] | Spannungsfunktion der Übergangszone |

Die Koordinaten ψ und r sowie der Koordinatenursprung des zylindrischen Koordinatensystems können in der Abb. 9 betrachtet werden.

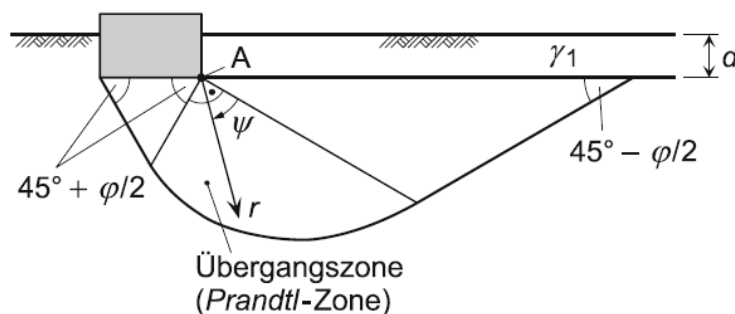


Abb. 9 Koordinaten ψ und r für die Spannungsfunktion in der *Prandtl-Zone* (Möller, 2013)

Mit Hilfe von Zylinderkoordinaten können Gleichungen für die Spannungen wie folgt beschrieben werden

$$\sigma_r = \frac{1}{r^2} \cdot \frac{\partial^2 F}{\partial \omega^2} + \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial F}{\partial r} \quad (9)$$

$$\sigma_t = \frac{\partial^2 F}{\partial r^2} \quad (10)$$

$$\tau = -\frac{\partial}{\partial r} \cdot \left(\frac{1}{r} \cdot \frac{\partial r}{\partial \psi} \right) \quad (11)$$

Als Ergebnis der Differentialgleichung erhalten wir die Gleichung

$$\sigma_{0f} = \sigma_s \cdot \frac{1 + \sin(\varphi)}{1 - \sin(\varphi)} \cdot e^{\pi \cdot \tan(\varphi)} + c \cdot \left(\frac{1 + \sin(\varphi)}{1 - \sin(\varphi)} \cdot e^{\pi \cdot \tan(\varphi)} \right) \cdot \cot(\varphi) \quad (12)$$

| | | |
|---------------|----------------------|--|
| σ_s | [kN/m ²] | seitliche Bodenauflast |
| σ_{0f} | [kN/m ²] | Streifenfundamentlast |
| c | [kN/m ²] | Kohäsion des Bodens |
| φ | [°] | Reibungswinkel des Bodens |
| F | [-] | Spannungsfunktion der Übergangszone |
| ψ | [°] | Winkelkoordinate zwischen Bereich II und I |
| r | [m] | Radiuskoordinate zwischen Bereich II und I |

mit der die Sohlnormalspannung in der Fundamentsohle beschrieben werden kann. Weiters kann diese mittels der Einführung der Tragfähigkeitsbeiwerte

$$N_d = \frac{1 + \sin(\varphi)}{1 - \sin(\varphi)} \cdot e^{\pi \cdot \tan(\varphi)} \quad (13)$$

$$N_c = \left(\frac{1 + \sin(\varphi)}{1 - \sin(\varphi)} \cdot e^{\pi \cdot \tan(\varphi)} - 1 \right) \cdot \cot(\varphi) \quad (14)$$

wie folgt umgeformt werden:

$$\sigma_{0f} = \gamma_1 \cdot d \cdot N_d + c \cdot N_c \quad (15)$$

| | | |
|---------------|----------------------|--|
| N_d | [-] | Tragfähigkeitsbeiwert für den Einfluss der Einbindetiefe |
| N_c | [-] | Tragfähigkeitsbeiwert für den Einfluss der Kohäsion |
| σ_s | [kN/m ²] | seitliche Bodenauflast |
| σ_{0f} | [kN/m ²] | Streifenfundamentlast |
| c | [kN/m ²] | Kohäsion des Bodens |
| φ | [°] | Reibungswinkel des Bodens |

Die Gleichung (15) stellt die Grundbruchgleichung nach Prandtl dar. (Möller, 2013)
(Katzenbach, 2014)

2.3 Die erweiterte Theorie nach Terzaghi/Buisman

Die in 2.2 vorgestellte Theorie von Prandtl wurde für ein gewichtloses Material aufgestellt. Allerdings konnte diese in solcher Form in der Bodenmechanik nicht verwendet werden, da ein gewichtloser Boden in der Natur nicht vorkommt. Aus diesem Grund wurde die Theorie von Terzaghi und Buisman, jedoch unabhängig voneinander, hinsichtlich der Wichte des Bodens unterhalb der Gründungssohle erweitert. Dabei wurde die schon in 2.2.2 beschriebene Grundbruchfigur nach Prandtl in Betracht gezogen.

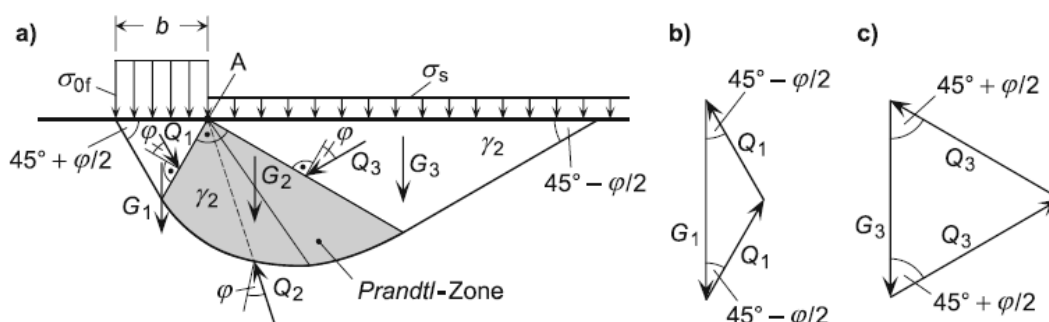


Abb. 10 a) Durch Streifenfundamentlast σ_{0f} und σ_s Bodenlast belasteter plastischer Körper
 b) Kräfteck zum Gleichgewicht bei Eigenlast der aktiven Rankine-Zone
 c) Kräfteck zum Gleichgewicht bei Eigenlast der passiven Rankine-Zone
 (Möller, 2013)

Wird ein Momentengleichgewicht um den Spiralpol A (Abb. 10) der logarithmischen Spirale in der Prandtl-Zone aufgestellt, muss die folgende Gleichgewichtsbedingung

$$\sum M_A = 0 \Rightarrow \frac{\sigma_{0f} \cdot b^2}{2} + M_1 - M_2 - M_3 = 0 \quad (16)$$

| | | |
|---------------|----------------------|--|
| σ_{0f} | [kN/m ²] | Streifenfundamentlast |
| b | [m] | Fundamentbreite |
| M_1 | [kNm/m] | Moment infolge des Bodengewichtes in der aktiven Zone |
| M_2 | [kNm/m] | Moment infolge des Bodengewichtes in der Übergangszone |
| M_3 | [kNm/m] | Moment infolge des Bodengewichtes in der passiven Zone |

erfüllt werden. Löst man Gleichung (16) nach σ_{0f} ergibt sich

$$\sigma_{0f} = 0 \Rightarrow \frac{M_2 + M_3 - M_1}{b^2} = \gamma_2 \cdot b \cdot N_b \quad (17)$$

| | | |
|---------------|----------------------|--|
| σ_{0f} | [kN/m ²] | Streifenfundamentlast |
| γ_2 | [kN/m ³] | Wichte des Bodens unterhalb der Gründungssohle |

| | | |
|-------|---------|--|
| N_b | [-] | Tragfähigkeitsbeiwert für den Einfluss der Fundamentbreite |
| M_1 | [kNm/m] | Moment infolge des Bodengewichtes in der aktiven Zone |
| M_2 | [kNm/m] | Moment infolge des Bodengewichtes in der Übergangszone |
| M_3 | [kNm/m] | Moment infolge des Bodengewichtes in der passiven Zone |

wobei N_b den Tragfähigkeitsbeiwert für den Einfluss der Gründungsbreite b darstellt. Der Tragfähigkeitsbeiwert N_b kann mit folgender Gleichung beschrieben werden:

$$N_b = (N_d - 1) \cdot \tan(\varphi) \quad (18)$$

| | | |
|-----------|-----|--|
| N_b | [-] | Tragfähigkeitsbeiwert für den Einfluss der Fundamentbreite |
| N_d | [-] | Tragfähigkeitsbeiwert für den Einfluss der Einbindetiefe |
| φ | [°] | Reibungswinkel des Bodens |

Die in 2.2.3 vorgestellte Grundbruchgleichung nach *Prandtl* wird mit der Gleichung (17) ergänzt, somit nimmt die erweiterte Grundbruchgleichung folgende Form an (Möller, 2013):

$$\sigma_{0f} = \gamma_1 \cdot d \cdot N_d + c \cdot N_c + \gamma_2 \cdot b \cdot N_b \quad (19)$$

| | | |
|---------------|----------------------|--|
| σ_{0f} | [kN/m ²] | Streifenfundamentlast |
| d | [m] | Einbindetiefe des Fundaments |
| b | [m] | Fundamentbreite |
| γ_1 | [kN/m ³] | Wichte des Bodens oberhalb der Gründungssohle |
| γ_2 | [kN/m ³] | Wichte des Bodens unterhalb der Gründungssohle |
| c | [kN/m ²] | Kohäsion des Bodens |
| N_d | [-] | Tragfähigkeitsbeiwert für den Einfluss der Einbindetiefe |
| N_c | [-] | Tragfähigkeitsbeiwert für den Einfluss der Kohäsion |
| N_b | [-] | Tragfähigkeitsbeiwert für den Einfluss der Fundamentbreite |

Es ist zu beachten, dass die oben angeführte dreigliederige Gleichung nur unter bestimmten Voraussetzungen gültig ist:

- der Gründungskörper ist ein unendlich langes Streifenfundament
- die Gründungssohle des Fundaments ist horizontal
- die Geländeoberkante ist horizontal
- der Lastangriffspunkt liegt in der Mitte des Fundaments

- die Last ist vertikal
- der Boden ist isotrop und homogen
- Scherwiderstand oberhalb der Gründungssohle wird nicht berücksichtigt

Eine Ausgangssituation, die den oben angeführten Randbedingungen nachkommt, ist in der Praxis aufgrund der Besonderheiten jedes Projektes, in der Regel nicht vorhanden. Diesem „Sonderfall“ gegenüber können folgende Abweichungen vorhanden sein:

- exzentrisch angreifende resultierende Last
- geneigte resultierende Last
- inhomogener Boden
- geneigtes Gelände oberhalb der Gründungssohle
- geneigte Sohle des Fundaments
- Form des Fundaments

Zur Erfassung dieser Abweichungen wurde die Grundbruchgleichung mittels Korrekturbeiwerten ergänzt. In der Literatur kann folgende Aufteilung der Beiwerte gefunden werden:

- Tiefenbeiwerte
- Lastneigungsbeiwerte
- Geländeneigungsbeiwerte
- Sohlneigungsbeiwerte
- Formbeiwerte

Die Korrekturbeiwerte wurden von verschiedenen Autoren empirisch mittels Großversuchen ermittelt. Daher weichen diese auch, abhängig vom Autor, stark ab. In den folgenden Abschnitten soll auf die Unterschiede sowie die Berechnungen der jeweiligen Beiwerte innerhalb der betrachteten Normen näher eingegangen werden.

3 Analytische Ansätze der Grundbruchberechnung

3.1 Grundbruchberechnung nach ÖNORM B 4435-2:1999-10-01

Die Berechnung des Grundbruchwiderstandes in der österreichischen Norm beruht auf der erweiterten Plastizitätstheorie nach Terzaghi/Buisman. Der Grundbruchwiderstand kann lt. ÖNORM mit folgender dreigliedriger Gleichung analytisch berechnet werden.

$$Q_f = A'(\gamma'_u \cdot b' \cdot N_\gamma + \gamma'_o \cdot t \cdot N_q + c \cdot N_c) \quad (20)$$

| | | |
|------------------|----------------------|--|
| Q_f | [kN] | Grundbruchlast |
| A' | [m ²] | Rechnerische Fläche des Fundaments |
| b' | [m] | Rechnerische Fundamentbreite |
| t | [m] | Gründungstiefe des Fundaments |
| c | [kN/m ²] | Kohäsion des Bodens |
| γ'_u | [kN/m ³] | Wichte des Bodens unterhalb der Gründungssohle |
| γ'_o | [kN/m ³] | Wichte des Bodens oberhalb der Gründungssohle |
| $N_{\gamma,q,c}$ | [-] | Tragfähigkeitsbeiwerte der Grundbruchgleichung |

Die obenliegende Gleichung ist in der ÖNORM ausschließlich für den dränierten Zustand (Endzustand) gültig. Abweichungen von dem Grundfall werden durch empirisch bestimmte Beiwerte, die in die Tragfähigkeitsbeiwerte implementiert wurden, berücksichtigt.

3.1.1 Tragfähigkeitsbeiwerte nach ÖNORM B 4435-2:1999-10-01

Die Tragfähigkeitsbeiwerte in (20) setzen sich wie folgt aus den Beiwerten für den Grundfall und den Korrekturbeiwerten, die die geometrischen Abmessungen des Gründungskörpers, Lastneigung und Geländegegebenheiten berücksichtigen, zusammen.

$$N_\gamma = N_{\gamma'0} \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot t_\gamma \cdot s_\gamma \quad (21)$$

$$N_q = N_{q'0} \cdot i_q \cdot g_q \cdot t_q \cdot s_q \quad (22)$$

$$N_c = \cot \varphi \cdot \left(N_{c'0} \cdot i_c \cdot g_c \cdot t_c - \frac{1}{\sin \alpha \cdot \cos \delta_s} \right) \cdot s_c \quad (23)$$

| | | |
|--------------------|-----|----------------------------|
| $N_{\gamma,q,c,0}$ | [-] | Beiwerte für den Grundfall |
| $s_{\gamma,q,c}$ | [-] | Formbeiwerte |
| $i_{\gamma,q,c}$ | [-] | Lastneigungsbeiwerte |
| $t_{\gamma,q,c}$ | [-] | Sohlneigungsbeiwerte |
| $g_{\gamma,q,c}$ | [-] | Geländeneigungsbeiwerte |
| α | [°] | Neigung der Gründungssohle |
| δ_s | [°] | Lastneigung |

Für den Grundfall ($\alpha=\beta=\delta_s=0$) wurden die Tragfähigkeitsbeiwerte direkt von Terzaghi übernommen und in die Norm implementiert.

$$N_{\gamma,0} = (N_{q,0} - 1) \cdot \tan \varphi \quad (24)$$

$$N_{q,0} = \frac{1 + \sin \varphi}{1 - \sin \varphi} \cdot e^{\pi \tan \varphi} \quad (25)$$

$$N_{c,0} = (N_{q,0} - 1) \cdot \cot \varphi \quad (26)$$

| | | |
|----------------|-----|--|
| $N_{\gamma,0}$ | [-] | Tragfähigkeitsbeiwert für den Einfluss der Fundamentbreite |
| $N_{d,0}$ | [-] | Tragfähigkeitsbeiwert für den Einfluss der Einbindetiefe |
| $N_{c,0}$ | [-] | Tragfähigkeitsbeiwert für den Einfluss der Kohäsion |
| φ | [°] | Reibungswinkel des Bodens |

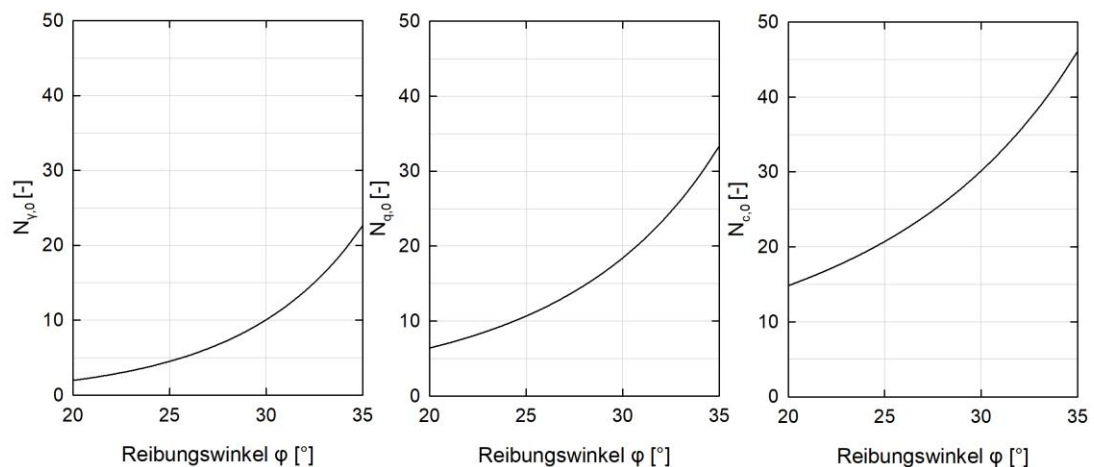


Abb. 11 Tragfähigkeitsbeiwerte für den Grundfall (ÖNORM 4435-2, 1999)

In Abb. 11 ist der Zusammenhang zwischen den Tragfähigkeitsparametern und den Reibungswinkeln dargestellt.

3.1.2 Formbeiwerte nach ÖNORM B4435-2:1999-10-01

In der ÖNORM werden mit den Formbeiwerten die geometrischen Abmessungen in der Grundrissebene in die Berechnung integriert. Die Einbindetiefe des Gründungskörpers hat keinen Einfluss auf die Größe der Formbeiwerte. Eine Differenzierung zwischen Einzel- und Streifenfundamenten als auch eine Unterscheidung aufgrund der tatsächlichen Grundrissform (Kreis, Quadrat, Rechteck) mittels der Formbeiwerte ist in der ÖNORM nicht vorhanden. Maßgebend für die Bestimmung der Korrekturbeiwerte infolge der Fundamentform ist das Seitenverhältnis l'/b' .

Für $l'/b' \geq 5$ gilt:

$$s_\gamma = s_q = s_c = 1,0 \quad (27)$$

Für $l'/b' < 5$ gilt:

$$s_\gamma = 1 - 0,3 \frac{b'}{l'} \quad (28)$$

$$s_q = 1 + \frac{b'}{l'} \sin \varphi \quad (29)$$

$$s_c = \frac{N_{q,0} \cdot s_q - 1}{N_{q,0} - 1} \quad (30)$$

| | | |
|------------|-----|--|
| s_γ | [-] | Formbeiwert für den Einfluss der Fundamentbreite |
| s_q | [-] | Formbeiwert für den Einfluss der Einbindetiefe |
| s_c | [-] | Formbeiwert für den Einfluss der Kohäsion |
| l' | [m] | Rechnerische Fundamentlänge |
| b' | [m] | Rechnerische Fundamentbreite |
| φ | [°] | Reibungswinkel des Bodens |

Die Formbeiwerte haben im Breitenglied der Grundbruchgleichung eine Reduzierung des Widerstandes zufolge (Gl.28). Andererseits resultiert die Implementierung der Formbeiwerte sowohl im Tiefen- als auch im Kohäsionsglied mit einer Erhöhung der Grundbruchlast.

3.1.3 Lastneigungsbeiwerte nach ÖNORM B4435-2:1999-10-01

Ist die auf das Fundament wirkende resultierende Kraft in Bezug auf die senkrechte der Sohlfläche schräg gerichtet, erfolgt die Erfassung deren Einflusses über die Lastneigungsbeiwerte. Mit den Lastneigungsbeiwerten wird nicht nur die Schrägstellung der Vertikalkomponente der resultierenden gegenüber der Lotrechten, sondern auch die Schrägstellung des horizontalen Anteiles in der Grundrissebene einberechnet. Die Schrägstellung der Vertikalkomponente der resultierenden Kraft spiegelt sich unmittelbar in einer Änderung der Grundbruchfigur wieder. Diesbezüglich wurde innerhalb der ÖNORM eine Vorzeichenkonvention eingeführt, die der Unterscheidung des Verhaltens der Grundbruchfigur infolge eines positiven bzw. negativen Lastneigungswinkels dient (Abb. 12).

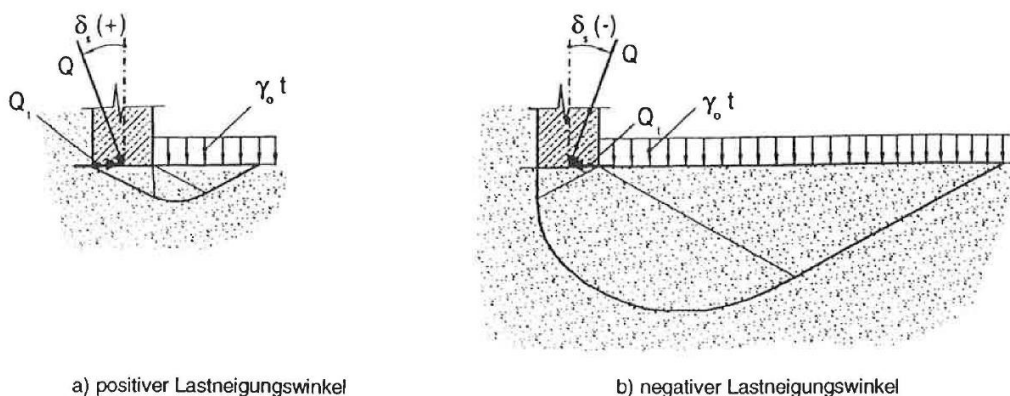


Abb. 12 Vorzeichenregulierung für den Lastneigungswinkel δ_s (ÖNORM 4435-2, 1999)

Der Winkel δ_s gilt als positiv falls die Wirkungsrichtung der horizontalen Komponente mit der Gleitrichtung des dazugehörigen Gleitkörpers übereinstimmt. Bei einem negativen Winkel δ_s verschiebt sich der Gleitkörper in die entgegengesetzte Richtung. Bei einem positiven Winkel verringert sich der Gleitkörper, beim negativen wird der Gleitkörper größer (Abb. 12). Die Berechnung mit einem negativen Winkel ist nur in speziellen Situationen erforderlich (z.B. verschiedene Einbindetiefen). Für die eindeutige Feststellung des maßgebenden Falles sollten Berechnungen mit beiden Winkeln durchgeführt werden. Der Winkel κ beschreibt den Winkel zwischen der Horizontalkomponente Q_h und der Gleitrichtung des Gleitkörpers und wird als zusätzlicher Parameter für die Bestimmung der Lastneigungsbeiwerte betrachtet.

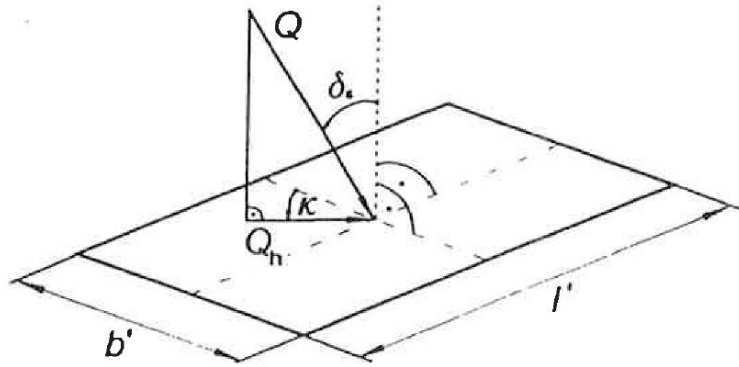


Abb. 13 Schräg angreifender Sohldruck (ÖNORM 4435-2, 1999)

Für $\delta_s \geq 0$ gilt:

$$i_\gamma(\delta_s \geq 0) = (1 - \delta_s)^{3,7-m} \quad (31)$$

$$i_q(\delta_s \geq 0) = (1 - \delta_s)^{2-m} \quad (32)$$

$$i_c = i_q \quad (33)$$

Für $\delta_s \leq 0$ gilt:

$$i_\gamma(\delta_s \leq 0) = (1 - 2,27\delta_s)^{0,64+1,63\varphi} \quad (34)$$

$$i_q(\delta_s \leq 0) = (1 - 1,4\delta_s)^{0,03+2,3\varphi} \quad (35)$$

$$i_c = i_q \quad (36)$$

mit

$$m = 0,5 \frac{b'}{l'} + \left(1 - \frac{b'}{l'}\right) \frac{\kappa}{0,5\pi} \quad (37)$$

| | | |
|------------|-----|--|
| i_γ | [-] | Lastneigungsbeiwert für den Einfluss der Fundamentbreite |
| i_q | [-] | Lastneigungsbeiwert für den Einfluss der Einbindetiefe |
| i_c | [-] | Lastneigungsbeiwert für den Einfluss der Kohäsion |
| l' | [m] | Rechnerische Fundamentlänge |
| b' | [m] | Rechnerische Fundamentbreite |
| φ | [°] | Reibungswinkel des Bodens |
| δ_s | [-] | Lastneigungswinkel für den Vertikalanteil der resultierenden |
| κ | [-] | Lastneigungswinkel für den Horizontalanteil der resultierenden |
| m | [-] | Faktor für die Berechnung der Lastneigungswerte |

Anmerkung: Die Gleichungen (34) und (35) sind gültig nur wenn $\kappa=0$ ist. Die Winkel sind im Bogenmaß zu rechnen.

3.1.4 Geländeneigungsbeiwerte nach ÖNORM B4435-2:1999-10-01

Eine weitere Gegebenheit, die bei der Grundbruchberechnung nach ÖNORM in Betracht gezogen werden muss, ist die Geländeneigung. Werden Gründungskörper in oder am Rand einer Böschung hergestellt, wird die Tragfähigkeit bei allen drei Gliedern reduziert. Die Geländeneigungsbeiwerte hängen vom Reibungswinkel φ und dem Geländeneigungswinkel β ab (Abb. 14).

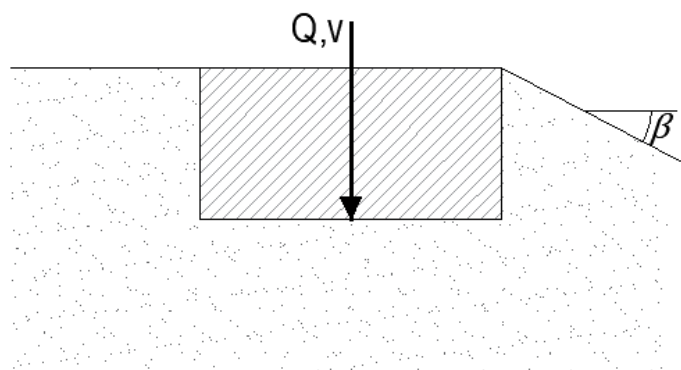


Abb. 14 Geländeneigungswinkel β

Die Geländeneigungsbeiwerte können lt. ÖNORM wie folgt berechnet werden:

$$g_{\gamma} = (1 - \beta)^{3,7} \quad (38)$$

$$g_q = (1 - \beta)^2 \quad (39)$$

$$g_c = e^{-2\beta \cdot \tan \varphi} \quad (40)$$

| | | |
|--------------|-----|---|
| g_{γ} | [-] | Geländeneigungsbeiwert für den Einfluss der Fundamentbreite |
| g_q | [-] | Geländeneigungsbeiwert für den Einfluss der Einbindetiefe |
| g_c | [-] | Geländeneigungsbeiwert für den Einfluss der Kohäsion |
| φ | [°] | Reibungswinkel des Bodens |
| β | [°] | Geländeneigungswinkel |

Anmerkung: Der Winkel β ist in Bogenmaß einzusetzen.

3.1.5 Sohlneigungsbeiwerte nach ÖNORM B 4435-2:1999-10-01

Mit den Sohlneigungsbeiwerten wird eine Neigung der Sohle in die Berechnung des Grundbruchwiderstandes einkalkuliert. Sie hängen vom Sohlneigungswinkel α und dem Reibungswinkel φ ab. Je nachdem ob der Winkel α positiv oder negativ ist (Abb. 15), resultieren die Beiwerte mit einer Erhöhung oder Verringerung der Tragfähigkeit.

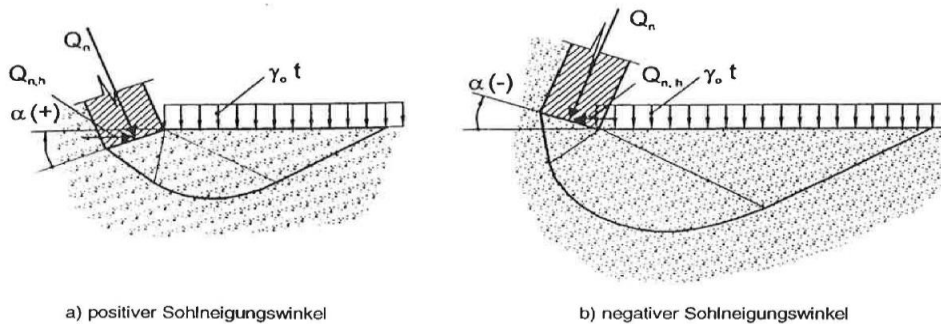


Abb. 15 Vorzeichenregelung für den Sohlneigungswinkel α (ÖNORM 4435-2, 1999)

Im Gegensatz zu den Lastneigungsbeiwerten werden die Sohlneigungsbeiwerte bei einem positiven sowie bei einem negativen Sohlneigungswinkel mit denselben Formeln wie folgt berechnet:

$$t_\gamma = (1 + 0,52\alpha)^{1,5-7,9\varphi} \quad (41)$$

$$t_q = \frac{e^{-2\alpha \tan \varphi}}{\cos \alpha} \quad (42)$$

$$t_c = t_q \quad (43)$$

| | | |
|------------|-----|--|
| t_γ | [-] | Sohlneigungsbeiwert für den Einfluss der Fundamentbreite |
| t_q | [-] | Sohlneigungsbeiwert für den Einfluss der Einbindetiefe |
| t_c | [-] | Sohlneigungsbeiwert für den Einfluss der Kohäsion |
| φ | [°] | Reibungswinkel des Bodens |
| α | [°] | Sohlneigungswinkel |

Anmerkung: Für die Berechnung sind die Winkel im Bogenmaß mit dem lt. Abb. 15 entsprechendem Vorzeichen einzusetzen

Eine Berücksichtigung der Scherfestigkeit oberhalb der Gründungssohle mittels Tiefenbeiwerten ist in der ÖNORM B4435-2 nicht vorgesehen!

3.2 Grundbruchberechnung nach DIN 4017:2006-03

Gleichartig wie bei der ÖNORM B 4435-2, hat sich auch bei der deutschen Norm DIN 4017 der analytische Ansatz für die Berechnung des Grundbruchwiderstandes nach Terzaghi/Buisman etabliert. Jedoch erweisen sich geringfügige Unterschiede gegenüber der ÖNORM, die vorwiegend in der Kalkulation der Korrekturbeiwerte zu finden sind. Der Grundbruchwiderstand kann nach der DIN 4017 wie folgt ermittelt werden:

$$R_{n,k} = a' \cdot b' (\gamma'_2 \cdot b' \cdot N_b + \gamma'_1 \cdot d \cdot N_d + c \cdot N_c) \quad (44)$$

| | | |
|-------------|----------------------|--|
| $R_{n,k}$ | [kN] | Charakteristische Grundbruchlast |
| a' | [m ²] | Rechnerische Fundamentlänge |
| b' | [m] | Rechnerische Fundamentbreite |
| d | [m] | Einbindetiefe des Fundaments |
| c | [kN/m ²] | Kohäsion des Bodens |
| γ'_1 | [kN/m ³] | Wichte des Bodens unterhalb der Gründungssohle |
| γ'_2 | [kN/m ³] | Wichte des Bodens oberhalb der Gründungssohle |
| $N_{b,d,c}$ | [-] | Tragfähigkeitsbeiwerte der Grundbruchgleichung |

3.2.1 Tragfähigkeitsbeiwerte nach DIN 4017:2006-03

Die Tragfähigkeitsbeiwerte lt. DIN 4017 setzen sich aus den Grundfallbeiwerten und den Korrekturbeiwerten zusammen. Der Unterschied gegenüber der ÖNORM ist ausschließlich im Kohäsionsglied (Gl. 47) bemerkbar. In der DIN wird der Beiwert für den Grundfall mit den Korrekturbeiwerten multipliziert, wobei in der ÖNORM das Produkt zwischen dem Grundfallbeiwert und den Korrekturbeiwerten vorerst abgemindert und danach mit dem Formbeiwert multipliziert wird (Gl. 23)

$$N_b = N_{b,0} \cdot \nu_b \cdot i_b \cdot \nu_b \cdot \xi_b \quad (45)$$

$$N_d = N_{d,0} \cdot \nu_d \cdot i_d \cdot \nu_d \cdot \xi_d \quad (46)$$

$$N_c = N_{c,0} \cdot \nu_c \cdot i_c \cdot \nu_c \cdot \xi_c \quad (47)$$

| | | |
|-------------------|-----|----------------------------|
| $N_{b,d,c,0}$ | [-] | Beiwerte für den Grundfall |
| $\nu_{b,d,c}$ | [-] | Formbeiwerte |
| $i_{b,d,c}$ | [-] | Lastneigungsbeiwerte |
| $\xi_{b,d,c}$ | [-] | Sohlneigungsbeiwerte |
| $\lambda_{b,d,c}$ | [-] | Geländeneigungsbeiwerte |

Bei den Beiwerten für den Grundfall gibt es im Gegensatz zu der ÖNORM keine Unterschiede, abgesehen von der Notation. Die Berechnung sowie deren Abhängigkeit vom Reibungswinkel wurden aus Vollständigkeitsgründen hier erneut vorgelegt (siehe Abb. 16).

$$N_{b,0} = (N_{d,0} - 1) \cdot \tan \varphi \quad (48)$$

$$N_{d,0} = \tan^2 \left(45 + \frac{\varphi}{2} \right) \cdot e^{\pi \tan \varphi} \quad (49)$$

$$N_{c,0} = \frac{(N_{d,0} - 1)}{\tan(\varphi)} \quad (50)$$

| | | |
|-----------|-----|--|
| $N_{b,0}$ | [-] | Tragfähigkeitsbeiwert für den Einfluss der Fundamentbreite |
| $N_{d,0}$ | [-] | Tragfähigkeitsbeiwert für den Einfluss der Einbindetiefe |
| $N_{c,0}$ | [-] | Tragfähigkeitsbeiwert für den Einfluss der Kohäsion |
| φ | [°] | Reibungswinkel des Bodens |

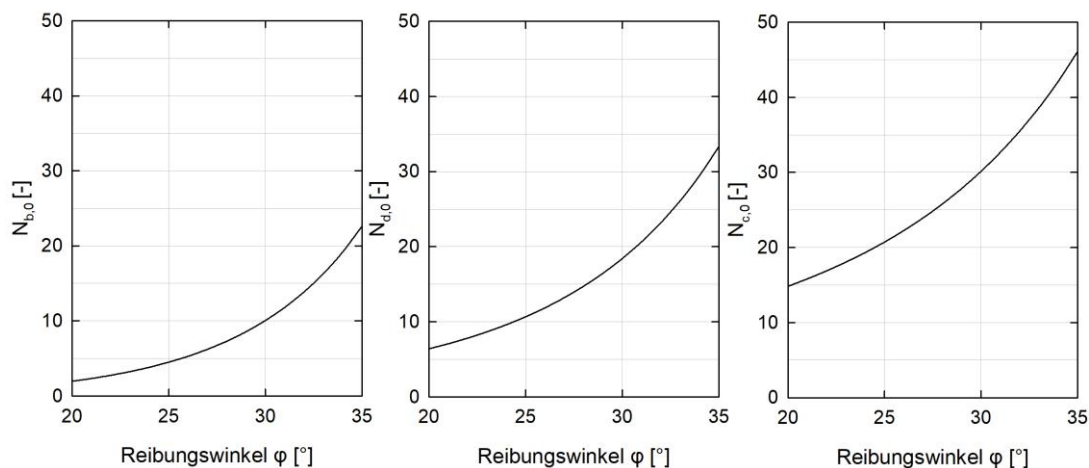


Abb. 16 Tragfähigkeitsbeiwerte für den Grundfall (DIN 4017, 2006)

Anmerkung: Andere Formulierung des Ausdruckes für den Grundfallbeiwert des Tiefengliedes $N_{d,0}$ (Gl.49) als in der ÖNORM (Gl.25). Die Ergebnisse sind trotz der differierenden Formulierung identisch.

3.2.2 Formbeiwerte nach DIN 4017:2006-03

Abweichend von der ÖNORM (3.1.2) ist in der DIN eine Unterscheidung der Formbeiwerte sowohl infolge der Fundamentart (Streifen bzw. Einzelfundament) als auch infolge der tatsächlichen Grundrissform (Rechteck, Quadrat oder Kreis) vorhanden.

Somit ergeben sich laut DIN 4017 folgende Formbeiwerte für:

Streifenfundamente

$$v_b = v_d = v_c = 1,0 \quad (51)$$

Einzelfundament Rechteck

$$v_b = 1 - 0,3 \frac{b'}{a'} \quad (52)$$

$$v_d = 1 + \frac{b'}{a'} \sin \varphi \quad (53)$$

$$v_c = \frac{N_{d,0} \cdot v_d - 1}{N_{d,0} - 1} \quad (54)$$

Einzelfundament Quadrat/Kreis

$$v_b = 0,7 \quad (55)$$

$$v_d = 1 + \sin \varphi \quad (56)$$

$$v_c = \frac{N_{d,0} \cdot v_d - 1}{N_{d,0} - 1} \quad (57)$$

| | | |
|-----------|-------------------|--|
| v_b | [-] | Formbeiwert für den Einfluss der Fundamentbreite |
| v_d | [-] | Formbeiwert für den Einfluss der Einbindetiefe |
| v_c | [-] | Formbeiwert für den Einfluss der Kohäsion |
| a' | [m ²] | Rechnerische Fundamentlänge |
| b' | [m] | Rechnerische Fundamentbreite |
| φ | [°] | Reibungswinkel des Bodens |
| $N_{d,0}$ | [-] | Tragfähigkeitsbeiwert für den Einfluss der Einbindetiefe |

3.2.3 Lastneigungsbeiwerte nach DIN 4017:2006-03

Auch in der DIN 4017 wurden Lastneigungsbeiwerte zur Erfassung einer schräg auf das Fundament wirkenden resultierenden eingeführt. Übereinstimmend mit der ÖNORM (Abschnitt 3.1.3), wird auch in der deutschen Norm zwischen einem positiven und negativen Winkel differenziert. In Abb. 17 ist zu erkennen, dass die Vorzeichenkonvention der DIN mit der von der ÖNORM übereinstimmt.

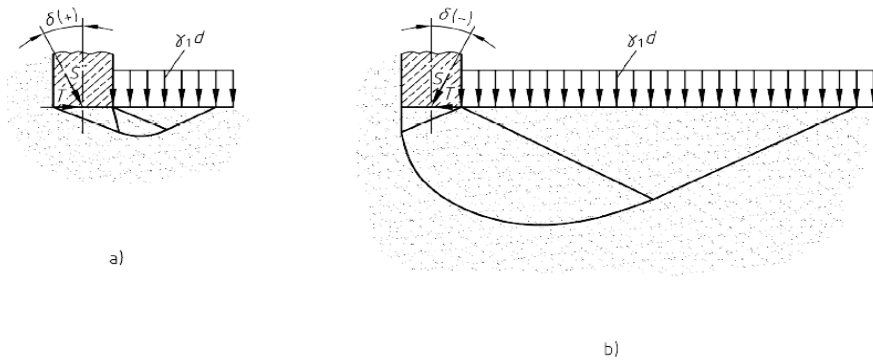


Abb. 17 Vorzeichenvereinbarung für den Lastneigungswinkel (DIN 4017, 2006)
a) Positiver Winkel
b) Negativer Winkel

In der Grundrissebene ist der Winkel ω (Abb. 13) jedoch anders als der Winkel κ (Abb. 13) in der ÖNORM definiert.

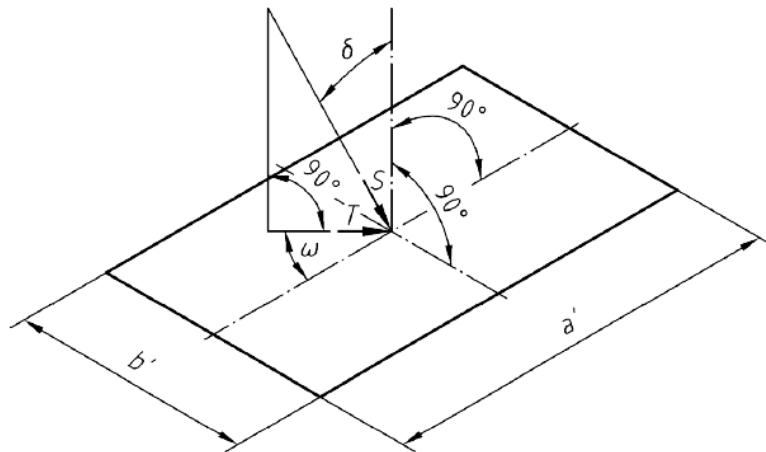


Abb. 18 Zur Lotrechten und zu den Seiten der Lastfläche schräg angreifende Last (DIN 4017, 2006)

Für die zwei Winkel ergibt sich folgende Beziehung:

$$\omega - 90^\circ = \kappa \quad (58)$$

ω [-] Lastneigungswinkel für den Horizontalanteil der resultierenden
(it. DIN 4017)

κ [-] Lastneigungswinkel für den Horizontalanteil der resultierenden
(it. ÖNORM B 4435-2)

Die Lastneigungsbeiwerte lassen sich laut DIN 4017 wie folgt berechnen

Für $\delta > 0$ gilt:

$$i_b = (1 - \tan\delta)^{m+1} \quad (59)$$

$$i_d = (1 - \tan\delta)^m \quad (60)$$

$$i_c = \frac{i_d \cdot N_{d,0} - 1}{N_{d,0} - 1} \quad (61)$$

Für $\delta < 0$ gilt:

$$i_b = (1 - 0,04 \cdot \delta)^{(0,64+0,028 \cdot \varphi)} \quad (62)$$

$$i_d = (1 - 0,0244 \cdot \delta)^{(0,03+0,04 \cdot \varphi)} \quad (63)$$

$$i_c = \frac{i_d \cdot N_{d,0} - 1}{N_{d,0} - 1} \quad (64)$$

Der Faktor m ergibt sich zu

$$m = m_a \cdot \cos^2\omega + m_b \cdot \sin^2\omega \quad (65)$$

mit

$$m_a = (2 + a'/b')/(1 + a'/b') ; m_b = (2 + b'/a')/(1 + b'/a') \quad (66)$$

| | | |
|-----------|-------------------|--|
| i_b | [-] | Lastneigungsbeiwert für den Einfluss der Fundamentbreite |
| i_d | [-] | Lastneigungsbeiwert für den Einfluss der Einbindetiefe |
| i_c | [-] | Lastneigungsbeiwert für den Einfluss der Kohäsion |
| a' | [m ²] | Rechnerische Fundamentlänge |
| b' | [m] | Rechnerische Fundamentbreite |
| $N_{d,0}$ | [-] | Tragfähigkeitsbeiwert für den Einfluss der Einbindetiefe |
| φ | [°] | Reibungswinkel des Bodens |
| δ | [-] | Lastneigungswinkel für den Vertikalanteil der resultierenden |
| ω | [-] | Lastneigungswinkel für den Horizontalanteil der resultierenden |
| $m_{a,b}$ | [-] | Faktoren für die Berechnung der Lastneigungswerte |

3.2.4 Geländeneigungsbeiwerte nach DIN 4017:2006-03

Geländeneigungsbeiwerte können in der deutschen Norm nur dann angesetzt werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Böschungswinkel β (Abb. 19) darf nicht größer als der Reibungswinkel φ sein
- Längsachse des Fundaments verläuft annähernd parallel zur Böschungskante

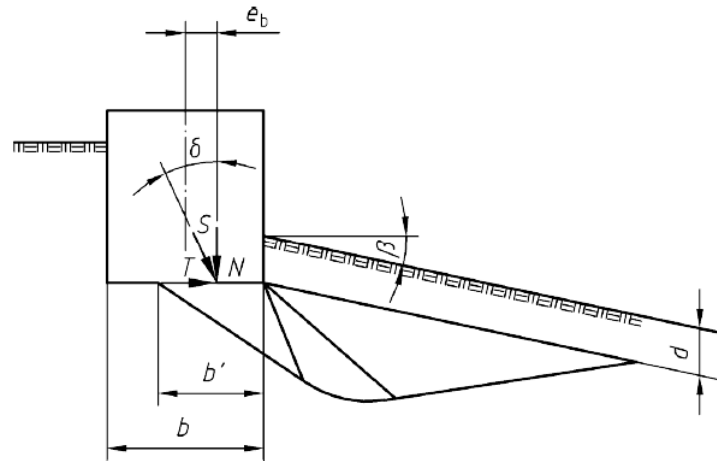


Abb. 19 Formelzeichen bei Grundbruch unter einem ausmittig und schräg belasteten Streifenfundament in geneigtem Gelände (DIN 4017, 2006)

Unter Erfüllung dieser Bedingungen lassen sich die Geländeneigungsfaktoren wie folgt berechnen:

$$\lambda_b = (1 - 0,5 \tan \beta)^6 \quad (67)$$

$$\lambda_d = (1 - \tan \beta)^{1,9} \quad (68)$$

$$\lambda_c = \frac{N_{d,0} \cdot e^{-0,0349\beta \cdot \tan \varphi - 1}}{N_{d,0} - 1} \quad (69)$$

| | | |
|-------------|-----|---|
| λ_b | [-] | Geländeneigungsbeiwert für den Einfluss der Fundamentbreite |
| λ_d | [-] | Geländeneigungsbeiwert für den Einfluss der Einbindetiefe |
| λ_c | [-] | Geländeneigungsbeiwert für den Einfluss der Kohäsion |
| $N_{d,0}$ | [-] | Tragfähigkeitsbeiwert für den Einfluss der Einbindetiefe |
| φ | [°] | Reibungswinkel des Bodens |

Anmerkung: Alle Winkel sind im Bogenmaß zu rechnen

3.2.5 Sohlneigungsbeiwerte nach DIN 4017:2006-03

Der Einfluss einer geneigten Fundamentsohle kann sowie für einen positiven als auch für negativen Sohlneigungswinkel α (Abb. 20) für alle drei Glieder der Grundbruchgleichung wie folgt berechnet werden:

$$\xi_b = \xi_d = \xi_c = e^{-0,045 \cdot \alpha \cdot \tan(\varphi)} \quad (70)$$

| | | |
|-----------|-----|--|
| ξ_b | [-] | Sohlneigungsbeiwert für den Einfluss der Fundamentbreite |
| ξ_d | [-] | Sohlneigungsbeiwert für den Einfluss der Einbindetiefe |
| ξ_c | [-] | Sohlneigungsbeiwert für den Einfluss der Kohäsion |
| φ | [°] | Reibungswinkel des Bodens |
| α | [-] | Sohlneigungswinkel |

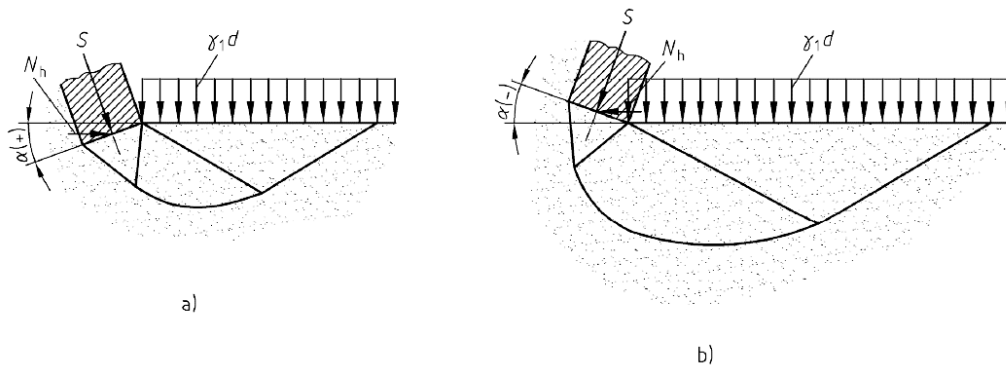


Abb. 20 Vorzeichenkonvention für den Sohlneigungswinkel α

Anmerkung: Für die Berechnung sind die Winkel im Bogenmaß mit dem lt. Abb. 20 entsprechendem Vorzeichen einzusetzen

Eine Berücksichtigung der Scherfestigkeit oberhalb der Gründungssohle mittels Tiefenbeiwerten ist in der DIN 4017 nicht vorgesehen!

3.3 Grundbruchberechnung nach Brinch Hansen

Im vorliegenden Abschnitt werden die von Brinch Hansen vorgestellten Formeln für die Grundbruchberechnung erläutert.

Die erweiterte Grundbruchformel nach *Brinch Hansen* hat folgende Form:

$$\frac{Q}{A} = \frac{1}{2} \bar{\gamma} B N_{\gamma} s_{\gamma} d_{\gamma} i_{\gamma} b_{\gamma} g_{\gamma} + \bar{q} N_q s_q d_q i_q b_q g_q + c N_c s_c d_c i_c b_c g_c \quad (71)$$

| | | |
|------------------|----------------------|---|
| Q | [kN] | Grundbruchlast |
| A | [m ²] | Rechnerische Fläche des Fundaments |
| B | [m] | Fundamentbreite |
| $\bar{\gamma}$ | [kN/m ³] | Wichte des Bodens unterhalb der Gründungssohle |
| \bar{q} | [kN/m ²] | effektiver Überlagerungsdruck auf Gründungssohlhöhe |
| c | [kN/m ²] | Kohäsion des Bodens |
| $N_{\gamma,q,c}$ | [-] | Tragfähigkeitsbeiwerte der Grundbruchgleichung |
| $s_{\gamma,q,c}$ | [-] | Formbeiwerte |
| $d_{\gamma,q,c}$ | [-] | Tiefenbeiwerte |
| $i_{\gamma,q,c}$ | [-] | Lastneigungsbeiwerte |
| $b_{\gamma,q,c}$ | [-] | Sohlneigungsbeiwerte |
| $g_{\gamma,q,c}$ | [-] | Geländeneigungsbeiwerte |

In der Gleichung (71) ist zu sehen, dass alle drei Glieder der Grundbruchgleichung durch Korrekturbeiwerte, im Gegensatz zu ÖNORM und DIN, gleich ergänzt sind. In der Gl. 71 ist zu erkennen, dass das Breitenglied im Gegensatz zu ÖNORM und DIN mit dem Faktor 0,5 abgemindert wird.

3.3.1 Tragfähigkeitsbeiwerte nach *Brinch Hansen*

In Anlehnung auf die erweiterte Theorie von Prandtl ergeben sich nach Brinch Hansen folgende Ausdrücke für die Tragfähigkeitsbeiwerte:

$$N_{\gamma} = 1,5 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan \varphi \quad (72)$$

$$N_q = e^{\pi \tan \varphi} \cdot \tan^2(45 + \varphi/2) \quad (73)$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \cot \varphi \quad (74)$$

| | | |
|------------|----------------------|--|
| N_γ | [-] | Tragfähigkeitsbeiwert für den Einfluss der Fundamentbreite |
| N_q | [-] | Tragfähigkeitsbeiwert für den Einfluss der Einbindetiefe |
| N_c | [-] | Tragfähigkeitsbeiwert für den Einfluss der Kohäsion |
| φ | [°] | Reibungswinkel des Bodens |
| c | [kN/m ²] | Kohäsion des Bodens |

Die Tragfähigkeitsfaktoren sind überwiegend vom Reibungswinkel φ abhängig. In den Gleichungen (72) und (74) ist erkennbar, dass der Tragfähigkeitsfaktor für das Breitenglied N_γ sowie der für die Kohäsion N_c auch vom Tragfähigkeitsfaktor für das Tiefenglied N_q abhängig sind. Eine weitere Abweichung zu den hier betrachteten deutschsprachigen Normen stellt die Berechnung des Tragfähigkeitsbeiwertes für das Breitenglied N_γ (Gl.72) dar. Dieser wird hier mit dem Faktor 1,5 multipliziert.

Der Zusammenhang zwischen den Faktoren und den Reibungswinkel ist der Abb. 21 zu entnehmen.

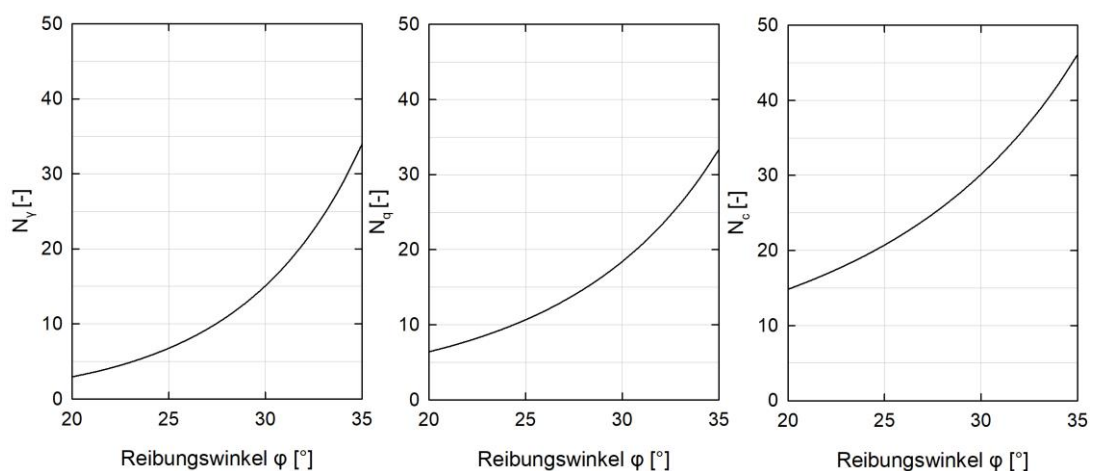


Abb. 21 Tragfähigkeitsbeiwerte der Grundbruchgleichung (Hansen, 1970)

3.3.2 Formbeiwerte nach Brinch Hansen

Für die Formbeiwerte legt Brinch Hansen keine Randbedingungen für die tatsächliche Unterscheidung aufgrund der Grundrissform. Daher können die Formbeiwerte, unabhängig von der Fundamentform, nach Brinch Hansen wie folgt berechnet werden

$$s_y = 1 - 0,4 \frac{b'}{l'} \geq 0,6 \quad (75)$$

$$s_q = 1 + \frac{b'}{l'} \sin \varphi \quad (76)$$

$$s_c = 1 + 0,2 \frac{b'}{l'} \quad (77)$$

| | | |
|-----------|-------------------|--|
| s_y | [-] | Formbeiwert für den Einfluss der Fundamentbreite |
| s_q | [-] | Formbeiwert für den Einfluss der Einbindetiefe |
| s_c | [-] | Formbeiwert für den Einfluss der Kohäsion |
| l' | [m ²] | Rechnerische Fundamentlänge |
| b' | [m] | Rechnerische Fundamentbreite |
| φ | [°] | Reibungswinkel des Bodens |

3.3.3 Lastneigungsbeiwerte nach Brinch Hansen

Anders als in den zwei vorher beschriebenen deutschsprachigen Normen (siehe Abschn. 3.1.3 und 3.2.3) hat eine Lastneigung in der Grundbruchberechnung nach Hansen explizit eine Tragfähigkeitsabnahme zur Folge. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Lastneigungsbeiwerte nur für eine positive Neigung berechnet werden können. Eine Schrägstellung der Last in der Grundrissebene kann lt. Hansen nicht berücksichtigt werden. Auch bei den Berechnungsparametern gibt es einige Unterschiede. Statt den zuvor verwendeten Winkel δ werden als Eingangsparemeter für die Lastneigungsbeiwerte bei Hansen die Vertikal- bzw. Horizontalanteile der resultierenden eingesetzt. Ein weiteres Merkmal bei der Kalkulation nach Hansen ist der Einfluss der Kohäsion bei allen drei Lastneigungsbeiwerten vorhanden ist. Neben der Kohäsion hängen die Lastneigungsbeiwerte vom Reibungswinkel und der effektiven (rechnerischen) Fundamentfläche. Sollte der Term in der Klammer negativ sein, dürfen die Beiwerte nicht angesetzt werden. (Hansen, 1970, S. 7)

$$i_y = \left(1 - \frac{0,7H}{V + Ac \cot \varphi}\right)^5 \quad (78)$$

$$i_q = \left(1 - \frac{0,5H}{V + Ac \cot \varphi}\right)^5 \quad (79)$$

$$i_c = \frac{i_q N_q - 1}{N_q - 1} \quad (80)$$

| | | |
|-------|-----|--|
| i_y | [-] | Lastneigungsbeiwert für den Einfluss der Fundamentbreite |
| i_q | [-] | Lastneigungsbeiwert für den Einfluss der Einbindetiefe |

| | | |
|-----------|----------------------|--|
| i_c | [-] | Lastneigungsbeiwert für den Einfluss der Kohäsion |
| V | [kN] | Vertikalanteil der resultierenden Kraft |
| H | [kN] | Horizontalanteil der resultierenden Kraft |
| φ | [°] | Reibungswinkel des Bodens |
| c | [kN/m ²] | Kohäsion des Bodens |
| N_q | [-] | Tragfähigkeitsbeiwert für den Einfluss der Einbindetiefe |

3.3.4 Geländeneigungsbeiwerte nach Brinch Hansen

Die Beiwerte für den Einfluss eines geneigten Geländes in Abhängigkeit vom Geländeneigungswinkel β (Abb. 22) werden anhand folgender Formeln berechnet. Diese dürfen nur dann angesetzt werden, wenn die Neigung des Geländes kleiner ist als der Reibungswinkel des darunterliegenden Bodens.

$$g_\gamma = (1 - 0,5 \tan \beta)^5 \quad (81)$$

$$g_q = (1 - 0,5 \tan \beta)^5 \quad (82)$$

$$g_c = 1 \quad (83)$$

| | | |
|------------|-----|---|
| g_γ | [-] | Geländeneigungsbeiwert für den Einfluss der Fundamentbreite |
| g_q | [-] | Geländeneigungsbeiwert für den Einfluss der Einbindetiefe |
| g_c | [-] | Geländeneigungsbeiwert für den Einfluss der Kohäsion |
| β | [°] | Geländeneigungswinkel |
| φ | [°] | Reibungswinkel des Bodens |

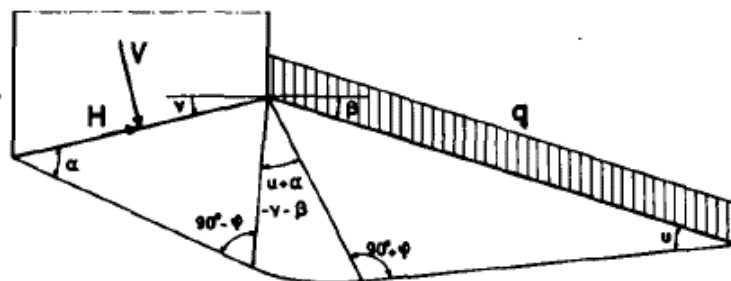


Abb. 22 Bruchfigur für die Berechnung der Gelände- und Sohlneigungsbeiwerte (Hansen, 1970)

Anmerkung: Es können nur Beiwerte für einen positiven Geländeneigungswinkel berechnet werden. Für den Geländeneigungsbeiwert des Kohäsionsgliedes g_c im Endzustand wurde keine Formel erbracht. Dem zufolge wurde g_c mit einem Wert von „1,0“ angenommen. (Hansen, 1970)

3.3.5 Sohlneigungsbeiwerte nach Brinch Hansen

Eine Neigung der Fundamentsohle kann lt. Hansen ebenfalls in Rechnung gestellt werden. Dabei darf der Sohlneigungswinkel ν nicht höher als der Reibungswinkel des Bodens sein. Der Sohlneigungswinkel ist in Abb. 22 definiert. Sollte eine Sohl- als auch eine Geländeneigung vorhanden sein, dürfen die dazugehörigen Beiwerte ausschließlich dann berücksichtigt werden, wenn folgende Bedingung erfüllt ist.

$$\nu + \beta < \varphi \quad (84)$$

| | | |
|-----------|-----|---------------------------|
| ν | [°] | Sohlneigungswinkel |
| β | [°] | Geländeneigungswinkel |
| φ | [°] | Reibungswinkel des Bodens |

Bei Erfüllung der in Gl. 84 können die Sohlneigungsbeiwerte wie folgt angeschrieben werden:

$$b_\gamma = e^{-2,7\nu \tan \varphi} \quad (85)$$

$$b_q = e^{-2\nu \tan \varphi} \quad (86)$$

$$b_c = 1,0 \quad (87)$$

| | | |
|------------|-----|--|
| b_γ | [-] | Sohlneigungsbeiwert für den Einfluss der Fundamentbreite |
| b_q | [-] | Sohlneigungsbeiwert für den Einfluss der Einbindetiefe |
| b_c | [-] | Sohlneigungsbeiwert für den Einfluss der Kohäsion |
| ν | [°] | Geländeneigungswinkel |
| φ | [°] | Reibungswinkel des Bodens |

Anmerkung: Die obenliegenden Ausdrücke gelten nur für positive Sohlneigungswinkel. Für den Sohlneigungsbeiwert des Kohäsionsgliedes g_c im Endzustand wurde keine Formel erbracht. Dem zufolge wurde b_c mit einem Wert von „1,0“ angenommen. (Hansen, 1970)

3.4 Tiefenbeiwerte nach Brinch Hansen

Einen signifikanten Unterschied in der Berechnung des Grundbruchwiderstandes nach Brinch Hansen gegenüber den Berechnungsansätzen nach ÖNORM bzw. DIN stellt die Berücksichtigung der Einbindetiefe dar. Der Einfluss der Einbindetiefe eines Fundaments wird mittels sog. Tiefenbeiwerten berücksichtigt. Die Besonderheit der Tiefenbeiwerte liegt darin, dass deren Implementierung, im Gegensatz zu den anderen Beiwerten, explizit eine Erhöhung der Tragfähigkeit nach sich zieht. Dem Zuwachs des Grundbruchwiderstandes legt sich folgende Überlegung zu Grunde:

In der Praxis werden Fundamente mit einer gewissen Einbindetiefe hergestellt. Die tragfähigkeitserhöhende Wirkung wird in der Grundbruchberechnung nach ÖNORM und DIN über die im Tiefenglied implementierte Wichte oberhalb der Gründungssohle berücksichtigt. Das ist lt. Hansen eine nicht ausreichende Erfassung des Einbindetiefeneinflusses. Der vollständige Einfluss kann erst durch die Mitberücksichtigung des zusätzlichen Scherwiderstands oberhalb der Gründungssohle erfasst werden. Dieser kann durch die Tatsache gerechtfertigt werden, dass sich im Fall eines Versagens die Bruchlinie immer bis zu Geländeoberkante bildet, und nicht nur bis zum Niveau der Gründungssohle.

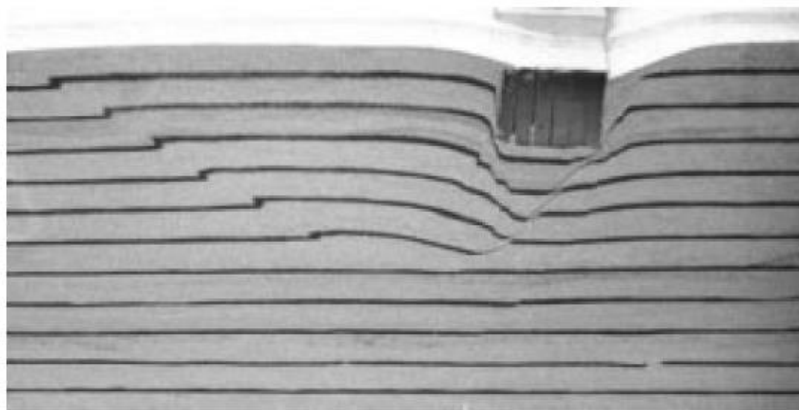


Abb. 23 Im Labor herbeigeführter Grundbruch (Bildausschnitt eines Modelversuches) (Möller, 2013)

Eine Bildung der Gleitfuge bis hin zu Geländeoberkante kann in der Abb. 23 gesehen werden. Vereinfacht betrachtet, wird durch die Tiefenbeiwerte die Gleitfuge des versagenden Bodenkörpers im Bereich zwischen der Gründungssohle und der Geländeoberkante verlängert. Diese „Verlängerung“, dessen günstiger Einfluss in einer Steigerung des Grundbruchwiderstands resultiert, wurde in der Abb. 24 strichliert dargestellt.

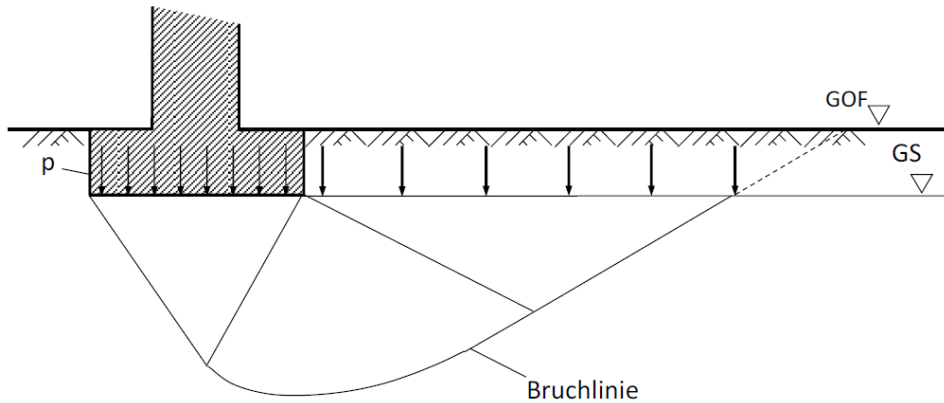


Abb. 24 Bruchfigur beim globalen Scherbruch (Ziegler & Tafur, 2015)

Aus diesen Betrachtungen wurden folgende Tiefenbeiwerte hergeleitet.

3.4.1 Tiefenbeiwert für das Breitenglied d_γ

Für diesen Tiefenbeiwert wurde von Hansen keine Formel vorgestellt, da der Scherwiderstand oberhalb der Gründungssohle nicht von der Breite des Fundaments abhängig ist. Somit ergibt sich der Tiefenbeiwert für das Breitenglied der erweiterten Grundbruchgleichung nach Hansen zu:

$$d_\gamma = 1,0 \quad (88)$$

d_γ [-] Tiefenbeiwert für den Einfluss der Fundamentbreite

3.4.2 Tiefenbeiwerte des Tiefengliedes d_q

Da die Einbindetiefe maßgebend für den zusätzlichen Scherwiderstand ist, ist es nachvollziehbar, dass eine Zunahme der Tragfähigkeit infolge einer zunehmenden Einbindetiefe zu erwarten ist. Dementsprechend wird auch der Tiefenbeiwert einen Wert größer als 1,0 haben. Das könnte dazu führen, dass ein höherer Widerstand angenommen wird, als vorhanden. Um diesen Fehler vorzubeugen, wurde seitens Hansen eine Randbedingung für die Berechnung der Tiefenbeiwerte eingeführt. Es wurden, abhängig von einem Tiefe- zu Breiten-Verhältnis, folgende Formeln vorgestellt (Hansen, 1970):

$$d_q(d \leq b') = 1 + 2 \tan \varphi (1 - \sin \varphi)^2 \frac{d}{b'} \quad (89)$$

$$d_q(d > b') = 1 + 2 \tan \varphi (1 - \sin \varphi)^2 \tan^{-1} \left(\frac{d}{b'} \right) \quad (90)$$

d_q [-] Tiefenbeiwert für den Einfluss der Kohäsion

d [m] Einbindetiefe des Fundaments

b' [m] Rechnerische Fundamentbreite
 φ [°] Reibungswinkel des Bodens

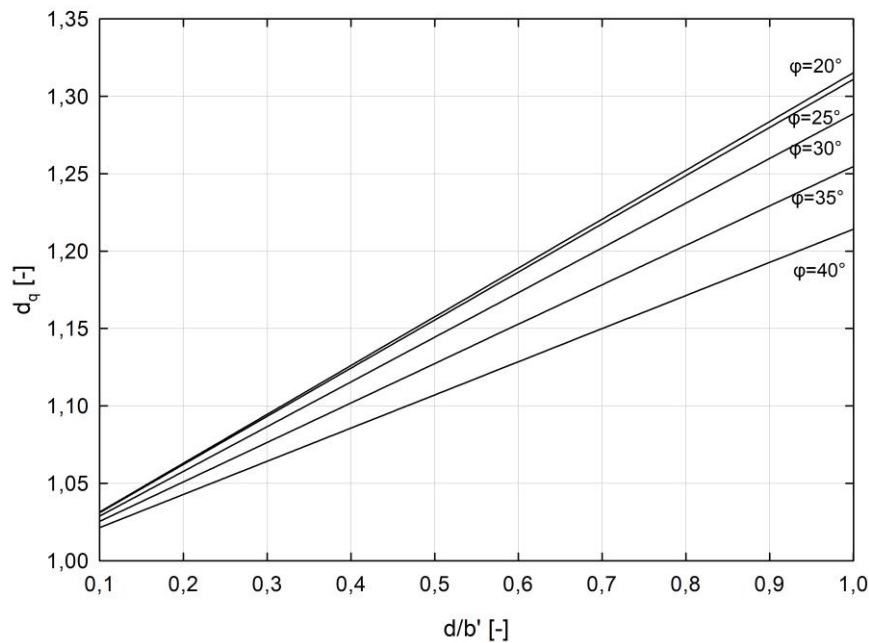


Abb. 25 Tiefenbeiwert d_q für $d/b' \leq 1,0$ (Hansen, 1961)

In Abb. 25 ist eine Auswertung des Tiefenbeiwertes für Reibungswinkel zwischen 20 und 40 Grad dargestellt. Dabei ist die Einbindetiefe kleiner bzw. gleich wie die rechnerische Fundamentbreite. Es ist zu erkennen, dass schon bei geringen Einbindetiefen ein Zuwachs des Tiefenbeiwertes vorhanden ist. Mit weiterer Erhöhung der Einbindetiefen nimmt der Tiefenbeiwert linear zu (siehe Abb. 25). Der maximale Wert des Tiefenbeiwertes ist für einen Winkel von 20 Grad, bei einem d/b' -Verhältnis von 1,0 gegeben (siehe Abb. 25). Die Abnahme des Tiefenbeiwertes bei steigendem Reibungswinkel lässt sich dadurch erklären, dass das Verhältnis der „verlängerten“ Gleitfläche zur Gleitfläche unterhalb der Gründungssohle mit steigendem Reibungswinkel abnimmt (siehe Abb. 26).

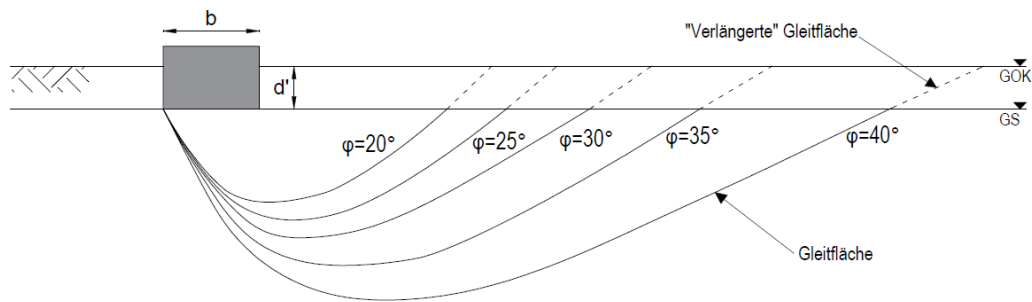


Abb. 26 Gleitflächen und „verlängerte“ Gleitflächen für verschiedene Reibungswinkel

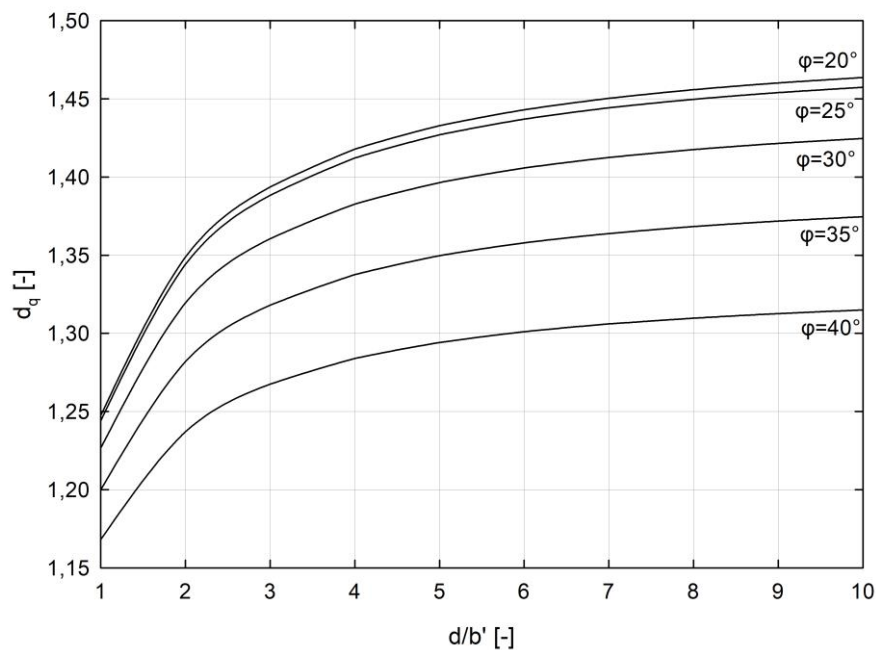


Abb. 27 Tiefenbeiwert d_q für $d/b' > 1,0$ in Abhängigkeit von Reibungswinkel

Steigt die Einbindetiefe über die Fundamentbreite hinaus wird der Tiefenbeiwert nach Gleichung (90) berechnet. In Abb. 27 ist eine Auswertung für die gleichen Reibungswinkel wie in der Abb. 25, allerdings mit einem d/b' -Verhältnis von 1,0 bis 10, dargestellt. Es ist ersichtlich, dass die Steigung des Tiefenbeiwertes bis zu einem d/b' -Verhältnis von ca. 2,0 einen annähernd linearen Verlauf hat. Bei einer weiteren Erhöhung der Einbindetiefe nimmt die Steigung des Tiefenbeiwertes sukzessive ab. Dies erfolgt dadurch, dass das Verhältnis zwischen der Tiefe und Breite nicht linear, wie in der Gleichung (89), berücksichtigt wird, sondern über den Arcus Tangens in die Berechnung einfließt (siehe Gl. 90). Damit wurde eine Begrenzung des Tiefenbeiwertes nach oben erreicht und somit bleibt der mit Tiefenbeiwerten berechnete

Grundbruchwiderstand auf der sicheren Seite der Bemessung. Gleichartig wie in Abb. 25, ist auch hier erkennbar, dass die berechneten Tiefenbeiwerte größer bei kleineren Reibungswinkel sind, was auf das Verhältnis zwischen Verhältnis der „verlängerten“ Gleitfläche zur Gleitfläche unterhalb der Gründungssohle zurückzuführen ist (siehe Abb. 26).

3.4.3 Tiefenbeiwerte des Kohäsionsgliedes d_c

Analog wie beim Tiefenglied, ist auch beim Kohäsionsglied eine Tragfähigkeitserhöhung, bei Berücksichtigung der Einbindetiefe, zu erwarten. Eine Verlängerung der Gleitfläche oberhalb der Sohle resultiert direkt mit einer Zunahme der wirksamen Kohäsionsfläche. Dadurch erhöht sich der Scherwiderstand des Bodens. Aufgrund dessen, ergeben sich für den Tiefenbeiwert d_c Werte höher als 1,0. Dieser Tiefenbeiwert hat bei entsprechend großer Kohäsion c einen großen Einfluss auf die Tragfähigkeitszunahme, da der Tragfähigkeitsbeiwert des Kohäsionsgliedes am größten ist (siehe Abb. 21). Vergleichbar mit dem Tiefenbeiwert für das Tiefenglied, wurde auch hier mit dem Verhältnis der Einbindetiefe und Fundamentbreite eine Begrenzung des Tiefenbeiwertes nach oben erzielt. Für die Berechnung der Tiefenbeiwerte können folgende Formeln herangezogen werden (Hansen, 1961).

$$d_c(d \leq b') = 1 + 0,35 \frac{d}{b'} \quad (91)$$

$$d_c(d > b') = 1 + \frac{0,35}{\frac{d}{b'} + \frac{0,6}{(1 + 7 \tan^4 \varphi)}} \quad (92)$$

| | | |
|-----------|-----|---|
| d_c | [-] | Tiefenbeiwert für den Einfluss der Kohäsion |
| d | [m] | Einbindetiefe des Fundaments |
| b' | [m] | Rechnerische Fundamentbreite |
| φ | [°] | Reibungswinkel des Bodens |

Anmerkung: Für nichtbindige Böden kann auf die Berechnung dieses Tiefenbeiwertes verzichtet werden.

In Abb. 28 ist die Auswertung des Tiefenbeiwertes d_c für ein Fundament, dessen Einbindetiefe kleiner als die Breite ist, dargestellt. Es ist ein linearer Anstieg des Tiefenbeiwertes zu erkennen. Da der Reibungswinkel in der Gleichung (91) nicht enthalten ist, ist die in Abb. 28 dargestellte Kurve für alle Reibungswinkel gültig.

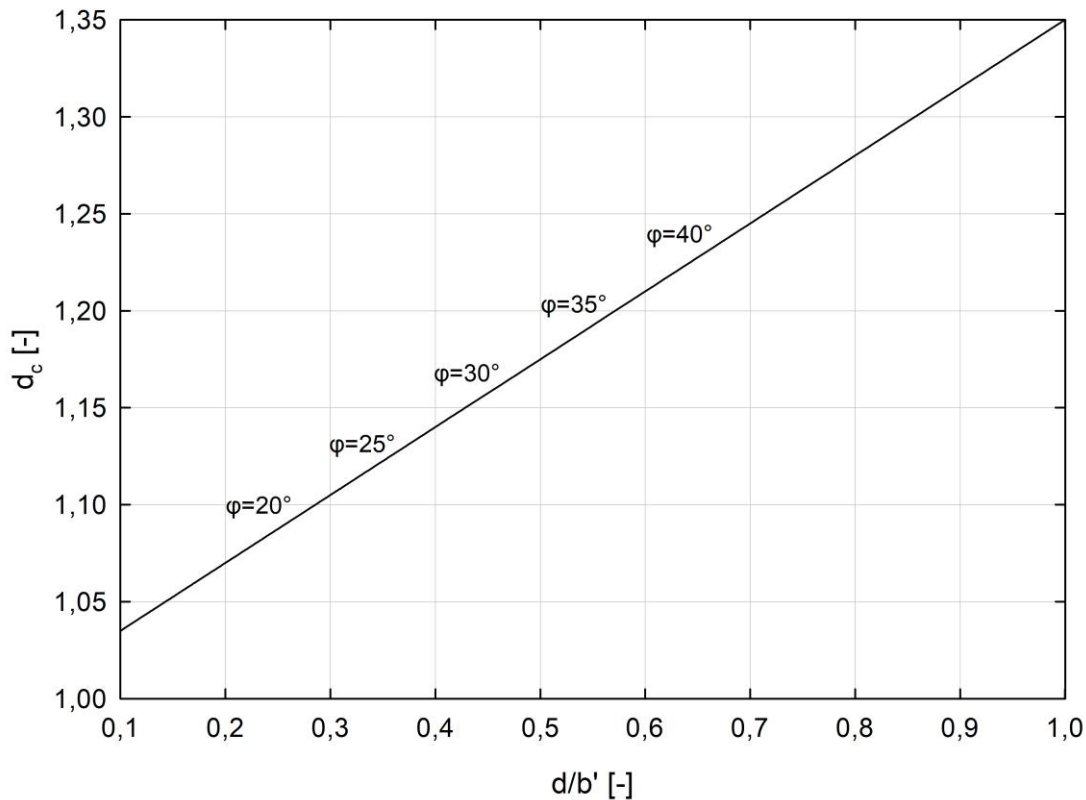
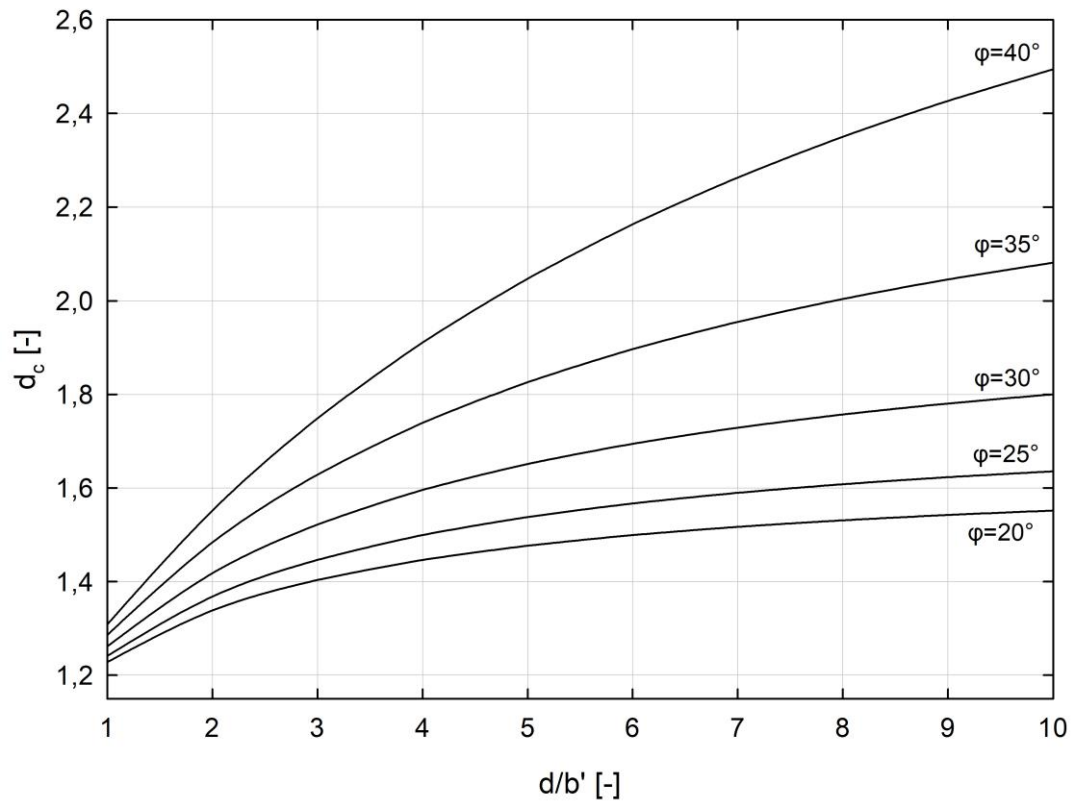


Abb. 28 Tiefenbeiwert d_c für $d/b' \leq 1,0$

Die Auswertung des Tiefenbeiwertes des Kohäsionsgliedes für ein d/b' -Verhältnis größer als 1,0 kann der Abb. 29 entnommen werden. Da der Tiefenbeiwert bei größeren Einbindetiefen sowohl vom d/b' -Verhältnis als auch von Reibungswinkel abhängig ist, ergeben sich mehrere Kurven für den Verlauf des Tiefenbeiwertes. Es ist gut erkennbar, dass die Steigung der Tiefenbeiwerte, gleich wie beim Tiefenbeiwert d_q (siehe Abb. 27), mit größeren Einbindetiefen sukzessive abnimmt (siehe Abb. 29). Die maximalen Werte sind für einen Reibungswinkel von 40° gegeben. Vergleicht man das mit der Auswertung des Tiefenbeiwertes d_q (siehe Abschnitt 3.4.2), erkennt man, dass der Tiefenbeiwert des Kohäsionsgliedes höhere Werte bei höheren Reibungswinkeln hat. Betrachtet man die in Abb. 26 dargestellten „verlängerten“ Gleitflächen, sieht man, dass die Neigung der Gleitflächen im Bereich zwischen Gründungssohle und Geländeoberkante bei größeren Reibungswinkeln steigt. Infolge dessen ist auch die zusätzliche Kohäsionsfläche größer, wodurch die Erhöhung der Tiefenbeiwerte, mit steigendem Reibungswinkel, erklärt werden kann.

Abb. 29 Tiefenbeiwert d_c für $d/b' > 1,0$

4 Analytische Berechnungen des Grundbruchwiderstandes

Im vorliegenden Kapitel sind analytische Berechnungen des Grundbruchwiderstandes mit den im Kapitel 3 erörterten Ansätzen enthalten. Die Berechnungen wurden mittels einer in MS-Excel erstellten Tabelle durchgeführt und nachträglich mit den Ergebnissen aus der Software GGU-Footing (Version 8) verglichen. Ziel ist es, anhand des Beispiels eines rechteckigen Einzelfundaments, den Einfluss der Tiefenbeiwerte in der Berechnung des Grundbruchwiderstandes darzustellen. Dabei werden mehrere Parametervariationen der Festigkeits- bzw. Geometrieparameter vorgenommen. Anschließend werden die daraus gewonnenen Ergebnisse ausgewertet, um eine Analyse der etwaigen Unterschiede innerhalb der betrachteten Regelwerke zu ermöglichen. In erster Linie wurden die Grundbruchwiderstände nach allen drei analytischen Ansätzen ohne Tiefenbeiwerte berechnet. Nachfolgend wurden bei der Ermittlung des maximalen Grundbruchwiderstandes nach DIN und Hansen Tiefenbeiwerte eingeführt.

4.1 Aufgabenstellung

Es soll für ein, wie in Abb. 30 dargestellt, zu errichtendes Fundament der maximale Grundbruchwiderstand ermittelt werden. Das Fundament bindet in einen homogenen Boden, dessen Grundwasser Niveau keinen Einfluss auf die Berechnung hat, ein.

Für die Berechnung werden mehrere unterschiedliche Parametersätze benutzt. Dabei soll für jeden Parametersatz der Vergleich zwischen der Berechnung mit und ohne der Tiefenbeiwerte untersucht werden. Dabei werden nur die Parameter variiert, dessen Änderung einen direkten Einfluss auf die Tiefenbeiwerte haben bzw. bei denen unterschiedliche Ergebnisse zu erwarten sind. Die für die Auswertung benötigten Parameter können der Tab. 1 entnommen werden.

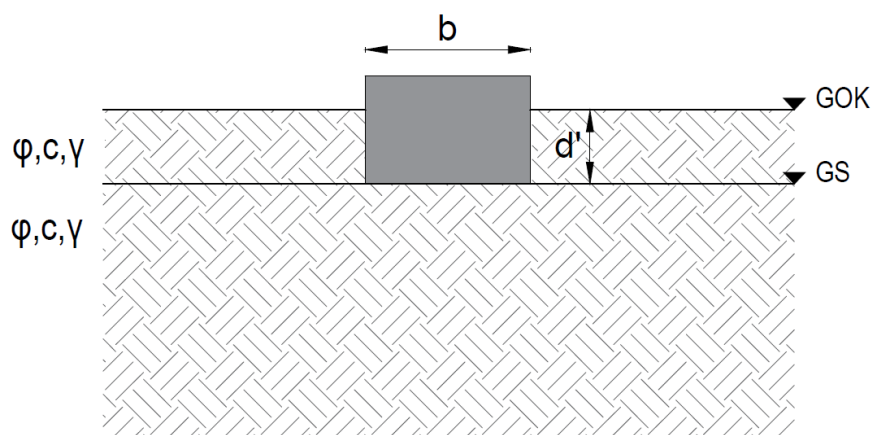


Abb. 30 Skizze Beispiel Einzelfundament

Tab. 1 Festigkeitsparameter und geometrische Abmessungen für die Berechnung des Grundbruchwiderstandes eines rechteckigen Fundaments

| Parameter | Symbol | Einheit | Variation |
|-----------------------|-----------|-------------------|-----------|
| Wichte des Bodens | γ | kN/m ³ | - |
| Reibungswinkel | φ | ° | + |
| Kohäsion | c | kN/m ² | + |
| Länge des Fundaments | l | m | - |
| Breite des Fundaments | b | m | + |
| Einbindetiefe | d' | m | + |
| Lastneigungswinkel | δ | ° | - |
| Sohlneigungswinkel | α | ° | - |
| Geländeneigungswinkel | β | ° | - |

4.1.1 Erläuterung der allgemein einheitlichen Annahmen

Um den Einfluss der Tiefenbeiwerte bestmöglich zu veranschaulichen, bedarf es einiger allgemeingültiger Annahmen und Randbedingungen. Dabei wurden die Annahmen aufgrund der Unterschiede innerhalb der im Rahmen dieser Masterarbeit betrachteten Regelwerke getroffen. Folgende Annahmen sind für alle in weiterer Folge durchgeführten Berechnungen gültig:

- **Homogenität des Bodens**

Da keine einheitlicheren Ansätze für die Ermittlung der Grundbruchlast bei einem geschichteten Untergrund in der Literatur gefunden werden konnten, wurde angenommen, dass der Boden unterhalb sowie oberhalb der Gründungssohle homogen und oberhalb des Grundwasserspiegels liegt.

- **Zentrisch belastetes Einzelfundament**

In den Regelwerken ist die Formulierung für die Formbeiwerte nicht einheitlich bzw. es ist keine genaue Unterscheidung zwischen der Berechnung für Einzel- und Streifenfundamente gegeben. Die Exzentrizität der Belastung wird mit einer Umrechnung auf die rechnerischen Abmessungen behandelt. Dabei wird eine abgeminderte Fläche berechnet, bei der die zuvor exzentrische Last im Schwerpunkt der neuen rechnerischen Fläche liegt. Dem zufolge wurde das zu errichtende Fundament als ein zentrisch belastetes Einzelfundament betrachtet.

- **Vorzeichenkonventionen für Last-, Sohl- und Geländeneigungen**

Die im Kapitel 3 vorgestellten Vorzeichenkonventionen sollen auch bei der Berechnung erhalten werden, jedoch mit der Ausnahme, dass etwaige Korrekturbeiwerte nur für positive Winkel berechnet werden, da in den Veröffentlichungen vom Brinch Hansen keine Formeln für negativ geneigte Winkel definiert sind.

4.2 Ergebnisse der analytischen Grundbruchberechnung

Nachfolgend werden die mittels MS-Excel berechneten Ergebnisse präsentiert. Es wurden insgesamt sieben unterschiedliche Parametersätze verwendet. Alle in weiterer Folge vorgelegten Ergebnisse wurden mit Hilfe der in Kapitel 3 erörterten Formeln berechnet. Es wurden nur die Endergebnisse des Grundbruchwiderstandes vorgestellt. Die Berechnungen der jeweiligen Tragfähigkeitsbeiwerte sowie die Berechnungen der dazugehörigen Korrekturbeiwerte können dem Anhang entnommen werden.

4.2.1 Beispiel 1

Bei der ersten Parametervariation wurde ein nichtbindiger Boden betrachtet, dessen Reibungswinkel konstant ist. Es wurden drei unterschiedliche Fundamentbreiten einzeln betrachtet, für jede Breite die Einbindetiefe variiert wurde. Die Werte für die Last-, Gelände- und die Sohlneigung werden zu Null gesetzt. Eine Übersicht der verwendeten Parameter ist in der Tab. 2 gegeben.

Tab. 2 Festigkeitsparameter und geometrische Abmessungen für die Berechnung des Grundbruchwiderstandes eines rechteckigen Fundaments (Beispiel 1)

| Parameter | Symbol | Einheit | Wert |
|-----------------------|-----------|-------------------|----------------------------------|
| Wichte des Bodens | γ | kN/m ³ | 20 |
| Reibungswinkel | φ | ° | 22,5 |
| Kohäsion | c | kN/m ² | 0 |
| Länge des Fundaments | l | m | 10 |
| Breite des Fundaments | b | m | 1,0 bis 1,5 $\Delta b=0,5$ m |
| Einbindetiefe | d' | m | 1,0 bis 5,0 $\Delta d'=1,0$ m |
| Lastneigungswinkel | δ | ° | 0 |
| Sohlneigungswinkel | α | ° | 0 |
| Geländeneigungswinkel | β | ° | 0 |

Abb. 31 zeigt einen Verlauf der Grundbruchslast Q_f infolge einer Änderung der Einbindetiefe bei unterschiedlichen Fundamentbreiten. Es ist erkennbar, dass eine Berechnung ohne Tiefenbeiwerte bei allen drei Ansätzen nahezu identische Ergebnisse liefert. Ein geringfügiger Unterschied ist bei einer Breite von 1,5 bzw. 2,0 m vorhanden.

Dieser ist auf die Unterschiede bei der Berechnung der Formbeiwerte zurückzuführen. Mit den strichlierten Linien sind die, unter Berücksichtigung des zusätzlichen Scherwiderstands zufolge Berücksichtigung der Tiefenbeiwerte, berechneten Grundbruchlasten dargestellt. Deutlich ist zu erkennen, dass die mit Tiefenbeiwerten berechneten Grundbruchlasten mit steigender Tiefe zunehmen. Beispielsweise kann gesehen werden, dass die Berechnung für ein 1,5 m breites Fundament mit Tiefenbeiwerten bei einer Einbindetiefe von 5,0 m annähernd gleiche Ergebnisse liefert wie die Berechnung für ein 2,0 m breites Fundament ohne Tiefenbeiwerte.

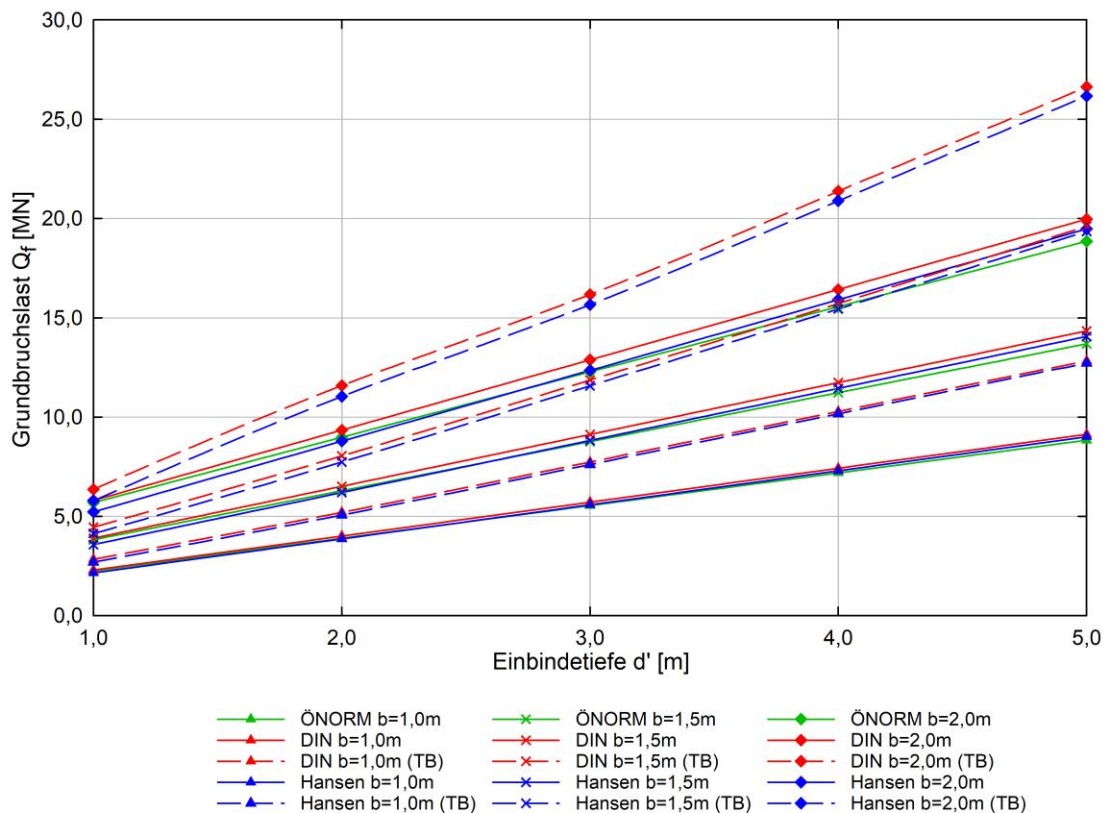


Abb. 31 Grundbruchwiderstand in Abhängigkeit von der Einbindetiefe

In Abb. 32 ist eine prozentuale Erhöhung der mit Tiefenbeiwerten berechneten Grundbruchlast dargestellt. In der deutschen Norm liegt die Erhöhung der Grundbruchlast in einem Bereich zwischen 10 und 42 Prozent. Bei der Berechnung nach Hansen ist der Höchstwert des Tragfähigkeitszuwachses mit 32 Prozent gegeben. Der größte Anstieg der berechneten Grundbruchlast ist bei einer Einbindetiefe von 5,0 m und einer Breite von 1,0 m vorhanden. Außerdem ist erkennbar, dass der Einfluss der Tiefenbeiwerte mit steigender Fundamentbreite abnimmt. Dies ergibt sich dadurch, dass

das Verhältnis zwischen der Einbindetiefe und Fundamentbreite mit steigender Breite kleiner wird, was zu kleineren Tiefenbeiwerten führt (siehe Abschnitt 3.4.2). Zusätzlich ist zu erkennen, dass bei einer Breite von 2,0 m und einer Tiefe von 2,0 m bzw. 3,0 m kaum Unterschiede in der Steigerung vorhanden sind. Hier werden die Tiefenbeiwerte mit verschiedenen Formeln berechnet, da das d'/b -Verhältnis größer als 1,0 wird. Der Tiefenbeiwert bei einer Breite von 2,0 m und einer Tiefe von 2,0 m wurde mit der Gl. 89 berechnet. Bei der Tiefe von 3,0 m wurde der Tiefenbeiwert mit der Gl. 90 berechnet. Dem zufolge nimmt auch die Steigerung der Grundbruchlast ab einer Tiefe von 2,0 m sukzessive ab. Der größte Unterschied bei der Steigerung ist bei dem Übergang von 1,0 m auf 2,0 m zu erkennen.

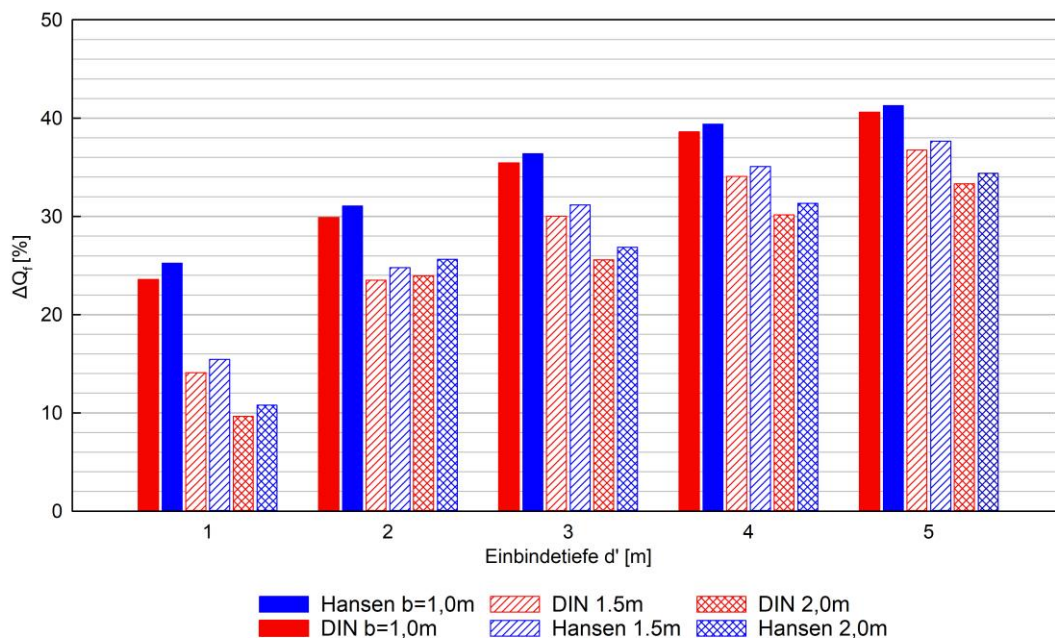


Abb. 32 Prozentuale Erhöhung der Grundbruchlast aufgrund der Tiefenbeiwerte

4.2.2 Beispiel 2

Für den zweiten Parametersatz wurde der Reibungswinkel von $22,5^\circ$ auf 35° erhöht. Es wird weiterhin ein kohäsionsloser Boden ohne Geländeneigungen betrachtet. Die Sohle des Fundaments ist horizontal und es ist keine Neigung der Last vorhanden. Für das vorliegende Beispiel wurden folgende Parameter benutzt (siehe Tab. 3):

Tab. 3 Festigkeitsparameter und geometrische Abmessungen für die Berechnung des Grundbruchwiderstandes eines rechteckigen Fundaments (Beispiel 2)

| Parameter | Symbol | Einheit | Wert |
|-----------------------|-----------|-------------------|----------------------------------|
| Wichte des Bodens | γ | kN/m ³ | 20 |
| Reibungswinkel | φ | ° | 35,0 |
| Kohäsion | c | kN/m ² | 0 |
| Länge des Fundaments | l | m | 10 |
| Breite des Fundaments | b | m | 1,0 bis 1,5 $\Delta b=0,5$ m |
| Einbindetiefe | d' | m | 1,0 bis 5,0 $\Delta d'=1,0$ m |
| Lastneigungswinkel | δ | ° | 0 |
| Sohlneigungswinkel | α | ° | 0 |
| Geländeneigungswinkel | β | ° | 0 |

In Abb. 33 ist vorerst eine deutliche Erhöhung der Tragfähigkeit infolge des erhöhten Reibungswinkels im Vergleich zum Beispiel 1 zu erkennen. Betrachtet man jedoch die Erhöhung der Tragfähigkeit aufgrund der Tiefenbeiwerte, merkt man, dass die im Vergleich zu Beispiel 1 geringer geworden sind. Vergleicht man die Ergebnisse bei einer Einbindetiefe von 5,0 m, sieht man, dass die Ergebnisse bei einer Breite von 1,5 m mit dem Einfluss der Tiefenbeiwerte kleiner sind als die bei einer Breite von 2,0 m ohne der Tiefenbeiwerte (siehe Abb. 33).

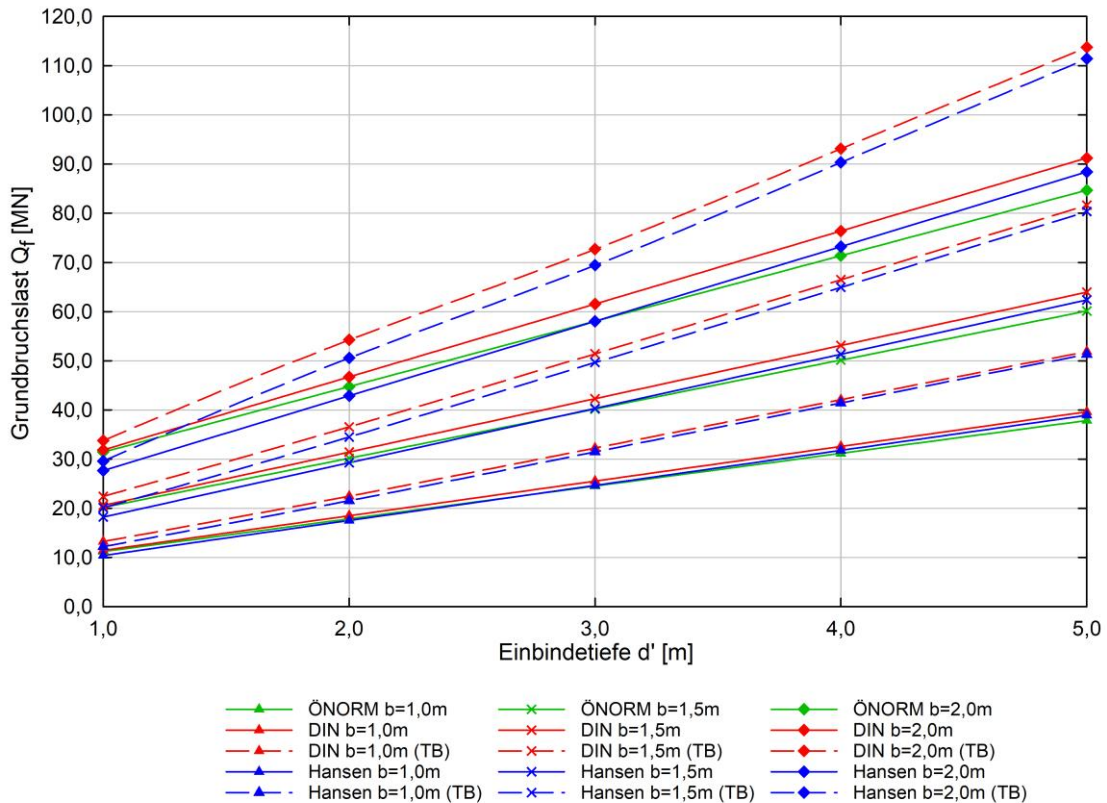


Abb. 33 Grundbruchwiderstand in Abhängigkeit von der Einbindetiefe (Beispiel 2)

In Abb. 34 ist die prozentuale Änderung infolge einer Berechnung mit Tiefenbeiwerten dargestellt. Der maximale Einfluss der Tiefenbeiwerte wurde bei einer Tiefe von 5,0 m und einer Breite von 1,0 m mit 33 Prozent berechnet. Im Vergleich mit dem Beispiel 1, ergibt sich an dieser Stelle ein um 10 Prozent kleinerer Einfluss der Tiefenbeiwerte infolge einer Erhöhung des Reibungswinkels von 22,5 auf 35 Grad. Bei kleineren Verhältnissen zwischen der Fundamentbreite verringert sich der Unterschied. Somit beträgt der prozentuale Unterschied bei einer Tiefe von 1,0 m und einer Breite von 1,0 m ca. 5%. Bei den nach dem Ansatz von Hansen berechneten Grundbruchlasten ergaben sich kleinere Unterschiede gegenüber den in Beispiel 1 berechneten Grundbruchlasten.

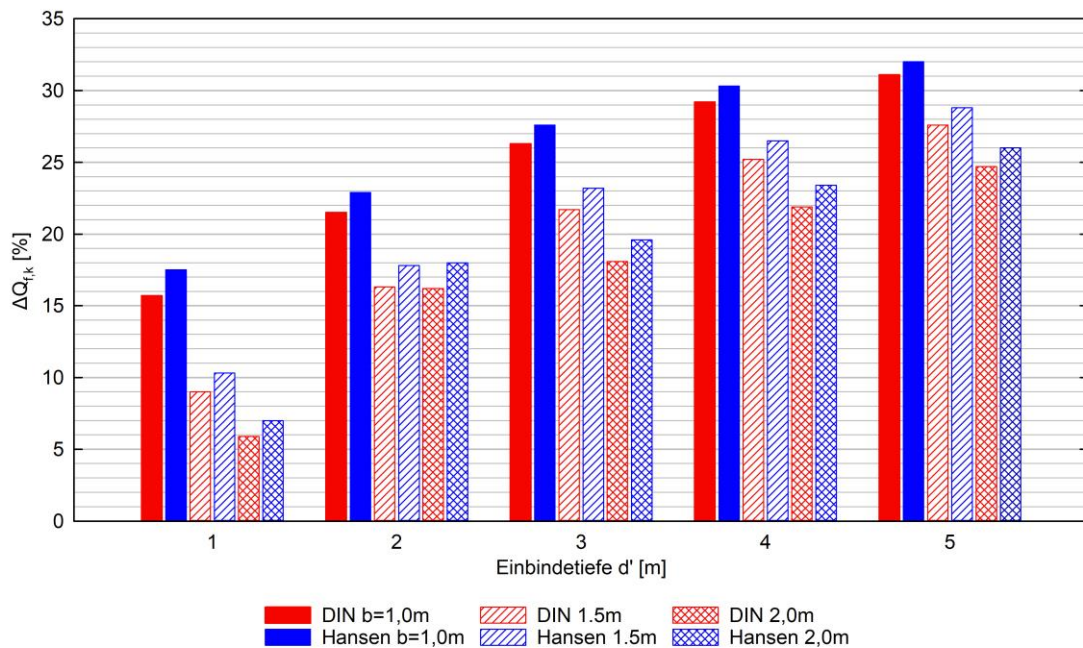


Abb. 34 Prozentuale Änderung der Grundbruchlast (Beispiel 2)

4.2.3 Beispiel 3

Wie aus dem vorherigen zwei Beispielen zu erkennen ist, verringert sich der Einfluss der Tiefenbeiwerte bei einem steigenden Reibungswinkel. Aus diesem Grund wurden für das folgende Beispiel sowohl eine konstante Fundamentbreite als auch eine konstante Einbindetiefe definiert. Es wurde nur eine Variation des Reibungswinkels vorgenommen um die Änderung des Einflusses der Tiefenbeiwerte mit steigendem Reibungswinkel zu untersuchen. Die Parameter des vorliegenden Beispiels können der Tab. 4 entnommen werden.

Die Auswertung der Ergebnisse ist in der Abb. 35 dargestellt. Darin ist bemerkbar, dass bei einem steigenden Reibungswinkel der Einfluss der Tiefenbeiwerte abklingt. Im Bereich zwischen 20 und 25 Grad ändert sich der Einfluss der Tiefenbeiwerte nur geringfügig (ca. 1%). Ab einem Reibungswinkel von 25 Grad findet eine größere, nahezu lineare, Abnahme des Tiefenbeiwerteinflusses statt. Somit kann die Auswertung aus den Beispielen 1 und 2, dass mit steigendem Reibungswinkel der Einfluss der Tiefenbeiwerte abnimmt, bestätigt werden.

Tab. 4 Festigkeitsparameter und geometrische Abmessungen für die Berechnung des Grundbruchwiderstandes eines rechteckigen Fundaments (Beispiel 3)

| Parameter | Symbol | Einheit | Wert |
|-----------------------|-----------|-------------------|--|
| Wichte des Bodens | γ | kN/m ³ | 20,0 |
| Reibungswinkel | φ | ° | variiert von 20 bis 35 $\Delta \varphi=1^\circ$ |
| Kohäsion | c | kN/m ² | 0 |
| Länge des Fundaments | l | m | 10,0 |
| Breite des Fundaments | b | m | 1,0 |
| Einbindetiefe | d' | m | 5,0 |
| Lastneigungswinkel | δ | ° | 0 |
| Sohlneigungswinkel | α | ° | 0 |
| Geländeneigungswinkel | β | ° | 0 |

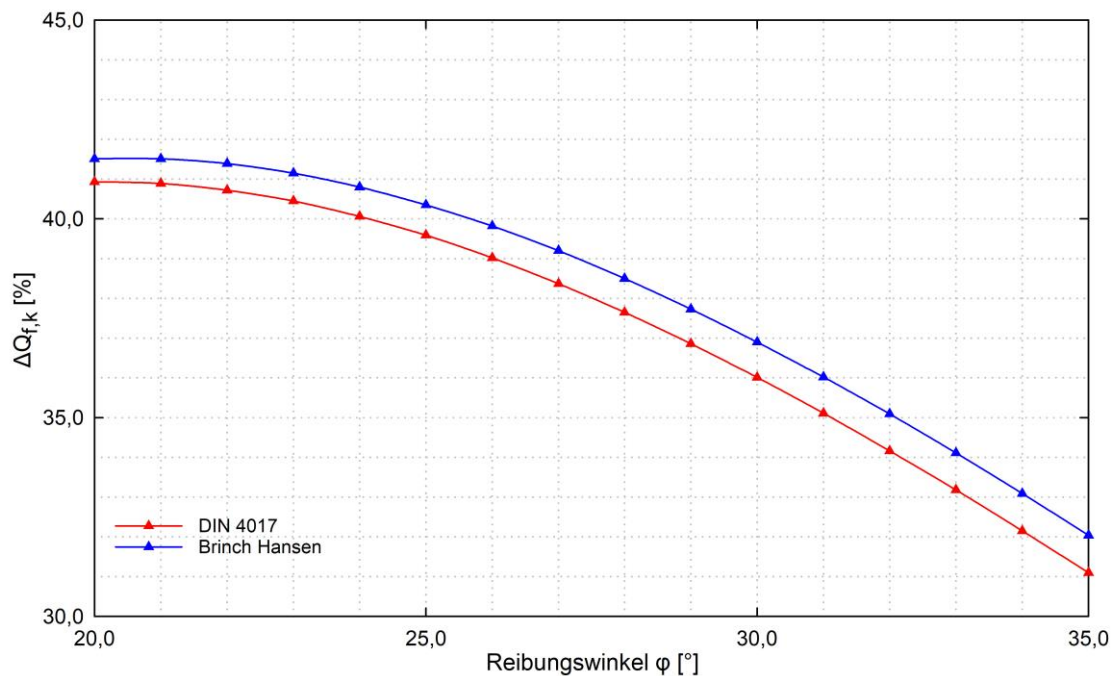


Abb. 35 Einfluss der Tiefenbeiwerte infolge eines steigenden Reibungswinkels

4.2.4 Beispiel 4

In den vorherigen Beispielen wurde der Einfluss der Tiefenbeiwerte ausschließlich an nichtbindigen Böden betrachtet. Die Tiefenbeiwerte für das Kohäsionsglied wurden aufgrund der fehlenden Kohäsion nicht in Betracht gezogen. Infolge dessen wurde in diesem Beispiel ein bindiger Boden mit einer geringen Kohäsion betrachtet. Die verbleibenden Parameter für die Berechnung wurden dem Beispiel 1 entnommen und sind in der Tab. 5 aufgelistet.

Tab. 5 Festigkeitsparameter und geometrische Abmessungen für die Berechnung des Grundbruchwiderstandes eines rechteckigen Fundaments (Beispiel 4)

| Parameter | Symbol | Einheit | Wert |
|-----------------------|-----------|-------------------|----------------------------------|
| Wichte des Bodens | γ | kN/m ³ | 20 |
| Reibungswinkel | φ | ° | 22,5 |
| Kohäsion | c | kN/m ² | 5 |
| Länge des Fundaments | l | m | 10 |
| Breite des Fundaments | b | m | 1,0 bis 1,5 $\Delta b=0,5$ m |
| Einbindetiefe | d' | m | 1,0 bis 5,0 $\Delta d'=1,0$ m |
| Lastneigungswinkel | δ | ° | 0 |
| Sohlneigungswinkel | α | ° | 0 |
| Geländeneigungswinkel | β | ° | 0 |

Abb. 36 zeigt eine Auswertung der Ergebnisse mit den in Tab. 5 dargestellten Parametern. Im Vergleich zu den aus dem Beispiel 1 gewonnenen Ergebnissen ist ein Zuwachs der Endtragfähigkeit sowohl ohne als auch mit den Tiefenbeiwerten zu erkennen. Die Erhöhung geschieht aufgrund der Kohäsion. In der Abb 37. ist die prozentuale Änderung des Einflusses der Tiefenbeiwerte dargestellt. Hier ist zu erkennen, dass sich der Einfluss der Tiefenbeiwerte sowohl bei der DIN als auch bei Hansen trotz des Vorhandenseins einer Kohäsion nicht signifikant geändert hat. Der maximale Unterschied gegenüber der in Beispiel 1 berechneten Ergebnissen beträgt 3 Prozent ($b=1,0$ m, $d'=1,0$ m). Aus diesem Grund wurde beim nachfolgenden Beispiel die Kohäsion weiterhin erhöht.

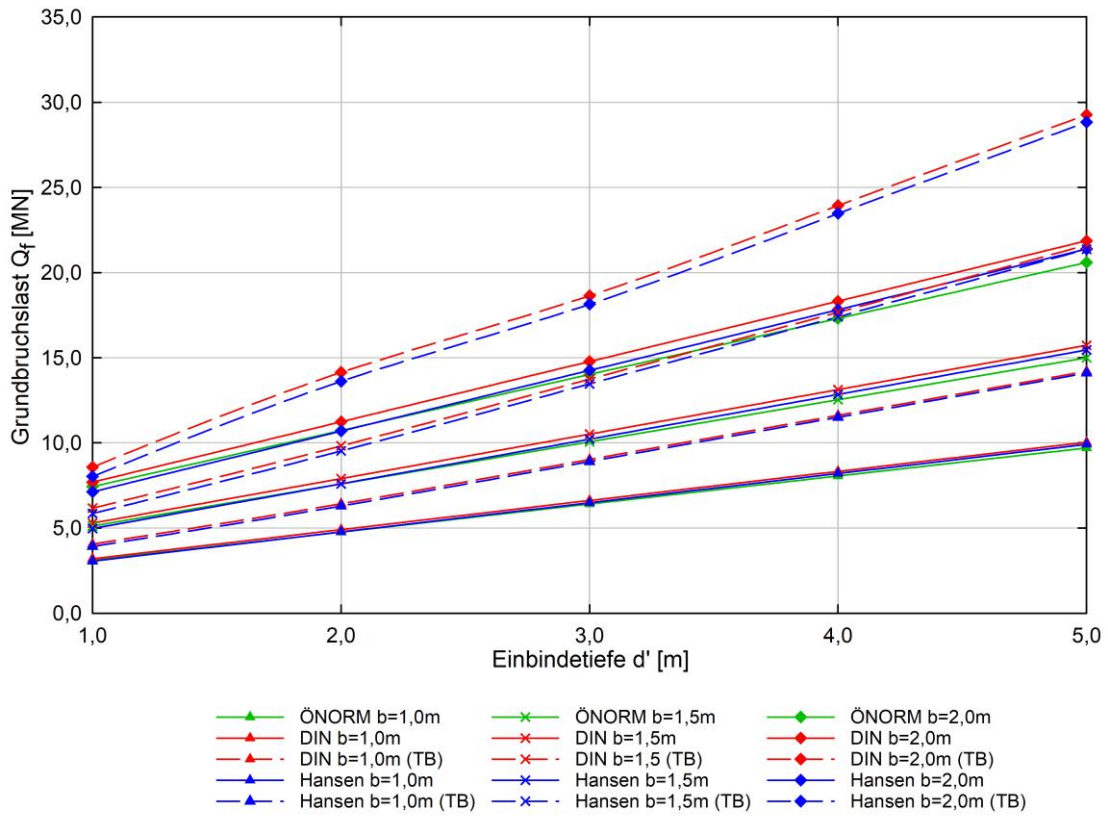


Abb. 36 Einfluss der Tiefenbeiwerte bei einem bindigen Boden

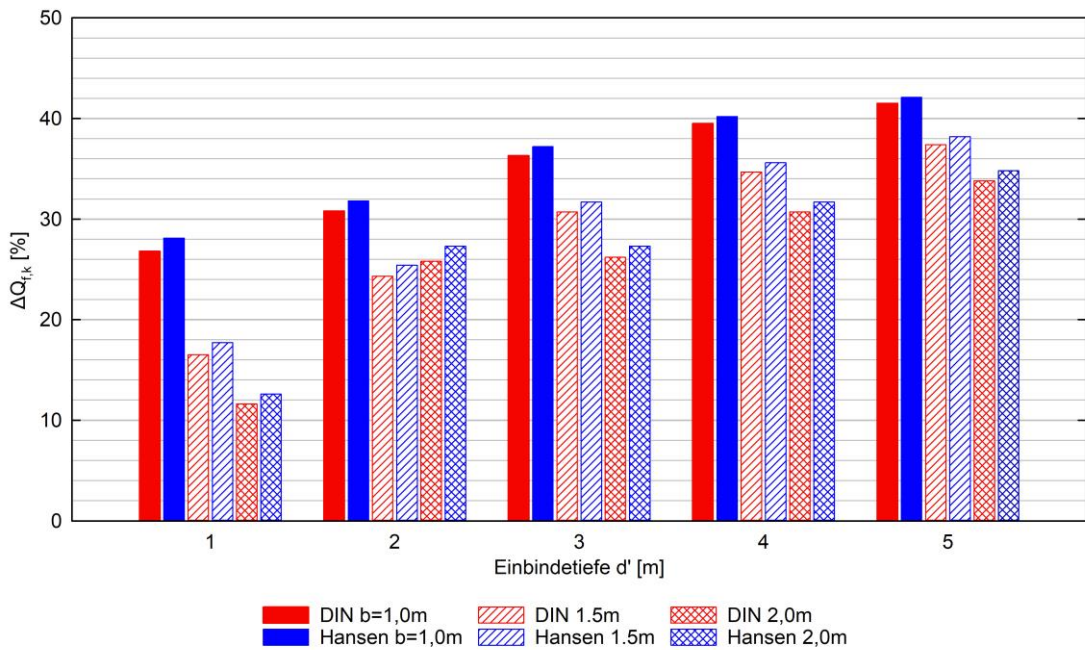


Abb. 37 Einfluss der Tiefenbeiwerte bei einem bindigen Boden

4.2.5 Beispiel 5

Da im vorherigen Beispiel keine eindeutige Aussage über den Einfluss der Tiefenbeiwerte bei bindigen Böden getroffen werden könnte, wurde die Kohäsion des Fundamentumwerbenden Bodens im vorliegenden Beispiel verdreifacht. Die restlichen Parameter verbleiben wie beim Beispiel 4, und können der Tab. 6 entnommen werden.

Tab.6 Festigkeitsparameter und geometrische Abmessungen für die Berechnung des Grundbruchwiderstandes eines rechteckigen Fundaments (Beispiel 5)

| Parameter | Symbol | Einheit | Wert |
|-----------------------|-----------|-------------------|----------------------------------|
| Wichte des Bodens | γ | kN/m ³ | 20 |
| Reibungswinkel | φ | ° | 22,5 |
| Kohäsion | c | kN/m ² | 15 |
| Länge des Fundaments | l | m | 10 |
| Breite des Fundaments | b | m | 1,0 bis 1,5 $\Delta b=0,5$ m |
| Einbindetiefe | d' | m | 1,0 bis 5,0 $\Delta d'=1,0$ m |
| Lastneigungswinkel | δ | ° | 0 |
| Sohlneigungswinkel | α | ° | 0 |
| Geländeneigungswinkel | β | ° | 0 |

Die Ergebnisse der Grundbruchlast mit den oben angeführten Parametern sind in Abb. 38 graphisch dargestellt. In erster Linie ist eine Zunahme der Tragfähigkeit sowohl ohne als auch mit den Tiefenbeiwerten ersichtlich. Diese ist im Vergleich zu der Änderung der Tragfähigkeit aufgrund eines steigenden Reibungswinkels von 22,5° auf 35° jedoch deutlich geringer. Bei einer Modifikation des Reibungswinkels von 22,5° auf 35° erhöhte sich die Tragfähigkeit um ein Mehrfaches (Abb. 31 und Abb. 33). Im Vergleich dazu ist die Änderung der maximalen Grundbruchlast aufgrund der Kohäsionserhöhung von 5 kPa auf 15 kPa deutlich geringer und liegt im Bereich von 10 bis 20%. Der Einfluss der Tiefenbeiwerte ist hingegen größer geworden, jedoch ebenfalls geringfügig (Abb. 39). Die marginale Differenz ergibt sich dadurch, dass das Kohäsionsglied mit steigender Tiefe im Vergleich zum Tiefenglied deutlich weniger zunimmt.

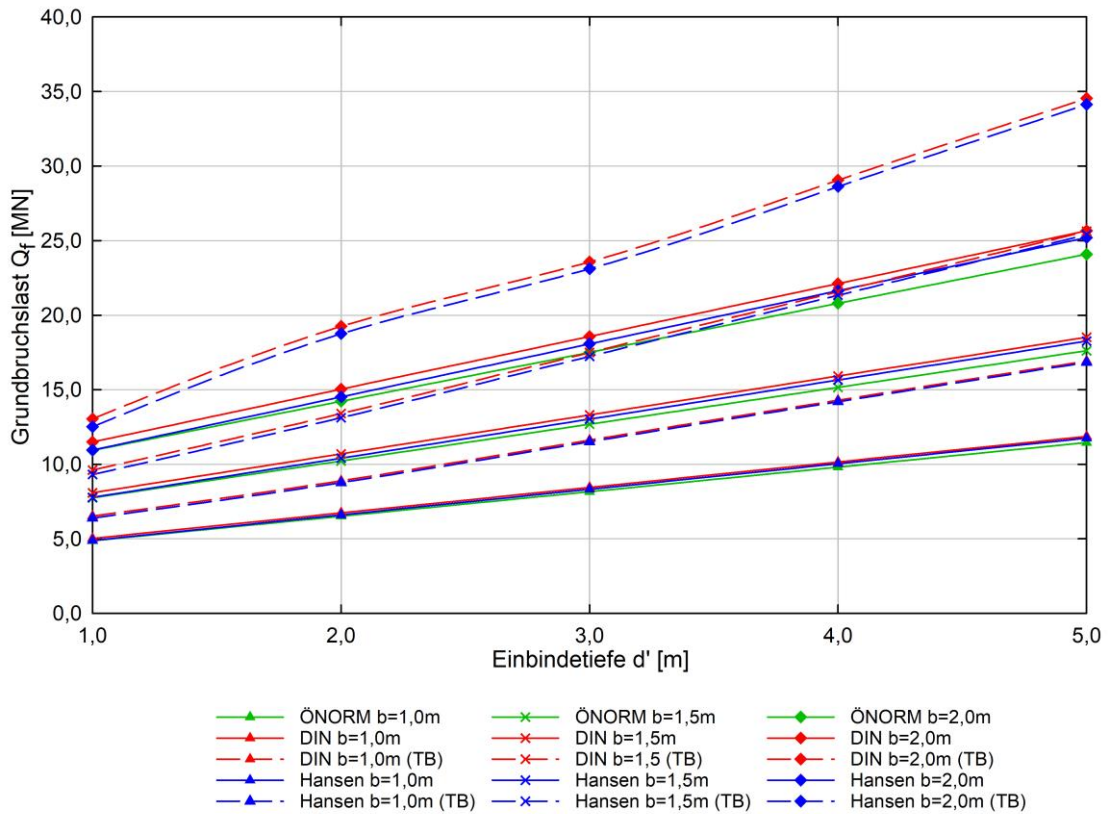


Abb. 38 Einfluss der Tiefenbeiwerte bei einem bindigen Boden mit einer höheren Kohäsion

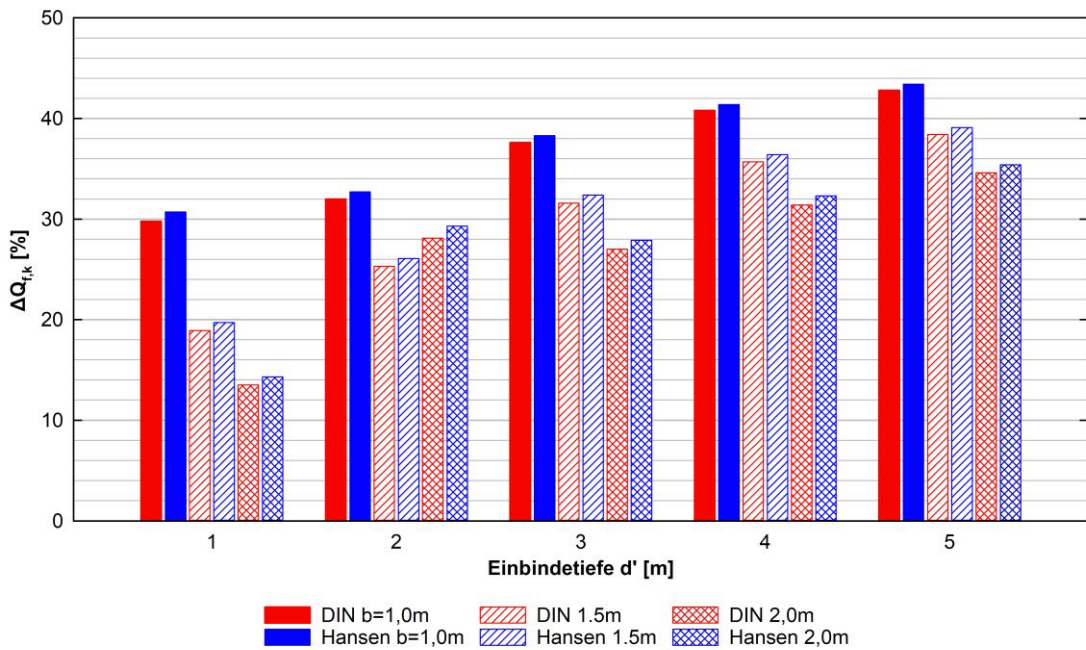


Abb. 39 Prozentuale Änderung der Grundbruchlast bei einem bindigen Boden mit einer höheren Kohäsion

4.2.6 Beispiel 6

In Bezug auf die Ergebnisse aus den Beispielen 4 und 5 wurde bei diesem Beispiel der Parametersatz ausgewählt, bei dem ausschließlich die Kohäsion variiert wird. Dieses soll einer vertiefenden Untersuchung der Einflüsse der Tiefenbeiwerte bei einer Modifikation der Kohäsion eines bindigen Bodens dienen. Die geometrischen Abmessungen sowie andere berechnungsrelevante Parameter wurden aus den vorherigen zwei Beispielen übernommen und sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet (Tab. 7).

Tab. 7 Festigkeitsparameter und geometrische Abmessungen für die Berechnung des Grundbruchwiderstandes eines rechteckigen Fundaments (Beispiel 6)

| Parameter | Symbol | Einheit | Wert |
|-----------------------|-----------|-------------------|---|
| Wichte des Bodens | γ | kN/m ³ | 20 |
| Reibungswinkel | φ | ° | 22,5 |
| Kohäsion | c | kN/m ² | variiert von 0 bis 15 $\Delta c=1,0$ kN/m ² |
| Länge des Fundaments | l | m | 10 |
| Breite des Fundaments | b | m | 1,0 |
| Einbindetiefe | d' | m | 5,0 |
| Lastneigungswinkel | δ | ° | 0 |
| Sohlneigungswinkel | α | ° | 0 |
| Geländeneigungswinkel | β | ° | 0 |

Die Abb. 40 zeigt wie sich der Einfluss der Tiefenbeiwerte mit einer zunehmenden Kohäsion ändert. Als Ausgangspunkt wurde das Ergebnis aus dem ersten Beispiel genommen (Kapitel 4.2.1). Darauf folgend wurde die Kohäsion in Schritten von 1 kN/m² bis zu einem Wert von 15kN/m² erhöht. Aus Abb. 40 ist ersichtlich, dass der Einfluss der Tiefenbeiwerte bei einem bindigen Boden, trotz einer deutlichen Zunahme der Kohäsion, nur geringfügig größer wird. Somit kann bestätigt werden, dass die Kohäsion in der untersuchten Bandbreite von 0 bis 15 kPa einen geringeren Einfluss, gegenüber dem Reibungswinkel in einer Bandbreite von 22,5° bis 35°, auf den Grundbruchwiderstand, mit und ohne der Tiefenbeiwerte, hat.

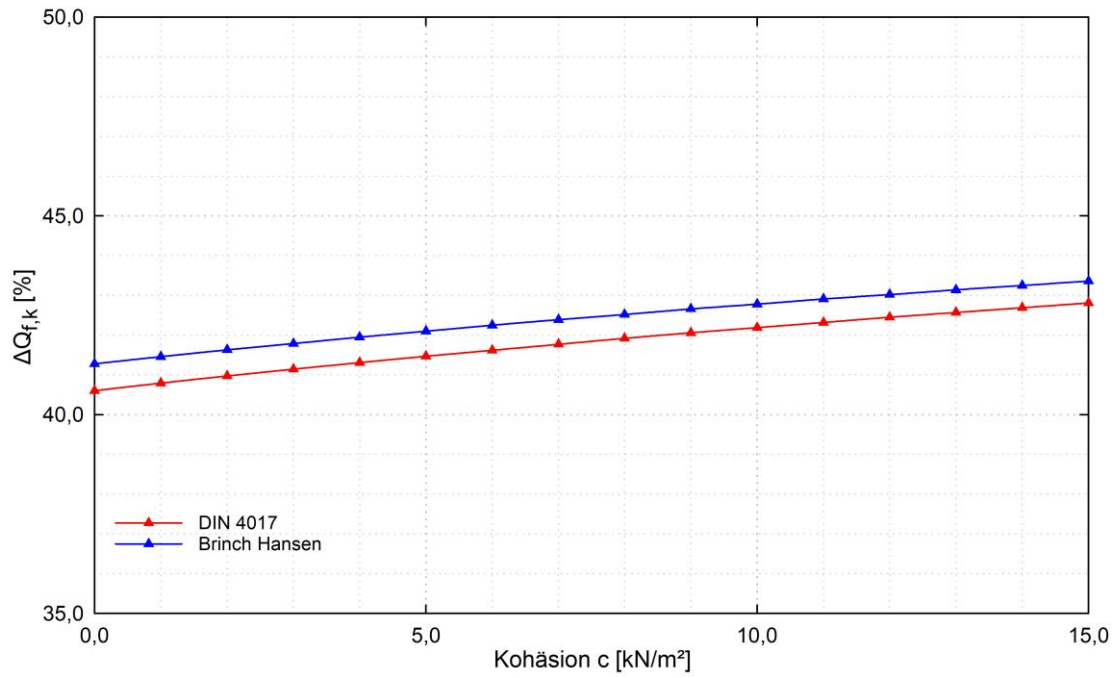


Abb. 40 Prozentuale Änderung der Grundbruchlast infolge einer steigenden Kohäsion

4.2.7 Beispiel 7

Abschließend wurde für den letzten Parametersatz zusätzlich eine Neigung der auf das Fundament angreifenden Resultierenden und des Geländes von 10° angenommen um den Einfluss der Tiefenbeiwerte in Korrelation mit anderen Korrekturbeiwerten zu ermitteln. Da bei der Berechnung nach Hansen explizit keine Eingabe des Lastneigungswinkels möglich ist, wurde eine vertikale Last von 1000 kN angenommen. Bei einem Winkel δ von 10° ergibt sich der Horizontalanteil der Resultierenden zu 176 kN. Weiters wurde angenommen, dass die Neigung der Last positiv ist bzw. dass die Wirkungsrichtung der horizontalen Komponente mit der Richtung der Verschiebung des Gleitkörpers übereinstimmt. Eine Neigung der Gründungssohle wurde nicht betrachtet, da Fundamente in der Praxis, in der Regel, mit einer horizontalen Gründungssohle ausgeführt werden. Die verbleibenden Festigkeit- sowie Geometrieparameter wurden dem Beispiel 4 entnommen und sind in der Tab. 8 aufgelistet.

Tab. 8 Festigkeitsparameter und geometrische Abmessungen für die Berechnung des Grundbruchwiderstandes eines rechteckigen Fundaments (Beispiel 7)

| Parameter | Symbol | Einheit | Wert |
|-----------------------|-----------|-------------------|----------------------------------|
| Wichte des Bodens | γ | kN/m ³ | 20 |
| Reibungswinkel | φ | ° | 22,5 |
| Kohäsion | c | kN/m ² | 5 |
| Länge des Fundaments | l | m | 10 |
| Breite des Fundaments | b | m | 1,0 bis 1,5 $\Delta b=0,5$ m |
| Einbindetiefe | d' | m | 1,0 bis 5,0 $\Delta d'=1,0$ m |
| Lastneigungswinkel | δ | ° | 10 Hansen (V=1000kN; H=176kN) |
| Sohlneigungswinkel | α | ° | 0 |
| Geländeneigungswinkel | β | ° | 10 |

Aus der Abb. 41 ist vorrangig erkennbar, dass sich die berechneten Grundbruchlasten auch ohne Tiefenbeiwerte voneinander unterscheiden. Dies ist auf die unterschiedlichen Ergebnisse für die Korrekturbeiwerte zurückzuführen. Der größte Unterschied wurde bei den Lastneigungsbeiwerten gefunden. Diese sind bei der Berechnung nach Hansen am

größten, daher lieferte auch dieser analytische Ansatz die höchsten Ergebnisse für den Grundbruchwiderstand. Ebenso ist zu erkennen, dass die berechneten Werte im Allgemeinen niedriger als im Beispiel 4 sind. Dies ist auf die Abminderung durch die verschiedenen Korrekturbeiwerte zurückzuführen. Durch die Implementierung der Tiefenbeiwerte fallen die Unterschiede noch größer aus.

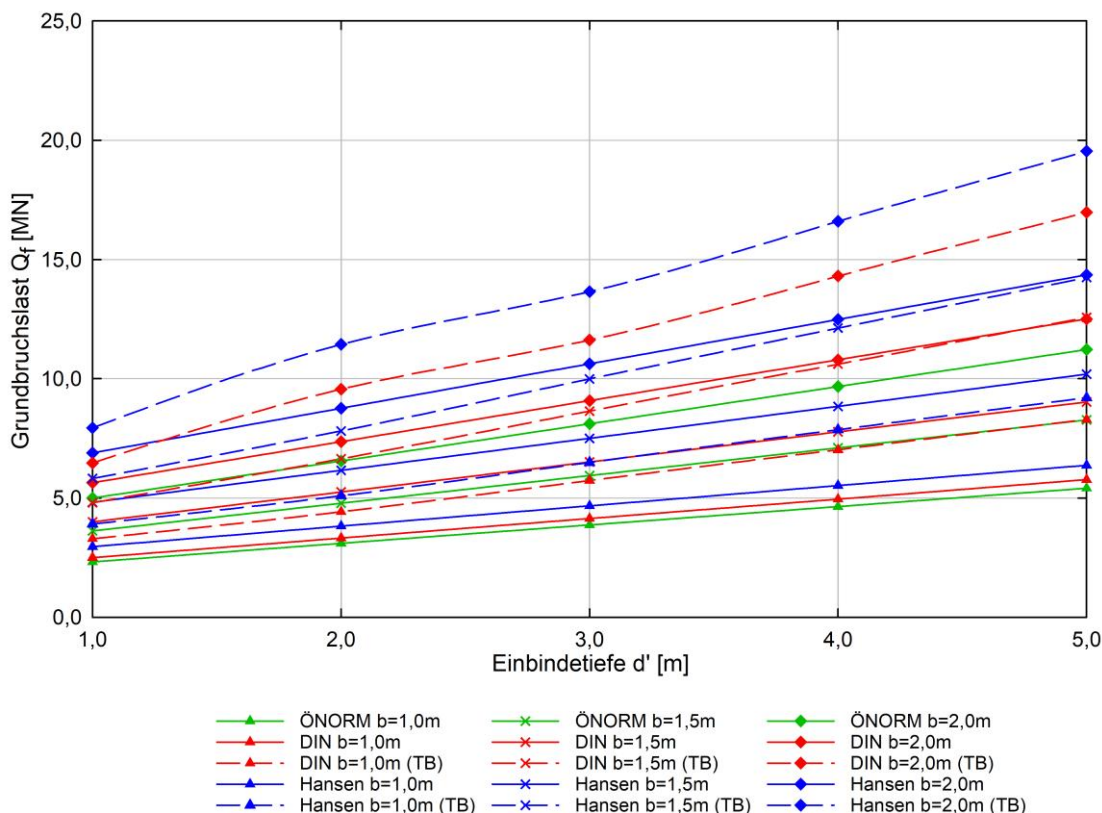


Abb. 41 Grundbruchwiderstand in Abhängigkeit von der Einbindetiefe (Beispiel 7)

Betrachtet man die prozentuale Änderung des Grundbruchwiderstandes hinsichtlich der Tiefenbeiwerte, merkt man, dass sich eine geringfügige Zunahme gegenüber der prozentualen Zunahme im Beispiel 4 vorhanden ist. Die Erhöhung des Grundbruchwiderstands liegt hier in einem Bereich von 10 bis 42 Prozent. Generell wurde eine höhere Abweichung der Ergebnisse erwartet, da sich die Gleitfläche sowohl bei einem geneigten Gelände als auch bei einer geneigten Last stark verändert. Insbesondere wurde mit höheren Werten bei einer positiven Lastneigung gerechnet, da sich die Gleitfläche unterhalb der Gründungssohle abrupt ändert, was zu einem höheren Verhältnis zwischen der „verlängerten“ Gleitfläche gegenüber der Gleitfläche unterhalb der Gründungssohle führt.

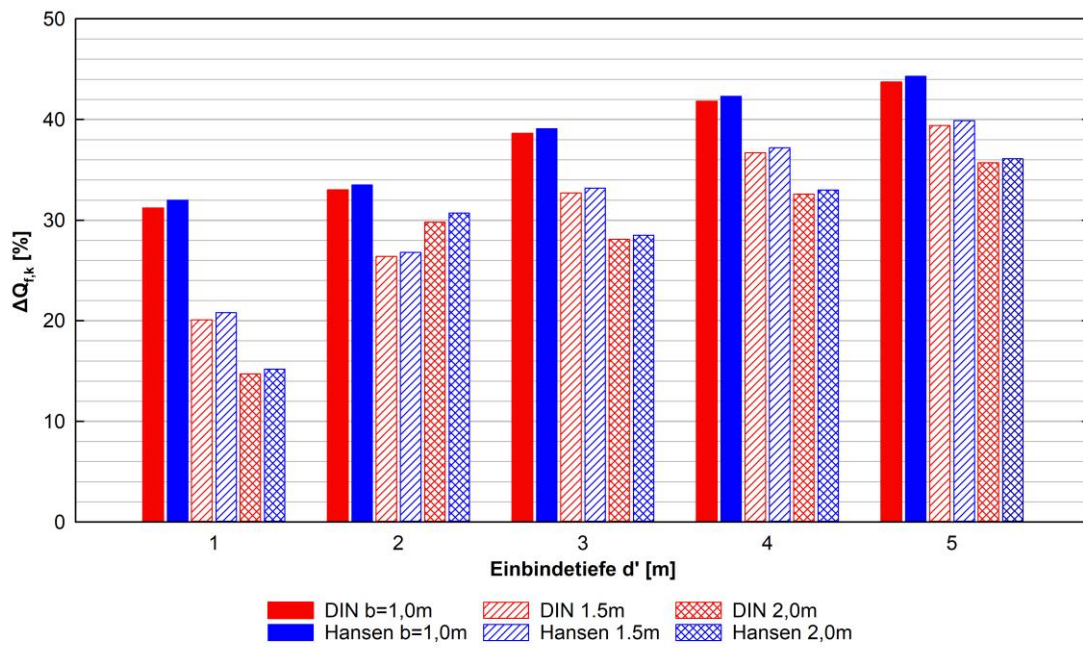


Abb. 42 Prozentuale Änderung der Grundbruchlast (Beispiel 7)

4.3 Kontrolle der analytischen Grundbruchberechnung

In diesem Kapitel wird auf die Ergebnisse aus der Software GGU Footing (Version 8) erläutert. Dabei wird explizit auf Unstimmigkeiten gegenüber den Berechnungen aus der MS-Excel Software eingegangen. Alle Werte, die hier nicht behandelt wurden, stimmen mit den Werten aus MS-Excel überein und können dem Anhang entnommen werden.

4.3.1 Tiefenbeiwerte DIN

Bei der darauffolgenden Kontrolle mittels GGU konnte festgestellt werden, dass gewisse Tiefenbeiwerte nicht denen die mit Hilfe von MS-Excel berechnet wurden entsprechen. Infolge einer weiteren, detaillierteren, Untersuchung konnte festgestellt werden, dass gewisse Tiefenbeiwerte aus GGU nicht mit den Tiefenbeiwerten, die sich aus den in Kapitel 3.4 beschriebenen Formeln ergeben, übereinstimmen. Es wurden zwei bedeutende Unterschiede festgestellt werden.

Die erste Diskrepanz gegenüber den Veröffentlichungen von Brinch Hansen konnte bei der Berechnung des Tiefenbeiwertes für das Tiefenglied d_q festgestellt werden (Abb. 43).

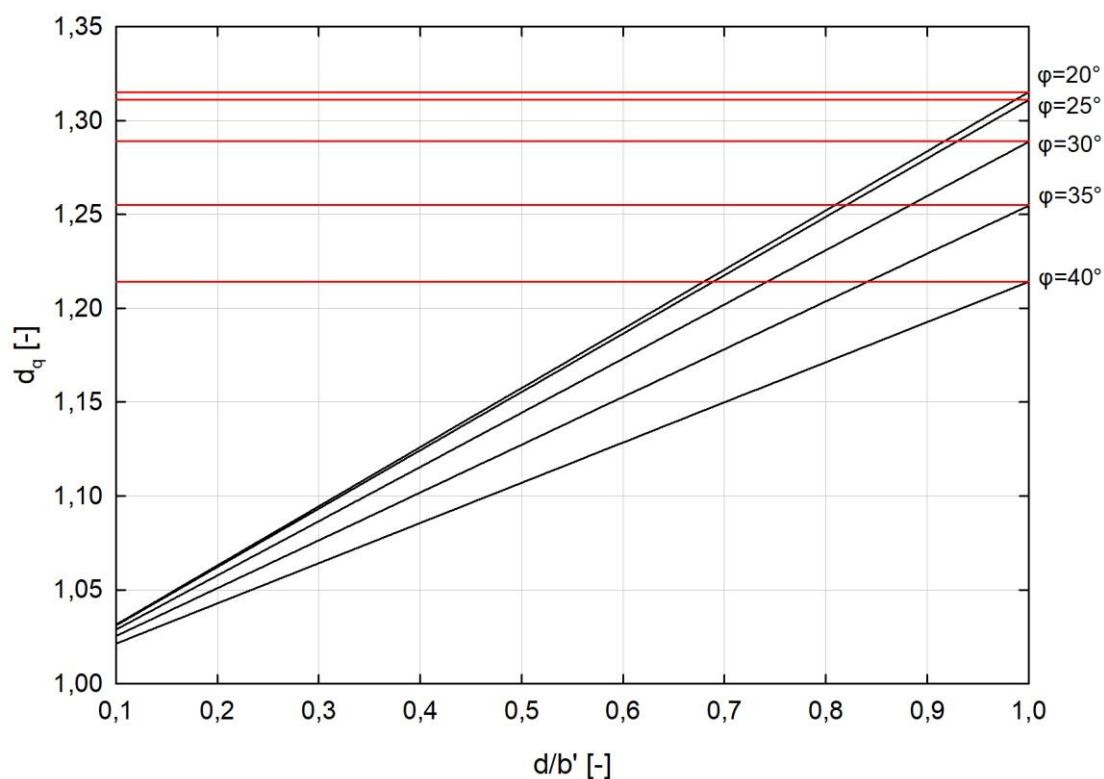


Abb. 43 Tiefenbeiwert d_q bei $d'/b' \leq 1,0$ mit Excel (schwarz) und mit GGU (rot) berechnet

In der Abb. 43 ist die Auswertung des Tiefenbeiwertes nach Hansen (schwarz) und die Ergebnisse aus dem GGU (rot) dargestellt. Bei der Auswertung lieferte GGU konstante Ergebnisse für den zuvor erwähnten Tiefenbeiwert. Im Zuge einer genaueren Begutachtung der Ergebnisse wurde erkannt, dass der Tiefenbeiwert unabhängig vom Verhältnis der Einbindetiefe und der Fundamentbreite berechnet wurde. Es wurde bei jeder Parametervariation ein d'/b -Verhältnis von 1,0 herangezogen, wodurch sich immer konstante Tiefenbeiwerte herauskristallisiert haben.

Ein weiterer Widerspruch gegenüber den im Kapitel 3.4 erörterten Definition der Tiefenbeiwerte konnte bei der Kalkulation des Tiefenbeiwertes für das Kohäsionsglied entdeckt werden. Für Fundamente dessen Einbindetiefe größer als die Fundamentbreite war, konnten die Tiefenbeiwerte nach dem Ansatz von Brinch Hansen nicht durch GGU bestätigt werden. Eine Auswertung des Tiefenbeiwertes bei verschiedenen Reibungswinkeln wurde in Abb. 44 graphisch dargestellt.

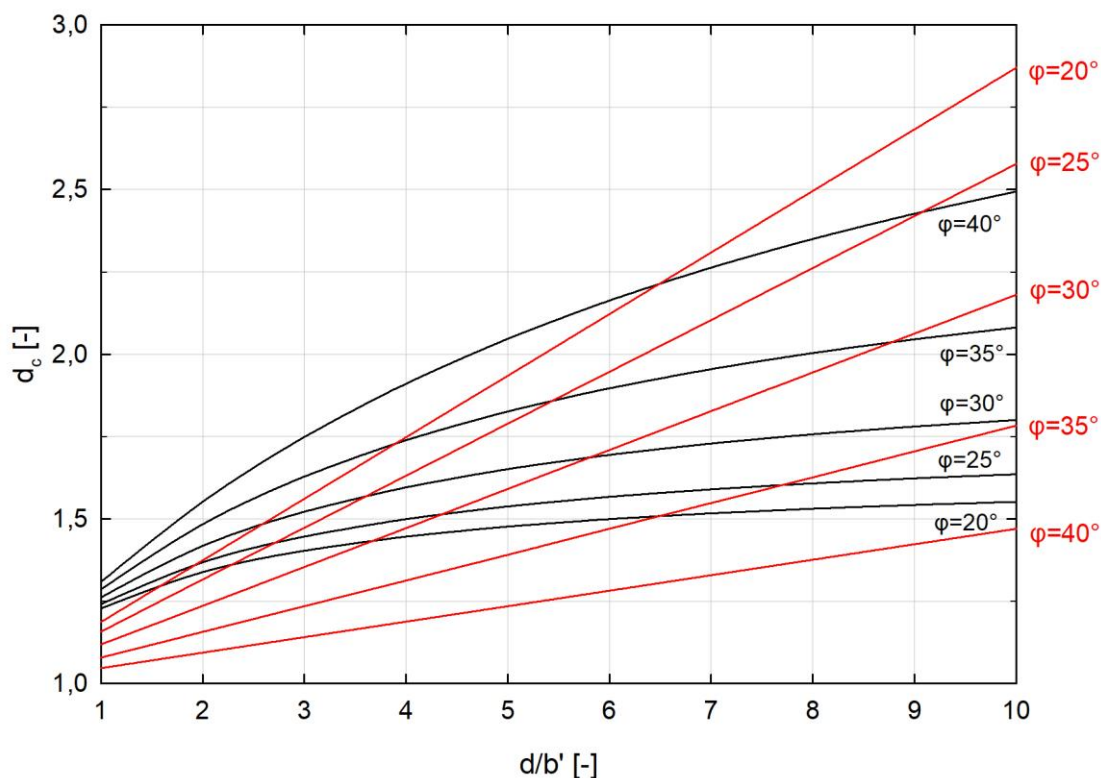


Abb. 44 Tiefenbeiwert d_c bei $d'/b' > 1,0$ mit Excel (schwarz) und mit GGU (rot) berechnet

In der graphischen Darstellung der Auswertung des Tiefenbeiwertes ist vorrangig erkennbar, dass der Verlauf des im GGU berechneten Tiefenbeiwertes linear ist. Dies widerspricht dem von Brinch Hansen definiertem Verlauf des erwähnten Tiefenbeiwertes. Weiterführend ist ersichtlich, dass für kleinere Werte des Reibungswinkels größere Tiefenbeiwerte berechnet wurden. Aufgrund dessen lieferte das GGU teilweise höhere Ergebnisse für die maximale Grundbruchlast.

4.3.2 Tiefenbeiwerte Brinch Hansen

Auch bei der Berechnung der Tiefenbeiwerte nach Brinch Hansen konnte festgestellt werden, dass es einige Unstimmigkeiten zwischen den Ergebnissen aus dem GGU und den angegebenen Formeln aus Kapitel 3.4 vorhanden sind. Diese beziehen sich explizit auf die Berechnung des Tiefenbeiwertes für das Kohäsionsglied.

In Abb. 45 sind sowohl die Ergebnisse aus GGU als auch die Ergebnisse aus MS-Excel für den Tiefenbeiwert des Kohäsionsgliedes d_c bei einem d/b' -Verhältnis kleiner als 1,0 graphisch dargestellt.

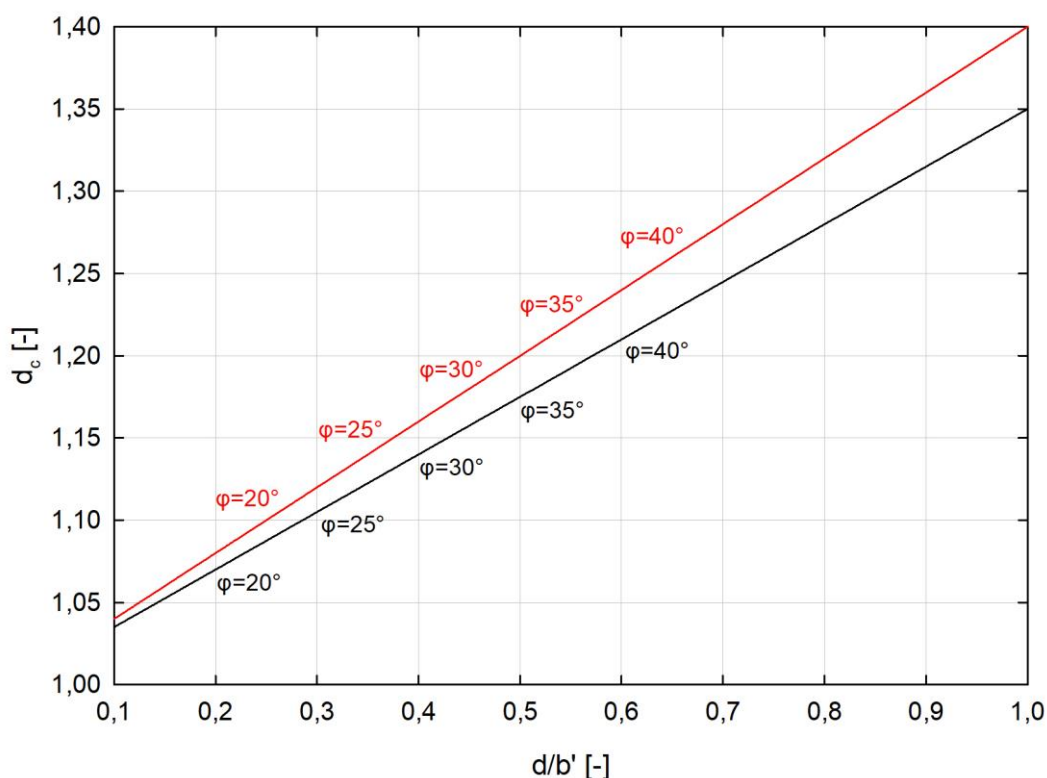


Abb. 45 Tiefenbeiwert d_c bei $d'/b' \leq 1,0$ mit Excel (schwarz) und mit GGU (rot) berechnet

Die, in Abb. 45 dargestellte, marginale Differenz ergibt sich dadurch, dass der Tiefenbeiwert im GGU mittels einer anderen Formel berechnet wird. Im Zuge einer ergänzenden Literaturrecherche wurde festgestellt, dass der Tiefenbeiwert d_c im GGU anhand folgender Formel berechnet wird (E.Bowles, 1997, S. 226):

$$d_c(d \leq b') = 1 + 0,4 \frac{d}{b'} \quad (93)$$

| | | |
|-----------|-----|---|
| d_c | [-] | Tiefenbeiwert für den Einfluss der Kohäsion |
| d | [m] | Einbindetiefe des Fundaments |
| b' | [m] | Rechnerische Fundamentbreite |
| φ | [°] | Reibungswinkel des Bodens |

Vergleicht man die Gleichung (93) mit der Gleichung (91), erkennt man, dass der Faktor mit dem das d/b' -Verhältnis multipliziert wird höher ist (Erhöhung von 0,35 auf 0,40). Aufgrund dessen lieferte GGU geringfügig höhere Werte der Grundbruchlast.

Bei der Berechnung des Tiefenbeiwertes d_c für ein Fundament, dessen Einbindetiefe größer als die rechnerische Fundamentbreite ist, konnte ein wesentlich höherer Unterschied gegenüber den in Kapitel 3.4 erörterten Formeln festgestellt werden (Abb. 46).

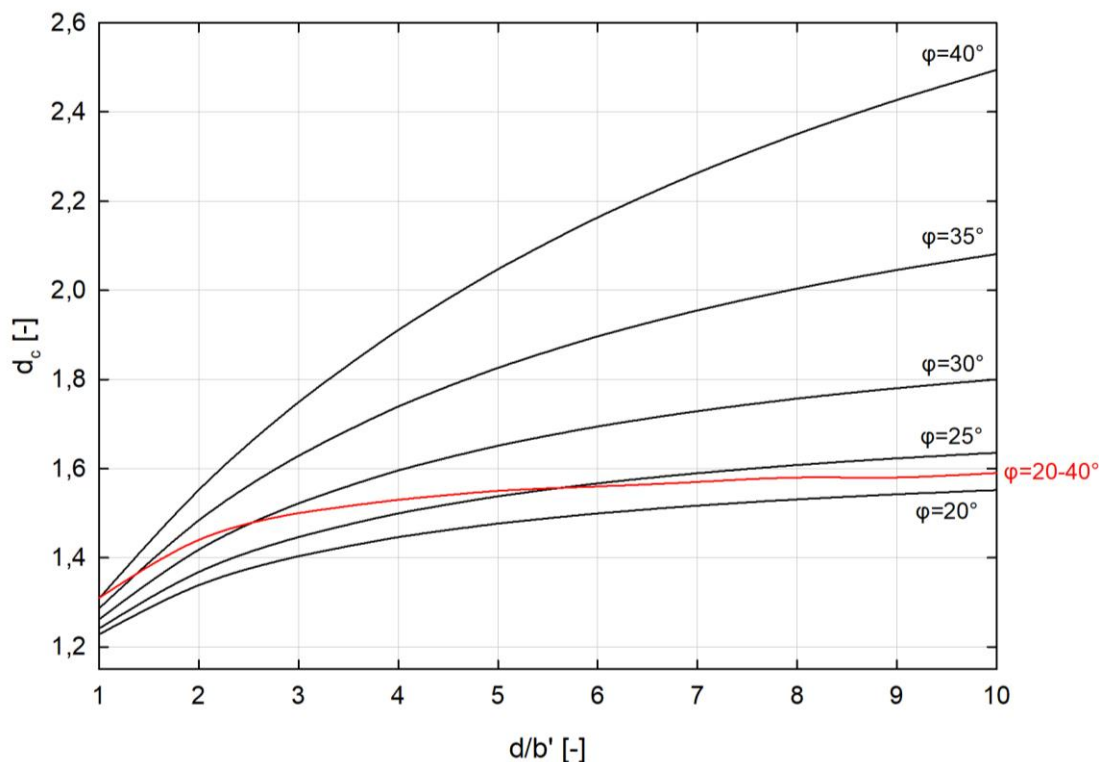


Abb. 46 Tiefenbeiwert d_c bei $d'/b > 1,0$ mit Excel (schwarz) und mit GGU (rot) berechnet

In Abb. 46 ist erkennbar, dass GGU für unterschiedliche Reibungswinkel immer gleiche Tiefenbeiwerte liefert. Daraus lässt sich schließen, dass der Tiefenbeiwert d_c im GGU unabhängig vom Reibungswinkel berechnet wird. Dieser variiert explizit aufgrund der unterschiedlichen Verhältnisse zwischen der Einbindetiefe und der Fundamentbreite. Die Formel, nach der dieser Tiefenbeiwert im GGU berechnet wird, hat folgende Form (E.Bowles, 1997, S. 226) :

$$d_c(d \leq b') = 1 + 0,4 \cdot \tan^{-1} \left(\frac{d}{b'} \right) \quad (94)$$

| | | |
|-----------|-----|---|
| d_c | [-] | Tiefenbeiwert für den Einfluss der Kohäsion |
| d | [m] | Einbindetiefe des Fundaments |
| b' | [m] | Rechnerische Fundamentbreite |
| φ | [°] | Reibungswinkel des Bodens |

5 Resümee und Ausblick

Im Zuge der vorliegenden Arbeit konnte ein Überblick über den Einfluss der Tiefenbeiwerte bei der Berechnung der Grundbruchlast verschaffen werden. Um diesen bestmöglich zu veranschaulichen wurden die analytischen Ansätze der Grundbruchberechnung nach DIN, ÖNORM und Brinch Hansen genauer betrachtet und deren Unterschiede untereinander hervorgehoben. Als ein betonender Unterschied den zwei deutschsprachigen Normen gegenüber ergab sich die Anwendung der Tiefenbeiwerte bei der Berechnung des Grundbruchwiderstandes nach Hansen.

In der Auswertung der Berechnungsergebnisse konnte festgestellt werden, dass eine Implementierung der Tiefenbeiwerte in die Grundbruchberechnung schon bei geringen Einbindetiefen zu einem Anstieg der maximalen Grundbruchlast führte. Zusätzlich konnte dargestellt werden, dass der Anstieg des Grundbruchwiderstandes aufgrund der Eingabeparameter bedeutend variiert. Die Größenordnung des zusätzlichen Scherwiderstandes, der mittels der Tiefenbeiwerte berücksichtigt wird, änderte sich nicht nur bei einer Variation der Festigkeitsparameter, sondern auch bei einer Variation der geometrischen Abmessungen.

Der zusätzliche Scherwiderstand oberhalb der Gründungssohle ist durch die Einbindetiefe geprägt. Aufgrund der Auswertungen konnte festgestellt werden, dass der beträchtlichste prozentuale Zuwachs der Grundbruchlast mit einer zunehmenden Einbindetiefe verbunden ist. Eine Verbreiterung des Fundaments resultierte dahingegen unmittelbar mit einer Reduzierung der Tiefenbeiwerte und somit auch mit einer Reduzierung des zusätzlichen Scherwiderstandes oberhalb der Gründungssohle. Die Variationen des Reibungswinkels sind mit einer Zunahme der maximalen Grundbruchlast verbunden, wobei eine Erhöhung des Reibungswinkels mit einer sukzessiven Verringerung des Tiefenbeiwerteinflusses einhergeht. Die Ergebnisse zeigten, dass die Unterschiede mit und ohne Tiefenbeiwerte mit der Vergrößerung des Reibungswinkels immer kleiner wurden. Die Berechnungen bei einem bindigen Boden mit einer Kohäsion höher als Null führten zu einer weiteren Erhöhung der Grundbruchlast. Die Erhöhung des Tiefenbeiwerteinflusses infolge einer Kohäsion bis zu ca. 15 kN/m^2 wirkt sich jedoch deutlich geringer wie die erhöhende Wirkung zufolge einer Vergrößerung des Reibungswinkels von 22° auf 35° aus.

Eine genaue Aussage, ob die Berechnung mittels Tiefenbeiwerten auf der sicheren Seite der Bemessung liegt, konnte nicht getroffen werden. Diesbezüglich wäre es interessant, einen Vergleich zwischen den Ergebnissen einer analytischen Berechnung und denen eines Feldversuchens (z.B. eines Lastplattenversuches) wie auch numerische Untersuchungen herzustellen.

Eine Numerische Untersuchung könnte vor allem die Modellierung schwieriger Randbedingungen, die bei einer analytischen Berechnung nur bedingt oder gar nicht in Betracht gezogen werden können, ermöglichen. Mit Hilfe geeigneter Stoffgesetze könnten im Zuge einer numerischen Berechnung aufschlussreichere und eindeutigere Aussagen über das vielfältige mechanische Verhalten des Fundament-Boden Systems getroffen werden.

6 Literatur

- DIN 4017. (März 2006). *DIN 4017:2006-03 Baugrund - Berechnung des Grundbruchwiderstands von Flachgründungen*. Berlin: Beuth.
- E.Bowles, J. (1997). *Foundation analysis and design*. Singapore: McGraw-Hill Companies.
- Hansen, J. B. (1961). *A General Formula for Bearing Capacity, Bulletin No. 11*. Copenhagen: Danish Geotechnical Institute.
- Hansen, J. B. (1970). *A Revised and Extended Formula for Bearing Capacity, Bulletin No. 28*. Copenhagen: Danish Geotechnical Institute.
- Katzenbach, R. (1. September 2014). Studienunterlagen Geotechnik: Kapitel VIII: Flächengründungen. *Studienunterlagen Geotechnik*. Darmstadt: TU Darmstadt: Institut und Versuchsanstalt für Geotechnik.
- Lang, H.-J., Amann, P., Puzrin, A., & Huder, J. (2011). *Bodenmechanik und Grundbau - Das Verhalten von Böden und Fels und die wichtigsten grundbaulichen Konzepte*. Heidelberg: Springer.
- Möller, G. (2013). *Geotechnik - Bodenmechanik*. Berlin: Ernst.
- ÖNORM 4435-2. (1999). *ÖNORM 4435-2 Erd- und Grundbau - Flächengründungen, Eurocode-nahe Berechnung der Tragfähigkeit*. Österreich: ÖNORM 4435-2.
- Prandtl, L. (1920). *Über die Härte plastischer Körper. In: Nachrichten von der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaft zu Göttingen, Mathematisch-physikalische Klasse aus dem Jahre 1920*. Berlin: Weidmanische Buchhandlung.
- Terzaghi, K. (1954). *Theoretische Bodenmechanik*. Berlin: Springer.
- Ziegler, M., & Tafur, E. (2015). *AP4 Harmonisierung des EC7-1-Vergleichsrechnungen Grundbruch*. Berlin: PRB.

Anhang

| Fundamentabmessungen (Allgemein) | | | |
|----------------------------------|------------------|---------------------|---------------------|
| l [m] | b [m] | $e_{y, [m]}$ | t [m] |
| 10,00 | 1,00 | 0,00 | 1,00 |
| Bodenparameter (Allgemein) | | | |
| $\varphi_i [^\circ]$ | $c_i [kN/m^2]$ | $\gamma_i [kN/m^3]$ | $\gamma_c [kN/m^3]$ |
| 22,50 | 0,00 | 20,00 | 20,00 |
| Geometrieangaben (Allgemein) | | | |
| $\alpha [^\circ]$ | $\beta [^\circ]$ | $\delta_a [^\circ]$ | $\kappa [^\circ]$ |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | S.F. |
| | | | 1,00 |

| Fundamentabmessungen (Allgemein) | | | |
|----------------------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------|
| $\Delta l [m]$ | $\Delta b [m]$ | $\Delta e_{y, [m]}$ | $\Delta t [m]$ |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 |
| Bodenparameter (Allgemein) | | | |
| $\Delta \varphi_i [^\circ]$ | $\Delta c_i [kN/m^2]$ | $\Delta \gamma_i [kN/m^3]$ | $\Delta \gamma_c [kN/m^3]$ |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Geometrieangaben (Allgemein) | | | |
| $\Delta \alpha [^\circ]$ | $\Delta \beta [^\circ]$ | $\Delta \delta_a [^\circ]$ | $\Delta \kappa [^\circ]$ |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| | |
|-----------------------|----------|
| Tiefenbeiwert DIN4017 | |
| Ja | GGU |
| Tiefenbeiwert Hansen | |
| Ja | GGU |
| Fundamentart | |
| | Rechteck |

| Ergebnisse | | | |
|------------|------|------|------|
| t | b | l | |
| 1,00 | 2,24 | 2,29 | 2,15 |
| 2,00 | 3,89 | 4,00 | 3,86 |
| 3,00 | 5,54 | 5,71 | 5,57 |
| 4,00 | 7,18 | 7,42 | 7,29 |
| 5,00 | 8,83 | 9,13 | 9,00 |

| Ergebnisse (TB) | |
|-----------------|--------|
| DIN | HANSEN |
| 2,83 | 2,69 |
| 5,19 | 5,06 |
| 7,73 | 7,60 |
| 10,28 | 10,16 |
| 12,83 | 12,72 |

| Grundfall | Lastneigung | | | Geländeneigung | | | Sohlneigung | | | Form | | | Tiefe | | | Ergebnis | |
|-----------|-------------|-----------|-----------|----------------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|---------------|
| | $N_{k,0}$ | $N_{k,0}$ | $N_{k,0}$ | g_y | g_x | g_c | t_y | t_x | t_c | s_y | s_x | s_c | d_y | d_x | d_c | $Q_{k,0}$ | $Q_{k,0(TB)}$ |
| 2,99 | 17,45 | 17,45 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 2244,73 | |
| 2,99 | 17,45 | 17,45 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 3890,57 | |
| 2,99 | 17,45 | 17,45 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 5536,41 | |
| 2,99 | 17,45 | 17,45 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 7182,25 | |
| 2,99 | 17,45 | 17,45 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 8828,09 | |

| Grundfall | Lastneigung | | | Geländeneigung | | | Sohlneigung | | | Form | | | Tiefe | | | Ergebnis | |
|-----------|-------------|-----------|-----------|----------------|-------|-------|-------------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|---------------|
| | $N_{k,0}$ | $N_{k,0}$ | $N_{k,0}$ | h_y | h_x | h_c | ξ_y | ξ_x | ξ_c | v_y | v_x | v_c | d_y | d_x | d_c | $Q_{k,0}$ | $Q_{k,0(TB)}$ |
| 2,99 | 17,45 | 17,45 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 2289,75 | 2829,22 |
| 2,99 | 17,45 | 17,45 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 3998,57 | 5193,12 |
| 2,99 | 17,45 | 17,45 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 5707,40 | 7728,87 |
| 2,99 | 17,45 | 17,45 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 7416,22 | 10277,18 |
| 2,99 | 17,45 | 17,45 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 9125,05 | 12829,59 |

| Grundfall | Lastneigung | | | Geländeneigung | | | Sohlneigung | | | Form | | | Tiefe | | | Ergebnis | |
|-----------|-------------|-----------|-----------|----------------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|---------------|
| | $N_{k,0}$ | $N_{k,0}$ | $N_{k,0}$ | g_y | g_x | g_c | b_y | b_x | b_c | s_y | s_x | s_c | d_y | d_x | d_c | $Q_{k,0}$ | $Q_{k,0(TB)}$ |
| 4,49 | 17,45 | 17,45 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 2145,21 | 2686,32 |
| 4,49 | 17,45 | 17,45 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 3859,23 | 5057,40 |
| 4,49 | 17,45 | 17,45 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 5573,24 | 7600,85 |
| 4,49 | 17,45 | 17,45 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 7287,26 | 10156,90 |
| 4,49 | 17,45 | 17,45 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 9001,27 | 12717,07 |

Ergebnisse MS-Excel: Beispiel 1; $\varphi=22,5^\circ$; $c=0 \text{ kN/m}^2$; Breite 1,0 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=1,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 1.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,s} = 282.9 / 282.92$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 2829.22$ kN</p> <p>$R_{s,d} = 2829.22$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.353</p> <p>Kohäsionsglied = 0.00 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 580.92 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 2248.30 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 0.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 20.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_{s,0} = 17.45$; $N_{s,0} = 8.23$; $N_{s,0} = 2.99$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_0 = 1.044$; $v_0 = 1.038$; $v_0 = 0.970$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_0 = 1.350$; $d_0 = 1.316$; $d_0 = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=2,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 1.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,s} = 519.3 / 519.31$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 5193.12$ kN</p> <p>$R_{s,d} = 5193.12$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.193</p> <p>Kohäsionsglied = 0.00 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 580.92 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 4612.20 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 0.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 40.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_{s,0} = 17.45$; $N_{s,0} = 8.23$; $N_{s,0} = 2.99$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_0 = 1.044$; $v_0 = 1.038$; $v_0 = 0.970$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_0 = 1.348$; $d_0 = 1.350$; $d_0 = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=3,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 1.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,s} = 772.9 / 772.89$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 7728.87$ kN</p> <p>$R_{s,d} = 7728.87$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.129</p> <p>Kohäsionsglied = 0.00 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 580.92 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 7147.95 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 0.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 60.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_{s,0} = 17.45$; $N_{s,0} = 8.23$; $N_{s,0} = 2.99$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_0 = 1.044$; $v_0 = 1.038$; $v_0 = 0.970$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_0 = 1.522$; $d_0 = 1.394$; $d_0 = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=4,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 1.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,s} = 1027.7 / 1027.72$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 10277.18$ kN</p> <p>$R_{s,d} = 10277.18$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.097</p> <p>Kohäsionsglied = 0.00 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 580.92 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 9696.26 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 0.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 80.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_{s,0} = 17.45$; $N_{s,0} = 8.23$; $N_{s,0} = 2.99$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_0 = 1.044$; $v_0 = 1.038$; $v_0 = 0.970$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_0 = 1.696$; $d_0 = 1.419$; $d_0 = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=5,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 1.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,s} = 1283.0 / 1282.96$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 12829.59$ kN</p> <p>$R_{s,d} = 12829.59$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.078</p> <p>Kohäsionsglied = 0.00 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 580.92 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 12248.67 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 0.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 100.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_{s,0} = 17.45$; $N_{s,0} = 8.23$; $N_{s,0} = 2.99$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_0 = 1.044$; $v_0 = 1.038$; $v_0 = 0.970$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_0 = 1.871$; $d_0 = 1.434$; $d_0 = 1.000$</p> |
|---|---|---|---|---|

Ergebnisse GGU: Beispiel 1; $\phi=22,5^\circ$; c=0 kN/m²; Breite 1,0 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m; Berechnung nach DIN 4017

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=1,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10,000 m</p> <p>Breite b = 1,000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 268,63 / 268,63$ kN/m²</p> <p>$R_{v,x} = 2686,32$ kN</p> <p>$R_{h,y} = 2686,32$ kN</p> <p>$V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN</p> <p>$V_h = 1000,00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0,372</p> <p>Kohäsionsglied = 0,00 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 431,20 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 2255,12 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22,5^\circ$</p> <p>cal c = 0,00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_a = 20,00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbeiwerte (x):</p> <p>$N_c = 17,45$; $N_s = 8,23$; $N_y = 4,49$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$S_x = 1,047$; $S_y = 1,041$; $S_z = 0,960$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_x = 1,400$; $d_y = 1,316$; $d_z = 1,000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=2,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10,000 m</p> <p>Breite b = 1,000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 505,74 / 505,74$ kN/m²</p> <p>$R_{v,x} = 5057,41$ kN</p> <p>$R_{h,y} = 5057,41$ kN</p> <p>$V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN</p> <p>$V_h = 1000,00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0,198</p> <p>Kohäsionsglied = 0,00 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 431,20 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 4626,21 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22,5^\circ$</p> <p>cal c = 0,00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_a = 40,00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbeiwerte (x):</p> <p>$N_c = 17,45$; $N_s = 8,23$; $N_y = 4,49$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$S_x = 1,047$; $S_y = 1,041$; $S_z = 0,960$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_x = 1,443$; $d_y = 1,350$; $d_z = 1,000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=3,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10,000 m</p> <p>Breite b = 1,000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 760,09 / 760,09$ kN/m²</p> <p>$R_{v,x} = 7600,85$ kN</p> <p>$R_{h,y} = 7600,85$ kN</p> <p>$V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN</p> <p>$V_h = 1000,00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0,132</p> <p>Kohäsionsglied = 0,00 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 431,20 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 7169,65 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22,5^\circ$</p> <p>cal c = 0,00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_a = 60,00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbeiwerte (x):</p> <p>$N_c = 17,45$; $N_s = 8,23$; $N_y = 4,49$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$S_x = 1,047$; $S_y = 1,041$; $S_z = 0,960$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_x = 1,500$; $d_y = 1,394$; $d_z = 1,000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=4,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10,000 m</p> <p>Breite b = 1,000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 1015,71 / 1015,69$ kN/m²</p> <p>$R_{v,x} = 10156,91$ kN</p> <p>$R_{h,y} = 10156,91$ kN</p> <p>$V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN</p> <p>$V_h = 1000,00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0,098</p> <p>Kohäsionsglied = 0,00 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 431,20 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 9725,70 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22,5^\circ$</p> <p>cal c = 0,00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_a = 80,00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbeiwerte (x):</p> <p>$N_c = 17,45$; $N_s = 8,23$; $N_y = 4,49$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$S_x = 1,047$; $S_y = 1,041$; $S_z = 0,960$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_x = 1,530$; $d_y = 1,419$; $d_z = 1,000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=5,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10,000 m</p> <p>Breite b = 1,000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 1271,71 / 1271,71$ kN/m²</p> <p>$R_{v,x} = 12717,07$ kN</p> <p>$R_{h,y} = 12717,07$ kN</p> <p>$V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN</p> <p>$V_h = 1000,00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0,079</p> <p>Kohäsionsglied = 0,00 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 431,20 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 12285,87 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22,5^\circ$</p> <p>cal c = 0,00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_a = 100,00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbeiwerte (x):</p> <p>$N_c = 17,45$; $N_s = 8,23$; $N_y = 4,49$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$S_x = 1,047$; $S_y = 1,041$; $S_z = 0,960$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_x = 1,549$; $d_y = 1,434$; $d_z = 1,000$</p> |
|---|---|---|---|---|

Ergebnisse GGU: Beispiel 1; $\phi=22,5^\circ$; c=0 kN/m²; Breite 1,0 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m; Berechnung nach Brinch Hansen

| Fundamentabmessungen (Allgemein) | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| l [m] | b [m] | e _{h,ini} [m] | e _{s,ini} [m] |
| 10,00 | 1,50 | 0,00 | 0,00 |
| Bodenparameter (Allgemein) | | | |
| φ ₁ [°] | c ₁ [kN/m ²] | c ₂ [kN/m ²] | v ₁ [kN/m ³] |
| 22,50 | 0,00 | 20,00 | 20,00 |
| Geometrieangaben (Allgemein) | | | |
| α [°] | β [°] | δ _s [°] | κ [°] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | S.F. |
| | | | 1,40 |

| Fundamentabmessungen (Allgemein) | | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Δl [m] | Δh [m] | Δe _{h,ini} [m] | Δe _{s,ini} [m] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Bodenparameter (Allgemein) | | | |
| Δφ ₁ [°] | Δc ₁ [kN/m ²] | Δc ₂ [kN/m ²] | Δv ₁ [kN/m ³] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Geometrieangaben (Allgemein) | | | |
| Δα [°] | Δβ [°] | Δδ _s [°] | Δκ [°] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| | |
|-----------------------|----------|
| Tiefenbeiwert DIN4017 | |
| Ja | GGU |
| Tiefenbeiwert Hansen | |
| Ja | GGU |
| Fundamentart | |
| | Rechteck |

| Ergebnisse | | | |
|------------|------|-------|--------|
| t | b | l | ONORM |
| 1,00 | | | DIN |
| 2,00 | | | HANSEN |
| 3,00 | 1,50 | 10,00 | |
| 4,00 | | | |
| 5,00 | | | |

| Ergebnisse (TB) | | | |
|-----------------|--------|--|--|
| DIN | HANSEN | | |
| 4,45 | 4,12 | | |
| 8,04 | 7,73 | | |
| 11,86 | 11,57 | | |
| 15,72 | 15,45 | | |
| 19,61 | 19,36 | | |

| Grundfall | | Lastneigung | | | | Geländeneigung | | | | Sohlneigung | | | | Form | | | | Tiefe | | | | Ergebniss | | |
|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------------|----------|
| N _{1,0} | N _{2,0} | i _y | i _x | i _z | i ₀ | g _y | g _x | g _z | g ₀ | l _y | l _x | l _z | l ₀ | s _y | s _x | s _z | s ₀ | d _y | d _x | d _z | d ₀ | Q _k | Q _k (TB) | |
| [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 3816,26 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 6285,02 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 8753,78 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 11222,55 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 13891,31 |

| Grundfall | | Lastneigung | | | | Geländeneigung | | | | Sohlneigung | | | | Form | | | | Tiefe | | | | Ergebniss | | |
|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------------|----------|
| N _{1,0} | N _{2,0} | i _y | i _x | i _z | i ₀ | g _y | g _x | g _z | g ₀ | l _y | l _x | l _z | l ₀ | s _y | s _x | s _z | s ₀ | d _y | d _x | d _z | d ₀ | Q _k | Q _k (TB) | |
| [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 3897,33 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 4446,75 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 8036,21 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 9118,29 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 11855,55 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 15724,17 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 14339,24 |

| Grundfall | | Lastneigung | | | | Geländeneigung | | | | Sohlneigung | | | | Form | | | | Tiefe | | | | Ergebniss | | |
|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------------|----------|
| N _{1,0} | N _{2,0} | i _y | i _x | i _z | i ₀ | g _y | g _x | g _z | g ₀ | l _y | l _x | l _z | l ₀ | s _y | s _x | s _z | s ₀ | d _y | d _x | d _z | d ₀ | Q _k | Q _k (TB) | |
| [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 3572,14 |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 4124,01 |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 7729,53 |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 11565,95 |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 15451,87 |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 14060,74 |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 19355,96 |

Ergebnisse MS-Excel: Beispiel 1; φ=22,5°; c=0 kN/m²; Breite 1,5 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m

| | | | | |
|---|---|--|--|---|
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=1,00m Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00$ kN Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Länge a = 10,000 m Breite b = 1,500 m Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,500 m Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,500 m</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=2,00m Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00$ kN Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Länge a = 10,000 m Breite b = 1,500 m Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,500 m Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,500 m</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=3,00m Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00$ kN Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Länge a = 10,000 m Breite b = 1,500 m Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,500 m Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,500 m</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=4,00m Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00$ kN Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Länge a = 10,000 m Breite b = 1,500 m Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,500 m Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,500 m</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=5,00m Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00$ kN Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Länge a = 10,000 m Breite b = 1,500 m Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,500 m Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,500 m</p> |
| <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 314,8 / 314,76$ kN/m² $R_{v,x} = 4721,45$ kN $R_{h,y} = 4721,45$ kN $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN $V_h = 1000,00$ kN μ (parallel zu x) = 0,212 Kohäsionsglied = 0,00 kN (k) Breitenglied = 1286,86 kN (k) Tiefenglied = 3434,59 kN (k) cal $\phi = 22,5^\circ$ cal c = 0,00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³ cal $\sigma_2 = 20,00$ kN/m² Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{90} = 17,45$; $N_{95} = 8,23$; $N_{99} = 2,99$ Formbeiwerte (x): $v_9 = 1,065$; $v_9 = 1,057$; $v_9 = 0,955$ Tiefenbeiwerte (x): $d_9 = 1,233$; $d_9 = 1,316$; $d_9 = 1,000$</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 535,7 / 535,75$ kN/m² $R_{v,x} = 8036,21$ kN $R_{h,y} = 8036,21$ kN $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN $V_h = 1000,00$ kN μ (parallel zu x) = 0,124 Kohäsionsglied = 0,00 kN (k) Breitenglied = 1286,86 kN (k) Tiefenglied = 6749,35 kN (k) cal $\phi = 22,5^\circ$ cal c = 0,00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³ cal $\sigma_2 = 40,00$ kN/m² Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{90} = 17,45$; $N_{95} = 8,23$; $N_{99} = 2,99$ Formbeiwerte (x): $v_9 = 1,065$; $v_9 = 1,057$; $v_9 = 0,955$ Tiefenbeiwerte (x): $d_9 = 1,232$; $d_9 = 1,293$; $d_9 = 1,000$</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 790,4 / 790,37$ kN/m² $R_{v,x} = 11855,55$ kN $R_{h,y} = 11855,55$ kN $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN $V_h = 1000,00$ kN μ (parallel zu x) = 0,084 Kohäsionsglied = 0,00 kN (k) Breitenglied = 1286,86 kN (k) Tiefenglied = 10588,69 kN (k) cal $\phi = 22,5^\circ$ cal c = 0,00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³ cal $\sigma_2 = 60,00$ kN/m² Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{90} = 17,45$; $N_{95} = 8,23$; $N_{99} = 2,99$ Formbeiwerte (x): $v_9 = 1,065$; $v_9 = 1,057$; $v_9 = 0,955$ Tiefenbeiwerte (x): $d_9 = 1,348$; $d_9 = 1,350$; $d_9 = 1,000$</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 1048,3 / 1048,28$ kN/m² $R_{v,x} = 15724,17$ kN $R_{h,y} = 15724,17$ kN $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN $V_h = 1000,00$ kN μ (parallel zu x) = 0,064 Kohäsionsglied = 0,00 kN (k) Breitenglied = 1286,86 kN (k) Tiefenglied = 14437,31 kN (k) cal $\phi = 22,5^\circ$ cal c = 0,00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³ cal $\sigma_2 = 80,00$ kN/m² Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{90} = 17,45$; $N_{95} = 8,23$; $N_{99} = 2,99$ Formbeiwerte (x): $v_9 = 1,065$; $v_9 = 1,057$; $v_9 = 0,955$ Tiefenbeiwerte (x): $d_9 = 1,464$; $d_9 = 1,383$; $d_9 = 1,000$</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 1307,4 / 1307,39$ kN/m² $R_{v,x} = 19610,87$ kN $R_{h,y} = 19610,87$ kN $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN $V_h = 1000,00$ kN μ (parallel zu x) = 0,051 Kohäsionsglied = 0,00 kN (k) Breitenglied = 1286,86 kN (k) Tiefenglied = 18324,02 kN (k) cal $\phi = 22,5^\circ$ cal c = 0,00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³ cal $\sigma_2 = 100,00$ kN/m² Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{90} = 17,45$; $N_{95} = 8,23$; $N_{99} = 2,99$ Formbeiwerte (x): $v_9 = 1,065$; $v_9 = 1,057$; $v_9 = 0,955$ Tiefenbeiwerte (x): $d_9 = 1,580$; $d_9 = 1,404$; $d_9 = 1,000$</p> |

Ergebnisse GGU: Beispiel 1; $\phi=22,5^\circ$; c=0 kN/m²; Breite 1,5 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m; Berechnung nach DIN 4017

| | | | | |
|---|---|--|--|---|
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=1,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 1.500 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.500 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.500 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 274.9 / 274.93$ kN/m²</p> <p>$R_{s,x} = 4124.01$ kN</p> <p>$R_{s,y} = 4124.01$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.242</p> <p>Kohäsionsglied = 0.00 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 949.98 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 3174.02 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 0.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_s = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 20.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_x = 17.45$; $N_y = 8.23$; $N_z = 4.49$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$S_x = 1.071$; $S_y = 1.062$; $S_z = 0.940$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_x = 1.267$; $d_y = 1.210$; $d_z = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=2,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 1.500 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.500 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.500 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 515.3 / 515.30$ kN/m²</p> <p>$R_{s,x} = 7729.53$ kN</p> <p>$R_{s,y} = 7729.53$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.129</p> <p>Kohäsionsglied = 0.00 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 949.98 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 6779.54 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 0.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_s = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 40.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_x = 17.45$; $N_y = 8.23$; $N_z = 4.49$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$S_x = 1.071$; $S_y = 1.062$; $S_z = 0.940$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_x = 1.371$; $d_y = 1.293$; $d_z = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=3,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 1.500 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.500 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.500 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 771.1 / 771.06$ kN/m²</p> <p>$R_{s,x} = 11565.95$ kN</p> <p>$R_{s,y} = 11565.95$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.086</p> <p>Kohäsionsglied = 0.00 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 949.98 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 10615.96 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 0.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_s = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 60.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_x = 17.45$; $N_y = 8.23$; $N_z = 4.49$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$S_x = 1.071$; $S_y = 1.062$; $S_z = 0.940$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_x = 1.443$; $d_y = 1.350$; $d_z = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=4,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 1.500 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.500 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.500 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 1030.7 / 1030.13$ kN/m²</p> <p>$R_{s,x} = 15451.88$ kN</p> <p>$R_{s,y} = 15451.88$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.065</p> <p>Kohäsionsglied = 0.00 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 949.98 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 14501.89 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 0.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_s = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 80.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_x = 17.45$; $N_y = 8.23$; $N_z = 4.49$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$S_x = 1.071$; $S_y = 1.062$; $S_z = 0.940$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_x = 1.485$; $d_y = 1.383$; $d_z = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=5,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 1.500 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.500 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.500 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 1290.4 / 1290.40$ kN/m²</p> <p>$R_{s,x} = 19355.96$ kN</p> <p>$R_{s,y} = 19355.96$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.052</p> <p>Kohäsionsglied = 0.00 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 949.98 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 18405.97 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 0.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_s = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 100.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_x = 17.45$; $N_y = 8.23$; $N_z = 4.49$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$S_x = 1.071$; $S_y = 1.062$; $S_z = 0.940$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_x = 1.512$; $d_y = 1.404$; $d_z = 1.000$</p> |
|---|---|--|--|---|

Ergebnisse GGU: Beispiel 1; $\phi=22,5^\circ$; c=0 kN/m²; Breite 1,5 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m; Berechnung nach Brinch Hansen

| Fundamentabmessungen (Allgemein) | | |
|----------------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| l [m] | b [m] | t [m] |
| 10,00 | 2,00 | 1,00 |
| Bodenparameter (Allgemein) | | |
| ϕ_k [°] | c_k [kN/m ²] | γ_c [kN/m ³] |
| 22,50 | 0,00 | 20,00 |
| Geometrieangaben (Allgemein) | | |
| α [°] | β [°] | κ [°] |
| 0,00 | 0,00 | S.F. |

| Fundamentabmessungen (Allgemein) | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|--|
| Δl [m] | Δe_{rel} | $\Delta e_{s,rel}$ |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Bodenparameter (Allgemein) | | |
| $\Delta \phi_k$ [°] | Δc_k [kN/m ²] | $\Delta \gamma_c$ [kN/m ³] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Geometrieangaben (Allgemein) | | |
| $\Delta \alpha$ [°] | $\Delta \beta$ [°] | $\Delta \kappa$ [°] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| |
|----------------------|
| Tiefenbewert DIN4017 |
| Ja |
| GGU |

| |
|---------------------|
| Tiefenbewert Hansen |
| Ja |
| GGU |

| |
|--------------|
| Fundamentart |
| Rechteck |

| Ergebnisse | | |
|------------|------|-------|
| t | b | l |
| 1,00 | 2,00 | 10,00 |
| 2,00 | 3,00 | 2,00 |
| 3,00 | 4,00 | 3,00 |
| 4,00 | 5,00 | 4,00 |

| Ergebnisse (TB) | |
|-----------------|--------|
| DIN | HANSEN |
| 6,35 | 5,78 |
| 11,58 | 11,03 |
| 16,18 | 15,66 |
| 21,38 | 20,89 |
| 26,63 | 26,17 |

| Grundfall | Lastneigung | | | Geländeneigung | | | Sohlneigung | | | Form | | | Tiefe | | | Ergebnis | |
|-----------|-------------|-----------|-----------|----------------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|-------------------|
| | $N_{c,o}$ | $N_{c,e}$ | $N_{c,r}$ | g_v | g_h | g_s | l_v | l_h | l_s | s_v | s_h | s_s | d_v | d_h | d_s | $Q_{k,1}$ [kN] | $Q_{k,(TB)}$ [kN] |
| [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | 5687,23 | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 8978,91 | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 12270,60 | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 15562,28 | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 18863,96 | |

| Grundfall | Lastneigung | | | Geländeneigung | | | Sohlneigung | | | Form | | | Tiefe | | | Ergebnis | |
|-----------|-------------|-----------|-----------|----------------|-------|-------|-------------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|-------------------|
| | $N_{c,o}$ | $N_{c,e}$ | $N_{c,r}$ | A_b | A_h | A_s | ξ_v | ξ_h | ξ_s | v_v | v_h | v_s | d_v | d_h | d_s | $Q_{k,1}$ [kN] | $Q_{k,(TB)}$ [kN] |
| [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | 6354,79 | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 9339,05 | 11576,47 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 12882,67 | 16181,05 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 16426,29 | 21380,59 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 19969,90 | 26627,84 |

| Grundfall | Lastneigung | | | Geländeneigung | | | Sohlneigung | | | Form | | | Tiefe | | | Ergebnis | |
|-----------|-------------|-----------|-----------|----------------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|-------------------|
| | $N_{c,o}$ | $N_{c,e}$ | $N_{c,r}$ | g_v | g_h | g_s | b_v | b_h | b_s | s_v | s_h | s_s | d_v | d_h | d_s | $Q_{k,1}$ [kN] | $Q_{k,(TB)}$ [kN] |
| [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | 5779,93 | |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 8781,68 | 11032,20 |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 12346,05 | 15663,75 |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 15910,43 | 20893,76 |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 19474,80 | 26171,74 |

Ergebnisse MS-Excel: Beispiel 1; $\phi=22,5^\circ$; $c=0$ kN/m²; Breite 2,0 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m

| | | | | |
|---|---|--|--|---|
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=1,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 2.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,s} = 345.7 / 345.71$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 6914.14$ kN</p> <p>$R_{s,d} = 6914.14$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_d = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.145</p> <p>Kohäsionsglied = 0.00 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 2251.82 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 4662.33 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 0.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 20.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_{d,0} = 17.45$; $N_{d,0} = 8.23$; $N_{d,0} = 2.99$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_d = 1.087$; $v_d = 1.077$; $v_d = 0.940$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_s = 1.175$; $d_s = 1.316$; $d_s = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=2,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 2.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,s} = 578.8 / 578.82$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 11576.47$ kN</p> <p>$R_{s,d} = 11576.47$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_d = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.086</p> <p>Kohäsionsglied = 0.00 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 2251.82 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 9324.65 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 0.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 40.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_{d,0} = 17.45$; $N_{d,0} = 8.23$; $N_{d,0} = 2.99$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_d = 1.087$; $v_d = 1.077$; $v_d = 0.940$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_s = 1.350$; $d_s = 1.316$; $d_s = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=3,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 2.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,s} = 809.1 / 809.05$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 16181.05$ kN</p> <p>$R_{s,d} = 16181.05$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_d = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.062</p> <p>Kohäsionsglied = 0.00 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 2251.82 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 13929.23 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 0.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 60.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_{d,0} = 17.45$; $N_{d,0} = 8.23$; $N_{d,0} = 2.99$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_d = 1.087$; $v_d = 1.077$; $v_d = 0.940$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_s = 1.261$; $d_s = 1.310$; $d_s = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=4,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 2.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,s} = 1069.0 / 1069.03$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 21380.59$ kN</p> <p>$R_{s,d} = 21380.59$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_d = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.047</p> <p>Kohäsionsglied = 0.00 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 2251.82 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 19128.78 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 0.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 80.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_{d,0} = 17.45$; $N_{d,0} = 8.23$; $N_{d,0} = 2.99$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_d = 1.087$; $v_d = 1.077$; $v_d = 0.940$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_s = 1.348$; $d_s = 1.350$; $d_s = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=5,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 2.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,s} = 1331.4 / 1331.39$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 26627.84$ kN</p> <p>$R_{s,d} = 26627.84$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_d = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.038</p> <p>Kohäsionsglied = 0.00 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 2251.82 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 24376.03 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 0.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 100.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_{d,0} = 17.45$; $N_{d,0} = 8.23$; $N_{d,0} = 2.99$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_d = 1.087$; $v_d = 1.077$; $v_d = 0.940$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_s = 1.435$; $d_s = 1.376$; $d_s = 1.000$</p> |
|---|---|--|--|---|

Ergebnisse GGU: Beispiel 1; $\phi=22,5^\circ$; c=0 kN/m²; Breite 2,0 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m; Berechnung nach DIN 4017

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: $d=1,00\text{m}$ Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00 \text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}$ Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Moment $M_{v,y} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Länge $a = 10,000 \text{ m}$ Breite $b = 2,000 \text{ m}$ Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000 \text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000 \text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000 \text{ m}$ Breite $b' = 2,000 \text{ m}$ Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000 \text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000 \text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000 \text{ m}$ Breite $b' = 2,000 \text{ m}$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: $d=1,00\text{m}$ Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00 \text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}$ Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Moment $M_{v,y} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Länge $a = 10,000 \text{ m}$ Breite $b = 2,000 \text{ m}$ Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000 \text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000 \text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000 \text{ m}$ Breite $b' = 2,000 \text{ m}$ Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000 \text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000 \text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000 \text{ m}$ Breite $b' = 2,000 \text{ m}$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: $d=2,00\text{m}$ Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00 \text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}$ Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Moment $M_{v,y} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Länge $a = 10,000 \text{ m}$ Breite $b = 2,000 \text{ m}$ Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000 \text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000 \text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000 \text{ m}$ Breite $b' = 2,000 \text{ m}$ Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000 \text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000 \text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000 \text{ m}$ Breite $b' = 2,000 \text{ m}$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: $d=4,00\text{m}$ Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00 \text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}$ Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Moment $M_{v,y} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Länge $a = 10,000 \text{ m}$ Breite $b = 2,000 \text{ m}$ Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000 \text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000 \text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000 \text{ m}$ Breite $b' = 2,000 \text{ m}$ Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000 \text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000 \text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000 \text{ m}$ Breite $b' = 2,000 \text{ m}$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: $d=3,00\text{m}$ Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00 \text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}$ Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Moment $M_{v,y} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Länge $a = 10,000 \text{ m}$ Breite $b = 2,000 \text{ m}$ Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000 \text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000 \text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000 \text{ m}$ Breite $b' = 2,000 \text{ m}$ Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000 \text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000 \text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000 \text{ m}$ Breite $b' = 2,000 \text{ m}$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: $d=5,00\text{m}$ Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00 \text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}$ Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Moment $M_{v,y} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Länge $a = 10,000 \text{ m}$ Breite $b = 2,000 \text{ m}$ Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000 \text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000 \text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000 \text{ m}$ Breite $b' = 2,000 \text{ m}$ Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000 \text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000 \text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000 \text{ m}$ Breite $b' = 2,000 \text{ m}$</p> |
| <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 289,0 / 289,00 \text{ kN/m}^2$ $R_{v,x} = 5779,94 \text{ kN}$ $R_{v,y} = 5779,94 \text{ kN}$ $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00 \text{ kN}$ $V_v = 1000,00 \text{ kN}$ μ (parallel zu x) = 0,173 Kohäsionsglied = 0,00 kN (k) Breitenglied = 1652,93 kN (k) Tiefenglied = 4127,01 kN (k) $\text{cal } \phi = 22,5^\circ$ $\text{cal } c = 0,00 \text{ kN/m}^2$ $\text{cal } \gamma_s = 20,00 \text{ kN/m}^3$ $\text{cal } \sigma_a = 20,00 \text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_c = 17,45$; $N_s = 8,23$; $N_y = 4,49$ Formbeiwerte (x): $S_c = 1,094$; $S_s = 1,083$; $S_y = 0,920$ Tiefenbeiwerte (x): $d_c = 1,200$; $d_s = 1,158$; $d_y = 1,000$</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 289,0 / 289,00 \text{ kN/m}^2$ $R_{v,x} = 5779,94 \text{ kN}$ $R_{v,y} = 5779,94 \text{ kN}$ $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00 \text{ kN}$ $V_v = 1000,00 \text{ kN}$ μ (parallel zu x) = 0,173 Kohäsionsglied = 0,00 kN (k) Breitenglied = 1652,93 kN (k) Tiefenglied = 4127,01 kN (k) $\text{cal } \phi = 22,5^\circ$ $\text{cal } c = 0,00 \text{ kN/m}^2$ $\text{cal } \gamma_s = 20,00 \text{ kN/m}^3$ $\text{cal } \sigma_a = 20,00 \text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_c = 17,45$; $N_s = 8,23$; $N_y = 4,49$ Formbeiwerte (x): $S_c = 1,094$; $S_s = 1,083$; $S_y = 0,920$ Tiefenbeiwerte (x): $d_c = 1,200$; $d_s = 1,158$; $d_y = 1,000$</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 1044,7 / 1044,69 \text{ kN/m}^2$ $R_{v,x} = 20893,76 \text{ kN}$ $R_{v,y} = 20893,76 \text{ kN}$ $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00 \text{ kN}$ $V_v = 1000,00 \text{ kN}$ μ (parallel zu x) = 0,048 Kohäsionsglied = 0,01 kN (k) Breitenglied = 1652,93 kN (k) Tiefenglied = 19240,83 kN (k) $\text{cal } \phi = 22,5^\circ$ $\text{cal } c = 0,00 \text{ kN/m}^2$ $\text{cal } \gamma_s = 20,00 \text{ kN/m}^3$ $\text{cal } \sigma_a = 80,00 \text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_c = 17,45$; $N_s = 8,23$; $N_y = 4,49$ Formbeiwerte (x): $S_c = 1,094$; $S_s = 1,083$; $S_y = 0,920$ Tiefenbeiwerte (x): $d_c = 1,443$; $d_s = 1,350$; $d_y = 1,000$</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 551,6 / 551,61 \text{ kN/m}^2$ $R_{v,x} = 11032,21 \text{ kN}$ $R_{v,y} = 11032,21 \text{ kN}$ $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00 \text{ kN}$ $V_v = 1000,00 \text{ kN}$ μ (parallel zu x) = 0,091 Kohäsionsglied = 0,01 kN (k) Breitenglied = 1652,93 kN (k) Tiefenglied = 9379,27 kN (k) $\text{cal } \phi = 22,5^\circ$ $\text{cal } c = 0,00 \text{ kN/m}^2$ $\text{cal } \gamma_s = 20,00 \text{ kN/m}^3$ $\text{cal } \sigma_a = 40,00 \text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_c = 17,45$; $N_s = 8,23$; $N_y = 4,49$ Formbeiwerte (x): $S_c = 1,094$; $S_s = 1,083$; $S_y = 0,920$ Tiefenbeiwerte (x): $d_c = 1,400$; $d_s = 1,316$; $d_y = 1,000$</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 783,2 / 783,19 \text{ kN/m}^2$ $R_{v,x} = 15663,76 \text{ kN}$ $R_{v,y} = 15663,76 \text{ kN}$ $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00 \text{ kN}$ $V_v = 1000,00 \text{ kN}$ μ (parallel zu x) = 0,064 Kohäsionsglied = 0,01 kN (k) Breitenglied = 1652,93 kN (k) Tiefenglied = 14010,83 kN (k) $\text{cal } \phi = 22,5^\circ$ $\text{cal } c = 0,00 \text{ kN/m}^2$ $\text{cal } \gamma_s = 20,00 \text{ kN/m}^3$ $\text{cal } \sigma_a = 60,00 \text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_c = 17,45$; $N_s = 8,23$; $N_y = 4,49$ Formbeiwerte (x): $S_c = 1,094$; $S_s = 1,083$; $S_y = 0,920$ Tiefenbeiwerte (x): $d_c = 1,393$; $d_s = 1,310$; $d_y = 1,000$</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 1308,6 / 1308,59 \text{ kN/m}^2$ $R_{v,x} = 26171,75 \text{ kN}$ $R_{v,y} = 26171,75 \text{ kN}$ $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00 \text{ kN}$ $V_v = 1000,00 \text{ kN}$ μ (parallel zu x) = 0,038 Kohäsionsglied = 0,01 kN (k) Breitenglied = 1652,93 kN (k) Tiefenglied = 24518,81 kN (k) $\text{cal } \phi = 22,5^\circ$ $\text{cal } c = 0,00 \text{ kN/m}^2$ $\text{cal } \gamma_s = 20,00 \text{ kN/m}^3$ $\text{cal } \sigma_a = 100,00 \text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_c = 17,45$; $N_s = 8,23$; $N_y = 4,49$ Formbeiwerte (x): $S_c = 1,094$; $S_s = 1,083$; $S_y = 0,920$ Tiefenbeiwerte (x): $d_c = 1,476$; $d_s = 1,376$; $d_y = 1,000$</p> |

Ergebnisse GGU: Beispiel 1; $\phi=22,5^\circ$; $c=0 \text{ kN/m}^2$; Breite 2,0 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m; Berechnung nach Brinch Hansen

| Fundamentabmessungen (Allgemein) | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| l [m] | b [m] | e _{1,rel} | e _{2,rel} t [m] |
| 10,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 1,00 |
| Bodenparameter (Allgemein) | | | |
| φ _l [°] | c _k [kN/m ²] | c _v [kN/m ²] | v _c [kN/m ²] |
| 35,00 | 0,00 | 0,00 | 20,00 |
| Geometrieangaben (Allgemein) | | | |
| α [°] | β [°] | δ _s [°] | κ [°] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | S.F. |
| | | | 1,00 |

| Fundamentabmessungen (Allgemein) | | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Δl [m] | Δb [m] | Δe _{1,rel} | Δe _{2,rel} Δt [m] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 1,00 |
| Bodenparameter (Allgemein) | | | |
| Δφ _l [°] | Δc _k [kN/m ²] | Δc _v [kN/m ²] | Δv _c [kN/m ²] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Geometrieangaben (Allgemein) | | | |
| Δα [°] | Δβ [°] | Δδ _s [°] | Δκ [°] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| | |
|-----------------|---------|
| Tiefenbewehrung | DIN4017 |
| Ja | GGU |

| | |
|-----------------|--------|
| Tiefenbewehrung | Hansen |
| Ja | GGU |

| | |
|--------------|----------|
| Fundamentart | Rechteck |
|--------------|----------|

| Ergebnisse | | | | |
|------------|------|-------|-------|-------|
| t | b | l | ONORM | DIN |
| 1,00 | | | 11,18 | 11,43 |
| 2,00 | | | 17,84 | 18,47 |
| 3,00 | 1,00 | 10,00 | 24,50 | 25,51 |
| 4,00 | | | 31,16 | 32,55 |
| 5,00 | | | 37,82 | 39,59 |

| Ergebnisse (TB) | | | | |
|-----------------|-------|--------|--|--|
| | DIN | HANSEN | | |
| g _r | 13,22 | 12,20 | | |
| g _c | 22,44 | 21,53 | | |
| g _v | 32,23 | 31,43 | | |
| g _s | 42,06 | 41,38 | | |
| g _l | 51,91 | 51,34 | | |

| Grundfall | | Lastneigung | | Gelandeneigung | | Sohlneigung | | Form | | Tiefe | | Ergebnis | |
|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------------|---------------------|
| N _{5,0} | N _{6,0} | l _r | l _c | g _r | g _c | l _r | l _c | s _r | s _c | d _r | d _c | Q _{tk,rel} | Q _{tk,rel} |
| [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [KN] | [KN] |
| 22,61 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 11192,01 | 11820,10 |
| 22,61 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 17841,23 | 17841,23 |
| 22,61 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 24500,45 | 24500,45 |
| 22,61 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 31159,67 | 31159,67 |
| 22,61 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 37818,88 | 37818,88 |

| Grundfall | | Lastneigung | | Gelandeneigung | | Sohlneigung | | Form | | Tiefe | | Ergebnis | |
|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------------|
| N _{5,0} | N _{6,0} | l _r | l _c | g _r | g _c | l _r | l _c | v _r | v _c | d _r | d _c | Q _{tk} | Q _{tk} (TB) |
| [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [KN] | [KN] |
| 22,61 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 1,06 | 1,00 | 1,25 | 11428,28 | 13221,30 |
| 22,61 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 1,06 | 1,00 | 1,28 | 18469,46 | 22439,73 |
| 22,61 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 1,06 | 1,00 | 1,32 | 25510,64 | 32229,32 |
| 22,61 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 1,06 | 1,00 | 1,34 | 32551,81 | 42060,66 |
| 22,61 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 1,06 | 1,00 | 1,35 | 39592,99 | 51905,64 |

| Grundfall | | Lastneigung | | Gelandeneigung | | Sohlneigung | | Form | | Tiefe | | Ergebnis | |
|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------------|
| N _{5,0} | N _{6,0} | l _r | l _c | g _r | g _c | b _r | b _c | s _r | s _c | d _r | d _c | Q _{tk} | Q _{tk} (TB) |
| [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [KN] | [KN] |
| 33,92 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,07 | 1,00 | 1,25 | 10381,91 | 12196,40 |
| 33,92 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,07 | 1,00 | 1,28 | 17507,41 | 21525,24 |
| 33,92 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,07 | 1,00 | 1,32 | 24632,92 | 31432,06 |
| 33,92 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,07 | 1,00 | 1,34 | 31758,42 | 41381,15 |
| 33,92 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,07 | 1,00 | 1,35 | 38883,92 | 51344,03 |

Ergebnisse MS-Excel: Beispiel 2; φ=35°; c=0kN/m²; Breite 1,0 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m

| | | | | |
|--|---|---|---|--|
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=1,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10,000 m</p> <p>Breite b = 1,000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 1322,1 / 1322,13$ kN/m²</p> <p>$R_{v,x} = 13221,30$ kN</p> <p>$R_{h,y} = 13221,30$ kN</p> <p>$V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN</p> <p>$V_h = 1000,00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0,076</p> <p>Kohäsionsglied = 0,00 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 4387,11 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 8834,19 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 35,0^\circ$</p> <p>cal c = 0,00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_2 = 20,00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbeiwerte (x):</p> <p>$N_{90} = 46,12$; $N_{95} = 33,30$; $N_{99} = 22,61$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_2 = 1,059$; $v_3 = 1,057$; $v_5 = 0,970$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_2 = 1,350$; $d_3 = 1,255$; $d_5 = 1,000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=2,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10,000 m</p> <p>Breite b = 1,000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 2244,0 / 2243,97$ kN/m²</p> <p>$R_{v,x} = 22439,73$ kN</p> <p>$R_{h,y} = 22439,73$ kN</p> <p>$V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN</p> <p>$V_h = 1000,00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0,045</p> <p>Kohäsionsglied = 0,00 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 4387,11 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 18052,62 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 35,0^\circ$</p> <p>cal c = 0,00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_2 = 40,00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbeiwerte (x):</p> <p>$N_{90} = 46,12$; $N_{95} = 33,30$; $N_{99} = 22,61$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_2 = 1,059$; $v_3 = 1,057$; $v_5 = 0,970$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_2 = 1,157$; $d_3 = 1,282$; $d_5 = 1,000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=3,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10,000 m</p> <p>Breite b = 1,000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 3222,9 / 3222,93$ kN/m²</p> <p>$R_{v,x} = 32229,32$ kN</p> <p>$R_{h,y} = 32229,32$ kN</p> <p>$V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN</p> <p>$V_h = 1000,00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0,031</p> <p>Kohäsionsglied = 0,00 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 4387,11 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 27842,21 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 35,0^\circ$</p> <p>cal c = 0,00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_2 = 60,00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbeiwerte (x):</p> <p>$N_{90} = 46,12$; $N_{95} = 33,30$; $N_{99} = 22,61$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_2 = 1,059$; $v_3 = 1,057$; $v_5 = 0,970$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_2 = 1,235$; $d_3 = 1,318$; $d_5 = 1,000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=4,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10,000 m</p> <p>Breite b = 1,000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 4206,1 / 4206,07$ kN/m²</p> <p>$R_{v,x} = 42060,66$ kN</p> <p>$R_{h,y} = 42060,66$ kN</p> <p>$V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN</p> <p>$V_h = 1000,00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0,024</p> <p>Kohäsionsglied = 0,00 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 4387,11 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 37873,55 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 35,0^\circ$</p> <p>cal c = 0,00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_2 = 80,00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbeiwerte (x):</p> <p>$N_{90} = 46,12$; $N_{95} = 33,30$; $N_{99} = 22,61$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_2 = 1,059$; $v_3 = 1,057$; $v_5 = 0,970$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_2 = 1,313$; $d_3 = 1,338$; $d_5 = 1,000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=5,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10,000 m</p> <p>Breite b = 1,000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 5190,6 / 5190,56$ kN/m²</p> <p>$R_{v,x} = 51905,64$ kN</p> <p>$R_{h,y} = 51905,64$ kN</p> <p>$V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN</p> <p>$V_h = 1000,00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0,019</p> <p>Kohäsionsglied = 0,00 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 4387,11 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 47518,53 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 35,0^\circ$</p> <p>cal c = 0,00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_2 = 100,00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbeiwerte (x):</p> <p>$N_{90} = 46,12$; $N_{95} = 33,30$; $N_{99} = 22,61$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_2 = 1,059$; $v_3 = 1,057$; $v_5 = 0,970$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_2 = 1,391$; $d_3 = 1,350$; $d_5 = 1,000$</p> |
|--|---|---|---|--|

Ergebnisse GGU: Beispiel 2; Beispiel 2; Breite 1,0 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m; Berechnung nach DIN 4017

| | | | | |
|---|--|--|--|---|
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=1,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 1.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,s} = 1219.6 / 1219.64$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 12196.41$ kN</p> <p>$R_{s,d} = 12196.41$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.082</p> <p>Kohäsionsglied = 0.01 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 3256.41 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 8939.99 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 35.0^\circ$</p> <p>cal c = 0.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_s = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_s = 20.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_s = 46.12$; $N_d = 33.30$; $N_j = 33.92$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$S_x = 1.072$; $S_y = 1.070$; $S_j = 0.960$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_s = 1.400$; $d_d = 1.255$; $d_j = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=2,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 1.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,s} = 2152.5 / 2152.52$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 21525.24$ kN</p> <p>$R_{s,d} = 21525.24$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.046</p> <p>Kohäsionsglied = 0.01 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 3256.41 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 18268.82 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 35.0^\circ$</p> <p>cal c = 0.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_s = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_s = 40.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_s = 46.12$; $N_d = 33.30$; $N_j = 33.92$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$S_x = 1.072$; $S_y = 1.070$; $S_j = 0.960$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_s = 1.443$; $d_d = 1.282$; $d_j = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=3,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 1.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,s} = 3143.2 / 3143.21$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 31432.07$ kN</p> <p>$R_{s,d} = 31432.07$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.032</p> <p>Kohäsionsglied = 0.01 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 3256.41 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 28175.65 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 35.0^\circ$</p> <p>cal c = 0.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_s = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_s = 60.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_s = 46.12$; $N_d = 33.30$; $N_j = 33.92$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$S_x = 1.072$; $S_y = 1.070$; $S_j = 0.960$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_s = 1.500$; $d_d = 1.318$; $d_j = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=4,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 1.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,s} = 4138.1 / 4138.12$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 41381.16$ kN</p> <p>$R_{s,d} = 41381.16$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.024</p> <p>Kohäsionsglied = 0.01 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 3256.41 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 38124.74 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 35.0^\circ$</p> <p>cal c = 0.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_s = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_s = 80.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_s = 46.12$; $N_d = 33.30$; $N_j = 33.92$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$S_x = 1.072$; $S_y = 1.070$; $S_j = 0.960$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_s = 1.530$; $d_d = 1.338$; $d_j = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=5,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 1.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,s} = 5134.4 / 5134.40$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 51344.04$ kN</p> <p>$R_{s,d} = 51344.04$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.019</p> <p>Kohäsionsglied = 0.01 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 3256.41 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 48087.62 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 35.0^\circ$</p> <p>cal c = 0.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_s = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_s = 100.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_s = 46.12$; $N_d = 33.30$; $N_j = 33.92$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$S_x = 1.072$; $S_y = 1.070$; $S_j = 0.960$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_s = 1.549$; $d_d = 1.350$; $d_j = 1.000$</p> |
|---|--|--|--|---|

Ergebnisse GGU: Beispiel 2; $\phi=35^\circ$; c=0kN/m²; Breite 1,0 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m; Berechnung nach Brinch Hansen

| Fundamentabmessungen (Allgemein) | | | |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| l [m] | b [m] | $e_{h,rel}$ | t [m] |
| 10,00 | 1,50 | 0,00 | 1,00 |
| Bodenparameter (Allgemein) | | | |
| ϕ_h [°] | c_v [kN/m ²] | c_h [kN/m ²] | γ_v [kN/m ³] |
| 35,00 | 0,00 | 20,00 | 20,00 |
| Geometrieangaben (Allgemein) | | | |
| α [°] | β [°] | δ_s [°] | κ [°] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,40 |

| Fundamentabmessungen (Allgemein) | | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--|
| Δl [m] | Δb [m] | $\Delta e_{h,rel}$ | Δt [m] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 |
| Bodenparameter (Allgemein) | | | |
| $\Delta \phi_h$ [°] | Δc_v [kN/m ²] | Δc_h [kN/m ²] | $\Delta \gamma_v$ [kN/m ³] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Geometrieangaben (Allgemein) | | | |
| $\Delta \alpha$ [°] | $\Delta \beta$ [°] | $\Delta \delta_s$ [°] | $\Delta \kappa$ [°] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| |
|-----------------------|
| Tiefenbeiwert DIN4017 |
| Ja |
| GGU |

| |
|----------------------|
| Tiefenbeiwert Hansen |
| Ja |
| GGU |

| |
|--------------|
| Fundamentart |
| Rechteck |

| Ergebnisse | | | |
|------------|-------|-------|--------|
| t | b | l | S/NORM |
| 1,00 | 20,17 | 20,57 | 18,21 |
| 2,00 | 30,15 | 31,41 | 29,25 |
| 3,00 | 40,14 | 42,26 | 40,29 |
| 4,00 | 50,13 | 53,11 | 51,33 |
| 5,00 | 60,12 | 63,96 | 62,36 |

| Ergebnisse (TB) | |
|-----------------|--------|
| DIN | HANSEN |
| 22,41 | 20,09 |
| 36,54 | 34,46 |
| 51,44 | 49,62 |
| 66,50 | 64,95 |
| 81,63 | 80,34 |

| Grundfall | Lastneigung | | | Geländeneigung | | | Sohlneigung | | | Form | | | Tiefe | | | Ergebnis | |
|-----------|-------------|-----------|-----------|----------------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|--------------------|
| | $N_{s,o}$ | $N_{s,e}$ | $N_{s,o}$ | g_v | g_h | g_e | l_v | l_h | l_e | s_x | s_y | s_z | d_v | d_h | d_e | $Q_{k,i}$ [kN] | $Q_{k,i(TB)}$ [kN] |
| [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | 20165,11 | |
| 22,61 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 30163,94 | |
| 22,61 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 40142,77 | |
| 22,61 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 50131,59 | |
| 22,61 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 60120,42 | |

| Grundfall | Lastneigung | | | Geländeneigung | | | Sohlneigung | | | Form | | | Tiefe | | | Ergebnis | |
|-----------|-------------|-----------|-----------|----------------|-------|-------|-------------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|--------------------|
| | $N_{s,o}$ | $N_{s,e}$ | $N_{s,o}$ | h_v | h_h | h_e | ξ_v | ξ_h | ξ_e | v_x | v_y | v_z | d_v | d_h | d_e | $Q_{k,i}$ [kN] | $Q_{k,i(TB)}$ [kN] |
| [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | 22408,23 | |
| 22,61 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 0,96 | 1,09 | 1,17 | 1,23 | 1,23 | 1,00 | 20566,58 | |
| 22,61 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 0,96 | 1,09 | 1,24 | 1,36 | 1,36 | 1,00 | 31414,81 | |
| 22,61 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 0,96 | 1,09 | 1,28 | 1,48 | 1,48 | 1,00 | 42263,04 | |
| 22,61 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 0,96 | 1,09 | 1,31 | 1,58 | 1,58 | 1,00 | 53111,28 | |
| 22,61 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 0,96 | 1,09 | 1,33 | 1,67 | 1,67 | 1,00 | 63959,51 | |

| Grundfall | Lastneigung | | | Geländeneigung | | | Sohlneigung | | | Form | | | Tiefe | | | Ergebnis | |
|-----------|-------------|-----------|-----------|----------------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|--------------------|
| | $N_{s,o}$ | $N_{s,e}$ | $N_{s,o}$ | g_v | g_h | g_e | b_v | b_h | b_e | s_x | s_y | s_z | d_v | d_h | d_e | $Q_{k,i}$ [kN] | $Q_{k,i(TB)}$ [kN] |
| [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | 20086,11 | |
| 33,92 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,94 | 0,94 | 1,11 | 1,17 | 1,23 | 1,23 | 1,00 | 18212,25 | |
| 33,92 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,94 | 0,94 | 1,11 | 1,24 | 1,36 | 1,36 | 1,00 | 29250,21 | |
| 33,92 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,94 | 0,94 | 1,11 | 1,28 | 1,48 | 1,48 | 1,00 | 40288,18 | |
| 33,92 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,94 | 0,94 | 1,11 | 1,31 | 1,58 | 1,58 | 1,00 | 51326,14 | |
| 33,92 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,94 | 0,94 | 1,11 | 1,33 | 1,67 | 1,67 | 1,00 | 62364,11 | |

Ergebnisse MS-Excel: Beispiel 2; $\phi=35^\circ$; $c=0\text{kN/m}^2$; Breite 1,5 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m

| | | | | |
|--|---|---|---|--|
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=1,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{v,y,k} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10,000 m</p> <p>Breite b = 1,500 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,500 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,500 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,s} = 1555,3 / 1555,27$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 23329,06$ kN</p> <p>$R_{s,d} = 23329,06$ kN</p> <p>$V_d = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN</p> <p>$V_s = 1000,00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0,043</p> <p>Kohäsionsglied = 0,00 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 9718,35 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 1,3610,70 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 35,0^\circ$</p> <p>cal c = 0,00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_2 = 20,00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_{s,0} = 46,12$; $N_{s,0} = 33,30$; $N_{s,0} = 22,61$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_2 = 1,089$; $v_d = 1,086$; $v_s = 0,955$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_2 = 1,233$; $d_s = 1,255$; $d_0 = 1,000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=2,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{v,y,k} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10,000 m</p> <p>Breite b = 1,500 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,500 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,500 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,s} = 2435,9 / 2435,87$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 36538,07$ kN</p> <p>$R_{s,d} = 36538,07$ kN</p> <p>$V_d = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN</p> <p>$V_s = 1000,00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0,027</p> <p>Kohäsionsglied = 0,00 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 9718,35 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 26819,72 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 35,0^\circ$</p> <p>cal c = 0,00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_2 = 40,00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_{s,0} = 46,12$; $N_{s,0} = 33,30$; $N_{s,0} = 22,61$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_2 = 1,089$; $v_d = 1,086$; $v_s = 0,955$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_2 = 1,104$; $d_s = 1,236$; $d_0 = 1,000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=3,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{v,y,k} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10,000 m</p> <p>Breite b = 1,500 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,500 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,500 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,s} = 3429,2 / 3429,23$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 51438,45$ kN</p> <p>$R_{s,d} = 51438,45$ kN</p> <p>$V_d = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN</p> <p>$V_s = 1000,00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0,019</p> <p>Kohäsionsglied = 0,00 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 9718,35 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 41720,10 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 35,0^\circ$</p> <p>cal c = 0,00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_2 = 60,00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_{s,0} = 46,12$; $N_{s,0} = 33,30$; $N_{s,0} = 22,61$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_2 = 1,089$; $v_d = 1,086$; $v_s = 0,955$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_2 = 1,157$; $d_s = 1,282$; $d_0 = 1,000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=4,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{v,y,k} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10,000 m</p> <p>Breite b = 1,500 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,500 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,500 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,s} = 4433,6 / 4433,60$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 66504,03$ kN</p> <p>$R_{s,d} = 66504,03$ kN</p> <p>$V_d = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN</p> <p>$V_s = 1000,00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0,015</p> <p>Kohäsionsglied = 0,00 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 9718,35 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 56785,68 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 35,0^\circ$</p> <p>cal c = 0,00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_2 = 80,00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_{s,0} = 46,12$; $N_{s,0} = 33,30$; $N_{s,0} = 22,61$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_2 = 1,089$; $v_d = 1,086$; $v_s = 0,955$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_2 = 1,209$; $d_s = 1,309$; $d_0 = 1,000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=5,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{v,y,k} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10,000 m</p> <p>Breite b = 1,500 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,500 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,500 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,s} = 5442,0 / 5442,01$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 81630,21$ kN</p> <p>$R_{s,d} = 81630,21$ kN</p> <p>$V_d = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN</p> <p>$V_s = 1000,00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0,012</p> <p>Kohäsionsglied = 0,00 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 9718,35 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 71911,86 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 35,0^\circ$</p> <p>cal c = 0,00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_2 = 100,00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_{s,0} = 46,12$; $N_{s,0} = 33,30$; $N_{s,0} = 22,61$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_2 = 1,089$; $v_d = 1,086$; $v_s = 0,955$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_2 = 1,261$; $d_s = 1,326$; $d_0 = 1,000$</p> |
|--|---|---|---|--|

Ergebnisse GGU: Beispiel 2; $\phi=35^\circ$; c=0kN/m²; Breite 1,5 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m; Berechnung nach DIN 4017

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=1,00m Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,y,x} = 0,00 / 0,00$ kN Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Länge a = 10,000 m Breite b = 1,500 m Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,500 m Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,500 m</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=2,00m Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,y,x} = 0,00 / 0,00$ kN Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Länge a = 10,000 m Breite b = 1,500 m Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,500 m Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,500 m</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=3,00m Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,y,x} = 0,00 / 0,00$ kN Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Länge a = 10,000 m Breite b = 1,500 m Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,500 m Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,500 m</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=4,00m Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,y,x} = 0,00 / 0,00$ kN Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Länge a = 10,000 m Breite b = 1,500 m Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,500 m Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,500 m</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=5,00m Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,y,x} = 0,00 / 0,00$ kN Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Länge a = 10,000 m Breite b = 1,500 m Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,500 m Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,500 m</p> |
| <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 1339,1 / 1339,07$ kN/m² $R_{v,x} = 20086,12$ kN $R_{h,y} = 20086,12$ kN $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN $V_h = 1000,00$ kN μ (parallel zu x) = 0,050 Kohäsionsglied = 0,01 kN (k) Breitenglied = 7174,28 kN (k) Tiefenglied = 12911,82 kN (k) cal $\phi = 35,0^\circ$ cal c = 0,00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³ cal $\sigma_2 = 20,00$ kN/m² Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_x = 46,12$; $N_y = 33,30$; $N_z = 33,92$ Formbeiwerte (x): $S_x = 1,108$; $S_y = 1,105$; $S_z = 0,940$ Tiefenbeiwerte (x): $d_x = 1,267$; $d_y = 1,170$; $d_z = 1,000$</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 2297,5 / 2297,54$ kN/m² $R_{v,x} = 34463,08$ kN $R_{h,y} = 34463,08$ kN $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN $V_h = 1000,00$ kN μ (parallel zu x) = 0,029 Kohäsionsglied = 0,01 kN (k) Breitenglied = 7174,28 kN (k) Tiefenglied = 27288,79 kN (k) cal $\phi = 35,0^\circ$ cal c = 0,00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³ cal $\sigma_2 = 40,00$ kN/m² Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_x = 46,12$; $N_y = 33,30$; $N_z = 33,92$ Formbeiwerte (x): $S_x = 1,108$; $S_y = 1,105$; $S_z = 0,940$ Tiefenbeiwerte (x): $d_x = 1,371$; $d_y = 1,236$; $d_z = 1,000$</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 3308,3 / 3308,27$ kN/m² $R_{v,x} = 49624,07$ kN $R_{h,y} = 49624,07$ kN $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN $V_h = 1000,00$ kN μ (parallel zu x) = 0,020 Kohäsionsglied = 0,01 kN (k) Breitenglied = 7174,28 kN (k) Tiefenglied = 42449,78 kN (k) cal $\phi = 35,0^\circ$ cal c = 0,00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³ cal $\sigma_2 = 60,00$ kN/m² Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_x = 46,12$; $N_y = 33,30$; $N_z = 33,92$ Formbeiwerte (x): $S_x = 1,108$; $S_y = 1,105$; $S_z = 0,940$ Tiefenbeiwerte (x): $d_x = 1,443$; $d_y = 1,282$; $d_z = 1,000$</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 4330,2 / 4330,21$ kN/m² $R_{v,x} = 64953,15$ kN $R_{h,y} = 64953,15$ kN $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN $V_h = 1000,00$ kN μ (parallel zu x) = 0,015 Kohäsionsglied = 0,01 kN (k) Breitenglied = 7174,28 kN (k) Tiefenglied = 57778,85 kN (k) cal $\phi = 35,0^\circ$ cal c = 0,00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³ cal $\sigma_2 = 80,00$ kN/m² Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_x = 46,12$; $N_y = 33,30$; $N_z = 33,92$ Formbeiwerte (x): $S_x = 1,108$; $S_y = 1,105$; $S_z = 0,940$ Tiefenbeiwerte (x): $d_x = 1,485$; $d_y = 1,309$; $d_z = 1,000$</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 5356,3 / 5356,26$ kN/m² $R_{v,x} = 80343,88$ kN $R_{h,y} = 80343,88$ kN $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN $V_h = 1000,00$ kN μ (parallel zu x) = 0,012 Kohäsionsglied = 0,01 kN (k) Breitenglied = 7174,28 kN (k) Tiefenglied = 73169,59 kN (k) cal $\phi = 35,0^\circ$ cal c = 0,00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³ cal $\sigma_2 = 100,00$ kN/m² Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_x = 46,12$; $N_y = 33,30$; $N_z = 33,92$ Formbeiwerte (x): $S_x = 1,108$; $S_y = 1,105$; $S_z = 0,940$ Tiefenbeiwerte (x): $d_x = 1,512$; $d_y = 1,326$; $d_z = 1,000$</p> |

Ergebnisse GGU: Beispiel 2; $\phi=35^\circ$; c=0kN/m²; Breite 1,5 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m; Berechnung nach Brinch Hansen

| Fundamentabmessungen (Allgemein) | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|
| l [m] | b [m] | e _{1,rel} | e _{2,rel} t [m] |
| 10,00 | 2,00 | 0,00 | 0,00 1,00 |
| Bodenparameter (Allgemein) | | | |
| φ ₁ [°] | c _s [kN/m ²] | c ₂ [kN/m ²] | v _c ' [kN/m ²] y _c ' [kN/m ²] |
| 35,00 | 0,00 | 0,00 | 20,00 20,00 |
| Geometrieangaben (Allgemein) | | | |
| α [°] | β [°] | δ _s [°] | κ [°] S.F. |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 1,40 |

| Fundamentabmessungen (Allgemein) | | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|
| Δl [m] | Δb [m] | Δe _{1,rel} | Δe _{2,rel} Δl [m] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 1,00 |
| Bodenparameter (Allgemein) | | | |
| Δφ ₁ [°] | Δc _s [kN/m ²] | Δc ₂ [kN/m ²] | Δv _c ' [kN/m ²] Δy _c ' [kN/m ²] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 0,00 |
| Geometrieangaben (Allgemein) | | | |
| Δα [°] | Δβ [°] | Δδ _s [°] | Δκ [°] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 0,00 |

| Tiefenbeiwert DIN4017 | |
|-----------------------|----------|
| Ja | GGU |
| Tiefenbeiwert Hansen | |
| Ja | GGU |
| Fundamentart | |
| | Rechteck |

| Ergebnisse | | | |
|------------|------|-------|-------------------|
| t | b | l | ÖNORM DIN HANSEN |
| 1,00 | | | 31,41 31,85 27,67 |
| 2,00 | | | 44,73 46,70 42,85 |
| 3,00 | 2,00 | 10,00 | 58,05 61,54 56,03 |
| 4,00 | | | 71,36 76,39 73,22 |
| 5,00 | | | 84,68 91,24 88,40 |

| Ergebnisse (TB) | |
|-----------------|--------|
| DIN HANSEN | |
| 33,74 | 29,60 |
| 54,26 | 50,58 |
| 72,69 | 69,43 |
| 93,13 | 90,34 |
| 113,74 | 111,41 |

| Grundfall | | Lastneigung | | | Geländeneigung | | | Sohlneigung | | | Form | | | Tiefe | | | Ergebnis | | |
|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------------|--------------------------|--|
| N _{1,0} | N _{2,0} | i _v | i _h | i _c | g _v | g _a | g _c | l _v | l _h | l _c | s _v | s _h | s _c | d _v | d _h | d _c | Q _k [kN] | Q _k (TB) [kN] | |
| H | H | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | 31409,61 | |
| 22,61 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 44728,05 | | |
| 22,61 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 58046,48 | | |
| 22,61 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 71364,92 | | |
| 22,61 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 84683,36 | | |

| Grundfall | | Lastneigung | | | Geländeneigung | | | Sohlneigung | | | Form | | | Tiefe | | | Ergebnis | | | |
|------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------------|--------------------------|----------|
| N _{1,0} | N _{2,0} | N _{3,0} | i _v | i _h | i _c | h _v | h _a | h _c | ξ _v | ξ _h | ξ _c | v _v | v _h | v _c | d _v | d _h | d _c | Q _k [kN] | Q _k (TB) [kN] | |
| H | H | H | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | 31851,97 | 33742,25 |
| 22,61 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,12 | 1,11 | 1,12 | 1,00 | 1,13 | 1,18 | 46699,23 | 54259,36 | |
| 22,61 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,12 | 1,11 | 1,12 | 1,00 | 1,25 | 1,39 | 61544,50 | 72891,04 | |
| 22,61 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,12 | 1,11 | 1,12 | 1,00 | 1,28 | 1,48 | 76390,76 | 93133,34 | |
| 22,61 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,12 | 1,11 | 1,12 | 1,00 | 1,30 | 1,56 | 91237,03 | 113736,85 | |

| Grundfall | | Lastneigung | | | Geländeneigung | | | Sohlneigung | | | Form | | | Tiefe | | | Ergebnis | | | |
|------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------------|--------------------------|----------|
| N _{1,0} | N _{2,0} | N _{3,0} | i _v | i _h | i _c | g _v | g _a | g _c | b _v | b _h | b _c | s _v | s _h | s _c | d _v | d _h | d _c | Q _k [kN] | Q _k (TB) [kN] | |
| H | H | H | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | 27666,48 | 29599,71 |
| 33,92 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,92 | 1,14 | 1,14 | 1,00 | 1,13 | 1,18 | 42850,05 | 50682,96 | |
| 33,92 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,92 | 1,14 | 1,14 | 1,00 | 1,25 | 1,39 | 58033,62 | 69433,41 | |
| 33,92 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,92 | 1,14 | 1,14 | 1,00 | 1,28 | 1,48 | 73217,19 | 90340,16 | |
| 33,92 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,92 | 1,14 | 1,14 | 1,00 | 1,30 | 1,56 | 88400,76 | 111411,78 | |

Ergebnisse MS-Excel: Beispiel 2; φ=35°; c=0kN/m²; Breite 2,0 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=1,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,x} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10,000 m</p> <p>Breite b = 2,000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 2,000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 2,000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 1781,6 / 1781,63$ kN/m²</p> <p>$R_{s,x} = 35632,53$ kN</p> <p>$R_{s,y} = 35632,53$ kN</p> <p>$V_s = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN</p> <p>$V_s = 1000,00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0,028</p> <p>Kohäsionsglied = 0,00 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 17005,70 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 18626,83 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 35,0^\circ$</p> <p>cal c = 0,00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_s = 20,00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_s = 20,00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbeiwerte (x):</p> <p>$N_{s,0} = 46,12$; $N_{s,1} = 33,30$; $N_{s,2} = 22,61$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_s = 1,118$; $v_d = 1,115$; $v_b = 0,940$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_s = 1,175$; $d_d = 1,255$; $d_b = 1,000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=2,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,x} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10,000 m</p> <p>Breite b = 2,000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 2,000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 2,000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 2713,0 / 2712,97$ kN/m²</p> <p>$R_{s,x} = 54259,36$ kN</p> <p>$R_{s,y} = 54259,36$ kN</p> <p>$V_s = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN</p> <p>$V_s = 1000,00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0,018</p> <p>Kohäsionsglied = 0,00 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 17005,70 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 37253,65 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 35,0^\circ$</p> <p>cal c = 0,00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_s = 20,00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_s = 40,00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbeiwerte (x):</p> <p>$N_{s,0} = 46,12$; $N_{s,1} = 33,30$; $N_{s,2} = 22,61$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_s = 1,118$; $v_d = 1,115$; $v_b = 0,940$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_s = 1,350$; $d_d = 1,255$; $d_b = 1,000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=3,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,x} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10,000 m</p> <p>Breite b = 2,000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 2,000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 2,000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 3634,6 / 3634,55$ kN/m²</p> <p>$R_{s,x} = 72691,04$ kN</p> <p>$R_{s,y} = 72691,04$ kN</p> <p>$V_s = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN</p> <p>$V_s = 1000,00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0,014</p> <p>Kohäsionsglied = 0,00 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 17005,70 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 55685,33 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 35,0^\circ$</p> <p>cal c = 0,00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_s = 20,00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_s = 60,00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbeiwerte (x):</p> <p>$N_{s,0} = 46,12$; $N_{s,1} = 33,30$; $N_{s,2} = 22,61$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_s = 1,118$; $v_d = 1,115$; $v_b = 0,940$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_s = 1,117$; $d_d = 1,250$; $d_b = 1,000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=4,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,x} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10,000 m</p> <p>Breite b = 2,000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 2,000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 2,000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 4656,7 / 4656,67$ kN/m²</p> <p>$R_{s,x} = 93133,34$ kN</p> <p>$R_{s,y} = 93133,34$ kN</p> <p>$V_s = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN</p> <p>$V_s = 1000,00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0,011</p> <p>Kohäsionsglied = 0,00 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 17005,70 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 76127,64 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 35,0^\circ$</p> <p>cal c = 0,00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_s = 20,00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_s = 80,00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbeiwerte (x):</p> <p>$N_{s,0} = 46,12$; $N_{s,1} = 33,30$; $N_{s,2} = 22,61$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_s = 1,118$; $v_d = 1,115$; $v_b = 0,940$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_s = 1,157$; $d_d = 1,282$; $d_b = 1,000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=5,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,x} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10,000 m</p> <p>Breite b = 2,000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 2,000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 2,000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 5686,8 / 5686,84$ kN/m²</p> <p>$R_{s,x} = 113736,85$ kN</p> <p>$R_{s,y} = 113736,85$ kN</p> <p>$V_s = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN</p> <p>$V_s = 1000,00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0,009</p> <p>Kohäsionsglied = 0,00 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 17005,70 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 96731,15 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 35,0^\circ$</p> <p>cal c = 0,00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_s = 20,00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_s = 100,00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbeiwerte (x):</p> <p>$N_{s,0} = 46,12$; $N_{s,1} = 33,30$; $N_{s,2} = 22,61$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_s = 1,118$; $v_d = 1,115$; $v_b = 0,940$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_s = 1,196$; $d_d = 1,303$; $d_b = 1,000$</p> |
|---|---|---|---|--|

Ergebnisse GGU: Beispiel 2; $\phi=35^\circ$; c=0kN/m²; Breite 1,5 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m; Berechnung nach DIN 4017

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=1,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,x} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,x} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{v,y} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 2.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 1480.0 / 1479.99$ kN/m²</p> <p>$R_{s,x} = 29599.72$ kN</p> <p>$R_{s,y} = 29599.72$ kN</p> <p>$V_s = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.034</p> <p>Kohäsionsglied = 0.01 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 12482.91 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 17116.80 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 35.0^\circ$</p> <p>cal c = 0.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_s = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_s = 20.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_s = 46.12$; $N_x = 33.30$; $N_y = 33.92$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$S_x = 1.144$; $S_y = 1.140$; $S_z = 0.920$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_x = 1.200$; $d_s = 1.127$; $d_j = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=2,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,x} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,x} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{v,y} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 2.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 2529.1 / 2529.15$ kN/m²</p> <p>$R_{s,x} = 50582.98$ kN</p> <p>$R_{s,y} = 50582.98$ kN</p> <p>$V_s = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.020</p> <p>Kohäsionsglied = 0.01 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 12482.91 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 38100.05 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 35.0^\circ$</p> <p>cal c = 0.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_s = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_s = 40.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_s = 46.12$; $N_x = 33.30$; $N_y = 33.92$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$S_x = 1.144$; $S_y = 1.140$; $S_z = 0.920$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_x = 1.400$; $d_s = 1.255$; $d_j = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=3,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,x} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,x} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{v,y} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 2.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 3471.7 / 3471.67$ kN/m²</p> <p>$R_{s,x} = 69433.42$ kN</p> <p>$R_{s,y} = 69433.42$ kN</p> <p>$V_s = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.014</p> <p>Kohäsionsglied = 0.01 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 12482.91 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 56950.50 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 35.0^\circ$</p> <p>cal c = 0.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_s = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_s = 60.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_s = 46.12$; $N_x = 33.30$; $N_y = 33.92$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$S_x = 1.144$; $S_y = 1.140$; $S_z = 0.920$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_x = 1.393$; $d_s = 1.250$; $d_j = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=4,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,x} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,x} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{v,y} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 2.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 4517.0 / 4517.01$ kN/m²</p> <p>$R_{s,x} = 90340.17$ kN</p> <p>$R_{s,y} = 90340.17$ kN</p> <p>$V_s = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.011</p> <p>Kohäsionsglied = 0.02 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 12482.91 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 77857.25 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 35.0^\circ$</p> <p>cal c = 0.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_s = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_s = 80.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_s = 46.12$; $N_x = 33.30$; $N_y = 33.92$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$S_x = 1.144$; $S_y = 1.140$; $S_z = 0.920$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_x = 1.443$; $d_s = 1.282$; $d_j = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=5,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,x} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,x} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{v,y} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 2.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 5570.6 / 5570.59$ kN/m²</p> <p>$R_{s,x} = 111411.80$ kN</p> <p>$R_{s,y} = 111411.80$ kN</p> <p>$V_s = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.009</p> <p>Kohäsionsglied = 0.02 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 12482.91 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 98928.87 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 35.0^\circ$</p> <p>cal c = 0.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_s = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_s = 100.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_s = 46.12$; $N_x = 33.30$; $N_y = 33.92$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$S_x = 1.144$; $S_y = 1.140$; $S_z = 0.920$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_x = 1.476$; $d_s = 1.303$; $d_j = 1.000$</p> |
|--|--|--|--|---|

Ergebnisse GGU: Beispiel 2; $\phi=35^\circ$; c=0kN/m²; Breite 1,5 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m; Berechnung nach Brinch Hansen

| Fundamentabmessungen (Allgemein) | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| l [m] | b [m] | e _h [m] | t [m] |
| 10,00 | 1,00 | 0,00 | 5,00 |
| Bodenparameter (Allgemein) | | | |
| φ _s [°] | c _s [kN/m ²] | γ _s ' [kN/m ³] | γ _s [kN/m ³] |
| 20,00 | 0,00 | 20,00 | 20,00 |
| Geometrieangaben (Allgemein) | | | |
| α [°] | β [°] | δ _s [°] | κ [°] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | S.F. |
| | | | 1,00 |

| Fundamentabmessungen (Allgemein) | | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|--|--------------------------------------|
| Δl [m] | Δb [m] | Δe _h [m] | Δt [m] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Bodenparameter (Allgemein) | | | |
| Δφ _s [°] | Δc _s [kN/m ²] | Δγ _s ' [kN/m ³] | Δγ _s [kN/m ³] |
| 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Geometrieangaben (Allgemein) | | | |
| Δα [°] | Δβ [°] | Δδ _s [°] | Δκ [°] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Tiefenbeiwert DIN4017 | |
|-----------------------|-----|
| Ja | GGU |

| Tiefenbeiwert Hansen | |
|----------------------|-----|
| Ja | GGU |

| Fundamentart | |
|--------------|----------|
| | Rechteck |

| Grundfall | | Lastneigung | | Geländeneigung | | Sohlneigung | | Form | | Tiefe | | Ergebnis DIN 4017 | | | |
|------------------|------------------|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|-----------------------|----------------------------|----------|
| N _{3,0} | N _{3,0} | b | l _y | l _x | Δ _h | Δ _h | ξ _s | ξ _s | v _h | v _h | d _h | d _h | Q _{3,0} [kN] | Q _{3,0} (TB) [kN] | |
| 1,97 | 6,40 | 14,83 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,03 | 1,04 | 1,00 | 1,43 | 1,48 | 6999,52 | 9864,11 |
| 2,33 | 7,07 | 15,81 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,04 | 1,04 | 1,00 | 1,43 | 1,49 | 7776,25 | 10955,57 |
| 2,76 | 7,82 | 16,88 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,04 | 1,04 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 8648,75 | 12170,71 |
| 3,25 | 8,66 | 18,05 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,04 | 1,04 | 1,00 | 1,43 | 1,51 | 9630,49 | 13525,62 |
| 3,83 | 9,60 | 19,32 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,04 | 1,05 | 1,00 | 1,43 | 1,52 | 10737,11 | 15038,86 |
| 4,51 | 10,66 | 20,72 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,04 | 1,05 | 1,00 | 1,43 | 1,54 | 11986,82 | 16731,94 |
| 5,29 | 11,85 | 22,25 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,04 | 1,05 | 1,00 | 1,42 | 1,56 | 13400,88 | 18629,81 |
| 6,22 | 13,20 | 23,94 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,05 | 1,05 | 1,00 | 1,42 | 1,58 | 15004,24 | 20761,57 |
| 7,29 | 14,72 | 25,80 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,05 | 1,05 | 1,00 | 1,41 | 1,60 | 16826,17 | 23161,19 |
| 8,56 | 16,44 | 27,86 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,05 | 1,05 | 1,00 | 1,40 | 1,62 | 18901,21 | 25868,51 |
| 10,05 | 18,40 | 30,14 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,05 | 1,05 | 1,00 | 1,40 | 1,65 | 21270,21 | 28930,41 |
| 11,80 | 20,63 | 32,67 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,05 | 1,05 | 1,00 | 1,39 | 1,68 | 23981,66 | 32402,26 |
| 13,86 | 23,18 | 35,49 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,05 | 1,06 | 1,00 | 1,38 | 1,71 | 27093,33 | 36349,67 |
| 16,29 | 26,09 | 38,64 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,05 | 1,06 | 1,00 | 1,37 | 1,75 | 30674,30 | 40850,74 |
| 19,18 | 29,44 | 42,16 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,05 | 1,06 | 1,00 | 1,36 | 1,79 | 34807,52 | 45998,74 |
| 22,61 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,05 | 1,06 | 1,00 | 1,35 | 1,83 | 39592,99 | 51905,64 |

| Grundfall | | Lastneigung | | Geländeneigung | | Sohlneigung | | Form | | Tiefe | | Ergebnis B.Hansen | | | |
|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|----------------------------|----------|----------|
| N _{3,0} | N _{3,0} | b _y | l _y | b _x | g _y | g _x | b _s | b _s | s _h | s _h | d _h | d _h | Q _{3,0} (TB) [kN] | | |
| 2,95 | 6,40 | 14,83 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,04 | 1,04 | 1,00 | 1,43 | 1,48 | 6915,30 | 9785,97 |
| 3,50 | 7,07 | 15,81 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,04 | 1,04 | 1,00 | 1,43 | 1,49 | 7677,76 | 10864,90 |
| 4,13 | 7,82 | 16,88 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,04 | 1,05 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 8533,97 | 12065,91 |
| 4,88 | 8,66 | 18,05 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,04 | 1,05 | 1,00 | 1,43 | 1,51 | 9497,12 | 13404,89 |
| 5,75 | 9,60 | 19,32 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,04 | 1,05 | 1,00 | 1,43 | 1,52 | 10582,55 | 14900,21 |
| 6,76 | 10,66 | 20,72 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,05 | 1,05 | 1,00 | 1,43 | 1,54 | 11808,12 | 16573,13 |
| 7,94 | 11,85 | 22,25 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,05 | 1,05 | 1,00 | 1,42 | 1,56 | 13194,70 | 18448,36 |
| 9,32 | 13,20 | 23,94 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,05 | 1,06 | 1,00 | 1,42 | 1,58 | 14766,75 | 20554,67 |
| 10,94 | 14,72 | 25,80 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,05 | 1,06 | 1,00 | 1,41 | 1,60 | 16553,03 | 22925,71 |
| 12,84 | 16,44 | 27,86 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,06 | 1,06 | 1,00 | 1,40 | 1,62 | 18587,47 | 25600,95 |
| 15,07 | 18,40 | 30,14 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,06 | 1,06 | 1,00 | 1,40 | 1,65 | 20910,21 | 28626,85 |
| 17,69 | 20,63 | 32,67 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,06 | 1,06 | 1,00 | 1,39 | 1,68 | 23568,95 | 32058,28 |
| 20,79 | 23,18 | 35,49 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,06 | 1,07 | 1,00 | 1,38 | 1,71 | 26520,51 | 35960,32 |
| 24,44 | 26,09 | 38,64 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,06 | 1,07 | 1,00 | 1,37 | 1,75 | 30132,92 | 40410,46 |
| 28,77 | 29,44 | 42,16 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,07 | 1,07 | 1,00 | 1,36 | 1,79 | 34187,87 | 45501,30 |
| 33,92 | 33,30 | 46,12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,07 | 1,07 | 1,00 | 1,35 | 1,83 | 38883,92 | 51344,03 |

Ergebnisse MS-Excel: Beispiel 3; φ variiert von 20° bis 35°; c=0kN/m²; Breite 1,0 m; Einbindetiefe 5,0 m; DIN / Brinch Hansen

| Fundamentabmessungen (Allgemein) | | | |
|----------------------------------|------------------|---------------------|-------------------|
| l [m] | b [m] | $e_{s,rel}$ | t [m] |
| 10,00 | 1,00 | 0,00 | 1,00 |
| Bodenparameter (Allgemein) | | | |
| $\phi_k [^\circ]$ | $c_k [kN/m^2]$ | $v_u [kN/m^2]$ | $v_c [kN/m^2]$ |
| 22,50 | 5,00 | 0,00 | 20,00 |
| Geometrieangaben (Allgemein) | | | |
| $\alpha [^\circ]$ | $\beta [^\circ]$ | $\delta_s [^\circ]$ | $\kappa [^\circ]$ |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | S.F. |
| | | | 1,00 |

| Fundamentabmessungen (Allgemein) | | | |
|----------------------------------|-------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Δl [m] | Δb [m] | $\Delta e_{s,rel}$ | Δt [m] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 |
| Bodenparameter (Allgemein) | | | |
| $\Delta \phi_k [^\circ]$ | $\Delta c_k [kN/m^2]$ | $\Delta v_u [kN/m^2]$ | $\Delta v_c [kN/m^2]$ |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Geometrieangaben (Allgemein) | | | |
| $\Delta \alpha [^\circ]$ | $\Delta \beta [^\circ]$ | $\Delta \delta_s [^\circ]$ | $\Delta \kappa [^\circ]$ |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Tiefenbewertung DIN4017 | |
|-------------------------|-----|
| Ja | GGU |

| Tiefenbewertung Hansen | |
|------------------------|-----|
| Ja | GGU |

| Fundamentart | |
|--------------|----------|
| | Rechteck |

| Ergebnisse | | | |
|------------|------|------|-------------------|
| t | b | l | DIN HANSEN |
| 1,00 | | 3,12 | 3,20 |
| 2,00 | | 4,76 | 4,91 |
| 3,00 | 1,00 | 6,41 | 6,62 |
| 4,00 | | 8,05 | 8,33 |
| 5,00 | | 9,70 | 10,04 |

| Ergebnisse (TB) | | | |
|-----------------|-------|-------------------|--|
| | | DIN HANSEN | |
| | 4,06 | 3,92 | |
| | 6,42 | 6,29 | |
| | 9,02 | 8,90 | |
| | 11,61 | 11,50 | |
| | 14,20 | 14,09 | |

| Grundfall | Lastneigung | | | Geländeneigung | | | Sohlneigung | | | Form | | | Tiefe | | | Ergebnis | |
|-----------|-------------|-----------|-----------|----------------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|---------------|
| | $N_{s,0}$ | $N_{c,0}$ | $N_{v,0}$ | g_v | g_h | g_s | l_v | l_h | l_s | s_v | s_h | s_s | d_v | d_h | d_s | $Q_{k,1}$ | $Q_{k,1(TB)}$ |
| [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 3117,37 | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 4763,21 | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 6409,05 | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 8054,90 | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 9700,74 | |

| Grundfall | Lastneigung | | | Geländeneigung | | | Sohlneigung | | | Form | | | Tiefe | | | Ergebnis | |
|-----------|-------------|-----------|-----------|----------------|-------|-------|-------------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|---------------|
| | $N_{s,0}$ | $N_{c,0}$ | $N_{v,0}$ | A_b | A_h | A_s | ξ_b | ξ_h | ξ_s | v_b | v_h | v_s | d_b | d_h | d_s | $Q_{k,1}$ | $Q_{k,1(TB)}$ |
| [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,04 | 1,04 | 1,00 | 1,32 | 1,35 | 1,35 | 3200,40 | 4058,60 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 1,04 | 1,04 | 1,00 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 4909,23 | 6423,31 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 1,04 | 1,04 | 1,00 | 1,39 | 1,42 | 1,42 | 6618,05 | 9023,16 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 1,04 | 1,04 | 1,00 | 1,42 | 1,47 | 1,47 | 8326,88 | 11614,24 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 1,04 | 1,04 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 1,50 | 10035,70 | 14197,22 |

| Grundfall | Lastneigung | | | Geländeneigung | | | Sohlneigung | | | Form | | | Tiefe | | | Ergebnis | |
|-----------|-------------|-----------|-----------|----------------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|---------------|
| | $N_{s,0}$ | $N_{c,0}$ | $N_{v,0}$ | g_v | g_h | g_s | b_v | b_h | b_s | s_v | s_h | s_s | d_v | d_h | d_s | $Q_{k,1}$ | $Q_{k,1(TB)}$ |
| [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,04 | 1,05 | 1,00 | 1,32 | 1,35 | 1,35 | 3059,00 | 3919,94 |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,04 | 1,05 | 1,00 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 4773,02 | 6291,82 |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,04 | 1,05 | 1,00 | 1,39 | 1,42 | 1,42 | 6487,03 | 8899,59 |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,04 | 1,05 | 1,00 | 1,42 | 1,47 | 1,47 | 8201,05 | 11498,56 |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,04 | 1,05 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 1,50 | 9915,06 | 14089,40 |

Ergebnisse MS-Excel: Beispiel 4; $\phi=22,5^\circ$; $c=5 \text{ kN/m}^2$; Breite 1,0 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=1,00m Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,y,x} = 0,00 / 0,00$ kN Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Länge a = 10,000 m Breite b = 1,000 m Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,000 m Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,000 m</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=2,00m Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,y,x} = 0,00 / 0,00$ kN Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Länge a = 10,000 m Breite b = 1,000 m Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,000 m Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,000 m</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=3,00m Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,y,x} = 0,00 / 0,00$ kN Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Länge a = 10,000 m Breite b = 1,000 m Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,000 m Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,000 m</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=4,00m Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,y,x} = 0,00 / 0,00$ kN Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Länge a = 10,000 m Breite b = 1,000 m Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,000 m Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,000 m</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=5,00m Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,y,x} = 0,00 / 0,00$ kN Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Länge a = 10,000 m Breite b = 1,000 m Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,000 m Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,000 m</p> |
| <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 405,9 / 405,86$ kN/m² $R_{v,x} = 4058,60$ kN $R_{v,y} = 4058,60$ kN $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN $V_h = 1000,00$ kN μ (parallel zu x) = 0,246 Kohäsionsglied = 1229,39 kN (k) Breitenglied = 580,92 kN (k) Tiefenglied = 2248,30 kN (k) cal $\phi = 22,5^\circ$ cal c = 5,00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³ cal $\sigma_a = 20,00$ kN/m² Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{s0} = 17,45$; $N_{s0} = 8,23$; $N_{s0} = 2,99$ Formbeiwerte (x): $v_b = 1,044$; $v_b = 1,038$; $v_b = 0,970$ Tiefenbeiwerte (x): $d_c = 1,350$; $d_c = 1,316$; $d_c = 1,000$</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 642,1 / 642,09$ kN/m² $R_{v,x} = 6420,90$ kN $R_{v,y} = 6420,90$ kN $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN $V_h = 1000,00$ kN μ (parallel zu x) = 0,156 Kohäsionsglied = 1227,78 kN (k) Breitenglied = 580,92 kN (k) Tiefenglied = 4612,20 kN (k) cal $\phi = 22,5^\circ$ cal c = 5,00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³ cal $\sigma_a = 40,00$ kN/m² Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{s0} = 17,45$; $N_{s0} = 8,23$; $N_{s0} = 2,99$ Formbeiwerte (x): $v_b = 1,044$; $v_b = 1,038$; $v_b = 0,970$ Tiefenbeiwerte (x): $d_c = 1,348$; $d_c = 1,350$; $d_c = 1,000$</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 911,5 / 911,52$ kN/m² $R_{v,x} = 9115,22$ kN $R_{v,y} = 9115,22$ kN $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN $V_h = 1000,00$ kN μ (parallel zu x) = 0,110 Kohäsionsglied = 1386,35 kN (k) Breitenglied = 580,92 kN (k) Tiefenglied = 7147,95 kN (k) cal $\phi = 22,5^\circ$ cal c = 5,00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³ cal $\sigma_a = 60,00$ kN/m² Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{s0} = 17,45$; $N_{s0} = 8,23$; $N_{s0} = 2,99$ Formbeiwerte (x): $v_b = 1,044$; $v_b = 1,038$; $v_b = 0,970$ Tiefenbeiwerte (x): $d_c = 1,522$; $d_c = 1,394$; $d_c = 1,000$</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 1182,2 / 1182,21$ kN/m² $R_{v,x} = 11822,09$ kN $R_{v,y} = 11822,09$ kN $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN $V_h = 1000,00$ kN μ (parallel zu x) = 0,085 Kohäsionsglied = 1544,91 kN (k) Breitenglied = 580,92 kN (k) Tiefenglied = 9696,26 kN (k) cal $\phi = 22,5^\circ$ cal c = 5,00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³ cal $\sigma_a = 80,00$ kN/m² Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{s0} = 17,45$; $N_{s0} = 8,23$; $N_{s0} = 2,99$ Formbeiwerte (x): $v_b = 1,044$; $v_b = 1,038$; $v_b = 0,970$ Tiefenbeiwerte (x): $d_c = 1,696$; $d_c = 1,419$; $d_c = 1,000$</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 1453,3 / 1453,31$ kN/m² $R_{v,x} = 14533,07$ kN $R_{v,y} = 14533,07$ kN $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN $V_h = 1000,00$ kN μ (parallel zu x) = 0,069 Kohäsionsglied = 1703,48 kN (k) Breitenglied = 580,92 kN (k) Tiefenglied = 12248,67 kN (k) cal $\phi = 22,5^\circ$ cal c = 5,00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³ cal $\sigma_a = 100,00$ kN/m² Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{s0} = 17,45$; $N_{s0} = 8,23$; $N_{s0} = 2,99$ Formbeiwerte (x): $v_b = 1,044$; $v_b = 1,038$; $v_b = 0,970$ Tiefenbeiwerte (x): $d_c = 1,871$; $d_c = 1,434$; $d_c = 1,000$</p> |

Ergebnisse GGU: Beispiel 4; $\phi=22,5^\circ$; c=5 kN/m²; Breite 1,0 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m; Berechnung nach DIN 4017

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=1,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{i,x} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{i,y} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 1.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 396.6 / 396.56$ kN/m²</p> <p>$R_{s,x} = 3965.63$ kN</p> <p>$R_{s,y} = 3965.63$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.252</p> <p>Kohäsionsglied = 1279.30 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 431.20 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 2255.12 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 5.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_s = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 20.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_d = 17.45$; $N_s = 8.23$; $N_y = 4.49$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$S_x = 1.047$; $S_q = 1.041$; $S_r = 0.960$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_s = 1.400$; $d_q = 1.316$; $d_r = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=2,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{i,x} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{i,y} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 1.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 637.6 / 637.59$ kN/m²</p> <p>$R_{s,x} = 6375.87$ kN</p> <p>$R_{s,y} = 6375.87$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.157</p> <p>Kohäsionsglied = 1318.47 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 431.20 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 4626.21 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 5.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_s = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 40.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_d = 17.45$; $N_s = 8.23$; $N_y = 4.49$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$S_x = 1.047$; $S_q = 1.041$; $S_r = 0.960$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_s = 1.443$; $d_q = 1.350$; $d_r = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=2,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{i,x} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{i,y} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 1.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 637.6 / 637.59$ kN/m²</p> <p>$R_{s,x} = 6375.87$ kN</p> <p>$R_{s,y} = 6375.87$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.157</p> <p>Kohäsionsglied = 1318.47 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 431.20 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 4626.21 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 5.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_s = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 40.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_d = 17.45$; $N_s = 8.23$; $N_y = 4.49$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$S_x = 1.047$; $S_q = 1.041$; $S_r = 0.960$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_s = 1.443$; $d_q = 1.350$; $d_r = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=4,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{i,x} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{i,y} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 1.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 1155.5 / 1155.53$ kN/m²</p> <p>$R_{s,x} = 11555.30$ kN</p> <p>$R_{s,y} = 11555.30$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.087</p> <p>Kohäsionsglied = 1398.40 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 431.20 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 9725.70 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 5.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_s = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 80.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_d = 17.45$; $N_s = 8.23$; $N_y = 4.49$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$S_x = 1.047$; $S_q = 1.041$; $S_r = 0.960$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_s = 1.530$; $d_q = 1.419$; $d_r = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=5,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{i,x} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{i,y} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 1.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 1413.3 / 1413.29$ kN/m²</p> <p>$R_{s,x} = 14132.86$ kN</p> <p>$R_{s,y} = 14132.86$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.071</p> <p>Kohäsionsglied = 1415.79 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 431.20 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 12285.87 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 5.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_s = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 100.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_d = 17.45$; $N_s = 8.23$; $N_y = 4.49$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$S_x = 1.047$; $S_q = 1.041$; $S_r = 0.960$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_s = 1.549$; $d_q = 1.434$; $d_r = 1.000$</p> |
|--|--|--|--|--|

Ergebnisse GGU: Beispiel 4; $\phi=22,5^\circ$; $c=5$ kN/m²; Breite 1,0 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m; Berechnung nach Brinch Hansen

| Fundamentabmessungen (Allgemein) | | | |
|----------------------------------|----------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| l [m] | b [m] | $e_{h,rel}$ | t [m] |
| 10,00 | 1,50 | 0,00 | 0,00 |
| Bodenparameter (Allgemein) | | | |
| ϕ_k [°] | c_k [kN/m ²] | γ_v [kN/m ³] | v_c [kN/m ²] |
| 22,50 | 5,00 | 0,00 | 20,00 |
| Geometrieangaben (Allgemein) | | | |
| α [°] | β [°] | δ_s [°] | κ [°] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | S.F. |
| | | | 1,40 |

| Fundamentabmessungen (Allgemein) | | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|--|-----------------------------------|
| Δl [m] | $\Delta e_{h,rel}$ | $\Delta e_{s,rel}$ | Δl [m] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Bodenparameter (Allgemein) | | | |
| $\Delta \phi_k$ [°] | Δc_k [kN/m ²] | $\Delta \gamma_v$ [kN/m ³] | Δv_c [kN/m ²] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Geometrieangaben (Allgemein) | | | |
| $\Delta \alpha$ [°] | $\Delta \beta$ [°] | $\Delta \delta_s$ [°] | $\Delta \kappa$ [°] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| | |
|-----------------------|----------|
| Tiefenbeiwert DIN4017 | GGU |
| Tiefenbeiwert Hansen | GGU |
| Fundamentart | Rechteck |

| Ergebnisse | | | |
|------------|------|-------|---------------------------------------|
| t | b | l | GNORM DIN HANSEN |
| 1,00 | | 5,13 | 5,29 4,97 |
| 2,00 | | 7,59 | 7,90 7,60 |
| 3,00 | 1,50 | 10,06 | 10,51 10,22 |
| 4,00 | | 12,53 | 13,12 12,84 |
| 5,00 | | 15,00 | 15,73 15,46 |

| Ergebnisse (TB) | |
|-----------------|--------|
| DIN | HANSEN |
| 6,17 | 5,85 |
| 9,82 | 9,52 |
| 13,74 | 13,46 |
| 17,68 | 17,42 |
| 21,62 | 21,37 |

| Grundfall | Lasteinigung | | | | Geländereinigung | | | | Sohleinigung | | | | Form | | | | Tiefe | | | | Ergebnis | | | |
|-----------|--------------|-----------|-------|-------|------------------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|-------------------|----------|----------|
| | $N_{s,o}$ | $N_{s,e}$ | l_v | l_h | g_v | g_h | g_e | g_c | l_v | l_h | l_e | l_c | s_v | s_h | s_e | s_c | d_v | d_h | d_e | d_c | $Q_{k,1}$ [kN] | $Q_{k,1(B)}$ [kN] | | |
| [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 5125,22 | 5125,22 | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 7593,98 | 7593,98 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 10062,75 | 10062,75 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 12531,51 | 12531,51 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 15000,27 | 15000,27 |

| Grundfall | Lasteinigung | | | | Geländereinigung | | | | Sohleinigung | | | | Form | | | | Tiefe | | | | Ergebnis | | |
|-----------|--------------|-----------|-------|-------|------------------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|-------------------|-----|
| | $N_{s,o}$ | $N_{s,e}$ | l_v | l_h | g_v | g_h | g_e | g_c | l_v | l_h | l_e | l_c | v_v | v_h | v_e | v_c | d_v | d_h | d_e | d_c | $Q_{k,1}$ [kN] | $Q_{k,1(B)}$ [kN] | |
| [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,06 | 1,07 | 1,00 | 1,21 | 1,23 | 1,23 | 1,23 | 5291,83 | 6166,62 | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,06 | 1,07 | 1,00 | 1,29 | 1,28 | 1,28 | 1,28 | 7902,30 | 9821,95 | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,06 | 1,07 | 1,00 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 10512,78 | 13739,35 | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,06 | 1,07 | 1,00 | 1,38 | 1,40 | 1,40 | 1,40 | 13123,26 | 17679,07 | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,06 | 1,07 | 1,00 | 1,40 | 1,44 | 1,44 | 1,44 | 15733,73 | 21617,38 | |

| Grundfall | Lasteinigung | | | | Geländereinigung | | | | Sohleinigung | | | | Form | | | | Tiefe | | | | Ergebnis | | |
|-----------|--------------|-----------|-------|-------|------------------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|-------------------|-----|
| | $N_{s,o}$ | $N_{s,e}$ | l_v | l_h | g_v | g_h | g_e | g_c | l_v | l_h | l_e | l_c | s_v | s_h | s_e | s_c | d_v | d_h | d_e | d_c | $Q_{k,1}$ [kN] | $Q_{k,1(B)}$ [kN] | |
| [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,94 | 1,06 | 1,07 | 1,00 | 1,21 | 1,23 | 1,23 | 1,23 | 4973,68 | 5852,58 | |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,94 | 1,06 | 1,07 | 1,00 | 1,29 | 1,28 | 1,28 | 1,28 | 7596,83 | 9524,29 | |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,94 | 1,06 | 1,07 | 1,00 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 10217,98 | 13459,27 | |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,94 | 1,06 | 1,07 | 1,00 | 1,38 | 1,40 | 1,40 | 1,40 | 12840,13 | 17415,65 | |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,94 | 1,06 | 1,07 | 1,00 | 1,40 | 1,44 | 1,44 | 1,44 | 15462,28 | 21372,61 | |

Ergebnisse MS-Excel: Beispiel 4; $\phi=22,5^\circ$; $c=5$ kN/m²; Breite 1,5 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m

| | | | | |
|---|---|--|--|---|
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=1,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 1.500 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.500 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.500 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,s} = 429.4 / 429.42$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 6441.33$ kN</p> <p>$R_{s,d} = 6441.33$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.155</p> <p>Kohäsionsglied = 1719.88 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 1286.86 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 3434.59 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 5.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 20.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_{d,0} = 17.45$; $N_{d,0} = 8.23$; $N_{d,0} = 2.99$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_0 = 1.065$; $v_0 = 1.057$; $v_0 = 0.955$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_0 = 1.233$; $d_0 = 1.316$; $d_0 = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=2,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 1.500 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.500 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.500 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,s} = 650.3 / 650.30$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 9754.45$ kN</p> <p>$R_{s,d} = 9754.45$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.103</p> <p>Kohäsionsglied = 1718.24 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 1286.86 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 6749.35 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 5.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 40.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_{d,0} = 17.45$; $N_{d,0} = 8.23$; $N_{d,0} = 2.99$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_0 = 1.065$; $v_0 = 1.057$; $v_0 = 0.955$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_0 = 1.232$; $d_0 = 1.293$; $d_0 = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=3,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 1.500 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.500 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.500 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,s} = 915.7 / 915.71$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 13735.67$ kN</p> <p>$R_{s,d} = 13735.67$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.073</p> <p>Kohäsionsglied = 1880.12 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 1286.86 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 10568.69 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 5.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 60.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_{d,0} = 17.45$; $N_{d,0} = 8.23$; $N_{d,0} = 2.99$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_0 = 1.065$; $v_0 = 1.057$; $v_0 = 0.955$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_0 = 1.348$; $d_0 = 1.350$; $d_0 = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=4,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 1.500 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.500 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.500 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,s} = 1184.4 / 1184.41$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 17766.16$ kN</p> <p>$R_{s,d} = 17766.16$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.056</p> <p>Kohäsionsglied = 2041.99 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 1286.86 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 14437.31 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 5.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 80.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_{d,0} = 17.45$; $N_{d,0} = 8.23$; $N_{d,0} = 2.99$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_0 = 1.065$; $v_0 = 1.057$; $v_0 = 0.955$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_0 = 1.464$; $d_0 = 1.383$; $d_0 = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=5,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 1.500 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.500 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.500 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,s} = 1454.3 / 1454.32$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 21814.74$ kN</p> <p>$R_{s,d} = 21814.74$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.046</p> <p>Kohäsionsglied = 2203.86 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 1286.86 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 18324.02 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 5.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 100.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_{d,0} = 17.45$; $N_{d,0} = 8.23$; $N_{d,0} = 2.99$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_0 = 1.065$; $v_0 = 1.057$; $v_0 = 0.955$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_0 = 1.580$; $d_0 = 1.404$; $d_0 = 1.000$</p> |
|---|---|--|--|---|

Ergebnisse GGU: Beispiel 4; $\phi=22,5^\circ$; c=5 kN/m²; Breite 1,5 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m; Berechnung nach DIN 4017

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: $d=1,00\text{m}$ Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00 \text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,y,x} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}$ Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Länge $a = 10,000 \text{ m}$ Breite $b = 1,500 \text{ m}$ Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000 \text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000 \text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000 \text{ m}$ Breite $b' = 1,500 \text{ m}$ Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000 \text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000 \text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000 \text{ m}$ Breite $b' = 1,500 \text{ m}$</p> <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 393,3 / 393,29 \text{ kN/m}^2$ $R_{v,x} = 5899,29 \text{ kN}$ $R_{h,y} = 5899,29 \text{ kN}$ $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00 \text{ kN}$ $V_h = 1000,00 \text{ kN}$ μ (parallel zu x) = 0,170 Kohäsionsglied = 1775,29 kN (k) Breitenmitglied = 949,98 kN (k) Tiefenmitglied = 3174,02 kN (k) cal $\phi = 22,5^\circ$ cal c = 5,00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20,00 \text{ kN/m}^3$ cal $\sigma_a = 20,00 \text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_c = 17,45$; $N_s = 8,23$; $N_y = 4,49$ Formbeiwerte (x): $S_c = 1,071$; $S_s = 1,062$; $S_y = 0,940$ Tiefenbeiwerte (x): $d_c = 1,267$; $d_s = 1,210$; $d_y = 1,000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: $d=2,00\text{m}$ Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00 \text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,y,x} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}$ Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Länge $a = 10,000 \text{ m}$ Breite $b = 1,500 \text{ m}$ Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000 \text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000 \text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000 \text{ m}$ Breite $b' = 1,500 \text{ m}$ Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000 \text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000 \text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000 \text{ m}$ Breite $b' = 1,500 \text{ m}$</p> <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 643,4 / 643,40 \text{ kN/m}^2$ $R_{v,x} = 9650,93 \text{ kN}$ $R_{h,y} = 9650,93 \text{ kN}$ $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00 \text{ kN}$ $V_h = 1000,00 \text{ kN}$ μ (parallel zu x) = 0,104 Kohäsionsglied = 1921,40 kN (k) Breitenmitglied = 949,98 kN (k) Tiefenmitglied = 6779,54 kN (k) cal $\phi = 22,5^\circ$ cal c = 5,00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20,00 \text{ kN/m}^3$ cal $\sigma_a = 40,00 \text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_c = 17,45$; $N_s = 8,23$; $N_y = 4,49$ Formbeiwerte (x): $S_c = 1,071$; $S_s = 1,062$; $S_y = 0,940$ Tiefenbeiwerte (x): $d_c = 1,371$; $d_s = 1,293$; $d_y = 1,000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: $d=3,00\text{m}$ Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00 \text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,y,x} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}$ Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Länge $a = 10,000 \text{ m}$ Breite $b = 1,500 \text{ m}$ Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000 \text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000 \text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000 \text{ m}$ Breite $b' = 1,500 \text{ m}$ Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000 \text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000 \text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000 \text{ m}$ Breite $b' = 1,500 \text{ m}$</p> <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 905,9 / 905,88 \text{ kN/m}^2$ $R_{v,x} = 13588,18 \text{ kN}$ $R_{h,y} = 13588,18 \text{ kN}$ $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00 \text{ kN}$ $V_h = 1000,00 \text{ kN}$ μ (parallel zu x) = 0,074 Kohäsionsglied = 2022,23 kN (k) Breitenmitglied = 949,98 kN (k) Tiefenmitglied = 10615,96 kN (k) cal $\phi = 22,5^\circ$ cal c = 5,00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20,00 \text{ kN/m}^3$ cal $\sigma_a = 60,00 \text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_c = 17,45$; $N_s = 8,23$; $N_y = 4,49$ Formbeiwerte (x): $S_c = 1,071$; $S_s = 1,062$; $S_y = 0,940$ Tiefenbeiwerte (x): $d_c = 1,443$; $d_s = 1,350$; $d_y = 1,000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: $d=4,00\text{m}$ Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00 \text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,y,x} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}$ Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Länge $a = 10,000 \text{ m}$ Breite $b = 1,500 \text{ m}$ Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000 \text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000 \text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000 \text{ m}$ Breite $b' = 1,500 \text{ m}$ Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000 \text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000 \text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000 \text{ m}$ Breite $b' = 1,500 \text{ m}$</p> <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 1168,9 / 1168,86 \text{ kN/m}^2$ $R_{v,x} = 17532,90 \text{ kN}$ $R_{h,y} = 17532,90 \text{ kN}$ $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00 \text{ kN}$ $V_h = 1000,00 \text{ kN}$ μ (parallel zu x) = 0,057 Kohäsionsglied = 2081,02 kN (k) Breitenmitglied = 949,98 kN (k) Tiefenmitglied = 14501,89 kN (k) cal $\phi = 22,5^\circ$ cal c = 5,00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20,00 \text{ kN/m}^3$ cal $\sigma_a = 80,00 \text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_c = 17,45$; $N_s = 8,23$; $N_y = 4,49$ Formbeiwerte (x): $S_c = 1,071$; $S_s = 1,062$; $S_y = 0,940$ Tiefenbeiwerte (x): $d_c = 1,485$; $d_s = 1,383$; $d_y = 1,000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: $d=5,00\text{m}$ Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00 \text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,y,x} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}$ Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Länge $a = 10,000 \text{ m}$ Breite $b = 1,500 \text{ m}$ Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000 \text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000 \text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000 \text{ m}$ Breite $b' = 1,500 \text{ m}$ Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000 \text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000 \text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000 \text{ m}$ Breite $b' = 1,500 \text{ m}$</p> <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 1431,6 / 1431,65 \text{ kN/m}^2$ $R_{v,x} = 21474,72 \text{ kN}$ $R_{h,y} = 21474,72 \text{ kN}$ $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00 \text{ kN}$ $V_h = 1000,00 \text{ kN}$ μ (parallel zu x) = 0,047 Kohäsionsglied = 2118,76 kN (k) Breitenmitglied = 949,98 kN (k) Tiefenmitglied = 18405,97 kN (k) cal $\phi = 22,5^\circ$ cal c = 5,00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20,00 \text{ kN/m}^3$ cal $\sigma_a = 100,00 \text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_c = 17,45$; $N_s = 8,23$; $N_y = 4,49$ Formbeiwerte (x): $S_c = 1,071$; $S_s = 1,062$; $S_y = 0,940$ Tiefenbeiwerte (x): $d_c = 1,512$; $d_s = 1,404$; $d_y = 1,000$</p> |
|--|--|---|---|--|

Ergebnisse GGU: Beispiel 4; $\phi=22,5^\circ$; $c=5 \text{ kN/m}^2$; Breite 1,5 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m; Berechnung nach Brinch Hansen

| Fundamentabmessungen (Allgemein) | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| l [m] | b [m] | e _{1,rel} | e _{2,rel} t [m] |
| 10,00 | 2,00 | 0,00 | 0,00 1,00 |
| Bodenparameter (Allgemein) | | | |
| φ _k [°] | c _s [kN/m ²] | c ₂ [kN/m ²] | v _c ' [kN/m ²] v _c '' [kN/m ²] |
| 22,50 | 5,00 | 0,00 | 20,00 20,00 |
| Geometrieangaben (Allgemein) | | | |
| α [°] | β [°] | δ _s [°] | κ [°] S.F. |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 1,40 |

| Fundamentabmessungen (Allgemein) | | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|
| Δl [m] | Δb [m] | Δe _{1,rel} | Δe _{2,rel} Δl [m] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 1,00 |
| Bodenparameter (Allgemein) | | | |
| Δφ _k [°] | Δc _s [kN/m ²] | Δc ₂ [kN/m ²] | Δv _c ' [kN/m ²] Δv _c '' [kN/m ²] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 0,00 |
| Geometrieangaben (Allgemein) | | | |
| Δα [°] | Δβ [°] | Δδ _s [°] | Δκ [°] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Tiefenwert DIN4017 | |
|--------------------|----------|
| l _a | GGU |
| | |
| Tiefenwert Hansen | |
| l _a | GGU |
| | |
| Fundamentart | |
| | Rechteck |

| Ergebnisse | | | |
|------------|------|-------|------------------|
| t | b | l | ONORM DIN HANSEN |
| 1,00 | | 7,43 | 7,69 7,13 |
| 2,00 | | 10,72 | 11,24 10,69 |
| 3,00 | 2,00 | 14,02 | 14,78 14,26 |
| 4,00 | | 17,31 | 18,32 17,82 |
| 5,00 | | 20,60 | 21,87 21,38 |

| Ergebnisse (TB) | |
|-----------------|--------|
| DIN | HANSEN |
| 8,58 | 8,02 |
| 14,14 | 13,61 |
| 18,65 | 18,15 |
| 23,94 | 23,47 |
| 29,27 | 28,83 |

| Grundfall | Lastneigung | | | Geländeneigung | | | Sohlneigung | | | Form | | | Tiefe | | | Ergebnis | | |
|-----------|------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------------|--|
| | N _{e,o} | N _{e,o} | N _{e,o} | g _v | g _s | g _c | l _v | l _s | l _c | s _v | s _s | s _c | d _v | d _s | d _c | Q _k | Q _k (TB) | |
| H | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | 7432,52 | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 10724,20 | | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 14015,88 | | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 17307,57 | | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 20599,25 | | |

| Grundfall | Lastneigung | | | Geländeneigung | | | Sohlneigung | | | Form | | | Tiefe | | | Ergebnis | | |
|-----------|------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------------|--|
| | N _{e,o} | N _{e,o} | N _{e,o} | h _v | h _s | h _c | ξ _v | ξ _s | ξ _c | v _v | v _s | v _c | d _v | d _s | d _c | Q _k | Q _k (TB) | |
| H | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | 8684,16 | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 7127,77 | | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 11236,39 | | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 14780,01 | | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 18323,63 | | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 21867,24 | | |

| Grundfall | Lastneigung | | | Geländeneigung | | | Sohlneigung | | | Form | | | Tiefe | | | Ergebnis | | |
|-----------|------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------------|--|
| | N _{e,o} | N _{e,o} | N _{e,o} | g _v | g _s | g _c | b _v | b _s | b _c | s _v | s _s | s _c | d _v | d _s | d _c | Q _k | Q _k (TB) | |
| H | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | 8024,03 | |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 7127,17 | | |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 10691,55 | | |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 14255,92 | | |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 17620,30 | | |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 21384,67 | | |

Ergebnisse MS-Excel: Beispiel 4; φ=22,5°; c=5 kN/m²; Breite 2,0 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m

| | |
|--|---|
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=1,00m Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00$ kN Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Moment $M_{v,y} = 0,00 / 0,00$ kN·m Länge a = 10,000 m Breite b = 2,000 m Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 2,000 m Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 2,000 m</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 457,2 / 457,18$ kN/m² $R_{v,x} = 9143,52$ kN $R_{v,y} = 9143,52$ kN $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN $V_v = 1000,00$ kN μ (parallel zu x) = 0,109 Kohäsionsglied = 2229,38 kN (k) Breitenglied = 2251,82 kN (k) Tiefenglied = 4662,33 kN (k) cal $\phi = 22,5^\circ$ cal c = 5,00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³ cal $\sigma_a = 20,00$ kN/m² Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{d,0} = 17,45$; $N_{d,0} = 8,23$; $N_{d,0} = 2,99$ Formbeiwerte (x): $v_0 = 1,087$; $v_0 = 1,077$; $v_0 = 0,940$ Tiefenbeiwerte (x): $d_c = 1,175$; $d_c = 1,316$; $d_c = 1,000$</p> |
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=2,00m Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00$ kN Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Moment $M_{v,y} = 0,00 / 0,00$ kN·m Länge a = 10,000 m Breite b = 2,000 m Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 2,000 m Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 2,000 m</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 706,9 / 706,89$ kN/m² $R_{v,x} = 14137,88$ kN $R_{v,y} = 14137,88$ kN $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN $V_v = 1000,00$ kN μ (parallel zu x) = 0,071 Kohäsionsglied = 2561,41 kN (k) Breitenglied = 2251,82 kN (k) Tiefenglied = 9324,65 kN (k) cal $\phi = 22,5^\circ$ cal c = 5,00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³ cal $\sigma_a = 40,00$ kN/m² Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{d,0} = 17,45$; $N_{d,0} = 8,23$; $N_{d,0} = 2,99$ Formbeiwerte (x): $v_0 = 1,087$; $v_0 = 1,077$; $v_0 = 0,940$ Tiefenbeiwerte (x): $d_c = 1,350$; $d_c = 1,316$; $d_c = 1,000$</p> |
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=3,00m Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00$ kN Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Moment $M_{v,y} = 0,00 / 0,00$ kN·m Länge a = 10,000 m Breite b = 2,000 m Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 2,000 m Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 2,000 m</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 928,7 / 928,70$ kN/m² $R_{v,x} = 18573,94$ kN $R_{v,y} = 18573,94$ kN $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN $V_v = 1000,00$ kN μ (parallel zu x) = 0,054 Kohäsionsglied = 2392,89 kN (k) Breitenglied = 2251,82 kN (k) Tiefenglied = 13929,23 kN (k) cal $\phi = 22,5^\circ$ cal c = 5,00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³ cal $\sigma_a = 60,00$ kN/m² Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{d,0} = 17,45$; $N_{d,0} = 8,23$; $N_{d,0} = 2,99$ Formbeiwerte (x): $v_0 = 1,087$; $v_0 = 1,077$; $v_0 = 0,940$ Tiefenbeiwerte (x): $d_c = 1,261$; $d_c = 1,310$; $d_c = 1,000$</p> |
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=4,00m Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00$ kN Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Moment $M_{v,y} = 0,00 / 0,00$ kN·m Länge a = 10,000 m Breite b = 2,000 m Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 2,000 m Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 2,000 m</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 1196,9 / 1196,93$ kN/m² $R_{v,x} = 23938,67$ kN $R_{v,y} = 23938,67$ kN $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN $V_v = 1000,00$ kN μ (parallel zu x) = 0,042 Kohäsionsglied = 2558,07 kN (k) Breitenglied = 2251,82 kN (k) Tiefenglied = 19128,78 kN (k) cal $\phi = 22,5^\circ$ cal c = 5,00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³ cal $\sigma_a = 80,00$ kN/m² Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{d,0} = 17,45$; $N_{d,0} = 8,23$; $N_{d,0} = 2,99$ Formbeiwerte (x): $v_0 = 1,087$; $v_0 = 1,077$; $v_0 = 0,940$ Tiefenbeiwerte (x): $d_c = 1,348$; $d_c = 1,350$; $d_c = 1,000$</p> |
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=5,00m Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00$ kN Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Moment $M_{v,y} = 0,00 / 0,00$ kN·m Länge a = 10,000 m Breite b = 2,000 m Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 2,000 m Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 2,000 m</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 1467,6 / 1467,55$ kN/m² $R_{v,x} = 29351,10$ kN $R_{v,y} = 29351,10$ kN $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN $V_v = 1000,00$ kN μ (parallel zu x) = 0,034 Kohäsionsglied = 2723,26 kN (k) Breitenglied = 2251,82 kN (k) Tiefenglied = 24376,03 kN (k) cal $\phi = 22,5^\circ$ cal c = 5,00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³ cal $\sigma_a = 100,00$ kN/m² Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{d,0} = 17,45$; $N_{d,0} = 8,23$; $N_{d,0} = 2,99$ Formbeiwerte (x): $v_0 = 1,087$; $v_0 = 1,077$; $v_0 = 0,940$ Tiefenbeiwerte (x): $d_c = 1,435$; $d_c = 1,376$; $d_c = 1,000$</p> |

Ergebnisse GGU: Beispiel 4; $\phi=22,5^\circ$; c=5 kN/m²; Breite 2,0 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m; Berechnung nach DIN 4017

| | | | | |
|---|---|--|--|---|
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=1,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{i,x} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{i,y} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 2.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 403.6 / 403.59$ kN/m²</p> <p>$R_{s,x} = 8071.78$ kN</p> <p>$R_{s,y} = 8071.78$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.124</p> <p>Kohäsionsglied = 2291.84 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 1652.93 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 4127.01 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 5.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 20.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_x = 17.45$; $N_y = 8.23$; $N_z = 4.49$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$S_x = 1.094$; $S_y = 1.083$; $S_z = 0.920$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_x = 1.200$; $d_y = 1.158$; $d_z = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=2,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{i,x} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{i,y} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 2.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 685.3 / 685.30$ kN/m²</p> <p>$R_{s,x} = 13706.02$ kN</p> <p>$R_{s,y} = 13706.02$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.073</p> <p>Kohäsionsglied = 2673.82 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 1652.93 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 9379.27 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 5.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 40.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_x = 17.45$; $N_y = 8.23$; $N_z = 4.49$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$S_x = 1.094$; $S_y = 1.083$; $S_z = 0.920$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_x = 1.400$; $d_y = 1.316$; $d_z = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=3,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{i,x} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{i,y} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 2.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 916.2 / 916.22$ kN/m²</p> <p>$R_{s,x} = 18324.43$ kN</p> <p>$R_{s,y} = 18324.43$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.055</p> <p>Kohäsionsglied = 2660.67 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 1652.93 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 14010.83 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 5.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 60.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_x = 17.45$; $N_y = 8.23$; $N_z = 4.49$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$S_x = 1.094$; $S_y = 1.083$; $S_z = 0.920$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_x = 1.393$; $d_y = 1.310$; $d_z = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=4,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{i,x} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{i,y} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 2.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 1182.5 / 1182.47$ kN/m²</p> <p>$R_{s,x} = 23649.43$ kN</p> <p>$R_{s,y} = 23649.43$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.042</p> <p>Kohäsionsglied = 2755.67 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 1652.93 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 19240.83 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 5.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 80.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_x = 17.45$; $N_y = 8.23$; $N_z = 4.49$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$S_x = 1.094$; $S_y = 1.083$; $S_z = 0.920$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_x = 1.443$; $d_y = 1.350$; $d_z = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=5,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{i,x} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{i,y} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 2.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 1449.5 / 1449.55$ kN/m²</p> <p>$R_{s,x} = 28990.93$ kN</p> <p>$R_{s,y} = 28990.93$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.034</p> <p>Kohäsionsglied = 2819.19 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 1652.93 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 24518.81 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 5.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 100.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_x = 17.45$; $N_y = 8.23$; $N_z = 4.49$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$S_x = 1.094$; $S_y = 1.083$; $S_z = 0.920$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_x = 1.476$; $d_y = 1.376$; $d_z = 1.000$</p> |
|---|---|--|--|---|

Ergebnisse GGU: Beispiel 4; $\phi=22,5^\circ$; c=5 kN/m²; Breite 2,0 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m; Berechnung nach Brinch Hansen

| Fundamentabmessungen (Allgemein) | | | |
|----------------------------------|------------------|---------------------|------------------------|
| l [m] | b [m] | $e_{y, [m]}$ | t [m] |
| 10,00 | 1,00 | 0,00 | 1,00 |
| Bodenparameter (Allgemein) | | | |
| $\phi_b [^\circ]$ | $c_b [kN/m^2]$ | $\gamma_b [kN/m^3]$ | $\gamma_c [kN/m^3]$ |
| 22,50 | 15,00 | 20,00 | 20,00 |
| Geometrieangaben (Allgemein) | | | |
| $\alpha [^\circ]$ | $\beta [^\circ]$ | $\delta_a [^\circ]$ | $\kappa [^\circ]$ S.F. |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Fundamentabmessungen (Allgemein) | | | |
|----------------------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------|
| $\Delta l [m]$ | $\Delta b [m]$ | $\Delta e_{y, [m]}$ | $\Delta t [m]$ |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 |
| Bodenparameter (Allgemein) | | | |
| $\Delta \phi_b [^\circ]$ | $\Delta c_b [kN/m^2]$ | $\Delta \gamma_b [kN/m^3]$ | $\Delta \gamma_c [kN/m^3]$ |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Geometrieangaben (Allgemein) | | | |
| $\Delta \alpha [^\circ]$ | $\Delta \beta [^\circ]$ | $\Delta \delta_a [^\circ]$ | $\Delta \kappa [^\circ]$ |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| | |
|-----------------------|-----|
| Tiefenbeiwert DIN4017 | |
| Ja | GGU |
| Tiefenbeiwert Hansen | |
| Ja | GGU |
| Fundamentart | |
| Rechteck | |

| Ergebnisse | | | |
|------------|------|-------|--------------------------|
| t | b | l | Ergebnisse (TB) |
| 1,00 | | | DIN HANSEN |
| | | | 4,86 5,02 4,89 |
| 2,00 | | | 6,51 6,73 6,60 |
| 3,00 | 1,00 | 10,00 | 8,15 8,44 8,31 |
| 4,00 | | | 9,80 10,15 10,03 |
| 5,00 | | | 11,45 11,86 11,74 |

| Ergebnisse (TB) | | | |
|-----------------|--------|--|--|
| DIN | HANSEN | | |
| 6,52 | 6,39 | | |
| 8,88 | 8,76 | | |
| 11,61 | 11,50 | | |
| 14,29 | 14,18 | | |
| 16,33 | 16,83 | | |

| Grundfall | | Lastneigung | | | | Geländeneigung | | | | Sohlneigung | | | | Form | | | | Tiefe | | | | Ergebnis | |
|-----------|-----------|-------------|-------|-------|------------|----------------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|--------------------|----------|--|
| $N_{y,0}$ | $N_{z,0}$ | i_y | i_z | i_x | i_α | g_v | g_a | g_s | g_c | t_y | t_x | t_z | s_y | s_x | s_z | d_y | d_x | d_z | d_c | $Q_{k,1}$ [kN] | $Q_{k,1(TB)}$ [kN] | | |
| [] | [] | [] | [] | [] | [] | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | [] | [] | | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 4862,66 | 6508,50 | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 8154,34 | 9800,18 | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 11446,02 | 11446,02 | |

| Grundfall | | Lastneigung | | | | Geländeneigung | | | | Sohlneigung | | | | Form | | | | Tiefe | | | | Ergebnis | |
|-----------|-----------|-------------|-------|-------|------------|----------------|-------|-------|-------|-------------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|--------------------|----------|--|
| $N_{b,0}$ | $N_{z,0}$ | i_b | i_z | i_x | i_α | h_b | h_a | h_s | h_c | ξ_y | ξ_x | ξ_z | v_b | v_x | v_z | d_b | d_x | d_z | d_c | $Q_{k,1}$ [kN] | $Q_{k,1(TB)}$ [kN] | | |
| [] | [] | [] | [] | [] | [] | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | [] | [] | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 1,04 | 1,04 | 1,00 | 1,32 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 5021,72 | 6517,38 | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 1,04 | 1,04 | 1,00 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 6730,54 | 8883,69 | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 1,04 | 1,04 | 1,00 | 1,39 | 1,42 | 1,42 | 1,42 | 8439,37 | 11611,73 | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 1,04 | 1,04 | 1,00 | 1,42 | 1,47 | 1,47 | 1,47 | 10148,19 | 14288,35 | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 1,04 | 1,04 | 1,00 | 1,43 | 1,43 | 1,43 | 1,43 | 11857,02 | 16932,47 | |

| Grundfall | | Lastneigung | | | | Geländeneigung | | | | Sohlneigung | | | | Form | | | | Tiefe | | | | Ergebnis | |
|-----------|-----------|-------------|-------|-------|------------|----------------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|--------------------|----------|--|
| $N_{y,0}$ | $N_{z,0}$ | i_y | i_z | i_x | i_α | g_v | g_a | g_s | g_c | b_y | b_x | b_z | s_y | s_x | s_z | d_y | d_x | d_z | d_c | $Q_{k,1}$ [kN] | $Q_{k,1(TB)}$ [kN] | | |
| [] | [] | [] | [] | [] | [] | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | [] | [] | |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,04 | 1,05 | 1,00 | 1,32 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 4886,58 | 6387,17 | |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,04 | 1,05 | 1,00 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 6600,59 | 8760,66 | |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,04 | 1,05 | 1,00 | 1,39 | 1,42 | 1,42 | 1,42 | 8314,61 | 11497,07 | |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,04 | 1,05 | 1,00 | 1,42 | 1,47 | 1,47 | 1,47 | 10028,62 | 14181,87 | |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,04 | 1,05 | 1,00 | 1,43 | 1,43 | 1,43 | 1,43 | 11742,64 | 16634,05 | |

Ergebnisse MS-Excel: Beispiel 5; $\phi=22,5^\circ$; $c=15 \text{ kN/m}^2$; Breite 1,0 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=1,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{h,k} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10,000 m</p> <p>Breite b = 1,000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,s} = 651,7 / 651,74$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 6517,38$ kN</p> <p>$R_{s,d} = 6517,38$ kN</p> <p>$V_d = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN</p> <p>$V_s = 1000,00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0,153</p> <p>Kohäsionsglied = 3688,16 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 580,92 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 2248,30 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22,5^\circ$</p> <p>cal c = 15,00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 20,00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_{s,0} = 17,45$; $N_{s,0} = 8,23$; $N_{s,0} = 2,99$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_0 = 1,044$; $v_0 = 1,038$; $v_0 = 0,970$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_0 = 1,350$; $d_0 = 1,316$; $d_0 = 1,000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=2,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{h,k} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10,000 m</p> <p>Breite b = 1,000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,s} = 887,6 / 887,65$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 8876,47$ kN</p> <p>$R_{s,d} = 8876,47$ kN</p> <p>$V_d = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN</p> <p>$V_s = 1000,00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0,113</p> <p>Kohäsionsglied = 3683,35 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 580,92 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 4612,20 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22,5^\circ$</p> <p>cal c = 15,00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 40,00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_{s,0} = 17,45$; $N_{s,0} = 8,23$; $N_{s,0} = 2,99$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_0 = 1,044$; $v_0 = 1,038$; $v_0 = 0,970$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_0 = 1,348$; $d_0 = 1,350$; $d_0 = 1,000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=3,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{h,k} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10,000 m</p> <p>Breite b = 1,000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,s} = 1188,8 / 1188,79$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 11887,91$ kN</p> <p>$R_{s,d} = 11887,91$ kN</p> <p>$V_d = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN</p> <p>$V_s = 1000,00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0,084</p> <p>Kohäsionsglied = 4159,05 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 580,92 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 7147,95 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22,5^\circ$</p> <p>cal c = 15,00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 60,00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_{s,0} = 17,45$; $N_{s,0} = 8,23$; $N_{s,0} = 2,99$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_0 = 1,044$; $v_0 = 1,038$; $v_0 = 0,970$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_0 = 1,522$; $d_0 = 1,394$; $d_0 = 1,000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=4,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{h,k} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10,000 m</p> <p>Breite b = 1,000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,s} = 1491,2 / 1491,19$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 14911,92$ kN</p> <p>$R_{s,d} = 14911,92$ kN</p> <p>$V_d = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN</p> <p>$V_s = 1000,00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0,067</p> <p>Kohäsionsglied = 4634,74 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 580,92 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 9696,26 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22,5^\circ$</p> <p>cal c = 15,00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 80,00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_{s,0} = 17,45$; $N_{s,0} = 8,23$; $N_{s,0} = 2,99$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_0 = 1,044$; $v_0 = 1,038$; $v_0 = 0,970$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_0 = 1,696$; $d_0 = 1,419$; $d_0 = 1,000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=5,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0,00 / 0,00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{h,k} = 0,00 / 0,00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10,000 m</p> <p>Breite b = 1,000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0,000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0,000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10,000 m</p> <p>Breite b' = 1,000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,s} = 1794,0 / 1794,00$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 17940,02$ kN</p> <p>$R_{s,d} = 17940,02$ kN</p> <p>$V_d = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN</p> <p>$V_s = 1000,00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0,056</p> <p>Kohäsionsglied = 5110,43 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 580,92 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 12248,67 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22,5^\circ$</p> <p>cal c = 15,00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 100,00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_{s,0} = 17,45$; $N_{s,0} = 8,23$; $N_{s,0} = 2,99$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_0 = 1,044$; $v_0 = 1,038$; $v_0 = 0,970$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_0 = 1,871$; $d_0 = 1,434$; $d_0 = 1,000$</p> |
|---|---|---|---|---|

Ergebnisse GGU: Beispiel 5; $\phi=22,5^\circ$; c=15 kN/m²; Breite 1,0 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m; Berechnung nach DIN 4017

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=1,00m Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00$ kN Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Länge a = 10,000 m Breite b = 1,000 m Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,000 m Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,000 m</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=2,00m Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00$ kN Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Länge a = 10,000 m Breite b = 1,000 m Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,000 m Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,000 m</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=3,00m Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00$ kN Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Länge a = 10,000 m Breite b = 1,000 m Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,000 m Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,000 m</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=4,00m Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00$ kN Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Länge a = 10,000 m Breite b = 1,000 m Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,000 m Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,000 m</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=5,00m Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00$ kN Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00$ kN·m Länge a = 10,000 m Breite b = 1,000 m Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,000 m Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,000 m</p> |
| <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 652,4 / 652,42$ kN/m² $R_{v,x} = 6524,23$ kN $R_{h,y} = 6524,23$ kN $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN $V_h = 1000,00$ kN μ (parallel zu x) = 0,153 Kohäsionsglied = 3837,91 kN (k) Breitenmitglied = 431,20 kN (k) Tiefenmitglied = 2255,12 kN (k) cal $\phi = 22,5^\circ$ cal c = 15,00 kN/m² cal $\gamma_s = 20,00$ kN/m³ cal $\sigma_a = 20,00$ kN/m² Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_c = 17,45$; $N_s = 8,23$; $N_y = 4,49$ Formbeiwerte (x): $S_x = 1,047$; $S_y = 1,041$; $S_z = 0,960$ Tiefenbeiwerte (x): $d_x = 1,400$; $d_y = 1,316$; $d_z = 1,000$</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 901,3 / 901,28$ kN/m² $R_{v,x} = 9012,81$ kN $R_{h,y} = 9012,81$ kN $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN $V_h = 1000,00$ kN μ (parallel zu x) = 0,111 Kohäsionsglied = 3955,41 kN (k) Breitenmitglied = 431,20 kN (k) Tiefenmitglied = 4626,21 kN (k) cal $\phi = 22,5^\circ$ cal c = 15,00 kN/m² cal $\gamma_s = 20,00$ kN/m³ cal $\sigma_a = 40,00$ kN/m² Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_c = 17,45$; $N_s = 8,23$; $N_y = 4,49$ Formbeiwerte (x): $S_x = 1,047$; $S_y = 1,041$; $S_z = 0,960$ Tiefenbeiwerte (x): $d_x = 1,443$; $d_y = 1,350$; $d_z = 1,000$</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 1171,2 / 1171,19$ kN/m² $R_{v,x} = 11711,85$ kN $R_{h,y} = 11711,85$ kN $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN $V_h = 1000,00$ kN μ (parallel zu x) = 0,085 Kohäsionsglied = 4111,00 kN (k) Breitenmitglied = 431,20 kN (k) Tiefenmitglied = 7169,65 kN (k) cal $\phi = 22,5^\circ$ cal c = 15,00 kN/m² cal $\gamma_s = 20,00$ kN/m³ cal $\sigma_a = 60,00$ kN/m² Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_c = 17,45$; $N_s = 8,23$; $N_y = 4,49$ Formbeiwerte (x): $S_x = 1,047$; $S_y = 1,041$; $S_z = 0,960$ Tiefenbeiwerte (x): $d_x = 1,500$; $d_y = 1,394$; $d_z = 1,000$</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 1435,2 / 1435,21$ kN/m² $R_{v,x} = 14352,09$ kN $R_{h,y} = 14352,09$ kN $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN $V_h = 1000,00$ kN μ (parallel zu x) = 0,070 Kohäsionsglied = 4195,19 kN (k) Breitenmitglied = 431,20 kN (k) Tiefenmitglied = 9725,70 kN (k) cal $\phi = 22,5^\circ$ cal c = 15,00 kN/m² cal $\gamma_s = 20,00$ kN/m³ cal $\sigma_a = 80,00$ kN/m² Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_c = 17,45$; $N_s = 8,23$; $N_y = 4,49$ Formbeiwerte (x): $S_x = 1,047$; $S_y = 1,041$; $S_z = 0,960$ Tiefenbeiwerte (x): $d_x = 1,530$; $d_y = 1,419$; $d_z = 1,000$</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 1696,4 / 1696,44$ kN/m² $R_{v,x} = 16964,43$ kN $R_{h,y} = 16964,43$ kN $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN $V_h = 1000,00$ kN μ (parallel zu x) = 0,059 Kohäsionsglied = 4247,36 kN (k) Breitenmitglied = 431,20 kN (k) Tiefenmitglied = 12285,87 kN (k) cal $\phi = 22,5^\circ$ cal c = 15,00 kN/m² cal $\gamma_s = 20,00$ kN/m³ cal $\sigma_a = 100,00$ kN/m² Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_c = 17,45$; $N_s = 8,23$; $N_y = 4,49$ Formbeiwerte (x): $S_x = 1,047$; $S_y = 1,041$; $S_z = 0,960$ Tiefenbeiwerte (x): $d_x = 1,549$; $d_y = 1,434$; $d_z = 1,000$</p> |

Ergebnisse GGU: Beispiel 5; $\phi=22,5^\circ$; c=15 kN/m²; Breite 1,0 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m; Berechnung nach Brinch Hansen

| Fundamentabmessungen (Allgemein) | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| l [m] | b [m] | e _{h, inl} | t [m] |
| 10,00 | 1,50 | 0,00 | 1,00 |
| Bodenparameter (Allgemein) | | | |
| φ _s [°] | c _s [kN/m ²] | γ _s ' [kN/m ³] | γ _s [kN/m ³] |
| 22,50 | 15,00 | 20,00 | 20,00 |
| Geometrieangaben (Allgemein) | | | |
| α [°] | β [°] | δ _s [°] | κ [°] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,40 |

| Fundamentabmessungen (Allgemein) | | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|--|--------------------------------------|
| Δl [m] | Δb [m] | Δe _{h, inl} | Δt [m] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 |
| Bodenparameter (Allgemein) | | | |
| Δφ _s [°] | Δc _s [kN/m ²] | Δγ _s ' [kN/m ³] | Δγ _s [kN/m ³] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Geometrieangaben (Allgemein) | | | |
| Δα [°] | Δβ [°] | Δδ _s [°] | Δκ [°] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Tiefenbewertung DIN4017 | |
|-------------------------|----------|
| Ja | GGU |
| Tiefenbewertung Hansen | |
| Ja | GGU |
| Fundamentart | |
| | Rechteck |

| Ergebnisse | | | |
|------------|------|-------|--------|
| t | b | l | ONORM |
| 1,00 | | | DIN |
| 2,00 | | | HANSEN |
| 3,00 | 1,50 | 10,00 | |
| 4,00 | | | |
| 5,00 | | | |

| Ergebnisse (TB) | | | |
|-----------------|--------|--|--|
| DIN | HANSEN | | |
| 9,61 | 9,31 | | |
| 13,39 | 13,11 | | |
| 17,51 | 17,25 | | |
| 21,59 | 21,34 | | |
| 25,63 | 25,41 | | |

| Grundfall | Lastneigung | | | Geländeneigung | | | Sohneigung | | | Form | | | Tiefe | | | Ergebnis | |
|-----------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------------|--------------------------|
| | N _{s,o} | l _v | l _h | g _v | g _h | g _c | l _v | l _h | l _c | s _v | s _h | s _c | d _v | d _h | d _c | Q _k [kN] | Q _k (TB) [kN] |
| 1 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 7743,15 | |
| 2 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 10211,91 | |
| 3 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 12860,67 | |
| 4 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 15149,44 | |
| 5 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 17618,20 | |

| Grundfall | Lastneigung | | | Geländeneigung | | | Sohneigung | | | Form | | | Tiefe | | | Ergebnis | |
|-----------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------------|--------------------------|
| | N _{s,o} | l _v | l _h | g _v | g _h | g _c | l _v | l _h | l _c | v _v | v _h | v _c | d _v | d _h | d _c | Q _k [kN] | Q _k (TB) [kN] |
| 1 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,06 | 1,06 | 1,07 | 1,00 | 1,00 | 1,21 | 8080,82 | 9606,38 |
| 2 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 0,96 | 1,07 | 1,00 | 1,00 | 1,29 | 10691,30 | 13393,43 |
| 3 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 0,96 | 1,07 | 1,00 | 1,00 | 1,35 | 13301,77 | 17506,95 |
| 4 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 0,96 | 1,07 | 1,00 | 1,00 | 1,38 | 15912,25 | 21585,87 |
| 5 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 0,96 | 1,07 | 1,00 | 1,00 | 1,40 | 18522,72 | 25630,40 |

| Grundfall | Lastneigung | | | Geländeneigung | | | Sohneigung | | | Form | | | Tiefe | | | Ergebnis | |
|-----------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------------|--------------------------|
| | N _{s,o} | l _v | l _h | g _v | g _h | g _c | l _v | l _h | l _c | b _v | b _h | b _c | d _v | d _h | d _c | Q _k [kN] | Q _k (TB) [kN] |
| 1 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,21 | 7776,76 | 9309,71 |
| 2 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,94 | 0,94 | 1,07 | 1,00 | 1,00 | 1,29 | 10398,91 | 13113,82 |
| 3 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,94 | 0,94 | 1,07 | 1,00 | 1,00 | 1,35 | 13021,07 | 17245,90 |
| 4 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,94 | 0,94 | 1,07 | 1,00 | 1,00 | 1,38 | 15643,22 | 21343,20 |
| 5 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,94 | 0,94 | 1,07 | 1,00 | 1,00 | 1,40 | 18265,37 | 25405,91 |

Ergebnisse MS-Excel: Beispiel 5; φ=22,5°; c=15 kN/m²; Breite 1,5 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: $d=1,00\text{m}$ Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00\text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,y,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}$ Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$ Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$ Länge $a = 10,000\text{ m}$ Breite $b = 1,500\text{ m}$ Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000\text{ m}$ Breite $b' = 1,500\text{ m}$ Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000\text{ m}$ Breite $b' = 1,500\text{ m}$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: $d=2,00\text{m}$ Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00\text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,y,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}$ Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$ Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$ Länge $a = 10,000\text{ m}$ Breite $b = 1,500\text{ m}$ Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000\text{ m}$ Breite $b' = 1,500\text{ m}$ Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000\text{ m}$ Breite $b' = 1,500\text{ m}$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: $d=3,00\text{m}$ Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00\text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,y,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}$ Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$ Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$ Länge $a = 10,000\text{ m}$ Breite $b = 1,500\text{ m}$ Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000\text{ m}$ Breite $b' = 1,500\text{ m}$ Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000\text{ m}$ Breite $b' = 1,500\text{ m}$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: $d=4,00\text{m}$ Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00\text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,y,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}$ Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$ Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$ Länge $a = 10,000\text{ m}$ Breite $b = 1,500\text{ m}$ Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000\text{ m}$ Breite $b' = 1,500\text{ m}$ Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000\text{ m}$ Breite $b' = 1,500\text{ m}$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: $d=5,00\text{m}$ Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00\text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,y,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}$ Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$ Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$ Länge $a = 10,000\text{ m}$ Breite $b = 1,500\text{ m}$ Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000\text{ m}$ Breite $b' = 1,500\text{ m}$ Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000\text{ m}$ Breite $b' = 1,500\text{ m}$</p> |
| <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 658,7 / 658,74\text{ kN/m}^2$ $R_{v,x} = 9881,09\text{ kN}$ $R_{v,y} = 9881,09\text{ kN}$ $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00\text{ kN}$ $V_h = 1000,00\text{ kN}$ μ (parallel zu x) = 0,101 Kohäsionsglied = 5159,63 kN (k) Breitenmitglied = 1286,86 kN (k) Tiefenmitglied = 3434,59 kN (k) $\text{cal } \phi = 22,5^\circ$ $\text{cal } c = 15,00\text{ kN/m}^2$ $\text{cal } \gamma_2 = 20,00\text{ kN/m}^3$ $\text{cal } \sigma_2 = 20,00\text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{v,0} = 17,45$; $N_{h,0} = 8,23$; $N_{t,0} = 2,99$ Formbeiwerte (x): $v_x = 1,065$; $v_y = 1,057$; $v_z = 0,955$ Tiefenbeiwerte (x): $d_x = 1,233$; $d_y = 1,316$; $d_z = 1,000$</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 879,4 / 879,40\text{ kN/m}^2$ $R_{v,x} = 13190,94\text{ kN}$ $R_{v,y} = 13190,94\text{ kN}$ $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00\text{ kN}$ $V_h = 1000,00\text{ kN}$ μ (parallel zu x) = 0,076 Kohäsionsglied = 5154,73 kN (k) Breitenmitglied = 1286,86 kN (k) Tiefenmitglied = 6749,35 kN (k) $\text{cal } \phi = 22,5^\circ$ $\text{cal } c = 15,00\text{ kN/m}^2$ $\text{cal } \gamma_2 = 20,00\text{ kN/m}^3$ $\text{cal } \sigma_2 = 40,00\text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{v,0} = 17,45$; $N_{h,0} = 8,23$; $N_{t,0} = 2,99$ Formbeiwerte (x): $v_x = 1,065$; $v_y = 1,057$; $v_z = 0,955$ Tiefenbeiwerte (x): $d_x = 1,232$; $d_y = 1,293$; $d_z = 1,000$</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 1166,4 / 1166,39\text{ kN/m}^2$ $R_{v,x} = 17495,90\text{ kN}$ $R_{v,y} = 17495,90\text{ kN}$ $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00\text{ kN}$ $V_h = 1000,00\text{ kN}$ μ (parallel zu x) = 0,057 Kohäsionsglied = 5640,35 kN (k) Breitenmitglied = 1286,86 kN (k) Tiefenmitglied = 10588,69 kN (k) $\text{cal } \phi = 22,5^\circ$ $\text{cal } c = 15,00\text{ kN/m}^2$ $\text{cal } \gamma_2 = 20,00\text{ kN/m}^3$ $\text{cal } \sigma_2 = 60,00\text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{v,0} = 17,45$; $N_{h,0} = 8,23$; $N_{t,0} = 2,99$ Formbeiwerte (x): $v_x = 1,065$; $v_y = 1,057$; $v_z = 0,955$ Tiefenbeiwerte (x): $d_x = 1,348$; $d_y = 1,350$; $d_z = 1,000$</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 1456,7 / 1456,68\text{ kN/m}^2$ $R_{v,x} = 21850,14\text{ kN}$ $R_{v,y} = 21850,14\text{ kN}$ $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00\text{ kN}$ $V_h = 1000,00\text{ kN}$ μ (parallel zu x) = 0,046 Kohäsionsglied = 6125,97 kN (k) Breitenmitglied = 1286,86 kN (k) Tiefenmitglied = 14437,31 kN (k) $\text{cal } \phi = 22,5^\circ$ $\text{cal } c = 15,00\text{ kN/m}^2$ $\text{cal } \gamma_2 = 20,00\text{ kN/m}^3$ $\text{cal } \sigma_2 = 80,00\text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{v,0} = 17,45$; $N_{h,0} = 8,23$; $N_{t,0} = 2,99$ Formbeiwerte (x): $v_x = 1,065$; $v_y = 1,057$; $v_z = 0,955$ Tiefenbeiwerte (x): $d_x = 1,464$; $d_y = 1,383$; $d_z = 1,000$</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 1748,2 / 1748,16\text{ kN/m}^2$ $R_{v,x} = 26222,46\text{ kN}$ $R_{v,y} = 26222,46\text{ kN}$ $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00\text{ kN}$ $V_h = 1000,00\text{ kN}$ μ (parallel zu x) = 0,038 Kohäsionsglied = 6611,59 kN (k) Breitenmitglied = 1286,86 kN (k) Tiefenmitglied = 18324,02 kN (k) $\text{cal } \phi = 22,5^\circ$ $\text{cal } c = 15,00\text{ kN/m}^2$ $\text{cal } \gamma_2 = 20,00\text{ kN/m}^3$ $\text{cal } \sigma_2 = 100,00\text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{v,0} = 17,45$; $N_{h,0} = 8,23$; $N_{t,0} = 2,99$ Formbeiwerte (x): $v_x = 1,065$; $v_y = 1,057$; $v_z = 0,955$ Tiefenbeiwerte (x): $d_x = 1,580$; $d_y = 1,404$; $d_z = 1,000$</p> |

Ergebnisse GGU: Beispiel 5; $\phi=22,5^\circ$; $c=15\text{ kN/m}^2$; Breite 1,5 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m; Berechnung nach DIN 4017

| | | | | |
|---|---|--|--|---|
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=1,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{i,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{i,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 1.500 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.500 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.500 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 630.0 / 629.99$ kN/m²</p> <p>$R_{s,x} = 9449.87$ kN</p> <p>$R_{s,y} = 9449.87$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.106</p> <p>Kohäsionsglied = 5325.86 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 949.98 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 3174.02 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 15.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_s = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 20.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_x = 17.45$; $N_y = 8.23$; $N_z = 4.49$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$S_x = 1.071$; $S_y = 1.062$; $S_z = 0.940$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_x = 1.267$; $d_y = 1.210$; $d_z = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=2,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{i,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{i,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 1.500 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.500 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.500 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 899.6 / 899.58$ kN/m²</p> <p>$R_{s,x} = 13493.73$ kN</p> <p>$R_{s,y} = 13493.73$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.074</p> <p>Kohäsionsglied = 5764.20 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 949.98 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 6779.54 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 15.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_s = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 40.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_x = 17.45$; $N_y = 8.23$; $N_z = 4.49$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$S_x = 1.071$; $S_y = 1.062$; $S_z = 0.940$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_x = 1.371$; $d_y = 1.293$; $d_z = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=3,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{i,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{i,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 1.500 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.500 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.500 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 1175.5 / 1175.51$ kN/m²</p> <p>$R_{s,x} = 17632.63$ kN</p> <p>$R_{s,y} = 17632.63$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.057</p> <p>Kohäsionsglied = 6066.69 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 949.98 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 10615.96 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 15.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_s = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 60.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_x = 17.45$; $N_y = 8.23$; $N_z = 4.49$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$S_x = 1.071$; $S_y = 1.062$; $S_z = 0.940$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_x = 1.443$; $d_y = 1.350$; $d_z = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=4,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{i,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{i,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 1.500 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.500 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.500 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 1446.3 / 1446.33$ kN/m²</p> <p>$R_{s,x} = 21694.95$ kN</p> <p>$R_{s,y} = 21694.95$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.046</p> <p>Kohäsionsglied = 6243.07 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 949.98 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 14501.89 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 15.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_s = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 80.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_x = 17.45$; $N_y = 8.23$; $N_z = 4.49$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$S_x = 1.071$; $S_y = 1.062$; $S_z = 0.940$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_x = 1.485$; $d_y = 1.383$; $d_z = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=5,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{i,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{i,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 1.500 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.500 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.500 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,x} / \sigma_{R,s} = 1714.1 / 1714.15$ kN/m²</p> <p>$R_{s,x} = 25712.24$ kN</p> <p>$R_{s,y} = 25712.24$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.039</p> <p>Kohäsionsglied = 6356.29 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 949.98 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 18405.97 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 15.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_s = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 100.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_x = 17.45$; $N_y = 8.23$; $N_z = 4.49$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$S_x = 1.071$; $S_y = 1.062$; $S_z = 0.940$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_x = 1.512$; $d_y = 1.404$; $d_z = 1.000$</p> |
|---|---|--|--|---|

Ergebnisse GGU: Beispiel 5; $\phi=22,5^\circ$; c=15 kN/m²; Breite 1,5 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m; Berechnung nach Brinch Hansen

| Fundamentabmessungen (Allgemein) | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| l [m] | b [m] | e _{h,rel} | t [m] |
| 10,00 | 2,00 | 0,00 | 1,00 |
| Bodenparameter (Allgemein) | | | |
| φ _k [°] | c _k [kN/m ²] | c _g [kN/m ²] | γ _v ' [kN/m ³] |
| 22,50 | 15,00 | 0,00 | 20,00 |
| Geometrieangaben (Allgemein) | | | |
| α [°] | β [°] | δ _s [°] | κ [°] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | S.F. |
| | | | 1,40 |

| Fundamentabmessungen (Allgemein) | | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|
| Δl [m] | Δb [m] | Δe _{h,rel} | Δt [m] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 |
| Bodenparameter (Allgemein) | | | |
| Δφ _k [°] | Δc _k [kN/m ²] | Δc _g [kN/m ²] | Δγ _v ' [kN/m ³] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Geometrieangaben (Allgemein) | | | |
| Δα [°] | Δβ [°] | Δδ _s [°] | Δκ [°] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| |
|----------------------|
| Tiefenbewert DIN4017 |
| GGU |

| |
|---------------------|
| Tiefenbewert Hansen |
| GGU |

| |
|--------------|
| Fundamentart |
| Rechteck |

| Ergebnisse | | | |
|------------|------|-------|------------------|
| t | b | l | ÖNORM DIN HANSEN |
| 1,00 | | 10,92 | 11,49 |
| 2,00 | | 14,21 | 15,03 |
| 3,00 | 2,00 | 17,51 | 18,57 |
| 4,00 | | 20,80 | 22,12 |
| 5,00 | | 24,09 | 25,66 |

| Ergebnisse (TB) | |
|-----------------|--------|
| DIN | HANSEN |
| 13,04 | 12,51 |
| 19,26 | 18,77 |
| 23,58 | 23,12 |
| 29,07 | 28,63 |
| 34,54 | 34,14 |

| Grundfall | Lastneigung | | | | Geländeneigung | | | | Sohlneigung | | | | Form | | | | Tiefe | | Ergebnis | | | | |
|-----------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------------|--------------------------|----------|
| | N _{c,o} | N _{c,o} | N _{c,o} | N _{c,o} | g _v | g _h | g _s | g _e | l _v | l _h | l _s | l _e | s _v | s _h | s _s | s _e | d _v | d _h | d _s | d _e | Q _k [kN] | Q _k (TB) [kN] | |
| [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 10923,09 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 14214,77 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 17506,45 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 20798,14 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 24089,82 |

| Grundfall | Lastneigung | | | | Geländeneigung | | | | Sohlneigung | | | | Form | | | | Tiefe | | Ergebnis | | | | |
|-----------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------------|--------------------------|----------|
| | N _{c,o} | N _{c,o} | N _{c,o} | N _{c,o} | A _b | A _g | A _s | A _e | ξ _v | ξ _h | ξ _s | ξ _e | v _v | v _h | v _s | v _e | d _v | d _h | d _s | d _e | Q _k [kN] | Q _k (TB) [kN] | |
| [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 11487,46 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 13042,91 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 15031,07 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 18574,69 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 22118,31 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 29069,94 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 34639,63 |

| Grundfall | Lastneigung | | | | Geländeneigung | | | | Sohlneigung | | | | Form | | | | Tiefe | | Ergebnis | | | | |
|-----------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------------|--------------------------|----------|
| | N _{c,o} | N _{c,o} | N _{c,o} | N _{c,o} | g _v | g _h | g _s | g _e | b _v | b _h | b _s | b _e | s _v | s _h | s _s | s _e | d _v | d _h | d _s | d _e | Q _k [kN] | Q _k (TB) [kN] | |
| [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 10946,91 |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 12512,22 |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 14511,29 |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 18075,66 |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 23115,95 |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 28633,78 |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 34135,77 |

Ergebnisse MS-Excel: Beispiel 5; φ=22,5°; c=15 kN/m²; Breite 2,0 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m

| | | | | |
|---|---|--|--|---|
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=1,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 2.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,s} = 680.1 / 680.11$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 13602.27$ kN</p> <p>$R_{s,d} = 13602.27$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_d = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.074</p> <p>Kohäsionsglied = 6688.13 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 2251.82 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 4662.33 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 15.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 20.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_{s,0} = 17.45$; $N_{s,0} = 8.23$; $N_{s,0} = 2.99$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_0 = 1.087$; $v_0 = 1.077$; $v_0 = 0.940$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_0 = 1.175$; $d_0 = 1.316$; $d_0 = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=2,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 2.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,s} = 963.0 / 963.03$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 19260.70$ kN</p> <p>$R_{s,d} = 19260.70$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_d = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.052</p> <p>Kohäsionsglied = 7684.23 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 2251.82 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 9324.65 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 15.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 40.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_{s,0} = 17.45$; $N_{s,0} = 8.23$; $N_{s,0} = 2.99$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_0 = 1.087$; $v_0 = 1.077$; $v_0 = 0.940$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_0 = 1.350$; $d_0 = 1.316$; $d_0 = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=3,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 2.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,s} = 1168.0 / 1167.99$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 23359.72$ kN</p> <p>$R_{s,d} = 23359.72$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_d = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.043</p> <p>Kohäsionsglied = 7178.67 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 2251.82 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 13929.23 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 15.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 60.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_{s,0} = 17.45$; $N_{s,0} = 8.23$; $N_{s,0} = 2.99$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_0 = 1.087$; $v_0 = 1.077$; $v_0 = 0.940$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_0 = 1.261$; $d_0 = 1.310$; $d_0 = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=4,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 2.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,s} = 1452.7 / 1452.74$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 29054.81$ kN</p> <p>$R_{s,d} = 29054.81$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_d = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.034</p> <p>Kohäsionsglied = 7674.22 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 2251.82 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 19128.78 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 15.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 80.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_{s,0} = 17.45$; $N_{s,0} = 8.23$; $N_{s,0} = 2.99$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_0 = 1.087$; $v_0 = 1.077$; $v_0 = 0.940$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_0 = 1.348$; $d_0 = 1.350$; $d_0 = 1.000$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=5,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 2.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 2.000 m</p> <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,s} = 1739.9 / 1739.88$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 34797.61$ kN</p> <p>$R_{s,d} = 34797.61$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_d = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.029</p> <p>Kohäsionsglied = 8169.77 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 2251.82 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 24376.03 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 15.00 kN/m²</p> <p>cal $\gamma_2 = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_d = 100.00$ kN/m²</p> <p>Tragfähigkeitsbewerte (x):</p> <p>$N_{s,0} = 17.45$; $N_{s,0} = 8.23$; $N_{s,0} = 2.99$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_0 = 1.087$; $v_0 = 1.077$; $v_0 = 0.940$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_0 = 1.435$; $d_0 = 1.376$; $d_0 = 1.000$</p> |
|---|---|--|--|---|

Ergebnisse GGU: Beispiel 5; $\phi=22,5^\circ$; c=15 kN/m²; Breite 2,0 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m; Berechnung nach DIN 4017

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: $d=1,00\text{m}$ Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00\text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,y,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}$ Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$ Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$ Länge $a = 10,000\text{ m}$ Breite $b = 2,000\text{ m}$ Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000\text{ m}$ Breite $b' = 2,000\text{ m}$ Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000\text{ m}$ Breite $b' = 2,000\text{ m}$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: $d=2,00\text{m}$ Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00\text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,y,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}$ Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$ Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$ Länge $a = 10,000\text{ m}$ Breite $b = 2,000\text{ m}$ Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000\text{ m}$ Breite $b' = 2,000\text{ m}$ Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000\text{ m}$ Breite $b' = 2,000\text{ m}$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: $d=3,00\text{m}$ Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00\text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,y,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}$ Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$ Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$ Länge $a = 10,000\text{ m}$ Breite $b = 2,000\text{ m}$ Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000\text{ m}$ Breite $b' = 2,000\text{ m}$ Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000\text{ m}$ Breite $b' = 2,000\text{ m}$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: $d=4,00\text{m}$ Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00\text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,y,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}$ Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$ Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$ Länge $a = 10,000\text{ m}$ Breite $b = 2,000\text{ m}$ Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000\text{ m}$ Breite $b' = 2,000\text{ m}$ Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000\text{ m}$ Breite $b' = 2,000\text{ m}$</p> | <p>Ergebnisse Einzelfundament: $d=5,00\text{m}$ Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000,00 / 0,00\text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,x,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,y,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}$ Moment $M_{v,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$ Moment $M_{h,x} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$ Länge $a = 10,000\text{ m}$ Breite $b = 2,000\text{ m}$ Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000\text{ m}$ Breite $b' = 2,000\text{ m}$ Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000\text{ m}$ Breite $b' = 2,000\text{ m}$</p> |
| <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 632,8 / 632,77\text{ kN/m}^2$ $R_{v,x} = 12855,46\text{ kN}$ $R_{v,y} = 12855,46\text{ kN}$ $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00\text{ kN}$ $V_h = 1000,00\text{ kN}$ μ (parallel zu x) = 0,079 Kohäsionsglied = 6875,53 kN (k) Breitenglied = 1652,93 kN (k) Tiefenglied = 4127,01 kN (k) $\text{cal } \phi = 22,5^\circ$ $\text{cal } c = 15,00\text{ kN/m}^2$ $\text{cal } \gamma_s = 20,00\text{ kN/m}^3$ $\text{cal } \sigma_a = 20,00\text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_x = 17,45$; $N_y = 8,23$; $N_z = 4,49$ Formbeiwerte (x): $S_x = 1,094$; $S_y = 1,083$; $S_z = 0,920$ Tiefenbeiwerte (x): $d_x = 1,200$; $d_y = 1,158$; $d_z = 1,000$</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 952,7 / 952,68\text{ kN/m}^2$ $R_{v,x} = 19053,65\text{ kN}$ $R_{v,y} = 19053,65\text{ kN}$ $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00\text{ kN}$ $V_h = 1000,00\text{ kN}$ μ (parallel zu x) = 0,052 Kohäsionsglied = 8021,45 kN (k) Breitenglied = 1652,93 kN (k) Tiefenglied = 9379,27 kN (k) $\text{cal } \phi = 22,5^\circ$ $\text{cal } c = 15,00\text{ kN/m}^2$ $\text{cal } \gamma_s = 20,00\text{ kN/m}^3$ $\text{cal } \sigma_a = 40,00\text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_x = 17,45$; $N_y = 8,23$; $N_z = 4,49$ Formbeiwerte (x): $S_x = 1,094$; $S_y = 1,083$; $S_z = 0,920$ Tiefenbeiwerte (x): $d_x = 1,400$; $d_y = 1,316$; $d_z = 1,000$</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 1182,3 / 1182,29\text{ kN/m}^2$ $R_{v,x} = 23645,77\text{ kN}$ $R_{v,y} = 23645,77\text{ kN}$ $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00\text{ kN}$ $V_h = 1000,00\text{ kN}$ μ (parallel zu x) = 0,042 Kohäsionsglied = 7982,02 kN (k) Breitenglied = 1652,93 kN (k) Tiefenglied = 14010,83 kN (k) $\text{cal } \phi = 22,5^\circ$ $\text{cal } c = 15,00\text{ kN/m}^2$ $\text{cal } \gamma_s = 20,00\text{ kN/m}^3$ $\text{cal } \sigma_a = 60,00\text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_x = 17,45$; $N_y = 8,23$; $N_z = 4,49$ Formbeiwerte (x): $S_x = 1,094$; $S_y = 1,083$; $S_z = 0,920$ Tiefenbeiwerte (x): $d_x = 1,393$; $d_y = 1,310$; $d_z = 1,000$</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 1458,0 / 1458,04\text{ kN/m}^2$ $R_{v,x} = 29160,78\text{ kN}$ $R_{v,y} = 29160,78\text{ kN}$ $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00\text{ kN}$ $V_h = 1000,00\text{ kN}$ μ (parallel zu x) = 0,034 Kohäsionsglied = 8267,02 kN (k) Breitenglied = 1652,93 kN (k) Tiefenglied = 19240,83 kN (k) $\text{cal } \phi = 22,5^\circ$ $\text{cal } c = 15,00\text{ kN/m}^2$ $\text{cal } \gamma_s = 20,00\text{ kN/m}^3$ $\text{cal } \sigma_a = 80,00\text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_x = 17,45$; $N_y = 8,23$; $N_z = 4,49$ Formbeiwerte (x): $S_x = 1,094$; $S_y = 1,083$; $S_z = 0,920$ Tiefenbeiwerte (x): $d_x = 1,443$; $d_y = 1,350$; $d_z = 1,000$</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,y} = 1731,5 / 1731,47\text{ kN/m}^2$ $R_{v,x} = 34629,31\text{ kN}$ $R_{v,y} = 34629,31\text{ kN}$ $V_v = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00\text{ kN}$ $V_h = 1000,00\text{ kN}$ μ (parallel zu x) = 0,029 Kohäsionsglied = 8457,57 kN (k) Breitenglied = 1652,93 kN (k) Tiefenglied = 24518,81 kN (k) $\text{cal } \phi = 22,5^\circ$ $\text{cal } c = 15,00\text{ kN/m}^2$ $\text{cal } \gamma_s = 20,00\text{ kN/m}^3$ $\text{cal } \sigma_a = 100,00\text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_x = 17,45$; $N_y = 8,23$; $N_z = 4,49$ Formbeiwerte (x): $S_x = 1,094$; $S_y = 1,083$; $S_z = 0,920$ Tiefenbeiwerte (x): $d_x = 1,476$; $d_y = 1,376$; $d_z = 1,000$</p> |

Ergebnisse GGU: Beispiel 5; $\phi=22,5^\circ$; $c=15\text{ kN/m}^2$; Breite 2,0 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m; Berechnung nach Brinch Hansen

| Fundamentabmessungen (Allgemein) | | | | Fundamentabmessungen (Allgemein) | | | | Fundamentabmessungen (Allgemein) | | | | Tiefenbewertung | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|----|-----|-----------------|-----|----|-----|
| l [m] | b [m] | e _l [m] | e _b [m] | t [m] | Δl [m] | Δb [m] | Δe _l [m] | Δe _b [m] | Δt [m] | Ja | GGU | Ja | GGU | Ja | GGU |
| 10,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 5,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | |
| Bodenparameter (Allgemein) | | | | Bodenparameter (Allgemein) | | | | Bodenparameter (Allgemein) | | | | Tiefenbewertung | | | |
| φ ₁ [°] | c _s [kN/m ²] | c _c [kN/m ²] | γ _c [kN/m ³] | γ _c [kN/m ³] | Δφ ₁ [°] | Δc _s [kN/m ²] | Δc _c [kN/m ²] | Δγ _c [kN/m ³] | Δγ _c [kN/m ³] | Ja | GGU | Ja | GGU | Ja | GGU |
| 22,50 | 0,00 | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | |
| Geometrieangaben (Allgemein) | | | | Geometrieangaben (Allgemein) | | | | Geometrieangaben (Allgemein) | | | | Fundamentart | | | |
| α [°] | β [°] | δ _s [°] | κ [°] | S.F. | Δα [°] | Δβ [°] | Δδ _s [°] | Δκ [°] | Rechteck | | | | | | |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | | |

| Grundfall | | Lestheigung | | | | Gefäldeineigung | | | | Sohtheigung | | | | Form | | | | Tiefe | | Ergebnis | | |
|------------------|------------------|-------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------------|--------------------------|
| N _{s,0} | N _{s,0} | b | l ₁ | l ₂ | l ₃ | A ₀ | A ₁ | A ₂ | λ _c | ξ ₁ | ξ ₂ | ξ ₃ | v ₀ | v ₁ | v ₂ | v _c | d ₀ | d ₁ | d ₂ | d _c | Q _k [kN] | Q _k (TB) [kN] |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 1,04 | 1,04 | 1,04 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 1,50 | 9125,05 | 12829,59 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 1,04 | 1,04 | 1,04 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 1,50 | 9307,18 | 13103,12 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 1,04 | 1,04 | 1,04 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 1,50 | 9489,31 | 13376,64 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 1,04 | 1,04 | 1,04 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 1,50 | 9671,44 | 13650,17 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 1,04 | 1,04 | 1,04 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 1,50 | 9853,57 | 13923,69 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 1,04 | 1,04 | 1,04 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 1,50 | 10035,70 | 14197,22 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 1,04 | 1,04 | 1,04 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 1,50 | 10217,83 | 14470,74 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 1,04 | 1,04 | 1,04 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 1,50 | 10399,97 | 14744,27 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 1,04 | 1,04 | 1,04 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 1,50 | 10582,10 | 15017,79 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 1,04 | 1,04 | 1,04 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 1,50 | 10764,23 | 15291,32 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 1,04 | 1,04 | 1,04 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 1,50 | 10946,36 | 15564,84 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 1,04 | 1,04 | 1,04 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 1,50 | 11128,49 | 15838,37 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 1,04 | 1,04 | 1,04 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 1,50 | 11310,62 | 16111,89 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 1,04 | 1,04 | 1,04 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 1,50 | 11492,75 | 16385,42 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 1,04 | 1,04 | 1,04 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 1,50 | 11674,88 | 16658,94 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 1,04 | 1,04 | 1,04 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 1,50 | 11857,02 | 16932,47 |

| Grundfall | | Lestheigung | | | | Gefäldeineigung | | | | Sohtheigung | | | | Form | | | | Tiefe | | Ergebnis | | | |
|------------------|------------------|-------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------------|--------------------------|
| N _{s,0} | N _{s,0} | b | l ₁ | l ₂ | l ₃ | g ₁ | g ₂ | g ₃ | g _c | b ₁ | b ₂ | b ₃ | b _c | s ₁ | s ₂ | s ₃ | s _c | d ₁ | d ₂ | d ₃ | d _c | Q _k [kN] | Q _k (TB) [kN] |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,04 | 1,05 | 1,05 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 1,50 | 9001,27 | 12717,07 |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,04 | 1,05 | 1,05 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 1,50 | 9184,03 | 12991,53 |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,04 | 1,05 | 1,05 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 1,50 | 9366,79 | 13266,00 |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,04 | 1,05 | 1,05 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 1,50 | 9549,54 | 13540,47 |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,04 | 1,05 | 1,05 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 1,50 | 9732,30 | 13814,93 |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,04 | 1,05 | 1,05 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 1,50 | 9915,06 | 14089,40 |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,04 | 1,05 | 1,05 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 1,50 | 10097,82 | 14363,86 |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,04 | 1,05 | 1,05 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 1,50 | 10280,58 | 14638,33 |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,04 | 1,05 | 1,05 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 1,50 | 10463,33 | 14912,79 |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,04 | 1,05 | 1,05 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 1,50 | 10646,09 | 15187,26 |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,04 | 1,05 | 1,05 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 1,50 | 10828,85 | 15461,73 |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,04 | 1,05 | 1,05 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 1,50 | 11011,61 | 15736,19 |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,04 | 1,05 | 1,05 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 1,50 | 11194,36 | 16010,66 |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,04 | 1,05 | 1,05 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 1,50 | 11377,12 | 16285,12 |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,04 | 1,05 | 1,05 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 1,50 | 11559,88 | 16559,59 |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,04 | 1,05 | 1,05 | 1,00 | 1,43 | 1,50 | 1,50 | 11742,64 | 16834,05 |

Ergebnisse MS-Excel: Beispiel 6; φ = 22,5°; c variiert von 0 bis 15 kN/m²; Breite 1,0 m; Einbindetiefe 5,0 m; DIN / Brinch Hansen

| Fundamentabmessungen (Allgemein) | | | |
|----------------------------------|-------------|----------------------------|---------------------------------|
| l [m] | b [m] | $e_{1, [m]}$ | $e_{2, [m]}$ |
| 10,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| Bodenparameter (Allgemein) | | c_s [kN/m ²] | γ_c [kN/m ³] |
| ϕ_c [°] | 22,50 | 15,00 | 20,00 |
| Geometrieangaben (Allgemein) | | | |
| α [°] | β [°] | δ_s [°] | κ [°] |
| 0,00 | 10,00 | 10,00 | 0,00 |
| | | S.F. | 1,00 |

| Fundamentabmessungen (Allgemein) | | | |
|----------------------------------|--------------------|-----------------------------------|--|
| Δl [m] | Δb [m] | $\Delta e_{1, [m]}$ | $\Delta e_{2, [m]}$ |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Bodenparameter (Allgemein) | | Δc_s [kN/m ²] | $\Delta \gamma_c$ [kN/m ³] |
| $\Delta \phi_c$ [°] | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Geometrieangaben (Allgemein) | | | |
| $\Delta \alpha$ [°] | $\Delta \beta$ [°] | $\Delta \delta_s$ [°] | $\Delta \kappa$ [°] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Tiefenbeiwert DIN4017 | |
|-----------------------|-----|
| Ja | GGU |
| Tiefenbeiwert Hansen | |
| Ja | GGU |
| Fundamentart | |
| Rechteck | |

| Ergebnisse | | | |
|------------|------|-------|------------|
| t | b | l | Ergebnisse |
| 1,00 | | | DIN HANSEN |
| 2,00 | | | 3,29 3,91 |
| 3,00 | 1,00 | 10,00 | 4,42 5,09 |
| 4,00 | | | 5,73 6,49 |
| 5,00 | | | 7,02 7,86 |
| | | | 8,29 9,20 |

| Ergebnisse (TB) | | | |
|-----------------|--------|--|--|
| DIN | HANSEN | | |
| 3,29 | 3,91 | | |
| 4,42 | 5,09 | | |
| 5,73 | 6,49 | | |
| 7,02 | 7,86 | | |
| 8,29 | 9,20 | | |

| Grundfall | Lastneigung | | | | Geländeneigung | | | | Sohlneigung | | | | Form | | | | Tiefe | | | | Ergebnis | | |
|-----------|-------------|-----------|-----------|-----------|----------------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|--------------------|--|
| | $N_{c,0}$ | $N_{c,1}$ | $N_{c,2}$ | $N_{c,3}$ | g_v | g_h | g_c | g_e | t_v | t_h | t_c | t_e | s_v | s_h | s_c | s_e | d_v | d_h | d_c | d_e | $Q_{k, [kN]}$ | $Q_{k, (TB) [kN]}$ | |
| $N_{b,0}$ | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | 2324,23 | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,49 | 0,68 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 3095,76 | | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,49 | 0,68 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 3867,29 | | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,49 | 0,68 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 4638,82 | | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,49 | 0,68 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 5410,34 | | |

| Grundfall | Lastneigung | | | | Geländeneigung | | | | Sohlneigung | | | | Form | | | | Tiefe | | | | Ergebnis | | |
|-----------|-------------|-----------|-----------|-----------|----------------|-------|-------|-------|-------------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|--------------------|--|
| | $N_{c,0}$ | $N_{c,1}$ | $N_{c,2}$ | $N_{c,3}$ | h_v | h_h | h_c | h_e | ξ_v | ξ_h | ξ_c | ξ_e | v_v | v_h | v_c | v_e | d_v | d_h | d_c | d_e | $Q_{k, [kN]}$ | $Q_{k, (TB) [kN]}$ | |
| $N_{b,0}$ | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | 2504,49 | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 0,57 | 0,69 | 0,57 | 0,69 | 0,85 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 1,04 | 1,04 | 1,04 | 1,32 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 3220,69 | 4417,01 | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 0,57 | 0,69 | 0,57 | 0,69 | 0,85 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 1,04 | 1,04 | 1,04 | 1,39 | 1,42 | 1,42 | 1,42 | 1,42 | 4136,90 | 5733,66 | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 0,57 | 0,69 | 0,57 | 0,69 | 0,85 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 1,04 | 1,04 | 1,04 | 1,40 | 1,43 | 1,43 | 1,43 | 1,43 | 4953,11 | 7021,21 | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 0,57 | 0,69 | 0,57 | 0,69 | 0,85 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 1,04 | 1,04 | 1,04 | 1,42 | 1,45 | 1,45 | 1,45 | 1,45 | 5769,31 | 8290,65 | |

| Grundfall | Lastneigung | | | | Geländeneigung | | | | Sohlneigung | | | | Form | | | | Tiefe | | | | Ergebnis | | |
|-----------|-------------|-----------|-----------|-----------|----------------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|--------------------|--|
| | $N_{c,0}$ | $N_{c,1}$ | $N_{c,2}$ | $N_{c,3}$ | g_v | g_h | g_c | g_e | b_v | b_h | b_c | b_e | s_v | s_h | s_c | s_e | d_v | d_h | d_c | d_e | $Q_{k, [kN]}$ | $Q_{k, (TB) [kN]}$ | |
| $N_{b,0}$ | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | 3911,76 | |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 0,62 | 0,79 | 0,63 | 0,63 | 0,93 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,04 | 1,05 | 1,05 | 1,32 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 2963,09 | 3911,76 | |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 0,62 | 0,79 | 0,63 | 0,63 | 0,93 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,04 | 1,05 | 1,05 | 1,39 | 1,42 | 1,42 | 1,42 | 1,42 | 3815,65 | 5092,87 | |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 0,62 | 0,79 | 0,63 | 0,63 | 0,93 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,04 | 1,05 | 1,05 | 1,40 | 1,43 | 1,43 | 1,43 | 1,43 | 4668,21 | 6494,65 | |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 0,62 | 0,79 | 0,63 | 0,63 | 0,93 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,04 | 1,05 | 1,05 | 1,42 | 1,45 | 1,45 | 1,45 | 1,45 | 5520,77 | 7857,23 | |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 0,62 | 0,79 | 0,63 | 0,63 | 0,93 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,04 | 1,05 | 1,05 | 1,43 | 1,46 | 1,46 | 1,46 | 1,46 | 6373,33 | 9195,83 | |

Ergebnisse MS-Excel: Beispiel 7; $\phi=22,5^\circ$; $c=15 \text{ kN/m}^2$; $\delta=10^\circ$; $\beta=10^\circ$; Breite 1,0 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m

| | |
|--|--|
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=1,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 176.33 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 1.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> | <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{0,0} = 328.7 / 328.66$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 3288.59$ kN</p> <p>$R_{c,d} = 3288.59$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.304</p> <p>Kohäsionsglied = 2022.80 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 189.91 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 1073.88 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 15.00 kN/m²</p> <p>cal $\lambda_2 = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_0 = 20.00$ kN/m²</p> <p>cal $\beta = 10.00^\circ$</p> <p>Tragfähigkeitsbeiwerte (x):</p> <p>$N_{s,0} = 17.45$; $N_{s,2} = 8.23$; $N_{s,3} = 2.99$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_0 = 1.044$; $v_d = 1.038$; $v_s = 0.970$</p> <p>Neigungsbeiwerte (x):</p> <p>$i_0 = 0.648$; $i_d = 0.691$; $i_s = 0.569$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_0 = 1.350$; $d_d = 1.316$; $d_s = 1.000$</p> <p>Geländeneigungsbeiwerte (x):</p> <p>$\lambda_c = 0.847$; $\lambda_d = 0.692$; $\lambda_s = 0.575$</p> |
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=2,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 176.33 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 1.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> | <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{0,0} = 441.3 / 441.30$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 4413.02$ kN</p> <p>$R_{c,d} = 4413.02$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.227</p> <p>Kohäsionsglied = 2020.15 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 189.91 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 2202.96 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 15.00 kN/m²</p> <p>cal $\lambda_2 = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_0 = 40.00$ kN/m²</p> <p>cal $\beta = 10.00^\circ$</p> <p>Tragfähigkeitsbeiwerte (x):</p> <p>$N_{s,0} = 17.45$; $N_{s,2} = 8.23$; $N_{s,3} = 2.99$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_0 = 1.044$; $v_d = 1.038$; $v_s = 0.970$</p> <p>Neigungsbeiwerte (x):</p> <p>$i_0 = 0.648$; $i_d = 0.691$; $i_s = 0.569$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_0 = 1.348$; $d_d = 1.350$; $d_s = 1.000$</p> <p>Geländeneigungsbeiwerte (x):</p> <p>$\lambda_c = 0.847$; $\lambda_d = 0.692$; $\lambda_s = 0.575$</p> |
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=3,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 176.33 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 1.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> | <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{0,0} = 588.57 / 588.51$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 5885.09$ kN</p> <p>$R_{c,d} = 5885.09$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.170</p> <p>Kohäsionsglied = 2281.05 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 189.91 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 3414.14 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 15.00 kN/m²</p> <p>cal $\lambda_2 = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_0 = 60.00$ kN/m²</p> <p>cal $\beta = 10.00^\circ$</p> <p>Tragfähigkeitsbeiwerte (x):</p> <p>$N_{s,0} = 17.45$; $N_{s,2} = 8.23$; $N_{s,3} = 2.99$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_0 = 1.044$; $v_d = 1.038$; $v_s = 0.970$</p> <p>Neigungsbeiwerte (x):</p> <p>$i_0 = 0.648$; $i_d = 0.691$; $i_s = 0.569$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_0 = 1.522$; $d_d = 1.394$; $d_s = 1.000$</p> <p>Geländeneigungsbeiwerte (x):</p> <p>$\lambda_c = 0.847$; $\lambda_d = 0.692$; $\lambda_s = 0.575$</p> |
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=4,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 176.33 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 1.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> | <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{0,0} = 736.3 / 736.32$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 7363.15$ kN</p> <p>$R_{c,d} = 7363.15$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.136</p> <p>Kohäsionsglied = 2541.94 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 189.91 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 4631.31 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 15.00 kN/m²</p> <p>cal $\lambda_2 = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_0 = 80.00$ kN/m²</p> <p>cal $\beta = 10.00^\circ$</p> <p>Tragfähigkeitsbeiwerte (x):</p> <p>$N_{s,0} = 17.45$; $N_{s,2} = 8.23$; $N_{s,3} = 2.99$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_0 = 1.044$; $v_d = 1.038$; $v_s = 0.970$</p> <p>Neigungsbeiwerte (x):</p> <p>$i_0 = 0.648$; $i_d = 0.691$; $i_s = 0.569$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_0 = 1.696$; $d_d = 1.419$; $d_s = 1.000$</p> <p>Geländeneigungsbeiwerte (x):</p> <p>$\lambda_c = 0.847$; $\lambda_d = 0.692$; $\lambda_s = 0.575$</p> |
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=5,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich</p> <p>Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 176.33 / 0.00$ kN</p> <p>Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN</p> <p>Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m</p> <p>Länge a = 10.000 m</p> <p>Breite b = 1.000 m</p> <p>Unter ständigen Lasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> <p>Unter Gesamtlasten:</p> <p>Exzentrizität $e_x = 0.000$ m</p> <p>Exzentrizität $e_y = 0.000$ m</p> <p>Resultierende im 1. Kern</p> <p>Länge a' = 10.000 m</p> <p>Breite b' = 1.000 m</p> | <p>Grundbruch:</p> <p>Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$</p> <p>$\sigma_{R,k} / \sigma_{0,0} = 884.3 / 884.32$ kN/m²</p> <p>$R_{s,k} = 8843.18$ kN</p> <p>$R_{c,d} = 8843.18$ kN</p> <p>$V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN</p> <p>$V_s = 1000.00$ kN</p> <p>μ (parallel zu x) = 0.113</p> <p>Kohäsionsglied = 2802.84 kN (k)</p> <p>Breitenglied = 189.91 kN (k)</p> <p>Tiefenglied = 5850.44 kN (k)</p> <p>cal $\phi = 22.5^\circ$</p> <p>cal c = 15.00 kN/m²</p> <p>cal $\lambda_2 = 20.00$ kN/m³</p> <p>cal $\sigma_0 = 100.00$ kN/m²</p> <p>cal $\beta = 10.00^\circ$</p> <p>Tragfähigkeitsbeiwerte (x):</p> <p>$N_{s,0} = 17.45$; $N_{s,2} = 8.23$; $N_{s,3} = 2.99$</p> <p>Formbeiwerte (x):</p> <p>$v_0 = 1.044$; $v_d = 1.038$; $v_s = 0.970$</p> <p>Neigungsbeiwerte (x):</p> <p>$i_0 = 0.648$; $i_d = 0.691$; $i_s = 0.569$</p> <p>Tiefenbeiwerte (x):</p> <p>$d_0 = 1.871$; $d_d = 1.434$; $d_s = 1.000$</p> <p>Geländeneigungsbeiwerte (x):</p> <p>$\lambda_c = 0.847$; $\lambda_d = 0.692$; $\lambda_s = 0.575$</p> |

Ergebnisse GGU: Beispiel 7; $\phi=22,5^\circ$; $c=15$ kN/m²; $\delta=10^\circ$; $\beta=10^\circ$; Breite 1,0 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m; Berechnung nach DIN 4017

| | |
|--|---|
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=1,00m Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000.00 / 0.00$ kN Horizontalkraft $F_{h,x} = 176.33 / 0.00$ kN Horizontalkraft $F_{h,y} = 0.00 / 0.00$ kN Moment $M_{v,x} = 0.00 / 0.00$ kN·m Moment $M_{v,y} = 0.00 / 0.00$ kN·m Länge a = 10.000 m Breite b = 1.000 m Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0.000$ m Exzentrizität $e_y = 0.000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10.000 m Breite b' = 1.000 m Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0.000$ m Exzentrizität $e_y = 0.000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10.000 m Breite b' = 1.000 m</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$ $\sigma_{Stk} / \sigma_{Stz} = 328.7 / 328.66$ kN/m² $R_{s,x} = 3286.59$ kN $R_{s,d} = 3286.59$ kN $V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN $V_s = 1000.00$ kN μ (parallel zu x) = 0.304 Kohäsionsglied = 2022.80 kN (k) Breitenglied = 189.91 kN (k) Tiefenglied = 1073.88 kN (k) cal $\phi = 22.5^\circ$ cal c = 15.00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20.00$ kN/m³ cal $\sigma_0 = 20.00$ kN/m² cal $\beta = 10.00^\circ$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{90} = 17.45$; $N_{65} = 8.23$; $N_{95} = 2.99$ Formbeiwerte (x): $v_2 = 1.044$; $v_d = 1.038$; $v_3 = 0.970$ Neigungsbeiwerte (x): $i_2 = 0.648$; $i_3 = 0.691$; $i_5 = 0.569$ Tiefenbeiwerte (x): $d_1 = 1.350$; $d_2 = 1.316$; $d_3 = 1.000$ Geländeneigungsbeiwerte (x): $\lambda_2 = 0.847$; $\lambda_3 = 0.692$; $\lambda_5 = 0.575$</p> |
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=1,00m Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000.00 / 0.00$ kN Horizontalkraft $F_{h,x} = 176.33 / 0.00$ kN Horizontalkraft $F_{h,y} = 0.00 / 0.00$ kN Moment $M_{v,x} = 0.00 / 0.00$ kN·m Moment $M_{v,y} = 0.00 / 0.00$ kN·m Länge a = 10.000 m Breite b = 1.000 m Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0.000$ m Exzentrizität $e_y = 0.000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10.000 m Breite b' = 1.000 m Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0.000$ m Exzentrizität $e_y = 0.000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10.000 m Breite b' = 1.000 m</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$ $\sigma_{Stk} / \sigma_{Stz} = 328.7 / 328.66$ kN/m² $R_{s,x} = 3286.59$ kN $R_{s,d} = 3286.59$ kN $V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN $V_s = 1000.00$ kN μ (parallel zu x) = 0.304 Kohäsionsglied = 2022.80 kN (k) Breitenglied = 189.91 kN (k) Tiefenglied = 1073.88 kN (k) cal $\phi = 22.5^\circ$ cal c = 15.00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20.00$ kN/m³ cal $\sigma_0 = 20.00$ kN/m² cal $\beta = 10.00^\circ$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{90} = 17.45$; $N_{65} = 8.23$; $N_{95} = 2.99$ Formbeiwerte (x): $v_2 = 1.044$; $v_d = 1.038$; $v_3 = 0.970$ Neigungsbeiwerte (x): $i_2 = 0.648$; $i_3 = 0.691$; $i_5 = 0.569$ Tiefenbeiwerte (x): $d_1 = 1.350$; $d_2 = 1.316$; $d_3 = 1.000$ Geländeneigungsbeiwerte (x): $\lambda_2 = 0.847$; $\lambda_3 = 0.692$; $\lambda_5 = 0.575$</p> |
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=1,00m Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000.00 / 0.00$ kN Horizontalkraft $F_{h,x} = 176.33 / 0.00$ kN Horizontalkraft $F_{h,y} = 0.00 / 0.00$ kN Moment $M_{v,x} = 0.00 / 0.00$ kN·m Moment $M_{v,y} = 0.00 / 0.00$ kN·m Länge a = 10.000 m Breite b = 1.000 m Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0.000$ m Exzentrizität $e_y = 0.000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10.000 m Breite b' = 1.000 m Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0.000$ m Exzentrizität $e_y = 0.000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10.000 m Breite b' = 1.000 m</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$ $\sigma_{Stk} / \sigma_{Stz} = 328.7 / 328.66$ kN/m² $R_{s,x} = 3286.59$ kN $R_{s,d} = 3286.59$ kN $V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN $V_s = 1000.00$ kN μ (parallel zu x) = 0.304 Kohäsionsglied = 2022.80 kN (k) Breitenglied = 189.91 kN (k) Tiefenglied = 1073.88 kN (k) cal $\phi = 22.5^\circ$ cal c = 15.00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20.00$ kN/m³ cal $\sigma_0 = 20.00$ kN/m² cal $\beta = 10.00^\circ$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{90} = 17.45$; $N_{65} = 8.23$; $N_{95} = 2.99$ Formbeiwerte (x): $v_2 = 1.044$; $v_d = 1.038$; $v_3 = 0.970$ Neigungsbeiwerte (x): $i_2 = 0.648$; $i_3 = 0.691$; $i_5 = 0.569$ Tiefenbeiwerte (x): $d_1 = 1.350$; $d_2 = 1.316$; $d_3 = 1.000$ Geländeneigungsbeiwerte (x): $\lambda_2 = 0.847$; $\lambda_3 = 0.692$; $\lambda_5 = 0.575$</p> |
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=1,00m Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000.00 / 0.00$ kN Horizontalkraft $F_{h,x} = 176.33 / 0.00$ kN Horizontalkraft $F_{h,y} = 0.00 / 0.00$ kN Moment $M_{v,x} = 0.00 / 0.00$ kN·m Moment $M_{v,y} = 0.00 / 0.00$ kN·m Länge a = 10.000 m Breite b = 1.000 m Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0.000$ m Exzentrizität $e_y = 0.000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10.000 m Breite b' = 1.000 m Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0.000$ m Exzentrizität $e_y = 0.000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10.000 m Breite b' = 1.000 m</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$ $\sigma_{Stk} / \sigma_{Stz} = 328.7 / 328.66$ kN/m² $R_{s,x} = 3286.59$ kN $R_{s,d} = 3286.59$ kN $V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN $V_s = 1000.00$ kN μ (parallel zu x) = 0.304 Kohäsionsglied = 2022.80 kN (k) Breitenglied = 189.91 kN (k) Tiefenglied = 1073.88 kN (k) cal $\phi = 22.5^\circ$ cal c = 15.00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20.00$ kN/m³ cal $\sigma_0 = 20.00$ kN/m² cal $\beta = 10.00^\circ$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{90} = 17.45$; $N_{65} = 8.23$; $N_{95} = 2.99$ Formbeiwerte (x): $v_2 = 1.044$; $v_d = 1.038$; $v_3 = 0.970$ Neigungsbeiwerte (x): $i_2 = 0.648$; $i_3 = 0.691$; $i_5 = 0.569$ Tiefenbeiwerte (x): $d_1 = 1.350$; $d_2 = 1.316$; $d_3 = 1.000$ Geländeneigungsbeiwerte (x): $\lambda_2 = 0.847$; $\lambda_3 = 0.692$; $\lambda_5 = 0.575$</p> |
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=1,00m Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,x} = 1000.00 / 0.00$ kN Horizontalkraft $F_{h,x} = 176.33 / 0.00$ kN Horizontalkraft $F_{h,y} = 0.00 / 0.00$ kN Moment $M_{v,x} = 0.00 / 0.00$ kN·m Moment $M_{v,y} = 0.00 / 0.00$ kN·m Länge a = 10.000 m Breite b = 1.000 m Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0.000$ m Exzentrizität $e_y = 0.000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10.000 m Breite b' = 1.000 m Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0.000$ m Exzentrizität $e_y = 0.000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10.000 m Breite b' = 1.000 m</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$ $\sigma_{Stk} / \sigma_{Stz} = 328.7 / 328.66$ kN/m² $R_{s,x} = 3286.59$ kN $R_{s,d} = 3286.59$ kN $V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN $V_s = 1000.00$ kN μ (parallel zu x) = 0.304 Kohäsionsglied = 2022.80 kN (k) Breitenglied = 189.91 kN (k) Tiefenglied = 1073.88 kN (k) cal $\phi = 22.5^\circ$ cal c = 15.00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20.00$ kN/m³ cal $\sigma_0 = 20.00$ kN/m² cal $\beta = 10.00^\circ$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{90} = 17.45$; $N_{65} = 8.23$; $N_{95} = 2.99$ Formbeiwerte (x): $v_2 = 1.044$; $v_d = 1.038$; $v_3 = 0.970$ Neigungsbeiwerte (x): $i_2 = 0.648$; $i_3 = 0.691$; $i_5 = 0.569$ Tiefenbeiwerte (x): $d_1 = 1.350$; $d_2 = 1.316$; $d_3 = 1.000$ Geländeneigungsbeiwerte (x): $\lambda_2 = 0.847$; $\lambda_3 = 0.692$; $\lambda_5 = 0.575$</p> |

Ergebnisse GGU: Beispiel 7; $\phi=22.5^\circ$; $c=15$ kN/m²; $\delta=10^\circ$; $\beta=10^\circ$; Breite 1,0 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m; Berechnung nach Brinch Hansen

| Fundamentabmessungen (Allgemein) | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| l [m] | b [m] | e _{h, inl} | t [m] |
| 10,00 | 1,50 | 0,00 | 0,00 |
| Bodenparameter (Allgemein) | | | |
| φ _k [°] | c _s [kN/m ²] | y _c [kN/m ²] | y _s [kN/m ²] |
| 22,50 | 15,00 | 0,00 | 20,00 |
| Geometrieangaben (Allgemein) | | | |
| α [°] | β [°] | δ _s [°] | κ [°] |
| 0,00 | 10,00 | 10,00 | 0,00 |
| | | S.F. | S.F. |
| | | 0,00 | 1,40 |

| Fundamentabmessungen (Allgemein) | | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Δl [m] | Δb [m] | Δe _{h, inl} | Δt [m] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Bodenparameter (Allgemein) | | | |
| Δφ _k [°] | Δc _s [kN/m ²] | Δy _c [kN/m ²] | Δy _s [kN/m ²] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Geometrieangaben (Allgemein) | | | |
| Δα [°] | Δβ [°] | Δδ _s [°] | Δκ [°] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Ergebnisse | | | |
|------------|------|-------|-----------------|
| t | b | l | Ergebnisse (TB) |
| 1,00 | 1,50 | 10,00 | DIN HANSEN |
| 2,00 | | | 3,62 4,00 4,82 |
| 3,00 | | | 4,78 5,25 6,16 |
| 4,00 | | | 5,94 6,51 7,50 |
| 5,00 | | | 7,10 7,77 8,84 |
| | | | 8,27 9,02 10,19 |

| Ergebnisse (TB) | | | |
|-----------------|--------|--|--|
| DIN | HANSEN | | |
| 4,80 | 5,82 | | |
| 6,64 | 7,81 | | |
| 8,64 | 9,99 | | |
| 10,62 | 12,13 | | |
| 12,58 | 14,25 | | |

| Tiefenbeiwert DIN4017 | |
|-----------------------|-----|
| ja | GGU |

| Tiefenbeiwert Hansen | |
|----------------------|-----|
| ja | GGU |

| Fundamentart | |
|--------------|----------|
| | Rechteck |

| Grundfall | N _{c,0} | N _{c,0} | Lastneigung | | | | Geländeneigung | | | | Sohlneigung | | | | Form | | | | Tiefe | | | | Ergebniss | | | |
|------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------------|---------|--|
| | | | i _b | i _v | i _c | i _t | g _v | g _s | g _c | g _t | ξ _v | ξ _s | ξ _c | ξ _t | s _v | s _s | s _c | s _t | d _v | d _s | d _c | d _t | Q _k | Q _{k, (TB)} | | |
| N _{k,0} | N _{c,0} | N _{c,0} | i _b | i _v | i _c | i _t | g _v | g _s | g _c | g _t | ξ _v | ξ _s | ξ _c | ξ _t | s _v | s _s | s _c | s _t | d _v | d _s | d _c | d _t | Q _k | Q _{k, (TB)} | | |
| [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 0,57 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,49 | 0,68 | 0,87 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 3615,97 | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 0,57 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,49 | 0,68 | 0,87 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 4778,82 | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 0,57 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,49 | 0,68 | 0,87 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 5941,68 | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 0,57 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,49 | 0,68 | 0,87 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 7104,53 | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 0,57 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,49 | 0,68 | 0,87 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 8267,39 | |

| Grundfall | N _{c,0} | N _{c,0} | Lastneigung | | | | Geländeneigung | | | | Sohlneigung | | | | Form | | | | Tiefe | | | | Ergebniss | | |
|------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------------|-----|
| | | | i _b | i _v | i _c | i _t | g _v | g _s | g _c | g _t | ξ _v | ξ _s | ξ _c | ξ _t | v _v | v _s | v _c | v _t | d _v | d _s | d _c | d _t | Q _k | Q _{k, (TB)} | |
| N _{k,0} | N _{c,0} | N _{c,0} | i _b | i _v | i _c | i _t | g _v | g _s | g _c | g _t | ξ _v | ξ _s | ξ _c | ξ _t | v _v | v _s | v _c | v _t | d _v | d _s | d _c | d _t | Q _k | Q _{k, (TB)} | |
| [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 0,57 | 0,70 | 0,70 | 0,65 | 0,57 | 0,69 | 0,85 | 0,85 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,06 | 1,07 | 1,00 | 1,21 | 1,21 | 1,23 | 1,23 | 3996,29 | 4801,11 | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 0,57 | 0,70 | 0,70 | 0,65 | 0,57 | 0,69 | 0,85 | 0,85 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,06 | 1,07 | 1,00 | 1,29 | 1,29 | 1,28 | 1,28 | 5252,76 | 6638,17 | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 0,57 | 0,70 | 0,70 | 0,65 | 0,57 | 0,69 | 0,85 | 0,85 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,06 | 1,07 | 1,00 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 6509,23 | 8639,33 | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 0,57 | 0,70 | 0,70 | 0,65 | 0,57 | 0,69 | 0,85 | 0,85 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,06 | 1,07 | 1,00 | 1,38 | 1,38 | 1,40 | 1,40 | 7765,70 | 10617,79 | |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 0,57 | 0,70 | 0,70 | 0,65 | 0,57 | 0,69 | 0,85 | 0,85 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 1,06 | 1,07 | 1,00 | 1,40 | 1,40 | 1,44 | 1,44 | 9022,17 | 12575,90 | |

| Grundfall | N _{c,0} | N _{c,0} | Lastneigung | | | | Geländeneigung | | | | Sohlneigung | | | | Form | | | | Tiefe | | | | Ergebniss | | |
|------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------------|-----|
| | | | i _b | i _v | i _c | i _t | g _v | g _s | g _c | g _t | b _v | b _s | b _c | b _t | s _v | s _s | s _c | s _t | d _v | d _s | d _c | d _t | Q _k | Q _{k, (TB)} | |
| N _{k,0} | N _{c,0} | N _{c,0} | i _b | i _v | i _c | i _t | g _v | g _s | g _c | g _t | b _v | b _s | b _c | b _t | s _v | s _s | s _c | s _t | d _v | d _s | d _c | d _t | Q _k | Q _{k, (TB)} | |
| [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 0,66 | 0,81 | 0,81 | 0,79 | 0,63 | 0,63 | 0,93 | 0,93 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,94 | 1,06 | 1,07 | 1,00 | 1,21 | 1,21 | 1,23 | 1,23 | 4816,88 | 5818,03 | |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 0,66 | 0,81 | 0,81 | 0,79 | 0,63 | 0,63 | 0,93 | 0,93 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,94 | 1,06 | 1,07 | 1,00 | 1,29 | 1,29 | 1,28 | 1,28 | 6159,04 | 7808,99 | |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 0,66 | 0,81 | 0,81 | 0,79 | 0,63 | 0,63 | 0,93 | 0,93 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,94 | 1,06 | 1,07 | 1,00 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 7501,19 | 9989,25 | |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 0,66 | 0,81 | 0,81 | 0,79 | 0,63 | 0,63 | 0,93 | 0,93 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,94 | 1,06 | 1,07 | 1,00 | 1,38 | 1,38 | 1,40 | 1,40 | 8843,34 | 12133,10 | |
| 4,49 | 8,23 | 17,45 | 0,66 | 0,81 | 0,81 | 0,79 | 0,63 | 0,63 | 0,93 | 0,93 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,94 | 1,06 | 1,07 | 1,00 | 1,40 | 1,40 | 1,44 | 1,44 | 10185,49 | 14247,61 | |

Ergebnisse MS-Excel: Beispiel 7; φ=22,5°; c=15 kN/m²; δ=10°; β=10°; Breite 1,5 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m

| | |
|--|---|
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=1,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,k} = 1000,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,k} = 176,33 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,j,k} = 0,00 / 0,00$ kN Moment $M_{v,k} = 0,00 / 0,00$ kN·m Moment $M_{h,k} = 0,00 / 0,00$ kN·m Länge a = 10,000 m Breite b = 1,500 m</p> <p>Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,500 m</p> <p>Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,500 m</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{v,k} / \sigma_{v,ris} = 328,9 / 328,89$ kN/m² $R_{v,k} = 4933,29$ kN $R_{v,d} = 4933,29$ kN $V_d = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN $V_v = 1000,00$ kN μ (parallel zu x) = 0,203 Kohäsionsglied = 2856,25 kN (k) Breitenglied = 423,92 kN (k) Tiefenglied = 1653,12 kN (k) cal $\phi = 22,5^\circ$ cal c = 15,00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³ cal $\sigma_v = 20,00$ kN/m² cal $\beta = 10,00^\circ$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{90} = 17,45$; $N_{e90} = 8,23$; $N_{90} = 2,99$ Formbeiwerte (x): $v_d = 1,065$; $v_d = 1,057$; $v_d = 0,955$ Neigungsbeiwerte (x): $i_d = 0,654$; $i_d = 0,696$; $i_d = 0,573$ Tiefenbeiwerte (x): $d_s = 1,233$; $d_s = 1,316$; $d_s = 1,000$ Geländeneigungsbeiwerte (x): $\lambda_d = 0,847$; $\lambda_d = 0,692$; $\lambda_d = 0,575$</p> |
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=2,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,k} = 1000,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,k} = 176,33 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,j,k} = 0,00 / 0,00$ kN Moment $M_{v,k} = 0,00 / 0,00$ kN·m Moment $M_{h,k} = 0,00 / 0,00$ kN·m Länge a = 10,000 m Breite b = 1,500 m</p> <p>Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,500 m</p> <p>Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,500 m</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{v,k} / \sigma_{v,ris} = 435,1 / 435,07$ kN/m² $R_{v,k} = 6526,02$ kN $R_{v,d} = 6526,02$ kN $V_d = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN $V_v = 1000,00$ kN μ (parallel zu x) = 0,153 Kohäsionsglied = 2853,54 kN (k) Breitenglied = 423,92 kN (k) Tiefenglied = 3248,57 kN (k) cal $\phi = 22,5^\circ$ cal c = 15,00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³ cal $\sigma_v = 40,00$ kN/m² cal $\beta = 10,00^\circ$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{90} = 17,45$; $N_{e90} = 8,23$; $N_{90} = 2,99$ Formbeiwerte (x): $v_d = 1,085$; $v_d = 1,057$; $v_d = 0,955$ Neigungsbeiwerte (x): $i_d = 0,654$; $i_d = 0,696$; $i_d = 0,573$ Tiefenbeiwerte (x): $d_s = 1,232$; $d_s = 1,293$; $d_s = 1,000$ Geländeneigungsbeiwerte (x): $\lambda_d = 0,847$; $\lambda_d = 0,692$; $\lambda_d = 0,575$</p> |
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=3,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,k} = 1000,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,k} = 176,33 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,j,k} = 0,00 / 0,00$ kN Moment $M_{v,k} = 0,00 / 0,00$ kN·m Moment $M_{h,k} = 0,00 / 0,00$ kN·m Länge a = 10,000 m Breite b = 1,500 m</p> <p>Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,500 m</p> <p>Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,500 m</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{v,k} / \sigma_{v,ris} = 575,5 / 575,54$ kN/m² $R_{v,k} = 8633,15$ kN $R_{v,d} = 8633,15$ kN $V_d = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN $V_v = 1000,00$ kN μ (parallel zu x) = 0,116 Kohäsionsglied = 3122,37 kN (k) Breitenglied = 423,92 kN (k) Tiefenglied = 5086,87 kN (k) cal $\phi = 22,5^\circ$ cal c = 15,00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³ cal $\sigma_v = 60,00$ kN/m² cal $\beta = 10,00^\circ$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{90} = 17,45$; $N_{e90} = 8,23$; $N_{90} = 2,99$ Formbeiwerte (x): $v_d = 1,065$; $v_d = 1,057$; $v_d = 0,955$ Neigungsbeiwerte (x): $i_d = 0,654$; $i_d = 0,696$; $i_d = 0,573$ Tiefenbeiwerte (x): $d_s = 1,348$; $d_s = 1,350$; $d_s = 1,000$ Geländeneigungsbeiwerte (x): $\lambda_d = 0,847$; $\lambda_d = 0,692$; $\lambda_d = 0,575$</p> |
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=4,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,k} = 1000,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,k} = 176,33 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,j,k} = 0,00 / 0,00$ kN Moment $M_{v,k} = 0,00 / 0,00$ kN·m Moment $M_{h,k} = 0,00 / 0,00$ kN·m Länge a = 10,000 m Breite b = 1,500 m</p> <p>Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,500 m</p> <p>Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,500 m</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{v,k} / \sigma_{v,ris} = 717,6 / 717,60$ kN/m² $R_{v,k} = 10764,01$ kN $R_{v,d} = 10764,01$ kN $V_d = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN $V_v = 1000,00$ kN μ (parallel zu x) = 0,093 Kohäsionsglied = 3391,19 kN (k) Breitenglied = 423,92 kN (k) Tiefenglied = 6948,90 kN (k) cal $\phi = 22,5^\circ$ cal c = 15,00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³ cal $\sigma_v = 80,00$ kN/m² cal $\beta = 10,00^\circ$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{90} = 17,45$; $N_{e90} = 8,23$; $N_{90} = 2,99$ Formbeiwerte (x): $v_d = 1,065$; $v_d = 1,057$; $v_d = 0,955$ Neigungsbeiwerte (x): $i_d = 0,654$; $i_d = 0,696$; $i_d = 0,573$ Tiefenbeiwerte (x): $d_s = 1,464$; $d_s = 1,383$; $d_s = 1,000$ Geländeneigungsbeiwerte (x): $\lambda_d = 0,847$; $\lambda_d = 0,692$; $\lambda_d = 0,575$</p> |
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=5,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,k} = 1000,00 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,k} = 176,33 / 0,00$ kN Horizontalkraft $F_{h,j,k} = 0,00 / 0,00$ kN Moment $M_{v,k} = 0,00 / 0,00$ kN·m Moment $M_{h,k} = 0,00 / 0,00$ kN·m Länge a = 10,000 m Breite b = 1,500 m</p> <p>Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,500 m</p> <p>Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000$ m Exzentrizität $e_y = 0,000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10,000 m Breite b' = 1,500 m</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{v,k} / \sigma_{v,ris} = 860,2 / 860,24$ kN/m² $R_{v,k} = 12903,56$ kN $R_{v,d} = 12903,56$ kN $V_d = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00$ kN $V_v = 1000,00$ kN μ (parallel zu x) = 0,077 Kohäsionsglied = 3660,02 kN (k) Breitenglied = 423,92 kN (k) Tiefenglied = 8819,62 kN (k) cal $\phi = 22,5^\circ$ cal c = 15,00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20,00$ kN/m³ cal $\sigma_v = 100,00$ kN/m² cal $\beta = 10,00^\circ$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{90} = 17,45$; $N_{e90} = 8,23$; $N_{90} = 2,99$ Formbeiwerte (x): $v_d = 1,065$; $v_d = 1,057$; $v_d = 0,955$ Neigungsbeiwerte (x): $i_d = 0,654$; $i_d = 0,696$; $i_d = 0,573$ Tiefenbeiwerte (x): $d_s = 1,580$; $d_s = 1,404$; $d_s = 1,000$ Geländeneigungsbeiwerte (x): $\lambda_d = 0,847$; $\lambda_d = 0,692$; $\lambda_d = 0,575$</p> |

Ergebnisse GGU: Beispiel 7; $\phi=22,5^\circ$; $c=15$ kN/m²; $\delta=10^\circ$; $\beta=10^\circ$; Breite 1,5 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m; Berechnung nach DIN 4017

| | |
|---|--|
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=1,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN Horizontalkraft $F_{h,k} = 176.33 / 0.00$ kN Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m Länge a = 10.000 m Breite b = 1.500 m</p> <p>Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0.000$ m Exzentrizität $e_y = 0.000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10.000 m Breite b' = 1.500 m</p> <p>Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0.000$ m Exzentrizität $e_y = 0.000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10.000 m Breite b' = 1.500 m</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$ $\sigma_{R,k} / \sigma_{G,c} = 349.7 / 349.74$ kN/m² $R_{v,k} = 5246.07$ kN $R_{c,d} = 5246.07$ kN $V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN $V_s = 1000.00$ kN μ (parallel zu x) = 0.191 Kohäsionsglied = 3535.18 kN (k) Breitenglied = 215.94 kN (k) Tiefenglied = 1494.96 kN (k) cal $\phi = 22.5^\circ$ cal c = 15.00 kN/m² cal $\gamma_s = 20.00$ kN/m³ cal $\sigma_0 = 20.00$ kN/m² cal $\beta = 10.00^\circ$</p> <p>Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_s = 17.45$; $N_d = 8.23$; $N_y = 4.49$ Formbeiwerte (x): $S_s = 1.071$; $S_d = 1.062$; $S_y = 0.940$ Neigungsbeiwerte (x): $i_s = 0.712$; $i_d = 0.747$; $i_y = 0.361$ Tiefenbeiwerte (x): $d_s = 1.267$; $d_d = 1.210$; $d_y = 1.000$ Geländeneigungsbeiwerte (x): $g_s = 0.932$; $g_d = 0.630$; $g_y = 0.630$</p> |
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=2,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN Horizontalkraft $F_{h,k} = 176.33 / 0.00$ kN Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m Länge a = 10.000 m Breite b = 1.500 m</p> <p>Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0.000$ m Exzentrizität $e_y = 0.000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10.000 m Breite b' = 1.500 m</p> <p>Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0.000$ m Exzentrizität $e_y = 0.000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10.000 m Breite b' = 1.500 m</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$ $\sigma_{R,k} / \sigma_{G,c} = 477.9 / 477.91$ kN/m² $R_{v,k} = 7168.65$ kN $R_{c,d} = 7168.65$ kN $V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN $V_s = 1000.00$ kN μ (parallel zu x) = 0.139 Kohäsionsglied = 3790.39 kN (k) Breitenglied = 210.08 kN (k) Tiefenglied = 3168.18 kN (k) cal $\phi = 22.5^\circ$ cal c = 15.00 kN/m² cal $\gamma_s = 20.00$ kN/m³ cal $\sigma_0 = 40.00$ kN/m² cal $\beta = 10.00^\circ$</p> <p>Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_s = 17.45$; $N_d = 8.23$; $N_y = 4.49$ Formbeiwerte (x): $S_s = 1.071$; $S_d = 1.062$; $S_y = 0.940$ Neigungsbeiwerte (x): $i_s = 0.706$; $i_d = 0.741$; $i_y = 0.351$ Tiefenbeiwerte (x): $d_s = 1.371$; $d_d = 1.293$; $d_y = 1.000$ Geländeneigungsbeiwerte (x): $g_s = 0.932$; $g_d = 0.630$; $g_y = 0.630$</p> |
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=3,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN Horizontalkraft $F_{h,k} = 176.33 / 0.00$ kN Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m Länge a = 10.000 m Breite b = 1.500 m</p> <p>Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0.000$ m Exzentrizität $e_y = 0.000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10.000 m Breite b' = 1.500 m</p> <p>Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0.000$ m Exzentrizität $e_y = 0.000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10.000 m Breite b' = 1.500 m</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$ $\sigma_{R,k} / \sigma_{G,c} = 607.4 / 607.37$ kN/m² $R_{v,k} = 9110.62$ kN $R_{c,d} = 9110.62$ kN $V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN $V_s = 1000.00$ kN μ (parallel zu x) = 0.110 Kohäsionsglied = 3966.61 kN (k) Breitenglied = 206.61 kN (k) Tiefenglied = 4937.40 kN (k) cal $\phi = 22.5^\circ$ cal c = 15.00 kN/m² cal $\gamma_s = 20.00$ kN/m³ cal $\sigma_0 = 60.00$ kN/m² cal $\beta = 10.00^\circ$</p> <p>Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_s = 17.45$; $N_d = 8.23$; $N_y = 4.49$ Formbeiwerte (x): $S_s = 1.071$; $S_d = 1.062$; $S_y = 0.940$ Neigungsbeiwerte (x): $i_s = 0.702$; $i_d = 0.738$; $i_y = 0.345$ Tiefenbeiwerte (x): $d_s = 1.443$; $d_d = 1.350$; $d_y = 1.000$ Geländeneigungsbeiwerte (x): $g_s = 0.932$; $g_d = 0.630$; $g_y = 0.630$</p> |
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=4,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN Horizontalkraft $F_{h,k} = 176.33 / 0.00$ kN Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m Länge a = 10.000 m Breite b = 1.500 m</p> <p>Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0.000$ m Exzentrizität $e_y = 0.000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10.000 m Breite b' = 1.500 m</p> <p>Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0.000$ m Exzentrizität $e_y = 0.000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10.000 m Breite b' = 1.500 m</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$ $\sigma_{R,k} / \sigma_{G,c} = 733.0 / 733.01$ kN/m² $R_{v,k} = 10995.10$ kN $R_{c,d} = 10995.10$ kN $V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN $V_s = 1000.00$ kN μ (parallel zu x) = 0.091 Kohäsionsglied = 4066.84 kN (k) Breitenglied = 204.38 kN (k) Tiefenglied = 6723.88 kN (k) cal $\phi = 22.5^\circ$ cal c = 15.00 kN/m² cal $\gamma_s = 20.00$ kN/m³ cal $\sigma_0 = 80.00$ kN/m² cal $\beta = 10.00^\circ$</p> <p>Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_s = 17.45$; $N_d = 8.23$; $N_y = 4.49$ Formbeiwerte (x): $S_s = 1.071$; $S_d = 1.062$; $S_y = 0.940$ Neigungsbeiwerte (x): $i_s = 0.699$; $i_d = 0.736$; $i_y = 0.341$ Tiefenbeiwerte (x): $d_s = 1.485$; $d_d = 1.383$; $d_y = 1.000$ Geländeneigungsbeiwerte (x): $g_s = 0.932$; $g_d = 0.630$; $g_y = 0.630$</p> |
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: d=5,00m</p> <p>Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,k} = 1000.00 / 0.00$ kN Horizontalkraft $F_{h,k} = 176.33 / 0.00$ kN Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m Länge a = 10.000 m Breite b = 1.500 m</p> <p>Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0.000$ m Exzentrizität $e_y = 0.000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10.000 m Breite b' = 1.500 m</p> <p>Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0.000$ m Exzentrizität $e_y = 0.000$ m Resultierende im 1. Kern Länge a' = 10.000 m Breite b' = 1.500 m</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.00$ $\sigma_{R,k} / \sigma_{G,c} = 856.5 / 856.52$ kN/m² $R_{v,k} = 12847.85$ kN $R_{c,d} = 12847.85$ kN $V_d = 1.00 \cdot 1000.00 + 1.00 \cdot 0.00$ kN $V_s = 1000.00$ kN μ (parallel zu x) = 0.078 Kohäsionsglied = 4129.72 kN (k) Breitenglied = 202.82 kN (k) Tiefenglied = 8515.32 kN (k) cal $\phi = 22.5^\circ$ cal c = 15.00 kN/m² cal $\gamma_s = 20.00$ kN/m³ cal $\sigma_0 = 100.00$ kN/m² cal $\beta = 10.00^\circ$</p> <p>Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_s = 17.45$; $N_d = 8.23$; $N_y = 4.49$ Formbeiwerte (x): $S_s = 1.071$; $S_d = 1.062$; $S_y = 0.940$ Neigungsbeiwerte (x): $i_s = 0.697$; $i_d = 0.734$; $i_y = 0.339$ Tiefenbeiwerte (x): $d_s = 1.512$; $d_d = 1.404$; $d_y = 1.000$ Geländeneigungsbeiwerte (x): $g_s = 0.932$; $g_d = 0.630$; $g_y = 0.630$</p> |

Ergebnisse GGU: Beispiel 7; $\phi=22.5^\circ$; $c=15$ kN/m²; $\delta=10^\circ$; $\beta=10^\circ$; Breite 1,0 m; Einbindetiefe von 1,5 m bis 5,0 m; Berechnung nach Brinch Hansen

| Fundamentabmessungen (Allgemein) | | | |
|----------------------------------|------------------|---------------------|----------------------|
| l [m] | b [m] | $e_{y,rel}$ | t [m] |
| 10,00 | 2,00 | 0,00 | 1,00 |
| Bodenparameter (Allgemein) | | | |
| $\phi_{sk} [^\circ]$ | $c_s [kN/m^2]$ | $c_{sk} [kN/m^2]$ | $\gamma_v' [kN/m^3]$ |
| 22,50 | 15,00 | 0,00 | 20,00 |
| Geometrieangaben (Allgemein) | | | |
| $\alpha [^\circ]$ | $\beta [^\circ]$ | $\delta_s [^\circ]$ | $\kappa [^\circ]$ |
| 0,00 | 10,00 | 10,00 | 0,00 |
| | | | S.F. |
| | | | 1,40 |

| Fundamentabmessungen (Allgemein) | | | |
|----------------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Δl [m] | Δb [m] | $\Delta e_{y,rel}$ | Δt [m] |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | 1,00 |
| Bodenparameter (Allgemein) | | | |
| $\Delta \phi_{sk} [^\circ]$ | $\Delta c_s [kN/m^2]$ | $\Delta c_{sk} [kN/m^2]$ | $\Delta \gamma_v' [kN/m^3]$ |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Geometrieangaben (Allgemein) | | | |
| $\Delta \alpha [^\circ]$ | $\Delta \beta [^\circ]$ | $\Delta \delta_s [^\circ]$ | $\Delta \kappa [^\circ]$ |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| | |
|-----------------|---------|
| Tiefenbewertung | DIN4017 |
| Ja | GGU |

| | |
|-----------------|--------|
| Tiefenbewertung | Hansen |
| Ja | GGU |

| | |
|--------------|----------|
| Fundamentart | Rechteck |
|--------------|----------|

| Ergebnisse (TB) | | | |
|-----------------|------|-------|---------------------------------------|
| t | b | l | ÖNORM DIN HANSEN |
| 1,00 | | 5,00 | 5,64 |
| 2,00 | | 6,55 | 7,36 |
| 3,00 | 2,00 | 8,11 | 9,08 |
| 4,00 | | 9,67 | 10,80 |
| 5,00 | | 11,23 | 12,51 |
| | | | 14,36 |

| Ergebnisse (TB) | | | |
|-----------------|--------|--|--|
| DIN | HANSEN | | |
| 6,47 | 7,94 | | |
| 9,56 | 11,45 | | |
| 11,63 | 13,66 | | |
| 14,31 | 16,51 | | |
| 16,98 | 19,54 | | |

| Grundfall | Lastneigung | | | | Geländeneigung | | | | Sohlneigung | | | | Form | | | | Tiefe | | | | Ergebnis | | |
|-----------|-------------|-----------|-----------|-----------|----------------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|-------------------|------|
| | $N_{k,o}$ | $N_{k,o}$ | $N_{k,o}$ | $N_{k,o}$ | g_v | g_s | g_c | g_e | l_v | l_s | l_c | l_e | s_v | s_s | s_c | s_e | d_v | d_s | d_c | d_e | $Q_{k,1}$ [kN] | $Q_{k,2(B)}$ [kN] | |
| [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2,99 | 8,23 | 17,45 | 17,45 | 0,50 | 0,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Ergebnisse Einzelfundament: $d=1,00\text{m}$
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 1000,00 / 0,00\text{ kN}$
 Horizontalkraft $F_{h,k} = 176,33 / 0,00\text{ kN}$
 Horizontalkraft $F_{h,k} = 0,00 / 0,00\text{ kN}$
 Moment $M_{v,k} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$
 Moment $M_{v,k} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$
 Länge $a = 10,000\text{ m}$
 Breite $b = 2,000\text{ m}$
 Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$
 Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10,000\text{ m}$
 Breite $b' = 2,000\text{ m}$
 Unter Gesamlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$
 Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10,000\text{ m}$
 Breite $b' = 2,000\text{ m}$

Grundbruch:
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$
 $\sigma_{R,k} / \sigma_{d,c} = 337,0 / 337,05\text{ kN/m}^2$
 $R_{s,k} = 6740,93\text{ kN}$
 $R_{s,o} = 6740,93\text{ kN}$
 $V_d = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00\text{ kN}$
 $V_d = 1000,00\text{ kN}$
 μ (parallel zu x) = 0,148
 Kohäsionsglied = 3734,03 kN (k)
 Breitenglied = 747,03 kN (k)
 Tiefenglied = 2259,88 kN (k)
 cal $\varphi = 22,5^\circ$
 cal c = 15,00 kN/m²
 cal $\gamma_s = 20,00\text{ kN/m}^3$
 cal $\sigma_0 = 20,00\text{ kN/m}^2$
 cal $\beta = 10,00^\circ$
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{s0} = 17,45$; $N_{s0} = 8,23$; $N_{s0} = 2,99$
 Formbeiwerte (x):
 $v_0 = 1,087$; $v_0 = 1,077$; $v_0 = 0,940$
 Neigungsbeiwerte (x):
 $i_0 = 0,659$; $i_0 = 0,701$; $i_0 = 0,577$
 Tiefenbeiwerte (x):
 $d_0 = 1,175$; $d_0 = 1,316$; $d_0 = 1,000$
 Geländeneigungsbeiwerte (x):
 $\lambda_0 = 0,847$; $\lambda_0 = 0,692$; $\lambda_0 = 0,575$

Ergebnisse Einzelfundament: $d=2,00\text{m}$
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 1000,00 / 0,00\text{ kN}$
 Horizontalkraft $F_{h,k} = 176,33 / 0,00\text{ kN}$
 Horizontalkraft $F_{h,k} = 0,00 / 0,00\text{ kN}$
 Moment $M_{v,k} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$
 Moment $M_{v,k} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$
 Länge $a = 10,000\text{ m}$
 Breite $b = 2,000\text{ m}$
 Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$
 Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10,000\text{ m}$
 Breite $b' = 2,000\text{ m}$
 Unter Gesamlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$
 Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10,000\text{ m}$
 Breite $b' = 2,000\text{ m}$

Grundbruch:
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$
 $\sigma_{R,k} / \sigma_{d,c} = 477,8 / 477,85\text{ kN/m}^2$
 $R_{s,k} = 9556,94\text{ kN}$
 $R_{s,o} = 9556,94\text{ kN}$
 $V_d = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00\text{ kN}$
 $V_d = 1000,00\text{ kN}$
 μ (parallel zu x) = 0,105
 Kohäsionsglied = 4290,16 kN (k)
 Breitenglied = 747,03 kN (k)
 Tiefenglied = 4519,75 kN (k)
 cal $\varphi = 22,5^\circ$
 cal c = 15,00 kN/m²
 cal $\gamma_s = 20,00\text{ kN/m}^3$
 cal $\sigma_0 = 40,00\text{ kN/m}^2$
 cal $\beta = 10,00^\circ$
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{s0} = 17,45$; $N_{s0} = 8,23$; $N_{s0} = 2,99$
 Formbeiwerte (x):
 $v_0 = 1,087$; $v_0 = 1,077$; $v_0 = 0,940$
 Neigungsbeiwerte (x):
 $i_0 = 0,659$; $i_0 = 0,701$; $i_0 = 0,577$
 Tiefenbeiwerte (x):
 $d_0 = 1,350$; $d_0 = 1,316$; $d_0 = 1,000$
 Geländeneigungsbeiwerte (x):
 $\lambda_0 = 0,847$; $\lambda_0 = 0,692$; $\lambda_0 = 0,575$

Ergebnisse Einzelfundament: $d=3,00\text{m}$
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 1000,00 / 0,00\text{ kN}$
 Horizontalkraft $F_{h,k} = 176,33 / 0,00\text{ kN}$
 Horizontalkraft $F_{h,k} = 0,00 / 0,00\text{ kN}$
 Moment $M_{v,k} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$
 Moment $M_{v,k} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$
 Länge $a = 10,000\text{ m}$
 Breite $b = 2,000\text{ m}$
 Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$
 Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10,000\text{ m}$
 Breite $b' = 2,000\text{ m}$
 Unter Gesamlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$
 Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10,000\text{ m}$
 Breite $b' = 2,000\text{ m}$

Grundbruch:
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$
 $\sigma_{R,k} / \sigma_{d,c} = 575,3 / 575,33\text{ kN/m}^2$
 $R_{s,k} = 11506,57\text{ kN}$
 $R_{s,o} = 11506,57\text{ kN}$
 $V_d = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00\text{ kN}$
 $V_d = 1000,00\text{ kN}$
 μ (parallel zu x) = 0,087
 Kohäsionsglied = 4007,91 kN (k)
 Breitenglied = 747,03 kN (k)
 Tiefenglied = 6751,64 kN (k)
 cal $\varphi = 22,5^\circ$
 cal c = 15,00 kN/m²
 cal $\gamma_s = 20,00\text{ kN/m}^3$
 cal $\sigma_0 = 60,00\text{ kN/m}^2$
 cal $\beta = 10,00^\circ$
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{s0} = 17,45$; $N_{s0} = 8,23$; $N_{s0} = 2,99$
 Formbeiwerte (x):
 $v_0 = 1,087$; $v_0 = 1,077$; $v_0 = 0,940$
 Neigungsbeiwerte (x):
 $i_0 = 0,659$; $i_0 = 0,701$; $i_0 = 0,577$
 Tiefenbeiwerte (x):
 $d_0 = 1,261$; $d_0 = 1,310$; $d_0 = 1,000$
 Geländeneigungsbeiwerte (x):
 $\lambda_0 = 0,847$; $\lambda_0 = 0,692$; $\lambda_0 = 0,575$

Ergebnisse Einzelfundament: $d=4,00\text{m}$
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 1000,00 / 0,00\text{ kN}$
 Horizontalkraft $F_{h,k} = 176,33 / 0,00\text{ kN}$
 Horizontalkraft $F_{h,k} = 0,00 / 0,00\text{ kN}$
 Moment $M_{v,k} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$
 Moment $M_{v,k} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$
 Länge $a = 10,000\text{ m}$
 Breite $b = 2,000\text{ m}$
 Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$
 Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10,000\text{ m}$
 Breite $b' = 2,000\text{ m}$
 Unter Gesamlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$
 Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10,000\text{ m}$
 Breite $b' = 2,000\text{ m}$

Grundbruch:
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$
 $\sigma_{R,k} / \sigma_{d,c} = 715,2 / 715,18\text{ kN/m}^2$
 $R_{s,k} = 14303,51\text{ kN}$
 $R_{s,o} = 14303,51\text{ kN}$
 $V_d = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00\text{ kN}$
 $V_d = 1000,00\text{ kN}$
 μ (parallel zu x) = 0,070
 Kohäsionsglied = 4284,57 kN (k)
 Breitenglied = 747,03 kN (k)
 Tiefenglied = 9271,91 kN (k)
 cal $\varphi = 22,5^\circ$
 cal c = 15,00 kN/m²
 cal $\gamma_s = 20,00\text{ kN/m}^3$
 cal $\sigma_0 = 80,00\text{ kN/m}^2$
 cal $\beta = 10,00^\circ$
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{s0} = 17,45$; $N_{s0} = 8,23$; $N_{s0} = 2,99$
 Formbeiwerte (x):
 $v_0 = 1,087$; $v_0 = 1,077$; $v_0 = 0,940$
 Neigungsbeiwerte (x):
 $i_0 = 0,659$; $i_0 = 0,701$; $i_0 = 0,577$
 Tiefenbeiwerte (x):
 $d_0 = 1,348$; $d_0 = 1,350$; $d_0 = 1,000$
 Geländeneigungsbeiwerte (x):
 $\lambda_0 = 0,847$; $\lambda_0 = 0,692$; $\lambda_0 = 0,575$

Ergebnisse Einzelfundament: $d=5,00\text{m}$
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 1000,00 / 0,00\text{ kN}$
 Horizontalkraft $F_{h,k} = 176,33 / 0,00\text{ kN}$
 Horizontalkraft $F_{h,k} = 0,00 / 0,00\text{ kN}$
 Moment $M_{v,k} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$
 Moment $M_{v,k} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$
 Länge $a = 10,000\text{ m}$
 Breite $b = 2,000\text{ m}$
 Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$
 Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10,000\text{ m}$
 Breite $b' = 2,000\text{ m}$
 Unter Gesamlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$
 Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10,000\text{ m}$
 Breite $b' = 2,000\text{ m}$

Grundbruch:
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$
 $\sigma_{R,k} / \sigma_{d,c} = 856,2 / 856,18\text{ kN/m}^2$
 $R_{s,k} = 17123,57\text{ kN}$
 $R_{s,o} = 17123,57\text{ kN}$
 $V_d = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00\text{ kN}$
 $V_d = 1000,00\text{ kN}$
 μ (parallel zu x) = 0,058
 Kohäsionsglied = 4561,24 kN (k)
 Breitenglied = 747,03 kN (k)
 Tiefenglied = 11815,30 kN (k)
 cal $\varphi = 22,5^\circ$
 cal c = 15,00 kN/m²
 cal $\gamma_s = 20,00\text{ kN/m}^3$
 cal $\sigma_0 = 100,00\text{ kN/m}^2$
 cal $\beta = 10,00^\circ$
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{s0} = 17,45$; $N_{s0} = 8,23$; $N_{s0} = 2,99$
 Formbeiwerte (x):
 $v_0 = 1,087$; $v_0 = 1,077$; $v_0 = 0,940$
 Neigungsbeiwerte (x):
 $i_0 = 0,659$; $i_0 = 0,701$; $i_0 = 0,577$
 Tiefenbeiwerte (x):
 $d_0 = 1,436$; $d_0 = 1,376$; $d_0 = 1,000$
 Geländeneigungsbeiwerte (x):
 $\lambda_0 = 0,847$; $\lambda_0 = 0,692$; $\lambda_0 = 0,575$

Ergebnisse GGU: Beispiel 7; $\varphi=22,5^\circ$; $c=15\text{ kN/m}^2$; $\delta=10^\circ$; $\beta=10^\circ$; Breite 2,0 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m; Berechnung nach DIN 4017

| | |
|---|--|
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: $d=1,00\text{m}$ Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,k} = 1000,00 / 0,00\text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,k} = 176,33 / 0,00\text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00\text{ kN}$ Moment $M_{x,k} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$ Moment $M_{y,k} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$ Länge $a = 10,000\text{ m}$ Breite $b = 2,000\text{ m}$ Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000\text{ m}$ Breite $b' = 2,000\text{ m}$ Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000\text{ m}$ Breite $b' = 2,000\text{ m}$</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,z} = 337,0 / 337,05\text{ kN/m}^2$ $R_{s,x} = 6740,93\text{ kN}$ $R_{s,y} = 6740,93\text{ kN}$ $V_d = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00\text{ kN}$ $V_d = 1000,00\text{ kN}$ μ (parallel zu x) = 0,148 Kohäsionsglied = 3734,03 kN (k) Breitenglied = 747,03 kN (k) Tiefenglied = 2259,88 kN (k) cal $\phi = 22,5^\circ$ cal c = 15,00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20,00\text{ kN/m}^3$ cal $\sigma_0 = 20,00\text{ kN/m}^2$ cal $\beta = 10,00^\circ$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{d,0} = 17,45$; $N_{d,0} = 8,23$; $N_{d,0} = 2,99$ Formbeiwerte (x): $v_d = 1,087$; $v_d = 1,077$; $v_d = 0,940$ Neigungsbeiwerte (x): $i_b = 0,659$; $i_b = 0,701$; $i_b = 0,577$ Tiefenbeiwerte (x): $d_s = 1,175$; $d_s = 1,316$; $d_s = 1,000$ Geländeneigungsbeiwerte (x): $\lambda_g = 0,847$; $\lambda_g = 0,692$; $\lambda_g = 0,575$</p> |
|---|--|

| | |
|---|--|
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: $d=2,00\text{m}$ Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,k} = 1000,00 / 0,00\text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,k} = 176,33 / 0,00\text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00\text{ kN}$ Moment $M_{x,k} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$ Moment $M_{y,k} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$ Länge $a = 10,000\text{ m}$ Breite $b = 2,000\text{ m}$ Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000\text{ m}$ Breite $b' = 2,000\text{ m}$ Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000\text{ m}$ Breite $b' = 2,000\text{ m}$</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,z} = 477,8 / 477,85\text{ kN/m}^2$ $R_{s,x} = 9556,94\text{ kN}$ $R_{s,y} = 9556,94\text{ kN}$ $V_d = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00\text{ kN}$ $V_d = 1000,00\text{ kN}$ μ (parallel zu x) = 0,105 Kohäsionsglied = 4290,16 kN (k) Breitenglied = 747,03 kN (k) Tiefenglied = 4519,75 kN (k) cal $\phi = 22,5^\circ$ cal c = 15,00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20,00\text{ kN/m}^3$ cal $\sigma_0 = 40,00\text{ kN/m}^2$ cal $\beta = 10,00^\circ$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{d,0} = 17,45$; $N_{d,0} = 8,23$; $N_{d,0} = 2,99$ Formbeiwerte (x): $v_d = 1,087$; $v_d = 1,077$; $v_d = 0,940$ Neigungsbeiwerte (x): $i_b = 0,659$; $i_b = 0,701$; $i_b = 0,577$ Tiefenbeiwerte (x): $d_s = 1,350$; $d_s = 1,316$; $d_s = 1,000$ Geländeneigungsbeiwerte (x): $\lambda_g = 0,847$; $\lambda_g = 0,692$; $\lambda_g = 0,575$</p> |
|---|--|

| | |
|---|--|
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: $d=3,00\text{m}$ Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,k} = 1000,00 / 0,00\text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,k} = 176,33 / 0,00\text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00\text{ kN}$ Moment $M_{x,k} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$ Moment $M_{y,k} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$ Länge $a = 10,000\text{ m}$ Breite $b = 2,000\text{ m}$ Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000\text{ m}$ Breite $b' = 2,000\text{ m}$ Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000\text{ m}$ Breite $b' = 2,000\text{ m}$</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,z} = 575,3 / 575,33\text{ kN/m}^2$ $R_{s,x} = 11506,57\text{ kN}$ $R_{s,y} = 11506,57\text{ kN}$ $V_d = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00\text{ kN}$ $V_d = 1000,00\text{ kN}$ μ (parallel zu x) = 0,087 Kohäsionsglied = 4007,91 kN (k) Breitenglied = 747,03 kN (k) Tiefenglied = 6751,64 kN (k) cal $\phi = 22,5^\circ$ cal c = 15,00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20,00\text{ kN/m}^3$ cal $\sigma_0 = 60,00\text{ kN/m}^2$ cal $\beta = 10,00^\circ$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{d,0} = 17,45$; $N_{d,0} = 8,23$; $N_{d,0} = 2,99$ Formbeiwerte (x): $v_d = 1,087$; $v_d = 1,077$; $v_d = 0,940$ Neigungsbeiwerte (x): $i_b = 0,659$; $i_b = 0,701$; $i_b = 0,577$ Tiefenbeiwerte (x): $d_s = 1,261$; $d_s = 1,310$; $d_s = 1,000$ Geländeneigungsbeiwerte (x): $\lambda_g = 0,847$; $\lambda_g = 0,692$; $\lambda_g = 0,575$</p> |
|---|--|

| | |
|---|--|
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: $d=4,00\text{m}$ Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,k} = 1000,00 / 0,00\text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,k} = 176,33 / 0,00\text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00\text{ kN}$ Moment $M_{x,k} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$ Moment $M_{y,k} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$ Länge $a = 10,000\text{ m}$ Breite $b = 2,000\text{ m}$ Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000\text{ m}$ Breite $b' = 2,000\text{ m}$ Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000\text{ m}$ Breite $b' = 2,000\text{ m}$</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,z} = 715,2 / 715,18\text{ kN/m}^2$ $R_{s,x} = 14303,51\text{ kN}$ $R_{s,y} = 14303,51\text{ kN}$ $V_d = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00\text{ kN}$ $V_d = 1000,00\text{ kN}$ μ (parallel zu x) = 0,070 Kohäsionsglied = 4284,57 kN (k) Breitenglied = 747,03 kN (k) Tiefenglied = 9271,91 kN (k) cal $\phi = 22,5^\circ$ cal c = 15,00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20,00\text{ kN/m}^3$ cal $\sigma_0 = 80,00\text{ kN/m}^2$ cal $\beta = 10,00^\circ$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{d,0} = 17,45$; $N_{d,0} = 8,23$; $N_{d,0} = 2,99$ Formbeiwerte (x): $v_d = 1,087$; $v_d = 1,077$; $v_d = 0,940$ Neigungsbeiwerte (x): $i_b = 0,659$; $i_b = 0,701$; $i_b = 0,577$ Tiefenbeiwerte (x): $d_s = 1,348$; $d_s = 1,350$; $d_s = 1,000$ Geländeneigungsbeiwerte (x): $\lambda_g = 0,847$; $\lambda_g = 0,692$; $\lambda_g = 0,575$</p> |
|---|--|

| | |
|---|--|
| <p>Ergebnisse Einzelfundament: $d=5,00\text{m}$ Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,k} = 1000,00 / 0,00\text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,k} = 176,33 / 0,00\text{ kN}$ Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0,00 / 0,00\text{ kN}$ Moment $M_{x,k} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$ Moment $M_{y,k} = 0,00 / 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$ Länge $a = 10,000\text{ m}$ Breite $b = 2,000\text{ m}$ Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000\text{ m}$ Breite $b' = 2,000\text{ m}$ Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0,000\text{ m}$ Exzentrizität $e_y = 0,000\text{ m}$ Resultierende im 1. Kern Länge $a' = 10,000\text{ m}$ Breite $b' = 2,000\text{ m}$</p> | <p>Grundbruch: Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1,00$ $\sigma_{R,x} / \sigma_{R,z} = 856,2 / 856,18\text{ kN/m}^2$ $R_{s,x} = 17123,57\text{ kN}$ $R_{s,y} = 17123,57\text{ kN}$ $V_d = 1,00 \cdot 1000,00 + 1,00 \cdot 0,00\text{ kN}$ $V_d = 1000,00\text{ kN}$ μ (parallel zu x) = 0,058 Kohäsionsglied = 4561,24 kN (k) Breitenglied = 747,03 kN (k) Tiefenglied = 11815,30 kN (k) cal $\phi = 22,5^\circ$ cal c = 15,00 kN/m² cal $\gamma_2 = 20,00\text{ kN/m}^3$ cal $\sigma_0 = 100,00\text{ kN/m}^2$ cal $\beta = 10,00^\circ$ Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{d,0} = 17,45$; $N_{d,0} = 8,23$; $N_{d,0} = 2,99$ Formbeiwerte (x): $v_d = 1,087$; $v_d = 1,077$; $v_d = 0,940$ Neigungsbeiwerte (x): $i_b = 0,659$; $i_b = 0,701$; $i_b = 0,577$ Tiefenbeiwerte (x): $d_s = 1,435$; $d_s = 1,376$; $d_s = 1,000$ Geländeneigungsbeiwerte (x): $\lambda_g = 0,847$; $\lambda_g = 0,692$; $\lambda_g = 0,575$</p> |
|---|--|

Ergebnisse GGU: Beispiel 7; $\phi=22,5^\circ$; $c=15\text{ kN/m}^2$; $\delta=10^\circ$; $\beta=10^\circ$; Breite 2,0 m; Einbindetiefe von 1,0 m bis 5,0 m; Berechnung nach Brinch Hansen