

 BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL	Tabellensammlung Geotechnik	Lehrstuhl Geotechnik Prof. Dr.-Ing. M. Herten	
--	--	--	--

Tabellensammlung Geotechnik

BBING 1.3.1 „Bodenmechanik“

BBING 3.4.2 „Geotechnik-Grundlagen“

BBING-2019 3.2 „Grundlagen der Geotechnik“

Hinweise zur Verwendung in den Klausuren:

Diese Tabellensammlung ist als Hilfsmittel in unbeschriebener Form (ohne Notizen, Markierungen und Anmerkungen) für die Klausuren in den oben genannten Modulen zugelassen.

Diese Tabellensammlung ist in ausgedruckter Form mitzubringen.

Prof. Dr.-Ing. M. Herten

Stand: 29.03.2023

 BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL	Tabellensammlung Geotechnik	Lehrstuhl Geotechnik Prof. Dr.-Ing. M. Herten	1
--	--	--	---

Inhaltsverzeichnis

DIN EN 1990:2010-12: Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung +.....	
DIN EN 1990/NA:2010-12: Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter	3
NDP zu A.1.2.2 Kombinationsbeiwerte ψ	3
DIN 1054:2021-04: Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1	4
A 2.4.7.6.1 Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkungen und Beanspruchungen	4
A 6.10 Vereinfachter Nachweis in Regelfällen	6
7.6 Axial beanspruchte Pfähle	15
DIN 4017:2006-03: Baugrund – Berechnung des Grundbruchwiderstands von	
Flachgründungen	16
7.2 Ermittlung des Grundbruchwiderstands	16
DIN 4085:2017-08: Baugrund – Berechnung des Erddrucks	18
7 Passiver Erddruck (Erdrwiderstand)	18
Anhang A Wandreibungswinkel	18
Anhang B Erddruckansatz in Abhängigkeit von der Nachgiebigkeit der Stützkonstruktion bzw. der Stützung	19
Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ – EAB (6. Auflage)	20
2.8 Nutzlasten aus Baggern und Hebezeugen (EB 57)	20
5.2 Lastfiguren für gestützte Trägerbohlwände (EB 69)	20
6.2 Lastfiguren für gestützte Spundwände und Ort betonwände (EB 70)	21
A1: Lagerungsdichte nichtbindiger Böden	21
A9: Materialkennwerte und Teilsicherheitsbeiwerte für Bauteile aus Holz	22
A10: Erfahrungswerte für Mantelreibung und Spitzendruck von Spundwänden und Bohlträgern	22
Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“ – EA-Pfähle (2. Auflage)	23
5.4.4.2 Erfahrungswerte von Pfahlsplitzendruck und Pfahlmantelreibung von Fertigrammpfählen	23
5.4.6.2 Erfahrungswerte von Pfahlsplitzendruck und Pfahlmantelreibung von Bohrpfählen	23
5.4.6.3 Erfahrungswerte von Pfahlsplitzendruck und Pfahlmantelreibung bei Fels und felsähnlichen Böden	24
5.4.9.4 Erfahrungswerte der Pfahlmantelreibung von verpressten Mikropfählen	24
Jahresbericht 2014 des Arbeitskreises „Pfähle“ der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik	
(DGGT)	25
5.4.4.2 Erfahrungswerte von Pfahlsplitzendruck und Pfahlmantelreibung von Fertigrammpfählen aus Stahlbeton, Spannbeton und geschlossenen Stahlrohrpfählen	25
5.4.4.3 Erfahrungswerte zum Pfahltragverhalten von offenen Stahlrohren, Hohlkästen, Stahlträgerprofilen und doppelten Stahlträgerprofilen	25

 BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL	Tabellensammlung Geotechnik	Lehrstuhl Geotechnik Prof. Dr.-Ing. M. Herten	2
--	--	--	---

Spannungs- und Setzungsberechnung	27
Spannungseinflusszahlen i unter dem Eckpunkt einer schlaffen Rechtecklast	27
Spannungseinflusszahlen i unter dem „kennzeichnenden Punkt“ einer Rechtecklast	28
Spannungseinflusszahlen i unter einer Kreislast	29
Spannungseinflusszahlen i unter dem Eckpunkt einer dreieckförmigen Rechtecklast	30
Setzungsbeiwerte f unter dem Eckpunkt einer schlaffen Rechtecklast	31
Setzungsbeiwerte f unter dem „kennzeichnenden Punkt“ einer Rechtecklast	32
 Tafeln für Erddruck- und Erdwiderstandsbeiwerte für ebene Gleitflächen nach Coulomb ...	 33
Vorzeichenregeln für α , β , δ bei Anwendung der Tabellen (DIN 4085)	33
Tafeln für die Erddruckbeiwerte zum aktiven Erddruck (ebene Gleitflächen nach COULOMB)	33
Tafeln für die Erdwiderstandsbeiwerte bei ebenen Gleitflächen nach COULOMB	39
Tafeln für die Erdwiderstandsbeiwerte bei gekrümmten Gleitflächen nach CAQUOT / KERISEL	45
Tafeln für die Erdwiderstandsbeiwerte nach dem Gleitschema von STRECK	52
Räumliche Erdwiderstandsbeiwerte nach WEIßENBACH	53
 Spundwandprofile	 54
U-Profil: PU® Reihe	54
Z-Profil: AZ®-700 und AZ®-770 Reihe	55
 Stahlbauprofile	 56
Profilreihen HEA & HEB nach DIN EN 10 365	56

DIN EN 1990:2010-12: Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung + DIN EN 1990/NA:2010-12: Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter

NDP zu A.1.2.2 Kombinationsbeiwerte ψ

Tabelle NA.A.1.1 — Zahlenwerte für Kombinationsbeiwerte im Hochbau

Einwirkung	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Nutzlasten im Hochbau (Kategorien siehe EN 1991-1-1) ^a			
— Kategorie A: Wohn- und Aufenthaltsräume	0,7	0,5	0,3
— Kategorie B: Büros	0,7	0,5	0,3
— Kategorie C: Versammlungsräume	0,7	0,7	0,6
— Kategorie D: Verkaufsräume	0,7	0,7	0,6
— Kategorie E: Lagerräume	1,0	0,9	0,8
— Kategorie F: Verkehrsflächen, Fahrzeuglast ≤ 30 kN	0,7	0,7	0,6
— Kategorie G: Verkehrsflächen, $30 \text{ kN} \leq \text{Fahrzeuglast} \leq 160 \text{ kN}$	0,7	0,5	0,3
— Kategorie H: Dächer	0	0	0
Schnee- und Eislasten, siehe DIN EN 1991-1-3			
— Orte bis zu NN + 1 000 m	0,5	0,2	0
— Orte über NN + 1 000 m	0,7	0,5	0,2
Windlasten, siehe DIN EN 1991-1-4	0,6	0,2	0
Temperatureinwirkungen (nicht Brand), siehe DIN EN 1991-1-5	0,6	0,5	0
Baugrundsetzungen, siehe DIN EN 1997	1,0	1,0	1,0
Sonstige Einwirkungen ^{b,c}	0,8	0,7	0,5
^a Abminderungsbeiwerte für Nutzlasten in mehrgeschossigen Hochbauten siehe DIN EN 1991-1-1. ^b Flüssigkeitsdruck ist im allgemeinen als eine veränderliche Einwirkung zu behandeln, für die die ψ -Beiwerte standortbedingt festzulegen sind. Flüssigkeitsdruck, dessen Größe durch geometrische Verhältnisse begrenzt ist, darf als eine ständige Einwirkung behandelt werden, wobei alle ψ -Beiwerte gleich 1,0 zu setzen sind. ^c ψ -Beiwerte für Maschinenlasten sind betriebsbedingt festzulegen.			

DIN 1054:2021-04: Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1

A 2.4.7.6.1 Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkungen und Beanspruchungen

Tabelle A 2.1 — Teilsicherheitsbeiwerte γ_F^1 bzw. γ_E^2 für Einwirkungen und Beanspruchungen

Einwirkung bzw. Beanspruchung	Formelzeichen	Bemessungssituation		
		BS-P	BS-T	BS-A/BS-E
HYD und UPL: Grenzzustand des Versagens durch hydraulischen Grundbruch und Aufschwimmen				
Destabilisierende ständige Einwirkungen ^a	$\gamma_{G,dst}$	1,05	1,05	1,00
Stabilisierende ständige Einwirkungen	$\gamma_{G,stb}$	0,95	0,95	0,95
Destabilisierende veränderliche Einwirkungen	$\gamma_{Q,dst}$	1,50	1,30	1,00
Stabilisierende veränderliche Einwirkungen	$\gamma_{Q,stb}$	0	0	0
Strömungskraft bei günstigem Untergrund	γ_H	1,45	1,45	1,25
Strömungskraft bei ungünstigem Untergrund	γ_H	1,90	1,90	1,45
EQU: Grenzzustand des Verlusts der Lagesicherheit				
Ungünstige ständige Einwirkungen	$\gamma_{G,dst}$	1,10	1,05	1,00
Günstige ständige Einwirkungen	$\gamma_{G,stb}$	0,90	0,90	0,95
Ungünstige veränderliche Einwirkungen	γ_Q	1,50	1,25	1,00
STR und GEO-2: Grenzzustand des Versagens von Bauwerken, Bauteilen und Baugrund				
Beanspruchungen aus ständigen Einwirkungen allgemein ^a	γ_G	1,35	1,20	1,10
Beanspruchungen aus günstigen ständigen Einwirkungen ^b	$\gamma_{G,inf}$	1,00	1,00	1,00
Beanspruchungen aus ständigen Einwirkungen aus Erdruchedruck	$\gamma_{G,E0}$	1,20	1,10	1,00
Beanspruchungen aus ungünstigen veränderlichen Einwirkungen	γ_Q	1,50	1,30	1,10
Beanspruchungen aus günstigen veränderlichen Einwirkungen	γ_Q	0	0	0
GEO-3: Grenzzustand des Versagens durch Verlust der Gesamtstandsicherheit				
Ständige Einwirkungen ^a	γ_G	1,00	1,00	1,00
Ungünstige veränderliche Einwirkungen	γ_Q	1,30	1,20	1,00
SLS: Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit				
$\gamma_G = 1,00$ für ständige Einwirkungen bzw. Beanspruchungen				
$\gamma_Q = 1,00$ für veränderliche Einwirkungen bzw. Beanspruchungen				
^a einschließlich ständigem und veränderlichem Wasserdruck.				
^b nur im Sonderfall nach 7.6.3.1 A (2).				

Tabelle A 2.2 — Teilsicherheitsbeiwerte γ_M^3 für geotechnische Kenngrößen

Bodenkenngröße	Formelzeichen	Bemessungssituation		
		BS-P	BS-T	BS-A/BS-E
HYD und UPL: Grenzzustand des Versagens durch hydraulischen Grundbruch und Aufschwimmen				
Reibungsbeiwert $\tan \varphi'$ des dränierten Bodens und Reibungsbeiwert $\tan \varphi_u$ des undränierten Bodens	$\gamma_{\varphi'}, \gamma_{\varphi_u}$	1,00	1,00	1,00
Kohäsion c' des dränierten Bodens und Scherfestigkeit c_u des undränierten Bodens	$\gamma_{c'}, \gamma_{c_u}$	1,00	1,00	1,00
GEO-2: Grenzzustand des Versagens von Bauwerken, Bauteilen und Baugrund				
Reibungsbeiwert $\tan \varphi'$ des dränierten Bodens und Reibungsbeiwert $\tan \varphi_u$ des undränierten Bodens	$\gamma_{\varphi'}, \gamma_{\varphi_u}$	1,00	1,00	1,00
Kohäsion c' des dränierten Bodens und Scherfestigkeit c_u des undränierten Bodens	$\gamma_{c'}, \gamma_{c_u}$	1,00	1,00	1,00
GEO-3: Grenzzustand des Versagens durch Verlust der Gesamtstandsicherheit				
Reibungsbeiwert $\tan \varphi'$ des dränierten Bodens und Reibungsbeiwert $\tan \varphi_u$ des undränierten Bodens	$\gamma_{\varphi'}, \gamma_{\varphi_u}$	1,25	1,15	1,10
Kohäsion c' des dränierten Bodens und Scherfestigkeit c_u des undränierten Bodens	$\gamma_{c'}, \gamma_{c_u}$	1,25	1,15	1,10

Tabelle A 2.3 — Teilsicherheitsbeiwerte γ_R^4 für Widerstände

Widerstand	Formelzeichen	Bemessungssituation		
		BS-P	BS-T	BS-A/BS-E
STR und GEO-2: Grenzzustand des Versagens von Bauwerken, Bauteilen und Baugrund				
Bodenwiderstände				
— Erdwiderstand und Grundbruchwiderstand	$\gamma_{R,e}, \gamma_{R,v}$	1,40	1,30	1,20
— Gleitwiderstand	$\gamma_{R,h}$	1,10	1,10	1,10
Pfahlwiderstände aus statischen und dynamischen Pfahlprobelastungen				
— Fußwiderstand	γ_b	1,10	1,10	1,10
— Mantelwiderstand (Druck)	γ_s	1,10	1,10	1,10
— Gesamtwiderstand (Druck)	γ_t	1,10	1,10	1,10
— Mantelwiderstand (Zug)	$\gamma_{s,t}$	1,15	1,15	1,15
Pfahlwiderstände auf der Grundlage von Erfahrungswerten				
— Druckpfähle	$\gamma_b, \gamma_s, \gamma_t$	1,40	1,40	1,40
— Zugpfähle (nur in Ausnahmefällen)	$\gamma_{s,t}$	1,50	1,50	1,50
Herausziehwiderstände				
— Boden- bzw. Felsnägel	γ_a	1,40	1,30	1,20
— Verpresskörper von Verpressankern	γ_a	1,10	1,10	1,10
— Flexible Bewehrungselemente	γ_a	1,40	1,30	1,20
GEO-3: Grenzzustand des Versagens durch Verlust der Gesamtstandsicherheit				
Scherfestigkeit				
— Siehe Tabelle A 2.2				
Herausziehwiderstände				
— Siehe STR und GEO-2				

 BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL	Tabellensammlung Geotechnik	Lehrstuhl Geotechnik Prof. Dr.-Ing. M. Herten	6
--	--	--	---

A 6.10 Vereinfachter Nachweis in Regelfällen

A 6.10.1 Allgemeines

A (1) Die Nachweise für die Grenzzustände Grundbruch und Gleiten sowie der Gebrauchstauglichkeit (Nachweis der Setzungen) dürfen durch die Verwendung von Erfahrungswerten für den Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands ersetzt werden, sofern folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- a) Die Fundamentsohle ist waagrecht und die Geländeoberfläche sowie die Schichtgrenzen verlaufen annähernd waagrecht.
- b) Der Baugrund weist bis in eine Tiefe unter der Gründungssohle, die der zweifachen Fundamentbreite entspricht, mindestens aber bis in 2,0 m Tiefe eine ausreichende Festigkeit auf; hierzu siehe A 6.10.2.1 A(4) bei nichtbindigem Boden bzw. A 6.10.3.1 A (4) bei bindigem Boden.
- c) Das Fundament wird nicht regelmäßig oder überwiegend dynamisch beansprucht. In bindigen Schichten entsteht kein nennenswerter Porenwasserüberdruck.
- d) Eine stützende Wirkung des Bodens vor dem Fundament darf nur in Rechnung gestellt werden, wenn sein Verbleib durch konstruktive oder andere Maßnahmen sichergestellt ist.
- e) Die Neigung der charakteristischen bzw. repräsentativen Sohldruckresultierenden hält die Bedingung $\tan \delta = H/V \leq 0,2$ ein.

A ANMERKUNG zu A (1) e) Wahlweise ist es auch zulässig, die Neigung der Sohldruckresultierenden aus der Bemessungsbeanspruchung zu ermitteln. Dieses Vorgehen liegt auf der sicheren Seite und kann zu unwirtschaftlicheren Fundamentabmessungen führen.

- f) Die Bedingungen hinsichtlich der zulässigen Ausmittigkeit der Sohldruckresultierenden für charakteristische bzw. repräsentative Beanspruchungen nach 6.6.5 sind eingehalten.
- g) Der Nachweis gegen Gleichgewichtsverlust durch Kippen entsprechend 6.5.4 A (3) ist erfüllt.

A (2) Ausreichende Sicherheiten gegen Grundbruch und bauwerksverträgliche Setzungen dürfen als nachgewiesen angesehen werden, wenn die Bedingung

$$\sigma_{E,d} \leq \sigma_{R,d} \quad \text{A (6.12)}$$

erfüllt ist.

Dabei ist

$\sigma_{E,d}$ der Bemessungswert der Sohldruckbeanspruchung nach A (3);

$\sigma_{R,d}$ der Bemessungswert des Sohlwiderstands nach A (4).

A (3) Der Bemessungswert der Sohldruckbeanspruchung ergibt sich aus der ungünstigsten Einwirkungskombination. Hierfür kommen folgende Wege in Frage:

- Sofern die Schnittgrößen mit charakteristischen bzw. repräsentativen Werten der Einwirkungen ermittelt wurden, ergibt sich der Bemessungswert $\sigma_{E,d}$ der Sohldruckbeanspruchung aus den charakteristischen bzw. repräsentativen Vertikalbeanspruchungen $N_{G,k}$ und $N_{Q,k}$ bzw. $N_{Q,rep}$, multipliziert mit den

 BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL	Tabellensammlung Geotechnik	Lehrstuhl Geotechnik Prof. Dr.-Ing. M. Herten	7
--	--	--	---

Teilsicherheitsbeiwerten γ_G und γ_Q für Grenzzustände GEO und das Nachweisverfahren 2 (GEO-2). Die Zahlenwerte der Teilsicherheitsbeiwerte sind aus Tabelle A 2.1 zu entnehmen.

- Sofern die Schnittgrößen mit Bemessungswerten der Einwirkungen ermittelt wurden, ergibt sich der Bemessungswert der Sohldruckbeanspruchung aus dem Bemessungswert der Vertikalbeanspruchung $V_d = N_d$.

A ANMERKUNG 1 zu A (3) Die Ermittlung der Ausmittigkeit mit Bemessungswerten liegt auf der sicheren Seite und kann zu unwirtschaftlicheren Fundamentabmessungen führen.

Bei ausmittiger Lage der Sohldruckresultierenden darf nur derjenige Teil A' der Sohlfläche angesetzt werden, für den die resultierende charakteristische bzw. repräsentative Beanspruchung im Schwerpunkt steht, also bei Rechteckfundamenten mit den Seitenlängen b_L und b_B und zugeordneten Ausmittigkeiten e_L und e_B die Fläche (siehe Bild A 6.2):

$$A' = b'_L \cdot b'_B = (b_L - 2 \cdot e_L) \cdot (b_B - 2 \cdot e_B) \quad \text{A (6.13)}$$

Als maßgebende Sohldruckbeanspruchung ist in diesem Fall die Spannung anzusetzen, die sich aus der Division der Vertikalbeanspruchung durch die reduzierte Sohlfläche A' ergibt.

A ANMERKUNG 2 zu A (3) Wegen der unterschiedlichen Teilsicherheitsbeiwerte für ständige und vorübergehende Beanspruchungen ergibt sich auf der Basis charakteristischer bzw. repräsentativer Werte der Beanspruchungen eine günstigere Bemessung als auf der Basis von entsprechenden Bemessungswerten.

A (4) Der Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands ergibt sich nach A 6.10.2 bzw. A 6.10.3, gegebenenfalls erhöht nach A 6.10.2.2 bzw. A 6.10.3.2 oder vermindert nach A 6.10.2.3, A 6.10.2.4, bzw. A 6.10.3.3.

A (5) Ist die Einbindetiefe auf allen Seiten des Gründungskörpers $d > 2,00$ m, so darf der Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands nach A 6.10.2 bzw. A 6.10.3 um die Spannung erhöht werden, die sich aus der 1,4-fachen Bodenentlastung ergibt, die sich aus der über 2 m hinausgehenden Tiefe ergibt. Dabei darf der Boden weder vorübergehend noch dauernd entfernt werden, solange die maßgebende Beanspruchung vorhanden ist.

A (6) Die in A 6.10.2.1 und A 6.10.3.1 angegebenen Setzungen beziehen sich auf allein stehende Fundamente mit mittiger Belastung; sie können sich bei gegenseitiger Beeinflussung benachbarter Fundamente vergrößern. Bei ausmittig belasteten Fundamenten treten Verdrehungen auf, die nach 6.6.5 nachgewiesen werden müssen, sofern sie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit wesentlich beeinflussen.

A 6.10.2 Nichtbindiger Boden

A 6.10.2.1 Bemessungswert des Sohlwiderstands

A (1) Der unter den in A 6.10.1 genannten Voraussetzungen bei

- einem Boden mit mittlerer Festigkeit nach A (4) und
- senkrechter Richtung der Sohldruckbeanspruchung

Tabelle A 6.2 — Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf nichtbindigem Boden auf der Grundlage einer ausreichenden Grundbruchsicherheit und einer Begrenzung der Setzungen mit den Voraussetzungen nach Tabelle A 6.3

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands					
	kN/m ²					
	<i>b</i> bzw. <i>b'</i>					
m	0,50 m	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,00 m
0,50	280	420	460	390	350	310
1,00	380	520	500	430	380	340
1,50	480	620	550	480	410	360
2,00	560	700	590	500	430	390
bei Bauwerken mit Einbindetiefen $0,30\text{ m} \leq d \leq 0,50\text{ m}$ und mit Fundamentbreiten <i>b</i> bzw. $b' \geq 0,30\text{ m}$	210					
ACHTUNG — Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohlrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.						

Tabelle A 6.3 — Voraussetzungen für die Anwendung der Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands nach den Tabellen A 6.1 und A 6.2 bei nichtbindigem Boden

Bodengruppe nach DIN 18196	Ungleichförmigkeitszahl nach DIN 18196 <i>U</i>	mittlere Lagerungsdichte nach DIN 18126 <i>D</i>	mittlerer Verdichtungsgrad nach DIN 18127 <i>D_{Pr}</i>	mittlerer Spitzenwiderstand der Drucksonde <i>q_c</i> MN/m ²
SE, GE, SU, GU, ST, GT	≤ 3	≥ 0,30	≥ 95 %	≥ 7,5
SE, SW, SI, GE, GW, GT, SU, GU	> 3	≥ 0,45	≥ 98 %	≥ 7,5

A (5) In den Fällen, die durch Tabelle A 6.1 und Tabelle A 6.2 nicht erfasst sind, müssen die Grenzzustände der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit nachgewiesen werden.

A 6.10.2.2 Erhöhung des Bemessungswerts des Sohlwiderstands

A (1) Bei Fundamenten mit mindestens 0,50 m Breite und 0,50 m Einbindetiefe ist es zulässig, den nach A 6.10.2.1 ermittelten Bemessungswert des Sohlwiderstands, wie nachstehend angegeben, zu erhöhen und gegebenenfalls die einzelnen Erhöhungen zu addieren.

A (2) Bei Rechteckfundamenten mit einem Seitenverhältnis $b_L/b_B < 2$ bzw. $b'_L/b'_B < 2$ und bei Kreisfundamenten darf der in Tabelle A 6.1 und Tabelle A 6.2 angegebene Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands um 20 % erhöht werden. Für die auf der Grundlage des Grundbruchs ermittelten Werte (Tabelle A 6.1) gilt dies aber nur dann, wenn die Einbindetiefe größer ist als 0,60 b bzw. 0,60 b' .

A (3) Der in den Tabellen A 6.1 und A 6.2 angegebene Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands darf um bis zu 50 % erhöht werden, wenn sich bis in die in A 6.10.1 (1) b) angegebene Tiefe nachweisen lässt, dass der Boden eine hohe Festigkeit aufweist. Dies ist der Fall, wenn eine der in Tabelle A 6.4 genannten

Bedingungen erfüllt ist. Maßgebend ist jeweils der Mittelwert der gemessenen Werte von Lagerungsdichte D , Verdichtungsgrad D_{Pr} oder Spitzenwiderstand q_c der Drucksonde innerhalb des in A 6.10.1 (1) b) beschriebenen Bodenbereichs.

Tabelle A 6.4 — Voraussetzungen für die Erhöhung der Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands nach A 6.10.2.2 A (3) bei nichtbindigem Boden

Bodengruppe nach DIN 18196	Ungleichförmigkeitszahl nach DIN 18196 U	mittlere Lagerungsdichte nach DIN 18126 D	mittlerer Verdichtungsgrad nach DIN 18127 D_{Pr}	mittlerer Spitzenwiderstand der Drucksonde q_c MN/m ²
SE, GE, SU, GU, ST, GT	≤ 3	$\geq 0,50$	$\geq 98 \%$	≥ 15
SE, SW, SI, GE, GW, GT, SU, GU	> 3	$\geq 0,65$	$\geq 100 \%$	≥ 15

A 6.10.2.3 Verminderung des Bemessungswerts des Sohlwiderstands bei Grundwasser

A (1) Der in Tabelle A 6.1 angegebene Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands gilt für den Fall, dass der Abstand zwischen Grundwasserspiegel und Gründungssohle mindestens so groß ist wie die maßgebende Fundamentbreite b bzw. b' nach A 6.10.1 A (3). Liegt der Grundwasserspiegel in Höhe der Gründungssohle, dann ist der Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands nach Tabelle A 6.1 um 40 % zu verringern.

A (2) Ist der Abstand zwischen dem maßgebenden Grundwasserspiegel und der Gründungssohle kleiner als die maßgebende Fundamentbreite b bzw. b' , dann darf zwischen dem um 40 % abgeminderten und dem nicht abgeminderten Bemessungswert des Sohlwiderstands in Abhängigkeit von der maßgebenden Spiegelhöhe geradlinig interpoliert werden.

A (3) Liegt der Grundwasserspiegel über der Gründungssohle, dann reicht die Abminderung der in Tabelle A 6.1 angegebenen Bemessungswerte des Sohlwiderstands um 40 % nur dann aus, wenn die Einbindetiefe größer ist als 0,80 m und außerdem größer ist als die Fundamentbreite b . Sofern diese beiden Voraussetzungen nicht erfüllt werden, müssen die Grenzzustände der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit nachgewiesen werden.

A (4) Der in Tabelle A 6.2 angegebene Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands gilt für den Fall, dass er nicht größer ist als der verminderte Bemessungswert des Sohlwiderstands auf der Grundlage einer ausreichenden Sicherheit gegen Grundbruch nach Tabelle A 6.1. Maßgebend ist der kleinere Wert.

A 6.10.2.4 Verminderung des Bemessungswerts des Sohlwiderstands infolge von waagerechten Beanspruchungen

A (1) Bei Fundamenten, bei denen außer der resultierenden senkrechten Sohldruckbeanspruchung V_k auch eine waagerechte Komponente H_k angreift, ist der in Tabelle A 6.1 auf der Grundlage einer ausreichenden Grundbruchsicherheit angegebene, gegebenenfalls nach A 6.10.2.2 erhöhte bzw. nach A 6.10.2.3 verminderte Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands wie folgt abzumindern:

- mit dem Faktor $(1 - H_k/V_k)$, wenn H_k parallel zur langen Fundamentseite wirkt und das Seitenverhältnis $b_L/b_B \geq 2$ bzw. $b_L'/b_B' \geq 2$ ist;
- mit dem Faktor $(1 - H_k/V_k)^2$ in allen anderen Fällen.

A ANMERKUNG zu A (1) Es ist zulässig, anstelle des Verhältnisses H_k/V_k das Verhältnis H_d/V_d zu verwenden. Dieses Vorgehen liegt auf der sicheren Seite und führt in der Regel zu unwirtschaftlicheren Fundamentabmessungen.

A (2) Der in Tabelle A 6.2 angegebene Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands darf unverändert verwendet werden, solange er nicht größer ist als der herabgesetzte, auf der Grundlage einer ausreichenden Grundbruchsicherheit in Tabelle A 6.1 angegebene Wert. Maßgebend ist der kleinere Wert.

A 6.10.3 Bindiger Boden

A 6.10.3.1 Bemessungswert des Sohlwiderstands

A (1) Der unter den in A 6.10.1 genannten Voraussetzungen bei bindigem Baugrund von Streifenfundamenten Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands darf Tabelle A 6.5 bis Tabelle A 6.8 entnommen werden. Die Sohldruckbeanspruchung darf senkrecht oder geneigt angreifen.

A ANMERKUNG zu A (1) Die Tabellenwerte sind für die Bemessungssituation BS-P ermittelt worden, die Anwendung für die Bemessungssituation BS-T liegt auf der sicheren Seite.

Tabelle A 6.5 — Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf reinem Schluff (UL nach DIN 18196) mit Breiten b bzw. b' von 0,50 m bis 2,00 m bei steifer bis halbfester Konsistenz oder einer mittleren einaxialen Druckfestigkeit $q_{u,k} > 120 \text{ kN/m}^2$

kleinste Einbindetiefe des Fundaments m	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands kN/m ²
0,50	180
1,00	250
1,50	310
2,00	350
ACHTUNG — Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.	

Tabelle A 6.6 — Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf gemischtkörnigem Boden (SU*, ST, ST*, GU*, GT* nach DIN 18196; z. B. Geschiebemergel) mit Breiten b bzw. b' von 0,50 m bis 2,00 m

kleinste Einbindetiefe des Fundaments m	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands kN/m ²		
	mittlere Konsistenz		
	steif	halbfest	fest
0,50	210	310	460
1,00	250	390	530
1,50	310	460	620
2,00	350	520	700
mittlere einaxiale Druckfestigkeit $q_{u,k}$ in kN/m ²	120 bis 300	300 bis 700	> 700
ACHTUNG — Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.			



Tabelle A 6.7 — Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf tonig schluffigem Boden (UM, TL, TM nach DIN 18196) mit Breiten b bzw. b' von 0,50 m bis 2,00 m

kleinste Einbindetiefe des Fundaments	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands		
	kN/m ²		
	mittlere Konsistenz		
m	steif	halbfest	fest
0,50	170	240	390
1,00	200	290	450
1,50	220	350	500
2,00	250	390	560
mittlere einaxiale Druckfestigkeit $q_{u,k}$ in kN/m ²	120 bis 300	300 bis 700	> 700
ACHTUNG — Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.			

Tabelle A 6.8 — Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ für Streifenfundamente auf Ton-Boden (TA nach DIN 18196) mit Breiten b bzw. b' von 0,50 m bis 2,00 m

kleinste Einbindetiefe des Fundaments	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands		
	kN/m ²		
	mittlere Konsistenz		
m	steif	halbfest	fest
0,50	130	200	280
1,00	150	250	340
1,50	180	290	380
2,00	210	320	420
mittlere einaxiale Druckfestigkeit $q_{u,k}$ in kN/m ²	120 bis 300	300 bis 700	> 700
ACHTUNG — Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.			

A (2) Die Werte in Tabelle A 6.5 bis Tabelle A 6.8 sind nicht auf Bodenarten anwendbar, bei denen ein plötzlicher Zusammenbruch des Korngerüsts zu befürchten ist, z. B. auf Lössboden.

A (3) Die Anwendung der in Tabelle A 6.5 bis Tabelle A 6.8 genannten Werte für den Bemessungswert des Sohlwiderstands kann bei mittig belasteten Fundamenten zu Setzungen in der Größenordnung von 2 cm bis 4 cm führen.

A (4) Die für die Anwendung des Bemessungswertes $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands nach Tabelle A 6.5 bis Tabelle A 6.8 geforderte Festigkeit des Bodens muss durch folgende Untersuchungen ermittelt werden:

- entweder muss aus Laborversuchen nach DIN EN 1997-2:2010-10, 5.5.7 oder aus Handversuchen nach DIN EN ISO 14688-1:2003-01, 5.14 die Zustandsform (Konsistenz) bestimmt werden;
- oder es muss die einaxiale Druckfestigkeit nach DIN EN 1997-2:2010-10, 5.8.4 ermittelt werden.

 BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL	Tabellensammlung Geotechnik	Lehrstuhl Geotechnik Prof. Dr.-Ing. M. Herten	13
--	--	--	----

Ergeben sich bei mehreren Versuchen unterschiedliche Werte der Zustandsform oder der einaxialen Druckfestigkeit, dann ist jeweils der Mittelwert innerhalb des in A 6.10.1 A (1) b) beschriebenen Bodenbereichs maßgebend.

A (5) Sofern Versuche zur Ermittlung der Scherfestigkeit c_u des undrained Bodens vorliegen, darf die einaxiale Druckfestigkeit q_u näherungsweise mit $\varphi_u = 0$ aus dem Ansatz

$$q_{u,k} = 2 \cdot c_{u,k} \quad \text{A (6.14)}$$

ermittelt werden.

A (6) In den Fällen, die durch Tabelle A 6.5 bis Tabelle A 6.8 nicht erfasst sind, müssen die Grenzzustände der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit nachgewiesen werden.

A 6.10.3.2 Erhöhung des Bemessungswerts des Sohlwiderstands

Bei Rechteckfundamenten mit einem Seitenverhältnis $b_L/b_B < 2$ bzw. $b_L'/b_B' < 2$ und bei Kreisfundamenten darf der in Tabelle A 6.5 bis Tabelle A 6.8 angegebene bzw. der nach A 6.10.3.3 für größere Fundamentbreiten ermittelte Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands um 20 % erhöht werden.

A 6.10.3.3 Verminderung des Bemessungswerts des Sohlwiderstands

A (1) Bei Fundamentbreiten zwischen 2 m und 5 m muss der in Tabelle A 6.5 bis Tabelle A 6.8 angegebene Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands um 10 % je Meter zusätzlicher Fundamentbreite vermindert werden.

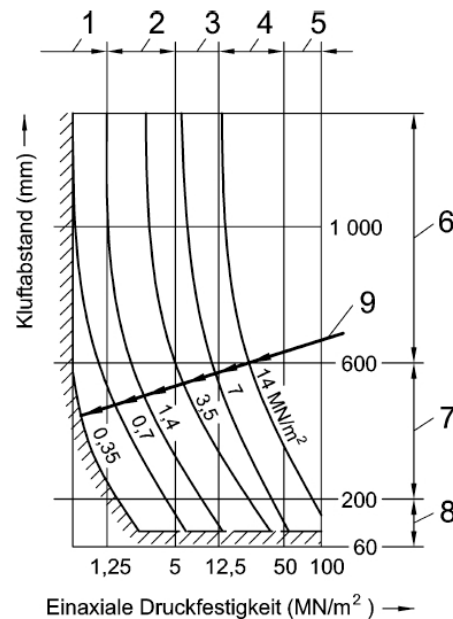
A (2) Bei Fundamentbreiten von mehr als 5 m müssen die Grenzzustände der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit nachgewiesen werden.

A 6.10.4 Fels

A (1) Besteht der Baugrund aus gleichförmigem beständigem Fels in ausreichender Mächtigkeit, so dürfen Fundamente mit der Annahme eines Bemessungswertes $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands bemessen werden. Der für quadratische Fundamente maßgebende Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands darf in Abhängigkeit von der einaxialen Druckfestigkeit und vom Kluftabstand des Gebirges dem Diagramm in Bild A 6.3 entnommen werden. Die Einstufung als beständiger Fels ist gegeben, wenn die folgenden Felseigenschaften erfüllt sind:

- Raumauffüllung: dicht oder porös (nach DIN EN ISO 14689-1:2004-04, NA.4);
- mindestens mäßige Kornbindung (nach DIN EN ISO 14689-1:2004-04, NA.5);
- in Wasser nicht veränderlich (nach DIN EN ISO 14689-1:2004-04, 2.4.6).

Sofern die vorgenannten Felseigenschaften nicht vorliegen oder aufgrund eines Gehalts an Gips, Anhydrit, Salz oder quellfähigen Tonmineralen mit Quell- und Lösungserscheinungen zu rechnen ist, sind Einzelbetrachtungen erforderlich.



ACHTUNG — Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.

Legende

- 1 sehr mürb
- 2 mürb
- 3 mäßig mürb
- 4 mäßig hart
- 5 hart
- 6 weitständige Trennflächen (dickbankig)
- 7 mittelständige Trennflächen (mittelbankig)
- 8 engständige Trennflächen (dünnbankig)
- 9 Bemessungswert des Sohlwiderstands

Bild A 6.3 — Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für quadratische Einzelfundamente auf Fels

A ANMERKUNG zu A (1) Der Inhalt des Bildes A 6.3 ist modifizierter Teil des informativen Anhangs G aus DIN EN 1997-1:2009-09. Lokale Erfahrungen haben in der Regel Vorrang.

A (2) Der angegebene Bemessungswert des Sohlwiderstands gilt unter der Voraussetzung, dass im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit Setzungen in der Größenordnung von 0,5 % der kleineren Fundamentbreite zugelassen werden können. Werte für den Bemessungswert des Sohlwiderstands bei anderen Setzungsvorgaben dürfen geradlinig interpoliert werden.

A 6.10.5 Künstlich hergestellter Baugrund

A (1) Wenn künstlich hergestellter Baugrund oder Schüttungen

- die unter A 6.10.1 A (1) genannten Voraussetzungen erfüllen und
- für bindige Schüttstoffe ein Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100$ % im Mittel, mindestens aber 97 % als Untergrenze nachgewiesen wird,

dürfen die Werte für den Bemessungswert des Sohlwiderstands nach A 6.10.2 bzw. A 6.10.3 für Fundamente verwendet werden, die auf diesem Baugrund gegründet werden.



7.6 Axial beanspruchte Pfähle

Tabelle A 7.1 — Streuungsfaktoren ξ_i zur Ableitung charakteristischer Werte aus statischen Pfahlprobebelastungen

n	1	2	3	4	≥ 5
ξ_1	1,35	1,25	1,15	1,05	1,00
ξ_2	1,35	1,15	1,00	1,00	1,00
ANMERKUNG 1 n ist die Anzahl der probebelasteten Pfähle.					

Tabelle A 7.2 — Grundwerte $\xi_{0,i}$ mit zugehörigen Erhöhungswerten und Modellfaktoren für Streuungsfaktoren ξ_5 und ξ_6 zur Ableitung charakteristischer Werte aus Stoßversuchen bzw. dynamischen Pfahlprobebelastungen

$\xi_{0,i}$ für $n =$	2	5	10	15	≥ 20
$\xi_{0,5}$	1,60	1,50	1,45	1,42	1,40
$\xi_{0,6}$	1,50	1,35	1,30	1,25	1,25
ANMERKUNG 1 n ist die Anzahl der probebelasteten Pfähle. Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.					

DIN 4017:2006-03: Baugrund – Berechnung des Grundbruchwiderstands von Flachgründungen

7.2 Ermittlung des Grundbruchwiderstands

Tabelle zu Bild 5: Grundwerte N_{b0} , N_{d0} und N_{c0} der Tragfähigkeitsbeiwerte in Abhängigkeit vom Reibungswinkel φ

φ	0	5	10	15	20	22,5	25	27,5	30	32,5	35	37,5	40
N_{b0}	0,00	0,05	0,26	0,79	1,97	2,99	4,51	6,73	10,05	15,03	22,61	34,38	53,03
N_{d0}	1,00	1,57	2,47	3,94	6,40	8,23	10,66	13,94	18,40	24,58	33,30	45,81	64,20
N_{c0}	5,14	6,49	8,34	10,98	14,83	17,45	20,72	24,85	30,14	37,02	46,12	58,40	75,31

Tabelle 2 — Formbeiwerte

Grundrissform	ν_b	ν_d	$\nu_c (\varphi \neq 0)$	$\nu_c (\varphi = 0)$
Streifen	1,0	1,0	1,0	1,0
Rechteck	$1 - 0,3 \cdot \frac{b'}{a'}$	$1 + \frac{b'}{a'} \cdot \sin \varphi$	$\frac{(\nu_d \cdot N_{d0} - 1)}{N_{d0} - 1}$	$1 + 0,2 \cdot \frac{b'}{a'}$
Quadrat/Kreis	0,7	$1 + \sin \varphi$	$\frac{(\nu_d \cdot N_{d0} - 1)}{N_{d0} - 1}$	1,2

Tabelle 3 — Lastneigungsbeiwerte

Fall	Lastneigungswinkel	i_b	i_d	i_c
$\varphi > 0$ und $c \geq 0$	$\delta > 0$	$(1 - \tan \delta)^{m+1}$	$(1 - \tan \delta)^m$	$\frac{(i_d \cdot N_{d0} - 1)}{N_{d0} - 1}$
	$\delta < 0$	$\cos \delta \cdot (1 - 0,04 \cdot \delta)^{(0,64 + 0,028 \cdot \varphi)}$	$\cos \delta \cdot (1 - 0,0244 \cdot \delta)^{(0,03 + 0,04 \cdot \varphi)}$	
$\varphi = 0$ und $c > 0$	$\delta > 0$ und $\delta < 0$	Entfällt, da $N_{b0} = 0$	1,0	$0,5 + 0,5 \cdot \sqrt{1 - \frac{T}{A' \cdot c}}$

Winkel sind in Grad [°] einzusetzen.

$$m = m_a \cdot \cos^2(\omega) + m_b \cdot \sin^2(\omega) \quad (9)$$

$$m_a = (2 + a'/b')/(1 + a'/b') \quad (10)$$

$$m_b = (2 + b'/a')/(1 + b'/a') \quad (11)$$

Dabei ist ω der im Grundriss gemessene Winkel von T gegenüber der Richtung von a' .

Tabelle 4 — Geländeneigungsbeiwerte

Fall	λ_b	λ_d	λ_c
$\varphi > 0$ und $c \geq 0$	$(1 - 0,5 \cdot \tan \beta)^6$	$(1 - \tan \beta)^{1,9}$	$\frac{(N_{d0} \cdot e^{-0,0349 \cdot \beta \cdot \tan \varphi} - 1)}{N_{d0} - 1}$
$\varphi = 0$ und $c > 0$	Entfällt, da $N_{b0} = 0$	1,0	$1 - 0,4 \cdot \tan \beta$

Winkel sind in Grad [°] einzusetzen.

Tabelle 5 — Sohlneigungsbeiwerte

Fall	ξ_b	ξ_d	ξ_c
$\varphi > 0$ und $c \geq 0$	$e^{-0,045 \cdot \alpha \cdot \tan \varphi}$	$e^{-0,045 \cdot \alpha \cdot \tan \varphi}$	$e^{-0,045 \cdot \alpha \cdot \tan \varphi}$
$\varphi = 0$ und $c > 0$	Entfällt, da $N_{b0} = 0$	1,0	$1 - 0,0068 \cdot \alpha$

Winkel sind in Grad [°] einzusetzen.

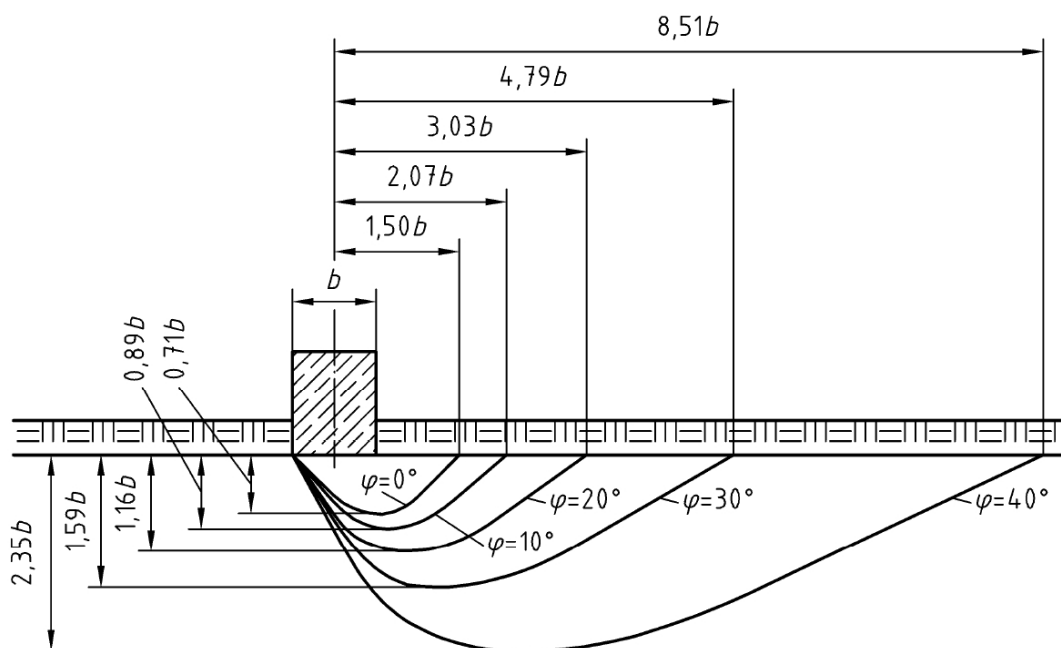


Bild A.2 — Lage der Gleitfläche bei verschiedenen großen Reibungswinkeln in homogenem, gewichtslosem Boden bei $\alpha = \beta = \delta = 0^\circ$

DIN 4085:2017-08: Baugrund – Berechnung des Erddrucks

7 Passiver Erddruck (Erdwiderstand)

Tabelle 3 — Beiwerte nach Pregl/Sokolowski

δ_p	i_{pg}	i_{pp}	i_{pc}
≤ 0	$(1 - 0,53 \cdot \delta_p)^{(0,26 + 5,96 \cdot \varphi)}$	$(1 - 1,33 \cdot \delta_p)^{(0,08 + 2,37 \cdot \varphi)}$	i_{pp}
> 0	$(1 + 0,41 \cdot \delta_p)^{-7,13}$	$(1 - 0,72 \cdot \delta_p)^{2,81}$	$(1 + 4,46 \cdot \delta_p \cdot \tan \varphi)^{(-1,14 + 0,57 \cdot \varphi)}$

β	g_{pg}	g_{pp}	g_{pc}
≤ 0	$(1 + 0,73 \cdot \beta)^{2,89}$	$(1 + 1,16 \cdot \beta)^{1,57}$	$(1 + 0,001 \cdot \beta \cdot \tan \varphi)^{(205,4 + 2 \cdot 232 \cdot \varphi)}$
> 0	$(1 + 0,35 \cdot \beta)^{(0,42 + 8,15 \cdot \varphi)}$	$(1 + 3,84 \cdot \beta)^{0,98 \cdot \varphi}$	$e^{2 \cdot \beta \cdot \tan \varphi}$

α	t_{pg}	t_{pp}	t_{pc}
≤ 0	$(1 + 0,72 \cdot \alpha \cdot \tan \varphi)^{(-3,51 + 1,03 \cdot \varphi)}$	$\frac{e^{-2 \cdot \alpha \cdot \tan \varphi}}{\cos \alpha}$	t_{pp}
> 0	$(1 - 0,0012 \cdot \alpha \cdot \tan \varphi)^{(2 \cdot 910 - 1 \cdot 958 \cdot \varphi)}$		

Tabelle 4 — Formbeiwerte beim räumlichen Erdwiderstand in Anlehnung an [32]

	$b \leq 0,3 h$	$b \geq 0,3 h$
$\mu_{pgh}^{(res)}$	$0,55 \cdot (1 + 2 \cdot \tan \varphi) \cdot \sqrt{\frac{h}{b}}$	$1 + 0,6 \cdot \frac{h}{b} \cdot \tan \varphi$
$\mu_{pph}^{(res)}$	$\mu_{pgh}^{(res)}$	$\mu_{pgh}^{(res)}$
$\mu_{pch}^{(res)}$	$1,1 \cdot (1 + 0,75 \cdot \tan \varphi) \cdot \sqrt{\frac{h}{b}}$	$1 + 0,30 \cdot \frac{h}{b} \cdot (1 + 1,5 \cdot \tan \varphi)$

Anhang A Wandreibungswinkel

Tabelle A.1 — Wandreibungswinkel

Beschaffenheit der Wandfläche	Wandreibungswinkel	
	gekrümmte Gleitflächen	ebene Gleitflächen
verzahnt z. B.: Der Wandbeton wird so eingebracht, dass eine Verzahnung mit dem angrenzenden Boden entsteht. ^a	φ'_k	$\frac{2}{3} \cdot \varphi'_k$
rau z. B.: Unbehandelte Oberflächen von Stahl, Beton, Holz oder Mauerwerk.	$\leq 27,5^\circ$ $\leq \varphi'_k - 2,5^\circ$	$\frac{2}{3} \cdot \varphi'_k$
weniger rau z. B.: Wandabdeckungen aus verwitterungsfesten, plastisch nicht verformbaren Kunststoffplatten.	$\frac{1}{2} \cdot \varphi'_k$	$\frac{1}{2} \cdot \varphi'_k$
glatt z. B.: Stark schmierige Hinterfüllung; Dichtungsschicht, die keine Schubkräfte übertragen kann.	0	0

^a Gilt auch näherungsweise für wellenförmige eingerammte, eingerüttelte oder eingepresste Spundwände, da die Abwicklung der Wand länger ist als die Länge der Wandachse.



Anhang B Erddruckansatz in Abhängigkeit von der Nachgiebigkeit der Stützkonstruktion bzw. der Stützung

Tabelle B.1 — Erddruckansatz in Abhängigkeit von der Nachgiebigkeit der Stützkonstruktion bei Dauerbauwerken

Zeile	Nachgiebigkeit der Stützkonstruktion	Konstruktion (Beispiele)	Erddruckansatz
1	nachgiebig	Stützwände, die während ihrer gesamten Nutzungszeit geringe Verformungen in Richtung der Erddruckbelastung ausführen können und dürfen, z. B. Uferwände, auf Lockergestein gegründete Stützwände	aktiver Erddruck
2	wenig nachgiebig	Stützwände nach Zeile 1, bei denen während ihrer Nutzungszeit Verformungen in Richtung der Erddruckbelastung unerwünscht sind und die gegen den ungestörten Boden hergestellt worden sind.	erhöhter aktiver Erddruck $E'_{ah} = 0,75 \cdot E_{ah} + 0,25 \cdot E_{oh}$
3	annähernd unnachgiebig	Stützwände, die auf Grund ihrer Konstruktion unter der Erddruckbelastung anfänglich geringfügig nachgeben, sich dann aber nicht mehr verformen können oder dürfen, z. B. Kellerwände und Stützwände, die in Bauwerke einbezogen sind und von diesen zusätzlich gestützt werden, Einwirkung auf die stehenden Schenkel von Winkelstützwänden.	erhöhter aktiver Erddruck im Normalfall: $E'_{ah} = 0,50 \cdot E_{ah} + 0,50 \cdot E_{oh}$ in Ausnahmefällen: $E'_{ah} = 0,25 \cdot E_{ah} + 0,75 \cdot E_{oh}$
4	unnachgiebig	Stützwände, die auf Grund ihrer Konstruktion weitgehend unnachgiebig sind, z. B. auf Festgestein gegründete Stützwände als ebene Systeme und auf Lockergestein gegründete Stützwände als räumliche Systeme, z. B. Brückenwiderlager mit biegesteif angeschlossenen Parallel-Flügelmauern.	erhöhter aktiver Erddruck $E'_{ah} = 0,25 \cdot E_{ah} + 0,75 \cdot E_{oh}$ in Ausnahmefällen bis Erdruchdruck

Tabelle B.2 — Erddruckansatz in Abhängigkeit von der Nachgiebigkeit der Stützung bei Baugrubenwänden oder anderen kurzzeitig bestehenden Stützkonstruktionen [4]

Zeile	Nachgiebigkeit der Stützung bzw. der Stützkonstruktion	Konstruktion	Vorspannung auf die Stützkraft beim nächsten Aushubzustand bezogen	Erddruckansatz
1	nicht gestützt oder nachgiebig	Wand ohne obere Stützung durch Steifen oder Anker bzw. mit nachgiebiger Stützung, z. B. mit nicht oder nur gering vorgespannten Ankern	—	nicht umgelagerter aktiver Erddruck
2	wenig nachgiebig	Steifen kraftschlüssig verkeilt Verpressanker	80 % ... 100 %	umgelagerter aktiver Erddruck
3	annähernd unnachgiebig	Steifen — bei mehrfach ausgesteiften Spundwänden oder Ortbetonwänden — bei mehrfach ausgesteiften Trägerbohlwänden Verpressanker	30 % 60 % 100 %	erhöhter aktiver Erddruck in einfachen Fällen $E'_{ah} = 0,75 \cdot E_{ah} + 0,25 \cdot E_{oh}$ im Normalfall $E'_{ah} = 0,50 \cdot E_{ah} + 0,50 \cdot E_{oh}$ in Ausnahmefällen $E'_{ah} = 0,25 \cdot E_{ah} + 0,75 \cdot E_{oh}$
4	unnachgiebig	Wände, die für einen abgeminderten oder für den vollen Erdruchdruck bemessen wurden und deren Stützungen entsprechend vorgespannt sind. Wenn Anker zusätzlich in einer unnachgiebigen Felschicht verankert sind oder wesentlich länger sind, als rechnerisch erforderlich. Steifen Anker	100 % 100 %	erhöhter aktiver Erddruck $E'_{ah} = 0,25 \cdot E_{ah} + 0,75 \cdot E_{oh}$ in Ausnahmefällen bis Erdruchdruck

Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ – EAB (6. Auflage)

2.8 Nutzlasten aus Baggern und Hebezeugen (EB 57)

Gesamtlast (Gesamtgewicht) des Gerätes	Zusätzliche Streifenlast q'_k		Breite der Streifenlast q'_k
	kein Abstand	Abstand 0,60 m	
100 kN (10 t)	50 kN/m ²	20 kN/m ²	1,50 m
300 kN (30 t)	110 kN/m ²	40 kN/m ²	2,00 m
500 kN (50 t)	140 kN/m ²	50 kN/m ²	2,50 m
700 kN (70 t)	150 kN/m ²	60 kN/m ²	3,00 m

5.2 Lastfiguren für gestützte Trägerbohlwände (EB 69)

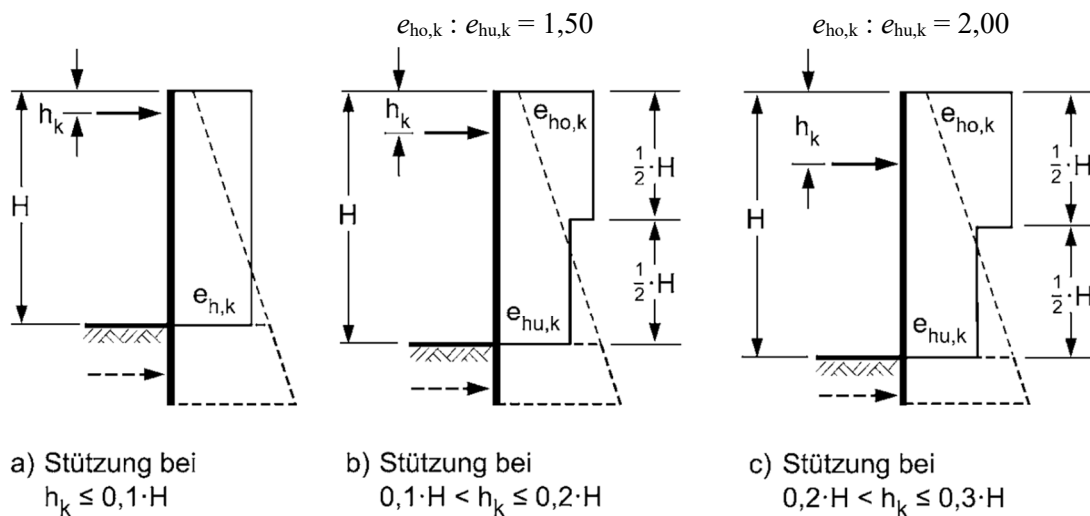


Bild EB 69-2 Lastfiguren für einmal gestützte Trägerbohlwände

6.2 Lastfiguren für gestützte Spundwände und Ortbetonwände (EB 70)

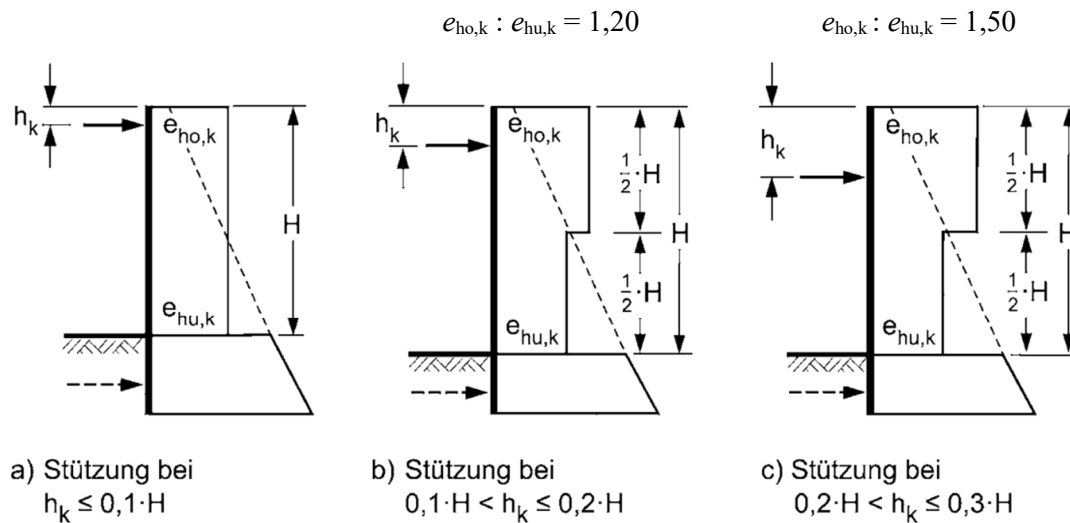


Bild EB 70-1 Lastfiguren für einmal gestützte Spundwände und Ortbetonwände

A1: Lagerungsdichte nichtbindiger Böden

Tab. 1.1 Definition der Lagerungsdichte

$D = \frac{\max n - n}{\max n - \min n} = \frac{\rho_d - \min \rho_d}{\max \rho_d - \min \rho_d} = \frac{\gamma_d - \min \gamma_d}{\max \gamma_d - \min \gamma_d}$			
Lagerung	Lagerungsdichte		Spitzenwiderstand der Drucksonde MN/m^2
	$U \leq 3$	$U > 3$	
Sehr locker	$D < 0,15$	$D < 0,20$	$q_c < 5,0$
Locker	$0,15 \leq D < 0,30$	$0,20 \leq D < 0,45$	$5,0 \leq q_c < 7,5$
Mitteldicht	$0,30 \leq D < 0,50$	$0,45 \leq D < 0,65$	$7,5 \leq q_c < 15$
Dicht	$0,50 \leq D < 0,75$	$0,65 \leq D < 0,90$	$15 \leq q_c < 25$
Sehr dicht	$0,75 \leq D$	$0,90 \leq D$	$q_c > 25$

Tab. 1.2 Kriterien für mitteldichte Lagerung

Bodengruppe nach DIN 18196	Ungleichförmigkeitszahl	Lagerungsdichte	Verdichtungsgrad	Spitzenwiderstand der Drucksonde
SE, SU GE, GU, GT	$U \leq 3$	$D \geq 0,3$	$D_{Pr} \geq 95 \%$	$q_s \geq 7,5 \text{ MN/m}^2$
SE, SW, SI, SU GE, GW, GT, GU	$U > 3$	$D \geq 0,45$	$D_{Pr} \geq 98 \%$	$q_s \geq 7,5 \text{ MN/m}^2$

Tab. 1.3 Kriterien für dichte Lagerung

Bodengruppe nach DIN 18196	Ungleichförmigkeitszahl	Lagerungsdichte	Verdichtungsgrad	Spitzenwiderstand der Drucksonde
SE, SU GE, GU, GT	$U \leq 3$	$D \geq 0,5$	$D_{Pr} \geq 98 \%$	$q_s \geq 15 \text{ MN/m}^2$
SE, SW, SI, SU GE, GW, GT, GU	$U > 3$	$D \geq 0,65$	$D_{Pr} \geq 100 \%$	$q_s \geq 15 \text{ MN/m}^2$

A9: Materialkennwerte und Teilsicherheitsbeiwerte für Bauteile aus Holz

Tab. 9.1 Charakteristische Werte für die Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für Nadelholz. Auszug aus DIN EN 338 für Nadelholz. Die angegebenen Werte setzen die Verwendung von neuen oder neuwertigen Hölzern voraus.

Festigkeitsklasse		C 16	C 24	C 30	C 35
Festigkeitseigenschaften in N/mm ²					
Biegung	$f_{m,k}$	16	24	30	35
Zug in Faserrichtung	$f_{t,0,k}$	10	14	18	21
rechtwinklig zur Faserrichtung	$f_{t,90,k}$	0,4	0,4	0,4	0,4
Druck in Faserrichtung	$f_{c,0,k}$	17	21	23	25
rechtwinklig zur Faserrichtung	$f_{c,90,k}$	2,2	2,5	2,7	2,8
Schub	$f_{v,k}$ ^{a)}	2,0	2,0	2,0	2,0
Steifigkeitseigenschaften in kN/mm ²					
Mittelwert des Elastizitätsmoduls in Faserrichtung	$E_{0,mean}$ ^{b)}	8	11	12	13
rechtwinklig zur Faserrichtung	$E_{90,mean}$	0,27	0,37	0,40	0,43
Schubmodul	G_{mean}	0,50	0,69	0,75	0,81
Rohdichte in kg/m ³					
Rohdichte	ρ_k	310	350	380	400
Mittelwert der Rohdichte	ρ_{mean}	370	420	460	480

- a) Die charakteristischen Werte für die Schubfestigkeit sind gemäß DIN EN 1995-1-1/NA, NDP zu 6.1.7(2) einheitlich mit 2,0 N/mm² anzusetzen.
- b) Mittelwert; für die 5%-Quantile gilt folgender Rechenwert: $E_{0,05} = 2/3 \cdot E_{0,mean}$.

A10: Erfahrungswerte für Mantelreibung und Spitzendruck von Spundwänden und Bohlträgern

Tab. 10.1 Erfahrungswerte des charakteristischen Spitzendrucks $q_{b,k}$ und der charakteristischen Mantelreibung $q_{s,k}$ für Spundwände und Bohlträger in nichtbindigen Böden

Mittlerer Spitzenwiderstand q_c der Drucksonde in MN/m ²	Spitzendruck $q_{b,k}$ im Bruchzustand in MN/m ²	Mantelreibung $q_{s,k}$ im Bruchzustand in kN/m ²	
	Spundwände und Bohlträger	Spundwände	Bohlträger ^{a)}
7,5	9	20	40
15	18	40	80
≥ 25	25	50	105

- a) Mantelreibung in Anlehnung an Erfahrungswerte für Modell 1 gemäß [165] und [196].

Tab. 10.2 Erfahrungswerte des charakteristischen Spitzendrucks $q_{b,k}$ und der charakteristischen Mantelreibung $q_{s,k}$ für Spundwände und Bohlträger in bindigen Böden

Scherfestigkeit $c_{u,k}$ des undrännierten Bodens in kN/m ²	Spitzendruck $q_{b,k}$ im Bruchzustand in MN/m ²	Mantelreibung $q_{s,k}$ im Bruchzustand in kN/m ²	
	Spundwände und Bohlträger	Spundwände	Bohlträger
60	—	15	20
100	1,00	20	27
150	1,75	25	35
≥ 250	2,50	35	50

Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“ – EA-Pfähle (2. Auflage)

5.4.4.2 Erfahrungswerte von Pfahlspitzendruck und Pfahlmantelreibung von Fertigrammpfählen

geändert durch Jahresbericht 2014 des Arbeitskreises „Pfähle“ der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik (DGGT)

5.4.6.2 Erfahrungswerte von Pfahlspitzendruck und Pfahlmantelreibung von Bohrpfählen

Tabelle 5.12 Spannen der Erfahrungswerte für den charakteristischen Pfahlspitzendruck $q_{b,k}$ für Bohrpfähle in nichtbindigen Böden

Bezogene Pfahlkopfsetzung s/D_s bzw. s/D_b	Pfahlspitzendruck $q_{b,k}$ [kN/m ²]		
	bei einem mittleren Spitzenwiderstand q_c der Drucksonde [MN/m ²]		
	7,5	15	25
0,02	550–800	1.050–1.400	1.750–2.300
0,03	700–1.050	1.350–1.800	2.250–2.950
0,10 ($\hat{=}$ s_g)	1.600–2.300	3.000–4.000	4.000–5.300
Zwischenwerte dürfen geradlinig interpoliert werden. Bei Bohrpfählen mit Fußverbreiterung sind die Werte auf 75 % abzumindern.			

Tabelle 5.13 Spannen der Erfahrungswerte für die charakteristische Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ für Bohrpfähle in nichtbindigen Böden

Mittlerer Spitzenwiderstand q_c der Drucksonde [MN/m ²]	Bruchwert $q_{s,k}$ der Pfahlmantelreibung [kN/m ²]
7,5	55–80
15	105–140
≥ 25	130–170
Zwischenwerte dürfen geradlinig interpoliert werden.	

Tabelle 5.14 Spannen der Erfahrungswerte für den charakteristischen Pfahlspitzendruck $q_{b,k}$ für Bohrpfähle in bindigen Böden

Bezogene Pfahlkopfsetzung s/D_s bzw. s/D_b	Pfahlspitzendruck $q_{b,k}$ [kN/m ²]		
	Scherfestigkeit $c_{u,k}$ des undränierten Bodens [kN/m ²]		
	100	150	250
0,02	350–450	600–750	950–1.200
0,03	450–550	700–900	1.200–1.450
0,10 ($\hat{=}$ s_g)	800–1.000	1.200–1.500	1.600–2.000
Zwischenwerte dürfen geradlinig interpoliert werden. Bei Bohrpfählen mit Fußverbreiterung sind die Werte auf 75 % abzumindern.			

Tabelle 5.15 Spannen der Erfahrungswerte für die charakteristische Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ für Bohrpfähle in bindigen Böden

Scherfestigkeit $c_{u,k}$ des undränierten Bodens [kN/m ²]	Bruchwert $q_{s,k}$ der Pfahlmantelreibung [kN/m ²]
60	30–40
150	50–65
≥ 250	65–85
Zwischenwerte dürfen geradlinig interpoliert werden.	

5.4.6.3 Erfahrungswerte von Pfahlspitzendruck und Pfahlmantelreibung bei Fels und felsähnlichen Böden

Tabelle 5.16 Spannen der Erfahrungswerte für den charakteristischen Pfahlspitzendruck $q_{b,k}$ und die charakteristische Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ für Bohrpfähle in Fels

Einaxiale Druckfestigkeit $q_{u,k}$ [MN/m ²]	Bruchwerte $q_{b,k}$ des Pfahlspitzendrucks [kN/m ²]	Bruchwert $q_{s,k}$ der Pfahlmantelreibung [kN/m ²]
0,5	1.500–2.500	70–250
5,0	5.000–10.000	500–1.000
20,0	10.000–20.000	500–2.000
Zwischenwerte dürfen geradlinig interpoliert werden.		

5.4.9.4 Erfahrungswerte der Pfahlmantelreibung von verpressten Mikropfählen

Tabelle 5.29 Spannen der Erfahrungswerte für die charakteristische Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ für verpresste Mikropfähle ($D_s \leq 0,30$ m) in nichtbindigen Böden

Mittlerer Spitzenwiderstand q_c der Drucksonde [MN/m ²]	Bruchwert $q_{s,k}$ der Pfahlmantelreibung [kN/m ²]
7,5	135–175
15	215–280
≥ 25	255–315
Zwischenwerte dürfen geradlinig interpoliert werden.	

Tabelle 5.30 Spannen der Erfahrungswerte für die charakteristische Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ für verpresste Mikropfähle ($D_s \leq 0,30$ m) in bindigen Böden

Scherfestigkeit $c_{u,k}$ des undränierten Bodens [kN/m ²]	Bruchwert $q_{s,k}$ der Pfahlmantelreibung [kN/m ²]
60	55–65
150	95–105
≥ 250	115–125
Zwischenwerte dürfen geradlinig interpoliert werden.	



Jahresbericht 2014 des Arbeitskreises „Pfähle“ der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik (DGGT)

5.4.4.2 Erfahrungswerte von Pfahlspitzendruck und Pfahlmantelreibung von Fertigrampfpfählen aus Stahlbeton, Spannbeton und geschlossenen Stahlrohrpfählen

Tabelle 5.1 Spannen der Erfahrungswerte für den charakteristischen Pfahlspitzendruck $q_{b,k}$ für Fertigrampfpfähle aus Stahlbeton und Spannbeton in nichtbindigen Böden

Bezogene Pfahlkopf- setzung	Pfahlspitzendruck $q_{b,k}$ [kN/m ²]		
	bei einem mittleren Spitzenwiderstand q_c der Drucksonde [MN/m ²]		
s/D_{eq}	7,5	15	25
0,035	2.200 – 5.000	4.000 – 6.500	4.500 – 7.500
0,100	4.200 – 6.000	7.600 – 10.200	8.750 – 11.500
Zwischenwerte dürfen geradlinig interpoliert werden.			

Tabelle 5.3 Spannen der Erfahrungswerte für den charakteristischen Pfahlspitzendruck $q_{b,k}$ für Fertigrampfpfähle aus Stahlbeton und Spannbeton in bindigen Böden

Bezogene Pfahlkopf- setzung	Pfahlspitzendruck $q_{b,k}$ [kN/m ²]		
	Scherfestigkeit $c_{u,k}$ des undränierten Bodens [kN/m ²]		
s/D_{eq}	100	150	250
0,035	350 – 450	550 – 700	800 – 950
0,100	600 – 750	850 – 1.100	1.150 – 1.500
Zwischenwerte dürfen geradlinig interpoliert werden.			

Tabelle 5.2 Spannen der Erfahrungswerte für die charakteristische Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ für Fertigrampfpfähle aus Stahlbeton und Spannbeton in nichtbindigen Böden

Setzung	Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ [kN/m ²]		
	bei einem mittleren Spitzenwiderstand q_c der Drucksonde in [MN/m ²]		
	7,5	15	25
s_{sg}^*	30 – 40	65 – 90	85 – 120
$s_{sg} = s_g = 0,1 D_{eq}$	40 – 60	95 – 125	125 – 160
Zwischenwerte dürfen geradlinig interpoliert werden.			

Tabelle 5.4 Spannen der Erfahrungswerte für die charakteristische Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ für Fertigrampfpfähle aus Stahlbeton und Spannbeton in bindigen Böden

Setzung	Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ [kN/m ²]		
	Scherfestigkeit $c_{u,k}$ des undränierten Bodens [kN/m ²]		
	60	150	250
s_{sg}^*	20 – 30	35 – 50	45 – 65
$s_{sg} = s_g = 0,1 D_{eq}$	20 – 35	40 – 60	55 – 80
Zwischenwerte dürfen geradlinig interpoliert werden.			

5.4.4.3 Erfahrungswerte zum Pfahltragverhalten von offenen Stahlrohren, Hohlkästen, Stahlträgerprofilen und doppelten Stahlträgerprofilen

Tabelle 5.5a Spannen der Erfahrungswerte für den charakteristischen Pfahlspitzendruck auf den Pfropfen $q_{Ppfpfen,k}$ für offene Stahlrohrpfähle, Hohlkastenpfähle und doppelte Stahlträgerprofilpfähle in nichtbindigen Böden bei Anwendung von Modell 1 nach Bild 5.5a)

Bezogene Pfahlkopf- setzung	Pfahlspitzendruck auf den Pfropfen $q_{Ppfpfen,k}$ [kN/m ²]		
	Spitzenwiderstand der Drucksonde q_c [MN/m ²]		
s/D_{eq}	7,5	15	25
0,035	1.200 – 3.300	2.100 – 4.000	2.500 – 4.750
0,100	2.250 – 4.000	4.000 – 6.250	4.750 – 7.250

Tabelle 5.5b Spannen der Erfahrungswerte für die charakteristische äußere Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ für offene Stahlrohrpfähle, Hohlkastenpfähle, Stahlträgerprofilpfähle und doppelte Stahlträgerprofilpfähle in nichtbindigen Böden bei Anwendung von Modell 1 nach Bild 5.5a)

Setzung	Äußere Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ [kN/m ²]		
	Spitzenwiderstand der Drucksonde q_c [MN/m ²]		
	7,5	15	25
s_{sg}^*	15 – 25	35 – 50	40 – 70
$s_{sg} = s_g = 0,1 D_{eq}$	25 – 35	50 – 70	60 – 90

Tabelle 5.5c Spannen der Erfahrungswerte für den charakteristischen Pfahlspitzendruck der Profilaufstandsfläche $q_{b,k}$ für offene Stahlrohrpfähle, Hohlkastenpfähle, Stahlträgerprofilpfähle und doppelte Stahlträgerprofilpfähle in nichtbindigen Böden bei Anwendung von Modell 1 und Modell 2 nach Bild 5.5a)

Bezogene Pfahlkopfsetzung	Pfahlspitzendruck der Profilaufstandsfläche $q_{b,k}$ [kN/m ²]		
	Spitzenwiderstand der Drucksonde q_c [MN/m ²]		
s/D_{eq}	7,5	15	25
0,035	3.900 – 7.500	7.900 – 11.500	10.300 – 16.300
0,100	7.500 – 9.000	15.000 – 18.000	20.000 – 25.000

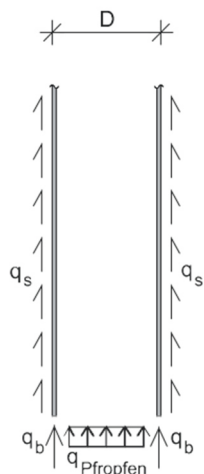
Tabelle 5.5d Spannen der Erfahrungswerte für die charakteristische äußere Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ für offene Stahlrohrpfähle und Hohlkastenpfähle in nichtbindigen Böden bei Anwendung von Modell 2 nach Bild 5.5b)

Setzung	Äußere Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ [kN/m ²]		
	Spitzenwiderstand der Drucksonde q_c [MN/m ²]		
	7,5	15	25
s_{sg}^*	15 – 20	30 – 45	35 – 60
$s_{sg} = s_g = 0,1 \cdot D_{eq}$	20 – 30	40 – 60	50 – 80

Tabelle 5.5e Spannen der Erfahrungswerte für die charakteristische innere Pfahlmantelreibung $q_{is,k}$ für offene Stahlrohrpfähle und Hohlkastenpfähle in nichtbindigen Böden bei Anwendung von Modell 2 nach Bild 5.5b)1

Setzung	Innere Pfahlmantelreibung $q_{is,k}$ [kN/m ²]		
	Spitzenwiderstand der Drucksonde q_c [MN/m ²]		
	7,5	15	25
s_{sg}^*	5 – 10	10 – 20	15 – 25
$s_{sg} = s_g = 0,1 \cdot D_{eq}$	10 – 15	20 – 30	25 – 40

a) Modell 1



b) Modell 2

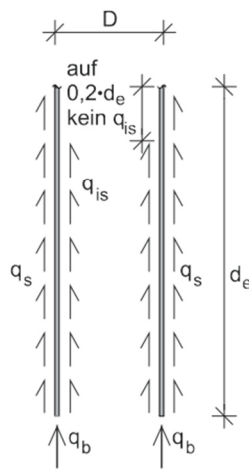


Bild 5.5a Modelle der vereinfachten Nachweisverfahren für offene Rohrpfähle, Hohlkastenpfähle und Trägerpfähle: Modell 1 mit vollständiger Pfropfenbildung und Modell 2 ohne Pfropfenbildung, nach [a]

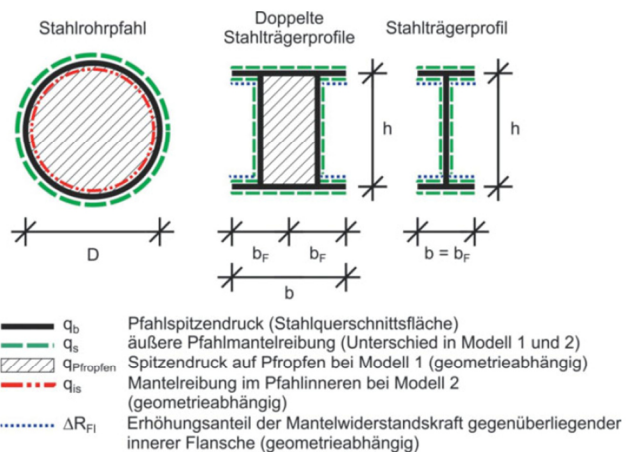


Bild 5.5b Nennwerte der Pfahlfußflächen und Pfahlmantelflächen von offenen Stahlrohrpfählen und Stahlträgerprofilpfählen, nach [a]

Spannungs- und Setzungsberechnung

Spannungseinflusszahlen i unter dem Eckpunkt einer schlaffen Rechteckecklast

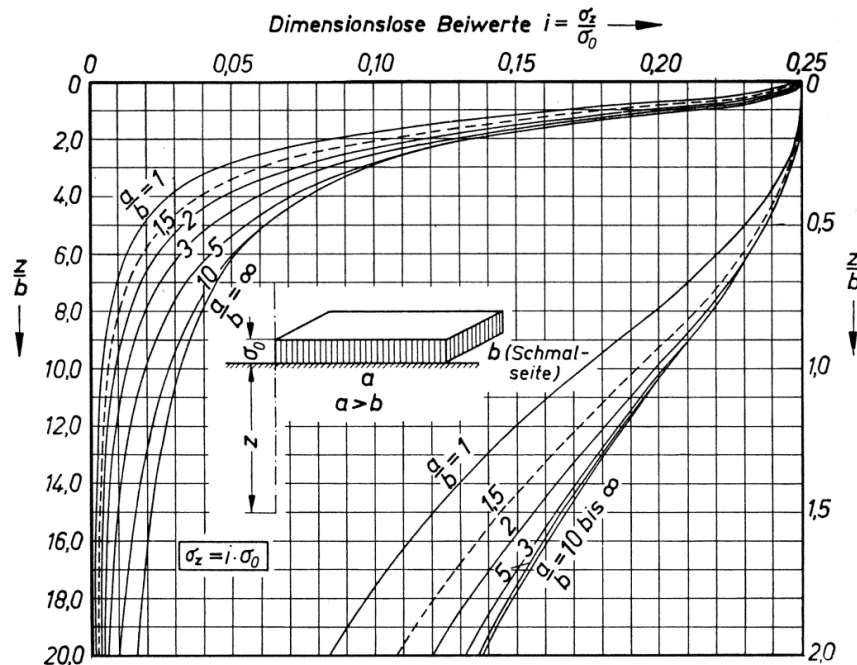


Abb. 2.2.4.3; 14 Lotrechte Bodenspannungen σ_z unter dem Eckpunkt einer schlaffen Rechteckgleichlast σ_0

Tabelle 2.2.4.3; 8 Zahlenwerte für den Spannungsbeiwert i aus dem Diagramm der Abb. 2.2.4.3; 14

Tiefe Breite $\frac{z}{b}$	Dimensionslose Beiwerte $i = \frac{\sigma_z}{\sigma_0}$						
	$\frac{a}{b} = 1,0$	$\frac{a}{b} = 1,5$	$\frac{a}{b} = 2,0$	$\frac{a}{b} = 3,0$	$\frac{a}{b} = 5,0$	$\frac{a}{b} = 10,0$	$\frac{a}{b} = \infty$
0,25	0,2473	0,2482	0,2483	0,2484	0,2485	0,2485	0,2485
0,50	0,2325	0,2378	0,2391	0,2397	0,2398	0,2399	0,2399
0,75	0,2060	0,2182	0,2217	0,2234	0,2239	0,2240	0,2240
1,00	0,1752	0,1936	0,1999	0,2034	0,2044	0,2046	0,2046
1,50	0,1210	0,1451	0,1561	0,1638	0,1665	0,1670	0,1670
2,00	0,0840	0,1071	0,1202	0,1316	0,1363	0,1374	0,1374
3,00	0,0447	0,0612	0,0732	0,0860	0,0959	0,0987	0,0990
4,00	0,0270	0,0383	0,0475	0,0604	0,0712	0,0758	0,0764
6,00	0,0127	0,0185	0,0238	0,0323	0,0431	0,0506	0,0521
8,00	0,0073	0,0107	0,0140	0,0195	0,0283	0,0367	0,0394
10,00	0,0048	0,0070	0,0092	0,0129	0,0198	0,0279	0,0316
12,00	0,0033	0,0049	0,0065	0,0094	0,0145	0,0219	0,0264
15,00	0,0021	0,0031	0,0042	0,0061	0,0097	0,0158	0,0211
18,00	0,0015	0,0022	0,0029	0,0043	0,0069	0,0118	0,0177
20,00	0,0012	0,0018	0,0024	0,0035	0,0057	0,0099	0,0159

$$i = \frac{\sigma_z}{\sigma_0} = \frac{1}{2\pi} \left[\arctan \frac{ab}{z\sqrt{a^2 + b^2 + z^2}} + \frac{abz}{\sqrt{a^2 + b^2 + z^2}} \left(\frac{1}{a^2 + z^2} + \frac{1}{b^2 + z^2} \right) \right]$$

Spannungseinflusszahlen i unter dem „kennzeichnenden Punkt“ einer Rechtecklast

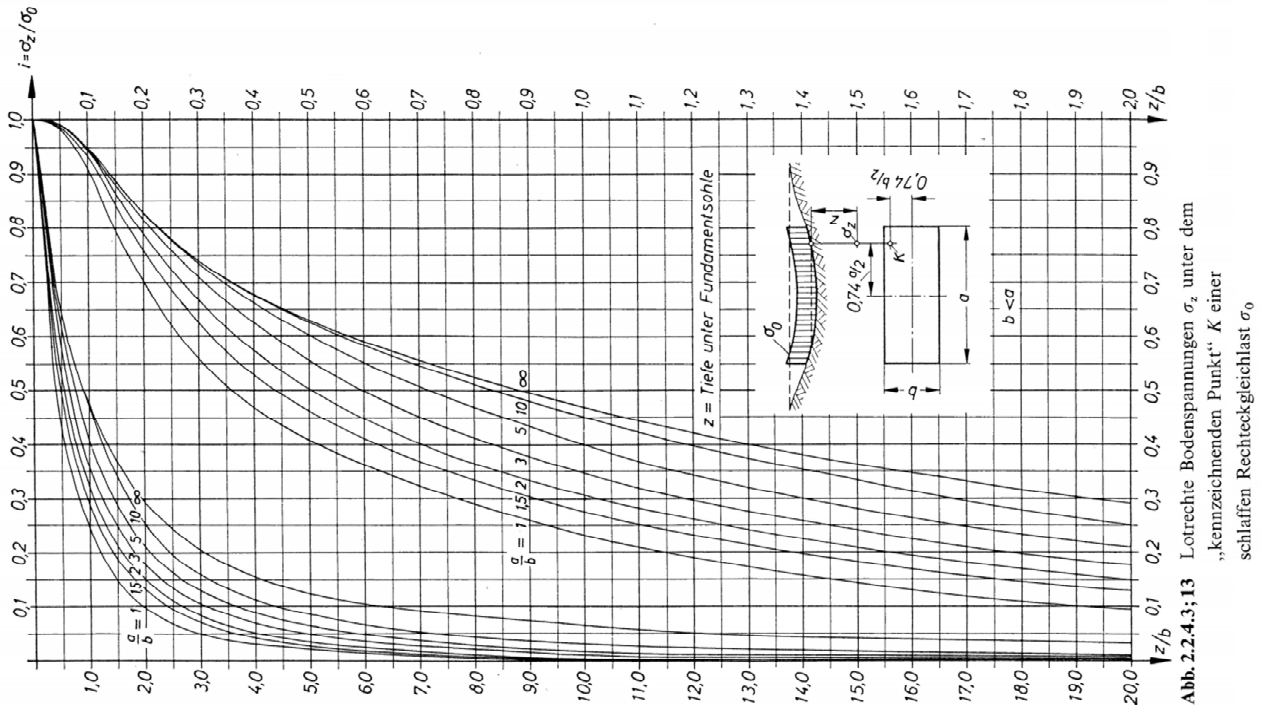


Tabelle 2.2.4.3; 7 Zahlenwerte für den Spannungsbeiwert i aus dem Diagramm der Abb. 2.2.4.3; 13

z/b	$a/b = 1,0$	$a/b = 1,5$	$a/b = 2,0$	$a/b = 3,0$	$a/b = 5,0$	$a/b = 10,0$	$a/b = \infty$
0,05	0,9811	0,9819	0,9884	0,9894	0,9895	0,9897	0,9896
0,10	0,8984	0,9280	0,9372	0,9425	0,9443	0,9447	0,9447
0,15	0,7898	0,8351	0,8623	0,8755	0,8824	0,8830	0,8839
0,20	0,6947	0,7570	0,7883	0,8127	0,8335	0,8262	0,8264
0,30	0,5566	0,6213	0,6628	0,7053	0,7301	0,7376	0,7387
0,50	0,4088	0,4622	0,5032	0,5550	0,6032	0,6264	0,6299
0,70	0,3249	0,3706	0,4041	0,4527	0,5066	0,5473	0,5552
1,00	0,2342	0,2786	0,3078	0,3488	0,4008	0,4504	0,4674
1,50	0,1438	0,1830	0,2098	0,2387	0,2779	0,3303	0,3604
2,00	0,0939	0,1279	0,1475	0,1749	0,2057	0,2479	0,2883
3,00	0,0473	0,0672	0,0823	0,1043	0,1280	0,1575	0,2025
5,00	0,0183	0,0268	0,0345	0,0502	0,0646	0,0838	0,1251
7,00	0,0095	0,0141	0,0185	0,0264	0,0384	0,0541	0,0905
10,00	0,0045	0,0070	0,0093	0,0135	0,0210	0,0328	0,0633
20,00	0,0012	0,0015	0,0024	0,0035	0,0058	0,0105	0,0318

Spannungseinflusszahlen i unter einer Kreislast

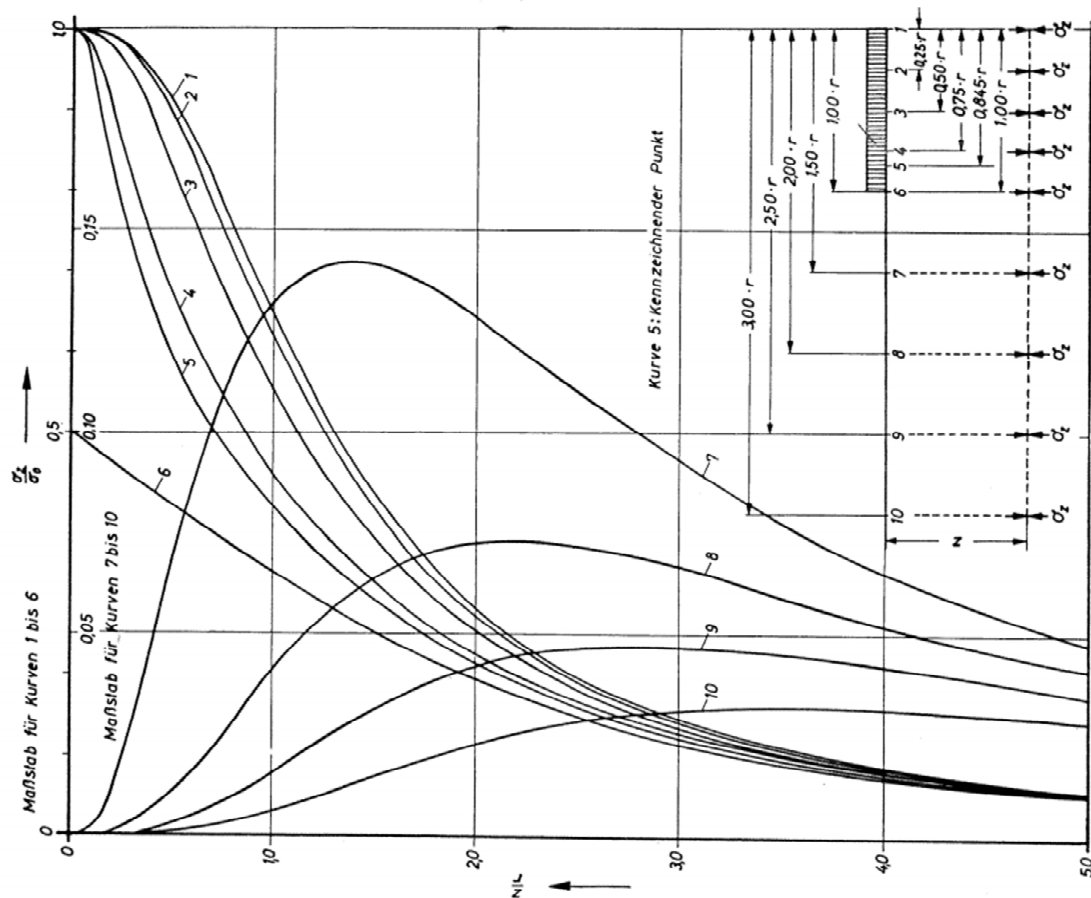


Abb. 2.2.4.3; 15 Lotrechte Bodenspannungen σ_z unter verschiedenen Punkten innerhalb und außerhalb einer schlaffen, kreisförmigen Gleichlast σ_0

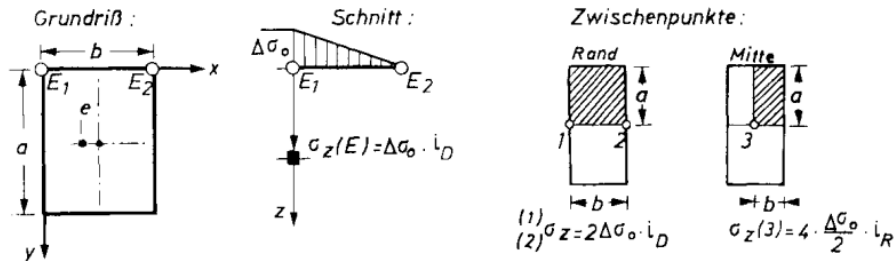
Tabelle 2.2.4.3; 9 Zahlenwerte für den Spannungsbeiwert i aus dem Diagramm der Abb. 2.2.4.3; 15

$\frac{z}{r}$	$\frac{\sigma_z}{\sigma_0}$									
	Pkt. 1	Pkt. 2	Pkt. 3	Pkt. 4	Pkt. 5	Pkt. 6	Pkt. 7	Pkt. 8	Pkt. 9	Pkt. 10
0,2	0,992	0,990	0,977	0,898	0,817	0,465	0,011	0,001	0,0002	0,0001
0,4	0,949	0,936	0,885	0,735	0,650	0,430	0,047	0,006	0,0016	0,0006
0,6	0,864	0,840	0,766	0,615	0,546	0,397	0,087	0,016	0,0048	0,0017
0,8	0,756	0,727	0,652	0,523	0,470	0,363	0,115	0,028	0,0097	0,0037
1,0	0,646	0,619	0,553	0,449	0,409	0,330	0,132	0,041	0,0157	0,0064
1,2	0,547	0,523	0,469	0,388	0,358	0,298	0,140	0,052	0,0222	0,0097
1,4	0,460	0,442	0,400	0,337	0,314	0,269	0,142	0,061	0,0283	0,0132
1,6	0,390	0,374	0,342	0,294	0,276	0,241	0,140	0,067	0,0337	0,0167
1,8	0,332	0,319	0,295	0,258	0,244	0,217	0,135	0,071	0,0383	0,0200
2,0	0,284	0,274	0,256	0,227	0,216	0,195	0,129	0,073	0,0418	0,0230
2,5	0,200	0,193	0,184	0,168	0,162	0,150	0,111	0,072	0,0466	0,0286
3,0	0,146	0,142	0,137	0,128	0,124	0,118	0,093	0,067	0,0471	0,0315
4,0	0,087	0,085	0,084	0,080	0,078	0,076	0,066	0,052	0,0419	0,0316
5,0	0,057	0,056	0,056	0,054	0,053	0,052	0,047	0,041	0,0346	0,0282

Punkt 5 = kennzeichnender Punkt



Spannungseinflusszahlen i unter dem Eckpunkt einer dreieckförmigen Rechtecklast



Spannungseinflusszahlen i_D für Eckpunkte nach JELINEK [86]

z/b	max Druck $i_D(1)$				min Druck $i_D(2)$			
	Rechteck			Streifen	Rechteck			Streifen
	$a/b = 0,5$	1	2	≥ 5	0,5	1	2	≥ 5
0	0,250	0,250	0,250	0,250	0	0	0	0
0,1	0,233	0,233	0,233	0,233	0,017	0,017	0,017	0,017
0,2	0,215	0,216	0,217	0,217	0,032	0,032	0,032	0,032
0,3	0,196	0,201	0,204	0,204	0,042	0,045	0,045	0,045
0,4	0,173	0,186	0,190	0,190	0,047	0,053	0,054	0,055
0,5	0,150	0,172	0,176	0,177	0,050	0,061	0,063	0,063
0,6	0,128	0,157	0,164	0,165	0,051	0,066	0,070	0,070
0,7	0,112	0,144	0,152	0,154	0,051	0,069	0,074	0,074
0,8	0,098	0,131	0,141	0,143	0,049	0,069	0,076	0,078
0,9	0,087	0,120	0,132	0,134	0,047	0,068	0,077	0,080
1	0,076	0,108	0,123	0,125	0,045	0,067	0,077	0,080
1,1	0,068	0,101	0,115	0,117	0,042	0,066	0,076	0,080
1,2	0,060	0,092	0,107	0,111	0,039	0,063	0,075	0,079
1,3	0,053	0,083	0,100	0,105	0,036	0,059	0,073	0,077
1,4	0,047	0,076	0,094	0,099	0,034	0,056	0,070	0,075
1,5	0,042	0,069	0,088	0,094	0,031	0,052	0,068	0,073
1,6	0,038	0,064	0,082	0,090	0,029	0,049	0,065	0,071
1,7	0,035	0,059	0,077	0,085	0,027	0,046	0,062	0,069
1,8	0,032	0,054	0,072	0,081	0,025	0,043	0,060	0,067
1,9	0,029	0,050	0,068	0,077	0,023	0,040	0,057	0,065
2	0,026	0,046	0,065	0,073	0,022	0,038	0,055	0,063
2,2	0,022	0,040	0,058	0,068	0,019	0,034	0,051	0,060
2,4	0,019	0,033	0,052	0,063	0,017	0,030	0,047	0,056
2,6	0,016	0,030	0,047	0,058	0,015	0,027	0,042	0,053
2,8	0,014	0,026	0,042	0,054	0,013	0,024	0,039	0,050
3	0,012	0,023	0,038	0,050	0,011	0,021	0,035	0,047
3,5	0,009	0,018	0,030	0,043	0,009	0,016	0,028	0,041
4	0,007	0,014	0,024	0,036	0,007	0,013	0,023	0,035
4,5	0,006	0,011	0,020	0,031	0,006	0,011	0,019	0,031
5	0,005	0,009	0,017	0,027	0,005	0,009	0,016	0,027
10	0,002	0,003	0,005	0,010	0,002	0,003	0,005	0,010
∞	0	0	0	0	0	0	0	0

Setzungsbeiwerte f unter dem Eckpunkt einer schlaffen Rechtecklast

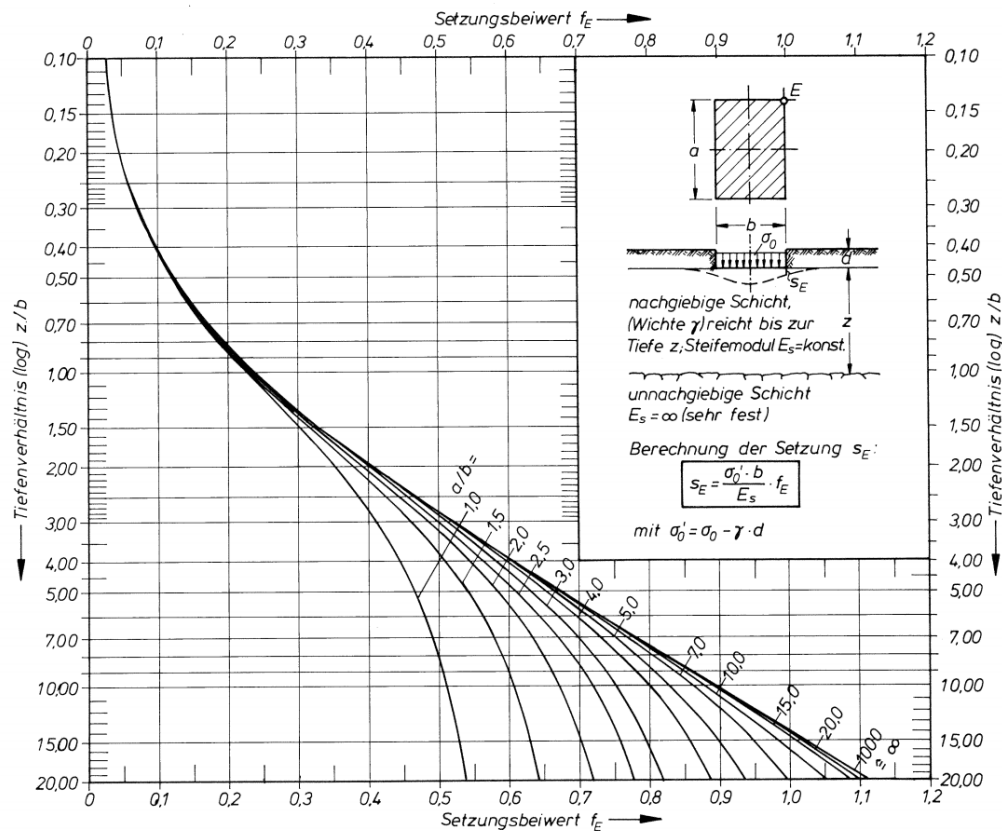


Abb. 2.2.4.3;2 Setzungen s_E des Eckpunktes einer schlaffen Rechtecklast

Tabelle 2.2.4.3;2 Setzungsbeiwerte f_E für den Eckpunkt E einer schlaffen Rechtecklast

	a/b											
z/b	1	1,5	2	2,5	3	4	5	7	10	15	20	1000
0,1000	0,02500	0,02500	0,02500	0,02500	0,02500	0,02500	0,02500	0,02500	0,02500	0,02500	0,02500	0,02492
0,1500	0,03748	0,03748	0,03749	0,03749	0,03749	0,03749	0,03749	0,03749	0,03749	0,03749	0,03749	0,03754
0,2000	0,04993	0,04995	0,04996	0,04996	0,04996	0,04996	0,04996	0,04996	0,04996	0,04996	0,04996	0,04997
0,2500	0,06233	0,06238	0,06239	0,06240	0,06240	0,06240	0,06240	0,06240	0,06240	0,06240	0,06240	0,06247
0,3000	0,07465	0,07476	0,07479	0,07479	0,07480	0,07480	0,07480	0,07480	0,07480	0,07480	0,07480	0,07475
0,4000	0,09895	0,09928	0,09936	0,09938	0,09939	0,09940	0,09940	0,09940	0,09940	0,09940	0,09940	0,09943
0,5000	0,12259	0,12335	0,12352	0,12358	0,12360	0,12361	0,12362	0,12362	0,12362	0,12362	0,12362	0,12362
0,6000	0,14537	0,14680	0,14714	0,14725	0,14729	0,14732	0,14733	0,14733	0,14733	0,14733	0,14733	0,14741
0,8000	0,18772	0,19130	0,19225	0,19256	0,19269	0,19278	0,19280	0,19282	0,19282	0,19282	0,19282	0,19276
1,0000	0,22523	0,23204	0,23402	0,23472	0,23501	0,23521	0,23527	0,23531	0,23531	0,23532	0,23532	0,23532
1,2000	0,25788	0,26873	0,27219	0,27349	0,27404	0,27444	0,27456	0,27463	0,27465	0,27465	0,27465	0,27471
1,4000	0,28605	0,30146	0,30680	0,30891	0,30984	0,31053	0,31075	0,31087	0,31090	0,31091	0,31091	0,31091
1,6000	0,31028	0,33049	0,33803	0,34117	0,34260	0,34371	0,34406	0,34426	0,34432	0,34433	0,34433	0,34438
1,8000	0,33116	0,35619	0,36617	0,37052	0,37258	0,37422	0,37475	0,37506	0,37515	0,37518	0,37518	0,37527
2,0000	0,34921	0,37894	0,39150	0,39723	0,40004	0,40233	0,40310	0,40355	0,40369	0,40372	0,40373	0,40379
2,5000	0,38485	0,42533	0,44449	0,45410	0,45918	0,46364	0,46526	0,46626	0,46658	0,46666	0,46668	0,46677
3,0000	0,41082	0,46038	0,48583	0,49956	0,50730	0,51458	0,51741	0,51927	0,51987	0,52005	0,52008	0,52015
3,5000	0,43042	0,48748	0,51857	0,53636	0,54690	0,55743	0,56181	0,56484	0,56589	0,56620	0,56625	0,56635
4,0000	0,44564	0,50891	0,54496	0,56652	0,57986	0,59387	0,60007	0,60459	0,60623	0,60674	0,60683	0,60695
4,5000	0,45777	0,52620	0,56655	0,59155	0,60757	0,62515	0,63334	0,63964	0,64205	0,64283	0,64297	0,64313
5,0000	0,46765	0,54040	0,58448	0,61259	0,63110	0,65220	0,66251	0,67082	0,67418	0,67530	0,67552	0,67571
6,0000	0,48272	0,56229	0,61244	0,64579	0,66687	0,69647	0,71111	0,72394	0,72969	0,73176	0,73218	0,73248
7,0000	0,49365	0,57830	0,63312	0,67067	0,69729	0,73094	0,74978	0,76750	0,77618	0,77957	0,78031	0,78079
8,0000	0,50193	0,59050	0,64899	0,68992	0,71961	0,75838	0,78112	0,80380	0,81582	0,82089	0,82206	0,82279
10,0000	0,51362	0,60781	0,67167	0,71765	0,75205	0,79907	0,82851	0,86057	0,87990	0,88928	0,89170	0,89323
12,0000	0,52146	0,61948	0,68705	0,73659	0,77437	0,82758	0,86236	0,90264	0,92936	0,94395	0,94814	0,95095
14,0000	0,52709	0,62787	0,69814	0,75031	0,79062	0,84856	0,88759	0,93483	0,96854	0,98881	0,99520	0,99982
16,0000	0,53132	0,63418	0,70651	0,76068	0,80295	0,86460	0,90706	0,96013	1,00020	1,02627	1,03520	1,04220
18,0000	0,53462	0,63911	0,71305	0,76880	0,81261	0,87725	0,92249	0,98048	1,02623	1,05798	1,06968	1,07960
20,0000	0,53726	0,64306	0,71829	0,77532	0,82039	0,88746	0,93500	0,99717	1,04794	1,08512	1,09970	1,11308

Setzungsbeiwerte f unter dem „kennzeichnenden Punkt“ einer Rechtecklast

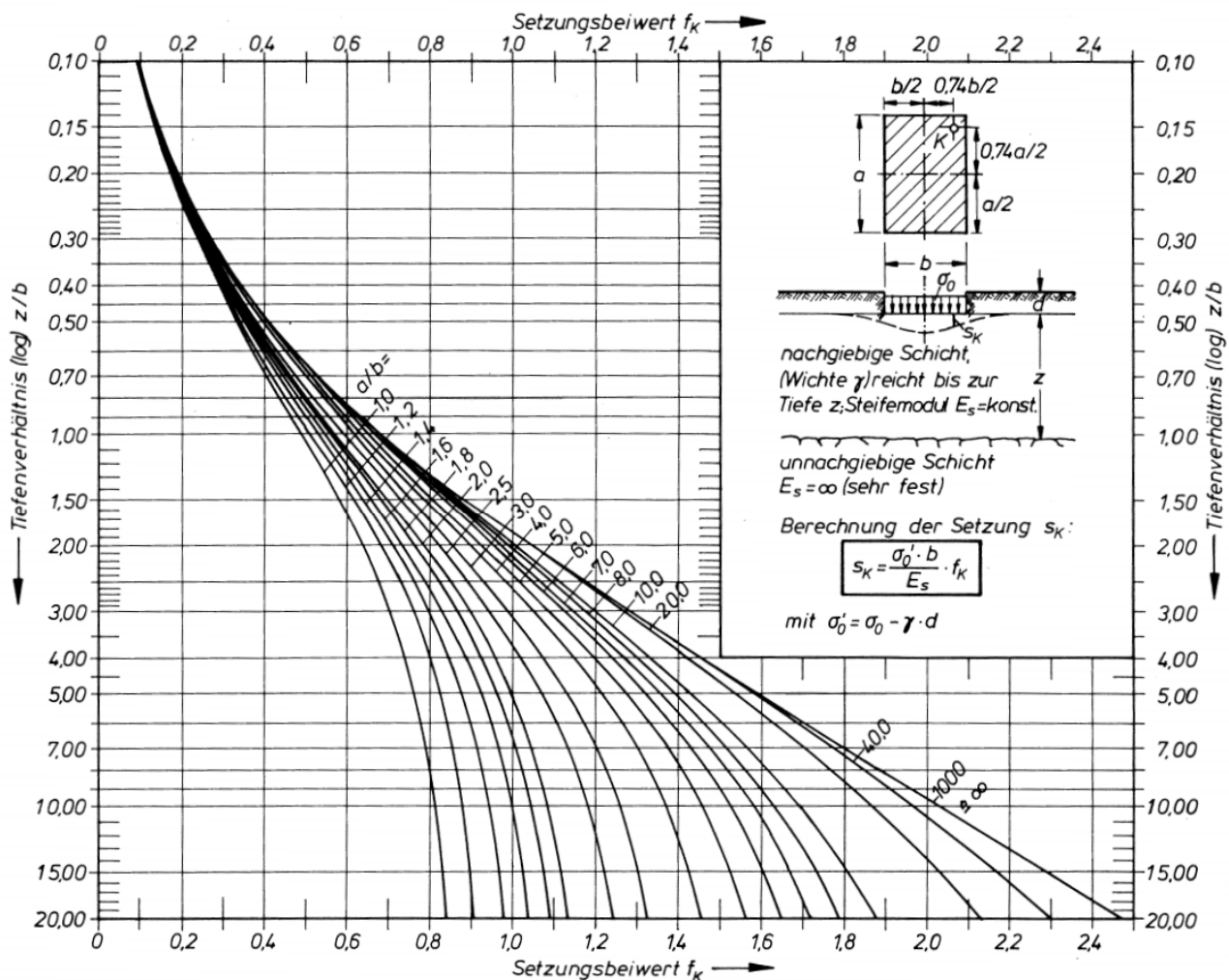


Abb. 2.2.4.3;1 Setzungen s_K einer schlaffen Rechteckgleichlast im „kennzeichnenden Punkt K“

Tabelle 2.2.4.3;1 Setzungsbeiwerte f_K im „kennzeichnenden Punkt K“ einer schlaffen Rechteckgleichlast

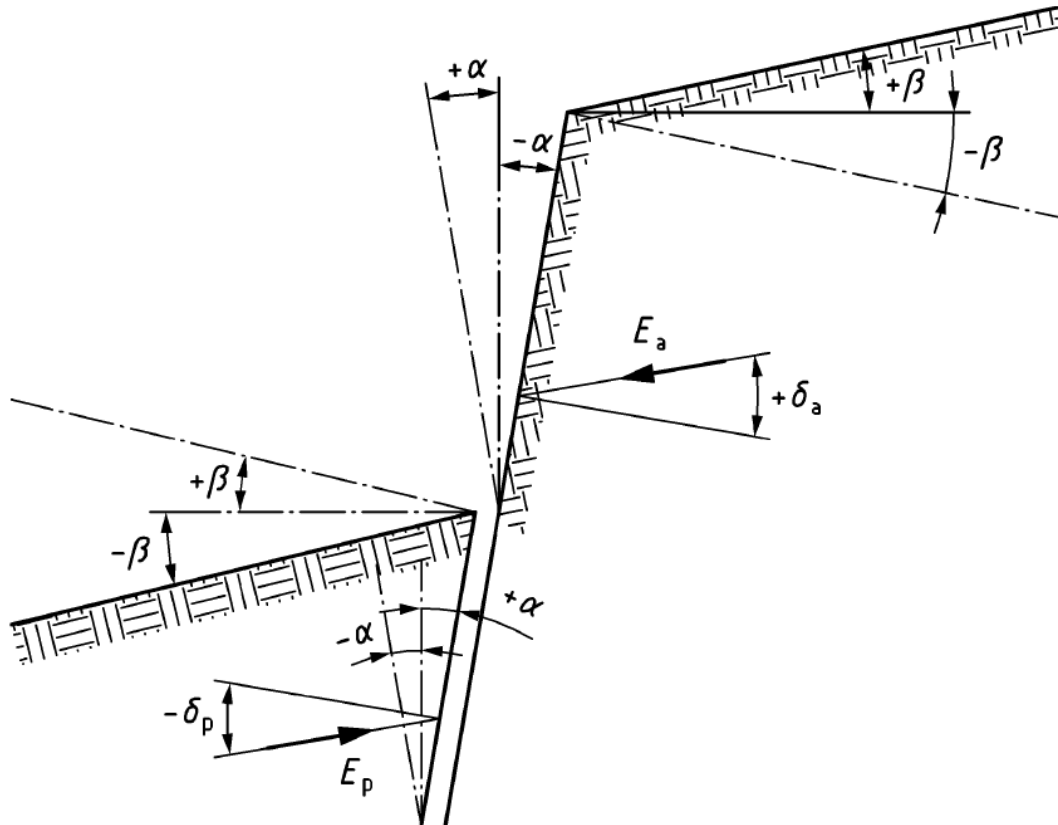
	a/b																
z/b	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	20,0	40,0	1000,0
0,100	0,09695	0,09748	0,09779	0,09797	0,09808	0,09816	0,09826	0,09830	0,09833	0,09834	0,09835	0,09835	0,09835	0,09835	0,09835	0,09836	0,09716
0,150	0,13918	0,14081	0,14182	0,14248	0,14291	0,14321	0,14363	0,14382	0,14398	0,14403	0,14405	0,14407	0,14407	0,14408	0,14408	0,14408	0,14365
0,200	0,17622	0,17929	0,18135	0,18277	0,18377	0,18448	0,18553	0,18605	0,18649	0,18665	0,18672	0,18676	0,18677	0,18679	0,18680	0,18681	0,18702
0,300	0,23819	0,24430	0,24882	0,25220	0,25477	0,25674	0,25994	0,26172	0,26340	0,26408	0,26439	0,26455	0,26463	0,26471	0,26478	0,26478	0,26499
0,400	0,28921	0,29809	0,30498	0,31040	0,31471	0,31817	0,32423	0,32793	0,33176	0,33346	0,33429	0,33473	0,33497	0,33521	0,33540	0,33542	0,33562
0,500	0,33299	0,34436	0,35339	0,36069	0,36668	0,37164	0,38073	0,38667	0,39334	0,39656	0,39823	0,39915	0,39969	0,40022	0,40066	0,40069	0,40086
0,700	0,40558	0,42153	0,43436	0,44497	0,45392	0,46155	0,47637	0,48690	0,50013	0,50742	0,51162	0,51413	0,51567	0,51731	0,51878	0,51892	0,51927
1,000	0,48821	0,51070	0,52872	0,54366	0,55635	0,56733	0,58934	0,60589	0,62863	0,64281	0,65190	0,65787	0,66186	0,66645	0,67126	0,67176	0,67213
1,500	0,58043	0,61282	0,63881	0,66027	0,67844	0,69413	0,72576	0,75007	0,78537	0,80952	0,82661	0,83892	0,84791	0,85950	0,87466	0,87676	0,87739
2,000	0,63868	0,67904	0,71178	0,73898	0,76203	0,78190	0,82182	0,85242	0,89732	0,92904	0,95249	0,97024	0,98387	1,00270	1,03205	1,03740	1,03838
3,000	0,70557	0,75668	0,79912	0,83499	0,86575	0,89249	0,94643	0,98772	1,04801	1,09095	1,12353	1,14914	1,16971	1,20026	1,25977	1,27635	1,27915
4,000	0,74196	0,79955	0,84810	0,88970	0,92580	0,95747	1,02214	1,07213	1,14529	1,19724	1,23668	1,26794	1,29339	1,33228	1,41768	1,44935	1,45588
5,000	0,76457	0,82638	0,87899	0,92448	0,96430	0,99951	1,07219	1,12905	1,21303	1,27283	1,31818	1,35410	1,38345	1,42875	1,53489	1,58261	1,59488
7,000	0,79100	0,85787	0,91544	0,96576	1,01027	1,05003	1,13339	1,19993	1,30023	1,37281	1,42816	1,47204	1,50788	1,56336	1,70044	1,77755	1,80640
10,000	0,81113	0,88195	0,94341	0,99758	1,04587	1,08935	1,18173	1,25678	1,37252	1,45836	1,52490	1,57817	1,62191	1,68977	1,86035	1,97108	2,03202
15,000	0,82692	0,90087	0,96544	1,02270	1,07406	1,12058	1,23044	1,30277	1,43235	1,53093	1,60906	1,67275	1,72577	1,80920	2,02239	2,17072	2,28937
20,000	0,83485	0,91037	0,97652	1,03534	1,08827	1,13635	1,24007	1,32621	1,46320	1,56890	1,65378	1,72383	1,78280	1,87689	2,12345	2,29906	2,47223

Quelle: Graßhoff, H./Siedeck, P./Floss, R. (1982): Handbuch Erd- und Grundbau. Teil 1: Boden und Fels, Gründungen, Stützbauwerke. Werner Verlag GmbH, Düsseldorf.



Tafeln für Erddruck- und Erdwiderstandsbeiwerte für ebene Gleitflächen nach Coulomb

Vorzeichenregeln für α , β , δ bei Anwendung der Tabellen (DIN 4085)



Tafeln für die Erddruckbeiwerte zum aktiven Erddruck (ebene Gleitflächen nach COULOMB)

$\varphi =$	15°																				
α°	β°	$\delta_0 = 0^\circ$				$\delta_0 = 1/3 \cdot \varphi$				$\delta_0 = 1/2 \cdot \varphi$				$\delta_0 = 2/3 \cdot \varphi$				$\delta_0 = \varphi$			
		kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta
20	-10	0,6018	0,6430	0,9800	71,31	0,5503	0,5880	0,9137	66,51	0,5281	0,5643	0,8806	64,42	0,5076	0,5424	0,8476	62,50	0,4704	0,5026	0,7816	59,01
	0	0,6909	0,6909	1,1536	62,50	0,6427	0,6427	1,0658	57,60	0,6215	0,6215	1,0227	55,55	0,6018	0,6018	0,9800	53,69	0,5653	0,5653	0,8961	50,41
	10	0,8408	0,7901	1,3373	45,71	0,8034	0,7549	1,2233	41,73	0,7865	0,7391	1,1682	40,16	0,7704	0,7239	1,1142	38,78	0,7399	0,6953	1,0095	36,42
10	-10	0,5667	0,5848	1,1536	64,47	0,5228	0,5395	1,0839	60,63	0,5041	0,5202	1,0492	59,00	0,4869	0,5025	1,0147	57,50	0,4559	0,4706	0,9460	54,82
	0	0,6417	0,6417	1,3373	57,50	0,6008	0,6008	1,2440	53,60	0,5831	0,5831	1,1985	51,98	0,5667	0,5667	1,1536	50,53	0,5367	0,5367	1,0658	47,97
	10	0,7719	0,7486	1,5347	43,65	0,7403	0,7180	1,4119	40,35	0,7262	0,7043	1,3531	39,04	0,7130	0,6915	1,2957	37,90	0,6883	0,6675	1,1852	35,94
0	-10	0,5249	0,5249	1,3373	58,01	0,4872	0,4872	1,2635	54,95	0,4713	0,4713	1,2270	53,66	0,4568	0,4568	1,1907	52,50	0,4310	0,4310	1,1186	50,44
	0	0,5888	0,5888	1,5347	52,50	0,5537	0,5537	1,4340	49,40	0,5387	0,5387	1,3852	48,13	0,5249	0,5249	1,3373	46,99	0,5000	0,5000	1,2440	45,00
	10	0,7038	0,7038	1,7500	41,13	0,6766	0,6766	1,6148	38,43	0,6646	0,6646	1,5506	37,37	0,6535	0,6535	1,4884	36,43	0,6330	0,6330	1,3693	34,84
-10	-10	0,4764	0,4621	1,5347	51,81	0,4441	0,4307	1,4562	49,39	0,4307	0,4177	1,4174	48,40	0,4185	0,4059	1,3789	47,50	0,3970	0,3850	1,3028	45,93
	0	0,5311	0,5311	1,7500	47,50	0,5008	0,5008	1,6398	45,07	0,4881	0,4881	1,5866	44,08	0,4764	0,4764	1,5347	43,19	0,4558	0,4558	1,4340	41,67
	10	0,6336	0,6540	1,9887	38,28	0,6099	0,6294	1,8363	36,12	0,5996	0,6188	1,7646	35,26	0,5901	0,6091	1,6956	34,51	0,5730	0,5914	1,5646	33,25
-20	-10	0,4208	0,3954	1,7500	45,79	0,3934	0,3697	1,6663	43,93	0,3822	0,3591	1,6249	43,18	0,3721	0,3496	1,5839	42,50	0,3545	0,3331	1,5029	41,33
	0	0,4671	0,4671	1,9887	42,50	0,4413	0,4413	1,8660	40,63	0,4305	0,4305	1,8072	39,88	0,4208	0,4208	1,7500	39,21	0,4038	0,4038	1,6398	38,07
	10	0,5585	0,5968	2,2573	35,19	0,5377	0,5746	2,0811	33,49	0,5289	0,5652	1,9991	32,83	0,5209	0,5566	1,9208	32,25	0,5066	0,5413	1,7736	31,27



$\varphi = 17,5^\circ$		$\delta_n = 0^\circ$				$\delta_n = 1/3 \cdot \varphi$				$\delta_n = 1/2 \cdot \varphi$				$\delta_n = 2/3 \cdot \varphi$				$\delta_n = \varphi$			
α°	β°	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta
20	-17,5	0,5153	0,5821	0,8319	75,61	0,4621	0,5220	0,7738	71,10	0,4394	0,4963	0,7443	69,10	0,4185	0,4728	0,7145	67,23	0,3808	0,4301	0,6539	63,75
	-10	0,5661	0,6049	0,9508	71,30	0,5130	0,5482	0,8780	66,62	0,4901	0,5237	0,8415	64,58	0,4689	0,5011	0,8050	62,68	0,4302	0,4597	0,7316	59,21
	0	0,6487	0,6487	1,1142	63,75	0,5976	0,5976	1,0181	59,00	0,5752	0,5752	0,9709	57,00	0,5543	0,5543	0,9242	55,17	0,5153	0,5153	0,8319	51,89
	10	0,7772	0,7304	1,2851	50,99	0,7333	0,6891	1,1612	46,82	0,7136	0,6705	1,1013	45,15	0,6948	0,6529	1,0428	43,65	0,6591	0,6194	0,9290	41,05
	17,5	1,1303	1,0140	1,4200	17,50	1,1303	1,0140	1,2713	17,50	1,1303	1,0140	1,2005	17,50	1,1303	1,0140	1,1318	17,50	1,1303	1,0140	1,0001	17,50
10	-17,5	0,4858	0,5144	0,9911	67,99	0,4410	0,4670	0,9310	64,38	0,4221	0,4469	0,9006	62,82	0,4048	0,4286	0,8699	61,38	0,3738	0,3958	0,8076	58,75
	-10	0,5266	0,5435	1,1142	64,68	0,4822	0,4977	1,0384	60,97	0,4633	0,4782	1,0006	59,39	0,4459	0,4602	0,9629	57,93	0,4145	0,4278	0,8874	55,31
	0	0,5948	0,5948	1,2851	58,75	0,5524	0,5524	1,1843	55,01	0,5340	0,5340	1,1350	53,45	0,5170	0,5170	1,0865	52,03	0,4858	0,4858	0,9911	49,51
	10	0,7043	0,6830	1,4665	48,35	0,6680	0,6478	1,3347	44,98	0,6519	0,6322	1,2716	43,62	0,6368	0,6176	1,2102	42,41	0,6086	0,5902	1,0918	40,32
	17,5	1,0135	0,9601	1,6113	17,50	1,0135	0,9601	1,4514	17,50	1,0135	0,9601	1,3761	17,50	1,0135	0,9601	1,3034	17,50	1,0135	0,9601	1,1653	17,50
0	-17,5	0,4478	0,4478	1,1561	60,92	0,4101	0,4101	1,0942	58,06	0,3943	0,3943	1,0629	56,85	0,3800	0,3800	1,0314	55,74	0,3547	0,3547	0,9674	53,75
	-10	0,4808	0,4808	1,2851	58,39	0,4435	0,4435	1,2060	55,47	0,4278	0,4278	1,1667	54,24	0,4136	0,4136	1,1275	53,12	0,3880	0,3880	1,0494	51,14
	0	0,5376	0,5376	1,4665	53,75	0,5020	0,5020	1,3592	50,81	0,4869	0,4869	1,3071	49,60	0,4729	0,4729	1,2559	48,50	0,4478	0,4478	1,1561	46,58
	10	0,6320	0,6320	1,6616	45,33	0,6015	0,6015	1,5185	42,62	0,5882	0,5882	1,4507	41,54	0,5758	0,5758	1,3849	40,58	0,5531	0,5531	1,2593	38,92
	17,5	0,9096	0,9096	1,8192	17,50	0,9096	0,9096	1,6428	17,50	0,9096	0,9096	1,5606	17,50	0,9096	0,9096	1,4819	17,50	0,9096	0,9096	1,3339	17,50
-10	-17,5	0,4022	0,3810	1,3293	54,24	0,3707	0,3512	1,2662	52,01	0,3577	0,3389	1,2342	51,08	0,3461	0,3278	1,2018	50,24	0,3256	0,3084	1,1362	48,75
	-10	0,4288	0,4159	1,4665	52,33	0,3977	0,3857	1,3837	50,06	0,3848	0,3732	1,3426	49,12	0,3731	0,3619	1,3017	48,28	0,3526	0,3420	1,2203	46,79
	0	0,4761	0,4761	1,6616	48,75	0,4463	0,4463	1,5459	46,47	0,4338	0,4338	1,4900	45,54	0,4224	0,4224	1,4354	44,71	0,4022	0,4022	1,3293	43,26
	10	0,5578	0,5757	1,8742	42,02	0,5320	0,5491	1,7155	39,89	0,5210	0,5377	1,6410	39,05	0,5108	0,5272	1,5693	38,30	0,4925	0,5083	1,4335	37,02
	17,5	0,8113	0,8590	2,0475	17,50	0,8113	0,8590	1,8477	17,50	0,8113	0,8590	1,7559	17,50	0,8113	0,8590	1,6688	17,50	0,8113	0,8590	1,5067	17,50
-20	-17,5	0,3492	0,3133	1,5138	47,84	0,3235	0,2902	1,4504	46,15	0,3131	0,2809	1,4179	45,45	0,3038	0,2725	1,3849	44,83	0,2877	0,2580	1,3179	43,75
	-10	0,3703	0,3480	1,6616	46,44	0,3449	0,3241	1,5750	44,72	0,3345	0,3143	1,5319	44,03	0,3252	0,3056	1,4890	43,40	0,3090	0,2904	1,4038	42,32
	0	0,4091	0,4091	1,8742	43,75	0,3845	0,3845	1,7478	42,03	0,3744	0,3744	1,6871	41,33	0,3652	0,3652	1,6280	40,72	0,3492	0,3492	1,5138	39,66
	10	0,4792	0,5121	2,1082	38,51	0,4576	0,4889	1,9283	36,88	0,4485	0,4792	1,8448	36,24	0,4402	0,4704	1,7650	35,68	0,4256	0,4548	1,6154	34,72
	17,5	0,7128	0,8052	2,2999	17,50	0,7128	0,8052	2,0674	17,50	0,7128	0,8052	1,9623	17,50	0,7128	0,8052	1,8635	17,50	0,7128	0,8052	1,6822	17,50

$\varphi =$	20°																				
α°	β°	$\delta_n = 0^\circ$				$\delta_n = 1/3*\varphi$				$\delta_n = 1/2*\varphi$				$\delta_n = 2/3*\varphi$				$\delta_n = \varphi$			
		kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta
20	-20	0,4698	0,5415	0,7715	76,63	0,4164	0,4800	0,7137	72,27	0,3937	0,4538	0,6840	70,32	0,3728	0,4297	0,6538	68,48	0,3348	0,3860	0,5913	65,00
	-10	0,5324	0,5690	0,9216	71,55	0,4785	0,5113	0,8433	67,00	0,4552	0,4864	0,8038	65,00	0,4335	0,4633	0,7642	63,13	0,3937	0,4207	0,6840	59,68
	0	0,6087	0,6087	1,0750	65,00	0,5557	0,5557	0,9723	60,41	0,5324	0,5324	0,9216	58,45	0,5106	0,5106	0,8713	56,65	0,4698	0,4698	0,7715	53,37
	10	0,7209	0,6775	1,2339	54,84	0,6726	0,6320	1,1020	50,65	0,6509	0,6116	1,0383	48,93	0,6302	0,5922	0,9759	47,37	0,5907	0,5551	0,8543	44,63
	20	1,1325	1,0000	1,4004	20,00	1,1325	1,0000	1,2336	20,00	1,1325	1,0000	1,1547	20,00	1,1325	1,0000	1,0784	20,00	1,1325	1,0000	0,9326	20,00
10	-20	0,4399	0,4701	0,9216	68,95	0,3957	0,4229	0,8626	65,49	0,3771	0,4030	0,8323	63,98	0,3601	0,3848	0,8014	62,58	0,3295	0,3520	0,7379	60,00
	-10	0,4891	0,5048	1,0750	65,09	0,4449	0,4592	0,9945	61,53	0,4260	0,4397	0,9542	60,00	0,4087	0,4218	0,9137	58,59	0,3771	0,3892	0,8323	56,02
	0	0,5509	0,5509	1,2339	60,00	0,5078	0,5078	1,1273	56,41	0,4891	0,4891	1,0750	54,91	0,4718	0,4718	1,0234	53,53	0,4399	0,4399	0,9216	51,05
	10	0,6446	0,6251	1,4004	51,81	0,6054	0,5871	1,2619	48,47	0,5881	0,5704	1,1955	47,10	0,5719	0,5546	1,1309	45,88	0,5414	0,5251	1,0060	43,72
	20	1,0000	0,9397	1,5770	20,00	1,0000	0,9397	1,3992	20,00	1,0000	0,9397	1,3160	20,00	1,0000	0,9397	1,2361	20,00	1,0000	0,9397	1,0851	20,00
0	-20	0,4011	0,4011	1,0750	61,85	0,3647	0,3647	1,0155	59,14	0,3496	0,3496	0,9848	57,98	0,3358	0,3358	0,9536	56,92	0,3114	0,3114	0,8893	55,00
	-10	0,4400	0,4400	1,2339	58,94	0,4037	0,4037	1,1510	56,17	0,3884	0,3884	1,1095	55,00	0,3745	0,3745	1,0680	53,93	0,3496	0,3496	0,9848	52,02
	0	0,4903	0,4903	1,4004	55,00	0,4550	0,4550	1,2884	52,21	0,4400	0,4400	1,2339	51,06	0,4261	0,4261	1,1802	50,01	0,4011	0,4011	1,0750	48,15
	10	0,5692	0,5692	1,5770	48,44	0,5371	0,5371	1,4286	45,81	0,5231	0,5231	1,3582	44,74	0,5102	0,5102	1,2900	43,79	0,4865	0,4865	1,1595	42,12
	20	0,8830	0,8830	1,7660	20,00	0,8830	0,8830	1,5716	20,00	0,8830	0,8830	1,4819	20,00	0,8830	0,8830	1,3964	20,00	0,8830	0,8830	1,2366	20,00
-10	-20	0,3549	0,3335	1,2339	55,16	0,3254	0,3057	1,1747	53,07	0,3132	0,2943	1,1440	52,20	0,3023	0,2841	1,1127	51,41	0,2831	0,2660	1,0480	50,00
	-10	0,3853	0,3737	1,4004	53,00	0,3559	0,3451	1,3150	50,88	0,3437	0,3333	1,2723	50,00	0,3327	0,3227	1,2295	49,21	0,3132	0,3038	1,1440	47,80
	0	0,4260	0,4260	1,5770	50,00	0,3973	0,3973	1,4580	47,87	0,3853	0,3853	1,4004	47,00	0,3744	0,3744	1,3439	46,21	0,3549	0,3549	1,2339	44,84
	10	0,4923	0,5081	1,7660	44,84	0,4660	0,4809	1,6040	42,80	0,4548	0,4694	1,5280	41,99	0,4445	0,4588	1,4548	41,26	0,4260	0,4397	1,3160	40,00
	20	0,7733	0,8264	1,9696	20,00	0,7733	0,8264	1,7518	20,00	0,7733	0,8264	1,6527	20,00	0,7733	0,8264	1,5592	20,00	0,7733	0,8264	1,3868	20,00
-20	-20	0,3019	0,2666	1,4004	48,77	0,2786	0,2460	1,3432	47,21	0,2692	0,2377	1,3131	46,57	0,2608	0,2303	1,2820	46,00	0,2462	0,2174	1,2174	45,00
	-10	0,3250	0,3054	1,5770	47,22	0,3018	0,2836	1,4894	45,64	0,2923	0,2747	1,4454	45,00	0,2839	0,2668	1,4013	44,43	0,2692	0,2529	1,3131	43,43
	0	0,3572	0,3572	1,7660	45,00	0,3344	0,3344	1,6385	43,42	0,3250	0,3250	1,5770	42,78	0,3166	0,3166	1,5169	42,22	0,3019	0,3019	1,4004	41,23
	10	0,4119	0,4402	1,9696	41,05	0,3908	0,4176	1,7894	39,53	0,3819	0,4081	1,7057	38,93	0,3740	0,3996	1,6258	38,39	0,3598	0,3845	1,4758	37,48
	20	0,6646	0,7660	2,1880	20,00	0,6646	0,7660	1,9376	20,00	0,6646	0,7660	1,8259	20,00	0,6646	0,7660	1,7216	20,00	0,6646	0,7660	1,5321	20,00



$\varphi = 22,5^\circ$		$\delta_n = 0^\circ$				$\delta_n = 1/3 \cdot \varphi$				$\delta_n = 1/2 \cdot \varphi$				$\delta_n = 2/3 \cdot \varphi$				$\delta_n = \varphi$			
α°	β°	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta
20	-20	0,4419	0,5094	0,7501	76,60	0,3888	0,4482	0,6888	72,34	0,3661	0,4220	0,6570	70,42	0,3452	0,3979	0,6243	68,59	0,3067	0,3536	0,5563	65,10
	-10	0,5006	0,5349	0,8923	71,98	0,4463	0,4769	0,8095	67,56	0,4228	0,4518	0,7675	65,61	0,4009	0,4284	0,7251	63,78	0,3602	0,3849	0,6386	60,32
	0	0,5708	0,5708	1,0362	66,25	0,5166	0,5166	0,9281	61,81	0,4928	0,4928	0,8745	59,90	0,4704	0,4704	0,8211	58,12	0,4281	0,4281	0,7146	54,83
	10	0,6697	0,6293	1,1837	57,92	0,6184	0,5811	1,0456	53,77	0,5953	0,5594	0,9787	52,04	0,5733	0,5387	0,9131	50,46	0,5309	0,4989	0,7848	47,60
	20	0,8801	0,7771	1,3364	40,37	0,8447	0,7459	1,1628	37,85	0,8280	0,7312	1,0807	36,86	0,8117	0,7168	1,0012	35,97	0,7790	0,6879	0,8492	34,42
10	-20	0,4088	0,4368	0,8923	69,13	0,3656	0,3907	0,8305	65,79	0,3474	0,3712	0,7984	64,34	0,3307	0,3534	0,7655	62,97	0,3004	0,3210	0,6971	60,42
	-10	0,4540	0,4685	1,0362	65,67	0,4104	0,4236	0,9521	62,25	0,3918	0,4044	0,9097	60,77	0,3746	0,3866	0,8668	59,40	0,3431	0,3541	0,7800	56,87
	0	0,5097	0,5097	1,1837	61,25	0,4666	0,4666	1,0727	57,82	0,4479	0,4479	1,0181	56,36	0,4305	0,4305	0,9639	55,02	0,3983	0,3983	0,8567	52,58
	10	0,5906	0,5728	1,3364	54,60	0,5499	0,5333	1,1929	51,34	0,5320	0,5159	1,1241	49,99	0,5151	0,4996	1,0570	48,77	0,4833	0,4687	0,9270	46,58
	20	0,7680	0,7217	1,4959	39,58	0,7401	0,6954	1,3131	37,45	0,7272	0,6834	1,2277	36,61	0,7149	0,6718	1,1456	35,86	0,6909	0,6492	0,9903	34,57
0	-20	0,3672	0,3672	1,0362	62,21	0,3325	0,3325	0,9748	59,63	0,3181	0,3181	0,9427	58,53	0,3049	0,3049	0,9098	57,51	0,2813	0,2813	0,8415	55,65
	-10	0,4021	0,4021	1,1837	59,63	0,3672	0,3672	1,0982	57,00	0,3526	0,3526	1,0551	55,89	0,3392	0,3392	1,0117	54,87	0,3150	0,3150	0,9242	53,02
	0	0,4465	0,4465	1,3364	56,25	0,4120	0,4120	1,2213	53,61	0,3974	0,3974	1,1650	52,51	0,3839	0,3839	1,1094	51,51	0,3593	0,3593	1,0000	49,71
	10	0,5129	0,5129	1,4959	50,99	0,4804	0,4804	1,3443	48,46	0,4664	0,4664	1,2723	47,42	0,4533	0,4533	1,2025	46,49	0,4292	0,4292	1,0684	44,83
	20	0,6646	0,6646	1,6638	38,35	0,6421	0,6421	1,4668	36,60	0,6320	0,6320	1,3759	35,91	0,6224	0,6224	1,2894	35,30	0,6043	0,6043	1,1276	34,25
-10	-20	0,3190	0,2998	1,1837	55,68	0,2916	0,2740	1,1237	53,72	0,2804	0,2634	1,0921	52,90	0,2702	0,2539	1,0595	52,16	0,2523	0,2371	0,9916	50,82
	-10	0,3455	0,3351	1,3364	53,79	0,3180	0,3085	1,2497	51,81	0,3067	0,2974	1,2059	50,99	0,2964	0,2875	1,1618	50,24	0,2782	0,2698	1,0730	48,91
	0	0,3804	0,3804	1,4959	51,25	0,3532	0,3532	1,3755	49,26	0,3419	0,3419	1,3169	48,45	0,3316	0,3316	1,2593	47,71	0,3131	0,3131	1,1464	46,41
	10	0,4345	0,4485	1,6638	47,17	0,4087	0,4219	1,5008	45,25	0,3978	0,4106	1,4242	44,47	0,3878	0,4003	1,3503	43,77	0,3697	0,3816	1,2100	42,55
	20	0,5644	0,6032	1,8404	36,77	0,5462	0,5837	1,6233	35,38	0,5383	0,5752	1,5248	34,83	0,5308	0,5672	1,4318	34,35	0,5171	0,5525	1,2602	33,52
-20	-20	0,2649	0,2339	1,3364	49,42	0,2440	0,2155	1,2798	47,99	0,2357	0,2081	1,2494	47,41	0,2282	0,2015	1,2176	46,88	0,2152	0,1900	1,1508	45,96
	-10	0,2843	0,2672	1,4959	48,09	0,2635	0,2476	1,4087	46,65	0,2550	0,2396	1,3644	46,06	0,2474	0,2325	1,3197	45,54	0,2342	0,2200	1,2294	44,61
	0	0,3109	0,3109	1,6638	46,25	0,2901	0,2901	1,5371	44,81	0,2816	0,2816	1,4755	44,22	0,2740	0,2740	1,4152	43,70	0,2606	0,2606	1,2976	42,79
	10	0,3538	0,3781	1,8404	43,19	0,3339	0,3568	1,6625	41,79	0,3257	0,3480	1,5798	41,22	0,3182	0,3401	1,5006	40,72	0,3050	0,3260	1,3515	39,86
	20	0,4636	0,5344	2,0241	34,91	0,4491	0,5177	1,7796	33,85	0,4429	0,5106	1,6707	33,43	0,4372	0,5040	1,5690	33,07	0,4270	0,4922	1,3842	32,45

$\varphi =$	25°																				
α°	β°	$\delta_n = 0^\circ$				$\delta_n = 1/3*\varphi$				$\delta_n = 1/2*\varphi$				$\delta_n = 2/3*\varphi$				$\delta_n = \varphi$			
		kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta
20	-20	0,4157	0,4791	0,7284	76,76	0,3632	0,4186	0,6643	72,60	0,3407	0,3927	0,6306	70,72	0,3198	0,3686	0,5958	68,91	0,2810	0,3239	0,5224	65,40
	-10	0,4704	0,5026	0,8629	72,55	0,4163	0,4449	0,7765	68,28	0,3928	0,4198	0,7323	66,37	0,3708	0,3963	0,6874	64,56	0,3294	0,3520	0,5951	61,10
	0	0,5347	0,5347	0,9978	67,50	0,4802	0,4802	0,8853	63,21	0,4561	0,4561	0,8293	61,34	0,4333	0,4333	0,7733	59,59	0,3898	0,3898	0,6608	56,29
	10	0,6224	0,5848	1,1344	60,53	0,5693	0,5350	0,9916	56,46	0,5454	0,5125	0,9222	54,73	0,5224	0,4909	0,8539	53,13	0,4779	0,4490	0,7198	50,20
	20	0,7831	0,6915	1,2741	47,90	0,7389	0,6525	1,0957	44,82	0,7183	0,6343	1,0112	43,57	0,6982	0,6165	0,9294	42,44	0,6576	0,5807	0,7723	40,42
10	-20	0,3796	0,4056	0,8629	69,48	0,3378	0,3610	0,7990	66,27	0,3201	0,3421	0,7655	64,85	0,3038	0,3247	0,7308	63,52	0,2740	0,2928	0,6579	61,01
	-10	0,4209	0,4344	0,9978	66,36	0,3784	0,3906	0,9110	63,08	0,3602	0,3718	0,8668	61,66	0,3434	0,3544	0,8220	60,33	0,3122	0,3222	0,7304	57,84
	0	0,4710	0,4710	1,1344	62,50	0,4285	0,4285	1,0204	59,22	0,4100	0,4100	0,9639	57,82	0,3928	0,3928	0,9078	56,51	0,3605	0,3605	0,7957	54,11
	10	0,5412	0,5249	1,2741	56,99	0,5000	0,4849	1,1276	53,84	0,4819	0,4673	1,0570	52,51	0,4647	0,4507	0,9880	51,30	0,4322	0,4191	0,8537	49,10
	20	0,6738	0,6332	1,4181	46,43	0,6397	0,6011	1,2325	43,93	0,6242	0,5865	1,1456	42,92	0,6093	0,5725	1,0622	42,01	0,5802	0,5452	0,9038	40,39
0	-20	0,3358	0,3358	0,9978	62,71	0,3030	0,3030	0,9352	60,26	0,2893	0,2893	0,9021	59,21	0,2768	0,2768	0,8679	58,24	0,2542	0,2542	0,7959	56,44
	-10	0,3670	0,3670	1,1344	60,42	0,3338	0,3338	1,0474	57,93	0,3198	0,3198	1,0032	56,88	0,3070	0,3070	0,9583	55,90	0,2837	0,2837	0,8670	54,12
	0	0,4059	0,4059	1,2741	57,50	0,3727	0,3727	1,1574	55,01	0,3587	0,3587	1,1000	53,97	0,3457	0,3457	1,0431	53,01	0,3218	0,3218	0,9302	51,26
	10	0,4621	0,4621	1,4181	53,19	0,4300	0,4300	1,2651	50,78	0,4162	0,4162	1,1922	49,78	0,4033	0,4033	1,1214	48,88	0,3794	0,3794	0,9848	47,24
	20	0,5723	0,5723	1,5668	44,51	0,5456	0,5456	1,3695	42,53	0,5338	0,5338	1,2785	41,73	0,5226	0,5226	1,1917	41,01	0,5013	0,5013	1,0291	39,75
-10	-20	0,2861	0,2688	1,1344	56,31	0,2610	0,2452	1,0745	54,49	0,2506	0,2355	1,0424	53,72	0,2413	0,2268	1,0089	53,02	0,2247	0,2112	0,9383	51,76
	-10	0,3091	0,2998	1,2741	54,66	0,2837	0,2752	1,1873	52,82	0,2733	0,2650	1,1430	52,05	0,2638	0,2558	1,0981	51,35	0,2468	0,2393	1,0067	50,09
	0	0,3387	0,3387	1,4181	52,50	0,3134	0,3134	1,2978	50,66	0,3029	0,3029	1,2389	49,89	0,2933	0,2933	1,1806	49,20	0,2760	0,2760	1,0658	47,97
	10	0,3831	0,3954	1,5668	49,21	0,3585	0,3701	1,4049	47,41	0,3482	0,3593	1,3285	46,68	0,3386	0,3495	1,2547	46,01	0,3213	0,3316	1,1138	44,84
	20	0,4743	0,5068	1,7196	42,25	0,4535	0,4846	1,5058	40,72	0,4445	0,4750	1,4086	40,11	0,4361	0,4660	1,3169	39,57	0,4206	0,4495	1,1473	38,62
-20	-20	0,2315	0,2044	1,2741	50,17	0,2131	0,1882	1,2192	48,87	0,2058	0,1817	1,1888	48,34	0,1991	0,1759	1,1567	47,86	0,1876	0,1656	1,0881	47,00
	-10	0,2477	0,2328	1,4181	49,03	0,2292	0,2154	1,3326	47,72	0,2217	0,2084	1,2884	47,19	0,2150	0,2021	1,2436	46,71	0,2032	0,1910	1,1520	45,85
	0	0,2694	0,2694	1,5668	47,50	0,2509	0,2509	1,4425	46,19	0,2433	0,2433	1,3816	45,66	0,2365	0,2365	1,3216	45,18	0,2245	0,2245	1,2038	44,34
	10	0,3032	0,3240	1,7196	45,08	0,2850	0,3046	1,5461	43,80	0,2775	0,2966	1,4653	43,28	0,2708	0,2893	1,3712	42,82	0,2587	0,2785	1,2400	42,01
	20	0,3766	0,4341	1,8734	39,70	0,3609	0,4160	1,6372	38,58	0,3542	0,4088	1,5318	38,14	0,3482	0,4013	1,4335	37,74	0,3372	0,3887	1,2542	37,07



$\varphi = 27,5^\circ$		$\delta_n = 0^\circ$				$\delta_n = 1/3 \cdot \varphi$				$\delta_n = 1/2 \cdot \varphi$				$\delta_n = 2/3 \cdot \varphi$				$\delta_n = \varphi$			
α°	β°	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta
20	-20	0,3908	0,4505	0,7064	77,06	0,3393	0,3911	0,6400	73,02	0,3171	0,3655	0,6048	71,18	0,2963	0,3416	0,5680	69,39	0,2572	0,2965	0,4894	65,85
	-10	0,4416	0,4719	0,8334	73,23	0,3882	0,4148	0,7443	69,10	0,3649	0,3899	0,6982	67,24	0,3429	0,3664	0,6511	65,45	0,3010	0,3216	0,5533	61,98
	0	0,5005	0,5005	0,9596	68,75	0,4461	0,4461	0,8440	64,61	0,4220	0,4220	0,7860	62,79	0,3990	0,3990	0,7277	61,06	0,3546	0,3546	0,6096	57,73
	10	0,5784	0,5435	1,0860	62,82	0,5244	0,4928	0,9398	58,86	0,5000	0,4699	0,8685	57,15	0,4765	0,4478	0,7981	55,55	0,4303	0,4043	0,6589	52,53
	20	0,7087	0,6258	1,2136	53,08	0,6599	0,5827	1,0321	49,78	0,6372	0,5627	0,9460	48,41	0,6149	0,5430	0,8623	47,14	0,5697	0,5031	0,7011	44,82
10	-20	0,3522	0,3764	0,8334	69,94	0,3120	0,3334	0,7682	66,87	0,2950	0,3152	0,7334	65,50	0,2792	0,2983	0,6972	64,21	0,2498	0,2670	0,6200	61,73
	-10	0,3898	0,4023	0,9596	67,13	0,3487	0,3599	0,8711	64,01	0,3311	0,3417	0,8256	62,64	0,3146	0,3247	0,7791	61,34	0,2838	0,2929	0,6831	58,89
	0	0,4347	0,4347	1,0860	63,75	0,3932	0,3932	0,9701	60,62	0,3751	0,3751	0,9123	59,27	0,3582	0,3582	0,8545	58,00	0,3261	0,3261	0,7383	55,62
	10	0,4957	0,4808	1,2136	59,11	0,4548	0,4411	1,0654	56,08	0,4367	0,4236	0,9937	54,79	0,4196	0,4069	0,9233	53,60	0,3868	0,3751	0,7856	51,38
	20	0,6009	0,5647	1,3432	51,11	0,5640	0,5300	1,1566	48,50	0,5473	0,5143	1,0691	47,42	0,5313	0,4992	0,9849	46,43	0,4997	0,4696	0,8245	44,64
0	-20	0,3066	0,3066	0,9596	63,32	0,2758	0,2758	0,8966	61,01	0,2630	0,2630	0,8628	60,01	0,2511	0,2511	0,8275	59,08	0,2296	0,2296	0,7522	57,33
	-10	0,3342	0,3342	1,0860	61,28	0,3030	0,3030	0,9985	58,94	0,2898	0,2898	0,9534	57,94	0,2776	0,2776	0,9075	57,01	0,2553	0,2553	0,8129	55,28
	0	0,3682	0,3682	1,2136	58,75	0,3368	0,3368	1,0966	56,41	0,3234	0,3234	1,0385	55,42	0,3109	0,3109	0,9806	54,50	0,2879	0,2879	0,8650	52,81
	10	0,4159	0,4159	1,3432	55,17	0,3849	0,3849	1,1905	52,89	0,3715	0,3715	1,1174	51,93	0,3590	0,3590	1,0460	51,05	0,3357	0,3357	0,9078	49,45
	20	0,5009	0,5009	1,4746	48,72	0,4729	0,4729	1,2789	46,69	0,4605	0,4605	1,1885	45,86	0,4488	0,4488	1,1022	45,11	0,4265	0,4265	0,9397	43,77
-10	-20	0,2559	0,2405	1,0860	57,04	0,2331	0,2190	1,0269	55,34	0,2237	0,2102	0,9946	54,63	0,2152	0,2022	0,9605	53,98	0,1999	0,1878	0,8875	52,78
	-10	0,2757	0,2674	1,2136	55,59	0,2526	0,2450	1,1278	53,89	0,2430	0,2357	1,0833	53,17	0,2343	0,2272	1,0379	52,52	0,2186	0,2120	0,9444	51,33
	0	0,3008	0,3008	1,3432	53,75	0,2775	0,2775	1,2243	52,04	0,2678	0,2678	1,1656	51,33	0,2590	0,2590	1,1071	50,69	0,2429	0,2429	0,9911	49,51
	10	0,3372	0,3480	1,4746	51,06	0,3142	0,3243	1,3153	49,39	0,3045	0,3143	1,2398	48,70	0,2956	0,3051	1,1665	48,07	0,2793	0,2883	1,0259	46,95
	20	0,4050	0,4328	1,6064	45,99	0,3840	0,4103	1,3976	44,47	0,3750	0,4007	1,3026	43,86	0,3666	0,3917	1,2127	43,31	0,3510	0,3751	1,0458	42,33
-20	-20	0,2014	0,1779	1,2136	51,00	0,1854	0,1638	1,1610	49,82	0,1790	0,1581	1,1310	49,34	0,1732	0,1530	1,0989	48,90	0,1630	0,1440	1,0289	48,12
	-10	0,2148	0,2019	1,3432	50,03	0,1987	0,1867	1,2604	48,84	0,1921	0,1805	1,2169	48,36	0,1862	0,1750	1,1722	47,92	0,1758	0,1652	1,0798	47,14
	0	0,2324	0,2324	1,4746	48,75	0,2161	0,2161	1,3541	47,57	0,2095	0,2095	1,2944	47,08	0,2035	0,2035	1,2351	46,65	0,1928	0,1928	1,1177	45,87
	10	0,2589	0,2766	1,6064	46,82	0,2427	0,2593	1,4388	45,65	0,2360	0,2522	1,3599	45,18	0,2300	0,2458	1,2839	44,76	0,2192	0,2342	1,1394	44,01
	20	0,3109	0,3584	1,7344	43,00	0,2958	0,3410	1,5081	41,93	0,2895	0,3337	1,4069	41,50	0,2837	0,3271	1,3122	41,11	0,2733	0,3150	1,1390	40,44

$\varphi =$	30°																				
α°	β°	$\delta_n = 0^\circ$				$\delta_n = 1/3*\varphi$				$\delta_n = 1/2*\varphi$				$\delta_n = 2/3*\varphi$				$\delta_n = \varphi$			
		kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta
20	-20	0,3672	0,4233	0,6840	77,48	0,3170	0,3654	0,6161	73,57	0,2951	0,3402	0,5794	71,77	0,2746	0,3165	0,5408	70,00	0,2353	0,2712	0,4573	66,43
	-10	0,4142	0,4426	0,8038	73,98	0,3618	0,3867	0,7127	70,00	0,3388	0,3621	0,6651	68,19	0,3170	0,3387	0,6161	66,43	0,2746	0,2934	0,5130	62,92
	0	0,4679	0,4679	0,9216	70,00	0,4142	0,4142	0,8038	66,02	0,3902	0,3902	0,7443	64,23	0,3672	0,3672	0,6840	62,52	0,3221	0,3221	0,5609	59,16
	10	0,5372	0,5048	1,0383	64,91	0,4832	0,4540	0,8901	61,05	0,4586	0,4310	0,8174	59,37	0,4348	0,4086	0,7452	57,77	0,3873	0,3639	0,6015	54,68
	20	0,6459	0,5704	1,1547	57,10	0,5947	0,5251	0,9717	53,72	0,5708	0,5040	0,8845	52,28	0,5472	0,4832	0,7995	50,94	0,4989	0,4406	0,6349	48,41
10	-20	0,3264	0,3488	0,8038	70,52	0,2881	0,3078	0,7379	67,57	0,2717	0,2903	0,7022	66,26	0,2564	0,2739	0,6646	65,00	0,2276	0,2432	0,5834	62,54
	-10	0,3605	0,3720	0,9216	67,98	0,3210	0,3313	0,8323	65,00	0,3040	0,3138	0,7857	63,68	0,2881	0,2973	0,7379	62,43	0,2578	0,2660	0,6379	60,00
	0	0,4005	0,4005	1,0383	65,00	0,3605	0,3605	0,9216	62,02	0,3429	0,3429	0,8629	60,72	0,3264	0,3264	0,8038	59,48	0,2947	0,2947	0,6840	57,13
	10	0,4536	0,4400	1,1547	61,06	0,4136	0,4011	1,0060	58,15	0,3959	0,3839	0,9337	56,90	0,3790	0,3675	0,8625	55,73	0,3461	0,3357	0,7220	53,51
	20	0,5394	0,5069	1,2710	54,74	0,5016	0,4713	1,0851	52,12	0,4845	0,4552	0,9976	51,02	0,4679	0,4397	0,9131	50,00	0,4352	0,4089	0,7513	48,11
0	-20	0,2794	0,2794	0,9216	64,02	0,2508	0,2508	0,8590	61,84	0,2387	0,2387	0,8247	60,89	0,2276	0,2276	0,7885	60,00	0,2071	0,2071	0,7102	58,31
	-10	0,3038	0,3038	1,0383	62,20	0,2746	0,2746	0,9512	60,00	0,2622	0,2622	0,9057	59,05	0,2508	0,2508	0,8590	58,16	0,2295	0,2295	0,7616	56,49
	0	0,3333	0,3333	1,1547	60,00	0,3038	0,3038	1,0383	57,80	0,2911	0,2911	0,9800	56,86	0,2794	0,2794	0,9216	55,98	0,2574	0,2574	0,8038	54,34
	10	0,3737	0,3737	1,2710	57,00	0,3442	0,3442	1,1199	54,84	0,3315	0,3315	1,0471	53,93	0,3195	0,3195	0,9757	53,08	0,2969	0,2969	0,8365	51,51
	20	0,4411	0,4411	1,3868	51,99	0,4132	0,4132	1,1944	50,00	0,4009	0,4009	1,1051	49,18	0,3892	0,3892	1,0196	48,42	0,3668	0,3668	0,8580	47,04
-10	-20	0,2282	0,2144	1,0383	57,84	0,2076	0,1951	0,9808	56,27	0,1992	0,1871	0,9485	55,61	0,1914	0,1799	0,9141	55,00	0,1774	0,1667	0,8391	53,87
	-10	0,2451	0,2377	1,1547	56,57	0,2242	0,2174	1,0706	55,00	0,2155	0,2090	1,0263	54,34	0,2076	0,2014	0,9808	53,73	0,1932	0,1874	0,8857	52,60
	0	0,2662	0,2662	1,2710	55,00	0,2451	0,2451	1,1547	53,43	0,2363	0,2363	1,0965	52,77	0,2282	0,2282	1,0383	52,16	0,2134	0,2134	0,9216	51,05
	10	0,2959	0,3054	1,3868	52,78	0,2749	0,2837	1,2315	51,23	0,2660	0,2745	1,1573	50,59	0,2578	0,2660	1,0851	50,00	0,2426	0,2504	0,9454	48,93
	20	0,3478	0,3716	1,5000	48,93	0,3276	0,3501	1,2978	47,48	0,3190	0,3409	1,2054	46,88	0,3110	0,3323	1,1177	46,34	0,2959	0,3162	0,9542	45,37
-20	-20	0,1743	0,1539	1,1547	51,89	0,1606	0,1418	1,1050	50,83	0,1550	0,1369	1,0756	50,40	0,1500	0,1325	1,0437	50,00	0,1411	0,1246	0,9728	49,28
	-10	0,1852	0,1741	1,2710	51,06	0,1713	0,1610	1,1918	50,00	0,1657	0,1557	1,1492	49,56	0,1606	0,1509	1,1050	49,17	0,1515	0,1423	1,0122	48,45
	0	0,1993	0,1993	1,3868	50,00	0,1852	0,1852	1,2710	48,94	0,1795	0,1795	1,2129	48,50	0,1743	0,1743	1,1547	48,11	0,1650	0,1650	1,0383	47,40
	10	0,2200	0,2351	1,5000	48,45	0,2058	0,2200	1,3394	47,40	0,2000	0,2137	1,2632	46,97	0,1948	0,2081	1,1895	46,58	0,1852	0,1979	1,0480	45,89
	20	0,2578	0,2971	1,6056	45,63	0,2441	0,2813	1,3905	44,63	0,2383	0,2747	1,2938	44,23	0,2331	0,2687	1,2031	43,86	0,2236	0,2578	1,0361	43,22



$\varphi = 32,5^\circ$		$\delta_n = 0^\circ$				$\delta_n = 1/3 \cdot \varphi$				$\delta_n = 1/2 \cdot \varphi$				$\delta_n = 2/3 \cdot \varphi$				$\delta_n = \varphi$			
α°	β°	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta
20	-20	0,3447	0,3974	0,6614	78,00	0,2960	0,3411	0,5924	74,22	0,2746	0,3165	0,5545	72,46	0,2543	0,2932	0,5143	70,71	0,2148	0,2476	0,4258	67,10
	-10	0,3880	0,4146	0,7741	74,81	0,3370	0,3602	0,6817	70,97	0,3144	0,3360	0,6329	69,20	0,2928	0,3129	0,5822	67,47	0,2501	0,2672	0,4741	63,92
	0	0,4369	0,4369	0,8839	71,25	0,3843	0,3843	0,7649	67,42	0,3606	0,3606	0,7041	65,68	0,3377	0,3377	0,6422	63,98	0,2920	0,2920	0,5144	60,58
	10	0,4986	0,4685	0,9914	66,83	0,4451	0,4183	0,8423	63,10	0,4207	0,3953	0,7686	61,44	0,3968	0,3728	0,6950	59,85	0,3482	0,3272	0,5474	56,69
	20	0,5907	0,5216	1,0972	60,43	0,5384	0,4754	0,9141	57,04	0,5140	0,4538	0,8263	55,57	0,4897	0,4324	0,7406	54,18	0,4392	0,3878	0,5732	51,48
10	-20	0,3020	0,3228	0,7741	71,17	0,2657	0,2839	0,7080	68,36	0,2500	0,2671	0,6716	67,10	0,2353	0,2514	0,6329	65,88	0,2072	0,2214	0,5479	63,44
	-10	0,3328	0,3434	0,8839	68,88	0,2952	0,3047	0,7944	66,05	0,2789	0,2879	0,7472	64,78	0,2635	0,2720	0,6982	63,56	0,2338	0,2413	0,5945	61,16
	0	0,3684	0,3684	0,9914	66,25	0,3301	0,3301	0,8748	63,42	0,3132	0,3132	0,8156	62,16	0,2972	0,2972	0,7556	60,97	0,2660	0,2660	0,6326	58,63
	10	0,4146	0,4021	1,0972	62,87	0,3759	0,3646	0,9493	60,09	0,3587	0,3479	0,8769	58,88	0,3422	0,3319	0,8051	57,73	0,3097	0,3003	0,6624	55,51
	20	0,4856	0,4563	1,2014	57,76	0,4479	0,4209	1,0174	55,18	0,4308	0,4049	0,9304	54,08	0,4143	0,3893	0,8461	53,05	0,3810	0,3581	0,6836	51,08
0	-20	0,2540	0,2540	0,8839	64,78	0,2275	0,2275	0,8221	62,74	0,2164	0,2164	0,7876	61,84	0,2060	0,2060	0,7508	60,99	0,1866	0,1866	0,6697	59,36
	-10	0,2754	0,2754	0,9914	63,17	0,2484	0,2484	0,9053	61,11	0,2369	0,2369	0,8598	60,21	0,2261	0,2261	0,8125	59,36	0,2059	0,2059	0,7126	57,74
	0	0,3010	0,3010	1,0972	61,25	0,2735	0,2735	0,9825	59,19	0,2617	0,2617	0,9244	58,30	0,2506	0,2506	0,8657	57,47	0,2297	0,2297	0,7463	55,87
	10	0,3351	0,3351	1,2014	58,71	0,3074	0,3074	1,0529	56,68	0,2954	0,2954	0,9809	55,82	0,2841	0,2841	0,9099	55,01	0,2625	0,2625	0,7701	53,47
	20	0,3893	0,3893	1,3030	54,72	0,3623	0,3623	1,1151	52,81	0,3504	0,3504	1,0275	52,00	0,3391	0,3391	0,9433	51,26	0,3172	0,3172	0,7831	49,86
-10	-20	0,2027	0,1904	0,9914	58,70	0,1844	0,1732	0,9359	57,26	0,1768	0,1661	0,9040	56,65	0,1698	0,1596	0,8694	56,08	0,1571	0,1476	0,7927	55,01
	-10	0,2170	0,2105	1,0972	57,60	0,1984	0,1924	1,0156	56,15	0,1906	0,1849	0,9719	55,54	0,1835	0,1779	0,9264	54,97	0,1703	0,1652	0,8301	53,91
	0	0,2346	0,2346	1,2014	56,25	0,2157	0,2157	1,0885	54,81	0,2078	0,2078	1,0313	54,20	0,2005	0,2005	0,9736	53,63	0,1869	0,1869	0,8567	52,58
	10	0,2589	0,2672	1,3030	54,41	0,2398	0,2475	1,1528	52,98	0,2318	0,2392	1,0803	52,38	0,2243	0,2315	1,0094	51,83	0,2104	0,2172	0,8711	50,81
	20	0,2989	0,3194	1,3997	51,40	0,2803	0,2995	1,2052	50,04	0,2723	0,2909	1,1158	49,48	0,2648	0,2830	1,0307	48,96	0,2507	0,2679	0,8709	48,01
-20	-20	0,1499	0,1323	1,0972	52,84	0,1382	0,1220	1,0509	51,89	0,1335	0,1179	1,0225	51,50	0,1292	0,1141	0,9909	51,14	0,1215	0,1073	0,9193	50,49
	-10	0,1587	0,1491	1,2014	52,13	0,1468	0,1380	1,1263	51,19	0,1420	0,1335	1,0849	50,79	0,1377	0,1294	1,0414	50,44	0,1298	0,1220	0,9487	49,78
	0	0,1699	0,1699	1,3030	51,25	0,1579	0,1579	1,1928	50,30	0,1530	0,1530	1,1365	49,91	0,1485	0,1485	1,0797	49,55	0,1405	0,1405	0,9647	48,91
	10	0,1859	0,1986	1,3997	50,00	0,1737	0,1857	1,2471	49,06	0,1688	0,1803	1,1739	48,67	0,1642	0,1755	1,1025	48,32	0,1559	0,1666	0,9645	47,69
	20	0,2135	0,2461	1,4861	47,86	0,2015	0,2323	1,2829	46,95	0,1965	0,2265	1,1910	46,58	0,1919	0,2212	1,1042	46,25	0,1835	0,2116	0,9437	45,65

$\varphi =$	35°																				
α°	β°	$\delta_n = 0^\circ$				$\delta_n = 1/3 \cdot \varphi$				$\delta_n = 1/2 \cdot \varphi$				$\delta_n = 2/3 \cdot \varphi$				$\delta_n = \varphi$			
		kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta
20	-20	0,3233	0,3726	0,6384	78,60	0,2762	0,3184	0,5688	74,96	0,2554	0,2944	0,5300	73,24	0,2354	0,2714	0,4883	71,51	0,1957	0,2256	0,3949	67,84
	-10	0,3631	0,3880	0,7443	75,69	0,3137	0,3352	0,6513	72,00	0,2916	0,3116	0,6015	70,27	0,2702	0,2887	0,5492	68,56	0,2272	0,2428	0,4363	64,97
	0	0,4074	0,4074	0,8463	72,50	0,3562	0,3562	0,7269	68,81	0,3330	0,3330	0,6653	67,12	0,3104	0,3104	0,6020	65,45	0,2642	0,2642	0,4698	61,98
	10	0,4623	0,4344	0,9451	68,64	0,4099	0,3851	0,7962	65,04	0,3857	0,3625	0,7219	63,41	0,3619	0,3401	0,6473	61,83	0,3126	0,2938	0,4962	58,58
	20	0,5410	0,4778	1,0411	63,29	0,4888	0,4316	0,8590	59,95	0,4642	0,4099	0,7713	58,47	0,4396	0,3882	0,6851	57,05	0,3876	0,3422	0,5155	54,19
10	-20	0,2790	0,2982	0,7443	71,89	0,2447	0,2615	0,6786	69,23	0,2298	0,2456	0,6417	68,01	0,2157	0,2305	0,6020	66,82	0,1882	0,2011	0,5133	64,41
	-10	0,3066	0,3164	0,8463	69,83	0,2711	0,2798	0,7574	67,14	0,2556	0,2638	0,7097	65,92	0,2408	0,2485	0,6599	64,74	0,2117	0,2185	0,5527	62,36
	0	0,3382	0,3382	0,9451	67,50	0,3018	0,3018	0,8295	64,81	0,2857	0,2857	0,7701	63,61	0,2703	0,2703	0,7095	62,44	0,2397	0,2397	0,5837	60,12
	10	0,3784	0,3670	1,0411	64,58	0,3414	0,3311	0,8950	61,94	0,3248	0,3150	0,8228	60,77	0,3088	0,2995	0,7508	59,65	0,2767	0,2684	0,6065	57,43
	20	0,4376	0,4112	1,1341	60,37	0,4009	0,3767	0,9533	57,87	0,3841	0,3610	0,8673	56,79	0,3678	0,3456	0,7835	55,76	0,3346	0,3144	0,6208	53,74
0	-20	0,2303	0,2303	0,8463	65,61	0,2060	0,2060	0,7860	63,69	0,1957	0,1957	0,7515	62,85	0,1861	0,1861	0,7142	62,04	0,1678	0,1678	0,6305	60,46
	-10	0,2490	0,2490	0,9451	64,17	0,2241	0,2241	0,8609	62,25	0,2135	0,2135	0,8154	61,40	0,2035	0,2035	0,7679	60,60	0,1844	0,1844	0,6659	59,03
	0	0,2710	0,2710	1,0411	62,50	0,2457	0,2457	0,9288	60,58	0,2347	0,2347	0,8713	59,74	0,2244	0,2244	0,8127	58,94	0,2046	0,2046	0,6919	57,40
	10	0,2998	0,2998	1,1341	60,34	0,2741	0,2741	0,9893	58,44	0,2629	0,2629	0,9183	57,62	0,2523	0,2523	0,8480	56,85	0,2317	0,2317	0,7083	55,35
	20	0,3436	0,3436	1,2230	57,11	0,3181	0,3181	1,0407	55,29	0,3069	0,3069	0,9551	54,51	0,2961	0,2961	0,8725	53,79	0,2750	0,2750	0,7141	52,40
-10	-20	0,1792	0,1684	0,9451	59,61	0,1631	0,1532	0,8922	58,29	0,1564	0,1469	0,8608	57,73	0,1502	0,1411	0,8263	57,20	0,1386	0,1302	0,7481	56,19
	-10	0,1913	0,1855	1,0411	58,65	0,1748	0,1695	0,9627	57,33	0,1679	0,1629	0,9197	56,77	0,1615	0,1567	0,8745	56,24	0,1496	0,1451	0,7773	55,24
	0	0,2059	0,2059	1,1341	57,50	0,1891	0,1891	1,0253	56,18	0,1821	0,1821	0,9694	55,62	0,1755	0,1755	0,9125	55,10	0,1632	0,1632	0,7957	54,11
	10	0,2256	0,2328	1,2230	55,97	0,2086	0,2153	1,0785	54,66	0,2014	0,2079	1,0082	54,11	0,1947	0,2010	0,9388	53,60	0,1820	0,1879	0,8022	52,63
	20	0,2567	0,2743	1,3051	53,58	0,2398	0,2562	1,1191	52,32	0,2325	0,2485	1,0330	51,79	0,2257	0,2412	0,9507	51,30	0,2128	0,2273	0,7948	50,39
-20	-20	0,1278	0,1129	1,0411	53,83	0,1181	0,1043	0,9986	52,99	0,1142	0,1008	0,9712	52,64	0,1106	0,0976	0,9402	52,32	0,1040	0,0918	0,8682	51,72
	-10	0,1349	0,1267	1,1341	53,23	0,1250	0,1174	1,0637	52,39	0,1209	0,1137	1,0237	52,05	0,1173	0,1102	0,9811	51,72	0,1106	0,1039	0,8888	51,13
	0	0,1437	0,1437	1,2230	52,50	0,1336	0,1336	1,1189	51,66	0,1295	0,1295	1,0647	51,31	0,1257	0,1257	1,0094	50,99	0,1188	0,1188	0,8961	50,41
	10	0,1559	0,1666	1,3051	51,49	0,1457	0,1557	1,1610	50,66	0,1415	0,1512	1,0909	50,31	0,1377	0,1471	1,0222	50,00	0,1306	0,1396	0,8878	49,42
	20	0,1762	0,2031	1,3748	49,85	0,1659	0,1913	1,1840	49,04	0,1617	0,1864	1,0969	48,70	0,1578	0,1819	1,0143	48,40	0,1505	0,1735	0,8800	47,84



$\varphi = 37,5^\circ$		$\delta_n = 0^\circ$				$\delta_n = 1/3 \cdot \varphi$				$\delta_n = 1/2 \cdot \varphi$				$\delta_n = 2/3 \cdot \varphi$				$\delta_n = \varphi$			
α°	β°	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta
20	-20	0,3028	0,3490	0,6150	79,27	0,2575	0,2968	0,5455	75,77	0,2373	0,2735	0,5059	74,09	0,2177	0,2510	0,4628	72,38	0,1778	0,2050	0,3646	68,64
	-10	0,3392	0,3625	0,7142	76,61	0,2916	0,3116	0,6214	73,07	0,2701	0,2887	0,5708	71,39	0,2491	0,2662	0,5173	69,70	0,2058	0,2199	0,3997	66,04
	0	0,3794	0,3794	0,8088	73,75	0,3299	0,3299	0,6899	70,21	0,3072	0,3072	0,6277	68,56	0,2849	0,2849	0,5634	66,90	0,2383	0,2383	0,4271	63,37
	10	0,4281	0,4023	0,8995	70,37	0,3772	0,3544	0,7516	66,90	0,3535	0,3322	0,6771	65,30	0,3299	0,3100	0,6018	63,72	0,2800	0,2631	0,4476	60,39
	20	0,4958	0,4378	0,9863	65,84	0,4443	0,3923	0,8064	62,57	0,4199	0,3708	0,7190	61,09	0,3953	0,3491	0,6327	59,65	0,3421	0,3021	0,4615	56,65
10	-20	0,2572	0,2749	0,7142	72,68	0,2251	0,2405	0,6495	70,15	0,2110	0,2254	0,6123	68,98	0,1975	0,2110	0,5718	67,83	0,1707	0,1824	0,4795	65,43
	-10	0,2819	0,2909	0,8088	70,82	0,2486	0,2565	0,7211	68,27	0,2338	0,2413	0,6733	67,10	0,2197	0,2267	0,6228	65,96	0,1913	0,1975	0,5124	63,59
	0	0,3098	0,3098	0,8995	68,75	0,2755	0,2755	0,7856	66,20	0,2602	0,2602	0,7263	65,05	0,2454	0,2454	0,6653	63,92	0,2155	0,2155	0,5370	61,60
	10	0,3446	0,3342	0,9863	66,22	0,3096	0,3003	0,8429	63,71	0,2938	0,2849	0,7713	62,58	0,2784	0,2700	0,6994	61,49	0,2469	0,2395	0,5537	59,27
	20	0,3943	0,3705	1,0690	62,70	0,3590	0,3374	0,8923	60,30	0,3429	0,3222	0,8077	59,24	0,3270	0,3073	0,7248	58,22	0,2941	0,2764	0,5623	56,17
0	-20	0,2081	0,2081	0,8088	66,48	0,1861	0,1861	0,7505	64,70	0,1766	0,1766	0,7162	63,90	0,1677	0,1677	0,6786	63,14	0,1505	0,1505	0,5926	61,60
	-10	0,2243	0,2243	0,8995	65,21	0,2017	0,2017	0,8175	63,42	0,1920	0,1920	0,7726	62,62	0,1827	0,1827	0,7249	61,86	0,1647	0,1647	0,6210	60,34
	0	0,2432	0,2432	0,9863	63,75	0,2201	0,2201	0,8772	61,96	0,2100	0,2100	0,8204	61,17	0,2005	0,2005	0,7621	60,42	0,1818	0,1818	0,6403	58,91
	10	0,2674	0,2674	1,0690	61,91	0,2439	0,2439	0,9286	60,14	0,2335	0,2335	0,8591	59,36	0,2237	0,2237	0,7897	58,62	0,2042	0,2042	0,6503	57,16
	20	0,3030	0,3030	1,1463	59,26	0,2793	0,2793	0,9704	57,54	0,2688	0,2688	0,8872	56,80	0,2588	0,2588	0,8065	56,10	0,2386	0,2386	0,6502	54,72
-10	-20	0,1577	0,1482	0,8995	60,56	0,1436	0,1349	0,8495	59,37	0,1377	0,1294	0,8188	58,85	0,1322	0,1242	0,7845	58,36	0,1218	0,1144	0,7051	57,41
	-10	0,1677	0,1627	0,9863	59,73	0,1533	0,1487	0,9114	58,53	0,1473	0,1428	0,8695	58,02	0,1416	0,1374	0,8247	57,53	0,1309	0,1270	0,7270	56,59
	0	0,1797	0,1797	1,0690	58,75	0,1651	0,1651	0,9649	57,55	0,1589	0,1589	0,9105	57,04	0,1531	0,1531	0,8546	56,55	0,1420	0,1420	0,7383	55,62
	10	0,1956	0,2019	1,1463	57,47	0,1807	0,1865	1,0084	56,28	0,1743	0,1799	0,9404	55,78	0,1684	0,1738	0,8728	55,30	0,1570	0,1620	0,7382	54,38
	20	0,2198	0,2349	1,2155	55,56	0,2048	0,2188	1,0387	54,40	0,1983	0,2119	0,9562	53,91	0,1922	0,2054	0,8767	53,45	0,1805	0,1928	0,7250	52,57
-20	-20	0,1081	0,0954	0,9863	54,85	0,1001	0,0884	0,9479	54,12	0,0968	0,0855	0,9217	53,81	0,0938	0,0829	0,8914	53,52	0,0883	0,0780	0,8191	52,99
	-10	0,1136	0,1068	1,0690	54,35	0,1055	0,0991	1,0036	53,62	0,1021	0,0960	0,9652	53,31	0,0991	0,0931	0,9237	53,03	0,0934	0,0878	0,8319	52,49
	0	0,1204	0,1204	1,1463	53,75	0,1121	0,1121	1,0488	53,01	0,1087	0,1087	0,9969	52,71	0,1056	0,1056	0,9434	52,43	0,0998	0,0998	0,8319	51,89
	10	0,1297	0,1386	1,2155	52,94	0,1213	0,1296	1,0803	52,21	0,1178	0,1259	1,0136	51,90	0,1146	0,1225	0,9476	51,62	0,1086	0,1161	0,8170	51,10
	20	0,1445	0,1665	1,2709	51,67	0,1360	0,1567	1,0927	50,95	0,1324	0,1526	1,0104	50,65	0,1291	0,1488	0,9319	50,38	0,1230	0,1417	0,7840	49,87

$\varphi =$	40°																				
α°	β°	$\delta_n = 0^\circ$				$\delta_n = 1/3 \cdot \varphi$				$\delta_n = 1/2 \cdot \varphi$				$\delta_n = 2/3 \cdot \varphi$				$\delta_n = \varphi$			
		kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta	kagh	kaph	kach	teta
20	-20	0,2831	0,3264	0,5913	80,00	0,2399	0,2765	0,5222	76,64	0,2203	0,2539	0,4820	75,00	0,2011	0,2318	0,4377	73,31	0,1610	0,1856	0,3347	69,48
	-10	0,3164	0,3381	0,6840	77,57	0,2708	0,2894	0,5918	74,18	0,2500	0,2671	0,5408	72,54	0,2294	0,2451	0,4861	70,87	0,1858	0,1985	0,3640	67,13
	0	0,3526	0,3526	0,7715	75,00	0,3051	0,3051	0,6538	71,61	0,2831	0,2831	0,5913	70,00	0,2612	0,2612	0,5261	68,36	0,2142	0,2142	0,3860	64,74
	10	0,3959	0,3720	0,8543	72,02	0,3468	0,3259	0,7084	68,69	0,3237	0,3042	0,6341	67,13	0,3005	0,2824	0,5585	65,55	0,2500	0,2349	0,4014	62,12
	20	0,4543	0,4011	0,9326	68,15	0,4041	0,3569	0,7559	64,98	0,3802	0,3357	0,6693	63,51	0,3558	0,3142	0,5833	62,05	0,3016	0,2664	0,4107	58,92
10	-20	0,2366	0,2528	0,6840	73,51	0,2066	0,2208	0,6207	71,12	0,1933	0,2066	0,5834	70,00	0,1805	0,1929	0,5422	68,88	0,1544	0,1650	0,4465	66,49
	-10	0,2586	0,2668	0,7715	71,84	0,2275	0,2348	0,6856	69,43	0,2136	0,2204	0,6379	68,31	0,2001	0,2065	0,5868	67,20	0,1725	0,1780	0,4734	64,84
	0	0,2831	0,2831	0,8543	70,00	0,2510	0,2510	0,7429	67,60	0,2366	0,2366	0,6840	66,49	0,2225	0,2225	0,6229	65,39	0,1933	0,1933	0,4924	63,08
	10	0,3132	0,3038	0,9326	67,80	0,2803	0,2719	0,7927	65,43	0,2654	0,2574	0,7220	64,34	0,2506	0,2431	0,6505	63,28	0,2199	0,2133	0,5038	61,05
	20	0,3549	0,3335	1,0059	64,84	0,3215	0,3022	0,8343	62,55	0,3062	0,2877	0,7513	61,51	0,2909	0,2733	0,6695	60,51	0,2586	0,2430	0,5077	58,42
0	-20	0,1874	0,1874	0,7715	67,40	0,1675	0,1675	0,7155	65,74	0,1589	0,1589	0,6816	65,00	0,1507	0,1507	0,6438	64,27	0,1345	0,1345	0,5557	62,78
	-10	0,2014	0,2014	0,8543	66,27	0,1810	0,1810	0,7753	64,61	0,1721	0,1721	0,7310	63,87	0,1636	0,1636	0,6834	63,14	0,1467	0,1467	0,5779	61,67
	0	0,2174	0,2174	0,9326	65,00	0,1965	0,1965	0,8272	63,34	0,1874	0,1874	0,7715	62,60	0,1786	0,1786	0,7137	61,88	0,1610	0,1610	0,5913	60,43
	10	0,2377	0,2377	1,0059	63,43	0,2163	0,2163	0,8707	61,78	0,2069	0,2069	0,8028	61,05	0,1978	0,1978	0,7346	60,35	0,1795	0,1795	0,5959	58,93
	20	0,2666	0,2666	1,0728	61,23	0,2450	0,2450	0,9041	59,63	0,2353	0,2353	0,8235	58,93	0,2260	0,2260	0,7448	58,25	0,2069	0,2069	0,5910	56,89
-10	-20	0,1379	0,1296	0,8543	61,55	0,1258	0,1182	0,8077	60,47	0,1206	0,1133	0,7779	60,00	0,1158	0,1088	0,7439	59,55	0,1065	0,1001	0,6634	58,66
	-10	0,1462	0,1418	0,9326	60,83	0,1338	0,1297	0,8618	59,75	0,1285	0,1246	0,8210	59,28	0,1236	0,1198	0,7770	58,83	0,1140	0,1105	0,6788	57,95
	0	0,1560	0,1560	1,0059	60,00	0,1433	0,1433	0,9070	58,92	0,1379	0,1379	0,8543	58,45	0,1328	0,1328	0,7996	58,00	0,1229	0,1229	0,6840	57,13
	10	0,1687	0,1741	1,0728	58,94	0,1558	0,1608	0,9419	57,86	0,1502	0,1550	0,8764	57,40	0,1450	0,1496	0,8108	56,96	0,1348	0,1391	0,6785	56,09
	20	0,1874	0,2003	1,1305	57,40	0,1743	0,1863	0,9634	56,34	0,1687	0,1802	0,8846	55,89	0,1633	0,1745	0,8081	55,46	0,1527	0,1632	0,6607	54,63
-20	-20	0,0904	0,0798	0,9326	55,90	0,0840	0,0741	0,8986	55,27	0,0813	0,0718	0,8737	55,00	0,0789	0,0696	0,8442	54,75	0,0743	0,0656	0,7719	54,27
	-10	0,0947	0,0889	1,0059	55,49	0,0881	0,0828	0,9458	54,86	0,0854	0,0803	0,9092	54,59	0,0829	0,0779	0,8689	54,34	0,0782	0,0735	0,7779	53,86
	0	0,0998	0,0998	1,0728	55,00	0,0932	0,0932	0,9821	54,36	0,0904	0,0904	0,9326	54,10	0,0878	0,0878	0,8809	53,85	0,0830	0,0830	0,7715	53,37
	10	0,1068	0,1141	1,1305	54,35	0,1000	0,1068	1,0046	53,72	0,0972	0,1038	0,9413	53,45	0,0945	0,1010	0,8751	53,20	0,0896	0,0957	0,7715	52,73
	20	0,1174	0,1354	1,1736	53,37	0,1105	0,1274	1,0081	52,74	0,1076	0,1241	0,9307	52,48	0,1049	0,1210	0,8562	52,24	0,0998	0,1151	0,7144	51,78

Tafeln für die Erdwiderstandsbeiwerte bei ebenen Gleitflächen nach COULOMB

$\varphi = 15^\circ$		$\delta_p = 0^\circ$				$\delta_p = -1/3 \cdot \varphi$				$\delta_p = -1/2 \cdot \varphi$				$\delta_p = -2/3 \cdot \varphi$				$\delta_p = -\varphi$			
α°	β°	kpgh	kpph	kpch	teta	kpgh	kpph	kpch	teta	kpgh	kpph	kpch	teta	kpgh	kpph	kpch	teta	kpgh	kpph	kpch	teta
20	-10	1,0938	1,1688	1,3290	22,16	1,1547	1,2339	1,4653	17,17	1,1832	1,2644	1,5375	15,33	1,2109	1,2939	1,6128	13,78	1,2644	1,3511	1,7736	11,27
	0	1,4474	1,4474	1,6698	47,50	1,6067	1,6067	1,8660	40,63	1,6856	1,6856	1,9721	37,91	1,7647	1,7647	2,0841	35,53	1,9256	1,9256	2,3289	31,54
	10	1,7647	1,6583	2,0841	59,47	2,0409	1,9178	2,3666	52,77	2,1840	2,0523	2,5226	49,99	2,3318	2,1912	2,6901	47,50	2,6460	2,4864	3,0653	43,20
10	-10	1,1893	1,2275	1,6698	20,71	1,2548	1,2951	1,8363	16,12	1,2860	1,3273	1,9256	14,38	1,3167	1,3589	2,0193	12,90	1,3770	1,4212	2,2222	10,46
	0	1,5584	1,5584	2,0841	42,50	1,7303	1,7303	2,3289	36,52	1,8171	1,8171	2,4631	34,12	1,9052	1,9052	2,6065	31,99	2,0885	2,0885	2,9249	28,37
	10	1,9052	1,8478	2,6065	53,01	2,2098	2,1431	2,9700	47,16	2,3711	2,2996	3,1747	44,71	2,5405	2,4639	3,3975	42,50	2,9105	2,8227	3,9084	38,64
0	-10	1,2955	1,2955	2,0841	18,65	1,3685	1,3685	2,2935	14,45	1,4041	1,4041	2,4073	12,83	1,4394	1,4394	2,5279	11,43	1,5104	1,5104	2,7929	9,10
	0	1,6984	1,6984	2,6065	37,50	1,8938	1,8938	2,9249	32,25	1,9946	1,9946	3,1027	30,11	2,0989	2,0989	3,2951	28,19	2,3214	2,3214	3,7321	24,90
	10	2,0989	2,0989	3,2951	46,81	2,4576	2,4576	3,7905	41,65	2,6532	2,6532	4,0766	39,48	2,8630	2,8630	4,3938	37,50	3,3381	3,3381	5,1445	34,01
-10	-10	1,4208	1,3779	2,6065	16,13	1,5059	1,4605	2,8797	12,32	1,5481	1,5015	3,0306	10,82	1,5908	1,5428	3,1926	9,51	1,6788	1,6282	3,5557	7,30
	0	1,8829	1,8829	3,2951	32,50	2,1188	2,1188	3,7321	27,86	2,2441	2,2441	3,9819	25,94	2,3764	2,3764	4,2571	24,21	2,6686	2,6686	4,9014	21,19
	10	2,3764	2,4526	4,2571	40,79	2,8335	2,9244	4,9845	36,23	3,0928	3,1921	5,4192	34,28	3,3795	3,4879	5,9140	32,50	4,0623	4,1927	7,1409	29,31
-20	-10	1,5782	1,4830	3,2951	13,28	1,6827	1,5812	3,6698	9,84	1,7360	1,6313	3,8812	8,46	1,7909	1,6829	4,1118	7,25	1,9075	1,7925	4,6428	5,16
	0	2,1407	2,1407	4,2571	27,50	2,4478	2,4478	4,9014	23,38	2,6173	2,6173	5,2821	21,65	2,8015	2,8015	5,7121	20,08	3,2288	3,2288	6,7640	17,30
	10	2,8015	2,9936	5,7121	34,92	3,4487	3,6852	6,8970	30,87	3,8377	4,1009	7,6422	29,12	4,2872	4,5812	8,5258	27,50	5,4472	5,8207	10,886	24,57

$\varphi = 17,5^\circ$		$\delta_p = 0^\circ$				$\delta_p = -1/3 \cdot \varphi$				$\delta_p = -1/2 \cdot \varphi$				$\delta_p = -2/3 \cdot \varphi$				$\delta_p = -\varphi$			
α°	β°	kpgh	kpph	kpch	teta	kpgh	kpph	kpch	teta	kpgh	kpph	kpch	teta	kpgh	kpph	kpch	teta	kpgh	kpph	kpch	teta
20	-17,5	0,7128	0,8052	1,1276	-17,50	0,7128	0,8052	1,2544	-17,50	0,7128	0,8052	1,3216	-17,50	0,7128	0,8052	1,3917	-17,50	0,7128	0,8052	1,5416	-17,50
	-10	1,1704	1,2507	1,3580	25,58	1,2609	1,3474	1,5271	19,90	1,3041	1,3936	1,6183	17,79	1,3466	1,4390	1,7144	15,99	1,4307	1,5288	1,9239	13,07
	0	1,5415	1,5415	1,7175	46,25	1,7487	1,7487	1,9636	39,20	1,8536	1,8536	2,0993	36,41	1,9604	1,9604	2,2449	33,96	2,1834	2,1834	2,5711	29,85
	10	1,8991	1,7845	2,1605	57,18	2,2540	2,1180	2,5192	50,25	2,4428	2,2955	2,7224	47,38	2,6418	2,4825	2,9447	44,82	3,0787	2,8931	3,4589	40,39
	17,5	2,1834	1,9586	2,5711	62,65	2,6800	2,4041	3,0515	56,02	2,9545	2,6504	3,3302	53,22	3,2513	2,9166	3,6402	50,69	3,9300	3,5254	4,3786	46,25
10	-17,5	0,8113	0,8590	1,4416	-17,50	0,8113	0,8590	1,5974	-17,50	0,8113	0,8590	1,6809	-17,50	0,8113	0,8590	1,7687	-17,50	0,8113	0,8590	1,9590	-17,50
	-10	1,2866	1,3279	1,7175	23,49	1,3857	1,4302	1,9273	18,32	1,4341	1,4802	2,0419	16,34	1,4824	1,5300	2,1640	14,64	1,5801	1,6308	2,4346	11,82
	0	1,6812	1,6812	2,1605	41,25	1,9097	1,9097	2,4726	35,08	2,0281	2,0281	2,6480	32,59	2,1508	2,1508	2,8386	30,39	2,4140	2,4140	3,2753	26,62
	10	2,0801	2,0173	2,7277	50,89	2,4814	2,4066	3,1987	44,80	2,7011	2,6197	3,4720	42,26	2,9375	2,8489	3,7765	39,97	3,4753	3,3705	4,5032	35,95
	17,5	2,4140	2,2869	3,2753	55,88	2,9924	2,8348	3,9290	50,04	3,3230	3,1480	4,3198	47,55	3,6897	3,4954	4,7648	45,28	4,5668	4,3263	5,8687	41,25
0	-17,5	0,9096	0,9096	1,8192	-17,50	0,9096	0,9096	2,0145	-17,50	0,9096	0,9096	2,1206	-17,50	0,9096	0,9096	2,2332	-17,50	0,9096	0,9096	2,4810	-17,50
	-10	1,4199	1,4199	2,1605	20,85	1,5330	1,5330	2,4289	16,15	1,5895	1,5895	2,5780	14,32	1,6468	1,6468	2,7389	12,73	1,7660	1,7660	3,1028	10,03
	0	1,8600	1,8600	2,7277	36,25	2,1267	2,1267	3,1421	30,79	2,2688	2,2688	3,3803	28,56	2,4193	2,4193	3,6439	26,55	2,7536	2,7536	4,2661	23,08
	10	2,3322	2,3322	3,4899	44,83	2,8199	2,8199	4,1482	39,44	3,0970	3,0970	4,5428	37,16	3,4035	3,4035	4,9933	35,09	4,1356	4,1356	6,1166	31,40
	17,5	2,7536	2,7536	4,2661	49,42	3,4879	3,4879	5,2283	44,23	3,9278	3,9278	5,8284	42,00	4,4337	4,4337	6,5348	39,94	5,7252	5,7252	8,3958	36,25
-10	-17,5	1,0135	0,9601	2,2885	-17,50	1,0135	0,9601	2,5406	-17,50	1,0135	0,9601	2,6798	-17,50	1,0135	0,9601	2,8292	-17,50	1,0135	0,9601	3,1645	-17,50
	-10	1,5822	1,5345	2,7277	17,83	1,7175	1,6657	3,0855	13,57	1,7871	1,7332	3,2886	11,88	1,8590	1,8030	3,5112	10,38	2,0135	1,9528	4,0289	7,82
	0	2,1004	2,1004	3,4899	31,25	2,4329	2,4329	4,0735	26,39	2,6168	2,6168	4,4195	24,37	2,8168	2,8168	4,8115	22,54	3,2827	3,2827	5,7766	19,31
	10	2,7003	2,7869	4,5814	38,94	3,3478	3,4552	5,5807	34,14	3,7349	3,8548	6,2076	32,08	4,1806	4,3148	6,9497	30,19	5,3241	5,4949	8,9269	26,78
	17,5	3,2827	3,4760	5,7766	43,19	4,3260	4,5806	7,3561	38,55	4,9956	5,2896	8,4050	36,54	5,8097	6,1517	9,7053	34,67	8,1171	8,5949	13,487	31,25
-20	-17,5	1,1303	1,0140	2,8962	-17,50	1,1303	1,0140	3,2349	-17,50	1,1303	1,0140	3,4256	-17,50	1,1303	1,0140	3,6335	-17,50	1,1303	1,0140	4,1122	-17,50
	-10	1,7927	1,6846	3,4899	14,52	1,9647	1,8462	3,9940	10,67	2,0562	1,9322	4,2883	9,11	2,1533	2,0235	4,6181	7,71	2,3711	2,2281	5,4147	5,28
	0	2,4445	2,4445	4,5814	26,25	2,8960	2,8960	5,4718	21,90	3,1586	3,1586	6,0233	20,06	3,4554	3,4554	6,6703	18,38	4,1962	4,1962	8,3676	15,36
	10	3,2811	3,5061	6,2876	33,18	4,2516	4,5432	7,9960	28,88	4,8780	5,2126	9,1449	27,01	5,6454	6,0325	10,586	25,27	7,8636	8,4029	14,885	22,09
	17,5	4,1962	4,7402	8,3676	37,14	5,9474	6,7184	11,432	32,99	7,2052	8,1393	13,691	31,16	8,8893	10,042	16,759	29,44	14,729	16,638	27,604	26,25



$\varphi =$	20°	$\delta_p = 0^\circ$				$\delta_p = -1/3 \cdot \varphi$				$\delta_p = -1/2 \cdot \varphi$				$\delta_p = -2/3 \cdot \varphi$				$\delta_p = -\varphi$			
α°	β°	kpgh	kpph	kpch	teta	kpgh	kpph	kpch	teta	kpgh	kpph	kpch	teta	kpgh	kpph	kpch	teta	kpgh	kpph	kpch	teta
20	-20	0,6646	0,7660	1,0728	-20,00	0,6646	0,7660	1,2114	-20,00	0,6646	0,7660	1,2856	-20,00	0,6646	0,7660	1,3634	-20,00	0,6646	0,7660	1,5321	-20,00
	-10	1,2476	1,3331	1,3868	27,40	1,3723	1,4664	1,5928	21,24	1,4333	1,5316	1,7057	18,93	1,4941	1,5965	1,8265	16,95	1,6174	1,7284	2,0960	13,72
	0	1,6428	1,6428	1,7660	45,00	1,9073	1,9073	2,0689	37,77	2,0445	2,0445	2,2398	34,91	2,1869	2,1869	2,4262	32,39	2,4930	2,4930	2,8563	28,15
	10	2,0445	1,9212	2,2398	55,09	2,4951	2,3447	2,6872	47,95	2,7422	2,5768	2,9480	45,00	3,0083	2,8269	3,2393	42,36	3,6155	3,3975	3,9392	37,80
	20	2,4930	2,2013	2,8563	61,85	3,2029	2,8283	3,5306	55,07	3,6155	3,1926	3,9392	52,20	4,0786	3,6015	4,4096	49,60	5,2081	4,5989	5,5989	45,00
10	-20	0,7733	0,8264	1,3868	-20,00	0,7733	0,8264	1,5592	-20,00	0,7733	0,8264	1,6527	-20,00	0,7733	0,8264	1,7518	-20,00	0,7733	0,8264	1,9696	-20,00
	-10	1,3871	1,4316	1,7660	24,84	1,5264	1,5754	2,0254	19,26	1,5962	1,6475	2,1701	17,10	1,6672	1,7207	2,3269	15,24	1,8152	1,8735	2,6840	12,12
	0	1,8152	1,8152	2,2398	40,00	2,1137	2,1137	2,6307	33,63	2,2730	2,2730	2,8563	31,06	2,4417	2,4417	3,1067	28,77	2,8176	2,8176	3,7017	24,84
	10	2,2730	2,2044	2,8563	48,94	2,7962	2,7119	3,4564	42,64	3,0933	3,0000	3,8168	40,00	3,4219	3,3187	4,2291	37,62	4,2072	4,0804	5,2613	33,43
	20	2,8176	2,6477	3,7017	55,16	3,6816	3,4596	4,6574	49,15	4,2072	3,9535	5,2613	46,57	4,8187	4,5281	5,9798	44,22	6,4115	6,0248	7,9110	40,00
0	-20	0,8830	0,8830	1,7660	-20,00	0,8830	0,8830	1,9845	-20,00	0,8830	0,8830	2,1047	-20,00	0,8830	0,8830	2,2335	-20,00	0,8830	0,8830	2,5222	-20,00
	-10	1,5515	1,5515	2,2398	21,81	1,7141	1,7141	2,5776	16,74	1,7980	1,7980	2,7702	14,74	1,8849	1,8849	2,9821	12,99	2,0727	2,0727	3,4784	10,00
	0	2,0396	2,0396	2,8563	35,00	2,3975	2,3975	3,3866	29,33	2,5954	2,5954	3,7017	27,00	2,8106	2,8106	4,0594	24,90	3,3125	3,3125	4,9440	21,23
	10	2,5954	2,5954	3,7017	43,00	3,2527	3,2527	4,5634	37,38	3,6436	3,6436	5,1026	35,00	4,0920	4,0920	5,7399	32,82	5,2355	5,2355	7,4340	28,94
	20	3,3125	3,3125	4,9440	48,77	4,4784	4,4784	6,4341	43,39	5,2355	5,2355	7,4340	41,06	6,1646	6,1646	8,6844	38,91	8,8452	8,8452	12,387	35,00
-10	-20	1,0000	0,9397	2,2398	-20,00	1,0000	0,9397	2,5245	-20,00	1,0000	0,9397	2,6840	-20,00	1,0000	0,9397	2,8575	-20,00	1,0000	0,9397	3,2552	-20,00
	-10	1,7570	1,7040	2,8563	18,44	1,9573	1,8983	3,3168	13,84	2,0641	2,0019	3,5866	11,99	2,1778	2,1121	3,8898	10,34	2,4339	2,3605	4,6267	7,48
	0	2,3473	2,3473	3,7017	30,00	2,8092	2,8092	4,4693	24,91	3,0765	3,0765	4,9440	22,78	3,3778	3,3778	5,5000	20,85	4,1263	4,1263	6,9569	17,40
	10	3,0765	3,1752	4,9440	37,22	3,9884	4,1164	6,3015	32,17	4,5674	4,7140	7,2028	30,00	5,2677	5,4367	8,3215	27,99	7,2432	7,4756	11,592	24,35
	20	4,1263	4,4093	6,9569	42,60	5,9395	6,3468	9,6240	37,77	7,2432	7,7399	11,592	35,65	8,9896	9,6061	14,267	33,67	15,050	16,082	23,733	30,00
-20	-20	1,1325	1,0000	2,8563	-20,00	1,1325	1,0000	3,2425	-20,00	1,1325	1,0000	3,4641	-20,00	1,1325	1,0000	3,7092	-20,00	1,1325	1,0000	4,2890	-20,00
	-10	2,0313	1,9088	3,7017	14,84	2,2953	2,1569	4,3692	10,65	2,4424	2,2951	4,7751	8,93	2,6041	2,4471	5,2448	7,37	2,9908	2,8104	6,4491	4,63
	0	2,7995	2,7995	4,9440	25,00	3,4557	3,4557	6,1604	20,41	3,8609	3,8609	6,9569	18,45	4,3416	4,3416	7,9353	16,65	5,6586	5,6586	10,746	13,37
	10	3,8609	4,1256	6,9569	31,55	5,3167	5,6813	9,4085	27,00	6,3397	6,7744	11,196	25,00	7,6890	8,2163	13,605	23,13	12,256	13,097	22,001	19,68
	20	5,6586	6,5227	10,746	36,63	9,2006	10,606	16,741	32,27	12,256	14,128	22,001	30,32	17,131	19,747	30,470	28,48	43,744	50,423	77,253	25,00

$\varphi =$	22,5°																				
α°	β°	$\delta_p = 0^\circ$				$\delta_p = -1/3*\varphi$				$\delta_p = -1/2*\varphi$				$\delta_p = -2/3*\varphi$				$\delta_p = -\varphi$			
		kpgh	kpph	kpch	teta	kpgh	kpph	kpch	teta	kpgh	kpph	kpch	teta	kpgh	kpph	kpch	teta	kpgh	kpph	kpch	teta
20	-20	0,8566	0,9874	1,0882	-2,25	0,8952	1,0319	1,2530	-4,89	0,9131	1,0525	1,3426	-5,86	0,9303	1,0723	1,4379	-6,67	0,9637	1,1108	1,6486	-8,00
	-10	1,3275	1,4185	1,4155	28,32	1,4925	1,5948	1,6625	21,79	1,5750	1,6830	1,8009	19,32	1,6587	1,7725	1,9511	17,20	1,8336	1,9594	2,2954	13,70
	0	1,7520	1,7520	1,8155	43,75	2,0854	2,0854	2,1830	36,34	2,2631	2,2631	2,3957	33,40	2,4512	2,4512	2,6323	30,81	2,8701	2,8701	3,1972	26,42
	10	2,2028	2,0700	2,3223	53,17	2,7702	2,6031	2,8733	45,81	3,0918	2,9053	3,2046	42,78	3,4471	3,2392	3,5840	40,07	4,2950	4,0360	4,5369	35,35
	20	2,7230	2,4044	2,9932	59,71	3,6304	3,2057	3,8395	52,68	4,1801	3,6911	4,3729	49,71	4,8174	4,2538	5,0068	47,01	6,4681	5,7114	6,7071	42,24
10	-20	0,9914	1,0594	1,4155	-1,87	1,0364	1,1075	1,6233	-4,62	1,0577	1,1303	1,7382	-5,65	1,0787	1,1527	1,8617	-6,52	1,1206	1,1975	2,1403	-7,97
	-10	1,4932	1,5412	1,8155	25,42	1,6813	1,7352	2,1316	19,50	1,7781	1,8352	2,3123	17,20	1,8786	1,9389	2,5117	15,19	2,0958	2,1631	2,9812	11,81
	0	1,9619	1,9619	2,3223	38,75	2,3471	2,3471	2,8056	32,18	2,5595	2,5595	3,0930	29,52	2,7901	2,7901	3,4198	27,14	3,3274	3,3274	4,2304	23,03
	10	2,4868	2,4119	2,9932	47,13	3,1643	3,0689	3,7490	40,60	3,5650	3,4575	4,2207	37,87	4,0227	3,9014	4,7775	35,40	5,1828	5,0265	6,2541	31,02
	20	3,1349	2,9458	3,9328	53,18	4,2780	4,0200	5,1678	46,91	5,0111	4,7089	5,9883	44,23	5,9014	5,5455	7,0064	41,77	8,4211	7,9133	9,9750	37,33
0	-20	1,1362	1,1362	1,8155	-2,13	1,1898	1,1898	2,0832	-4,91	1,2159	1,2159	2,2339	-5,96	1,2421	1,2421	2,3984	-6,87	1,2961	1,2961	2,7783	-8,40
	-10	1,6933	1,6933	2,3223	22,10	1,9181	1,9181	2,7419	16,72	2,0380	2,0380	2,9882	14,57	2,1655	2,1655	3,2655	12,68	2,4532	2,4532	3,9425	9,41
	0	2,2398	2,2398	2,9932	33,75	2,7151	2,7151	3,6639	27,86	2,9887	2,9887	4,0777	25,43	3,2959	3,2959	4,5619	23,23	4,0549	4,0549	5,8284	19,35
	10	2,8942	2,8942	3,9328	41,29	3,7758	3,7758	5,0506	35,44	4,3283	4,3283	5,7854	32,95	4,9893	4,9893	6,6903	30,66	6,8189	6,8189	9,2961	26,55
	20	3,7756	3,7756	5,3523	46,92	5,3923	5,3923	7,3581	41,29	6,5193	6,5193	8,7983	38,84	7,9889	7,9889	10,709	36,57	12,803	12,803	17,122	32,41
-10	-20	1,3020	1,2235	2,3223	-2,92	1,3679	1,2854	2,6783	-5,65	1,4011	1,3166	2,8834	-6,71	1,4352	1,3486	3,1113	-7,63	1,5080	1,4170	3,6545	-9,21
	-10	1,9496	1,8909	2,9932	18,49	2,2348	2,1674	3,5788	13,58	2,3933	2,3212	3,9347	11,58	2,5673	2,4899	4,3464	9,79	2,9827	2,8928	5,4027	6,63
	0	2,6290	2,6290	3,9328	28,75	3,2650	3,2650	4,9333	23,43	3,6526	3,6526	5,5825	21,19	4,1082	4,1082	6,3742	19,13	5,3347	5,3347	8,6171	15,44
	10	3,5168	3,6297	5,3523	35,59	4,8000	4,9540	7,1873	30,30	5,6740	5,8560	8,4897	28,01	6,7963	7,0144	10,203	25,88	10,385	10,719	15,871	21,97
	20	4,8658	5,1995	7,7437	40,88	7,5629	8,0816	11,567	35,78	9,7140	10,380	14,685	33,53	12,890	13,774	19,346	31,42	26,864	28,706	40,219	27,46
-20	-20	1,5047	1,3287	2,9932	-4,15	1,5898	1,4038	3,4883	-6,79	1,6343	1,4431	3,7825	-7,83	1,6812	1,4845	4,1170	-8,75	1,7863	1,5774	4,9497	-10,36
	-10	2,3013	2,1625	3,9328	14,67	2,6917	2,5293	4,8085	10,17	2,9209	2,7447	5,3666	8,30	3,1836	2,9916	6,0378	6,60	3,8636	3,6306	7,8946	3,53
	0	3,2170	3,2170	5,3523	23,75	4,1661	4,1661	7,0055	18,91	4,7942	4,7942	8,1613	16,82	5,5851	5,5851	9,6648	14,89	8,0362	8,0362	14,540	11,32
	10	4,5697	4,8831	7,7437	30,00	6,7694	7,2337	11,274	25,18	8,4828	9,0645	14,117	23,06	10,971	11,728	18,325	21,05	21,626	23,109	36,846	17,29
	20	7,0397	8,1147	12,527	35,02	12,995	14,979	22,155	30,39	19,150	22,074	32,234	28,30	31,171	35,930	52,054	26,31	175,25	202,02	291,85	22,50



$\varphi =$	25°	$\delta_p = 0^\circ$				$\delta_p = -1/3 \cdot \varphi$				$\delta_p = -1/2 \cdot \varphi$				$\delta_p = -2/3 \cdot \varphi$				$\delta_p = -\varphi$			
α°	β°	kgph	kpph	kpch	teta	kgph	kpph	kpch	teta	kgph	kpph	kpch	teta	kgph	kpph	kpch	teta	kgph	kpph	kpch	teta
20	-20	0,9457	1,0901	1,1031	3,90	1,0138	1,1686	1,2966	0,04	1,0462	1,2059	1,4038	-1,37	1,0780	1,2426	1,5193	-2,56	1,1418	1,3161	1,7814	-4,51
	-10	1,4115	1,5083	1,4439	28,69	1,6239	1,7353	1,7370	21,84	1,7329	1,8517	1,9049	19,23	1,8457	1,9723	2,0904	16,99	2,0892	2,2324	2,5292	13,25
	0	1,8701	1,8701	1,8659	42,50	2,2863	2,2863	2,3073	34,90	2,5149	2,5149	2,5699	31,88	2,7625	2,7625	2,8687	29,21	3,3371	3,3371	3,6114	24,66
	10	2,3758	2,2325	2,4084	51,36	3,0862	2,9001	3,0805	43,79	3,5040	3,2927	3,4991	40,67	3,9792	3,7393	3,9923	37,88	5,1754	4,8633	5,2977	33,00
	20	2,9777	2,6294	3,1394	57,71	4,1336	3,6501	4,1934	50,44	4,8672	4,2979	4,8882	47,37	5,7505	5,0779	5,7448	44,57	8,2106	7,2502	8,2135	39,60
10	-20	1,1025	1,1781	1,4439	3,78	1,1829	1,2640	1,6917	-0,09	1,2223	1,3061	1,8315	-1,53	1,2619	1,3484	1,9845	-2,78	1,3440	1,4362	2,3400	-4,86
	-10	1,6068	1,6583	1,8659	25,53	1,8540	1,9135	2,2471	19,31	1,9854	2,0491	2,4710	16,87	2,1247	2,1929	2,7234	14,74	2,4388	2,5170	3,3413	11,10
	0	2,1231	2,1231	2,4084	37,50	2,6158	2,6158	3,0001	30,73	2,8977	2,8977	3,3644	27,97	3,2128	3,2128	3,7900	25,50	3,9861	3,9861	4,9014	21,19
	10	2,7251	2,6430	3,1394	45,42	3,5987	3,4902	4,0840	38,67	4,1398	4,0150	4,7000	35,84	4,7813	4,6372	5,4538	33,26	6,5282	6,3314	7,5991	28,67
	20	3,4953	3,2845	4,1862	51,31	5,0069	4,7050	5,7747	44,80	6,0364	5,6724	6,8928	42,00	7,3524	6,9090	8,3511	39,43	11,490	10,797	13,069	34,77
0	-20	1,2770	1,2770	1,8659	2,90	1,3745	1,3745	2,1905	-0,88	1,4239	1,4239	2,3780	-2,33	1,4748	1,4748	2,5868	-3,60	1,5844	1,5844	3,0874	-5,76
	-10	1,8478	1,8478	2,4084	21,99	2,1510	2,1510	2,9246	16,32	2,3187	2,3187	3,2378	14,04	2,5022	2,5022	3,6000	12,01	2,9387	2,9387	4,5290	8,47
	0	2,4639	2,4639	3,1394	32,50	3,0906	3,0906	3,9812	26,39	3,4682	3,4682	4,5232	23,85	3,9081	3,9081	5,1803	21,54	5,0745	5,0745	7,0218	17,43
	10	3,2353	3,2353	4,1862	39,66	4,4164	4,4164	5,6293	33,57	5,2020	5,2020	6,6335	30,97	6,1907	6,1907	7,9323	28,57	9,2267	9,2267	12,076	24,21
	20	4,3195	4,3195	5,8154	45,17	6,5717	6,5717	8,5170	39,28	8,2774	8,2774	10,618	36,72	10,676	10,676	13,621	34,32	20,034	20,034	25,597	29,89
-10	-20	1,4841	1,3946	2,4084	1,43	1,6073	1,5103	2,8491	-2,21	1,6721	1,5712	3,1113	-3,64	1,7407	1,6357	3,4100	-4,91	1,8960	1,7817	4,1567	-7,11
	-10	2,1641	2,0989	3,1394	18,19	2,5608	2,4836	3,8783	12,99	2,7916	2,7075	4,3464	10,85	3,0545	2,9624	4,9069	8,92	3,7275	3,6151	6,4444	5,47
	0	2,9520	2,9520	4,1862	27,50	3,8239	3,8239	5,4839	21,94	4,3878	4,3878	6,3742	19,58	5,0845	5,0845	7,5136	17,40	7,1618	7,1618	11,083	13,43
	10	4,0364	4,1659	5,8154	34,03	5,8486	6,0363	8,2970	28,49	7,1890	7,4197	10,203	26,07	9,0441	9,3344	12,902	23,81	16,096	16,612	23,493	19,62
	20	5,7774	6,1736	8,6801	39,24	9,8514	10,527	14,225	33,88	13,544	14,473	19,346	31,49	19,763	21,118	28,064	29,24	60,423	64,567	85,946	24,97
-20	-20	1,7472	1,5428	3,1394	-0,49	1,9117	1,6881	3,7689	-3,96	2,0024	1,7681	4,1582	-5,35	2,1019	1,8560	4,6158	-6,61	2,3421	2,0681	5,8300	-8,84
	-10	2,6100	2,4526	4,1862	14,21	3,1752	2,9837	5,3292	9,41	3,5274	3,3147	6,0982	7,39	3,9517	3,7134	7,0680	5,54	5,1663	4,8547	10,026	2,14
	0	3,7118	3,7118	5,8154	22,50	5,0851	5,0851	8,0629	17,40	6,0714	6,0714	9,7616	15,18	7,4090	7,4090	12,137	13,10	12,324	12,324	21,253	9,22
	10	5,4472	5,8207	8,6801	28,51	8,8194	9,4242	13,824	23,42	11,802	12,612	18,509	21,16	16,740	17,888	26,399	19,00	48,049	51,344	77,752	14,89
	20	8,8834	10,240	14,820	33,48	19,370	22,328	30,960	28,57	33,287	38,370	52,575	26,33	71,538	82,462	112,26	24,18				

$\varphi =$	27,5°																				
α°	β°	$\delta_p = 0^\circ$				$\delta_p = -1/3^\circ\varphi$				$\delta_p = -1/2^\circ\varphi$				$\delta_p = -2/3^\circ\varphi$				$\delta_p = -\varphi$			
		kgph	kpph	kpch	teta	kgph	kpph	kpch	teta	kgph	kpph	kpch	teta	kgph	kpph	kpch	teta	kgph	kpph	kpch	teta
20	-20	1,0235	1,1798	1,1172	7,61	1,1240	1,2956	1,3424	2,90	1,1730	1,3521	1,4697	1,17	1,2222	1,4088	1,6091	-0,31	1,3241	1,5263	1,9345	-2,74
	-10	1,5004	1,6033	1,4721	28,70	1,7691	1,8904	1,8167	21,56	1,9109	2,0419	2,0191	18,83	2,0607	2,2021	2,2474	16,47	2,3968	2,5612	2,8074	12,49
	0	1,9981	1,9981	1,9173	41,25	2,5142	2,5142	2,4431	33,46	2,8072	2,8072	2,7660	30,35	3,1330	3,1330	3,1427	27,61	3,9264	3,9264	4,1246	22,87
	10	2,5654	2,4107	2,4983	49,63	3,4522	3,2440	3,3129	41,86	3,9955	3,7545	3,8405	38,66	4,6343	4,3548	4,4827	35,77	6,3482	5,9654	6,2934	30,70
	20	3,2615	2,8800	3,2959	55,82	4,7327	4,1791	4,6029	48,31	5,7167	5,0479	5,5090	45,14	6,9548	6,1413	6,6756	42,25	10,727	9,4717	10,350	37,06
10	-20	1,2040	1,2866	1,4721	6,98	1,3245	1,4154	1,7648	2,36	1,3854	1,4804	1,9340	0,61	1,4481	1,5474	2,1227	-0,90	1,5834	1,6920	2,5769	-3,46
	-10	1,7290	1,7845	1,9173	25,32	2,0487	2,1144	2,3732	18,83	2,2242	2,2956	2,6494	16,27	2,4154	2,4930	2,9684	14,01	2,8675	2,9595	3,7859	10,12
	0	2,3006	2,3006	2,4983	36,25	2,9275	2,9275	3,2181	29,27	3,3011	3,3011	3,6786	26,41	3,7326	3,7326	4,2340	23,84	4,8606	4,8606	5,7766	19,31
	10	2,9918	2,9016	3,2959	43,78	4,1169	3,9928	4,4712	36,81	4,8508	4,7045	5,2767	33,87	5,7598	5,5861	6,3052	31,19	8,4639	8,2087	9,4998	26,37
	20	3,9076	3,6720	4,4655	49,54	5,9114	5,5549	6,5065	42,78	7,3739	6,9292	8,0422	39,87	9,3623	8,7976	10,170	37,18	16,535	15,538	18,058	32,27
0	-20	1,4110	1,4110	1,9173	5,58	1,5602	1,5602	2,3076	1,13	1,6386	1,6386	2,5398	-0,61	1,7216	1,7216	2,8045	-2,13	1,9099	1,9099	3,4676	-4,76
	-10	2,0173	2,0173	2,4983	21,61	2,4196	2,4196	3,1291	15,67	2,6515	2,6515	3,5264	13,26	2,9137	2,9137	4,0003	11,09	3,5773	3,5773	5,2909	7,28
	0	2,7157	2,7157	3,2959	31,25	3,5390	3,5390	4,3475	24,91	4,0613	4,0613	5,0584	22,26	4,6966	4,6966	5,9571	19,83	6,5347	6,5347	8,7011	15,46
	10	3,6272	3,6272	4,4655	38,09	5,2124	5,2124	6,3265	31,76	6,3416	6,3416	7,7096	29,04	7,8525	7,8525	9,6087	26,52	13,167	13,167	16,540	21,89
	20	4,9645	4,9645	6,3452	43,50	8,1296	8,1296	10,004	37,36	10,775	10,775	13,136	34,66	14,873	14,873	18,056	32,14	35,543	35,543	43,396	27,41
-10	-20	1,6641	1,5638	2,4983	3,61	1,8577	1,7456	3,0401	-0,64	1,9641	1,8457	3,3743	-2,34	2,0809	1,9554	3,7665	-3,86	2,3624	2,2200	4,8053	-6,55
	-10	2,4047	2,3322	3,2959	17,67	2,9485	2,8596	4,2238	12,19	3,2818	3,1828	4,8402	9,91	3,6780	3,5671	5,6090	7,83	4,7835	4,6392	7,9024	4,07
	0	3,3246	3,3246	4,4655	26,25	4,5192	4,5192	6,1464	20,44	5,3463	5,3463	7,3770	17,95	6,4319	6,4319	9,0473	15,64	10,134	10,134	15,022	11,37
	10	4,6548	4,4042	6,3452	32,53	7,2353	7,4675	9,7191	26,73	9,3405	9,6403	12,569	24,18	12,547	12,950	17,001	21,78	28,270	29,178	39,413	17,26
	20	6,9177	7,3921	9,8101	37,66	13,218	14,125	18,018	32,03	19,937	21,304	26,907	29,51	33,605	35,909	45,152	27,10	240,55	257,05	325,25	22,49
-20	-20	1,9963	1,7628	3,2959	1,22	2,2638	1,9990	4,0922	-2,83	2,4196	2,1366	4,6079	-4,49	2,5985	2,2946	5,2386	-6,00	3,0698	2,7107	7,0525	-8,73
	-10	2,9658	2,7869	4,4655	13,56	3,7749	3,5473	5,9549	8,47	4,3148	4,0546	7,0230	6,30	5,0055	4,7037	8,4498	4,28	7,2615	6,8236	13,406	0,53
	0	4,3031	4,3031	6,3452	21,25	6,3013	6,3013	9,4162	15,88	7,8835	7,8835	11,966	13,52	10,243	10,243	15,878	11,29	21,392	21,392	35,174	7,04
	10	6,5490	6,9981	9,8101	27,06	11,837	12,649	17,456	21,70	17,337	18,526	25,615	19,28	28,324	30,266	42,170	16,29	188,76	201,71	290,27	12,47
	20	11,413	13,156	17,853	32,00	31,258	36,032	46,489	26,80	69,695	80,337	103,32	24,41	290,96	335,39	429,20	22,09	172,80	199,19	256,76	17,49



$\varphi =$	30°	$\delta_p = 0^\circ$				$\delta_p = -1/3 \cdot \varphi$				$\delta_p = -1/2 \cdot \varphi$				$\delta_p = -2/3 \cdot \varphi$				$\delta_p = -\varphi$			
α°	β°	kpgh	kpph	kpch	teta	kpgh	kpph	kpch	teta	kpgh	kpph	kpch	teta	kpgh	kpph	kpch	teta	kpgh	kpph	kpch	teta
20	-20	1,0983	1,2660	1,1305	10,00	1,2357	1,4244	1,3905	4,63	1,3046	1,5039	1,5409	2,64	1,3753	1,5853	1,7087	0,94	1,5272	1,7604	2,1133	-1,89
	-10	1,5952	1,7046	1,5000	28,45	1,9308	2,0632	1,9024	21,05	2,1133	2,2582	2,1455	18,21	2,3110	2,4695	2,4260	15,73	2,7743	2,9646	3,1440	11,51
	0	2,1372	2,1372	1,9696	40,00	2,7743	2,7743	2,5924	32,02	3,1495	3,1495	2,9884	28,82	3,5793	3,5793	3,4641	25,98	4,6871	4,6871	4,7751	21,05
	10	2,7743	2,6070	2,5924	47,98	3,8794	3,6454	3,5753	40,00	4,5883	4,3116	4,2406	36,70	5,4544	5,1254	5,0816	33,73	7,9643	7,4840	7,6409	28,45
	20	3,5793	3,1606	3,4641	54,02	5,4544	4,8163	5,0816	46,27	6,7849	5,9912	6,2692	43,00	8,5486	7,5486	7,8785	40,00	14,565	12,861	13,549	34,59
10	-20	1,3049	1,3944	1,5000	8,93	1,4726	1,5736	1,8432	3,72	1,5602	1,6672	2,0472	1,73	1,6527	1,7660	2,2797	0,00	1,8615	1,9892	2,8626	-2,96
	-10	1,8615	1,9212	1,9696	24,91	2,2698	2,3426	2,5118	18,15	2,5025	2,5828	2,8515	15,47	2,7636	2,8523	3,2552	13,08	3,4166	3,5262	4,3476	8,93
	0	2,4967	2,4967	2,5924	35,00	3,2919	3,2919	3,4641	27,80	3,7877	3,7877	4,0464	24,84	4,3826	4,3826	4,7751	22,16	6,0610	6,0610	6,9569	17,40
	10	3,2919	3,1926	3,4641	42,20	4,7419	4,5989	4,9236	35,00	5,7450	5,5717	5,9820	31,96	7,0532	6,8405	7,4033	29,17	11,406	11,062	12,336	24,10
	20	4,3826	4,1183	4,7751	47,84	7,0532	6,6278	7,4033	40,83	9,1649	8,6122	9,5409	37,81	12,262	11,522	12,732	35,00	25,743	24,190	26,988	29,81
0	-20	1,5481	1,5481	1,9696	7,10	1,7605	1,7605	2,4360	2,12	1,8765	1,8765	2,7229	0,16	2,0033	2,0033	3,0589	-1,58	2,3074	2,3074	3,9459	-4,63
	-10	2,2044	2,2044	2,5924	21,06	2,7326	2,7326	3,3596	14,84	3,0513	3,0513	3,8638	12,30	3,4256	3,4256	4,4872	10,00	4,4468	4,4468	6,3141	5,89
	0	3,0000	3,0000	3,4641	30,00	4,0804	4,0804	4,7751	23,43	4,8069	4,8069	5,7121	20,65	5,7372	5,7372	6,9569	18,11	8,7426	8,7426	11,196	13,45
	10	4,0804	4,0804	4,7751	36,57	6,2181	6,2181	7,1801	30,00	7,8672	7,8672	9,1105	27,16	10,246	10,246	11,964	24,51	20,324	20,324	24,495	19,57
	20	5,7372	5,7372	6,9569	41,89	10,246	10,246	11,964	35,49	14,492	14,492	16,780	32,67	21,963	21,963	25,361	30,00	79,528	79,528	92,780	24,95
-10	-20	1,8539	1,7421	2,5924	4,74	2,1372	2,0083	3,2552	0,00	2,3006	2,1618	3,6812	-1,92	2,4869	2,3369	4,1992	-3,66	2,9716	2,7924	5,6713	-6,78
	-10	2,6761	2,5954	3,4641	17,00	3,4154	3,3125	4,6267	11,23	3,8959	3,7784	5,4422	8,81	4,4968	4,3612	6,5104	6,58	6,3660	6,1741	10,056	2,48
	0	3,7569	3,7569	4,7751	25,00	5,3983	5,3983	6,9569	18,94	6,6285	6,6285	8,6801	16,31	8,3682	8,3682	11,196	13,86	15,497	15,497	22,001	9,25
	10	5,3983	5,5715	6,9569	31,06	9,1202	9,4129	11,592	25,00	12,540	12,942	15,987	22,31	18,451	19,043	23,733	19,76	62,585	64,593	83,335	14,88
	20	8,3682	8,9421	11,196	36,14	18,451	19,716	23,733	30,24	31,781	33,961	40,513	27,57	68,312	72,996	86,826	25,00				
-20	-20	2,2671	2,0019	3,4641	1,99	2,6732	2,3605	4,4687	-2,52	2,9244	2,5823	5,1550	-4,41	3,2282	2,8506	6,0353	-6,14	4,1201	3,6382	8,8434	-9,34
	-10	3,3790	3,1752	4,7751	12,78	4,5321	4,2587	6,7193	7,40	5,3649	5,0413	8,2220	5,07	6,5121	6,1194	10,379	2,88	11,002	10,338	19,347	-1,26
	0	5,0165	5,0165	6,9569	20,00	7,9554	7,9554	11,196	14,35	10,575	10,575	15,143	11,84	15,004	15,004	22,001	9,44	46,728	46,728	73,283	4,79
	10	7,9554	8,5010	11,196	25,65	16,529	17,663	22,923	20,00	27,579	29,471	38,375	17,43	57,279	61,207	80,489	14,93				
	20	15,004	17,296	22,001	30,56	57,279	66,026	80,489	25,07	218,46	251,82	303,95	22,51								

$\varphi =$	32,5°																				
α°	β°	$\delta_p = 0^\circ$				$\delta_p = -1/3*\varphi$				$\delta_p = -1/2*\varphi$				$\delta_p = -2/3*\varphi$				$\delta_p = -\varphi$			
		kpgh	kpph	kpch	teta	kpgh	kpph	kpch	teta	kpgh	kpph	kpch	teta	kpgh	kpph	kpch	teta	kpgh	kpph	kpch	teta
20	-20	1,1733	1,3525	1,1430	11,55	1,3536	1,5603	1,4413	5,64	1,4467	1,6676	1,6183	3,44	1,5444	1,7802	1,8199	1,55	1,7633	2,0326	2,3251	-1,65
	-10	1,6967	1,8131	1,5274	28,02	2,1120	2,2568	1,9947	20,37	2,3456	2,5065	2,2860	17,41	2,6056	2,7843	2,6310	14,82	3,2469	3,4695	3,5591	10,36
	0	2,2887	2,2887	2,0229	38,75	3,0730	3,0730	2,7574	30,57	3,5540	3,5540	3,2430	27,28	4,1241	4,1241	3,8460	24,35	5,6959	5,6959	5,6225	19,20
	10	3,0052	2,8240	2,6909	46,38	4,3827	4,1184	3,8740	38,19	5,3129	4,9925	4,7156	34,80	6,5012	6,1091	5,8269	31,72	10,287	9,6669	9,5432	26,21
	20	3,9373	3,4768	3,6455	52,28	6,3351	5,5940	5,6480	44,31	8,1551	7,2011	7,2179	40,93	10,723	9,4683	9,4797	37,82	20,868	18,427	18,705	32,15
10	-20	1,4088	1,5055	1,5274	10,10	1,6330	1,7450	1,9277	4,41	1,7543	1,8746	2,1730	2,22	1,8860	2,0153	2,4596	0,29	2,1990	2,3498	3,2138	-3,05
	-10	2,0056	2,0700	2,0229	24,33	2,5230	2,6040	2,6648	17,32	2,8302	2,9210	3,0827	14,51	3,1868	3,2891	3,5955	12,00	4,1400	4,2729	5,0769	7,57
	0	2,7143	2,7143	2,6909	33,75	3,7215	3,7215	3,7439	26,33	4,3823	4,3823	4,4824	23,26	5,2113	5,2113	5,4474	20,47	7,7792	7,7792	8,6171	15,44
	10	3,6311	3,5216	3,6455	40,67	5,5054	5,3394	5,4584	33,24	6,8918	6,6840	6,8610	30,08	8,8150	8,5492	8,8623	27,17	16,216	15,727	16,890	21,82
	20	4,9341	4,6365	5,1206	46,20	8,5232	8,0092	8,5235	38,95	11,641	10,939	11,557	35,80	16,669	15,664	16,530	32,86	45,466	42,724	45,735	27,37
0	-20	1,6929	1,6929	2,0229	7,93	1,9835	1,9835	2,5778	2,50	2,1492	2,1492	2,9320	0,34	2,3366	2,3366	3,3601	-1,59	2,8171	2,8171	4,5642	-5,04
	-10	2,4119	2,4119	2,6909	20,37	3,1010	3,1010	3,6217	13,88	3,5385	3,5385	4,2633	11,21	4,0754	4,0754	5,0908	8,77	5,6826	5,6826	7,7469	4,34
	0	3,3225	3,3225	3,6455	28,75	4,7422	4,7422	5,2802	21,93	5,7627	5,7627	6,5256	19,04	7,1518	7,1518	8,2821	16,36	12,334	12,334	15,184	11,38
	10	4,6083	4,6083	5,1206	35,10	7,5140	7,5140	8,2453	28,27	9,9750	9,9750	10,992	25,30	13,877	13,877	15,448	22,51	35,575	35,575	41,116	17,24
	20	6,6733	6,6733	7,6704	40,34	13,220	13,220	14,636	33,68	20,368	20,368	22,381	30,71	35,375	35,375	38,826	27,90	315,22	315,22	351,31	22,48
-10	-20	2,0594	1,9352	2,6909	5,26	2,4587	2,3104	3,4995	0,09	2,7015	2,5386	4,0442	-2,03	2,9909	2,8105	4,7342	-3,97	3,8163	3,5861	6,8766	-7,51
	-10	2,9842	2,8942	3,6455	16,21	3,9855	3,8653	5,1021	10,16	4,6809	4,5398	6,1902	7,59	5,6054	5,4363	7,7019	5,21	8,9189	8,6500	13,478	0,74
	0	4,2622	4,2622	5,1206	23,75	6,5317	6,5317	7,9671	17,42	8,3985	8,3985	10,427	14,66	11,298	11,298	14,366	12,05	26,848	26,848	36,498	7,06
	10	6,3020	6,5042	7,6704	29,63	11,771	12,148	14,142	23,30	17,592	18,156	21,231	20,46	29,591	30,541	36,106	17,75	245,24	253,11	311,84	12,47
	20	10,249	10,952	12,929	34,66	27,206	29,072	33,000	28,48	57,539	61,485	69,237	25,65	202,87	216,79	243,81	22,91				
-20	-20	2,5690	2,2685	3,6455	2,22	3,1639	2,7938	4,9125	-2,71	3,5580	3,1418	5,8333	-4,79	4,0645	3,5890	7,0845	-6,74	5,7747	5,0991	11,663	-10,42
	-10	3,8626	3,6297	5,1206	11,91	5,5072	5,1750	7,6710	6,22	6,8107	6,4000	9,8258	3,73	8,7815	8,2519	13,214	1,37	18,835	17,699	31,583	-3,22
	0	5,8866	5,8866	7,6704	18,75	10,282	10,282	13,617	12,81	14,819	14,819	20,007	10,13	23,959	23,959	33,212	7,55	180,34	180,34	269,85	2,44
	10	9,7853	10,456	12,929	24,27	24,382	26,054	31,774	18,32	49,823	53,240	65,245	15,57	169,17	180,77	224,26	12,89				
	20	20,321	23,424	27,918	29,16	132,60	152,84	174,62	23,36												

$\varphi =$	35°																				
α°	β°	$\delta_p = 0^\circ$				$\delta_p = -1/3^\circ\varphi$				$\delta_p = -1/2^\circ\varphi$				$\delta_p = -2/3^\circ\varphi$				$\delta_p = -\varphi$			
		kpgh	kpph	kpch	teta	kpgh	kpph	kpch	teta	kpgh	kpph	kpch	teta	kpgh	kpph	kpch	teta	kpgh	kpph	kpch	teta
20	-20	1,2503	1,4413	1,1544	12,53	1,4806	1,7067	1,4950	6,17	1,6035	1,8484	1,7029	3,78	1,7358	2,0008	1,9451	1,71	2,0464	2,3589	2,5801	-1,84
	-10	1,8058	1,9296	1,5543	27,45	2,3164	2,4753	2,0947	19,56	2,6146	2,7939	2,4435	16,48	2,9566	3,1594	2,8689	13,77	3,8525	4,1166	4,0828	9,06
	0	2,4544	2,4544	2,0771	37,50	3,4184	3,4184	2,9409	29,12	4,0372	4,0372	3,5374	25,73	4,7994	4,7994	4,3067	22,69	7,0793	7,0793	6,7640	17,30
	10	3,2615	3,0648	2,7944	44,83	4,9817	4,6812	4,2171	36,43	6,2122	5,8376	5,2875	32,93	7,8685	7,3940	6,7756	29,75	13,814	12,981	12,379	23,98
	20	4,3430	3,8350	3,8420	50,61	7,4258	6,5572	6,3275	42,40	9,9540	8,7896	8,4288	38,91	13,800	12,186	11,690	35,68	32,357	28,572	27,924	29,74
10	-20	1,5179	1,6220	1,5543	10,75	1,8103	1,9344	2,0192	4,65	1,9746	2,1100	2,3138	2,27	2,1585	2,3065	2,6682	0,17	2,6229	2,8028	3,6553	-3,54
	-10	2,1631	2,2325	2,0771	23,64	2,8153	2,9057	2,8349	16,38	3,2206	3,3239	3,3496	13,45	3,7096	3,8286	4,0054	10,81	5,1261	5,2906	6,0558	6,08
	0	2,9566	2,9566	2,7944	32,50	4,2330	4,2330	4,0652	24,85	5,1201	5,1201	5,0069	21,67	6,2920	6,2920	6,3016	18,75	10,376	10,376	11,083	13,43
	10	4,0168	3,8957	3,8420	39,17	6,4518	6,2572	6,0995	31,51	8,3968	8,1436	7,9815	28,23	11,305	10,964	10,873	25,19	24,947	24,195	25,000	19,53
	20	5,5795	5,2431	5,5085	44,61	10,460	9,8295	9,9543	37,11	15,201	14,285	14,376	33,84	23,849	22,410	22,563	30,76	101,33	95,217	97,735	24,93
0	-20	1,8483	1,8483	2,0771	8,29	2,2368	2,2368	2,7353	2,47	2,4688	2,4688	3,1732	0,13	2,7416	2,7416	3,7223	-1,99	3,4993	3,4993	5,3903	-5,83
	-10	2,6430	2,6430	2,9944	19,58	3,5389	3,5389	3,9223	12,83	4,1414	4,1414	4,7432	10,02	4,9200	4,9200	5,8562	7,43	7,5374	7,5374	9,8648	2,66
	0	3,6902	3,6902	3,8420	27,50	5,5628	5,5628	5,8855	20,44	7,0162	7,0162	7,5611	17,41	9,1469	9,1469	10,104	14,58	18,817	18,817	22,253	9,26
	10	5,2281	5,2281	5,5085	33,65	9,2224	9,2224	9,6047	26,57	13,004	13,004	13,618	23,46	19,779	19,779	20,968	20,52	78,533	78,533	86,994	14,87
	20	7,8219	7,8219	8,5127	38,83	17,581	17,581	18,435	31,90	30,451	30,451	31,723	28,79	65,649	65,649	68,424	25,81				
-10	-20	2,2854	2,1475	2,7944	5,37	2,8361	2,6651	3,7795	-0,18	3,1912	2,9987	4,4795	-2,49	3,6368	3,4175	5,4107	-4,62	5,0624	4,7571	8,6468	-8,60
	-10	3,3359	3,2353	3,8420	15,34	4,6917	4,5502	5,6709	9,01	5,7083	5,5362	7,1407	6,29	7,1630	6,9470	9,3355	3,73	13,488	13,081	19,506	-1,14
	0	4,8571	4,8571	5,5085	22,50	8,0264	8,0264	9,2550	15,90	10,939	10,939	12,861	12,98	16,048	16,048	19,373	10,20	58,592	58,592	76,253	4,80
	10	7,4141	7,6520	8,5127	28,23	15,658	16,161	17,764	21,62	26,252	27,095	29,960	18,62	54,672	56,426	63,220	15,73				
	20	12,746	13,620	15,143	33,22	43,467	46,447	49,672	26,75	131,62	140,65	149,37	23,76								
-20	-20	2,9104	2,5700	3,8420	2,11	3,7659	3,3254	5,4429	-3,21	4,3782	3,8661	6,6934	-5,49	5,2252	4,6140	8,5177	-7,65	8,6834	7,6677	16,582	-11,83
	-10	4,4332	4,1659	5,5085	10,97	6,7925	6,3829	8,8828	4,97	8,8817	8,3460	12,056	2,31	12,445	11,695	17,676	-0,25	40,504	38,061	64,823	-5,32
	0	6,9606	6,9606	8,5127	17,50	13,696	13,696	17,050	11,26	22,086	22,086	28,083	8,41	44,048	44,048	57,681	5,63				
	10	12,221	13,059	15,143	22,91	38,969	41,642	47,675	16,65	113,71	121,50	140,02	13,72								
	20	28,633	33,005	36,832	27,79	54,477	627,96	671,88	21,67	909,59	1048,5	1113,3	18,75								

$\varphi =$	37,5°																				
α°	β°	$\delta_p = 0^\circ$				$\delta_p = -1/3^*\varphi$				$\delta_p = -1/2^*\varphi$				$\delta_p = -2/3^*\varphi$				$\delta_p = -\varphi$			
		kgph	kpph	kpch	teta	kgph	kpph	kpch	teta	kgph	kpph	kpch	teta	kgph	kpph	kpch	teta	kgph	kpph	kpch	teta
20	-20	1,3304	1,5336	1,1647	13,11	1,6197	1,8671	1,5519	6,34	1,7795	2,0512	1,7957	3,77	1,9563	2,2551	2,0874	1,53	2,3950	2,7607	2,8930	-2,34
	-10	1,9234	2,0553	1,5804	26,77	2,5487	2,7235	2,2034	18,65	2,9290	3,1299	2,6214	15,46	3,3806	3,6124	3,1484	12,62	4,6503	4,9692	4,7616	7,63
	0	2,6361	2,6361	2,1322	36,25	3,8212	3,8212	3,1463	27,66	4,6212	4,6212	3,8815	24,17	5,6520	5,6520	4,8724	21,02	9,0578	9,0578	8,3676	15,36
	10	3,5474	3,3335	2,9031	43,32	5,7024	5,3585	4,6153	34,70	7,3481	6,9050	5,9880	31,10	9,7045	9,1193	8,0164	27,80	19,576	18,395	16,927	21,75
	20	4,8056	4,2435	4,0556	48,98	8,7997	7,7703	7,1556	40,55	12,382	10,934	10,017	36,94	18,365	16,217	14,887	33,59	56,936	50,276	47,261	27,33
10	-20	1,6337	1,7458	1,5804	11,03	2,0089	2,1466	2,1186	4,56	2,2286	2,3814	2,4728	2,01	2,4833	2,6536	2,9129	-0,27	3,1735	3,3912	4,2257	-4,33
	-10	2,3358	2,4107	2,1322	22,87	3,1557	3,2569	3,0252	15,35	3,6915	3,8099	3,6614	12,29	4,3675	4,5076	4,5080	9,51	6,5282	6,7377	7,4259	4,46
	0	3,2276	3,2276	2,9031	31,25	4,8490	4,8490	4,4377	23,37	6,0514	6,0514	5,6485	20,07	7,7405	7,7405	7,1467	17,02	14,599	14,599	15,022	11,37
	10	4,4580	4,3236	4,0556	37,71	7,6444	7,4139	6,8802	29,81	10,427	10,113	9,4489	26,40	14,992	14,540	13,774	23,22	43,536	42,224	41,942	17,22
	20	6,3419	5,9594	5,9477	43,06	13,085	12,295	11,832	35,31	20,585	19,343	18,518	31,91	36,733	34,518	33,115	28,68				
0	-20	2,0169	2,0169	2,1322	8,34	2,5286	2,5286	2,9113	2,16	2,8503	2,8503	3,4547	-0,37	3,2457	3,2457	4,1655	-2,67	4,4565	4,4565	6,5409	-6,91
	-10	2,9016	2,9016	2,9031	18,72	4,0658	4,0658	4,2707	11,70	4,9011	4,9011	5,3295	8,74	6,0484	6,0484	6,8532	6,00	10,533	10,533	13,232	0,85
	0	4,1120	4,1120	4,0556	26,25	6,5975	6,5975	6,6213	18,93	8,7059	8,7059	8,9153	15,76	12,095	12,095	12,727	12,78	32,538	32,538	36,943	7,07
	10	5,9623	5,9623	5,9477	32,23	11,538	11,538	11,387	24,89	17,580	17,580	17,472	21,63	30,347	30,347	30,599	18,53	307,05	307,05	325,78	12,47
	20	9,2517	9,2517	9,5207	37,35	24,338	24,338	24,138	30,15	49,944	49,944	49,267	26,89	159,77	159,77	157,95	23,74				
-10	-20	2,5364	2,3834	2,9031	5,20	3,2865	3,0883	4,1038	-0,71	3,8029	3,5735	5,0105	-3,21	4,4916	4,2207	6,2897	-5,53	7,0481	6,6230	11,441	-9,98
	-10	3,7399	3,6272	4,0556	14,41	5,5816	5,4133	6,3625	7,78	7,0905	6,8767	8,3817	9,90	9,4566	9,1715	11,681	2,17	23,080	22,384	31,945	-3,15
	0	5,5638	5,5638	5,9477	21,25	10,053	10,053	10,942	14,36	14,773	14,773	16,426	11,29	24,530	24,530	28,083	8,33	226,17	226,17	281,70	2,45
	10	8,8025	9,0849	9,5207	26,85	21,682	22,378	23,194	19,95	42,977	44,356	46,318	16,79	132,43	136,68	144,97	13,71				
	20	16,151	17,259	18,052	31,81	78,907	84,319	84,853	25,04	534,39	571,04	571,36	21,88								
-20	-20	3,3008	2,9147	4,0556	1,76	4,5199	3,9912	6,0870	-3,93	5,4741	4,8337	7,8138	-6,42	6,9197	6,1103	10,567	-8,80	14,696	12,977	26,626	-13,52
	-10	5,1125	4,8042	5,9477	9,97	8,5345	8,0198	10,468	3,66	12,001	11,277	15,313	0,81	18,961	17,817	25,405	-1,96	153,57	144,31	234,80	-7,58
	0	8,3055	8,3055	9,5207	16,25	18,988	18,988	22,190	9,69	36,096	36,096	43,180	6,66	106,11	106,11	131,15	3,66				
	10	15,552	16,619	18,052	21,56	70,766	75,619	81,180	14,99	460,50	492,08	532,65	11,87								
	20	42,620	49,128	51,278	26,44																

$\Phi =$	40°																				
α°	β°	$\delta_p = 0^\circ$				$\delta_p = -1/3^s\varphi$				$\delta_p = -1/2^s\varphi$				$\delta_p = -2/3^s\varphi$				$\delta_p = -\varphi$			
		kpgg	kpph	kpcg	teta	kpgg	kpph	kpcg	teta	kpgg	kpph	kpcg	teta	kpgg	kpph	kpcg	teta	kpgg	kpph	kpcg	teta
20	-20	1,4146	1,6307	1,1736	13,37	1,7737	2,0445	1,6124	6,24	1,9796	2,2819	1,8982	3,51	2,2147	2,5529	2,2506	1,11	2,8360	3,2691	3,2856	-3,11
	-10	2,0507	2,1913	1,6056	26,02	2,8144	3,0074	2,3222	17,65	3,3003	3,5266	2,8240	14,34	3,9003	4,1678	3,4814	11,38	5,7375	6,1310	5,6713	6,09
	0	2,8360	2,8360	2,1880	35,00	4,2948	4,2948	3,3779	26,20	5,3368	5,3368	4,2890	22,60	6,7513	6,7513	5,5817	19,33	12,045	12,045	10,746	13,37
	10	3,8677	3,6345	3,0176	41,84	6,5808	6,1840	5,0829	33,00	8,8126	8,2811	6,8630	29,28	12,254	11,515	9,6940	25,85	30,021	28,211	25,019	19,48
	20	5,3368	4,7125	4,2890	47,40	10,564	9,3285	8,1838	38,73	15,773	13,928	12,170	35,00	25,567	22,576	19,801	31,51	126,45	111,66	100,85	24,92
10	-20	1,7579	1,8785	1,6056	11,05	2,2340	2,3872	2,2271	4,23	2,5259	2,6992	2,6537	1,51	2,8779	3,0753	3,2040	-0,93	3,9156	4,1841	4,9872	-5,37
	-10	2,5259	2,6070	2,1880	22,02	3,5556	3,6697	3,2396	14,25	4,2675	4,4044	4,0304	11,05	5,2135	5,3808	5,1370	8,13	8,6335	8,9105	9,4499	2,73
	0	3,5321	3,5321	3,0176	30,00	5,5999	5,5999	4,8748	21,88	7,2513	7,2513	6,4491	18,45	9,7485	9,7485	8,9217	15,26	22,218	22,218	22,001	9,25
	10	4,9661	4,8163	4,2890	36,27	9,1770	8,8003	7,8488	28,12	13,261	12,861	11,436	24,59	20,798	20,178	18,223	21,26	95,859	92,968	88,683	14,87
	20	7,2513	6,8140	6,4491	41,55	16,762	15,751	14,379	33,55	29,284	27,518	25,019	30,00	63,486	59,657	54,451	26,61				
0	-20	2,2013	2,2013	2,1880	8,15	2,8692	2,8692	3,1097	1,62	3,3135	3,3135	3,7873	-1,07	3,8888	3,8888	4,7191	-3,56	5,8782	5,8782	8,2319	-8,22
	-10	3,1926	3,1926	3,0176	17,80	4,7077	4,7077	4,6792	10,50	5,8782	5,8782	6,0602	7,40	7,6081	7,6081	8,1959	4,49	15,902	15,902	19,165	-1,07
	0	4,5989	4,5989	4,2890	25,00	7,9275	7,9275	7,5339	17,41	11,062	11,062	10,746	14,10	16,726	16,726	16,741	10,95	70,925	70,925	77,253	4,80
	10	6,8405	6,8405	6,4491	30,83	14,784	14,784	13,803	23,22	24,967	24,967	23,510	19,81	52,241	52,241	50,021	16,53				
	20	11,062	11,062	10,746	35,90	35,604	35,604	33,346	28,42	95,484	95,484	89,050	25,00	812,03	812,03	760,45	21,66				
-10	-20	2,8176	2,6477	3,0176	4,84	3,8326	3,6014	4,4837	-1,43	4,5851	4,3086	5,6713	-4,11	5,6648	5,3232	7,4701	-6,64	10,564	9,9273	16,330	-11,58
	-10	4,2072	4,0804	4,2890	13,43	6,7250	6,5222	7,2191	6,50	9,0145	8,7426	10,056	3,45	13,048	12,654	15,258	0,52	49,683	48,185	65,823	-5,30
	0	6,4115	6,4115	6,4491	20,00	12,894	12,894	13,226	12,82	20,956	20,956	22,001	9,57	42,051	42,051	45,591	6,41				
	10	10,564	10,903	10,746	25,49	31,729	32,747	31,953	18,29	82,000	84,632	83,335	14,95								
	20	20,956	22,393	22,001	30,43	181,07	193,48	182,96	23,35												
-20	-20	3,7513	3,3125	4,2890	1,23	5,4853	4,8437	6,8840	-4,35	6,9920	6,1741	9,3224	-7,52	9,5547	8,4370	13,681	-10,13	31,127	27,486	53,659	-15,46
	-10	5,9291	5,5715	6,4491	8,94	10,977	10,315	12,612	2,29	17,021	15,994	20,395	-0,75	32,364	30,412	40,878	-3,75				
	0	10,017	10,017	10,746	15,00	27,813	27,813	30,470	8,12	68,738	68,738	77,253	4,88	533,31	533,31	621,44	1,65				
	10	20,265	21,655	22,001	20,24	162,43	173,56	174,47	13,32												
	20	68,738	79,235	77,253	25,12	572,04	659,39	616,78	18,34												

Tafeln für die Erdwiderstandsbeiwerte bei gekrümmten Gleitflächen nach CAQUOT / KERISEL

φ	α	β	k_{pgh} nach Caquot-Kerisel					
			$\delta_p=0^\circ$	$\delta_p=-1/3 \varphi$	$\delta_p=-1/2 \varphi$	$\delta_p=-2/3 \varphi$	$\delta_p=-27,5^\circ$	$\delta_p=-\varphi$
30	20	-30	0,243	0,352	0,411	0,474	0,543	0,545
		-20	0,641	0,929	1,08	1,25	1,43	1,44
		-10	1,19	1,72	2,01	2,31	2,65	2,66
		0	1,88	2,72	3,18	3,66	4,19	4,21
		10	2,75	3,99	4,66	5,37	6,15	6,18
		20	3,90	5,65	6,60	7,60	8,71	8,75
		30	4,86	7,04	8,23	9,48	10,9	10,9
	10	-30	0,313	0,439	0,505	0,573	0,641	0,639
		-20	0,857	1,20	1,38	1,57	1,76	1,75
		-10	1,54	2,16	2,48	2,82	3,15	3,14
		0	2,36	3,32	3,82	4,33	4,84	4,83
		10	3,40	4,78	5,50	6,24	6,98	6,95
		20	4,77	6,71	7,71	8,75	9,79	9,75
		30	5,97	8,38	9,64	10,9	12,2	12,2
	0	-30	0,404	0,551	0,624	0,697	0,760	0,750
		-20	1,14	1,56	1,77	1,97	2,15	2,12
		-10	2,00	2,73	3,09	3,45	3,76	3,71
		0	3,00	4,09	4,63	5,17	5,63	5,56
		10	4,25	5,80	6,57	7,33	7,99	7,89
		20	5,93	8,07	9,15	10,2	11,1	11,0
		30	7,42	10,1	11,5	12,8	13,9	13,8
	-10	-30	0,530	0,699	0,779	0,854	0,904	0,883
		-20	1,54	2,03	2,26	2,47	2,62	2,56
		-10	2,63	3,48	3,87	4,25	4,49	4,39
		0	3,88	5,12	5,70	6,25	6,61	6,46
		10	5,44	7,17	7,99	8,76	9,27	9,05
		20	7,53	9,94	11,1	12,1	12,8	12,5
		30	9,45	12,5	13,9	15,2	16,1	15,7
	-20	-30	0,710	0,906	0,989	1,06	1,08	1,04
		-20	2,09	2,66	2,91	3,12	3,18	3,06
		-10	3,54	4,52	4,93	5,29	5,39	5,19
		0	5,15	6,57	7,17	7,70	7,84	7,54
		10	7,17	9,14	9,98	10,7	10,9	10,5
		20	9,90	12,6	13,8	14,8	15,1	14,5
		30	12,4	15,8	17,3	18,6	18,9	18,2



φ	α	β	k_{pgh} nach Caquot-Kerisel					
			$\delta_p=0^\circ$	$\delta_p=-1/3 \varphi$	$\delta_p=-1/2 \varphi$	$\delta_p=-2/3 \varphi$	$\delta_p=-27,5^\circ$	$\delta_p=-\varphi$
32,5	20	-32,5	0,201	0,308	0,367	0,431	0,490	0,505
		-30	0,275	0,420	0,501	0,589	0,669	0,689
		-20	0,672	1,03	1,23	1,44	1,64	1,69
		-10	1,23	1,88	2,24	2,63	2,99	3,08
		0	1,97	3,01	3,59	4,22	4,80	4,94
		10	2,95	4,52	5,39	6,33	7,19	7,41
		20	4,28	6,54	7,80	9,16	10,4	10,7
		30	5,81	8,89	10,6	12,4	14,1	14,6
		32,5	5,92	9,06	10,8	12,7	14,4	14,9
	10	-32,5	0,264	0,391	0,458	0,529	0,590	0,598
		-30	0,369	0,546	0,640	0,740	0,830	0,837
		-20	0,916	1,35	1,59	1,84	2,05	2,08
		-10	1,63	2,41	2,82	3,26	3,64	3,69
		0	2,54	3,76	4,41	5,10	5,69	5,77
		10	3,75	5,55	6,51	7,52	8,39	8,51
		20	5,39	7,97	9,34	10,8	12,0	12,2
		30	7,32	10,8	12,7	14,7	16,4	16,6
		32,5	7,48	11,1	13,0	15,0	16,7	17,0
	0	-32,5	0,349	0,499	0,576	0,654	0,715	0,711
		-30	0,498	0,712	0,821	0,932	1,02	1,01
		-20	1,25	1,79	2,06	2,34	2,56	2,55
		-10	2,17	3,11	3,58	4,07	4,45	4,42
		0	3,32	4,75	5,48	6,22	6,81	6,77
		10	4,83	6,92	7,97	9,05	9,90	9,85
		20	6,89	9,86	11,4	12,9	14,1	14,0
		30	9,37	13,4	15,4	17,5	19,2	19,1
		32,5	9,59	13,7	15,8	17,9	19,6	19,5
	-10	-32,5	0,469	0,649	0,734	0,817	0,873	0,849
		-30	0,679	0,938	1,06	1,18	1,26	1,23
		-20	1,72	2,38	2,69	2,99	3,20	3,11
		-10	2,94	4,06	4,59	5,11	5,46	5,31
		0	4,42	6,12	6,92	7,70	8,23	8,00
		10	6,37	8,81	9,97	11,1	11,9	11,5
		20	9,04	12,5	14,1	15,7	16,8	16,3
		30	12,3	17,0	19,2	21,4	22,8	22,2
		32,5	12,6	17,4	19,7	21,9	23,4	22,8
	-20	-32,5	0,648	0,862	0,955	1,04	1,08	1,01
		-30	0,946	1,26	1,39	1,51	1,57	1,48
		-20	2,41	3,21	3,55	3,86	4,00	3,77
		-10	4,07	5,42	6,00	6,52	6,76	6,37
		0	6,07	8,08	8,95	9,72	10,1	9,50
		10	8,69	11,6	12,8	13,9	14,4	13,6
		20	12,3	16,3	18,1	19,7	20,4	19,2
		30	16,7	22,2	24,6	26,7	27,7	26,1
		32,5	17,1	22,8	25,2	27,4	28,4	26,8



φ	α	β	k_{pgh} nach Caquot-Kerisel					
			$\delta_p=0^\circ$	$\delta_p=-1/3 \varphi$	$\delta_p=-1/2 \varphi$	$\delta_p=-2/3 \varphi$	$\delta_p=-27,5^\circ$	$\delta_p=-\varphi$
35	20	-35	0,163	0,265	0,323	0,388	0,430	0,464
		-30	0,299	0,485	0,591	0,710	0,787	0,848
		-20	0,695	1,13	1,38	1,65	1,83	1,97
		-10	1,27	2,05	2,51	3,01	3,34	3,60
		0	2,06	3,35	4,09	4,91	5,44	5,86
		10	3,17	5,14	6,27	7,53	8,35	9,00
		20	4,70	7,63	9,30	11,2	12,4	13,3
		30	6,72	10,9	13,3	16,0	17,7	19,1
		35	7,33	11,9	14,5	17,4	19,3	20,8
	10	-35	0,219	0,342	0,410	0,484	0,529	0,557
		-30	0,415	0,650	0,778	0,918	1,00	1,06
		-20	0,968	1,51	1,81	2,14	2,34	2,46
		-10	1,72	2,69	3,23	3,81	4,16	4,38
		0	2,75	4,29	5,15	6,07	6,64	6,98
		10	4,15	6,50	7,79	9,18	10,0	10,6
		20	6,11	9,55	11,4	13,5	14,8	15,5
		30	8,73	13,7	16,4	19,3	21,1	22,2
		35	9,54	14,9	17,9	21,1	23,1	24,3
	0	-35	0,296	0,448	0,526	0,609	0,657	0,671
		-30	0,580	0,875	1,03	1,19	1,28	1,31
		-20	1,35	2,04	2,40	2,78	3,00	3,06
		-10	2,36	3,56	4,19	4,84	5,22	5,34
		0	3,69	5,58	6,56	7,59	8,18	8,36
		10	5,52	8,33	9,80	11,3	12,2	12,5
		20	8,06	12,2	14,3	16,6	17,9	18,2
		30	11,5	17,4	20,5	23,7	25,5	26,1
		35	12,6	19,1	22,4	25,9	28,0	28,6
	-10	-35	0,410	0,596	0,687	0,778	0,824	0,812
		-30	0,819	1,19	1,37	1,55	1,65	1,62
		-20	1,92	2,79	3,21	3,64	3,85	3,80
		-10	3,29	4,78	5,51	6,24	6,61	6,52
		0	5,08	7,38	8,51	9,64	10,2	10,1
		10	7,52	10,9	12,6	14,3	15,1	14,9
		20	10,9	15,9	18,3	20,7	22,0	21,7
		30	15,6	22,7	26,2	29,6	31,4	30,9
		35	17,1	24,9	28,7	32,5	34,4	34,0
	-20	-35	0,583	0,814	0,917	1,01	1,05	0,984
		-30	1,18	1,65	1,86	2,05	2,12	2,00
		-20	2,77	3,87	4,36	4,80	4,98	4,67
		-10	4,71	6,57	7,40	8,15	8,45	7,93
		0	7,21	10,1	11,3	12,5	12,9	12,2
		10	10,6	14,8	16,7	18,4	19,1	17,9
		20	15,4	21,5	24,2	26,6	27,6	25,9
		30	21,9	30,6	34,5	38,0	39,4	37,0
		35	24,1	33,6	37,9	41,7	43,3	40,6



φ	α	β	k_{pgh} nach Caquot-Kerisel					
			$\delta_p=0^\circ$	$\delta_p=-1/3 \varphi$	$\delta_p=-1/2 \varphi$	$\delta_p=-2/3 \varphi$	$\delta_p=-27,5^\circ$	$\delta_p=-\varphi$
37,5	20	-37,5	0,129	0,224	0,280	0,344	0,368	0,421
		-30	0,315	0,546	0,683	0,838	0,898	1,03
		-20	0,709	1,23	1,54	1,89	2,02	2,31
		-10	1,30	2,25	2,81	3,45	3,70	4,23
		0	2,16	3,74	4,68	5,75	6,16	7,04
		10	3,40	5,89	7,38	9,05	9,70	11,1
		20	5,17	8,96	11,2	13,8	14,7	16,9
		30	7,68	13,3	16,7	20,5	21,9	25,1
		37,5	9,21	16,0	20,0	24,5	26,3	30,1
	10	-37,5	0,177	0,296	0,363	0,437	0,464	0,514
		-30	0,452	0,753	0,924	1,11	1,18	1,31
		-20	1,01	1,69	2,07	2,49	2,65	2,93
		-10	1,81	3,02	3,71	4,47	4,75	5,25
		0	2,96	4,93	6,06	7,29	7,75	8,57
		10	4,60	7,67	9,42	11,3	12,1	13,3
		20	6,94	11,6	14,2	17,1	18,2	20,1
		30	10,3	17,2	21,1	25,4	27,0	29,8
		37,5	12,4	20,6	25,3	30,5	32,4	35,9
	0	-37,5	0,247	0,396	0,476	0,561	0,592	0,629
		-30	0,651	1,04	1,26	1,48	1,56	1,66
		-20	1,46	2,34	2,81	3,31	3,49	3,71
		-10	2,56	4,11	4,94	5,83	6,14	6,53
		0	4,11	6,60	7,94	9,36	9,87	10,5
		10	6,33	10,2	12,2	14,4	15,2	16,1
		20	9,49	15,2	18,3	21,6	22,8	24,2
		30	14,0	22,5	27,1	32,0	33,7	35,8
		37,5	16,9	27,2	32,7	38,6	40,6	43,2
	-10	-37,5	0,351	0,541	0,637	0,733	0,765	0,774
		-30	0,952	1,47	1,73	1,99	2,07	2,10
		-20	2,12	3,27	3,85	4,43	4,63	4,68
		-10	3,68	5,68	6,68	7,69	8,02	8,12
		0	5,85	9,02	10,6	12,2	12,7	12,9
		10	8,93	13,8	16,2	18,6	19,4	19,7
		20	13,3	20,5	24,2	27,8	29,0	29,4
		30	19,7	30,4	35,8	41,1	42,9	43,5
		37,5	23,8	36,7	43,2	49,7	51,8	52,5
	-20	-37,5	0,517	0,762	0,875	0,977	1,00	0,950
		-30	1,43	2,10	2,41	2,70	2,77	2,62
		-20	3,18	4,68	5,37	6,00	6,17	5,84
		-10	5,46	8,05	9,24	10,3	10,6	10,0
		0	8,61	12,7	14,6	16,3	16,7	15,8
		10	13,1	19,3	22,1	24,7	25,4	24,0
		20	19,4	28,7	32,9	36,7	37,8	35,7
		30	28,7	42,4	48,6	54,3	55,8	52,8
		37,5	34,7	51,2	58,8	65,7	67,6	63,9



φ	α	β	k_{pgh} nach Caquot-Kerisel					
			$\delta_p=0^\circ$	$\delta_p=-1/3 \varphi$	$\delta_p=-1/2 \varphi$	$\delta_p=-2/3 \varphi$	$\delta_p=-27,5^\circ$	$\delta_p=-\varphi$
40	20	-40	0,099	0,185	0,239	0,300	0,308	0,379
		-30	0,323	0,602	0,777	0,977	1,00	1,23
		-20	0,714	1,33	1,72	2,16	2,22	2,73
		-10	1,32	2,46	3,18	3,99	4,10	5,04
		0	2,25	4,20	5,41	6,80	6,99	8,59
		10	3,65	6,80	8,77	11,0	11,3	13,9
		20	5,70	10,6	13,7	17,2	17,7	21,8
		30	8,75	16,3	21,0	26,4	27,2	33,4
		40	11,8	21,9	28,3	35,6	36,5	44,9
	10	-40	0,140	0,250	0,316	0,389	0,399	0,470
		-30	0,479	0,855	1,08	1,33	1,36	1,61
		-20	1,05	1,88	2,37	2,92	2,99	3,52
		-10	1,90	3,40	4,30	5,30	5,43	6,39
		0	3,19	5,71	7,21	8,88	9,10	10,7
		10	5,12	9,14	11,6	14,2	14,6	17,2
		20	7,94	14,2	17,9	22,1	22,6	26,6
		30	12,1	21,7	27,4	33,8	34,6	40,8
		40	16,4	29,3	37,1	45,6	46,7	55,0
	0	-40	0,201	0,344	0,426	0,513	0,524	0,587
		-30	0,714	1,22	1,52	1,82	1,86	2,09
		-20	1,56	2,67	3,30	3,98	4,06	4,55
		-10	2,78	4,77	5,90	7,10	7,25	8,13
		0	4,60	7,89	9,76	11,7	12,0	13,4
		10	7,29	12,5	15,5	18,6	19,0	21,3
		20	11,3	19,3	23,9	28,7	29,4	32,9
		30	17,2	29,5	36,5	43,9	44,8	50,2
		40	23,3	39,9	49,4	59,4	60,7	68,0
	-10	-40	0,295	0,485	0,586	0,687	0,699	0,735
		-30	1,08	1,78	2,15	2,52	2,56	2,69
		-20	2,35	3,86	4,66	5,46	5,56	5,84
		-10	4,14	6,81	8,23	9,64	9,82	10,3
		0	6,78	11,1	13,5	15,8	16,1	16,9
		10	10,7	17,6	21,2	24,9	25,3	26,6
		20	16,4	27,0	32,6	38,2	38,9	40,9
		30	25,0	41,1	49,7	58,2	59,3	62,3
		40	33,9	55,8	67,4	79,0	80,4	84,5
	-20	-40	0,450	0,706	0,829	0,940	0,952	0,914
		-30	1,68	2,63	3,10	3,51	3,55	3,41
		-20	3,64	5,70	6,70	7,59	7,70	7,39
		-10	6,37	9,99	11,7	13,3	13,5	12,9
		0	10,4	16,2	19,1	21,6	21,9	21,0
		10	16,3	25,5	29,9	33,9	34,4	33,0
		20	24,9	39,0	45,9	52,0	52,7	50,6
		30	37,9	59,4	69,8	79,1	80,2	77,0
		40	51,5	80,7	94,9	108	109	105



φ	α	β	k_{pgh} nach Caquot-Kerisel					
			$\delta_p=0^\circ$	$\delta_p=-1/3 \varphi$	$\delta_p=-1/2 \varphi$	$\delta_p=-2/3 \varphi$	$\delta_p=-27,5^\circ$	$\delta_p=-\varphi$
42,5	20	-42,5	0,074	0,150	0,199	0,258	0,251	0,366
		-40	0,107	0,217	0,288	0,373	0,364	0,487
		-30	0,352	0,657	0,874	1,13	1,10	1,48
		-20	0,711	1,44	1,92	2,48	2,42	3,24
		-10	1,34	2,71	3,60	4,66	4,55	6,09
		0	2,34	4,74	6,31	8,17	7,97	10,7
		10	3,92	7,93	10,6	13,7	13,3	17,8
		20	6,31	12,8	17,0	22,0	21,5	28,7
		30	9,98	20,2	26,9	34,8	33,9	45,4
		40	14,7	29,7	39,6	51,2	49,9	66,9
		42,5	15,4	31,1	41,4	53,5	52,2	69,9
	10	-42,5	0,107	0,208	0,271	0,343	0,335	0,426
		-40	0,159	0,308	0,401	0,507	0,496	0,630
		-30	0,497	0,962	1,25	1,59	1,55	1,97
		-20	1,08	2,09	2,72	3,45	3,37	4,28
		-10	2,00	3,87	5,04	6,37	6,23	7,92
		0	3,45	6,68	8,70	11,0	10,8	13,7
		10	5,71	11,1	14,4	18,2	17,8	22,6
		20	9,14	17,7	23,0	29,1	28,5	36,2
		30	14,4	27,9	36,3	46,0	45,0	57,1
		40	21,2	41,1	53,6	67,8	66,3	84,2
		42,5	22,2	43,1	56,1	71,0	69,4	88,2
	0	-42,5	0,159	0,295	0,376	0,464	0,455	0,544
		-40	0,239	0,444	0,565	0,697	0,684	0,817
		-30	0,768	1,42	1,81	2,24	2,19	2,62
		-20	1,66	3,07	3,91	4,83	4,73	5,65
		-10	3,02	5,60	7,13	8,80	8,64	10,3
		0	5,16	9,56	12,2	15,0	14,7	17,6
		10	8,47	15,7	20,0	24,7	24,2	28,9
		20	13,5	25,0	31,8	39,3	38,5	46,0
		30	21,2	39,3	50,1	61,8	60,6	72,4
		40	31,3	58,0	73,9	91,2	89,5	107
		42,5	32,8	60,8	77,5	95,6	93,8	112
	-10	-42,5	0,243	0,430	0,533	0,640	0,630	0,694
		-40	0,369	0,654	0,812	0,974	0,959	1,06
		-30	1,21	2,14	2,65	3,18	3,13	3,45
		-20	2,59	4,59	5,70	6,83	6,73	7,41
		-10	4,68	8,29	10,3	12,3	12,1	13,4
		0	7,92	14,0	17,4	20,9	20,5	22,7
		10	12,9	22,9	28,4	34,1	33,5	37,0
		20	20,5	36,3	45,0	54,0	53,1	58,6
		30	32,2	57,0	70,7	84,8	83,5	92,0
		40	47,5	84,2	104	125	123	136
		42,5	49,9	88,3	110	131	129	143



φ	α	β	k_{pgh} nach Caquot-Kerisel					
			$\delta_p=0^\circ$	$\delta_p=-1/3 \varphi$	$\delta_p=-1/2 \varphi$	$\delta_p=-2/3 \varphi$	$\delta_p=-27,5^\circ$	$\delta_p=-\varphi$
42,5	-20	-42,5	0,385	0,647	0,779	0,900	0,891	0,875
		-40	0,590	0,933	1,20	1,38	1,37	1,34
		-30	1,95	3,29	3,96	4,57	4,52	4,44
		-20	4,18	7,03	8,46	9,78	9,68	9,50
		-10	7,49	12,6	15,2	17,5	17,4	17,0
		0	12,6	21,2	25,5	29,5	29,2	28,7
		10	20,5	34,5	41,5	48,0	47,0	46,6
		20	32,4	54,5	65,6	75,8	75,0	73,7
		30	50,8	85,5	103	119	118	116
		40	75,2	127	152	176	174	171
		42,5	78,9	138	160	185	183	179
	20	-45	0,053	0,118	0,162	0,217	0,198	0,295
		-40	0,110	0,244	0,336	0,449	0,410	0,610
		-30	0,319	0,707	0,976	1,30	1,19	1,77
		-20	0,701	1,55	2,14	2,86	2,61	3,89
		-10	1,35	2,98	4,12	5,50	5,02	7,48
		0	2,44	5,40	7,45	9,95	9,08	13,5
		10	4,23	9,35	12,9	17,2	15,7	23,4
		20	7,04	15,6	21,5	28,7	26,2	39,0
		30	11,5	25,4	35,1	46,9	42,8	63,7
		40	18,0	39,8	55,0	73,4	67,0	99,8
		45	20,6	45,5	62,9	84,0	76,7	114
	10	-45	0,080	0,169	0,228	0,297	0,274	0,383
		-40	0,172	0,362	0,489	0,637	0,586	0,820
		-30	0,507	1,07	1,45	1,88	1,73	2,43
		-20	1,10	2,33	3,15	4,10	3,77	5,28
		-10	2,09	4,42	5,96	7,77	7,15	10,0
		0	3,74	7,89	10,7	13,9	12,8	17,9
		10	6,42	13,6	18,3	23,8	21,9	30,7
		20	10,6	22,4	30,3	39,5	36,3	50,8
		30	17,3	36,5	49,3	64,2	59,1	82,7
		40	27,1	57,3	77,3	101	92,7	130
		45	31,1	65,6	88,6	115	106	149
	0	-45	0,123	0,248	0,327	0,415	0,385	0,500
		-40	0,271	0,546	0,720	0,914	0,849	1,10
		-30	0,815	1,64	2,16	2,75	2,55	3,31
		-20	1,76	3,55	4,67	5,93	5,51	7,16
		-10	3,30	6,65	8,76	11,1	10,3	13,4
		0	5,84	11,8	15,5	19,7	18,3	23,7
		10	9,94	20,0	26,4	33,5	31,1	40,4
		20	16,4	33,0	43,5	55,2	51,3	66,6
		30	26,6	53,6	70,6	89,6	83,3	108
		40	41,8	84,1	111	141	131	170
		45	47,0	96,6	127	162	150	195



φ	α	β	k_{pgh} nach Caquot-Kerisel					
			$\delta_p=0^\circ$	$\delta_p=-1/3 \varphi$	$\delta_p=-1/2 \varphi$	$\delta_p=-2/3 \varphi$	$\delta_p=-27,5^\circ$	$\delta_p=-\varphi$
45	-10	-45	0,195	0,374	0,480	0,590	0,554	0,653
		-40	0,439	0,842	1,08	1,33	1,25	1,47
		-30	1,33	2,56	3,29	4,04	3,80	4,47
		-20	2,87	5,51	7,06	8,68	8,15	9,60
		-10	5,33	10,2	13,1	16,1	15,1	17,8
		0	9,35	18,0	23,0	28,3	26,6	31,3
		10	15,8	30,4	39,0	48,0	45,0	53,0
		20	26,0	49,9	64,0	78,7	74,0	87,1
		30	42,2	80,9	104	128	120	141
		40	66,2	127	163	200	188	222
		45	76,1	146	187	230	216	255
	-20	-45	0,322	0,586	0,726	0,857	0,817	0,833
		-40	0,735	1,34	1,66	1,96	1,86	1,90
		-30	2,25	4,10	5,08	6,00	5,72	5,82
		-20	4,82	8,77	10,9	12,8	12,2	12,5
		-10	8,91	16,2	20,1	23,7	22,6	23,0
		0	15,6	28,3	35,1	41,4	39,5	40,2
		10	26,3	47,8	59,2	69,9	66,7	67,9
		20	43,0	78,3	97,0	115	109	111
		30	69,7	127	157	185	177	180
		40	109	199	247	291	278	283
		45	126	229	284	335	319	325

Quelle: Simmer (1987): Grundbau 1 – Bodenmechanik, Erdstatische Berechnungen, Springer Fachmedien, Wiesbaden.

Tafeln für die Erdwiderstandsbeiwerte nach dem Gleitschema von STRECK

δ_p	$\varphi =$												
	15°	17,5°	20°	22,5°	25°	27,5°	30°	32,5°	35°	37,5°	40°	42,5°	45°
0°	1,70	1,86	2,04	2,24	2,47	2,71	3,00	3,32	3,70	4,11	4,60	5,16	5,82
- 5°	1,87	2,05	2,28	2,51	2,79	3,08	3,45	3,86	4,31	4,86	5,48	6,22	7,09
- 10°	2,01	2,22	2,48	2,75	3,08	3,43	3,87	4,35	4,91	5,59	6,36	7,28	8,40
- 15°	2,25	2,38	2,67	2,98	3,35	3,76	4,27	4,83	5,50	6,31	7,24	8,38	9,77
- 17,5°		2,63	2,77	3,09	3,48	3,92	4,46	5,07	5,80	6,67	7,69	8,95	10,50
- 20°			3,11	3,23	3,62	4,08	4,66	5,31	6,10	7,03	8,15	9,83	11,20
- 22,5°				3,70	3,81	4,27	4,86	5,56	6,41	7,41	8,62	10,10	12,00
- 25°					4,40	4,51	5,11	5,84	6,72	7,82	9,12	10,70	12,80
- 27,5°						5,24	5,46	6,15	7,12	8,27	9,64	11,40	13,60
- 30°							6,75	6,65	7,57	8,77	10,20	12,10	14,50
- 32,5°								8,55	8,25	9,46	11,00	13,00	15,60
- 35°									11,20	10,50	12,00	14,10	16,90
- 37,5°										15,10	13,60	15,70	18,50
- 40°											21,20	18,30	21,00
- 42,5°												31,90	25,50
- 45°													53,10

Erdwiderstandsbeiwerte K_R nach dem Gleitschema von Streck



δ_p	$\varphi =$												
	15°	17,5°	20°	22,5°	25°	27,5°	30°	32,5°	35°	37,5°	40°	42,5°	45°
0°	1,30	1,36	1,43	1,50	1,57	1,65	1,73	1,82	1,92	2,03	2,14	2,27	2,41
- 5°	1,44	1,52	1,60	1,68	1,77	1,87	1,98	2,09	2,23	2,38	2,54	2,71	2,92
- 10°	1,58	1,65	1,74	1,84	1,95	2,07	2,20	2,34	2,52	2,70	2,91	3,13	3,40
- 15°	1,79	1,77	1,86	1,97	2,10	2,24	2,39	2,56	2,76	2,98	3,23	3,51	3,84
- 17,5°		1,92	1,92	2,03	2,16	2,31	2,47	2,66	2,87	3,11	3,38	3,69	4,05
- 20°			2,08	2,09	2,22	2,37	2,55	2,75	2,97	3,23	3,52	3,86	4,25
- 22,5°				2,27	2,29	2,43	2,62	2,82	3,06	3,34	3,65	4,02	4,43
- 25°					2,48	2,50	2,69	2,89	3,15	3,45	3,77	4,16	4,61
- 27,5°						2,73	2,77	2,96	3,23	3,54	3,88	4,29	4,77
- 30°							3,03	3,05	3,32	3,63	3,99	4,41	4,93
- 32,5°								3,39	3,42	3,73	4,11	4,54	5,08
- 35°									3,87	3,87	4,24	4,68	5,24
- 37,5°										4,48	4,42	4,86	5,42
- 40°											5,30	5,12	5,67
- 42,5°												6,45	6,08
- 45°													8,28

Erdwiderstandsbeiwerte für Kohäsion K_K nach dem Gleitschema von Streck

Quelle: Weißenbach, A. (1962): Der Erdwiderstand vor schmalen Druckflächen. Die Bautechnik 39, Heft 6, S. 204 bis 211.

Räumliche Erdwiderstandsbeiwerte nach WEIßENBACH

Erdwiderstandsbeiwerte ω_R

$f_t = \frac{b_t}{t}$	$\varphi' =$												
	15°	17,5°	20°	22,5°	25°	27,5°	30°	32,5°	35°	37,5°	40°	42,5°	45°
0,05	0,40	0,48	0,59	0,72	0,90	1,13	1,44	1,71	2,09	2,57	3,16	3,96	5,00
0,10	0,57	0,67	0,83	1,02	1,28	1,59	2,04	2,42	2,96	3,63	4,47	5,59	7,07
0,15	0,69	0,82	1,02	1,25	1,56	1,95	2,50	2,97	3,63	4,45	5,48	6,85	8,66
0,20	0,80	0,95	1,17	1,45	1,80	2,26	2,88	3,43	4,19	5,14	6,32	7,91	10,00
0,25	0,90	1,06	1,31	1,62	2,02	2,52	3,22	3,83	4,68	5,74	7,07	8,84	11,20
0,30	0,98	1,16	1,44	1,77	2,21	2,76	3,53	4,20	5,13	6,29	7,75	9,69	12,20

Erdwiderstandsbeiwerte ω_K

$f_t = \frac{b_t}{t}$	$\varphi' =$												
	15°	17,5°	20°	22,5°	25°	27,5°	30°	32,5°	35°	37,5°	40°	42,5°	45°
0,05	0,98	1,08	1,20	1,34	1,51	1,70	1,94	2,14	2,41	2,73	3,10	3,55	4,09
0,10	1,39	1,53	1,69	1,90	2,14	2,41	2,75	3,03	3,41	3,86	4,38	5,02	5,78
0,15	1,70	1,88	2,07	2,32	2,62	2,95	3,37	3,71	4,18	4,73	5,36	6,15	7,08
0,20	1,97	2,17	2,40	2,68	3,03	3,41	3,89	4,29	4,83	5,47	6,19	7,09	8,18
0,25	2,20	2,42	2,68	3,00	3,39	3,81	4,35	4,79	5,40	6,11	6,93	7,93	9,15
0,30	2,41	2,66	2,93	3,29	3,71	4,17	4,76	5,25	5,91	6,69	7,59	8,69	10,00

Quelle: Weißenbach, A. (1962): Der Erdwiderstand vor schmalen Druckflächen. Die Bautechnik 39, Heft 6, S. 204 bis 211.



Spundwandprofile

U-Profile: PU[®] Reihe

Profil	Abmessungen / Gewicht je Einzelbohle					je lfd. m Wand				
	<i>b</i>	<i>h</i>	<i>t</i>	<i>s</i>	<i>g</i>	<i>A</i>	<i>g</i>	<i>I_y</i>	<i>W_{el,y}</i>	<i>U</i>
	mm	mm	mm	mm	kg/m	cm ² /m	kg/m ²	cm ⁴ /m	cm ³ /m	cm ² /m
PU 12	600	360	9,8	9,0	66,1	140,0	110,1	21 600	1 200	13 200
PU 12S	600	360	10,0	10,0	71,0	150,8	118,4	22 660	1 260	13 200
PU 18 ⁻¹	600	430	10,2	8,4	72,6	154,2	121	35 950	1 670	14 300
PU 18	600	430	11,2	9,0	76,9	163,3	128,2	38 650	1 800	14 300
PU 18 ⁺¹	600	430	12,2	9,5	81,1	172,3	135,2	41 320	1 920	14 300
PU 22 ⁻¹	600	450	11,1	9,0	81,9	173,9	136,5	46 380	2 060	14 900
PU 22	600	450	12,1	9,5	86,1	182,9	143,6	49 460	2 200	14 900
PU 22 ⁺¹	600	450	13,1	10,0	90,4	192,0	150,7	52 510	2 335	14 900
PU 28 ⁻¹	600	452	14,2	9,7	97,4	206,8	162,3	60 580	2 680	15 400
PU 28	600	454	15,2	10,1	101,8	216,1	169,6	64 460	2 840	15 400
PU 28 ⁺¹	600	456	16,2	10,5	106,2	225,6	177,1	68 380	3 000	15 400
PU 32 ⁻¹	600	452	18,5	10,6	109,9	233,3	183,2	69 210	3 065	15 200
PU 32	600	452	19,5	11,0	114,1	242,0	190,2	72 320	3 200	15 200
PU 32 ⁺¹	600	452	20,5	11,4	118,4	251,3	197,3	75 410	3 340	15 200

Quelle: ArcelorMittal Spundwände (<https://spundwand.arcelormittal.com/>)



Z-Profil: AZ[®]-700 und AZ[®]-770 Reihe

Profil	Abmessungen / Gewicht je Einzelbohle					je lfd. m Wand				
	<i>b</i>	<i>h</i>	<i>t</i>	<i>s</i>	<i>g</i>	<i>A</i>	<i>g</i>	<i>I_y</i>	<i>W_{el,y}</i>	<i>U</i>
	mm	mm	mm	mm	kg/m	cm ² /m	kg/m ²	cm ⁴ /m	cm ³ /m	cm ² /m
AZ 12-770	770	344	8,5	8,5	72,6	120	94,3	21 430	1 245	12 000
AZ 13-770	770	344	9,0	9,0	76,1	126	98,8	22 360	1 300	12 000
AZ 14-770	770	345	9,5	9,5	79,5	132	103,2	23 300	1 355	12 000
AZ 14-770-10/10	770	345	10,0	10,0	82,9	137	107,7	24 240	1 405	12 000
AZ 12-700	700	314	8,5	8,5	67,7	123	96,7	18 880	1 205	12 200
AZ 13-700	700	315	9,5	9,5	74,0	135	105,7	20 540	1 305	12 200
AZ 13-700-10/10	700	316	10,0	10,0	77,2	140	110,2	21 370	1 355	12 200
AZ 14-700	700	316	10,5	10,5	80,3	146	114,7	22 190	1 405	12 200
AZ 17-700	700	420	8,5	8,5	73,1	133	104,4	36 230	1 730	13 300
AZ 18-700	700	420	9,0	9,0	76,5	139	109,3	37 800	1 800	13 300
AZ 19-700	700	421	9,5	9,5	80,0	146	114,3	39 380	1 870	13 300
AZ 20-700	700	421	10,0	10,0	83,5	152	119,3	40 960	1 945	13 300
AZ 24-700	700	459	11,2	11,2	95,7	174	136,7	55 820	2 430	13 800
AZ 26-700	700	460	12,2	12,2	102,9	187	146,9	59 720	2 600	13 800
AZ 28-700	700	461	13,2	13,2	110,0	200	157,2	63 620	2 760	13 800
AZ 36-700N	700	499	15,0	11,2	118,6	216	169,5	89 610	3 590	14 700
AZ 38-700N	700	500	16,0	12,2	126,4	230	180,6	94 840	3 795	14 700
AZ 40-700N	700	501	17,0	13,2	134,2	244	191,7	100 080	3 995	14 700
AZ 42-700N	700	499	18,0	14,0	142,1	259	203,1	104 930	4 205	14 700
AZ 44-700N	700	500	19,0	15,0	149,9	273	214,2	110 150	4 405	14 700
AZ 46-700N	700	501	20,0	16,0	157,7	287	225,3	115 370	4 605	14 700
AZ 48-700	700	503	22,0	15,0	158,5	288	226,4	119 650	4 755	14 600
AZ 50-700	700	504	23,0	16,0	166,3	303	237,5	124 890	4 955	14 600
AZ 52-700	700	505	24,0	17,0	174,1	317	248,7	130 140	5 155	14 600

Quelle: ArcelorMittal Spundwände (<https://spundwand.arcelormittal.com/>)



Stahlbauprofile

Profilreihen HEA & HEB nach DIN EN 10 365

Profilreihe		HEA									
Nennhöhe		200	220	240	260	280	300	320	340	360	400
h	mm	190	210	230	250	270	290	310	330	350	390
b	mm	200	220	240	260	280	300	300	300	300	300
t_w	mm	6,5	7	7,5	7,5	8	8,5	9	9,5	10	11
t_f	mm	10	11	12	12,5	13	14	15,5	16,5	17,5	19
r	mm	18	18	21	24	24	27	27	27	27	27
d	mm	134	152	164	177	196	208	225	243	261	298
A	cm ²	53,8	64,3	76,8	86,8	97,3	112,5	124,4	133,5	142,8	159
A_{vy}	cm ²	40,0	48,4	57,6	65,0	72,8	84,0	93,0	99,0	105,0	114,0
A_{vz}	cm ²	18,1	20,6	25,1	28,7	31,8	37,8	40,8	44,5	49,2	57,4
A_w	cm ²	11,1	13,2	15,5	16,9	19,5	22,3	25,1	28,2	31,5	38,7
g	kN/m	0,423	0,505	0,603	0,682	0,764	0,883	0,976	1,048	1,121	1,248
U	m ² /m	1,136	1,255	1,369	1,484	1,603	1,717	1,756	1,795	1,834	1,912
a	-	0,257	0,247	0,250	0,251	0,252	0,257	0,250	0,256	0,266	0,283
d/t_w	-	20,6	21,7	21,9	23,6	24,5	24,5	25	25,6	26,1	27,1
c/t_f	-	7,9	8	7,9	8,2	8,6	8,5	7,6	7,2	6,7	6,2
I_y	cm ⁴	3690	5410	7760	10450	13670	18260	22930	27690	33090	45070
$W_{el,y}$	cm ³	389	515	675	836	1010	1260	1480	1680	1890	2310
$W_{pl,y}$	cm ³	429,5	568,5	744,6	919,8	1112	1383	1628	1850	2088	2562
k_{My}	-	0,2484	0,2333	0,2414	0,248	0,2409	0,2471	0,2449	0,2478	0,251	0,2617
a_{vy}	-	0,743	0,753	0,750	0,749	0,748	0,743	0,750	0,744	0,734	0,717
i_y	cm	8,28	9,17	10,1	11	11,9	12,7	13,6	14,4	15,2	16,8
KL $\perp$ yy *)	-	b	b	b	b	b	b	b	b	b	a
I_z	cm ⁴	1340	1950	2770	3670	4760	6310	6990	7440	7890	8560
$W_{el,z}$	cm ³	134	178	231	282	340	421	466	496	526	571
$W_{pl,z}$	cm ³	203,8	270,6	351,7	430,2	518,1	641,2	709,7	755,9	802,3	872,9
a_{vz}	-	0,3359	0,3213	0,3277	0,3312	0,3264	0,3313	0,3307	0,3368	0,3429	0,3606
i_z	cm	4,98	5,51	6	6,5	7	7,49	7,49	7,46	7,43	7,34
i_{fz}	cm	5,37	5,93	6,45	6,97	7,51	8,02	8,07	8,07	8,04	8,02
KL $\perp$ zz *)	-	c	c	c	c	c	c	c	c	c	b
S_y	cm ³	215	284	372	460	556	692	814	925	1040	1280
I_T	cm ⁴	21	28,5	41,6	52,4	62,1	85,2	108	127	149	189
$I_w / 1000$	cm ⁶	108	193,3	328,5	516,4	785,4	1200	1512	1824	2177	2942
w_M	cm ²	90	109	131	154	180	207	221	235	249	278
$\lambda \cdot 1000$	cm ⁻¹	8,66	7,54	6,99	6,26	5,522	5,233	5,249	5,182	5,138	4,978
$N_{pl,Rd}$ **)	kN	1264	1511	1805	2040	2287	2656	2914	3126	3361	3737
$M_{pl,y,Rd}$ **)	kNm	100,9	133,6	175	216,2	261,3	325	382,6	434,8	490,7	602,1
$M_{el,y,Rd}$ **)	kNm	91,4	121	158,6	196,5	237,4	296,1	347,8	394,8	444,2	542,9
$V_{pl,y,Rd}$ **)	kN	543	657	782	882	988	1140	1262	1343	1425	1547
$M_{pl,z,Rd}$ **)	kNm	47,9	63,6	82,6	101,1	121,8	150,7	166,8	177,6	188,5	205,1
$M_{el,z,Rd}$ **)	kNm	31,5	41,8	54,3	66,3	79,9	98,9	109,5	116,6	123,6	134,2
$V_{pl,z,Rd}$ **)	kN	244,9	279,9	341,1	389,9	431,2	512,2	553,1	603,5	667,5	778,1
$M_{pl,w,Rd}$ **)	kNm ²	4,23	6,22	8,85	11,8	15,4	20,4	24,1	27,4	30,8	37,3
QK N ***)	1/1/2/3	1/1/2/3	1/1/2/3	1/1/2/3	1/1/3/3	1/2/3/3	1/2/3/3	1/1/2/3	1/1/1/3	1/1/1/2	1/1/2/2
QK M_y, M_z ***)	1/1/2/3	1/1/2/3	1/1/2/3	1/1/3/3	1/2/3/3	1/2/3/3	1/2/3/3	1/1/2/3	1/1/1/3	1/1/1/2	1/1/1/1
Nennhöhe		200	220	240	260	280	300	320	340	360	400

*) KL nur für Stahlgüten S 235 / S 275 / S 355 / S 420; KL für S 460 siehe Tafel 8.25

**) Grenzschnittgröße = Tafelwert $\times (f_y / 235)$ mit f_y in N/mm²; $\gamma_{M0} = 1,0$

***) QK für Stahlgüten S 235 / S 275 / S 355 / S 460



Profilreihe		HEB									
Nennhöhe		200	220	240	260	280	300	320	340	360	400
h	mm	200	220	240	260	280	300	320	340	360	400
b	mm	200	220	240	260	280	300	300	300	300	300
t_w	mm	9	9,5	10	10	10,5	11	11,5	12	12,5	13,5
t_f	mm	15	16	17	17,5	18	19	20,5	21,5	22,5	24
r	mm	18	18	21	24	24	27	27	27	27	27
d	mm	134	152	164	177	196	208	225	243	261	298
A	cm ²	78,1	91	106	118,4	131,4	149,1	161,3	170,9	180,6	197,8
A_{vy}	cm ²	60,0	70,4	81,6	91,0	100,8	114,0	123,0	129,0	135,0	144,0
A_{vz}	cm ²	24,9	27,9	33,2	37,2	40,7	47,4	51,4	56,2	61	70,2
A_w	cm ²	15,3	17,9	20,6	22,5	25,6	28,8	32,1	35,6	39,4	47,5
g	kN/m	0,613	0,715	0,832	0,93	1,031	1,17	1,267	1,342	1,418	1,553
U	m ² /m	1,151	1,27	1,384	1,499	1,618	1,732	1,771	1,81	1,849	1,927
a	-	0,232	0,226	0,230	0,229	0,231	0,235	0,236	0,246	0,254	0,273
d/t_w	-	14,9	16	16,4	17,7	18,7	18,9	19,6	20,3	20,9	22,1
c/t_f	-	5,2	5,5	5,5	5,8	6,2	6,2	5,7	5,4	5,2	4,8
I_y	cm ⁴	5700	8090	11260	14920	19270	25170	30820	36660	43190	57680
$W_{el,y}$	cm ³	570	736	938	1150	1380	1680	1930	2160	2400	2880
$W_{pl,y}$	cm ³	642,5	827	1053	1283	1534	1869	2149	2408	2683	3232
k_{My}	-	0,2295	0,218	0,2261	0,2324	0,2262	0,2326	0,2333	0,2376	0,2419	0,2535
a_{vy}	-	0,768	0,774	0,770	0,771	0,769	0,765	0,764	0,754	0,746	0,727
i_y	cm	8,54	9,43	10,3	11,2	12,1	13	13,8	14,6	15,5	17,1
KL $\perp$ yy *)	-	b	b	b	b	b	b	b	b	b	a
I_z	cm ⁴	2000	2840	3920	5130	6590	8560	9240	9690	10140	10820
$W_{el,z}$	cm ³	200	258	327	395	471	571	616	646	676	721
$W_{pl,z}$	cm ³	305,8	393,9	498,4	602,2	717,6	870,1	939,1	985,7	1032	1104
a_{vz}	-	0,318	0,3067	0,3135	0,3174	0,3128	0,3181	0,3209	0,3282	0,3355	0,3538
i_z	cm	5,07	5,59	6,08	6,58	7,09	7,58	7,57	7,53	7,49	7,4
$i_{f,z}$	cm	5,43	5,99	6,52	7,06	7,6	8,12	8,13	8,11	8,09	8,06
KL $\perp$ zz *)	-	c	c	c	c	c	c	c	c	c	b
S_y	cm ³	321	414	527	641	767	934	1070	1200	1340	1620
I_T	cm ⁴	59,3	76,6	103	124	144	185	225	257	292	356
$I_w / 1000$	cm ⁶	171,1	295,4	486,9	753,7	1130	1688	2069	2454	2883	3817
w_M	cm ²	92,5	112	134	158	183	211	225	239	253	282
$\lambda \cdot 1000$	cm ⁻¹	11,56	10,00	9,033	7,966	7,011	6,502	6,477	6,356	6,250	5,998
$N_{pl,Rd}^{**})$	kN	1835	2139	2491	2773	3079	3502	3784	4019	4254	4653
$M_{pl,y,Rd}^{**})$	kNm	151	194,3	247,5	301,5	360,5	439,2	505	565,9	630,5	759,5
$M_{el,y,Rd}^{**})$	kNm	134	173	220,4	270,3	324,3	394,8	453,6	507,6	564	676,8
$V_{pl,y,Rd}^{**})$	kN	814	955	1107	1235	1368	1547	1669	1750	1832	1954
$M_{pl,z,Rd}^{**})$	kNm	71,9	92,6	117,1	141,5	168,6	204,5	220,7	231,6	242,5	259,4
$M_{el,z,Rd}^{**})$	kNm	47	60,6	76,8	92,8	110,7	134,2	144,8	151,8	158,9	169,4
$V_{pl,z,Rd}^{**})$	kN	337,2	378,3	451	504	552,6	642,4	697,8	762,4	827,1	952,5
$M_{pl,w,Rd}^{**})$	kNm ²	6,52	9,28	12,8	16,9	21,7	28,2	32,5	36,2	40,2	47,7
QK N ***)		1/1/1/1	1/1/1/1	1/1/1/1	1/1/1/1	1/1/1/1	1/1/1/1	1/1/1/1	1/1/1/1	1/1/1/1	1/1/1/1
QK $M_y; M_z$ ***)		1/1/1/1	1/1/1/1	1/1/1/1	1/1/1/1	1/1/1/1	1/1/1/1	1/1/1/1	1/1/1/1	1/1/1/1	1/1/1/1
Nennhöhe		200	220	240	260	280	300	320	340	360	400

*) KL nur für Stahlgüten S 235 / S 275 / S 355 / S 420; KL für S 460 siehe Tafel 8.25

**) Grenzschnittgröße = Tafelwert $\times (f_y / 235)$ mit f_y in N/mm²; $\gamma_{M0} = 1,0$

***) QK für Stahlgüten S 235 / S 275 / S 355 / S 460