

Digitales Penetrometer PCE-PTR Mit PC- Schnittstelle



Inhaltsverzeichnis

1. Eigenschaften	3
2. Spezifikation	3
3. Beschreibung Geräte - Vorder und Rückseite	4
4. Messvorgang	5
4.1 Auswahl der Messprobe	5
4.2 Vorbereitung der Messprobe.....	5
4.3 Wichtige Hinweise für die Messung.....	5
4.4 Normale Messung	6
4.5 Peak Load (Max- Last) Messung.....	7
5. Batteriewechsel	7
6. PC-Schnittstelle	7
7. Montagevorrichtung	8
8. Tabelle mit orientierenden Werten der Fruchtfestigkeit	8

1. Eigenschaften

- 20 kg grosse Kapazität, höchste Auflösung und Genauigkeit
- 3 Anzeige-Einheiten: kg, lb, N
- Messmöglichkeiten für Zug- und Druckkräfte
- Maximalwert und letzter Wert können bei der Messung gespeichert werden
- Nullstellung für alle Modi möglich
- Volle Nutzbarkeit der Tara- Einstellung
- Taste für schnelle oder langsame Ansprechung
- Auswahl für die Anzeige: Vorwärts / Rückwärts
- Lieferung inklusive Zubehör (Haken, Ösen, Adapter...)
- Das Handgerät kann mittels Sackloch (Rückseite des Gerätes) an einen Teststand adaptiert werden
- Niedriger Batterieverbrauch / Netzadapter additional
- Eingebaute Batterieanzeige
- Mikroprozessor-Schaltung
- Überlastschutz
- Additional ist ein zum Gerät passender Teststand erhältlich

2. Spezifikation

Anzeige: 5-stellig, 16 mm LCD

Anzeigerichtung: wählbar mittels Taste auf der Geräte-Vorderseite

Funktion: Zug- und Druckkraftmessung

Peak Hold: Speichert den Maximalwert

ZERO: Nullstellung für normalen Messmodus und den Max-Last (Max-Load)- Modus

Messbereich: 20 kg / 44,10 lb / 196,10 N

Auflösung: 0,01 kg / 0,01 lb / 0,05 N

Minimum Anzeige : 0,03 kg / 0,07 lb / 0,3 N

Genauigkeit: $\pm 0,5$ % der Ablesung + 2 digit

Bereichswahl: kg, N, lb

Messwernerneuerung: alle 0,2 s im schnellen Modus / alle 0,6 s im langsamen Modus

Bereichsanzeige: zeigt „---“, bei Bereichsüberschreitung an

Überlast: max. 30 kg

Stromversorgung: 6 x 1,5 V Batterien oder DC 9V- Adapter

Betriebstemperatur: 0 ... 50 °C

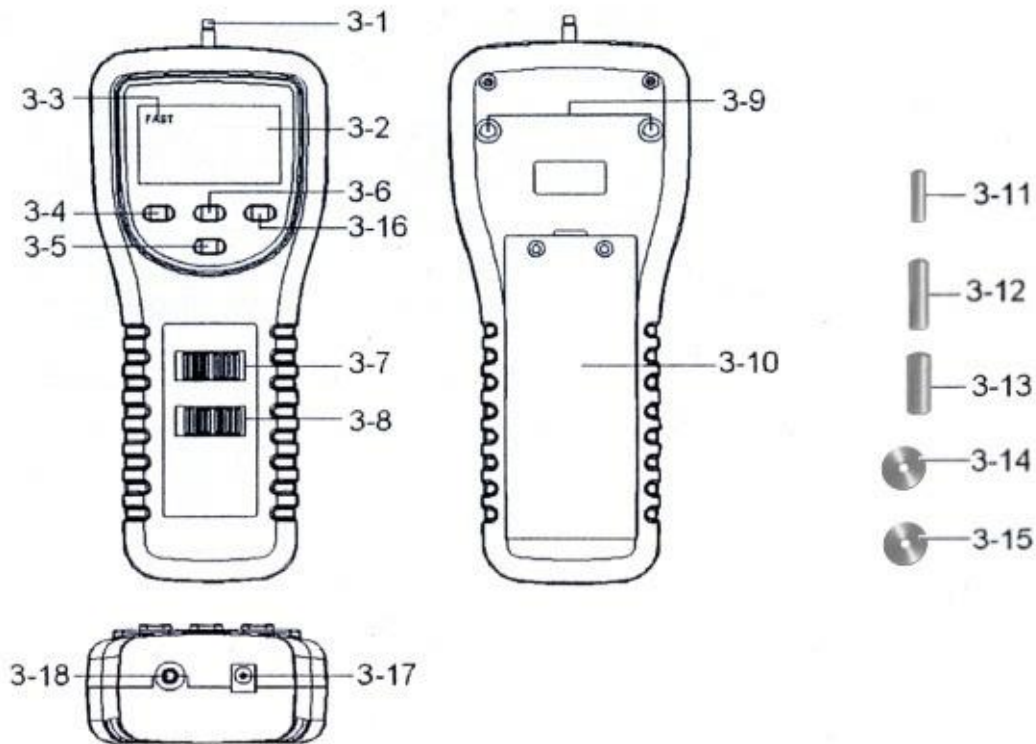
Betriebsfeuchtigkeit: weniger als 80 % relative Feuchte

Abmessungen: 215 x 90 x 45 mm

Funktion: Messung der Eindringkraft im Obst

Zubehör: 1 x Bedienungsanweisung, 1 x Eindringsspitze Φ 6mm, 1 x Eindringsspitze Φ 8 mm, 1 x Eindringsspitze Φ 11,3 mm, 2 x Arretierungsringe, 6 x Batterien, 1 x Tragetasche

3. Beschreibung der Geräte- Vorderseite/Rückseite



Figur 1

- | | | | |
|-----|---|------|---|
| 3-1 | Lastzellenkopf | 3-10 | Batteriefachabdeckung |
| 3-2 | LCD-Anzeige | 3-11 | Eindringsspitze Φ 6 mm |
| 3-3 | schneller Indikator | 3-12 | Eindringsspitze Φ 8 mm |
| 3-4 | Taste für schnellen / langsamen Modus | 3-13 | Eindringsspitze Φ 11,3 mm |
| 3-5 | Einstellung der LCD-Anzeige-Richtung | 3-14 | Arretierungsring |
| 3-6 | Taste zur Null-Stellung | 3-15 | Arretierungsring |
| 3-7 | Taste für die Einheiten- Auswahl | 3-15 | 120 mm Verlängerung |
| 3-8 | An/Aus- Taste (0 = AUS/ 1 = AN) | 3-16 | Display Beleuchtung |
| 3-9 | Sacklöcher zur Befestigung des Gerätes am Teststand | 3-17 | Netzteilanschluss 9V |
| | | 3-18 | PC- Schnittstelle (3,5mm Klinken-Stecker) |

4. Messvorgang

4.1. Auswahl der Messprobe

Es ist wichtig, vor der Messung diesen Vorgang richtig durchzuführen, um gültige Messwerte zu erhalten. Sie helfen bei der Entscheidung von der Erntezeit. Sie müssen sich vergewissern, dass die Messproben einen charakteristischen Entzug der Gesamternte repräsentieren (Mindestzahl von Proben, Grösse, Qualität, usw.). Es empfiehlt sich, ein eigenes Protokoll der Probennahme zu setzen, dieses Protokoll hat eine Gültigkeit von einem ganzen Jahr, zum Beispiel: 10-15 Tage vor der gewöhnliche Erntezeit sollen Sie jede 3-4 Tage Stichproben von 10-15 Früchten erheben, diese Proben sollen aus verschiedenen Bereichen der Ernte kommen. Es ist wichtig, dass das gewählte Obst eine gleichmässige bedeutende Mittelgrösse hat, da die Festigkeit hängt auch von der Grösse ab (je grösser, desto fester). Es ist auch wichtig, dass die ausgewählten Proben ganz gesund und unbeschädigt sind, und keine Plage oder physikalische Störungen angegriffen haben. Diese Stichproben können auch für Transport- oder Lagerobst erhoben werden.

4.2. Vorbereitung der Messprobe.

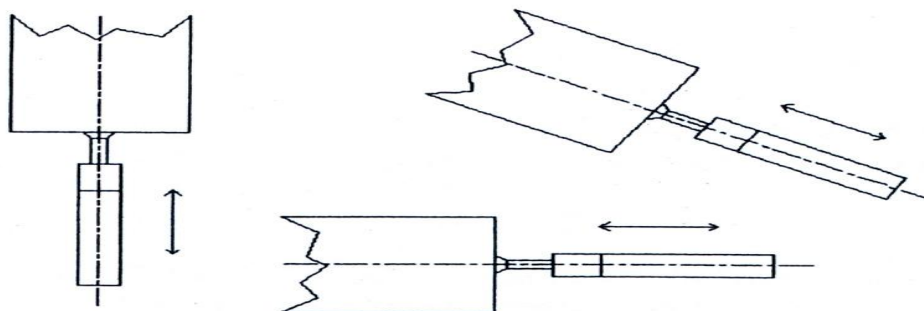
Sie sollen 2 Messungen in der Mitte von jedem Obst auf gegenseitigen Bereichen durchführen. Daraus wird der Mittelwert gerechnet.

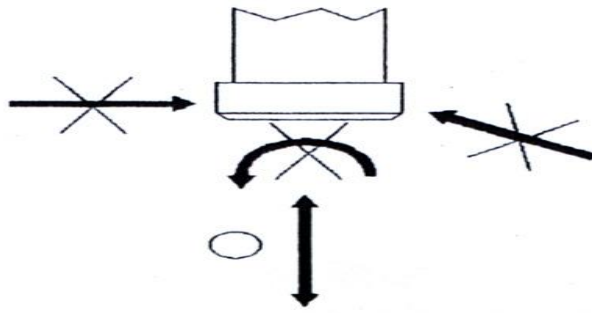
Wählen Sie die Messpunkte aus und entfernen Sie die Schale vom gewählten Bereich. Der Bereich frei von Schalen soll etwas grösser als der Durchmesser der Eindringsspitze sein. Die ausgewählte Eindringsspitze hängt hauptsächlich von der Obstsorte und vom Reifungsgrad ab. Normalerweise werden die kleineren Spitzen für festere und kleinere Messobjekte verwendet. Im Gegensatz dazu werden die grösseren Spitzen für weichere und grössere Objekte benutzt. Es ist sehr wichtig, reproducierbare und vergleichbare Messwerte zu erhalten, es ist aber auch sehr wichtig, dass die Temperatur der Messobjekte gleich ist. Die Temperatur ist entscheidend für die Festigkeit im Obst (je höher die Temperatur, desto weniger Festigkeit im Obst).

4.3. Wichtige Hinweise für die Messung.

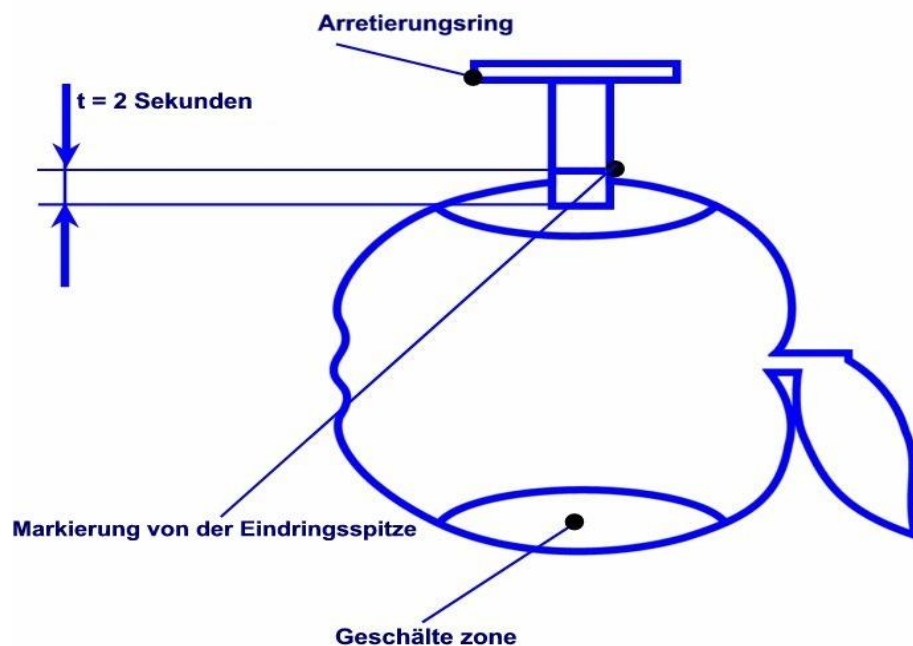
Sie können die Festigkeit mit dem digitalischen Penetrometer an beiden Messpunkten messen, nachdem Sie das Messobjekt bereit und die richtige Spitze gewählt haben (wie im vorigen Abschnitt beschrieben). Um einen richtigen Festigkeitswert während der Messung zu erhalten, müssen Sie folgende Punkte beachten:

- Während der Messung halten Sie das Messobjekt auf einer flachen und harten Oberfläche fest (z.B. auf einem Tisch oder auf einem Teller), so dass Sie die Kraft mit dem Penetrometer korrekt ausüben können.
- Achten Sie darauf, dass der Kopf des Messgerätes, die Eindringsspitze und das Messobjekt während der Messung die gleiche Richtung beibehalten. Vermeiden Sie Bewegungen oder Drehungen der Messspitze während der Messung. Üben Sie den Druck immer senkrecht aus. Andere Messwinkel werden nicht erlaubt.





- Üben Sie einen LANGSAMEN UND GLEICHMÄSSIGEN Druck mit der Eindringspitze bis zum auf der Spitze markierten Schlitz aus. Ein unregelmässiger Druck kann die Messung verfälschen. Der gesamte Vorgang soll über 2 Sekunden dauern.



- Versuchen Sie, die Messungen unter gleichen Bedingungen durchzuführen, so dass Sie reproduzierbare Werte für den Vergleich und für die Statistik erhalten.
- Um eine hohe Genauigkeit zu erhalten, sollen Sie einen Teststand benutzen. Dieser Teststand erlaubt Ihnen, einen regelmässigen Druck mit einem konstanten Eindringswinkel auszuüben.

4.5 Normale Messung

- < Anschalten vom Kraftmessgerät mittels der Taste „Power On „ [3-8] (0 = Aus ; 1 = Ein)
- < Stecken Sie den Sensorkopf mit der entsprechenden Eindringspitze senkrecht zum Messobjekt.
- < Starten Sie die Messung, indem Sie eine langsame und gleichmässige Kraft auf das Gerät ausüben.
- < Einstellen der Einheit (kg, Lb oder Newton) [3-7]
- < Verbinden des Fühlerkopfes mit entsprechend aufgesetzten Adapter und dem zu messenden Objekt in einer Linie. Üben sie keine Kraft auf das Gerät aus !
- < Überprüfen Sie die „Nullstellung“ des Gerätes, gegebenenfalls das Gerät auf „0“ stellen durch drücken der Taste „Zero (Tara)“ [3-6]
- < Starten der Messung durch drücken oder ziehen am Gerät, in der LCD- Anzeige wird der Durchschnitt- Ablesungswert angezeigt

Zu Beachten :

- ! Sollte es während der Messung notwendig sein, die Richtung der Anzeige zu wechseln drücken sie einfach die „Rückwärts- Taste“ [3-5]
- ! Die Messrate des Anzeigewertes kann auf „schnell“ oder „langsam“ eingestellt werden. Dazu wird in der linken oberen Ecke der Anzeige das Symbol ((°)) angezeigt. Durch drücken der Taste „FAST/SLOW“ kann die Messrate eingestellt werden. Wird in der Anzeige das Symbol ((°)) angezeigt ist die Messrate auf „schnell“ eingestellt, befindet sich das Symbol nicht in der Anzeige ist die Messrate auf „langsam“ eingestellt.
- ! Eine Überlastung des Gerätes bei der Zugmessung wird in der Anzeige mit „-----“ dargestellt
- ! Eine Überlastung des Gerätes bei der Druckmessung wird in der Anzeige mit „-----“ dargestellt
- ! Für Rückfragen steht Ihnen die PCE Group unter Tel. 0 29 03 / 976 99-0 zur Verfügung

4.5 Peak Load (Max- Last) Messung

- < Anschalten des Gerätes mittels der Taste „Power On „ [3-8] (0 = Aus ; 1 = Ein)
- < Einstellen der Einheit (kg, Lb oder Newton) [3-7]
- < Verbinden des Fühlerkopfes mit entsprechend aufgesetzten Adapter und dem zu messenden Objekt in einer Linie. Üben sie keine Kraft auf das Gerät aus !
- < Überprüfen Sie die „Nullstellung“ des Gerätes, gegebenenfalls das Gerät auf „0“ stellen durch drücken der Taste „Zero (Tara)“ [3-6]
- < Bewegen Sie den Schalter „Peak Off/ Peak On“ [3-8] in die „On“- Position
- < Starten der Messung durch drücken oder ziehen am Gerät, in der LCD- Anzeige wird der maximale Wert angezeigt der während der Messung erreicht wurde

5. Batteriewechsel

Wenn es notwendig wird die Batterie zu ersetzen (Batteriespannung unter ca. 6,8 V) erscheint in der Anzeige vom Kraftmessgerät „LO“.

1. Entfernen sie die Schrauben der Batteriefach- Abdeckung [3-10] vom Kraftmessgerät.
2. Öffnen sie das Batteriefach entfernen die alte Batterie und setzen die neue Batterie richtig ein

Zu Beachten

- ! Sollte die Batterie nicht richtig gepolt eingesetzt werden besteht die Gefahr der permanenten Beschädigung am Kraftmessgerät

6. PC- Schnittstelle

Das Kraftmessgerät besitzt eine PC- Schnittstelle die es ermöglicht gemessene Werte auf einen PC zu übertragen.

Das Kraftmessgerät liefert einen 16 Digit- Datensatz zur Übertragung auf den seriellen Anschluss am PC. Zur Verbindung des Gerätes mit einem PC wird folgendes Schnittstellenkabel benötigt :

Gerät (3,5mm Klinken-Stecker)

Computer (9W „D“ Stecker)

PIN 2.....PIN 2
PIN 5.....PIN 5

Der 16 Digit Datensatz besitzt folgendes Format :

D15 / D14 / D13 / D12 / D11 / D10 / D9 / D8 / D7 / D6 / D5 / D4 / D3 / D2 / D1 / D0

Die einzelnen Digits haben folgenden Status:

D0 Ende
D1 & D8 Wert in der Anzeige , z.B.: steht in der Anzeige „1234“ dann sind D8 bis D1 folgendermaßen belegt : „00001234“

D9	Position des Dezimal Punktes(DP)	(0=kein DP; 1=DP an1; 2=DP an 2; 3=DP an 3)
D10	Vorzeichen	(0=Kein Vorzeichen; 1=" - " Vorzeichen)
D11 & D12	eingestellte Einheit	(g=57; Newton=59; oz=58)
D13	Vorbelegt mit „1“	
D14	Vorbelegt mit „4“	
D15	Start	

7. Montagevorrichtung

Da das Kraftmessgerät äußerst präzise und daher sehr empfindlich ist, ist es empfehlenswert zur Durchführung präziser Messungen das Gerät an einem Teststand (optional) zu befestigen. Die Montagevorrichtung befindet sich auf der Rückseite des Instrumentengehäuses.

8. Tabelle mit orientierenden Werten der Fruchtfestigkeit.

In der folgenden Tabelle können Sie die orientierenden Werte der Fruchtfestigkeit für die Erntezeit von verschiedenen Fruchtsorten sehen. Wir empfehlen Ihnen, Ihre eigene Tabelle für Ihre verschiedenen Fruchtsorten aufzustellen, da die Tabelle ist u.a. abhängig vom Anbau, von den Umwelt- und anderen Ausserbedingungen.

Die empfohlenen Mittelwerte werden in der folgenden Tabelle in kg/cm² (geübter Druck / geübte Kraft) ausgedrückt und haben einen Toleranzbereich von $\pm 0,5$ kg/cm². Alle Werte, die innerhalb von diesem Bereich liegen, sind gültige Werte für die Ernte der Frucht. Es ist empfehlenswert, die aus der Erfahrung in Ihrer Umgebung gültigen Werte zu beachten, da die in der Tabelle gezeigte Werte einfach als eine allgemeine Orientierung gelten sollen.

Die Messung soll mit einer Eindringsspitze von Φ 11,3 mm für Äpfel, mit einer Eindringsspitze von Φ 8 mm für andere Fruchtsorten (z.B. Birnen, Pflaumen, Pfirsich) durchgeführt werden. Die Eindringsspitze von Φ 6 mm wird für kleinere Früchte verwendet (z.B. Kirschen).

FRUCHT	SORTE	FESTIGKEIT(*) (kg / cm ²)
BIRNE	William's / Guyot	6,5 kg / cm ²
	Conference	5,5 kg / cm ²
	Abate Fetel	5 kg / cm ²
	Comice	4,5 kg / cm ²
APFEL	Staymanred	7,5 kg / cm ²
	Stark Delicious	6 kg / cm ²
	Golden Delicious / Granny Smith	5,5 kg / cm ²
PFLAUME	Calita	2,5 kg / cm ²
	Golden Japan / Ozark Premier	3 kg / cm ²
PFIRSICH	Creasthaven, Suncrest, Flavor Top, Red Haven	6 kg / cm ²

(*) orientierende Mittelwerte

Das Penetrometer PCE-P200 bietet auf seinem Display die Kraft in Gramm, die auf das Obst geübt wird. Wenn Sie diese geübte Kraft in kg/cm² erhalten möchten, müssen Sie mit dem Durchmesser der gewählten Eindringsspitze rechnen.

Folgend sehen Sie Gleichwertigkeitstabellen und -grafiken zwischen die vom Penetrometer gezeigte Kraft in g und die tatsächliche geübte Kraft in kg/cm², je nach der Eindringsspitze. Die DIN- Tabellen werden nach den empfohlenen Bereichen für jede Fruchtsorte organisiert:

- Bereich 0-1 kg (geeignet für Fruchtsorten wie Trauben, Kirschen), Eindringsspitze von Φ 6 mm.

- Bereich 0-5 kg (geeignet für Pflaume, Zitrone und mittelhartes Obst), für Eindringsspitzen von Ø 6 mm oder Ø 8 mm.
- Bereich 0-13 kg (geeignet für Apfel, Birne, Pfirsich oder Kiwi), mit Eindringsspitzen von Ø 8 mm oder Ø 11,3 mm.
- Bereich 0-20 kg (geeignet für sehr hartes Obst), Eindringsspitze von Ø 11,3 mm.

BEREICH 0-1 Kg - Endringsspitze Ø 6 mm (0,28 cm²)

Ablesung im Penetrometer (g)	geübter Druck (kg/cm ²)
5	0,02
10	0,04
15	0,05
20	0,07
25	0,09
30	0,11
35	0,12
40	0,14
45	0,16
50	0,18
55	0,19
60	0,21
65	0,23
70	0,25
75	0,27
80	0,28
85	0,30
90	0,32
95	0,34
100	0,35
105	0,37
110	0,39
115	0,41
120	0,42
125	0,44
130	0,46
135	0,48
140	0,50
145	0,51
150	0,53
155	0,55
160	0,57
165	0,58
170	0,60
175	0,62
180	0,64
185	0,65
190	0,67
195	0,69
200	0,71
205	0,73
210	0,74
215	0,76
220	0,78
225	0,80

Ablesung im Penetrometer (g)	geübter Druck (kg/cm ²)
230	0,81
235	0,83
240	0,85
245	0,87
250	0,88
255	0,90
260	0,92
265	0,94
270	0,95
275	0,97
280	0,99
285	1,01
290	1,03
295	1,04
300	1,06
305	1,08
310	1,10
315	1,11
320	1,13
325	1,15
330	1,17
335	1,18
340	1,20
345	1,22
350	1,24
355	1,26
360	1,27
365	1,29
370	1,31
375	1,33
380	1,34
385	1,36
390	1,38
395	1,40
400	1,41
405	1,43
410	1,45
415	1,47
420	1,49
425	1,50
430	1,52
435	1,54
440	1,56
445	1,57
450	1,59

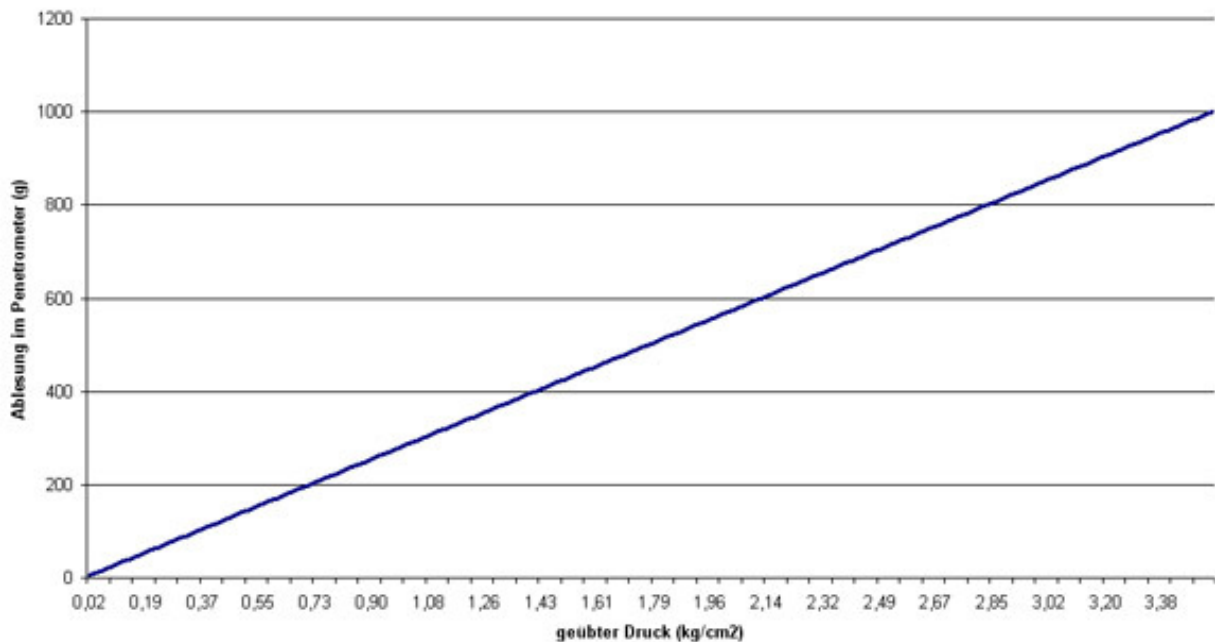
Ablesung im Penetrometer (g)	geübter Druck (kg/cm ²)
455	1,61
460	1,63
465	1,64
470	1,66
475	1,68
480	1,70
485	1,72
490	1,73
495	1,75
500	1,77
505	1,79
510	1,80
515	1,82
520	1,84
525	1,86
530	1,87
535	1,89
540	1,91
545	1,93
550	1,95
555	1,96
560	1,98
565	2,00
570	2,02
575	2,03
580	2,05
585	2,07
590	2,09
595	2,10
600	2,12
605	2,14
610	2,16
615	2,18
620	2,19
625	2,21
630	2,23
635	2,25
640	2,26
645	2,28
650	2,30
655	2,32
660	2,33
665	2,35
670	2,37
675	2,39

Ableitung im Penetrometer (g)	geübter Druck (kg/cm ²)
680	2,41
685	2,42
690	2,44
695	2,46
700	2,48
705	2,49
710	2,51
715	2,53
720	2,55
725	2,56
730	2,58
735	2,60
740	2,62
745	2,63
750	2,65
755	2,67
760	2,69
765	2,71
770	2,72
775	2,74
780	2,76
785	2,78
790	2,79

Ableitung im Penetrometer (g)	geübter Druck (kg/cm ²)
795	2,81
800	2,83
805	2,85
810	2,86
815	2,88
820	2,90
825	2,92
830	2,94
835	2,95
840	2,97
845	2,99
850	3,01
855	3,02
860	3,04
865	3,06
870	3,08
875	3,09
880	3,11
885	3,13
890	3,15
895	3,17
900	3,18
905	3,20

Ableitung im Penetrometer (g)	geübter Druck (kg/cm ²)
910	3,22
915	3,24
920	3,25
925	3,27
930	3,29
935	3,31
940	3,32
945	3,34
950	3,36
955	3,38
960	3,40
965	3,41
970	3,43
975	3,45
980	3,47
985	3,48
990	3,50
995	3,52
1000	3,54

geübter Druck mit der Endringsspitze 6 mm (Bereich 0-1 Kg)



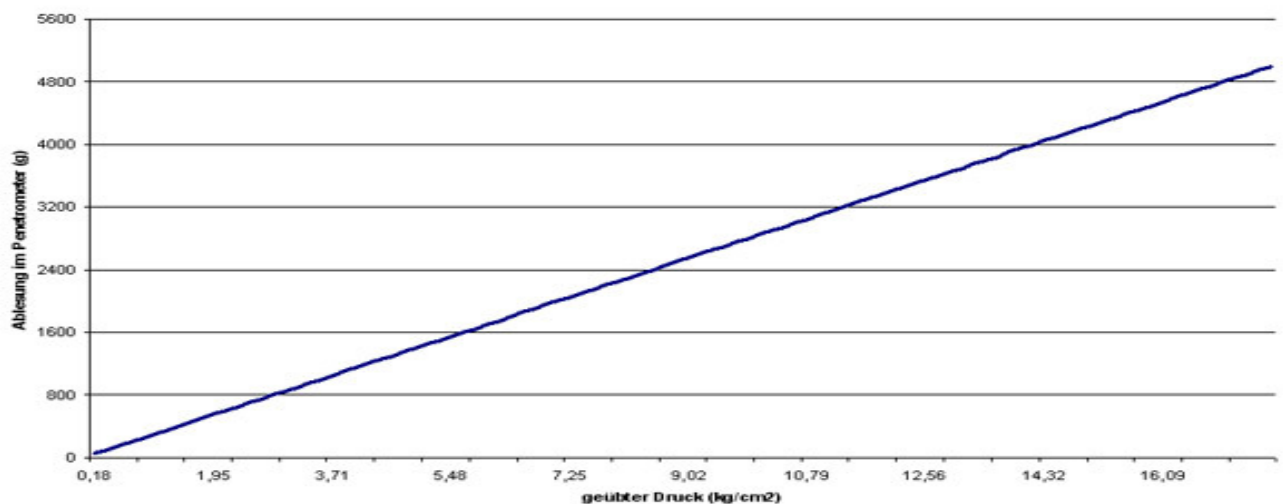
BEREICH 0-5 Kg - Endringsspitze Ø 6 mm (0,28 cm²)

Ableseung im Penetrometer (g)	geübter Druck (Kg/cm ²)
50	0,18
100	0,35
150	0,53
200	0,71
250	0,88
300	1,06
350	1,24
400	1,41
450	1,59
500	1,77
550	1,95
600	2,12
650	2,30
700	2,48
750	2,65
800	2,83
850	3,01
900	3,18
950	3,36
1000	3,54
1050	3,71
1100	3,89
1150	4,07
1200	4,24
1250	4,42
1300	4,60
1350	4,77
1400	4,95
1450	5,13
1500	5,31
1550	5,48
1600	5,66
1650	5,84
1700	6,01

Ableseung im Penetrometer (g)	geübter Druck (Kg/cm ²)
1750	6,19
1800	6,37
1850	6,54
1900	6,72
1950	6,90
2000	7,07
2050	7,25
2100	7,43
2150	7,60
2200	7,78
2250	7,96
2300	8,13
2350	8,31
2400	8,49
2450	8,67
2500	8,84
2550	9,02
2600	9,20
2650	9,37
2700	9,55
2750	9,73
2800	9,90
2850	10,08
2900	10,26
2950	10,43
3000	10,61
3050	10,79
3100	10,96
3150	11,14
3200	11,32
3250	11,49
3300	11,67
3350	11,85
3400	12,03

Ableseung im Penetrometer (g)	geübter Druck (Kg/cm ²)
3450	12,20
3500	12,38
3550	12,56
3600	12,73
3650	12,91
3700	13,09
3750	13,26
3800	13,44
3850	13,62
3900	13,79
3950	13,97
4000	14,15
4050	14,32
4100	14,50
4150	14,68
4200	14,85
4250	15,03
4300	15,21
4350	15,38
4400	15,56
4450	15,74
4500	15,92
4550	16,09
4600	16,27
4650	16,45
4700	16,62
4750	16,80
4800	16,98
4850	17,15
4900	17,33
4950	17,51
5000	17,68

geübter Druck mit der Endringsspitze 6 mm (Bereich 0-5 Kg)



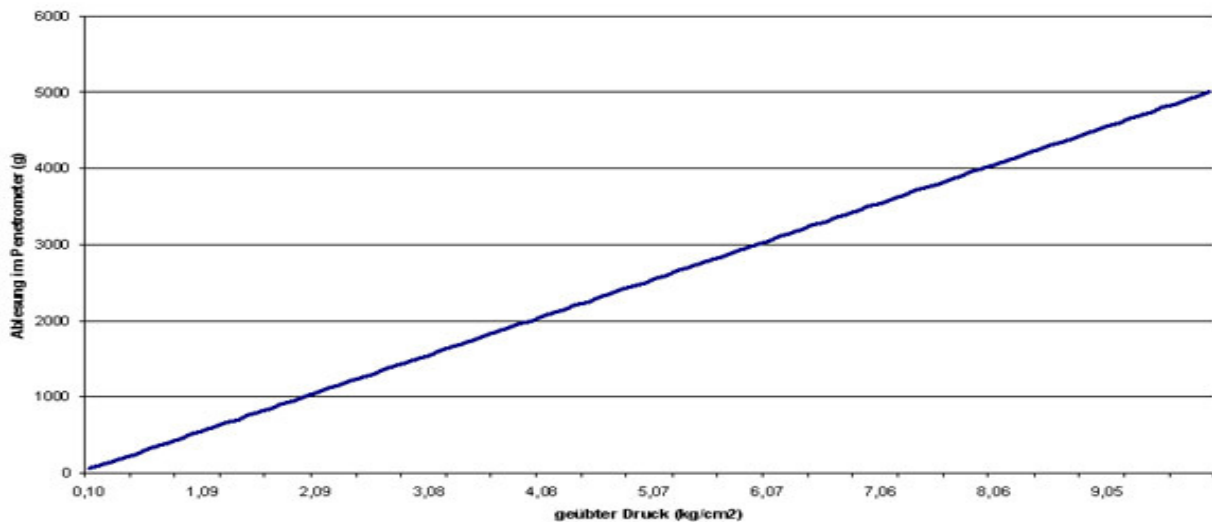
BEREICH 0-5 Kg - Endringsspitze Ø 8 mm (0.5 cm²)

Ableseung im Penetrometer (g)	geübter Druck (kg/cm ²)
50	0,10
100	0,20
150	0,30
200	0,40
250	0,50
300	0,60
350	0,70
400	0,80
450	0,90
500	0,99
550	1,09
600	1,19
650	1,29
700	1,39
750	1,49
800	1,59
850	1,69
900	1,79
950	1,89
1000	1,99
1050	2,09
1100	2,19
1150	2,29
1200	2,39
1250	2,49
1300	2,59
1350	2,69
1400	2,79
1450	2,88
1500	2,98
1550	3,08
1600	3,18
1650	3,28
1700	3,38

Ableseung im Penetrometer (g)	geübter Druck (kg/cm ²)
1750	3,48
1800	3,58
1850	3,68
1900	3,78
1950	3,88
2000	3,98
2050	4,08
2100	4,18
2150	4,28
2200	4,38
2250	4,48
2300	4,58
2350	4,68
2400	4,77
2450	4,87
2500	4,97
2550	5,07
2600	5,17
2650	5,27
2700	5,37
2750	5,47
2800	5,57
2850	5,67
2900	5,77
2950	5,87
3000	5,97
3050	6,07
3100	6,17
3150	6,27
3200	6,37
3250	6,47
3300	6,57
3350	6,66
3400	6,76

Ableseung im Penetrometer (g)	geübter Druck (kg/cm ²)
3450	6,86
3500	6,96
3550	7,06
3600	7,16
3650	7,26
3700	7,36
3750	7,46
3800	7,56
3850	7,66
3900	7,76
3950	7,86
4000	7,96
4050	8,06
4100	8,16
4150	8,26
4200	8,36
4250	8,46
4300	8,55
4350	8,65
4400	8,75
4450	8,85
4500	8,95
4550	9,05
4600	9,15
4650	9,25
4700	9,35
4750	9,45
4800	9,55
4850	9,65
4900	9,75
4950	9,85
5000	9,95

geübter Druck mit der Endringsspitze 8 mm (Bereich 0-5 Kg)



BEREICH 0-13 Kg - Endringsspitze Ø 8 mm (0.5 cm²)

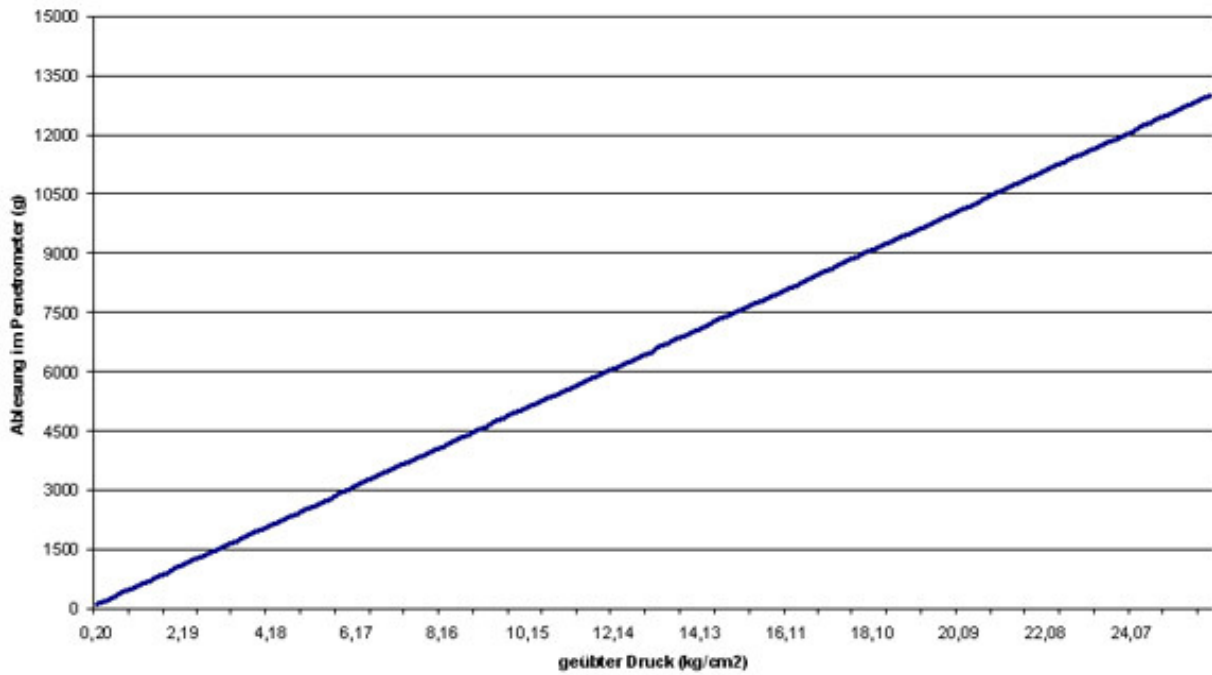
Ablesung im Penetrometer (g)	geübter Druck (kg/cm²)
100	0,20
200	0,40
300	0,60
400	0,80
500	0,99
600	1,19
700	1,39
800	1,59
900	1,79
1000	1,99
1100	2,19
1200	2,39
1300	2,59
1400	2,79
1500	2,98
1600	3,18
1700	3,38
1800	3,58
1900	3,78
2000	3,98
2100	4,18
2200	4,38
2300	4,58
2400	4,77
2500	4,97
2600	5,17
2700	5,37
2800	5,57
2900	5,77
3000	5,97
3100	6,17
3200	6,37
3300	6,57
3400	6,76
3500	6,96
3600	7,16
3700	7,36
3800	7,56
3900	7,76
4000	7,96
4100	8,16
4200	8,36
4300	8,55
4400	8,75
4500	8,95

Ablesung im Penetrometer (g)	geübter Druck (kg/cm²)
4600	9,15
4700	9,35
4800	9,55
4900	9,75
5000	9,95
5100	10,15
5200	10,35
5300	10,54
5400	10,74
5500	10,94
5600	11,14
5700	11,34
5800	11,54
5900	11,74
6000	11,94
6100	12,14
6200	12,33
6300	12,53
6400	12,73
6500	12,93
6600	13,13
6700	13,33
6800	13,53
6900	13,73
7000	13,93
7100	14,13
7200	14,32
7300	14,52
7400	14,72
7500	14,92
7600	15,12
7700	15,32
7800	15,52
7900	15,72
8000	15,92
8100	16,11
8200	16,31
8300	16,51
8400	16,71
8500	16,91
8600	17,11
8700	17,31
8800	17,51
8900	17,71
9000	17,90

Ablesung im Penetrometer (g)	geübter Druck (kg/cm²)
9100	18,10
9200	18,30
9300	18,50
9400	18,70
9500	18,90
9600	19,10
9700	19,30
9800	19,50
9900	19,70
10000	19,89
10100	20,09
10200	20,29
10300	20,49
10400	20,69
10500	20,89
10600	21,09
10700	21,29
10800	21,49
10900	21,68
11000	21,88
11100	22,08
11200	22,28
11300	22,48
11400	22,68
11500	22,88
11600	23,08
11700	23,28
11800	23,48
11900	23,67
12000	23,87
12100	24,07
12200	24,27
12300	24,47
12400	24,67
12500	24,87
12600	25,07
12700	25,27
12800	25,46
12900	25,66
13000	25,86

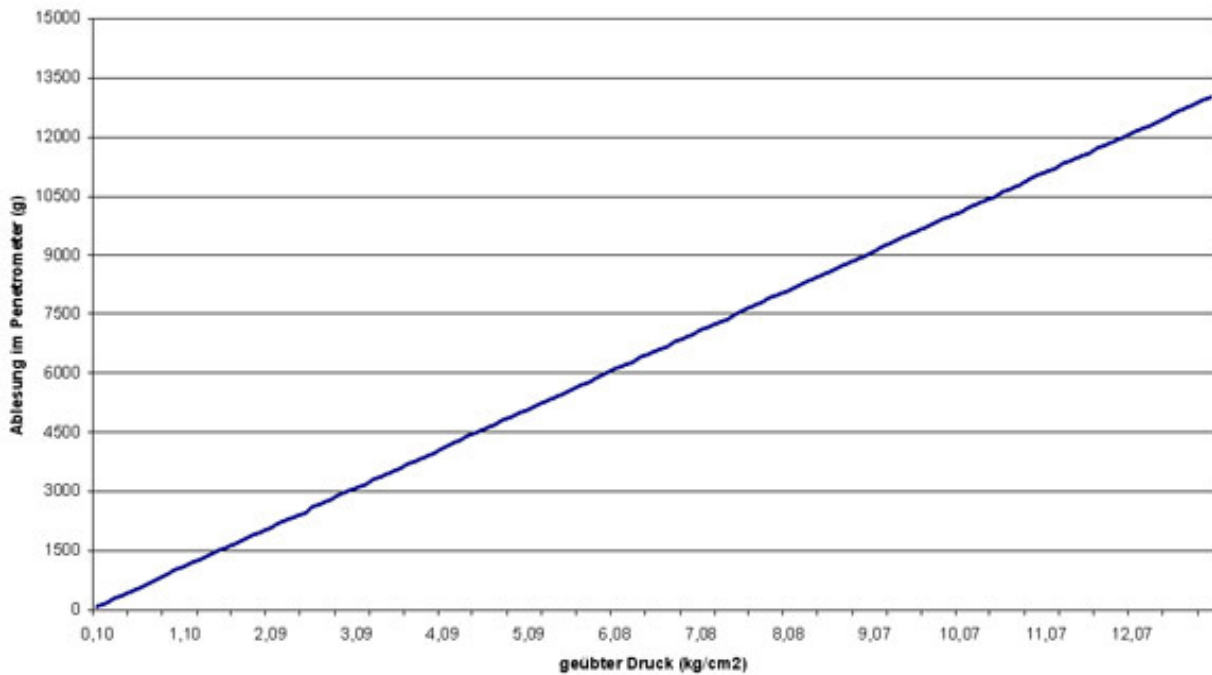
BEREICH 0-13 Kg - Endringsspitze Ø 8 mm (0,5 cm²)

geübter Druck mit der Endringsspitze 8 mm (Bereich 0-13 Kg)



BEREICH 0-13 Kg – Endringsspitze Ø 11,3 mm (1 cm²)

geübter Druck mit der Endringsspitze 11,3 mm (Bereich 0-13 Kg)



BEREICH 0-13 Kg – Endringsspitze Ø 11,3 mm (1 cm²)

Ableseung im Penetrometer (g)	geübter Druck (kg/cm ²)
100	0,10
200	0,20
300	0,30
400	0,40
500	0,50
600	0,60
700	0,70
800	0,80
900	0,90
1000	1,00
1100	1,10
1200	1,20
1300	1,30
1400	1,40
1500	1,50
1600	1,60
1700	1,70
1800	1,79
1900	1,89
2000	1,99
2100	2,09
2200	2,19
2300	2,29
2400	2,39
2500	2,49
2600	2,59
2700	2,69
2800	2,79
2900	2,89
3000	2,99
3100	3,09
3200	3,19
3300	3,29
3400	3,39
3500	3,49
3600	3,59
3700	3,69
3800	3,79
3900	3,89
4000	3,99
4100	4,09
4200	4,19
4300	4,29
4400	4,39
4500	4,49

Ableseung im Penetrometer (g)	geübter Druck (kg/cm ²)
4600	4,59
4700	4,69
4800	4,79
4900	4,89
5000	4,99
5100	5,09
5200	5,19
5300	5,28
5400	5,38
5500	5,48
5600	5,58
5700	5,68
5800	5,78
5900	5,88
6000	5,98
6100	6,08
6200	6,18
6300	6,28
6400	6,38
6500	6,48
6600	6,58
6700	6,68
6800	6,78
6900	6,88
7000	6,98
7100	7,08
7200	7,18
7300	7,28
7400	7,38
7500	7,48
7600	7,58
7700	7,68
7800	7,78
7900	7,88
8000	7,98
8100	8,08
8200	8,18
8300	8,28
8400	8,38
8500	8,48
8600	8,58
8700	8,68
8800	8,77
8900	8,87
9000	8,97

Ableseung im Penetrometer (g)	geübter Druck (kg/cm ²)
9100	9,07
9200	9,17
9300	9,27
9400	9,37
9500	9,47
9600	9,57
9700	9,67
9800	9,77
9900	9,87
10000	9,97
10100	10,07
10200	10,17
10300	10,27
10400	10,37
10500	10,47
10600	10,57
10700	10,67
10800	10,77
10900	10,87
11000	10,97
11100	11,07
11200	11,17
11300	11,27
11400	11,37
11500	11,47
11600	11,57
11700	11,67
11800	11,77
11900	11,87
12000	11,97
12100	12,07
12200	12,17
12300	12,26
12400	12,36
12500	12,46
12600	12,56
12700	12,66
12800	12,76
12900	12,86
13000	12,96

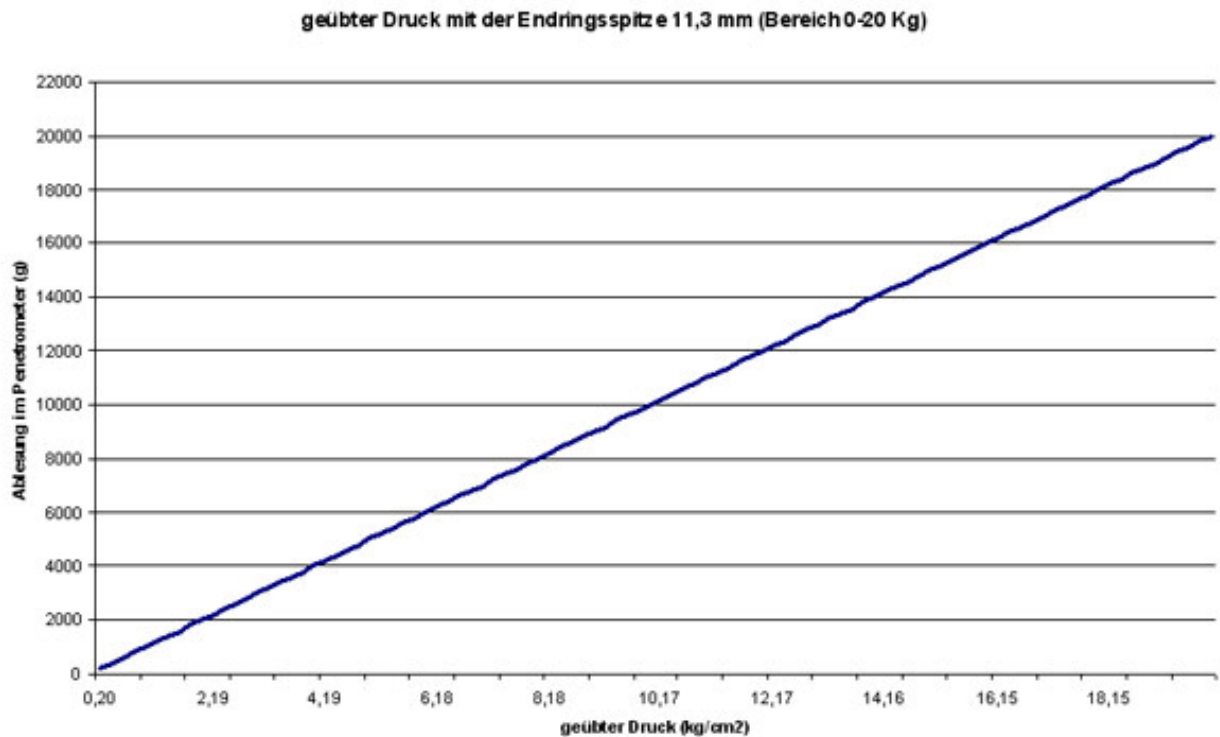
BEREICH 0-20 Kg – Endringsspitze Ø 11,3 mm (1 cm²)

Ablesung im Penetrometer (g)	geübter Druck (kg/cm ²)
200	0,20
400	0,40
600	0,60
800	0,80
1000	1,00
1200	1,20
1400	1,40
1600	1,60
1800	1,79
2000	1,99
2200	2,19
2400	2,39
2600	2,59
2800	2,79
3000	2,99
3200	3,19
3400	3,39
3600	3,59
3800	3,79
4000	3,99
4200	4,19
4400	4,39
4600	4,59
4800	4,79
5000	4,99
5200	5,19
5400	5,38
5600	5,58
5800	5,78
6000	5,98
6200	6,18
6400	6,38
6600	6,58
6800	6,78
6800	6,78
7000	6,98
7200	7,18
7400	7,38
7600	7,58

Ablesung im Penetrometer (g)	geübter Druck (kg/cm ²)
7800	7,78
8000	7,98
8200	8,18
8400	8,38
8600	8,58
8800	8,77
9000	8,97
9200	9,17
9400	9,37
9600	9,57
9800	9,77
10000	9,97
10200	10,17
10400	10,37
10600	10,57
10800	10,77
11000	10,97
11200	11,17
11400	11,37
11600	11,57
11800	11,77
12000	11,97
12200	12,17
12400	12,36
12600	12,56
12800	12,76
13000	12,96
13200	13,16
13400	13,36
13400	13,36
13600	13,56
13800	13,76
14000	13,96
14200	14,16
14400	14,36
14600	14,56
14800	14,76
15000	14,96
13400	13,36

Ablesung im Penetrometer (g)	geübter Druck (kg/cm ²)
13600	13,56
13800	13,76
14000	13,96
14200	14,16
13600	13,56
13800	13,76
14000	13,96
14200	14,16
14400	14,36
14600	14,56
14800	14,76
15000	14,96
15200	15,16
15400	15,36
15600	15,56
15800	15,75
16000	15,95
16200	16,15
16400	16,35
16600	16,55
16800	16,75
17000	16,95
17200	17,15
17400	17,35
17600	17,55
17800	17,75
18000	17,95
18200	18,15
18400	18,35
18600	18,55
18800	18,75
19000	18,95
19200	19,14
19400	19,34
19600	19,54
19800	19,74
20000	19,94

BEREICH 0-20 Kg – Endringsspitze Ø 11,3 mm (1 cm²)



Zur Umsetzung der ElektroG (Rücknahme und Entsorgung von Elektro- und Elektronikaltgeräten) nehmen wir unsere Geräte zurück. Sie werden entweder bei uns wiederverwertet oder über ein Recyclingunternehmen nach gesetzlicher Vorgabe entsorgt.

WEEE-Reg.-Nr. DE69278128



Alle PCE-Produkte sind CE
und RoHS zugelassen.