

# Penetrometer

PNR 12



# Eine Tradition der Kompetenz

Anton Paar wurde 1922 gegründet und ist heute ein globales Unternehmen mit mehr als 2000 Mitarbeitern in 20 Ländern. Das Leistungsspektrum umfasst die gesamte Wertekette von Produktideen, Forschung und Entwicklung, Produktion, Vertrieb und Anwendungssupport bis hin zum Kundendienst. Mit der Übernahme von Petrotest hat Anton Paar eine einzigartige Talent- und Know-how-Konzentration geschaffen. Das Produktportfolio umfasst jetzt ein vielseitiges Sortiment von Labormessgeräten, Prozess-technologien und Automatisierungssystemen, von standardisierter Qualitätskontrolle bis zu komplexen F&E-Lösungen für die petrochemische, Nahrungsmittel-, Kosmetik- und pharmazeutische Industrie. Anton Paar ist in Ihrer Nähe. Ein erfahrenes lokales Team spricht Ihre Sprache und bietet Anwendungssupport sowie Schulungen an.

## Die Welt der Konsistenz

Konsistenz begegnet uns überall im täglichen Leben, ohne dass wir darüber nachdenken. Zum Beispiel:

- ▶ Lippenstift bricht, weil er zu hart ist.
- ▶ Flüssige Lotionen dringen leicht in die Haut ein (z. B. Sonnenschutzlotionen). Festere Salben bleiben dagegen an der Haut haften (nützlich für Behandlung offener Wunden und Schnittverletzungen).
- ▶ Butter, Margarine, Käse, Honig und andere Lebensmittel sollen streichfähig sein, jedoch nicht so dünnflüssig, dass sie vom Brot oder Messer tropfen.

In der Industrie stellt die Konsistenz eine ständige Herausforderung dar:

- ▶ Mit Fett einer zu hohen Konsistenz wird ein Lager unter Umständen ungenügend geschmiert. Andererseits kann ein Fett niedriger Konsistenz durch Abfluss einen Trockenlauf verursachen.
- ▶ Zu weicher Bitumen führt unter warmen Klimabedingungen zur Bildung von Spurrinnen auf der Straße und zum Abtropfen des Bitumen von Dachbahnen.
- ▶ Bei sehr harter Bitumenkonsistenz in kalter Umgebung kommt es zu Ermüdungsrissen auf der Straßenoberfläche – das Material wird brüchiger.



# Präzise Konsistenzmessungen

## Alle Penetrationsverfahren – alle Normen – ein Produkt: PNR 12

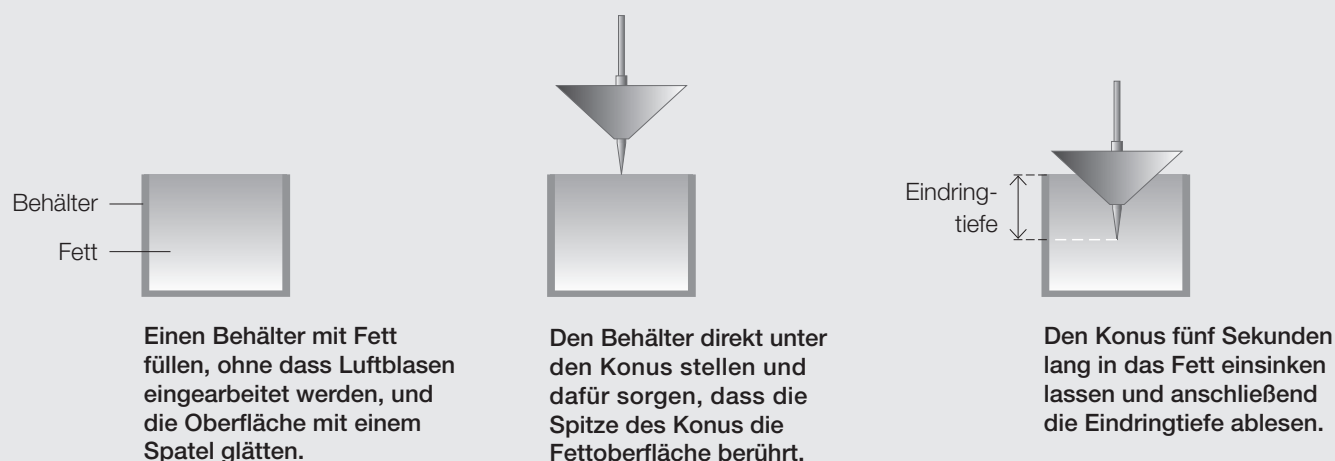
Anton Paar bietet die geeigneten Prüfsätze für Messaufgaben aller Art an. Dazu gehören Prüfungen nach zahlreichen standardisierten Methoden. Eine Vielzahl von Anwendungen in der Petrochemie, chemischen, pharmazeutischen, Kosmetik- und Lebensmittelindustrie wird abgedeckt.

Mit den Penetrometern von Anton Paar erhalten Sie Informationen über die Qualität von pastösen oder cremigen Produkten, insbesondere bezüglich deren Verarbeitungseigenschaften und Verformbarkeit. Auf einfache Weise kann das Verfestigungs- und Abbindeverhalten Ihres Produktes ermittelt werden oder z.B. die Zähigkeit von Teig, die Reifung von Würsten oder Käse bestimmt werden.

## Was ist Konsistenz?

Die Konsistenz beschreibt, in welchem Grad eine pastöse, cremige, halb feste oder hochviskose Probe der Deformation durch eine Krafteinwirkung widersteht.

Die Messung der Konsistenz wird als Penetration bezeichnet.



## Vorteile auf einen Blick

- ▶ Patentierte automatische Oberflächenerkennung
- ▶ 20 Programme (davon 15 individuell definierbar)
- ▶ Weitgefächerter Anwendungsbereich
- ▶ Automatische Datenkonvertierung (NLGI-Klasse, EN-Bitumenklasse, Viertelkonus in Vollkonus und Halbkonus in Vollkonus)
- ▶ Hoher Probendurchsatz
- ▶ Ein Grenzwertmelder warnt, wenn das Ergebnis außerhalb des vorgegebenen Bereichs liegt
- ▶ Statistik- und Datenbankfunktion (Speicherung von 200 Tests, Auswertung von Min./Max./Mittelwert)
- ▶ Auslesen der Daten auf USB-Stick, Konvertierung in das Excel®-Format
- ▶ Automatische Messung von elektrisch leitenden Proben
- ▶ Temperaturfühler für exakte Temperaturoaufzeichnung während der Prüfung
- ▶ Passwortschutz

## Wie funktioniert ein Penetrometer?

Ein typisches Beispiel für die Bestimmung der Konsistenz ist die Penetrationsmessung von Schmierfetten. Eine Konus-Prüfanordnung mit definiertem Gewicht (150 g) sinkt bei einer Temperatur von 25 °C 5 Sekunden lang in das Fett ein. Die in Zehntelmillimeter gemessene Tiefe (Penetrationseinheit, PU), bis zu der der Konus in das Fett einsinkt, gibt die Penetration an. Je tiefer der Konus in das Material einsinkt, desto weicher ist das Material.



# PNR 12

## Flexibilität bei der Konsistenzmessung

Das PNR 12 erfüllt zahlreiche internationale Normen sowie die Anforderungen an Wiederholbarkeit und Reproduzierbarkeit, unter anderem gemäß ASTM, ISO, EN und DIN.

Das PNR 12 hat einen breiten Anwendungsbereich. Von hochviskosen Flüssigkeiten (Honig) bis zu Feststoffen (Bitumen) lässt sich die Konsistenz zahlreicher Materialien mit diesem Instrument bestimmen.

### Zeitersparnis

- ▶ Keine Nullpunktjustierung des Systems
- ▶ Keine manuelle Freigabe des Prüfkörpers
- ▶ Kein Justieren der Nadelspitze auf der Probenoberfläche (wenn ein Sensor-Fallstab verwendet wird)
- ▶ Kein Beobachten mit der Stoppuhr und ungenaues manuelles Stoppen am Ende der kurzen Eindringzeit (bei den meisten Normen nur 5 Sekunden)
- ▶ Keine manuellen Arbeitsschritte zum Ablesen notwendig
- ▶ Keine handgeschriebenen Aufzeichnungen zum Ergebnis und den Prüfbedingungen (Probentemperatur usw.)
- ▶ Keine Konvertierung in für das Produktklassifikationssystem
- ▶ Kein Überführen handschriftlicher Kommentare und Ergebnisse in das Datenverwaltungssystem des Labors sowie statistische Programme wie Excel® für weitere Berechnungen und Berichte

### Einfach zu verwenden

Das PNR 12 ist mit einer Lupe und einer besonders lichtstarken LED-Probenbeleuchtung für eine zuverlässige manuelle Erkennung der Oberfläche ausgestattet.

### Automatische Oberflächenerkennung

Mit Hilfe eines Sensorhakens kann das PNR 12 die Probenoberfläche von elektrisch leitenden Materialien automatisch erkennen.



## Sensor-Fallstab – Meister seiner Klasse bei der Prüfung von Bitumen und Wachs

Der patentierte Kraftsensor-Fallstab (optional) erkennt die Oberfläche von Proben selbst unter der Wasseroberfläche. Fehler, die auf das Beobachten der Reflexion der Nadelspitze im Wasserbad zurückzuführen sind, werden eliminiert. Die automatische Oberflächenerkennung ermöglicht eine genaue Justierung auch durch unerfahrenes Personal. Die standardisierte Testabfolge startet automatisch. Geeignete Proben sind vergleichsweise harte Materialien.

## Intuitive Bedienung

- ▶ Das große digitale Display führt Sie durch den Messablauf.
- ▶ Unverzögerlicher Start Ihrer Prüfungen:  
Das PNR 12 wird mit vorprogrammierten Norm-Prüfmethoden geliefert, die im Menü ausgewählt werden können. Zur Anpassung an Ihre Prüfroutrinen können Sie bis zu 15 benutzerdefinierte Programme erstellen und speichern.
- ▶ Es kann eine Startverzögerung von bis zu 9999 Sekunden eingestellt werden. Fallstab und Eindringkörper werden nicht freigegeben, bevor die vorgewählte Verzögerungszeit verstrichen ist. Diese Verzögerung kann für Prüfungen nützlich sein, die eine Temperaturstabilisierung erfordern, sowie für Prüfungen, die exakt reproduzierbare Reaktionszeiten erfordern.
- ▶ Der Grenzwertindikator ist sehr hilfreich bei Routineprüfungen. Es ertönt ein akustisches Signal, wenn der tatsächliche Meßwert den oberen Grenzwert überschreitet oder den unteren Grenzwert unterschreitet.
- ▶ Die Ergebnisse werden nach Bedarf in NLGI-Klasse, EN-Bitumenklasse, c-Wert, Viertelkonus in Vollkonus und Halbkonus in Vollkonus konvertiert.
- ▶ Bis zu 200 Ergebnisse können statistisch hinsichtlich Min./Max./Mittelwert und Standardabweichung ausgewertet werden.
- ▶ Das PNR 12 bietet vielseitige Anschlussmöglichkeiten, z. B. per USB-Stick, für den Export von Prüfergebnissen als Excel®-Datei. Schnittstellen sorgen für Kompatibilität mit LAN- und LIMS-Netzwerken.
- ▶ Durch passwortgeschützten Modus wird der Datenschutz gewährleistet.

## Modernste Technologie

Die Jog-Wheel-Programmnavigation (push and turn) hat eine Scrollfunktion: einfach das Rad drehen und drücken.

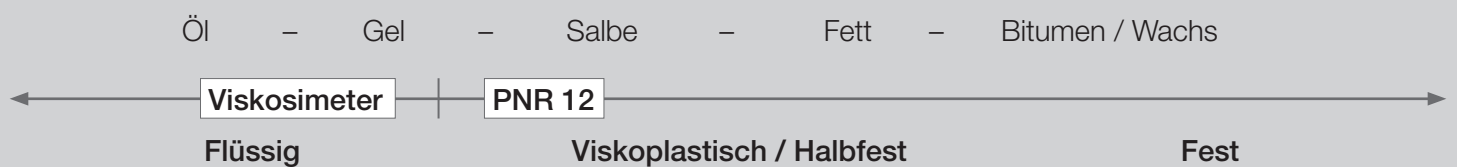
Mit dieser komfortablen Programmbedienung können Sie selbst mit Schutzhandschuhen Prüfparameter, Probenname und Programme auswählen.



# Optimale Prüfsätze für ausgezeichnete Prüfergebnisse

Das PNR 12 verdankt seine Vielseitigkeit den vielen verschiedenen Prüfsätzen, die mit dem Gerät verwendet werden können.

Je härter (fester) das Material ist, desto kleiner sollte der Kegelwinkel bzw. die Querschnittsfläche des Prüfkörpers sein. Deshalb wird für Bitumen eine Nadel verwendet und für eher flüssige Proben eine Lochscheibe.



## Fallstäbe (Spannstäbe)

Fallstäbe dienen als Einspann- und Führungsschäfte für verschiedene Prüfkörper. Sofern nicht Beschränkungen durch ausdrücklich definierte Bedingungen vorliegen, kann jeder Prüfkörper mit jedem Fallstab kombiniert werden. Die Prüfbedingungen können mit zusätzlichen Auflagegewichten variiert werden.

## Probenbehälter

Bei Scheiben und Konen muss die Form oder Größe des Probenbehälters sorgfältig ausgewählt werden, um Wandeffekte zu vermeiden. Es sind spezielle Zentrierscheiben und Halter zum Ausrichten erhältlich.

Die Abmessungen der Probenbehälter entsprechen internationalen Normen. Die Behälter zeichnen sich durch Maßgenauigkeit und ausgezeichnete Stabilität aus.

## Konen

Konen eignen sich für die Messung von Fetten, Gelees, Creme und ähnlichen halbfesten Materialien als praktisch erwiesen.

Dank ihrer großen Querschnittsfläche kompensieren die Konen Inhomogenitäten in der Probe.

## Lochscheiben

Lochscheiben werden hauptsächlich zur Messung von flüssigen und hochviskosen Materialien eingesetzt. Bei vielen Substanzen ergibt sich eine gute Korrelation zum Viskositätswert.

## Nadeln

Allgemein und in erster Näherung gilt Folgendes: Je härter und fester eine Probe ist, desto spitzer und nadelartiger sollte der Prüfkörper sein.

Prüfnadeln haben sich als praktisch für Messungen an Bitumen, Wachs, Obst, Käse, Hefe, Schokolade usw. erwiesen.

## Stäbe und Stempel

Stäbe und Stempel eignen sich für zähflüssige Fette, Schmierstoffe und Pasten, Emulsionen, Honig, Farben, Lacke, Vergussmassen, Keramikpasten, Brot und Süßwaren.





# Unsere Auswahl bewährter Prüfsätze

Set	Prüfkörper	Bestellnr.	Inhalt der Prüfsätze
<b>Nadeln</b>			
1	<b>Standardnadel 2,5 g</b> ASTM D5 (<200 PU), AASHTO T49, JIS K 2207 manuelle Oberflächenerkennung	106926	3 Bitumennadeln (2,5 g), 1 Fallstab (47,5 g), 1 Belastungsgewicht (50 g), 5 Probenbehälter I (Ø 55 mm x 35 mm), 1 Petrischale I (Ø 43 mm x 11 mm), 1 Transferbad (Ø 160 mm x 80 mm)
2	<b>Standardnadel 2,5 g</b> ASTM D5 (<350 PU), EN 1426 (<330 PU) manuelle Oberflächenerkennung	106928	3 Bitumennadeln (2,5 g), 1 Fallstab (97,5 g), 3 Probenbehälter I (Ø 55 mm x 35 mm), 1 Probenbehälter III (Ø 70 mm x 45 mm), 1 Transferbad (Ø 160 mm x 80 mm) mit Wärmetauscherrohr, 1 Zwischenboden, 1 Thermometerhalter, 1 Thermometer ASTM 63C / -8 bis +32 : 0,1 °C
3	<b>Standardnadel 2,5 g</b> ASTM D5 (<160 PU), EN 1426 (<160 PU) (100 g, 5 Sekunden) automatische Oberflächenerkennung	106929	3 Bitumennadeln (2,5 g), 1 Sensor-Fallstab (97,5 g), 3 Probenbehälter I (Ø 55 mm x 35 mm), 1 Transferbad (Ø 160 mm x 80 mm) mit Wärmetauscherrohr, 1 Zwischenboden, 1 Thermometerhalter, 1 Temperaturfühler Pt100
4	<b>Lange Nadel 2,5 g</b> ASTM D5 (>350 PU), EN 1426 (>330 PU) manuelle Oberflächenerkennung	106930	3 verlängerte Bitumennadeln (2,5 g), 1 Fallstab (97,5 g), 3 Probenbehälter (Ø 55 mm x 70 mm), 1 Transferbad (Ø 160 mm x 80 mm) mit Wärmetauscherrohr, 1 Zwischenboden, 1 Thermometerhalter, 1 Thermometer ASTM 63C / -8 bis +32 : 0,1 °C
5	<b>Standardnadel 2,5 g</b> ASTM D5 (<160 PU) (200 g, 60 Sekunden) automatische Oberflächenerkennung	106931	3 Bitumennadeln (2,5 g), 1 Sensor-Fallstab (97,5 g), 1 Belastungsgewicht (100 g), 3 Probenbehälter I (Ø 55 mm x 35 mm), 1 Transferbad (Ø 160 mm x 80 mm), 1 Zwischenboden, 1 Thermometerhalter, 1 Temperaturfühler Pt100
6	<b>Konusnadel – Wachs</b> ASTM D1321, DIN 51579, IP 376 manuelle Oberflächenerkennung	106932	2 konische Wachsnadeln (2,5 g) rostfreier Stahl, 1 Fallstab (47,5 g), 1 Belastungsgewicht (50 g), 3 Wachsprüfzylinder (Ø 25 mm x 32 mm), 3 Grundplatten, 1 Transferbad (Ø 185 mm x 90 mm) Glas mit Wärmetauscherrohr, 1 Thermometer ASTM 64C / 25 bis 55 °C : 0,1 °C
7	<b>Konusnadel – Wachs</b> ASTM D1321, DIN 51579 (<160 PU) automatische Oberflächenerkennung	113428	2 konische Wachsnadeln (2,5 g), 1 Sensor-Fallstab (97,5 g), 3 Wachsprüfzylinder, 3 Grundplatten, 1 Transferbad (Ø 185 mm x 90 mm) Glas mit Wärmetauscherrohr, 1 Thermometer ASTM 64C / 25 bis 55 °C : 0,1 °C
8	<b>VICAT-Nadel und Spezialkonus</b> ISO 6873, EN 26873/EN 196-3	132390	2 VICAT-Nadeln (2 g) rostfreier Stahl, 1 Fallstab (98 g), 2 Belastungsgewichte (100 g), 1 Spezialkonus (85 g), 1 Fallstab (15 g), 2 Gipsformen, 2 Grundplatten
9	<b>Stiftnadel – Messing</b>	106941	3 Stiftnadeln (3 g) Messing, 1 Fallstab (15 g), 1 Belastungsgewicht (2 g)
10	<b>Stiftnadel – rostfreier Stahl</b>	106942	3 Stiftnadeln (3 g) rostfreier Stahl, 1 Fallstab (15 g), 1 Belastungsgewicht (2 g)
<b>Konen</b>			
11	<b>Optionaler Hohlkonus – Schmierfett</b> ASTM D217, IP 50, ASTM D7342, ISO 2137	106935	1 optionaler Hohlkonus (102,5 g) Messing, Stahlspitze, 1 Fallstab (47,5 g), 1 Probenbehälter (Ø 76,5 mm x 63,5 mm)
12	<b>Vollkonus – Schmierfett</b> ASTM D217, IP 50, ISO 2137	106940	1 Standard-Vollkonus (102,5 g) Aluminium, Stahlspitze, 1 Fallstab (47,5 g), 1 Probenbehälter (Ø 76,5 mm x 63,5 mm)
13	<b>Halbkonus – Schmierfett</b> ASTM D1403, IP 310, ISO 2137	106937	1 Halbkonus (22,5 g) Messing, Stahlspitze, 1 Fallstab (15 g), 5 Probenbehälter (Ø 38,1 mm x 31,8 mm)
14	<b>Viertelkonus – Schmierfett</b> ASTM D1403, IP 310, ISO 2137	106936	1 Viertelkonus (1,08 g) Plexiglas, Metallspitze, 1 Fallstab (8,3 g), 1 Fettbehälter mit Abdeckung (Ø 19 mm x 11 mm)
15	<b>Optionaler Hohlkonus – Vergussmasse</b> ASTM D5329, EN 13880-2	106925	1 optionaler Hohlkonus (102,5 g) Messing, Stahlspitze, 1 Fallstab (47,5 g), 1 Probenbehälter (Ø 55 mm x 35 mm), 1 Transferbad (Ø 160 mm x 80 mm), 1 Zwischenboden
16	<b>Optionaler Hohlkonus – Vaseline</b> ASTM D 937, IP 179, ISO 2137	106933	1 optionaler Hohlkonus (102,5 g) Messing, Stahlspitze, 1 Fallstab (47,5 g), 1 Probenbehälter (Ø 100 mm x 65 mm)



Set	Prüfkörper	Bestellnr.	Inhalt der Prüfsätze
<b>Konen (klein)</b>			
17	<b>Mikrokonus – ASTM</b>	132391	1 Mikrokonus (5 g), 1 Fallstab (15 g), 1 dreiteiliger Fettsammelbehälter
18	<b>Mikrokonus nach Klein – Pharma</b> Europäisches Arzneibuch 2.9.9. (in Kombination mit Prüfsatz 19)	106938	1 Mikrokonus (7,0 g) Aluminium, 1 Fallstab (16,8 g), 1 Zentrierscheibe 3 dreiteilige Fettbehälter (Ø 9,5 mm x 57 mm)
19	<b>Dokument</b> <b>Pharma-Qualifizierungspaket – Smart</b> (Prüfsatz 18 wird empfohlen)	162194	Final-Qualifizierung, Qualifizierungsanweisung, Design-Qualifizierung, Installations-Qualifizierung, Funktions-Qualifizierung, Leistungs-Qualifizierung, Arbeitsanweisung
20	<b>Hohler Plexiglaskonus</b>	106947	1 Hohlkonus (15 g) Plexiglas, Spitze aus rostfreiem Stahl, 1 Fallstab (10 g)
21	<b>Aluminiumkonus – 20°</b> AOSC Cc 16-60	106946	1 AOSC-Konus 20° (45 g) Aluminium, 1 Fallstab (47,5 g)
22	<b>Aluminiumkonus – 40°</b> Unilever-Methode	106922	1 Konus 40° (31,5 g) Aluminium, 1 Fallstab (48,5 g), 1 Belastungsgewicht (80 g)
<b>Scheiben</b>			
23	<b>Lochscheibe – ASTM</b> mit Spitze	106939	1 Lochscheibe Ø 70 mm (102,5 g) Aluminium, 1 Fallstab (47,5 g), 1 Probenbehälter (Ø 76,5 mm x 63,5 mm)
24	<b>Lochscheibe – konische Löcher</b>	130654	1 konische Lochscheibe, Ø 35 mm (19,5 g) Aluminium, 1 Fallstab (15 g), 3 Belastungsgewichte (5 g, 10 g und 20 g)
25	<b>Lochscheibe – zylindrische Löcher</b>	130653	1 Lochscheibe, Ø 39 mm (28 g) rostfreier Stahl, 1 Fallstab (10 g), 5 Probenbehälter (Ø 70 mm x 45 mm)
<b>Stempel / Stäbe</b>			
26	<b>Teststempel – Ø 6,3 mm</b>	106949	1 Teststempel, Ø 6,3 mm (6,4 g) rostfreier Stahl, 1 Fallstab (47,5 g)
27	<b>AIB Teststempel – Brot</b> American Institute of Baking, Chicago	106943	1 Teststempel Ø 30 mm (67 g) Aluminium, 1 Fallstab (98 g), 1 Belastungsgewicht (50 g)
28	<b>Teststempel – Ø 3 mm</b>	130651	1 Teststempel, Ø 3 mm (4,3 g) rostfreier Stahl, 1 Fallstab (47,5 g)
29	<b>Hohlstab</b>	106897	1 hohler Teststab, Ø 10 mm (7 g) Aluminium, 3 Belastungsgewichte (3 g, 13 g und 23 g)
30	<b>Plexiglasstange</b>	132386	1 Teststab, Ø 10 mm (10 g) Plexiglas
31	<b>Testzylinder mit Spitze</b>	132392	1 Zylinder mit Spitze, Ø 10 mm (15 g) rostfreier Stahl, 1 Zylinder mit Spitze, Ø 15 mm (35 g) rostfreier Stahl, 1 Fallstab (15 g)

### Hinweis:

- ▶ Alle Elemente der Prüfsätze sind auch einzeln erhältlich.
- ▶ Häufig erfordern Anwendungen lediglich einen Prüfkörper und den Fallstab aus den oben genannten Prüfsätzen.
- ▶ Für besondere Anforderungen sind weitere Prüfsätze und Prüfkörper auf Anfrage erhältlich.
- ▶ Auf den vorigen Seiten sind Beispiele für mögliche Anwendungen aufgeführt.

# Nützliches Zubehör



## Vorbereitung von Fettproben

Die automatische Fettknetmaschine GWM 5 vereinfacht das mühsame Kneten, das für die Vorbereitung von Fetten und anderen halbfesten Materialien für die Prüfung der Scherstabilität normalerweise erforderlich ist.

Durch den Vergleich zwischen Penetrations- und anderen rheologischen Prüfwerten von unbearbeiteten und bearbeiteten Proben lässt sich die Scherstabilität des Materials ermitteln.

Die Fettknetmaschine GWM 5 ist für den Betrieb mit einem oder zwei Fettknetbehältern geeignet.

## Exakte Temperierung – exakte Ergebnisse

Die Temperatur ist die Umgebungsbedingung mit dem größten Einfluss auf die Konsistenz. Bei manchen Substanzen kann eine Temperaturvariation von 1 °C eine Penetrationsveränderung von 10 % bewirken.

Mit dem optionalen Temperaturfühler des PNR 12 ist eine exakte Aufzeichnung der Temperatur von -25 °C bis 100 °C möglich.

Thermostatbäder werden zur Vortemperierung von Proben und die konstante Temperierung eines Transferbades verwendet, welches direkt auf den Tisch des Penetrometers platziert wird.



## Kalibrierung vor Ort

Die Prüfgenauigkeit wird durch einen selbsterklärenden, displaygeführten Kalibrierprogramm für die Parameter Weg, Zeit und Temperatur erhöht.

Der zertifizierte Kalibriersatz ist ein notwendiges Zubehör für das Kalibrierprogramm des PNR 12.

# Technische Spezifikationen

## Standardmethoden – abhängig vom Zubehör

**Penetration mit Nadel oder Stempel:** ASTM D5, ASTM D1321, ISO 6873, EN 1426, EN 13179-2, DIN 51579, IP 376-A, IP 376-B, JIS K 2207, JIS K 2235 und andere

**Penetration mit Konus oder Scheibe:** ASTM D217, ASTM D937, ASTM D1403, ASTM D7342, ISO 2137, IP 50, IP 179, IP 310, Europäisches Arzneibuch 2.9.9. und andere

Betrieb	
Messbereich	0 mm bis 80 mm (abhängig vom Fallstab)
Automatische Oberflächenerkennung	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Kraftsensor-Fallstab</li><li>▶ Elektrischer Leitfähigkeitssensor</li></ul>
Passwortschutz	Mehrstufiger Passwortschutz
Kalibrierung	Displaygeführt für Zeit, Weg und Temperatur
Sprachen	Englisch, Deutsch, Französisch
Bedienung	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Jog-Wheel (push and turn)</li><li>▶ Wahl zwischen mm und 1/10 mm (Penetrationseinheit)</li></ul>
Auflösung	0,01 mm
Messdauer	0,1 s bis 999.999 s
Startverzögerung	Bis zu 9999 s
Temperaturaufzeichnung	-25 °C bis 100 °C mit optionalem Pt100-Fühler
Grenzwertmelder	Unterer und oberer Grenzwertalarm
Dokumentation	
Datenspeicher	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ 200 Messergebnisse</li><li>▶ 4 Standardprogramme</li><li>▶ 15 benutzerdefinierte Programme</li></ul>
Datenexport	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Speicherstick (Excel®)</li><li>▶ Drucker</li><li>▶ Zum Labornetzwerk: LAN-, LIMS-Kompatibilität</li></ul>
Schnittstellen	USB-, LAN-, LIMS-Kompatibilität
Dateneingabeoption	Tastatur
Statistik	Mittelwert, Minimum, Maximum, Standardabweichung
Display	3,5"
Datenkonvertierung	NLGI-Klasse, EN-Bitumenwert, Viertelkonus in Vollkonus und Halbkonus in Vollkonus
Anforderungen und Abmessungen	
Elektrische Bedingungen	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ DC 24 V, 2,5 A</li><li>▶ Externes Netzteil</li><li>▶ 100 V bis 240 V, 50 Hz/60 Hz, 1,5 A (Schutzerde erforderlich)</li></ul>
Gesamtleistung	Max. 70 W
Luftfeuchtigkeit	Max. relative Luftfeuchtigkeit: 80 °C (nicht kondensierend)
Abmessungen	300 mm x 385 mm x 570 mm (B x T x H)
Gewicht netto	11 kg



© 2018 Anton Paar GmbH | Alle Rechte vorbehalten.  
Änderungen der Spezifikationen ohne Ankündigung möglich.  
H61IP002DE-B

[www.anton-paar.com](http://www.anton-paar.com)