

Dynamische Scherrheometer für Asphalt

SmartPave-Serie



SmartPave: Dynamisches Scherrheometer

Die Anforderungen an Bitumen sind insbesondere in Bezug auf ihre Elastizität und Flexibilität in den vergangenen Jahren erheblich gestiegen. Um dem stetig steigenden Verkehrsaufkommen gerecht zu werden, werden kontinuierlich neue Bitumen und Asphaltformulierungen speziell für den Einsatz im Straßenbau entwickelt. Herkömmliche Prüfmethoden sind jedoch oftmals nicht geeignet, um diese innovativen und teilweise polymermodifizierten Materialien zu charakterisieren.



Damit moderne Asphalt- und Bitumenprodukte die hohen Anforderungen erfüllen können, sind leistungsfähige Geräte zur Qualitätskontrolle und Produktentwicklung unerlässlich. Die dynamischen Scherrheometer SmartPave 93 und SmartPave 303 eignen sich zur Analyse von unmodifizierten und modifizierten Bitumen innerhalb eines großen Temperaturbereichs gemäß nationaler und internationaler Normen oder mittels klassischer rheologischer Verfahren.



Unsere dynamischen Scherrheometer überzeugen seit Jahrzehnten Kundinnen und Kunden auf der ganzen Welt. Ausschlaggebend dafür sind innovative Technologien wie der EC-Motor, das automatische Komponenten- und Konfigurationssystem Toolmaster und die höchst genaue Peltier-Temperiereinheit zur Proben temperierung in trockener Umgebung. Dies alles garantiert konkurrenzlose Genauigkeit sowie umfassenden Bedienkomfort und höchste Benutzerfreundlichkeit in der Asphalt- und Bitumenrheologie.



SmartPave 93
SmartPave 93 wurde speziell für die Anforderungen der Qualitätskontrolle und für Routinemessungen in Asphalt-Prüflaboren entwickelt.



SmartPave 303
SmartPave 303 ist für höchste Messanforderungen ausgelegt.

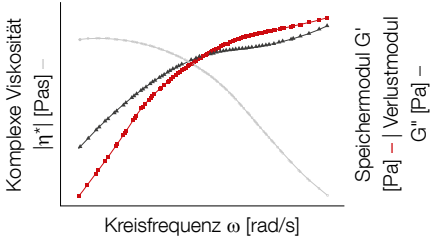
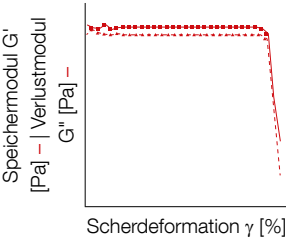
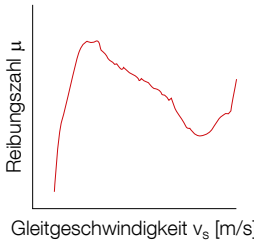


MCR 503 Power
Das Modular Compact Rheometer MCR 503 Power rundet das Portfolio ab. Damit erfüllen unsere Rheometer alle Anforderungen der modernen Bitumen- und Asphaltanalyse.

Standards		
Standard-Asphalttests	Erweiterte Asphalttests	Umfangreiche Asphalttests in Forschung und Entwicklung
Spezifikationen nach AASHTO, ASTM, DIN EN, FGSV, IS, SATS, GOST und AGPT		
Temperaturbereich		
-5 °C bis +200 °C	-50 °C bis +220 °C	-170 °C bis +1.000 °C
Die richtige Wahl für Sie		
Für die tägliche Laborarbeit entwickelt	Upgrades für alle rheologischen Standard-Prüfungen möglich	Vollständige rheologische Charakterisierung aller Materialien von flüssig bis fest

Asphalt- und Bitumenprüfung

Prüfung von Asphaltbindemitteln und Bitumen mit der SmartPave-Serie



Tribologische Tests an Bitumen

Tribologische Tests von Bitumen können dazu beitragen, die optimalen Misch- und Verdichtungstemperaturen zu bestimmen, den Energiebedarf zu senken, die Leistungsfähigkeit von Fahrbahnbelägen zu verbessern sowie ökologische und wirtschaftliche Vorteile zu erzielen.

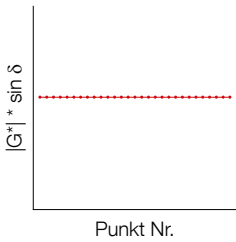
DSR-Prüfungen an festen Asphalt- und Bitumenproben

Charakterisieren Sie Materialien vom Glas- bis hin zum geschmolzenen Zustand über einen großen Temperaturbereich und ermöglichen Sie die präzise Bestimmung von Übergangstemperaturen und Relaxationen. Mit einer dynamisch-mechanischen Analyse (DMA) kann das temperatur-spezifische und mechanische Verhalten von Feststoffen untersucht werden, wobei eine Vielzahl erhältlicher Einspannvorrichtungen wie runde (SCF), rechteckige (SRF) oder Platte/Platte-Systeme zum Einsatz kommt.

Vollständige rheologische Charakterisierung einschließlich Masterkurven

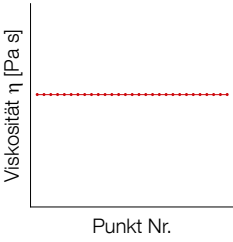
Führen Sie alle standardisierten rheologischen Tests an Bitumen sowohl im Rotations- als auch im Oszillationsbetrieb durch, einschließlich Fließkurven, Drei-Intervall-Thixotropie-Tests (3ITT), Amplituden- und Frequenzversuche, Temperaturtests sowie der Erstellung von Masterkurven.

SmartPave 303	✓		✓
MCR 503 Power	✓	✓	✓



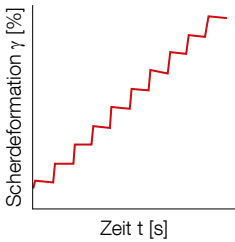
Superpave Klassifizierung gemäß AASHTO T315 / ASTM D7175

Klassifizieren Sie Bitumen nach der Leistungsbewertung in einem Temperaturbereich von 6 °C bis 88 °C unter Berücksichtigung der üblichen Einbaubedingungen – einschließlich der Umweltfaktoren und der Temperaturen des Fahrbahnbelags.



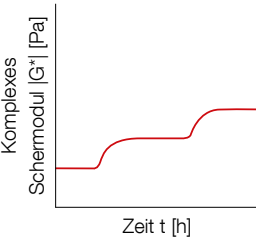
Viskositätsbestimmung von Bitumen gemäß AASHTO T316 / ASTM D4402 / DIN EN 13702

Verwenden Sie Standardprüfmethoden für die Viskositätsbestimmung von Bitumen mit einem Rotationsviskosimeter oder -rheometer zur Ermittlung der Verarbeitbarkeit von Bitumen in einem Temperaturbereich von 60 °C bis 180 °C.



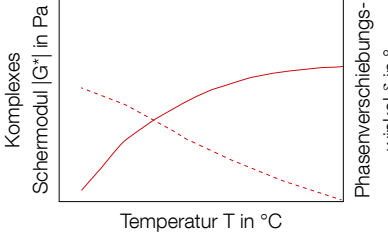
MSCR-Prüfung (Multiple Stress Creep Recovery) gemäß AASHTO T350 / ASTM D7405 / DIN EN 16659

Bestimmung des Verhaltens zur Spurrillen-Bildung von modifiziertem Bitumen durch die Messung der prozentualen Erholung und der nicht-rückverformbaren Kriechnachgiebigkeit.



Bestimmung der rheologischen Eigenschaften von gummi-modifiziertem Bitumen (GmB) (AASHTO-Entwurf)

Bitumen kann mit gemahlenem Reifengummi als Zuschlagsstoff versetzt werden, um die Eigenschaften des Fahrbahnbelags im Straßenbau zu beeinflussen. Die temperaturabhängigen rheologischen Eigenschaften werden in einem geeigneten Temperaturbereich mit einem speziellen DSR-Aufbau auf Basis einer Peltier-Temperiereinheit für konzentrische Zylinder bestimmt.

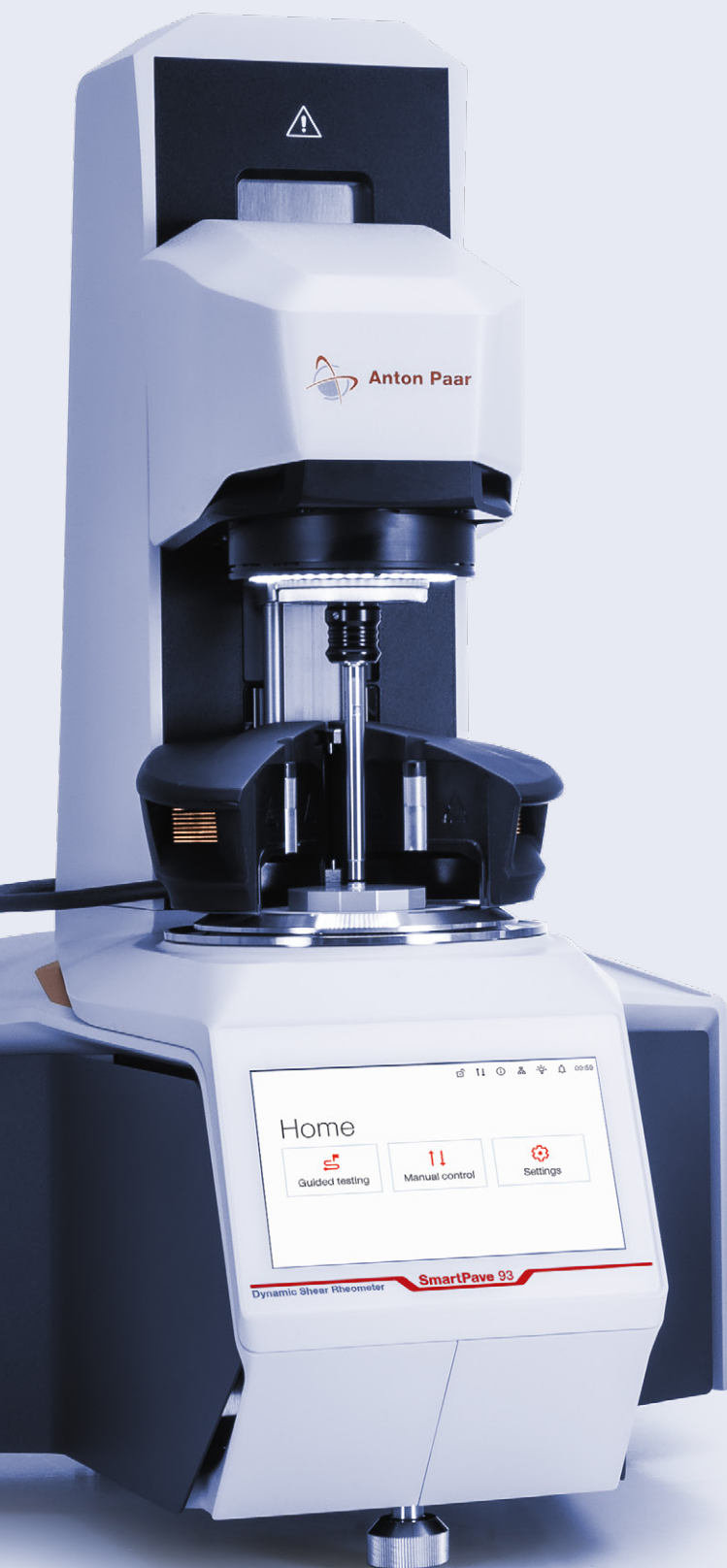


Bestimmung von temperaturabhängigem rheologischen Verhalten von Bitumen gemäß DIN EN 14770

Neben den bestehenden Standardmethoden bieten wir eine Reihe von Peltier-Temperiereinheiten an, die einen breiten Temperaturbereich abdecken. Erweitern Sie die Palette der Messmöglichkeiten zur Untersuchung der temperaturabhängigen rheologischen Eigenschaften von Asphaltbindern, die für deren Verwendung in Anwendungen wie dem Straßenbau relevant sind.

SmartPave 93	✓	✓	✓
SmartPave 303	✓	✓	✓
MCR 503 Power	✓	✓	✓

SmartPave 93 und SmartPave 303



Vollautomatische Temperaturkalibrierung

Bei Bitumenprüfungen sind Temperaturgenauigkeit und -stabilität von entscheidender Bedeutung. Die Eigenschaften von Bitumen unterliegen einem starken Temperatureinfluss. Bereits kleinste Temperaturabweichungen können zu großen Unterschieden in den Messergebnissen führen. Wir bieten mit der Software RheoCompass einzigartige vollautomatische Temperaturkalibrier- und Prüfprozeduren.

Die genaueste Peltier-Temperierung

Die Temperatur hat den größten Einfluss auf die rheologische Untersuchung von Bitumen und Asphalt. Die einzigartigen Peltier-Temperiereinheiten von SmartPave 93 und SmartPave 303 sind das erste Peltier-Heizsystem mit Heizelementen unter- und oberhalb der Probe. Temperaturgradienten sind fast vollständig beseitigt und die Heiz- und Kühlraten sehr hoch. Dies führt zu einer nahezu Halbierung der Versuchszeiten bei gleichzeitig höherer Reproduzierbarkeit. Bei dieser konkurrenzlosen Peltierkammer wird die Asphaltprobe nicht von Wasser umspült. Dies sorgt für eine völlig trockene Probenumgebung.

Toolmaster: automatische Komponentenerkennung und Konfiguration

Toolmaster ist das einzige völlig kontaktlose System zur vollautomatischen Messsystem- und Messzellenerkennung und -konfiguration für Rheometer. Es erkennt Messsysteme und Temperierkammern, sobald diese an das Rheometer angeschlossen werden, ohne dass eine manuelle Eingabe in der Software getroffen werden muss.

Einfach zu bedienen

Die benutzerfreundliche Rheometer-Software wurde speziell für die Anforderungen der Bitumenindustrie entwickelt. Die Software beinhaltet vordefinierte Schritt-für-Schritt-Anweisungen für alle Arten von Prüfungen gemäß internationalen Asphaltbinder-Spezifikationen. Guided Testing ermöglicht die Durchführung von Messungen direkt über den Smart-Touchscreen und steigert so die Effizienz des DSR.

Die beste Messgeometrie für Ihre Anforderungen

Je nach Prüfmethode steht eine große Auswahl an Messsystemen zur Verfügung: Platte/Platte-, Kegel/Platte- und konzentrische Zylinder-Messsysteme.

Müheloses Anschließen von Messsystemen

QuickConnect vereinfacht den Wechsel zwischen Messsystemen. Mithilfe der Schnellkupplung können Sie das Messsystem mit einer Hand anschließen und Änderungen am System schnell und bequem vornehmen, ohne Verschraubungen zu lösen oder festzuziehen.

Klare Sicht auf die Probe

TruRay ist ein einzigartiges, im SmartPave 93 und SmartPave 303 integriertes Beleuchtungskonzept, das Ihnen eine klare Sicht auf die Probe und die Messfläche ermöglicht. Dies ist besonders für die korrekte und präzise Befüllung des Messspalts nützlich.

Über 25 Jahre Erfahrung in einem Motor vereint

Im neu erdachten EC-Motor des SmartPave – einem Permanentmagnet-Synchronmotor (PMSM) – bewegt sich der Rotor reibungslos und synchron mit höchster Empfindlichkeit und Präzision. Egal, ob Sie Flüssigkeiten mit geringer Viskosität oder Festkörper analysieren – Ihre Ergebnisse zeichnen sich durch hohe Genauigkeit in einem großen Viskositätsbereich aus.



Zubehör für SmartPave 93 und SmartPave 303

Die genaueste Temperaturregelung: Die Temperatur hat den größten Einfluss auf rheologische Untersuchungen von Asphaltbindern und Bitumen. Aus diesem Grund bieten wir Ihnen eine breite Palette an Peltier-Temperiereinheiten mit hervorragender Heiz- und Kühlleistung.



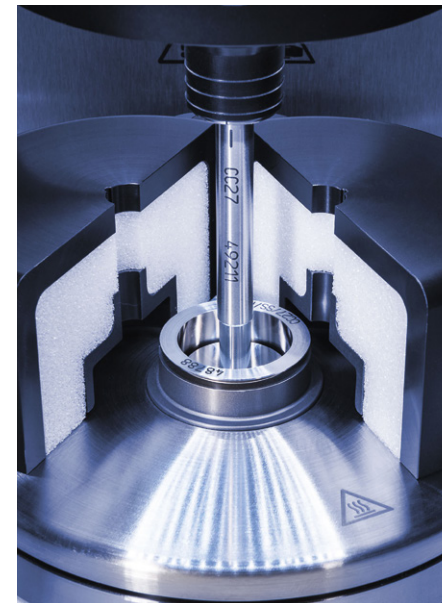
Peltier-Temperierung für Platte/ Platte-Messsysteme (P-PTD 220) und Haube bis zu 220 °C (H-PTD 220)

- Haube mit echter Peltier-Temperierung
- Temperaturbereich: -50 °C bis +220 °C
- Kleinste Temperaturgradienten $\leq 0,1$ °C gemäß AASHTO T315
- Trockener Probenbereich; kein Wasser- oder Gasstrom im Umfeld der Probe
- Gleitschiene für einfachen Zugriff und Probentrimmung, mit 360°-Sicht
- Empfohlen für alle Standardanwendungen mit Bitumen nach internationalen Spezifikationen



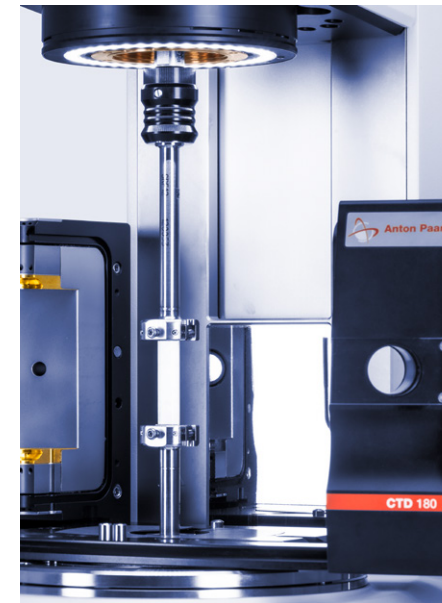
Luftgekühlte Peltier-Temperierung für Platte/Platte-Messsysteme (P-PTD 220/AIR) und Haube bis zu 200 °C (H-PTD 200/AIR)

- CoolPeltier: Peltier-Temperiereinheit mit integrierter Luft-Gegenkühlung; kein zusätzliches Flüssigkeitsthermostat zur Gegenkühlung erforderlich
- Temperaturbereich: -5 °C bis +200 °C
- Kleinste Temperaturgradienten $\leq 0,1$ °C gemäß AASHTO T315
- Trockener Probenbereich; kein Wasser- oder Gasstrom im Umfeld der Probe
- Gleitschiene für einfachen Zugriff und Probentrimmung, mit 360°-Sicht
- Empfohlen für alle Standardanwendungen mit Bitumen nach internationalen Spezifikationen



Peltier-Temperierung für Zylinder- Messsysteme (C-PTD 180/AIR)

- Temperaturbereich: 0 °C bis +180 °C
- Minimale vertikale Temperaturgradienten in der Probe aufgrund des patentierten Verfahrens zur Wärmeeinleitung (US-Patent 6,240,770)
- CoolPeltier: Peltier-Temperiereinheit mit integrierter Luft-Gegenkühlung; kein zusätzliches Flüssigkeitsthermostat zur Gegenkühlung erforderlich
- Geeignet für rheologische Standardanwendungen nach internationalen Bitumenspezifikationen sowie für modifizierte Bitumen mit gemahlenem Reifengummi (GmB) und Partikelgrößen von bis zu 2 mm (10 Mesh)



Peltier-basierte Temperierung durch Konvektion (CTD 180)

- Temperaturbereich: -20 °C bis +180 °C
- Einspannvorrichtungen für rechteckige (SRF) und zylindrische (SCF) Festkörper für die dynamisch-mechanische Analyse (DMA)
- Feuchteoption erhältlich



Messsysteme

- Platte/Platte: PP04 / PP08 / PP25 (andere Durchmesser auf Anfrage)
- Kegel/Platte: unterschiedliche Durchmesser und Winkel auf Anfrage
- Konzentrischer Zylinder: CC10 / CC17 / CC27 (andere Durchmesser auf Anfrage)
- Spezielle konzentrische Zylinder für die Prüfung von modifiziertem Bitumen mit gemahlenem Reifengummi (GmB): CC10SP / CC17SP

	SmartPave 93	SmartPave 303	MCR 503 Power
Spezifikationen			
Lagerausführung	Luft, feinporiger Kohlenstoff		
Motorausführung	Elektrisch kommutiert (EC) – Permanentmagnet-Synchronmotor		
Drehgeberausführung	Hochauflösender optischer Drehgeber		
Normalkraftsensorausführung (US Pat. 6167752, 1996)	Kapazitiver 360°-Sensor, berührungslos, vollständig im Lager integriert		
Arbeitsmodus	Combined Motor Transducer-Modus (CMT)		
Minimales Drehmoment (Rotation)	20 nNm	5 nNm	100 nNm
Minimales Drehmoment (Oszillation)	20 nNm	1 nNm	50 nNm
Maximales Drehmoment	180 mNm	230 mNm	300 mNm
Minimale Winkelgeschwindigkeit ¹⁾	0 rad/s	0 rad/s	0 rad/s
Maximale Winkelgeschwindigkeit	261 rad/s	314 rad/s	200 rad/s
Maximale Drehzahl	2.500 min ⁻¹	3.000 min ⁻¹	2.100 min ⁻¹
Minimale Frequenz ²⁾	10 ⁻⁷ Hz	2 × 10 ⁻⁸ Hz	2 × 10 ⁻⁸ Hz
Maximale Frequenz ³⁾	100 Hz	250 Hz	250 Hz
Normalkraftbereich	0,001 N bis 50 N	0,001 N bis 50 N	0,01 N bis 70 N
Abmessungen (B x H x T)	442 mm × 725 mm × 596 mm	453 mm × 725 mm × 673 mm	453 mm × 775 mm × 673 mm
Gewicht	45 kg	48 kg	50 kg
Dreipunktauflage des Gerätes (drei robuste Standfüße, werkzeuglose Ausrichtung mit einer Hand)	✓	✓	✓
Guided Testing	✓	✓	✓
Drei-Punkt-Stütze zur Montage von Messzellen (Wackelsicherung, kein Versatz nach Zellenwechsel)	✓	✓	✓
TruChirp	✗	✓	✓
Maximaler Temperaturbereich ⁴⁾	-50 °C bis +400 °C	-170 °C bis +1.000 °C	-170 °C bis +1.000 °C
Praktisch gradientenfreie Temperaturregelung (in horizontaler und vertikaler Richtung)	✓	✓	✓
Temperaturgradient ≤0,1 °C gemäß AASHTO und ASTM	✓	✓	✓
CoolPeltier Peltier-System mit integrierter Kühloption, kein weiteres Zubehör zur Gegenkühlung erforderlich	-5 °C bis +200 °C	-5 °C bis +200 °C	-5 °C bis +200 °C
Druckzelle	Bis 170 bar	Bis 1.000 bar	Bis 1.000 bar
TruRay dimmbare Beleuchtung im Probenbereich	✓	✓	✓
RheoCompass Software			
Standardverfahren (SOP) für Bitumen mit regelmäßigen Aktualisierungen	✓	✓	✓
Vollautomatische Temperaturkalibrierung	✓	✓	✓
Test- und Analyse-Designer	✓	✓	✓
Report-Designer (mit allen Testinformationen für Export und Druck)	✓	✓	✓
Managed Lab mit mehreren Benutzer- und Serversystemen	○	○	○

	SmartPave 93	SmartPave 303	MCR 503 Power
Anwendungen			
AASHTO T315 / ASTM D7175 / GOST R58400.10 (SHRP Test / Superpave PG)	✓	✓	✓
AASHTO T316 / ASTM D4402 DIN EN 13302 & 13702 / GOST 33137 (Rotationsviskosität)	✓	✓	✓
AASHTO T350 / ASTM D7405 DIN EN 16659 / GOST R58400.6 (MSCR-Test)	✓	✓	✓
AASHTO T391 (LAS-Test) / GOST R58400.7	✗	✓	✓
AASHTO T404	✓	✓	✓
AASHTO TP123	✗	✓	✓
ASTM D7552	✗	✓	✓
GOST R58400.9	✗	✓	✓
FGSV TPB StB Teil 2A FGSV TPB StB Teil 2B FGSV TPB StB Teil 3 FGSV TPB StB Teil 5	✓	✓	✓
AGPT/T125 Spannungsverhältnis von bituminösen Bindemitteln	✗	✓	✓
AGPT/T192 Viskosität von RAP-Bindemittel	✓	✓	✓
AGPT/T194 Alterungsbeständigkeit von Bitumen mit PAV und DSR	✓	✓	✓
Masterkurven	✓	✓	✓
Messung von gummi-modifiziertem Bitumen (GmB)	✗	✓	✓
Niedrigtemperaturmessungen bis -50 °C (Platte-Platte-System)	✗	✓	✓
Niedrigtemperaturmessungen bis -20 °C (Torsion)	✗	✓	✓

Das DSR ist Bestandteil der folgenden Spezifikationen für Bitumen: AASHTO M320, AASHTO M332, ASTM D6373, ASTM D8239, AGPT/T190, GOST R58400.1-2019, IS 15462, IS 73.

Markenzeichen: SmartPave (16731556), RheoCompass (9177015), CoolPeltier (9177056), TruRay (15273915)

✓ enthalten ○ optional ✗ nicht erhältlich

- 1) Bei kontrollierter Schubspannung (CSS). Im Modus mit kontrollierter Scherrate (CSR) in Abhängigkeit von Messpunktdauer und Abtastrate.
- 2) Theoretischer Wert (Dauer pro Zyklus = zwei Jahre)
- 3) Höhere Frequenzen sind bei der Verwendung der Multiwave-Funktion möglich (942 rad/s [150 Hz] oder höher, abhängig von Messsystem und Probe).
- 4) Je nach verwendeter Temperiereinheit.

Zuverlässig. Compliant. Qualifiziert.





Unsere gut ausgebildeten und zertifizierten Servicetechnikerinnen und -techniker stehen bereit, um Ihr Gerät optimal instand zu halten.

Maximale Betriebsdauer | Garantieprogramm | Kurze Antwortzeiten | Weltweites Servicenetz

