

Dynamische Scherrheometer für Asphalt

SmartPave-Serie



SmartPave: Dynamische Scherrheometer (DSR)

Die Anforderungen an Bitumen und Asphalt 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 bituminöse Produkte die hohen Anforderungen erfüllen können, sind leistungsfähige Geräte für Qualitätskontrolle und Produktentwicklung unerlässlich. Die dynamischen Scherrheometer SmartPave 92 und SmartPave 303 eignen sich zur Analyse von unmodifizierten und modifizierten Asphaltbindern und 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-Temperaturregelung zur Proben temperierung in trockener Umgebung. Dies alles garantiert konkurrenzlose Genauigkeit sowie umfassenden Bedienkomfort und höchste Benutzerfreundlichkeit in der Asphalt- und Bitumenrheologie.



SmartPave 92
SmartPave 92 wurde speziell für die Anforderungen in der Qualitätskontrolle und für Routinemessungen in Asphalt-Prüflaboren entwickelt.



SmartPave 303
SmartPave 303 ist für höchste Messanforderungen ausgelegt.

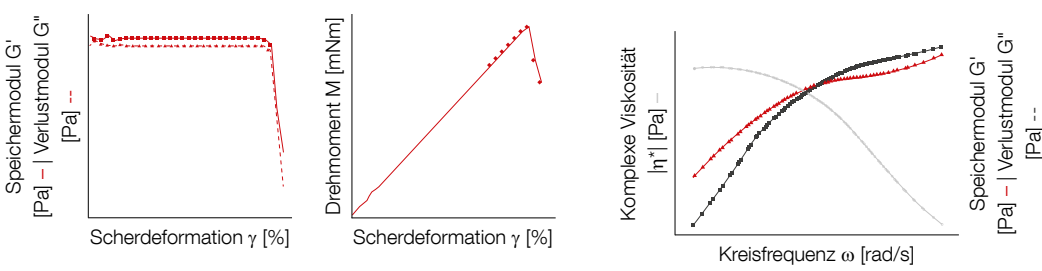


MCR 503 Power
Das Modular Compact Rheometer MCR 503 Power rundet das Portfolio ab. Damit erfüllen unsere Rheometer alle Anforderungen der modernen Bitumen- und Asphaltanalyse.

Standards		
Für Standard-Asphalttests	Erweiterte Asphalttests	Für 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	-160 °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 Asphaltbinder und Bitumen mit der SmartPave-Serie



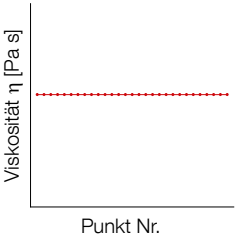
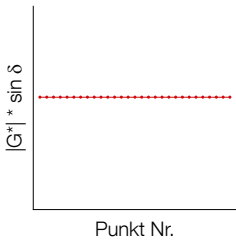
DSR-Prüfungen an festen Asphalt- und Bitumenproben

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- und das mechanische Verhalten von Feststoffen untersucht werden, wobei eine Vielzahl erhältlicher Einspannvorrichtungen für runde (SCF), rechteckige (SRF) oder Platte/Platte-Systeme zum Einsatz kommt.

Vollständige rheologische Charakterisierung einschließlich Masterkurven

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

SmartPave 303		✓
MCR 503 Power	✓	✓

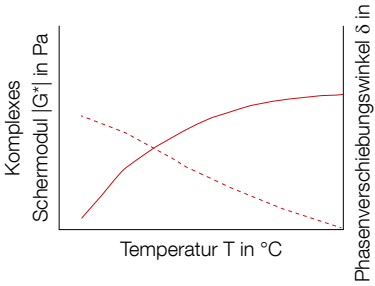
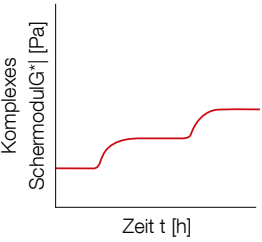
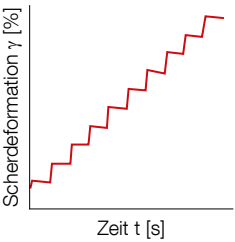


Superpave Klassifizierung gemäß AASHTO T315 / ASTM D7175

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 Standard-Prüfmethode zur 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 (GmB) Bitumen (AASHTO-Entwurf)

Bitumen kann mit gemahlenem Reifengummi als Zuschlagsstoff versetzt werden, um die Eigenschaften des Fahrbahnbelags im Autobahnbau 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 92	✓	✓	✓
SmartPave 303	✓	✓	✓
MCR 503 Power	✓	✓	✓

SmartPave 92 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 einzigartige Peltier-Temperierung von SmartPave 92 und SmartPave 303 ist das erste Peltier-Heizsystem mit Peltierelementen unter- und oberhalb der Probe. Temperaturgradienten sind vollständig beseitigt und die Heiz- und Kühlraten sehr schnell. Dies halbiert die Versuchszeiten bei einer gleichzeitig höheren Reproduzierbarkeit. Bei dieser konkurrenzlosen Peltierkammer wird die Asphaltprobe nicht von Wasser umspült. Dies sorgt für eine völlig trockene Probenumgebung.

Toolmaster™ – Automatisches Komponentenerkennungs- und Konfigurationssystem

Der Toolmaster™ ist in der Rheologie das einzige völlig kontaktlose System zur vollautomatischen Messsystem- und Messzellenerkennung und -konfiguration. 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 bedienende Software

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.

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 bietet hohen Bedienkomfort beim 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 92 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 303 – 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.



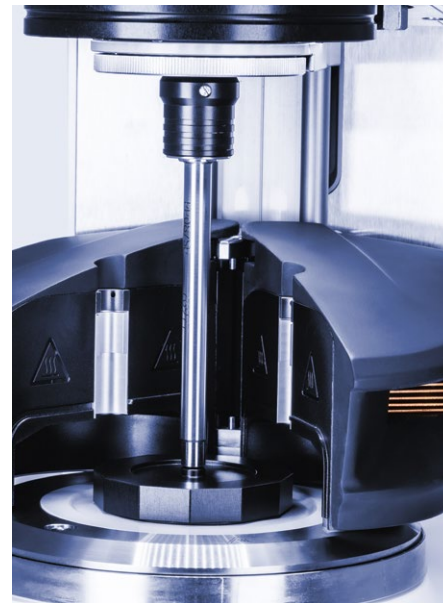
Zubehör für SmartPave 92 und SmartPave 303

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 hervorragenden Heiz- und Kühleigenschaften.



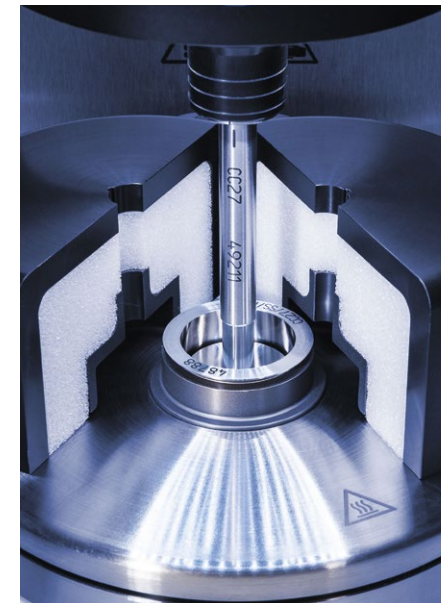
Peltier-Temperierung für Platte/ Platte-Messsysteme (P-PTD 220) und Haube bis zu 220 °C (H-PTD 220)

- 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 bei Bitumen und Asphaltbindern nach internationalen Asphaltbinderspezifikationen



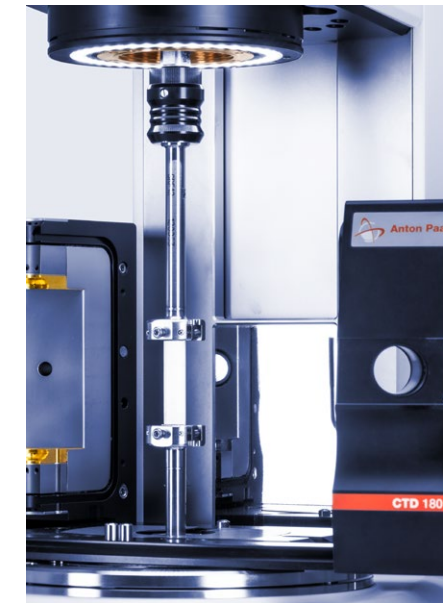
Luftgekühlte Peltier-Temperierung für Platte/Platte-Messsysteme (P-PTD 220/AIR) und Haube bis zu 200 °C (H-PTD 200/AIR)

- CoolPeltier™: Peltier-Temperierung mit integrierter Luft-Gegenkühlung; kein zusätzlicher Umwälzthermostat für die 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 bei Bitumen und Asphaltbindern nach internationalen Asphaltbinderspezifikationen



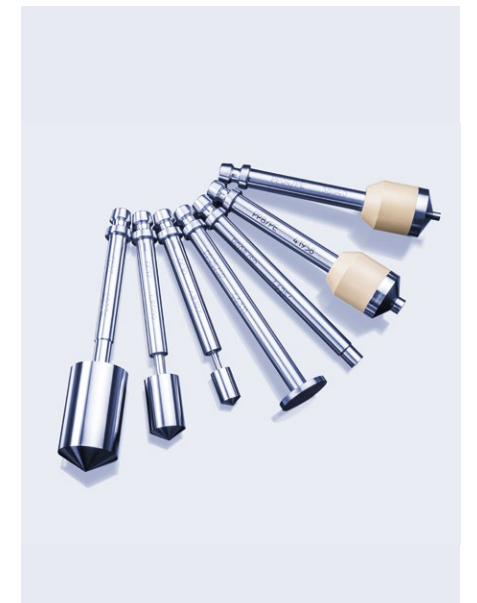
Peltier-Temperierung für Zylinder- Messsysteme (C-PTD 180/AIR)

- Temperaturbereich: 0 °C bis +180 °C
- Keine vertikalen Temperaturgradienten in der Probe aufgrund des patentierten Verfahrens zur Wärmeeinleitung (US-Patent 6,240,770)
- CoolPeltier™: Peltier-Temperierung mit integrierter Luft-Gegenkühlung; kein zusätzlicher Umwälzthermostat für die Gegenkühlung erforderlich
- Geeignet für rheologische Standardanwendungen nach internationalen Asphaltbinderspezifikationen sowie für gummi-modifizierte Bitumen (GmB) mit 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 gummi-modifiziertem (GmB) Bitumen und Asphaltbinder: CC10SP / CC17SP

	SmartPave 92	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)	0,4 µNm	5 nNm	100 nNm
Minimales Drehmoment (Oszillation)	0,4 µNm	1 nNm	50 nNm
Maximales Drehmoment	125 mNm	215 mNm	300 mNm
Minimale Winkelgeschwindigkeit ¹⁾	0 rad/s	0 rad/s	0 rad/s
Maximale Winkelgeschwindigkeit	157 rad/s	314 rad/s	200 rad/s
Maximale Drehzahl	1.500 min ⁻¹	3.000 min ⁻¹	2.100 min ⁻¹
Minimale Frequenz ²⁾	2 x 10 ⁻⁵ Hz	2 x 10 ⁻⁸ Hz	2 x 10 ⁻⁸ Hz
Maximale Frequenz ³⁾	100 Hz	200 Hz	200 Hz
Normalkraftbereich	×	-50 N bis +50 N	-70 N bis +70 N
Abmessungen (B x H x T)	380 mm x 660 mm x 530 mm	453 mm x 725 mm x 673 mm	453 mm x 775 mm x 673 mm
Gewicht	33 kg	48 kg	50 kg
Dreipunktauflage des Geräts (drei robuste Standfüße, werkzeuglose Ausrichtung mit einer Hand)	✓	✓	✓
Drei-Punkt-Stütze zur Montage von Messzellen (Wackelsicherung, kein Versatz nach Zellenwechsel)	✓	✓	✓
Maximaler Temperaturbereich ⁴⁾	-50 °C bis +400 °C	-160 °C bis +1.000 °C	-160 °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 zu 150 bar	bis zu 1.000 bar	bis zu 1.000 bar
SafeGap™ Begrenzung der Normalkraft bei der Messspalteinstellung	✓	×	×
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, mehrere Benutzerinnen/Benutzer und Server	○	○	○

	SmartPave 92	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 58400.9	×	✓	✓
FGSV TPB StB Teil 2A FGSV TPB StB Teil 2B FGSV TPB StB Teil 4 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 -50 °C (Platte-Platte)	×	✓	✓
Niedrigtemperaturmessungen -20 °C (Torsion)	×	✓	✓

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

Markenzeichen: SmartPave (016731556), RheoCompass (9177015)

✓ 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 des Mehrfrequenz-Versuches (Multiwave-Test) möglich (942 rad/s [150 Hz] oder höher, abhängig von Messgeometrie und Probe).
4) Je nach verwendeter Temperierkammer





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

Maximale Betriebsdauer | Garantieprogramm | Kurze Antwortzeiten | Weltweites Servicenetz

