

## Tribometer



Reibung, Verschleiß  
und Schmierung

# Einzigartiges Portfolio

Anton Paar entwickelt, produziert und vertreibt analytische Instrumente für Forschung, Entwicklung und Qualitätskontrolle weltweit und bietet Support für diese Produkte.

## Das Portfolio an Tribometern von Anton Paar bietet Ihnen die größte Auswahl an Optionen, die auf dem Markt verfügbar ist.

Unter dem ehemaligen Markennamen CSM Instruments hat Anton Paar bereits seit mehr als 35 Jahren Tribometer konstruiert. Auch die Tribometer der MCR-Serie von Anton Paar sind eine Wahl von hoher Qualität. Sie verwenden den EC-Messantrieb, der auf 20 Jahren Erfahrung basiert. Diese Geräte kommen in der Forschung und in der hochwertigen Entwicklung zum Einsatz.

Tribologie ist die Wissenschaft und Technik von aufeinander wirkenden Oberflächen in Relativbewegung sowie verwandten Fachgebieten und Verfahren. Tribologie beinhaltet die Erforschung von Reibung, Verschleiß und Schmierung.

Die als Haftreibung bekannte Kraft ist als der Widerstand definiert, der beim Bewegen eines Körpers auf einem anderen auftritt. Immer wenn zwei Flächen sich aufeinander bewegen, kommt es zu Verschleiß. Dadurch

werden Oberflächen beschädigt und es geht zunehmend Material verloren. Um diesen Schaden zu minimieren, werden dünne Schichten aus Gas, Flüssigkeiten und Feststoffen zwischen den beiden Oberflächen aufgetragen, um eine optimale Bewegung zu ermöglichen. Dies ist als Schmierung bekannt.

# Größte Einflussfaktoren

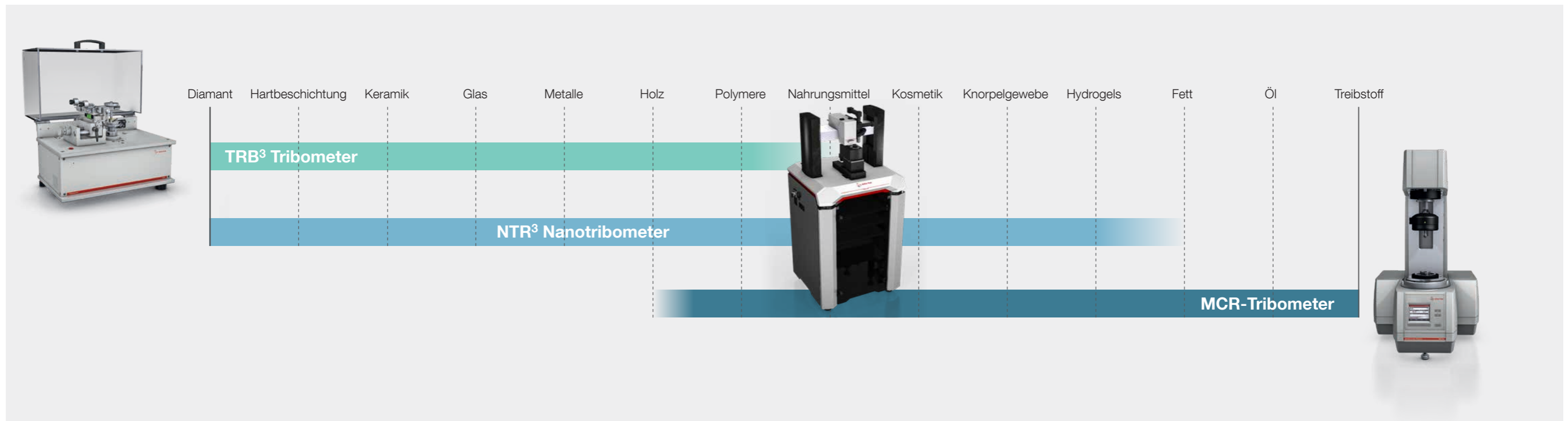
Es ist notwendig, das tribologische Verhalten von Materialien zu kennen und zu beherrschen, bevor sie zum Einsatz kommen. Es ist wichtig, tribologische Experimente und Analysen unter Betriebsbedingungen durchzuführen, da die tribologischen Eigenschaften von Materialien durch viele externe Faktoren beeinflusst werden. Dazu gehören:

- Flächenpressung
- Bewegungsmodus
- Bewegungsgeschwindigkeit
- Versuchsdauer
- Temperatur
- Luftfeuchtigkeit
- Vakuum-Niveau
- Gaszusammensetzung

Die Auswahl an tribologischen Testlösungen von Anton Paar deckt verschiedene experimentelle Bedingungen ab.

Darunter befinden sich Stift-auf-Scheibe-Modelle sowie Tribometer für hohe Temperaturen, Nanomaterialien und Feuchte- und Vakuumanwendungen.

und viele weitere ...



## Messprinzip

Tribometer von Anton Paar sind einzigartige Geräte, konzipiert für die hochpräzise Messung des Reibungs-, Verschleiß- und Schmierverhaltens verschiedener Tribosysteme. Sowohl mit TRB<sup>3</sup>-Tribometern als auch mit MCR-Tribometern können Messungen von trockenen oder geschmierten Kontakten durchgeführt werden.

Bei einem Tribologietest mit einem TRB<sup>3</sup>-Tribometer mit oder ohne Schmiermittel an einem Feststoff-Feststoff-Kontakt wird ein statischer Partner mit einer kugelförmigen, stiftförmigen oder flachen Geometrie auf eine Probe mit einer genau bekannten Kraft geladen. Der statische Partner wird auf einen steifen Kantilever montiert, der als präziser, reibungsfreier Kraftübertrager fungiert. Die Haftreibungskraft wird durch Messung der Ablenkung des Kantilevers ermittelt. Der Verschleiß der Probe und des statischen Partners wird durch den Volumenverlust des Materials während der Prüfung ermittelt.

Für MCR-Tribometer stehen typische Kontaktgeometrien wie Rund-auf-Flach, Flach-auf-Flach, Rund-auf-Rund zur Verfügung, es können aber auch komplexere Szenarien wie die Prüfung von Rollenlagern durchgeführt werden. Die geregelte Normalkraft wird durch die Auf- und Abbewegung des MCR-Antriebs angewendet. Das Drehmoment wird von einem EC-Motor geregelt und gemessen. Über das Drehmoment wird die Reibungskraft berechnet. Das mit einem Luftlager ausgestattete MCR-Tribometer ermöglicht Messungen über mehrere Geschwindigkeitsdekaden.

## Individuelle Lösungen

Tribometer von Anton Paar lassen sich leicht anpassen, um die unterschiedlichen Kundenanforderungen an Prüfungen zu erfüllen. Diese individuellen Lösungen reichen von Online-Messungen der Verschleißtiefe und Online-Profilometrie hin zu Messungen des elektrischen Übergangswiderstandes, Tribo-Korrosionsmessungen, präzise Heizen und Kühlen, Flüssigkeitsprüfungen und vielem mehr.

## Bewegungsmodi

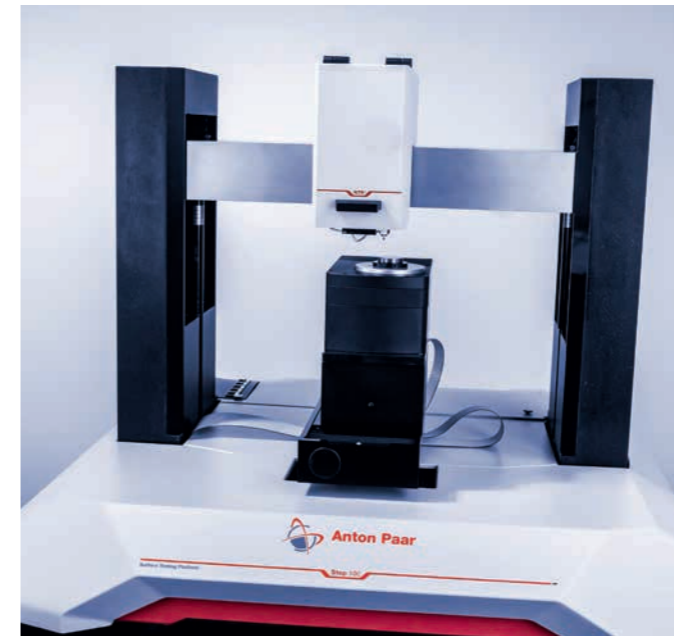
TRB<sup>3</sup>-Tribometer bieten die Betriebsmodi Rotation, lineare Pendelbewegung und drehende Pendelbewegung. Auf diese Weise lassen sich verschiedene Bewegungsarten simulieren, wie sie beim Betrieb vorkommen. Darüber hinaus werden Messfehler, die durch eine mechanische Fehlausrichtung zwischen Last- und Rotationsachsen verursacht werden, durch den einzigartigen Bewegungsmodus drehende Pendelbewegung beseitigt. Auf einem MCR-Tribometer können sowohl rotierende als auch oszillierende Bewegungen realisiert werden. Oszillationsmessungen ermöglichen die Auswertung des komplexen Verhaltens von Tribosystemen.

## Umgebungsbedingungen

Die Stift-auf-Scheibe-Tribometer von Anton Paar sind mit einem Gehäuse ausgestattet, damit kontrollierte Atmosphären mit veränderlicher Luftfeuchtigkeit und Gaszusammensetzung während der Messung aufrecht erhalten werden können. Besondere Feuchtigkeits- und Vakuumkammern wurden für eine Umgebungssteuerung auf dem Stand der Technik entwickelt. Für Prüfungen unter Extrembedingungen sind Optionen für hohe und niedrige Temperaturen erhältlich. MCR-Tribometer ermöglichen eine Temperaturregelung mit Peltier- oder Elektroheizsystemen. MCR-Tribometer können mit Temperaturgeräten (Zubehör) erweitert werden, um eine bestimmte kontrollierte Atmosphäre (Gas und relative Feuchte) aufzubringen.

## Internationale Normen

TRB<sup>3</sup>-Tribometer von Anton Paar sind vollständig konform mit den Normen ASTM G99, G133, und DIN 50324.



## Nanotribometer (NTR<sup>3</sup>)

Das NTR<sup>3</sup> wurde entwickelt, um die Oberflächen-Wechselwirkung bei äußerst niedriger Flächenpressung zu untersuchen, insbesondere in Fällen, in denen weiche Materialien von Interesse sind. Das NTR<sup>3</sup> kombiniert die Auflösung eines Rasterkraftmikroskopes (AFM) mit der Stabilität und Robustheit eines dualen Doppelarmkantilever-Übertragers. Dabei wird mit dem bewährten Testprinzip des Stift-auf-Scheibe-Tribometers eine neue Dimension der Nanotribologie erreicht.

### Einzige Merkmale:

- Einzigartige Konstruktion eines dualen Vier-Arm-Kantilevers zur Reduzierung von torsionsbedingten Fehlersignalen.
- Zwei unabhängige hochauflösende kapazitive Sensoren für Messungen von Normal- und Reibkraft
- Piezoaktuator für präzise Regelung der Normalkraft von 5  $\mu$ N bis 1000 mN mit äußerst schneller Rückkopplung
- Für die Bewegung der Probe sind die Betriebsmodi Drehung, lineare Pendelbewegung und drehende Pendelbewegung verfügbar
- Optionales Modul mit Videomikroskop für leichte Analyse des Versagens der Verschleißspur



## Stift-Scheibe-Tribometer (TRB<sup>3</sup>)

Mit über 1000 installierten Systemen weltweit in den vergangenen 35 Jahren sind die Stift-Scheibe-Tribometer von Anton Paar der Standard für Messungen von Reibung, Verschleiß und Schmierung. Die große Auswahl an Prüfparametern, Kontaktgeometrien und Zusatzoptionen ermöglicht es dem Anwender, Tribologie-Tests durchzuführen, bei denen alle Betriebsbedingungen simuliert werden, z. B. verschiedene Bewegungsmodi (linear, hin- und herbewegend), Kontaktmodi, Geschwindigkeiten, Schmierstoffe, Materialien, hohe Temperaturen, Feuchtigkeit usw.

### Einzige Merkmale:

- Zwei Reibkraftsensoren zur Minimierung von Fehlern durch thermische Drift
- Unabhängige Anwendung der Normlast und Messung der Haftreibungskraft, um gegenseitige Beeinflussung durch verschiedene Kraftsignale zu vermeiden
- Integrierte Temperatur- und Feuchtigkeitssensoren für die Umgebungsüberwachung in Echtzeit
- Einfache Kalibrierung von Reibkraft und Drehzahl
- Konform mit ASTM G99, ASTM G133 und DIN 50324

# Anton Paar Tribometer



## Hochtemperatur-Tribometer (THT 800 °C)

Die Analyse der Reibungs- und Verschleißigenschaften von Materialien bei erhöhten Temperaturen wird immer wichtiger, besonders für die Entwicklung und Qualitätskontrolle von Schneidwerkzeugen, Verbrennungsmotoren und Anlagenteilen in Kraftwerken. Um diese Anforderung an Materialprüfung zu erfüllen, bietet Anton Paar leistungsfähige Hochtemperatur-Tribometer an. Diese erhitzen die Probe gleichmäßig und regeln die Proben temperatur exakt bei bis zu 800 °C, um die Betriebsbedingungen des Materials zu simulieren.

### Einzigartige Merkmale:

- Doppelte Haftreibungskraft-Sensoren minimieren bei Haftreibungsmessungen Fehler durch den thermischen Drift
- Rundes Heizelement und Wasserkühlung ermöglichen präzise und gleichmäßige Temperaturregelung bei bis zu 800 °C
- Unabhängiges Anwenden von Normallast und Haftreibungskraft, um gegenseitige Beeinflussung durch verschiedene Kraftsignale zu vermeiden
- Hochgradig linearer und präziser elastischer Arm für Messungen der Haftreibungskraft
- Konform mit ASTM G99, ASTM G133 und DIN 50324



## Hochtemperatur-Tribometer (THT 1000 °C)

Durch seine einzigartige Konstruktion mit zwei Heizelementen bringt das THT 1000 °C die Hochtemperatur-Tribologie auf ein neues Level in Bezug auf Verlässlichkeit und Stabilität. Differenzielle Messung der Haftreibungskraft sichert einen vernachlässigbaren Signaldrift bei äußerst hohen Temperaturen. Sorgfältige Konstruktion des statischen Partners und der Probenhalter ermöglichen problemlose Messungen für den Bediener – sogar während Tribologietests bei über 1000 °C.

### Einzigartige Merkmale:

- Doppelte Haftreibungskraft-Sensoren minimieren bei Haftreibungsmessungen Fehler durch den thermischen Drift
- Obere und kreisförmige Heizelemente in Kombination mit einer Wasserkühlung ermöglichen eine präzise und gleichmäßige Temperaturregelung bei bis zu 1000 °C
- Unabhängiges Anwenden von Normallast und Haftreibungskraft, um gegenseitige Beeinflussung durch verschiedene Kraftsignale zu vermeiden
- Hochgradig linearer und präziser elastischer Arm für Messungen der Haftreibungskraft
- Konform mit ASTM G99, ASTM G133 und DIN 50324

## Vakuum-Tribometer / Vakuum-Hochtemperaturtribometer (TRB V/ THT V)

Tribometer von Anton Paar sind darauf ausgelegt präzise Vakuum-Niveaus bis hinunter zu  $10^{-7}$  mbar oder gasförmige Umgebungen für Reibungs- und Verschleißstudien bei Raum- oder Hochtemperaturen bereitzustellen. Das professionelle Vakuumsystem ermöglicht es dem Nutzer, die erforderlichen atmosphärischen Bedingungen auf eine gut kontrollierte und verlässliche Weise zu erreichen.

### Einzigartige Merkmale:

- Primäre ( $10^{-2}$  mbar) oder sekundäre ( $10^{-7}$  mbar) Vakuumsteuerung
- Mischung von bis zu drei Gasarten, mit präziser Rückmeldung von Druck oder Massendurchfluss
- Unabhängiges Anwenden von Normallast und Haftreibungskraft, um gegenseitige Beeinflussung durch verschiedene Kraftsignale zu vermeiden
- Hochgradig linearer und präziser elastischer Arm für Messungen der Haftreibungskraft
- Konform mit ASTM G99, ASTM G133 und DIN 50324



## Tribometer für relative Luftfeuchtigkeit (TRB RH)

Mit der qualitativ hochwertigen Feuchtigkeitskammer bietet Anton Paar eine einzigartige Lösung für die Simulation von Reibung und Verschleiß bei unterschiedlichen Luftfeuchtigkeiten und Raumtemperaturen. Beides wird innerhalb der Kammer gleichmäßig verteilt. Tribologische Materialeigenschaften, die auf Luftfeuchtigkeit empfindlich reagieren, können damit leicht untersucht werden.

### Einzigartige Merkmale:

- Feuchtechamber mit doppelter Wandisolierung garantiert eine Umgebung mit 15 % – 95 % relativer Luftfeuchtigkeit ohne Wasserkondensation
- Gleichmäßige Temperaturregelung innerhalb der Kammer im Bereich 10 °C bis 40 °C
- Unabhängiges Anwenden von Normallast und Haftreibungskraft, um gegenseitige Beeinflussung durch verschiedene Kraftsignale zu vermeiden
- Hochgradig linearer und präziser elastischer Arm für Messungen der Haftreibungskraft
- Konform mit ASTM G99, ASTM G133 und DIN 50324



# Anton Paar Tribometer



## MCR-Tribometer: Eine Evolution in der tribologischen Prüfung

Nutzen Sie die präzise Bewegungs- und Normkraftregelung der MCR-Tribometer von Anton Paar für Ihre tribologischen Messungen.

Erweitern Sie Ihre herkömmlichen tribologischen Prüfungen durch Eröffnen völlig neuer Messbereiche auf einem einzigen Gerät. MCR-Tribometer verfügen über zahlreiche Testaufbauten und Kontaktgeometrien, die Ihren Anforderungen entsprechen. Profitieren Sie von der jahrzehntelangen Erfahrung von Anton Paar in der Herstellung von Präzisionsgeräten.

### Einzigartige Merkmale:

- Nahtlose Messung der Losbrechkraft sowie der Haft- und Grenzreibung von trockenen und geschmierten Kontakten.
- Darstellung von Stribeck-Kurven über neun Dekaden der Gleitgeschwindigkeit – wenige Nanometer pro Sekunde bis 3,3 Meter pro Sekunde.
- Lebensmittel und Getränke, Schmierstoffe und Fette, Polymere, Ophthalmika, Biomedizin, etc.
- Alle Vorteile des erweiterten Temperaturmessbereichs und der Simulation von applikationsnahen Umgebungsbedingungen
- Temperaturbereich zwischen -160 °C und 600 °C
- Feuchtigkeitsregelung 5 % bis 95 %
- Zusätzlich zu den bestehenden Aufbauten besteht immer die Möglichkeit, die Aufbauten perfekt an Ihre Anwendung anzupassen.



## Kugel-auf-3-Platten-System: (oder T-PTD200) Höchste Flexibilität in den Bewegungsprofilen und herausragende Präzision

Das Tribologie-System für das Anton-Paar-Rheometer der MCR-Serie macht sich die exzellente Normkraft-, Drehzahl- und Drehmomentauflösung des Rheometers zu Nutze. Es ermöglicht die Charakterisierung von Haft- und dynamischer Reibung, sowie Verschleißmessungen von trockenen und geschmierten tribologischen Kontakten.

Das Herz der Messanordnung ist eine selbstausrichtende Aufnahme für unterschiedlichste Probenhalterungen. Dies garantiert eine homogene Kraftverteilung.

### Einzigartige Merkmale:

- Neun Dekaden der Gleitgeschwindigkeit – von wenigen Nanometern pro Sekunde bis zu 3,3 Metern pro Sekunde.
- Kontaktdruck von wenigen kPa bis 1,2 GPa
- Breites Anwendungsspektrum – von Lebensmitteln und Getränken über Schmierstoffe und Fette bis hin zu Metallbearbeitungsflüssigkeiten etc.
- Breites Spektrum an Probekörpern und Halterungen für individuelle Anwendungen
- Das Peltier-Heizsystem ermöglicht eine hervorragende Temperaturregelung von -40 °C bis 200 °C.



## Kugel-auf-3-Platten-System: (oder T-BTP) Erweiterter Temperaturmessbereich und Simulation von applikationsnahen Umgebungsbedingungen

Dieser Versuchsaufbau ermöglicht Messungen in einem Temperaturbereich von -160 °C bis 600 °C oder bei einer relativen Luftfeuchtigkeit zwischen 5 % und 95 %. Es können Normkräfte bis zu 0,1 N aufgebracht werden. Die Steifigkeit des Messsystems kann durch das patentierte Federsystem eingestellt werden, das die aufgebrachten Normkräfte in vertikaler Richtung überträgt (Pat. Nr. AT514726A1).

### Einzigartige Merkmale:

- Profitieren Sie von den kompletten Bewegungs- und Kraftbereichen des MCR-Tribometers mit zusätzlicher Empfindlichkeit bei geringer Kraft.
- Nutzen Sie die Vorteile des Konvektionsheizungssystems CTD für tribologische Messungen
- Temperaturbereich von -160 °C bis 600 °C
- Regelung der Feuchtigkeit von 5 % bis 95 %
- In z-Richtung einstellbare Federsteifigkeit mit hervorragenden Dämpfungseigenschaften



## Stift-Scheibe-Tribometer (oder T-PID/44)

Das T-PID/44 ermöglicht Rund-auf-Flach-, Flach-auf-Flach- oder linienförmige Kontakte unter trockenen und geschmierten Bedingungen. Die Federsteifigkeit ist in z-Richtung einstellbar und ermöglicht so optimale Dämpfungseigenschaften. Im oberen und unteren Halter können verschiedene Probekörpermaterialien befestigt werden, was ein breites Anwendungsspektrum ermöglicht.

### Einzigartige Merkmale:

- Kontaktgeometrien von Flach-auf-Flach-Kontakt bis zu Punktkontakt, abrasivem Kontakt, linienförmigem Kontakt usw.
- Temperaturbereich von -30 °C bis 190 °C
- Vielfältige Anwendungen – Asphalt, Schmierstoffe und Fette, Kosmetik, Lebensmittel und Getränke, Eis, Knorpel, Biomedizin usw.
- Nutzen Sie die Flach-auf-Flach-Kontaktgeometrie für Anwendungen mit niedrigem Kontaktdruck.
- Möglichkeit den Aufbau zur Aufnahme einer Ring-auf-Scheibe-Testkonfiguration anzupassen

# Spezifikationen

	Nanotribometer (NTR <sup>3</sup> )	Standard -Tribometer (TRB 3)	Hochtemperatur-Tribometer (THT)
Normalkraftbereich	5 µN bis 1000 mN*	bis zu 60 N	bis zu 60 N
Normkraftauflösung	0.003 µN*	- (Leergewicht)	- (Leergewicht)
Reibkraftbereich	5 µN bis 1000 mN*	bis zu 20 N (5 N optional)	bis zu 10 N (20 N optional)
Reibkraftauflösung	0.006 µN*	0,06 mN (0,015 mN optional)	0,03 mN
<b>Rotationsbewegung</b>			
Geschwindigkeit	1 U/min bis 200 U/min	0,2 U/min bis 2000 U/min (600 U/min optional)	0,3 U/min bis 600 U/min (1500 U/min optional)
Radius	100 µm bis 20 mm	bis 40 mm	0,5 mm bis 35 mm
Maximales Drehmoment	-	450 mN.m	450 mN.m
<b>Lineare Pendelbewegung<sup>1)</sup></b>			
Hublänge	bis 5 mm**	bis 60 mm	-
Geschwindigkeit	bis zu 26,6 mm/s**	bis zu 370 mm/s	-
Frequenz	0,01 Hz bis 10 Hz**	0,01 Hz bis 10 Hz	-
<b>Drehende Pendelbewegung<sup>2)</sup></b>			
Geschwindigkeit	1 U/min bis 200 U/min	0,2 U/min bis 2000 U/min (600 U/min optional)	0,3 U/min bis 600 U/min (1500 U/min optional)
Frequenz	-	0,01 Hz bis 7 Hz	0,01 Hz bis 7 Hz
Winkelamplitude	±10° bis ± 150°	±5° bis ± 150°	±10° bis ± 150°
Winkelaufösung	0,1°	0,1°	0,1°
<b>Optionen</b>			
Online-Verschleißtiefe	bis zu 250 µm	-2 mm bis 2 mm	bis 1,2 mm
Heizmöglichkeit	-	bis zu 450 °C in trockenem Zustand bis zu 150 °C in flüssigem Zustand	bis zu 1000 °C
Elektrischer Übergangswiderstand	bis zu 1000 Ohm	bis zu 1000 Ohm	bis zu 1000 Ohm
Vakuum-Niveau	-	bis hinunter zu 10 <sup>-7</sup> mbar	bis hinunter zu 10 <sup>-7</sup> mbar
Relatives Feuchteniveau	-	15 % bis 95 %	15 % bis 95 %

\* Die Normallast- und Reibungslast-Spezifikationen des Nanotribometers hängen von der Wahl der verschiedenen Kantilever ab (Kantilever für hohe Auflösung, Kantilever für Standardlasten und hohe Lasten).

\*\* Die Spezifikationen für die lineare Pendelbewegung des Nanotribometers hängen von der Wahl der verschiedenen Vorspanneinrichtungen ab.

1) Die Spezifikationen für die lineare Pendelbewegung hängen von der Kombination aus Hublänge, Frequenz und Masse in der Probenkammer ab.

2) Die Spezifikationen für die drehende Pendelbewegung hängen von der Kombination aus Winkelamplitude, Frequenz und Masse in der Probenkammer ab.

## Softwarefunktionen:

- Kontinuierliche Datengewinnung vom Reibungssignal in Echtzeit während der Messung
- Programmierbare inkrementelle Geschwindigkeit und Normalkraft in einer Messung
- Benutzerdefinierte Testabfolgen in einer Messung
- Matrixprüfung mit dem Nanotribometer im Modus lineare Pendelbewegung
- Statistikmodus für die Messdatenanalyse
- Anpassbare Datengewinnungsrate bis zu 400 Hz für die Aufzeichnung von Reibungsphänomenen mit hoher Genauigkeit
- Software zur Modellierung der Hertzchen Pressung: bessere Auswahl von Testparametern für die tribologische Analyse
- Modus mit mehrfacher drehender Pendelbewegung beseitigt Fehler durch Fehlansichtungen zwischen den Achsen der Normallast und der Probe
- Automatischer Schutz bei Schwellenwert für Reibkraft und Reibungskoeffizient
- Automatisches Kalibrierverfahren für Reibkraft, Drehgeschwindigkeit und Messradius
- Automatische Erstellung von Berichten für einen Satz Messungen

MCR-Tribometer				
Technologie zur Temperaturregelung	Peltier			Elektrisch
Messzelle	T-PTD200	T-PID/44	T-BTP	
<b>Umgebungsbedingungen</b>				
Temperaturbereich	-40 °C bis 200 °C	-30 °C bis 190 °C	-20 °C bis 180 °C	-160 °C bis 600 °C
Relatives Feuchteniveau	-	-	5 % bis 95 %	-
<b>Kontaktbedingungen</b>				
Normalkraftbereich	1 N bis 50 N	1 N bis 50 N	0,1 N bis 70 N	
Normalkraftauflösung	0,005 N			
Kontaktarten	Punkt, Lager	Punkt, Linie, Fläche	Punkt	
<b>Bewegungsbedingungen</b>				
<b>Kontinuierliche Rotation</b>				
Geschwindigkeitsbereich	10 <sup>-6</sup> U/min bis 3000 U/min	10 <sup>-6</sup> U/min bis 1000 U/min	10 <sup>-6</sup> U/min bis 3000 U/min	
Geschwindigkeitsbereich Gleiten	10 <sup>-8</sup> m/s bis 3,3 m/s	10 <sup>-8</sup> m/s bis 2,3 m/s	10 <sup>-8</sup> m/s bis 1,4 m/s	
Drehmomentbereich <sup>1)</sup>	1 nNm bis 300 mNm			
Drehmomentauflösung <sup>1)</sup>	0,1 nNm			
<b>Oszillationsbewegung</b>				
Frequenz	10 <sup>-7</sup> Hz bis 100 Hz			
Winkelamplitude	1 µrad bis ∞ µrad			
Winkelaufösung	10 nrad			
<b>Zusätzliche Parameter</b>				
Min. Online-Verschleißtiefe	0,65 µm			

\*) Der Reibkraftbereich und die Reibkraftauflösung sind abhängig von der Messgeometrie.

## Funktionen der MCR-Tribometersoftware

RheoCompass™ basiert auf aktuellen 64-bit-Technologien und wurde für WIN7 und WIN8 entwickelt.

- Einfache Einstellung und Kontrolle tribologischer Maße wie Normalkraft, Losbrechmoment, Geschwindigkeit, Auslenkung, Temperatur, Luftfeuchtigkeit (optional) usw.
- Profitieren Sie von den vorinstallierten Vorlagen für Stribeck-Tests, Haftreibungstests, Verschleißteilstests usw.
- Die Messungen sind in einzelnen Aktionsblöcken klar definiert.
- Verwenden Sie den Test-Designer, um Sie bei der Definition Ihrer eigenen Experimente zu unterstützen.
- Verbinden Sie mehrere Messaktivitäten mit dem Vorteil einer komfortablen Datenstruktur.
- Erstellen Sie mehrachsige Diagramme, um die Daten nach Ihren Wünschen darzustellen.
- Führen Sie eine Nachanalyse der Testdaten durch und erstellen Sie individuelle Analyseroutinen.
- Automatischer Export von Daten und Berichten am Ende des Tests.
- Die Messdaten werden in einer Microsoft SQL 2012 Datenbank gespeichert.

