

FIRE  
TEST  
ING

DSC  
TGA  
STA

EGA

DMA

HFM  
GHP

ARC  
MMC

DIL  
TMA

LFA  
TDTR

REFRAC  
TORIES

RHEO  
LOGY

DEA

SOFT  
WARE

## Produktübersicht

Thermische Analyse, Untersuchung der thermophysikalischen Eigenschaften, Untersuchung von Aushärteprozessen, Rheologie, Accelerating Rate und Isotherme Kalorimetrie, Brandprüfgeräte und Heizkasten-Prüfkammern

Analysieren & Prüfen

# Die umfassendste Produktpalette für die THERMISCHE



## Dynamische Differenzkalorimetrie (DSC) Differenz-Thermoanalyse (DTA)

-180 °C bis 2000 °C

NETZSCH-DSC-Geräte arbeiten nach dem Wärmestromprinzip und zeichnen sich durch einen dreidimensionalen symmetrischen Aufbau mit homogener Beheizung aus. Sensoren mit hoher kalorimetrischer Empfindlichkeit, kurzen Zeitkonstanten und ein kondensationsfreier Probenraum in der DSC-Zelle sorgen für eine hohe Nachweisempfindlichkeit.



## Thermogravimetrie (TG)

10 °C bis 1100 °C

NETZSCH Thermowaagen sind mit einer digitalen Waage ausgestattet und haben einen vertikalen, oberhalbigen Aufbau. Die Temperaturmessung erfolgt in direkter Probenähe.



## Simultane Thermische Analyse (STA) TG-DSC, TG-DTA, TG

-150 °C bis 2400 °C

Mit der STA-Geräteserie setzt NETZSCH hohe Maßstäbe. Höchstmögliche Flexibilität bei der Gerätekonfiguration und unvergleichliche Leistungsfähigkeit sind die Grundlagen für unbegrenzte Anwendungsmöglichkeiten in den Bereichen Keramik, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe über einen weiten Temperaturbereich.

# ANALYSE

## Dilatometrie (DIL)/Thermomechanische Analyse (TMA)

-180 °C bis 2800 °C/-150 °C bis 1600 °C

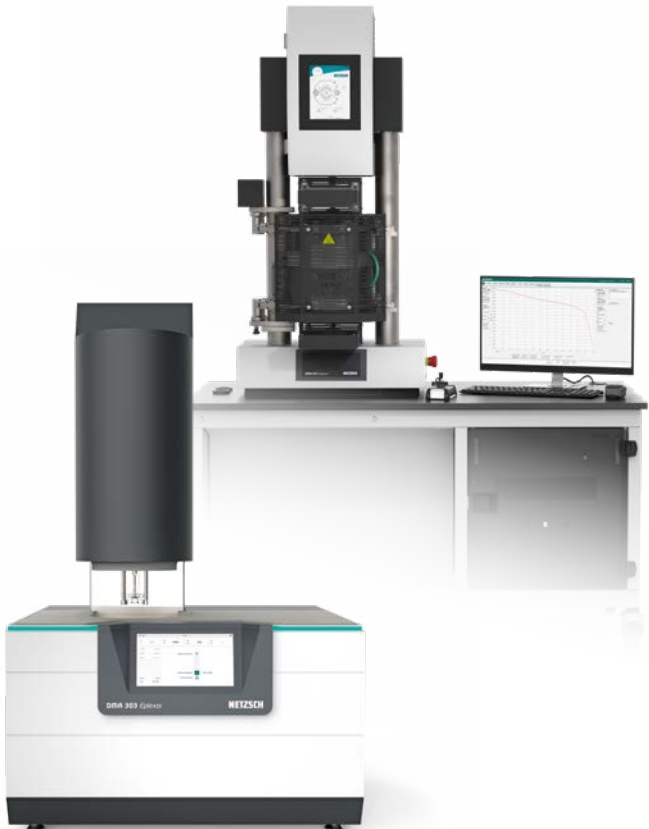
Mit den Schubstangendilatometern der Serie DIL 502 *Expedis* lassen sich Dimensionsänderungen von Proben in Abhängigkeit von der Temperatur unter definierter Belastung aufzeichnen. Austauschbare Öfen decken alle Anwendungen für die präzise Kontrolle der Ausdehnung im Rahmen der Werkstoffentwicklung, Grundlagenforschung und Qualitätskontrolle über einen weiten Temperaturbereich ab. Mit der Serie TMA 512 *Hyperion*® lassen sich Dimensionsänderungen in Festkörpern, Flüssigkeiten, oder Pasten in Abhängigkeit von der Temperatur/Zeit unter definierter mechanischer Belastung bestimmen.



## Dynamisch-Mechanische Analyse (DMA) bis zu hohen Kräften

-170 °C bis 1500 °C

Der robuste Aufbau des DMA 303 *Eplexor*® und die hohe Auflösung des Deformations-Messsystems ermöglichen die genaue Bestimmung an steifen, aber auch weichen Polymeren und Verbundwerkstoffen. Mit der Hochkraft-*Eplexor*® Serie lassen sich Messungen bis zu sehr hohen Belastungen und Temperaturen bis 1500 °C realisieren – z. B. zur Untersuchung des Rollwiderstands von Reifen oder Fatigue-Tests von Verbundwerkstoffen und Klebeverbindungen. Dynamisch-mechanische Analyse findet Anwendung bei Elastomeren, Kunststoffen, Metallen, Gläsern und Keramiken und sogar Lebensmitteln. Das Zubehör umfasst Feuchtegenerator (Hochkraft-*Eplexor*®), automatischer Probenwechsler (Hochkraft-*Eplexor*®) und DEA Sensor.



## Kalorimetrie (ARC/MMC)

RT bis 500 °C

Das Multi-Modul Kalorimeter MMC 315 *Nexus*® misst chemische Reaktionen und Phasenänderungen an Proben im Grammbereich zur Untersuchung der Prozesssicherheit, Thermal-Runaway-Reaktionen (Reaktionen des thermisch bedingten Durchgehens, Heat-Wait-Search), Knopfzellen usw. Zusätzlich liefern unsere bewährten Systeme ARC 244/305 mit der patentierten *VariPhi*® relevante Daten für die Verarbeitung und Lagerung von Chemikalien, für die chemische Prozesssicherheit und die Auswertung thermischer und druckbedingter Risiken.



## Emissionsgasanalyse (EGA), gekoppelt mit Thermischer Analyse

Die Kopplung eines Thermoanalysegeräts mit einem Quadrupol-Massenspektrometer (QMS 505 *Aëolos* oder *SKIMMER*), einem GC-MS und/oder FT-IR (Fourier-Transform-Infrarot-Spektrometer von BRUKER Optik) ermöglichen die präzise zeitkorrelierte Detektion und Identifizierung der abgespaltenen Komponenten mit den Thermoanalyse-Signalen.



## Untersuchung des Aushärteverhaltens mittels dielektrischer Analyse (DEA)

-140 °C bis 400 °C

Für die Untersuchung des Aushärteverhaltens duroplastischer Harzsysteme, Verbundwerkstoffe, Klebstoffe und Lacke hat sich die dielektrische Analyse bewährt. Das Aushärtverhalten wird durch die Ionenleitfähigkeit beschrieben. Sowohl ein- als auch mehrkanalige DEA-Systeme stehen zur Verfügung.



## Laser/Light-Flash-Analyse (LFA) Time Domain Thermoreflectance (TDTR) – LFA für dünne Schichten

-125 °C bis 2800 °C

Wärme- und Temperaturleitfähigkeit sind die wichtigsten thermophysikalischen Parameter für die Beschreibung der Wärmetransporteigenschaften eines Werkstoffes oder Bauteils. Für die präzise Messung der Temperaturleitfähigkeit in einem weiten Temperaturbereich hat sich die Laser/Light-Flash-Technik als schnelle, vielseitige und genaue Absolutmethode durchgesetzt. Für Probendicken im Nanometer-Bereich (dünne Schichten) steht die Time Domain Thermoreflectance-Methode zur Verfügung.





## Feuerfestprüfung mittels RUL

RT bis 1700 °C

Das Erweichungsverhalten von feuerfesten Keramiken unter Druck (Refractoriness under Load, RUL) sowie deren Druckfließverhalten (Creep in Compression, CIC) bestimmen die Formbeständigkeit eines Probenkörpers bei definierter Belastung in Abhängigkeit von Temperatur und Zeit.

## Messung der Wärmeleitfähigkeit mittels Wärmeflussmessgerät (HFM), Guarded Heat Flow Meter (GHFM) und Guarded Hot Plate (GHP)

-160 °C bis 600 °C

Unsere HFM 706 *Lambda* Serie misst die Wärmeleitfähigkeit/den thermischen Widerstand und die spezifische Wärmekapazität von Dämmstoffen in der Qualitätskontrolle.

Das GHFM TCT 716 *Lambda* schließt die Lücke zwischen klassischen HFMs und LFA (Laser Flash Analyse)-Systemen. Es ermöglicht die Untersuchung wärmeleitender Materialien mit niedrigen bis mittleren Wärmeleitfähigkeitswerten.

Die GHP Methode basiert auf einem absoluten Messverfahren (keine Kalibrierung erforderlich). Die Plattenapparatur GHP 456 *Titan*® bietet mit innovativen Plattenmaterial und Temperatursensoren in der Forschung hervorragende Zuverlässigkeit und Genauigkeit über einen weiten Temperaturbereich. Die unübertroffene Software verfügt über einen Reportgenerator, enthält Standardberichte für die QS sowie die Berechnung von  $\lambda_{90/90}$  für die CE-Deklaration (HFM). Speziell für dicke und schwere Proben sind die Guarded Hot Plates GHP 500/600/900 erhältlich – auch mit kundenspezifischen Heizplatten und schwenkbarer Prüfkammer (GHP 900 S).



# RHEOLOGIE

Die Messung der rheologischen Eigenschaften ist bei einer Vielzahl von Materialien von Bedeutung – von Fluiden wie verdünnten Polymerlösungen und Tensiden über konzentrierte Proteinformulierungen und Halbfeststoffen wie Pasten und Cremes bis hin zu Polymerschmelzen oder festen Polymeren wie Asphaltbindemittel.

## Kinexus Prime-Serie

Hier ist innovatives Gerätedesign mit einer revolutionären Software-Funktionalität kombiniert. In einem breiten Temperaturbereich zwischen  $-40\text{ °C}$  und  $450\text{ °C}$  steht ein großer Drehmomentbereich von  $0,5\text{ Nm}$  bis  $240\text{ nNm}$  zur Verfügung. Die Kinexus Prime-Serie umfasst Standard-Rheometer (Kinexus Prime lab+, Kinexus Prime pro+) sowie ein Rheometer für weiterführende Prüfungen (Kinexus Prime ultra+) in Forschung & Entwicklung. Speziell ausgelegt auf die Asphaltindustrie deckt das dynamische Scherrheometer Kinexus Prime DSR alle Anforderungen für die Asphalt- und Bitumenprüfungen ab, z. B. auf Standardarbeitsanweisungen (SOP, Standard Operating Procedure) basierende Prüfungen mit integrierter Bibliothek von Standardprüfprotokollen für Asphaltbindemittel.



## Rosand-Serie – Kapillarrheometer für Anwendungen von der Forschung bis zur Qualitätskontrolle

Tisch-Kapillarrheometer sind kompakte Systeme, die die meisten Prüfanforderungen der Kapillarrheometrie erfüllen. Das Rosand RH2000-System kombiniert viele erweiterte Funktionen von größeren Standmodellen und kann sowohl für Forschungs- als auch Qualitätskontrollaufgaben konfiguriert werden. Das robuste "H"-Rahmendesign der Standgeräte Rosand RH7 und RH10 erlaubt den Betrieb unter hoher Belastung und bietet zudem ausreichend Platz für Zubehör. Ein spezielles digitales Antriebssystem verleiht dem RH7 und RH10 eine unübertroffene Performance in Bezug auf Geschwindigkeitsregelung, Genauigkeit und dynamischen Betriebsbereich.





# Fortschrittliche

## Kinetics Neo und „Kinetics as a Service“



Die zur kinetischen Analyse herangezogenen thermischen Messungen resultieren in kinetischen Parametern wie z. B. Anzahl der Stufen, Beitrag jeder Stufe zum Gesamteffekt des Prozesses wie Stufenenthalpie oder Stufenmassenverlust; Reaktionstyp, Aktivierungsenergie und Reaktionsordnung für jede Stufe. Diese Informationen werden dann für Vorhersagen des Reaktionsverlaufs für vorgegebene Temperaturbedingungen oder der Temperaturoptimierung herangezogen, um die geforderte Reaktionsrate und Produktkonzentrationen zu bestimmen.

Mit „Kinetics as a Service“ bietet NETZSCH ein umfassendes Paket, das dazu beiträgt, Ihren Prozess ohne kostenintensive „Trial-and-Error-Tests“ zu verstehen und zu verbessern.

## Temperatur-Modulation



Bei der Anwendung der Temperatur-Modulation wird die lineare Heizrate von einer sinusförmigen Temperaturänderung überlagert. Auf diese Weise ist es möglich, die Signale in reversierende und nicht-reversierende Anteile zu zerlegen (DSC, DIL, TMA) und dadurch überlagerte Effekte – zum Beispiel Glasübergänge und Relaxationspeaks (DSC) oder thermische Ausdehnungen und Sinterstufen (DIL, TMA) – aufzutrennen sowie die Aktivierungsenergie(n) aus einer Messung (TG) zu berechnen.

## AutoEvaluation



*AutoEvaluation* ist eine einzigartige Auswerterroutine, die mit einem intelligenten mathematischen Algorithmus alle Effekte in DSC- und TG-Kurven selbsttätig findet und auswertet. Erfahrene Anwender können dieses automatische Auswertergebnis als zweite Meinung heranziehen oder diese außergewöhnliche Funktion einsetzen, um schneller zum Ergebnis zu gelangen.

## Identify

*Identify* identifiziert und klassifiziert Materialien über Datenbankvergleiche für die Materialerkennung und Pass/Fail-Tests in der Qualitätskontrolle. Die mitgelieferten NETZSCH-Bibliotheken beinhalten mehr als 1100 Einträge aus den Anwendungsbereichen Polymere, Organik, Anorganika, Metalle/Legierungen oder Keramik. Die zusätzliche verfügbare KIMW-Datenbank beinhaltet DSC-Kurven von 600 kommerziell erhältlichen Polymertypen.



# Software-Lösungen

## Proteus® Protect

Proteus® Protect gewährleistet Datenintegrität auf höchstem Niveau und erfüllt die Anforderungen von 21 CFR Part 11 oder EU Annex 11.



## Super-Res® (RCM, RCS)

Dieses Software-Feature bietet eine ratenkontrollierte Temperaturführung (massenkontrollierte TG, engl. rate-controlled mass loss, RCM, und schrumpfratenkontrollierte Dilatometrie, engl. rate-controlled sintering, RCS) und ist bestens geeignet, um die Auflösung von überlagerten Effekten zu erhöhen und die Probenverdichtung für Sinterprozesse zu verbessern.

## Reinheit

Für kristalline Substanzen mit bekannter Molmasse dient die Reinheitsbestimmung mittels des DSC-Schmelzpeaks zur Ermittlung des prozentualen Anteils an eutektischen Verunreinigungen auf Basis der Van't Hoff-Gleichung.

## Peak Separation

Wenn Ihre experimentelle Kurve durch mehrere überlappende Peaks sehr komplex ist, dann hilft Ihnen unsere Software, diese Effekte aufzutrennen, präsentiert die experimentellen Daten als Summe dieser Peaks und analysiert dabei noch jeden Peak individuell.

Es wird die universelle Peakform verwendet, die die gewichtete Mischung aus Fraser-Suzuki und asymmetrischem Cauchy ist. Zusätzlich sind folgende Peaktypen enthalten: Gauß, Cauchy, Pseudo-Voigt (additive Mischung aus Gauß und Cauchy), Fraser-Suzuki (asymmetrische Gauß), Laplace, asymmetrische Laplace und asymmetrische Cauchy.



*Auf den Markt zugeschnittene Lösungen*

## Heizkasten-Prüfkammern

Die Prüfkammern (HotBox) sind konstruktiv komplexe Prüfgeräte zur Bestimmung der Wärmetransporteigenschaften von Wandelementen, Mauerwerk, Fenstern und Türen. In einem Heizkasten werden reale Bedingungen, wie sie an einer Gebäudewand herrschen, simuliert. Der Heizkasten berücksichtigt nicht nur die Wärmeübertragung durch die Probe (reine Materialabhängigkeit), sondern auch die Wärmeübertragungsbedingungen (Materialeigenschaften und Umgebungsbedingungen). Unserer Prüfkammern zur Ermittlung der stationären Wärmetransporteigenschaften mit geregelterm Heizkasten entsprechen DIN EN ISO 8990, DIN EN 1946-4, DIN EN ISO 12567, DIN EN 12412-2, und ASTM C1363; und in Kombination der DIN EN 1934.



## Brandprüfung

Die richtige Auswahl von Materialien und Komponenten ist entscheidend für den Brandschutz und die Ausbreitung von Bränden. Brandprüfungen auf Basis deutscher, europäischer und internationaler Normen zur Einstufung der Entflammbarkeit und Flammenausbreitungsgeschwindigkeit von Materialien für die Bau-, Textil- Automobil- und Elektroindustrie unterstützen die Produktentwicklung. In Übereinstimmung mit den Produktnormen überprüfen NETZSCH-Geräte die Entflammbarkeit und tragen so dazu bei, eine schnelle Entzündung und Rauchentwicklung zu vermeiden.



TCC 918 –  
Cone Calorimeter



UL 94 – Brandprüf-  
einrichtung für elektro-  
technische Produkte



TBB 913 –  
Brandprüf-  
einrichtung für  
Bodenbeläge



TNB 912 –  
Nichtbrennbarkeit-  
Prüf-  
einrichtung



SBI 915 – Brandprüf-  
einrichtung für  
Bauprodukte



TDP T4 –  
Brandprüf-  
einrichtung für  
Dächer

Produkt	KBT 916	SBI 915	TBB 913	TNB 912	KBK 917	TCC 918	UL 94	LOI 901	HBK 919	TRDA/ TRDL	TDP T3/T4
Wärme-freisetzung	x	x				x					
Rauch-entwicklung	x	x	x			x				x	
Flammen-ausbreitung	x	x	x								x
brennendes Abtropfen	x	x					x				x
Nichtbrennbarkeit				x							
Brennbarkeit					x						x
Brennzeit/-rate		x					x		x		x
Zündzeit						x					
Massenverlust						x					
Verbrennungs-wärme						x					
Verbrennungsgas						x					
Sauerstoffindex								x			
O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , CO Analyse						x					
Euroklassifizierung/ Euro-Brand- prüflabor		x	x	x	x	x	x			meist integriert	x
Industrie	Kabel	Bau- stoffe	Bau- stoffe	Bau- stoffe	Bau- stoffe	Baustoffe, Auto- mobil, Polymere	Elektronik, Polymere	Poly- mere	Auto- mobil	eigenstän- diges Gerät	Dächer
Normen	EN 50399, IEC 60332-3	EN 13823	EN ISO 9239-1	DIN EN ISO 1182	DIN EN ISO 11925-2	ISO 5660-1, ASTM E 1354	UL94, DIN EN 60695-11, ISO 9773	ISO 4589-2, DIN 22117, ASTM D 2863	ISO 3795, DIN 75200, MVSS 302, GB 8410, IS 15061, CMVSS 302, U.T.A.C. 18-502, FAR 25.853	DIN 50055	DIN CEN/TS 1187, Prüfver- fahren 3/4



HBK 919 – Horizontalbrennkasten



TRDA – Rauchdichtemessgerät mit Lichtmessstrecke



KBK 917 – Kleinbrennkasten



LOI 901 – Sauerstoffindex-Analysegerät



KBT 916 – Brandprüfeinrichtung für Kabelbündel

Die inhabergeführte NETZSCH Gruppe ist ein weltweit führendes Technologieunternehmen, das sich auf den Maschinen-, Anlagen- und Gerätebau spezialisiert hat.

Unter der Führung der Erich NETZSCH B.V. & Co. Holding KG besteht das Unternehmen aus den drei Geschäftsbereichen Analysieren & Prüfen, Mahlen & Dispergieren sowie Pumpen & Systeme, die branchen- und produktorientiert ausgerichtet sind. Ein weltweites Vertriebs- und Servicenetz gewährleistet Kundennähe und kompetenten Service seit 1873.

NETZSCH Technologie ist weltweit führend im Bereich der Thermischen Charakterisierung von annähernd allen Werkstoffen. Wir bieten Komplettlösungen für die Thermische Analyse, die Kalorimetrie (adiabatische und Reaktionskalorimetrie), die Bestimmung thermophysikalischer Eigenschaften, die Rheologie und die Brandprüfung. Basierend auf mehr als 60 Jahren Applikationserfahrung, einer breiten Produktpalette auf dem neuesten Stand der Technik und umfassenden Serviceleistungen erarbeiten wir für Sie Lösungen und Gerätekonfigurationen, die Ihren täglichen Anforderungen mehr als gerecht werden.

# Proven Excellence. ■

NETZSCH-Gerätebau GmbH  
Wittelsbacherstraße 42  
95100 Selb, Deutschland  
Tel.: +49 9287 881-0  
Fax: +49 9287 881-505  
at@netzsch.com  
<https://analyzing-testing.netzsch.com>



**NETZSCH®**

[www.netzsch.com](http://www.netzsch.com)