

# NETZSCH

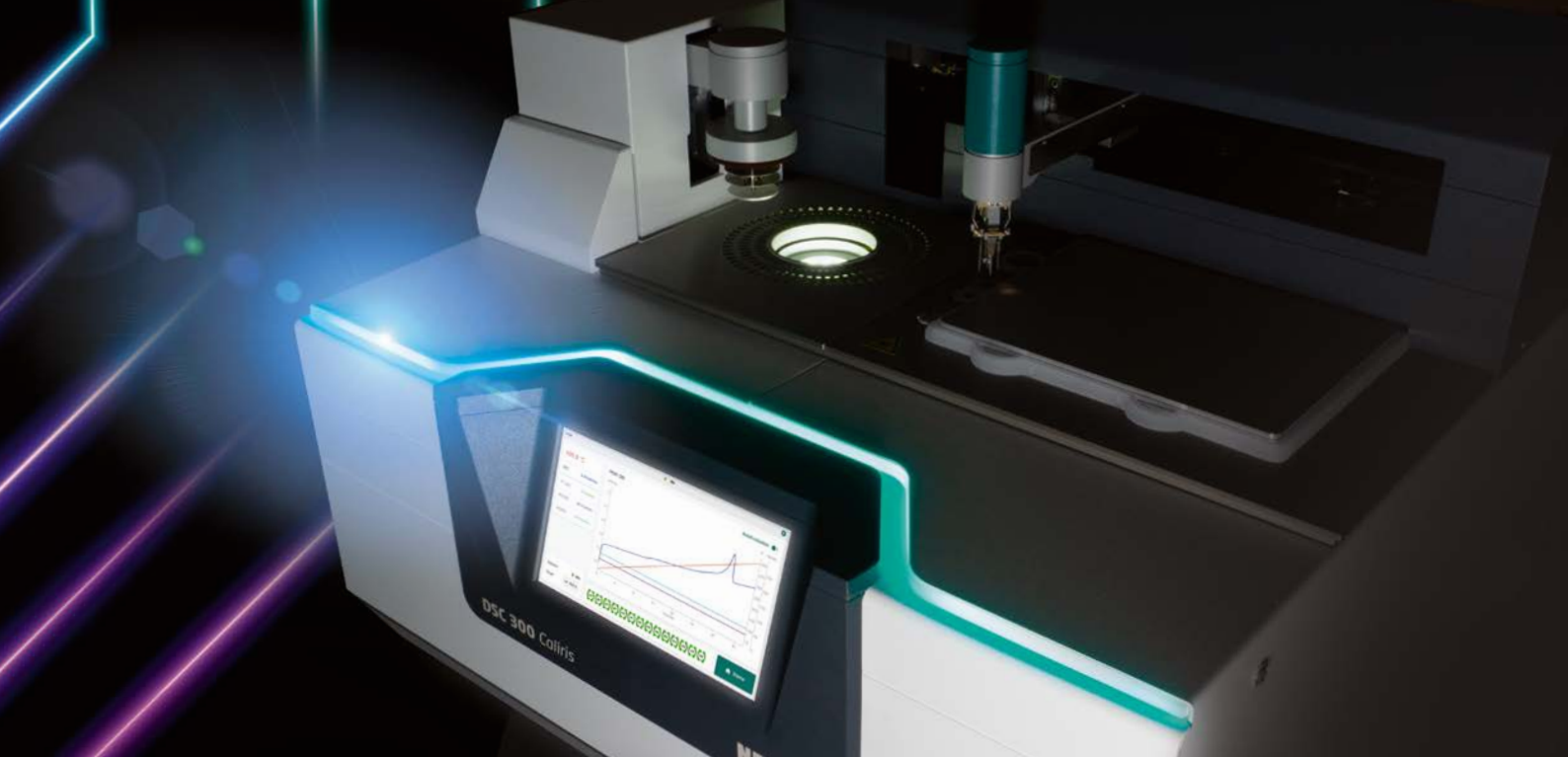
Proven Excellence.



## Dynamische Differenzkalorimetrie – DSC 300 *Caliris*® Serie

Methode, Technik, Applikationen

Analyzing & Testing



# DSC 300 Caliris® Serie

Informationen über das Materialverhalten unter sich ändernden Temperaturen und unterschiedlichen Atmosphären sind wichtig – unabhängig davon, ob Sie in Forschung & Entwicklung, Qualitätskontrolle, Auftragsmessungen oder im Bereich Materialcharakterisierung für definierte Applikationen arbeiten.

## Die DSC 300 Caliris® unterstützt Sie bei:

- Identifizierung von Materialien
- Prozessoptimierung
- Qualitätskontrolle
- Erstellung von Phasendiagrammen
- Kinetischer Analyse
- Kompatibilitätsstudien
- Schadensanalyse

## Typische DSC-Ergebnisse

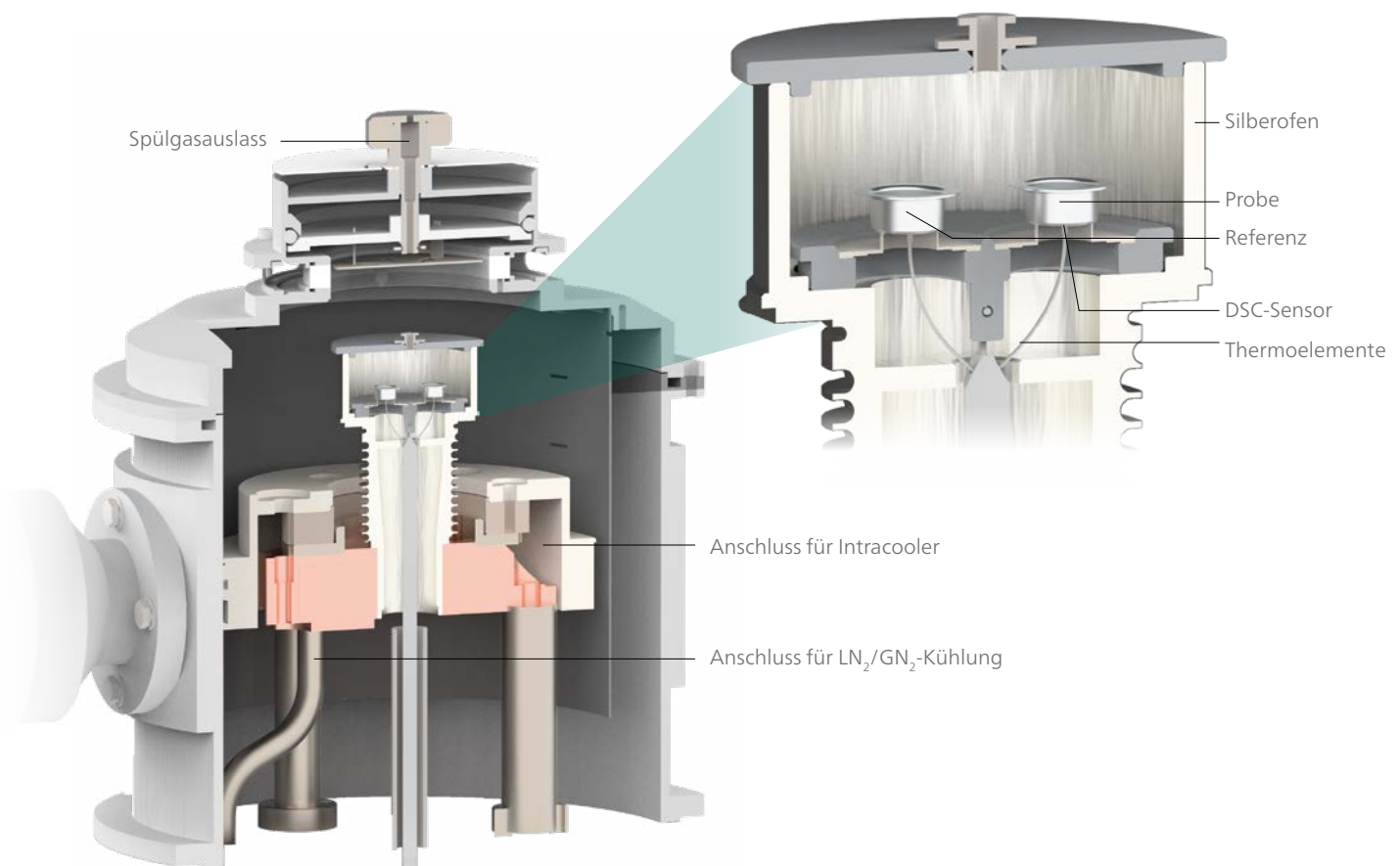
- Schmelztemperatur und -enthalpie
- Kristallisationstemperatur und -enthalpie
- Kristallinitätsgrad
- Glasübergang
- Spezifische Wärmekapazität
- Fest-flüssig-Verhältnis (solid-fat content)
- Phasenumwandlungen (fest-fest, fest-flüssig, flüssig-kristallin, polymorph)
- Aushärtung, Aushärtegrad
- Oxidationsstabilität
- Alterung
- Reinheit
- Zersetzungsbeginn

*Die DSC 300 Caliris® ist die umfangreichste, zuverlässigste und vielseitigste DSC für die Materialcharakterisierung auf dem Markt!*

# DYNAMISCHE DIFFERENZ-KALORIMETRIE (DSC) – *die am häufigsten angewandte thermoanalytische Methode*

Basierend auf DIN EN ISO 11357 ist die Wärmestrom-DSC eine Technik, in der der Unterschied zwischen dem Wärmestrom in einen Probentiegel und dem in einen Referenztiegel in Abhängigkeit von der Temperatur und/oder Zeit gemessen wird. Während einer solchen Messung sind Probe und Referenz demselben kontrollierten Temperaturprogramm und einer definierten Atmosphäre ausgesetzt.

Die DSC 300 *Caliris*® arbeitet gemäß aller relevanten DSC-Normen wie ASTM E793, ASTM E967, ASTM E968, ASTM E794, ASTM E1356, DIN 51007 usw.



*Die DSC liefert schnelle und zuverlässige Messergebnisse über die kalorischen Effekte (exotherme und endotherme Vorgänge) einer Probe!*

## Modularer Aufbau – Ändern Sie das Setup je nach Bedarf

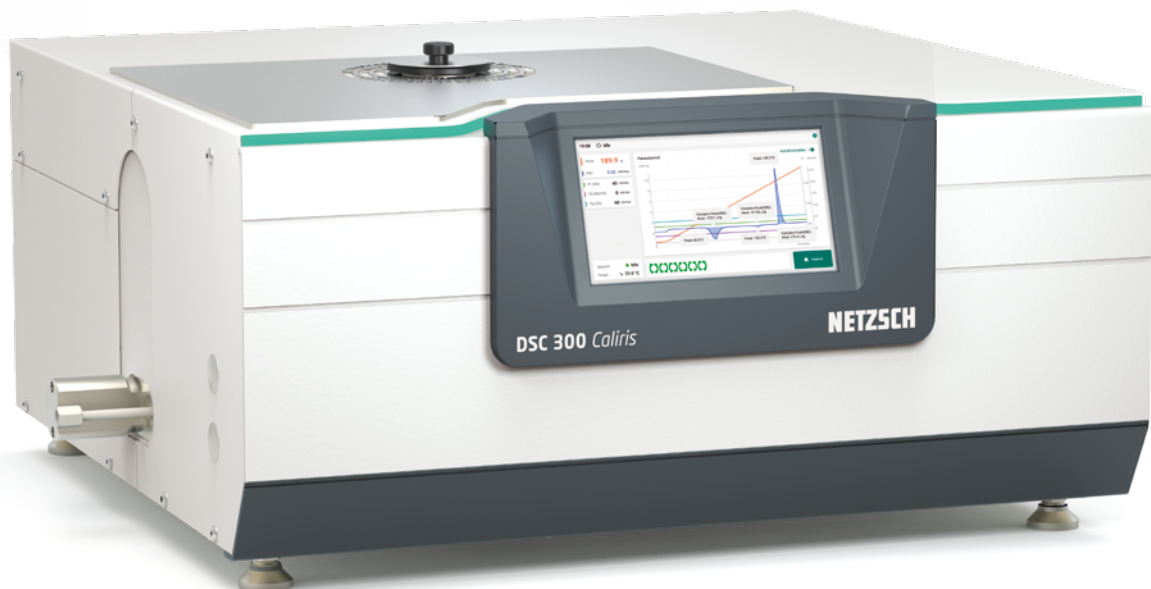
Eine sich immer schneller drehende Welt, in der ein technischer Trend auf den anderen folgt, erfordert ständige Anpassungsfähigkeit. Um dieser Entwicklung Rechnung zu tragen, basiert die neue Generation von NETZSCH-DSCs auf einem Multimodul-Konzept. Die DSC 300 *Caliris*® ist das einzige Gerät seiner Art mit auswechselbaren und austauschbaren Sensor-Ofen-Modulen:

Die *Supreme*-Version der DSC 300 *Caliris*® ermöglicht den Austausch von Modulen, um so aktuellen und zukünftigen Anforderungen gerecht zu werden. Drei einsetzbare Module bieten eine Auswahl zwischen weitem Temperaturbereich, schnellen Heizraten oder hoher Empfindlichkeit – ganz nach Bedarf. Die *Select*-Version der *Caliris*® erlaubt die freie Wahl des Moduls zum Zeitpunkt des Kaufs.

# DSC 300 *Caliris*® *Supreme* und *Select*

Die NETZSCH-DSCs der nächsten Generation –  
Zwei Premiumgeräte für jedes Budget  
und jeden Anspruch

 LabV®-primed





## Die DSC 300 Caliris® Supreme – Die zukunftssichere Entscheidung

Das einzige Multimodul-Gerät auf dem Markt; so wird Ihre Investition zukunftssicher. Die DSC 300 Caliris® Supreme erlaubt die freie Konfiguration von Modulen und ermöglicht einen unübertroffenen maximalen Temperaturbereich von -180 °C bis 750 °C. Neue Module, die weiterhin mit der DSC 300 Caliris® kompatibel sein werden, ermöglichen auch in der Zukunft weitere Updates Ihres Geräts. Profitieren Sie somit von den neuesten technologischen Entwicklungen oder erweitern Sie einfach Ihren Anwendungsbereich. Ein Austausch der Module ist jederzeit möglich.

## Die DSC 300 Caliris® Select – Maßgeschneidert für Ihre Applikationen

Bei der *Select*-Version der DSC 300 Caliris® haben Sie beim Kauf die freie Wahl zwischen allen Modulen. Der maximale Temperaturbereich liegt bei -170 °C bis 650 °C. Module desselben Typs lassen sich leicht vom Benutzer austauschen, um Stillstandzeiten zu vermeiden.

## Den Gerätestatus immer im Blick – auch aus der Ferne

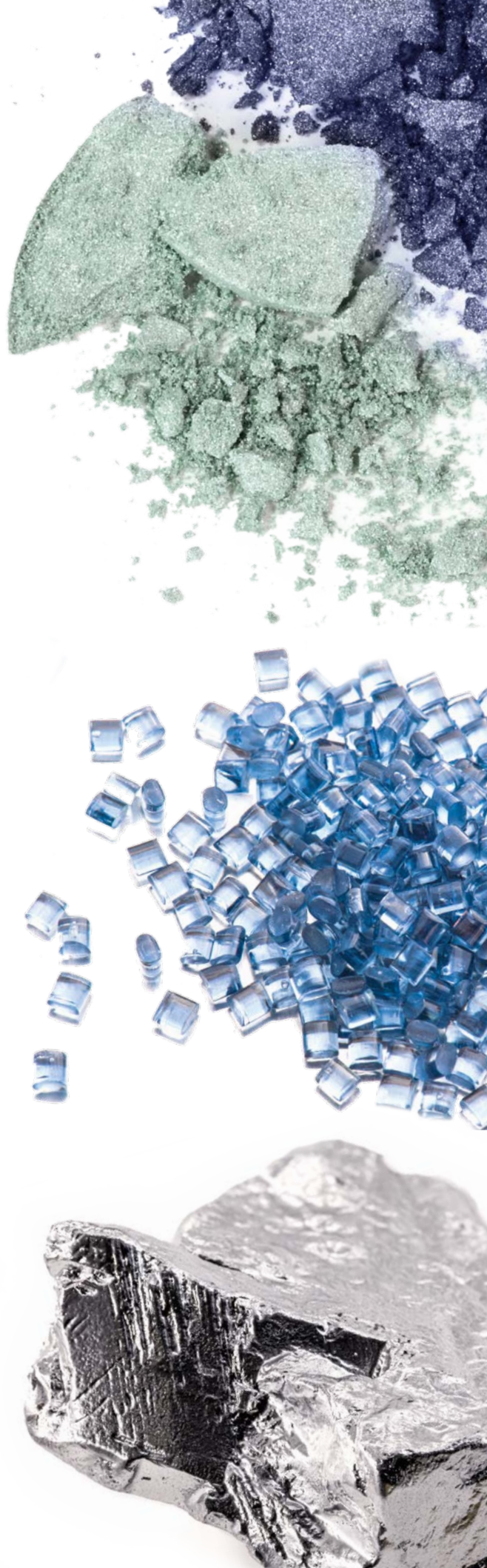
Mit der DSC 300 Caliris® haben Sie den aktuellen Gerätestatus immer im Blick. Die LED-Statusanzeige des neuen Gerätedesigns ermöglicht die Kontrolle aus der Ferne. Das integrierte farbige Touch-Display zeigt die wichtigsten Informationen und erlaubt,

- Messungen mit einem Fingerzeig zu starten
- den Fortschritt Ihrer Messung und die verbleibende Zeit zu prüfen
- Gase, Leerlaufzustände und die aktuelle Temperatur zu kontrollieren
- kürzlich getätigte Messungen noch einmal anzusehen.

Beide Geräteversionen verfügen über ein integriertes Farb-Touch-Display sowie die LED-Statusleiste und können optional mit einem automatischen Probenwechsler ausgestattet werden.

## Optimierung Ihrer Arbeitsabläufe im Labor

Die im Analytik-Labor erfasste Datenmenge steigt kontinuierlich. Für einen reibungslosen Ablauf im Labor ist es wichtig, den Überblick über die gesammelten Daten zu behalten und diese so zu organisieren, dass sie für künftige Experimente oder Abschlussberichte zur Verfügung stehen. Ferner können Auswertung und Vergleiche von Messkurven komplex sein. NETZSCH bietet dafür leistungsstarke Software-Auswerteargorithmen und datenbasierte Vergleichstools, die Ihre Abläufe effizienter machen. Die DSC 300 Caliris® verfügt über perfekte Konnektivität.



# PASSEN SIE IHRE DSC IM HANDUMDREHEN AN IHREN BEDARF AN ... ... AUCH IN DER ZUKUNFT

Aktuell bietet NETZSCH drei unterschiedliche Module für die DSC 300 *Caliris*®, die sowohl mit der *Supreme*- als auch der *Select*-Version kompatibel sind. Somit kann ein Modul (Einheit aus Ofen und Sensor) den Einsatzbereich Ihrer DSC 300 *Caliris*® *Supreme* im Handumdrehen ändern.

Die *Supreme*-Version weist höchste Flexibilität auf. Module lassen sich durch die integrierte Firmware vom Anwender innerhalb weniger Minuten ohne Neukalibrierung tauschen. Zukünftig werden weitere Module erhältlich sein, so dass Sie sicher sein können, dass die DSC 300 *Caliris*® die modernste DSC auf dem Markt ist und bleibt. Auch der Temperaturbereich der *Supreme*-Version mit dem High-Performance-Modul von -180 °C bis 750 °C ist der breiteste auf dem Markt.

Bei der *Select*-Version der *Caliris*® wählen Sie Ihr Modul zum Zeitpunkt der Bestellung, wobei der maximale Temperaturbereich bei -170 °C bis 650 °C liegt.



# Drei Module für unterschiedliche Anforderungen

## H-Modul



### Das Hoch-Temperatur Modul

*Supreme:* -180 °C bis 750 °C

*Select:* - 170 °C bis 650 °C

Das Premium-Modul überzeugt durch eine perfekte Basislinie und hervorragende Reproduzierbarkeit. Das gute Signal-Rauschverhältnis ermöglicht die Detektion selbst kleinster Peaks – der Goldstandard für die meisten DSC-Applikationen. Das Modul weist außerdem eine kurze Zeitkonstante auf und deckt in Kombination mit der *Supreme*-Version den größten Temperaturbereich ab. Eine beleuchtete Messzelle sorgt für eine einfache Positionierung der Tiegel.

Das H-Modul ist die ideale Ergänzung für die moderne Materialforschung und -entwicklung in Industrie und Wissenschaft.

## P-Modul



### Das Polymer-Modul

-170 °C bis 600 °C

Dieses Modul ist für alle Aufgaben im Polymerbereich konzipiert. Sein optimierter Ofen mit geringer Masse erlaubt Heizraten von bis zu 500 K/min über einen weiten Messbereich. So können Temperaturprofile realisiert werden, die den realen Verarbeitungsbedingungen nahekommen. Mit der Umsetzung schneller Messungen lässt sich auch wertvolle Zeit sparen.

Das P-Modul ist perfekt für Forschung & Entwicklung oder Qualitätskontrolle in der polymerverarbeitenden Industrie geeignet.

## S-Modul



### Das Standard-Modul

-170 °C bis 600 °C

Das Standardmodul mit monolithischem DSC-Sensor kombiniert hohe Robustheit mit optimaler Auflösung der thermischen Effekte. Lasergeführte Schweißverfahren für die Sensorscheiben und Thermoelemente sorgen für echte Empfindlichkeit und Langlebigkeit.

Das bedienerfreundliche S-Modul ist das Modul der Wahl für Industrie und Auftragslabore, bei denen Routinemessungen im Vordergrund stehen.





# DSC 300 Caliris® Classic

*Ideal für Qualitätskontrolle und Lehre*

## Perfekte Messbedingungen, auch in nicht ganz perfekten Umgebungen

Die gasdichte Messzelle bietet eine definierte Atmosphäre für präzise Messungen. Der Gasfluss wird durch drei Magnetventile geregelt, die programmgesteuert ein- und ausgeschaltet werden können. Optional sind Massendurchflussregler erhältlich, die insbesondere für die Messung der Oxidationsinduktionszeit/-temperatur (OIT/OOT) von Vorteil sind.

Darüber hinaus sorgt die gasdichte Zelle dafür, dass das DSC-System nicht durch die Feuchtigkeit aus der Umgebung beeinträchtigt wird. Dies ist besonders in Regionen mit hoher Luftfeuchtigkeit von Vorteil, da Kondensationsprobleme auf ein Minimum reduziert werden.

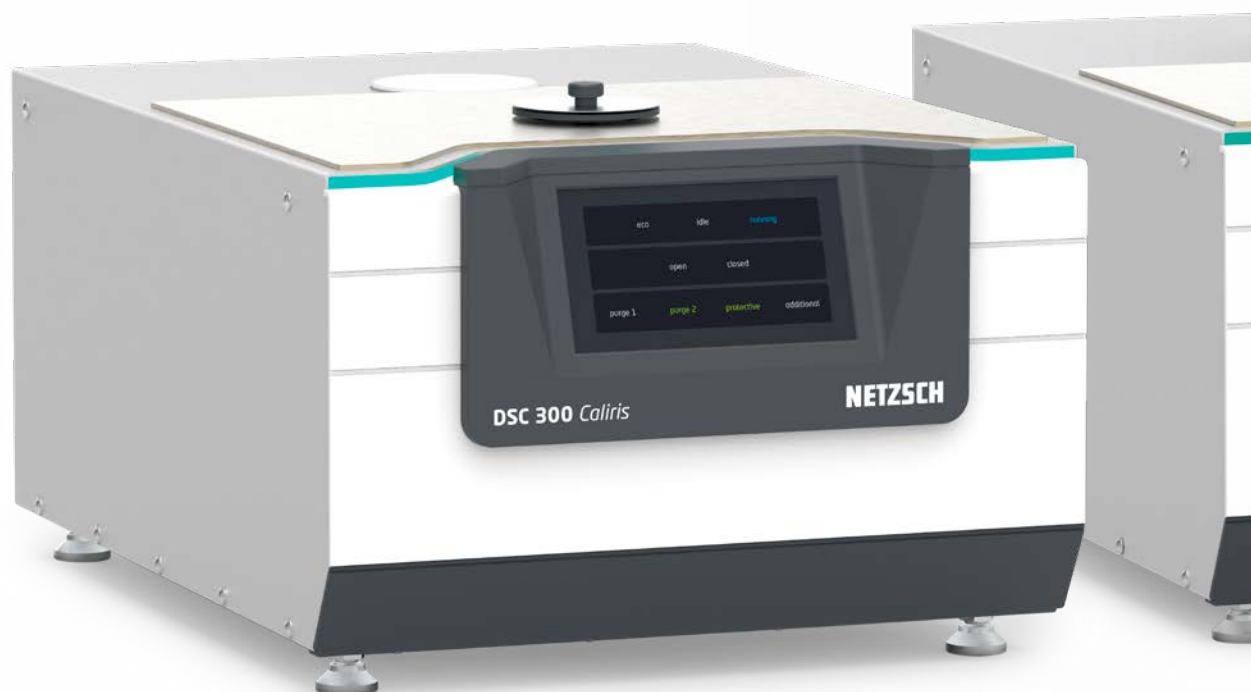
## Hervorragende Performance

Der monolithische DSC-Sensor hält rauen Umgebungsbedingungen stand und bietet eine optimale Auflösung. Die lasergeschweißten Sensorscheiben und Thermoelementdrähte sorgen für hohe Empfindlichkeit und Robustheit.

Im Fall unerwünschter Verunreinigungen von Zelle oder Sensor ist aufgrund des Temperaturbereichs bis 600 °C eine einfache Reinigung durch Ausbrennen der Verunreinigungen möglich. Darüber hinaus sorgen handliche Steckverbindungen für eine einfache und schnelle Installation der verschiedenen Kühlsysteme.

## Kompaktes Design für mehr Platz im Labor

Das kompakte Design der DSC 300 Caliris® Classic mit Kühlzubehör ist eine ausgezeichnete Wahl bei geringem Platzbedarf. Sie ist perfekt für Atline-Messungen im Labor, kann jedoch auch ganz einfach in einer Produktionsumgebung für QA/QK-Zwecke eingesetzt werden.





# Mehr als nur eine DSC – ein ausgeklügeltes, benutzerfreundliches System zur Qualitätskontrolle

## Routine leicht gemacht

Die gasdichte DSC 300 *Caliris*® *Classic* ist die bevorzugte Wahl für Routinemessungen in Industrie sowie Vertragslaboren und ist ideal für Projekte im Rahmen der Ausbildung. Sie verbindet die Vorteile eines hochempfindlichen Hightech-Analysegeräts mit einem robusten, einfach zu bedienenden Arbeitstier.

## Quickstart-System für DSC-Messungen

Die DSC 300 *Caliris*® *Classic* bietet Ihrem Labor den schnellen Einstieg in die dynamische Differenz-Kalorimetrie. Nach dem Aufbau und der Kalibrierung des Geräts führt Sie die vereinfachte und intuitive Benutzeroberfläche des *SmartMode* durch die Definition Ihrer Messparameter.

Nach Abschluss der Messungen übernehmen auch hier die Softwarefunktionen *AutoEvaluation* und *Identify* für Sie den zeitaufwendigen Vergleich der Ergebnisse mit bekannten Referenz- oder Literaturdaten.



ROBUSTES GERÄT MIT  
ATTRAKTIVEM PREIS-  
LEISTUNGS-VERHÄLTNIS





### Im Vorbeigehen umfassend informiert – LED-Statusleiste

Die DSC 300 *Caliris*® Serie ist mit einer LED-Leuchtanzeige ausgestattet, die ihre Farben an den Gerätestatus anpasst. Damit können Sie quasi im Vorbeigehen prüfen, in welchem Zustand sich Ihr Gerät gerade befindet.

Versichern Sie sich aus der Ferne, ohne sich in den PC einloggen zu müssen, ob Ihre Messung reibungslos verläuft und erhalten Sie Statusmeldungen wie:

- Gerät ist bereit
- Messung läuft
- Messfortschritt
- Aufheizung/Abkühlung auf Sollwert (Leerlaufmodus)
- Benutzerinteraktion erforderlich

### Erhöhung der Produktivität und Optimierung von Arbeitsabläufen durch neue Benutzeroberfläche

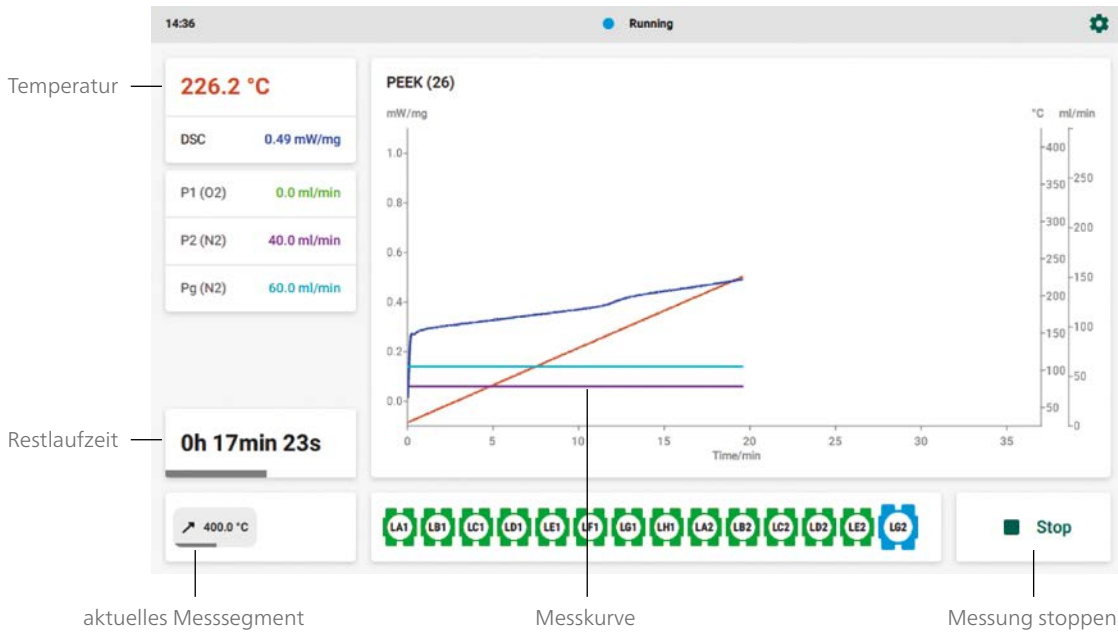
Über das integrierte farbige Touch-Display können Sie eine zuvor in der NETZSCH *Proteus*®-Software vorbereitete Messung direkt am Gerät starten. Berühren Sie dazu einfach das Feld "Prepared Measurement" auf dem Display und Sie erhalten Informationen zur aktuell verfügbaren Messung. Dadurch findet die letzte Kontrolle vor Start einer neuen Messung direkt am Gerät statt.

Das Touch-Display ermöglicht:

- Start der Messung durch einfache Berührung
- Überprüfen des Messfortschritts
- Ansicht bereits durchgeführter Messungen
- Überblick über Messverlauf und Restlaufzeit
- Überprüfen von Gasen, Leerlaufmodus und der aktuellen Temperatur
- Sofortige Ansicht der ausgewerteten Messung

### Sensor Guide Light – Korrekte Tiegelpositionierung leicht gemacht

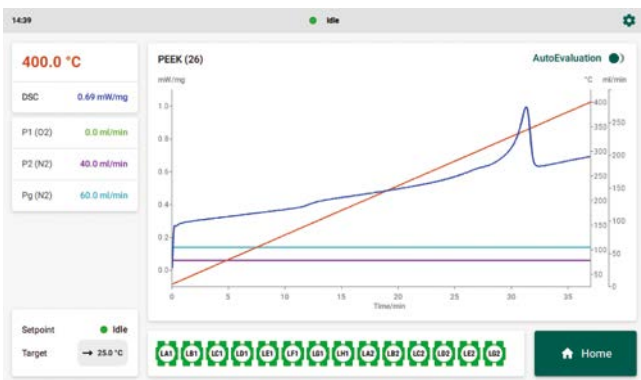
Die beleuchtete Zelle der DSC 300 *Caliris*® *Supreme* erleichtert die Tiegelplatzierung. Zuverlässige Messergebnisse hängen auch von der richtigen Positionierung des Proben- und Referenztiegels auf dem Sensor ab. Die Lichtverhältnisse im Labor sind nicht immer ideal. Hier erleichtert die Beleuchtung des Sensors die Platzierung der Probe auf dem Sensor erheblich.



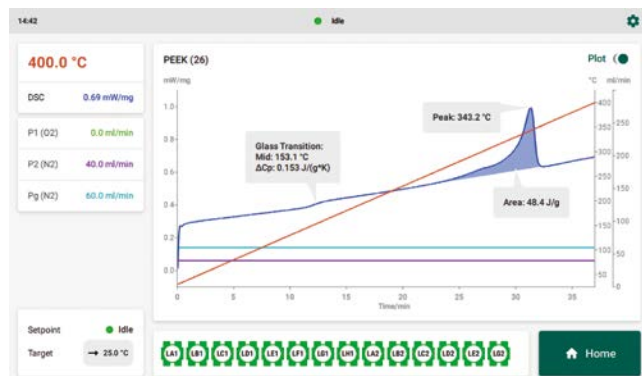
Kontrolle über Ihre Messungen, ohne sich in einen PC einloggen zu müssen

### AutoEvaluation: Objektive Ergebnisse nach Messende

Wurde *AutoEvaluation* in der Messmethode aktiviert, erfolgt die objektive Auswertung der Messdaten per Mausklick und steht sofort nach Beendigung der Messung in einem Analysefenster zur Verfügung. Die ursprüngliche Messkurve ist weiterhin zugänglich.



Darstellung des DSC-Signals, der Temperatur und der Gasflüsse während der Messung

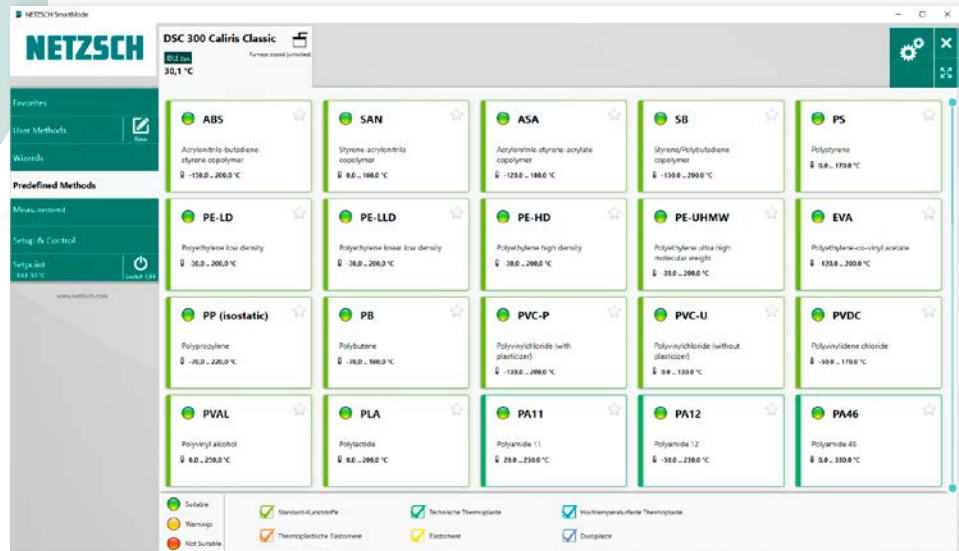


Bei Verwendung von *AutoEvaluation* ist die selbstständig vorgenommene Auswertung nach der Messung auf dem Display verfügbar.

# DSC 300 Caliris® – ansprechendes Design mit Fokus auf Anwenderfreundlichkeit

# Proteus<sup>®</sup>-Software

MIT SMARTMODE IMMER EINEN SCHRITT VORAUS



Vordefinierte Methoden in der Proteus<sup>®</sup>-Software

## SmartMode für Routineaufgaben – Nicht mehr und nicht weniger

Mit einem intuitiven Interface wurde *SmartMode* speziell für Routinemessungen entwickelt, wie sie häufig in der Qualitätskontrolle durchgeführt werden. Er steht für schnelle und einfache Vorbereitung sowie den Start von Messungen im Rahmen von Aufgaben mit klar definierten Messverfahren. Wizards (Schnellstartroutinen), benutzerdefinierte oder vordefinierte Messmethoden sind hier nützliche Helfer.

## ExpertMode – grenzenlose Möglichkeiten

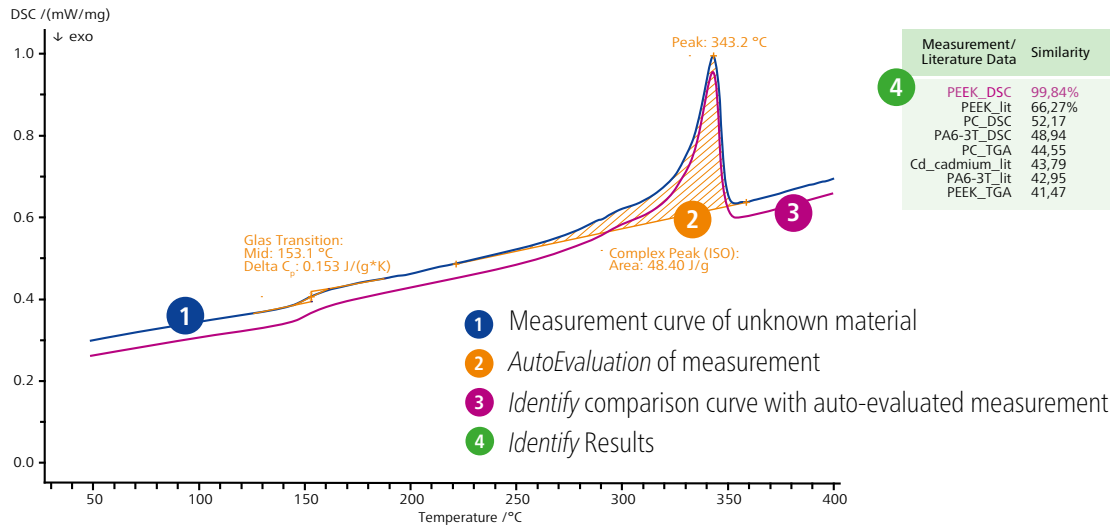
Dieser Modus ist für Anwender gedacht, die den vollen Zugriff auf die vielfältigen Funktionen von *Proteus<sup>®</sup>* bevorzugen. Der *ExpertMode* ist perfekt für fortgeschrittene Messaufgaben und bietet grenzenloses Potential.

## Workspaces – der volle Zugang zu Proteus<sup>®</sup>, so wie Sie es bevorzugen

Bei regelmäßiger Anwendung der *Proteus<sup>®</sup>*-Analyse kann die Fülle der verfügbaren Funktionalitäten überwältigend sein. Profitieren Sie von den *Proteus<sup>®</sup> Workspaces*, um Menü und Symbolleisten der *Proteus<sup>®</sup>*-Analyse an Ihre tägliche Routine anzupassen. Bringen Sie alle häufig verwendeten Elemente in den Vordergrund, blenden Sie Optionen aus, die Sie selten oder nie anwenden und speichern Sie bevorzugte Einstellungen als Ihre persönliche Arbeitsoberfläche. Dies ist besonders hilfreich für Arbeitsplätze, die von mehr als einer Person genutzt werden. Anwender können so einfach zwischen individuell eingestellten und gemeinschaftlich genutzten Arbeitsoberflächen wechseln.



# AutoEvaluation und Identify – Schneller zum Ergebnis



Punkte 1 bis 4 zeigen die Ergebnisse von *AutoEvaluation* und *Identify*, angewandt auf eine PEEK-Probe.

## AutoEvaluation

### Objektive Ergebnisse, gleich nach Ende der Messung

*AutoEvaluation* ist die erste selbsttätige Auswerterroutine auf dem Markt. Völlig autonom und ohne Zutun des Anwenders wertet sie alle Effekte wie Glasumwandlungstemperaturen, Schmelztemperaturen und -enthalpien unbekannter Substanzen aus. Auch die Oxidations-Induktionszeit/-temperatur (OIT/OOT) wird bei isothermen und dynamischen Versuchen nach der Tangenten- und Offsetmethode normgerecht ausgewertet.

Erfahrene Anwender können das Ergebnis der autonomen Auswertung als zweite Meinung heranziehen – und natürlich auch Werte neu berechnen, falls gewünscht. Wurde *AutoEvaluation* in die ausgewählte Methode integriert, wird die ausgewertete Kurve automatisch nach Beendigung der Messung angezeigt.

## Reportgenerator

Jeder Anwender kann ganz einfach persönliche Reports einschließlich Logos, Tabellen, Beschreibungsfelder und Plots erstellen. Mehrere Vorlagen für Reportbeispiele sind bereits in *Proteus*® enthalten.

## Identify

### Die Datenbank für die Identifizierung und den Vergleich von Materialien

*Identify* ist ein einzigartiges Softwaretool im Bereich der thermischen Analyse zur Identifizierung und Klassifizierung von Materialien über Datenbankvergleiche. Neben 1:1-Vergleichen mit einzelnen Kurven und Literaturdaten kann auch überprüft werden, ob eine bestimmte Kurve zu einer bestimmten Klasse gehört. Diese Klassen können aus Kurven desselben Materialtyps (Materialidentifizierung) oder Referenzkurven für i.O./n.i.O.-Tests (Qualitätskontrolle) bestehen.

Die mitgelieferten NETZSCH-Bibliotheken beinhalten mehr als 1300 Einträge aus den Anwendungsbereichen Polymere, Organika, Pharmazeutika, Anorganika, Metalle/Legierungen und Keramik. Die ebenfalls erhältliche KIMW\*-Datenbank beinhaltet DSC-Kurven für weitere 1150 kommerziell verfügbare Polymertypen. Anwender können *Identify* nach Belieben mit einer unbegrenzten Anzahl an eigenen Dateien erweitern. Generell dienen alle Datenbank-einträge als Sammlung von Ergebnissen und Messvorlagen.

\* KIMW = Kunststoff-Institut Lüdenscheid, Deutschland

## Proteus® Search Engine – Smartes Datenmanagement

Bei der Arbeit mit Mess- und Auswertedaten für unterschiedliche Materialien und unterschiedliche Messaufbauten ist es eine große Hilfe, wenn man direkt auf die Daten zugreifen und sie nach bestimmten Kriterien sortieren kann. *Proteus® Search Engine* synchronisiert Ihre Messdaten automatisch mit vordefinierten Verzeichnissen und filtert sie in Sekundenschnelle. Vorschaubilder von Messkurven oder Analysestatus sind mit nur einem Klick verfügbar.

Anwender können eigene Suchanfragen erstellen, wie beispielsweise "MyPolymers", und einfach zwischen verschiedenen Suchen wechseln. Das macht *Proteus® Search Engine* zu einem sehr leistungsfähigen Werkzeug im Datenmanagement.



## Vorteile von Proteus® Search Engine

- Effizientes Datenmanagement
- Direkter Zugriff und Sortierung der Daten nach Kriterien
- Vorschau Ihrer gespeicherten Daten
- Schnelle Ansicht von Mess- und Analysevorschaun ohne Öffnen von Dateien
- Schnelles und einfaches Abrufen von Daten
- Suche, z. B. nach Gerätenamen, Methode, Anwender, Datei- und Signaltyp, Datum, Messbedingungen oder ausgewerteten Effekten

# Proteus® Search Engine und LabV®



## LabV® – Profitieren Sie vom digitalen Labor

NETZSCH-Geräte sind mit der Datenmanagement-Plattform LabV® kompatibel, einer benutzerfreundlichen Software, die eine nahtlose und einfache Integration in bestehende Systeme, Prozesse und Geräte ermöglicht. Sie automatisiert die Datenerfassung, unabhängig von Methode oder Gerät, und bietet eine zentrale Ansicht zur Organisation, Analyse und Erkundung Ihrer Daten. Der KI-gestützte digitale Assistent erleichtert die Datenanalyse und ermöglicht es Laboren, mühelos Insights zu generieren. Dank natürlicher Sprachverarbeitung, vergleichbar mit ChatGPT, ermöglicht LabV® das Erstellen von Visualisierungen, das Erkennen von Trends sowie das Aufdecken komplexer Korrelationen mit einfachen Befehlen.

## Vorteile von LabV®

- **Automatisierung im Labor**  
Optimieren Sie Ihren Prüfprozess und vernetzen Sie alle Prüfgeräte
- **Cloud-Lösung**
- **Bessere Qualitätskontrolle**  
Steigern Sie die Produktqualität durch intelligente Warnmeldungen und intuitives Datenmanagement
- **Schnellere Entwicklung**  
Nutzen Sie Ihre Labordaten für eine schnellere Materialentwicklung

# ZUSÄTZLICHE SOFTWARE-FUNKTIONEN

## Temperaturmodulierte DSC

Bei einer temperaturmodulierten DSC-Messung wird der zugrunde liegenden mittleren linearen Heizrate ein sinusförmig modulierte Temperaturprofil überlagert. Das Ergebnis ist ein ebenfalls modulierte Wärmestromsignal (der oszillierende Anteil) und eine Gesamtwärmestromkurve, die das Standard-DSC-Signal ohne Modulation darstellt. Daraus kann das reversierende und das nicht-reversierende DSC-Signal berechnet werden. Eine erfolgreiche Trennung setzt voraus, dass das Probenmaterial der Temperaturänderung folgen kann.

## Peak Separation

Peak Separation dient zur genaueren Bestimmung von Einzelpeakflächen und der Temperaturen überlappender kalorischer Effekte auf Basis wählbarer mathematischer Algorithmen. Dieses Programm erlaubt die Trennung sich überlappender Peaks unter Verwendung der Profile folgender Peaktypen: Gauß, Cauchy, Pseudo-Voigt (additive Mischung aus Gauß und Cauchy), Fraser-Suzuki (asymmetrischer Gauß), modifizierter Laplace (beidseitig abgerundet) und Pearson.

## Reinheitsbestimmung

Die Reinheitsbestimmung dient bei kristallinen Substanzen bekannter Molmasse zur Ermittlung des prozentualen Anteils an eutektischen Verunreinigungen auf Basis der Van't Hoff-Gleichung. Auswertet wird jeweils der DSC-Schmelzpeak.

## Kinetics Neo

Die NETZSCH Kinetics Neo-Software wird zur Analyse von temperaturabhängigen Prozessen herangezogen. Das Ergebnis einer solchen Analyse ist ein Kinetikmodell, das die experimentellen Daten unter verschiedenen Temperaturbedingungen korrekt beschreibt. Das Modell ermöglicht Vorhersagen des Verhaltens eines chemischen Systems unter benutzerdefinierten Temperaturbedingungen. Alternativ können solche Modelle auch zur Prozessoptimierung eingesetzt werden.

Software Features			
	Supreme	Select	Classic
AutoCooling	■	■	■
AutoCalibration	■	■	■
Report-Generator	■	■	■
SmartMode	■	■	■
ExpertMode	■	■	■
Predefined Methods	■	■	■
TauR	■	■	■
OIT/OOT	■	■	■
AutoEvaluation	■	■	□
Identify	■	■	□
Temperaturmodulierte DSC (TM-DSC)	■	□	□
Spezifische Wärmekapazität ( $c_p$ )	■	□	□
Peak Separation	■	□	□
Proteus® Search Engine	■	□	□
LIMS-Unterstützung	■	□	□
KIMW	□	□	□
Polymer-Datenbank	□	□	□
Reinheit	□	□	□
Kinetics Neo	□	□	□
Unterstützung ASC (Automatischer Probenwechsler)	□	□	□
Proteus® Protect (CFR 21 part 11)	□	□	□

■ inklusive

□ optional

weitere Eigenschaften auf Anfrage

# Zubehör

Einzigartiger automatischer  
Probenwechsler (ASC)



DSC 300 Caliris® Supreme und Select



Steigern Sie die Effizienz Ihres Labors mit Unterstützung eines zuverlässigen Probenroboters



## Herausnehmbare Magazine für einfache Probenvorbereitung und -lagerung

Die DSC 300 *Caliris*<sup>®</sup> *Select/Supreme* mit ASC ist so konzipiert, dass sie mit zwei austauschbaren Probenmagazinen in Mikroplattenformat mit jeweils 96 Proben bestückt werden kann. Dies ermöglicht eine klare Zuordnung der Proben, wenn die Probenvorbereitung nicht in der Nähe des Geräts erfolgt. Auf einer Seite jedes standardisierten Probenmagazins befindet sich ein 2D-Code, der das Magazin eindeutig identifiziert. Dies ist besonders hilfreich, wenn mehrere Personen an ein und derselben DSC mit unterschiedlichen Probenmagazinen arbeiten.

## Verringerung von Umwelteinflüssen während der Wartezeit

Um zu verhindern, dass das Probenmaterial in der Warteschlange durch Umgebungsbedingungen wie z. B. Feuchtigkeit beeinträchtigt wird, ist das Probenmagazin des ASC mit einem Deckel ausgestattet. Der Zwischenraum zwischen Probenmagazin und Deckel wird mit Gas gespült, um den Kontakt mit unerwünschten Atmosphären zu minimieren.

## DSC 300 *Caliris*<sup>®</sup> *Classic*



Bis zu 20 Proben

Für Anwendungen mit hohem Probendurchsatz und Routinearbeiten steht der DSC 300 *Caliris*<sup>®</sup> *Classic* ein automatischer Probenwechsler (ASC) für bis zu 20 Proben und Referenzen zur Verfügung. Der Greifer entnimmt den Tiegel sicher aus dem Magazin und setzt ihn sanft auf dem Sensor ab. Auch der Referenztiegel kann so oft gewechselt werden, wie es die Anwendung erfordert.

Der ASC lässt sich über den *SmartMode* der *Proteus*<sup>®</sup>-Software einfach programmieren. Jeder Probe auf dem Magazin kann ein spezifisches Messprogramm (Methode) zugeordnet werden. Verschiedene Tiegeltypen, unterschiedliche Gasatmosphären und individuelle Kalibrierkurven können innerhalb eines Karusselllaufs abgearbeitet werden. Abgearbeitete Proben werden in den integrierten Auffangbehälter entsorgt. Für einen Dauerbetrieb können bereits gemessene Proben stets ausgetauscht werden, indem neue Tiegel in Kombination mit neuen Messmethoden dem Karussell hinzugefügt werden.



UV-Option und ASC möglich für alle drei DSC 300 Caliris® Varianten.



## Photo-Kalorimetrie mit automatischem Probenwechsler – Perfekte UV-Aushärtung reaktiver Polymere

Photokalorimetrie oder UV-DSC ist eine geeignete Methode zur Untersuchung von Aushärtereaktionen, die mittels Belichtung (UV- oder sichtbares Licht) initiiert werden. Bei Ausstattung der DSC 300 Caliris® mit UV-Zubehör sind die Lichtleiterwellen im Ofendeckel, der über einen automatischen Schließbetrieb verfügt, fest positioniert. Durch einfaches Auswechseln des Deckels kann wieder auf konventionelle DSC-Messungen im gesamten zur Verfügung stehenden Temperaturbereich umgeschaltet werden. Das Photo-DSC-System erlaubt die Einstellung der Temperatur, Atmosphäre, Lichtintensität und Belichtungszeit.

Empfohlene UV-Lampen*	Wellenlängenbereich
OmniCure® S2000	320 nm bis 500 nm
LX500	365 nm, 385 nm, 395 nm, 405 nm

\*Andere handelsübliche Lampen können ebenfalls verwendet werden.

### Ihr Nutzen

- Untersuchung des Einflusses von UV-Stabilisatoren in Pharmazeutika, Kosmetika und Lebensmitteln (Alterungseffekte)
- UV- und lichtinduzierte Aushärtung von Polymerharzen, Lacken, Tinten, Beschichtungen und Klebstoffen
- Die einzige Photo-DSC mit automatischem Probenwechsler (ASC)



## Aushärtung von UV-Druckfarbe bei unterschiedlichen Temperaturen

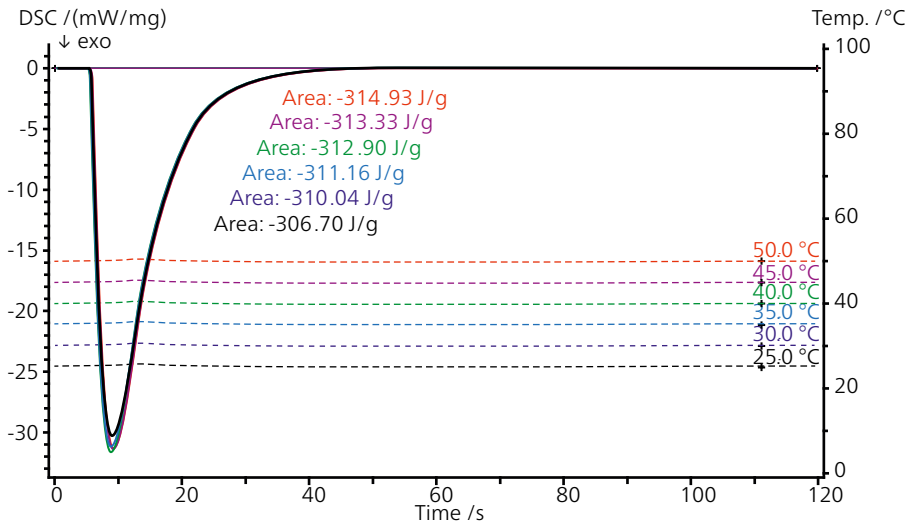


Abb. 1: UV-Druckfarbe, für 10 Sekunden bei unterschiedlichen isothermen Temperaturen UV-Licht ausgesetzt

In Abbildung 1 werden eine Probe einer UV-Farbe und Referenz bei unterschiedlichen isothermen Temperaturen bis zur Aushärtung mit UV-Licht bestrahlt. Hier wird die Aushärtung durch unterschiedliche Temperaturen kaum beeinflusst. Die Reaktivität hängt also lediglich von der Bestrahlung ab. Solche Photo-DSC-Untersuchungen sind auch mit unterschiedlicher Bestrahlungsintensität möglich.

## Aushärtung und Nachhärtung eines UV-Klebstoffs

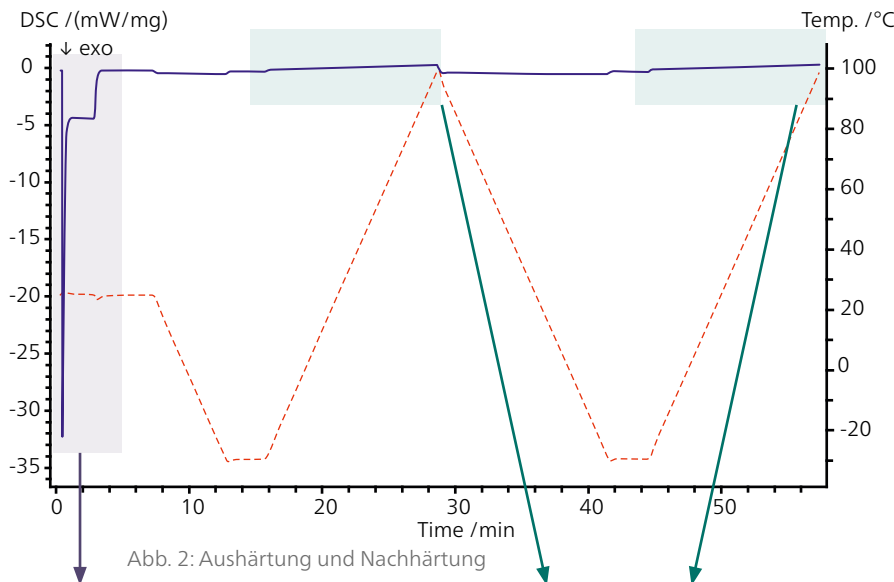


Abb. 2: Aushärtung und Nachhärtung

UV-Klebstoffe sind Harze auf Acrylat- oder Epoxidbasis, die in Medizin und Elektronik eingesetzt werden. Sie polymerisieren und härten durch Bestrahlung mit einer speziellen UV-Lichtquelle aus. Optimierte Materialeigenschaften lassen sich durch Nachhärtungsprozesse erzielen, um für die Fertigungsprozesse wichtige Funktionalitäten zu bieten, wie z. B. Beständigkeit gegen Chemikalien (z. B. Lösungsmittel), einen weiten Betriebstemperaturbereich, geringe Schrumpfung und feste, klebefreie Oberflächen.

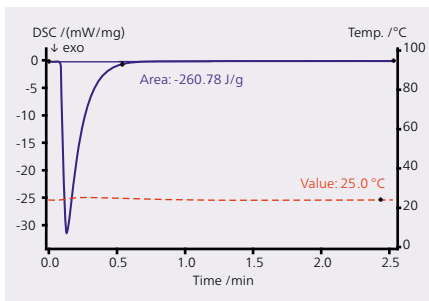


Abb. 3: Bestrahlung der Probe mit UV-Licht bei Raumtemperatur

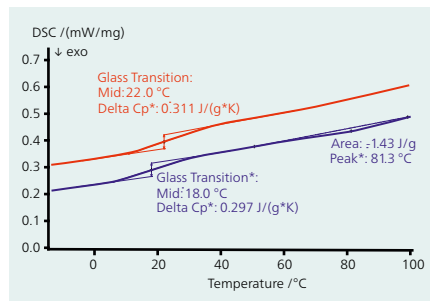


Abb. 4: Glasübergang und Nachhärteneffekt während der ersten Aufheizung (blaue Kurve) und dem finalen Glasübergang (bestimmt in der 2. Aufheizung, rote Kurve)

Mit der NETZSCH Photo-DSC 300 Caliris® ist die Überwachung solcher Aushärtungsprozesse mit einer einzigen Messung möglich. Zunächst wird die Probe für 2 1/2 min bei Raumtemperatur ausgehärtet (siehe Abb. 3). Die anschließende 1. Aufheizung auf 100 °C (blaue Kurve in Abb. 4) zeigt einen Glasübergang bei 18 °C und eine Nachhärtung bei 60 °C. In der 2. Aufheizung (rote Kurve in Abb. 4) tritt keine Nachhärtung mehr auf und der Glasübergang verschiebt sich auf 22 °C.



# Effektive und höchst wirtschaftliche Kühlsysteme

Abgestimmt auf den Temperaturbereich stehen vier verschiedene Kühloptionen (je nach Gerätekonfiguration) zur Verfügung, die von Luftkühlsystemen bis hin zur Flüssigstickstoffkühlung reichen. Die Flüssigstickstoffkühloption kann sowohl im LN<sub>2</sub>- (Flüssigstickstoff) als auch im GN<sub>2</sub>-Modus (gasförmiger Stickstoff) betrieben werden, wodurch Kühlmittel eingespart werden.

Die mechanische Kühlung ermöglicht in der *Supreme*-Version einen maximalen Temperaturbereich von -70 °C/-90 °C bis 600 °C. Die Flüssigstickstoffkühlung bietet in der Premiumversion der DSC 300 *Caliris*<sup>®</sup> *Supreme* den größten Temperaturbereich von -180 °C bis 750 °C ohne Änderung des Setups (z. B. Ofen, Deckel usw.).

Durch Anschluss des Standard-60-Liter-Dewars an einen großen LN<sub>2</sub>-Tank (z. B. 300 Liter) ist ein automatisches Nachfüllen während langer Messserien oder sogar während der laufenden Messung möglich. Dadurch können viele Messungen mit dem automatischen Probenwechsler (ASC) ohne Unterbrechung durchgeführt werden.

Die Funktion *AutoCooling* der NETZSCH *Proteus*<sup>®</sup>-Software erkennt das angeschlossene Kühlgerät und wählt automatisch die optimalen Kühlparameter aus, z. B. LN<sub>2</sub> oder GN<sub>2</sub>, bei Verwendung der CC300-Kühlung.

Die Flüssigstickstoffkühlung kann gleichzeitig mit dem Intracooler (mechanische Kühlung) an die DSC angeschlossen werden. Da diese Kühlung erst bei Temperaturen unterhalb von -40 °C/70 °C oder -90 °C – je nach Intracooler – benötigt wird, führt dies zu einer Reduzierung des Flüssigstickstoffverbrauchs.

	<i>Supreme</i>			<i>Select</i>			<i>Classic</i>
	H-Modul	P-Modul	S-Modul	H-Modul	P-Modul	S-Modul	
LN <sub>2</sub> /GN <sub>2</sub> *-Kühlung	-180 °C bis 750 °C	-170 °C bis 600 °C	-170 °C bis 600 °C	-180 °C bis 650 °C	-170 °C bis 600 °C	-170 °C bis 600 °C	-170 °C bis 600 °C
Intracooler	-90 °C bis 600 °C	-70 °C/ -40 °C** bis 600 °C	-70 °C/ -40 °C** bis 600 °C	-90 °C bis 600 °C	-70 °C/ -40 °C** bis 600 °C	-70 °C/ -40 °C** bis 600 °C	-70 °C/ -40 °C** bis 600 °C

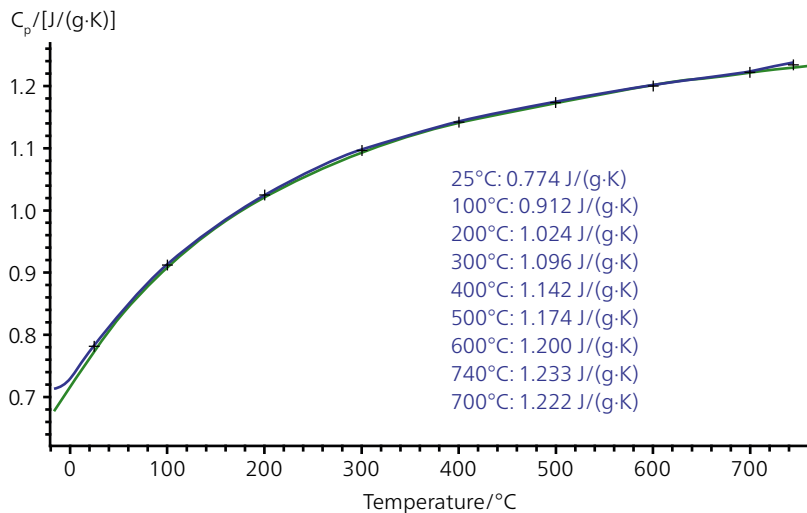
\* Kühlung mittels GN<sub>2</sub> eingeschränkt

\*\* je nach Intracooler-Version



# APPLIKATIONEN

## $c_p$ -Bestimmung von Saphir

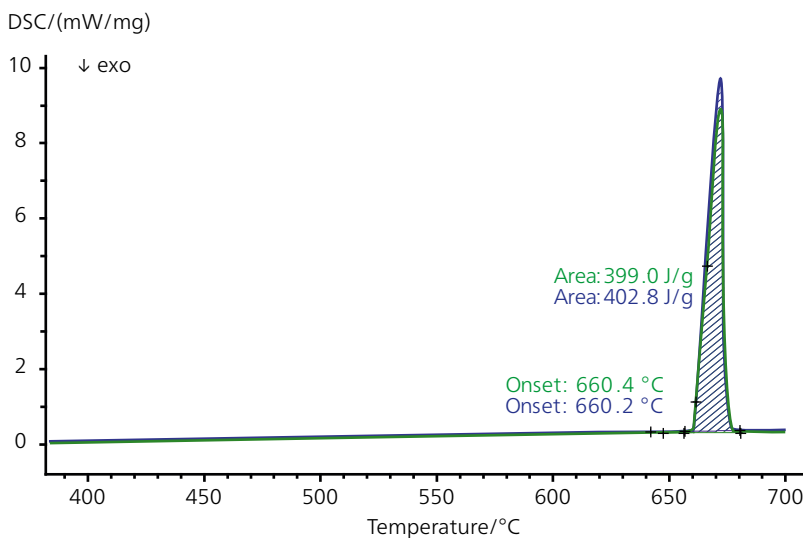


Spezifische Wärmekapazität einer Saphirscheibe (84 mg); Messungen mit Heizraten von 20 K/min in  $N_2$ -Atmosphäre (20 ml/min); die Messung wurde mit dem H-Modul durchgeführt.

Die spezifische Wärmekapazität ( $c_p$ ) ist eine entscheidende thermophysikalischen Eigenschaften eines Materials. Sie ist ein wesentlicher Parameter für viele thermische Simulationen.

Dieses Beispiel zeigt die  $c_p$ -Bestimmung an einer Saphirscheibe gemäß DIN EN ISO 11357-4. Die blaue Kurve stellt die gemessenen Daten, die grüne Kurve die Literaturwerte dar. Die Daten zeigen eine gute Übereinstimmung zwischen Messung und Literaturdaten. Selbst oberhalb von 700 °C ist die Abweichung kleiner 1 %.

## Schmelzen von Aluminium

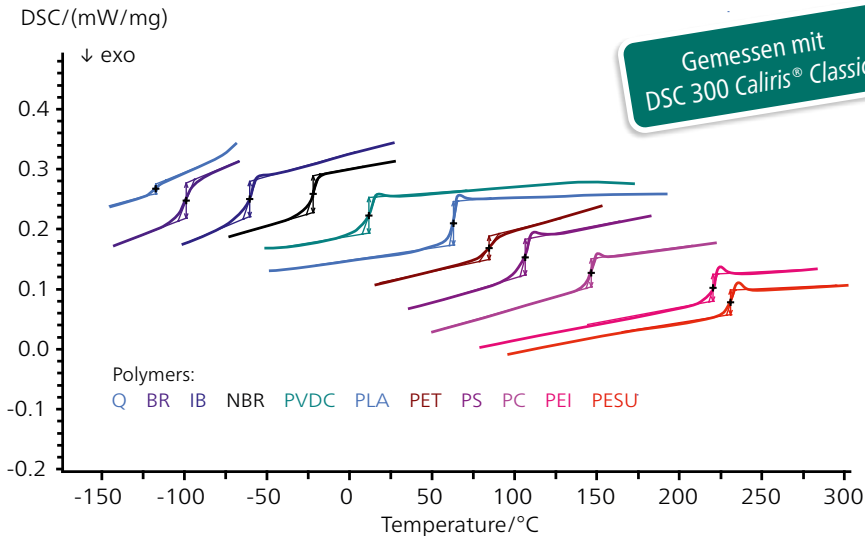


DSC-Messungen an Aluminium mit dem H-Modul; Probeneinwaage: ca. 12 mg; Atmosphäre:  $N_2$

Messungen über 600 °C setzen andere Tiegelmaterialien als Aluminium voraus, das bei 660 °C schmilzt.

In diesem Beispiel wurde eine Metallprobe in einem Platintiegel untersucht. Um jegliche Reaktionen zwischen den beiden Metallen auszuschließen, wurde im Pt-Tiegel ein  $Al_2O_3$ -Einsatz verwendet. Trotz des Einflusses auf die Zeitkonstante und die kalorische Empfindlichkeit weisen beide Messungen eine sehr gute Reproduzierbarkeit unter 1 % bezüglich Schmelzbeginn und -enthalpie auf.

## Glasübergangstemperaturen verschiedener Polymere



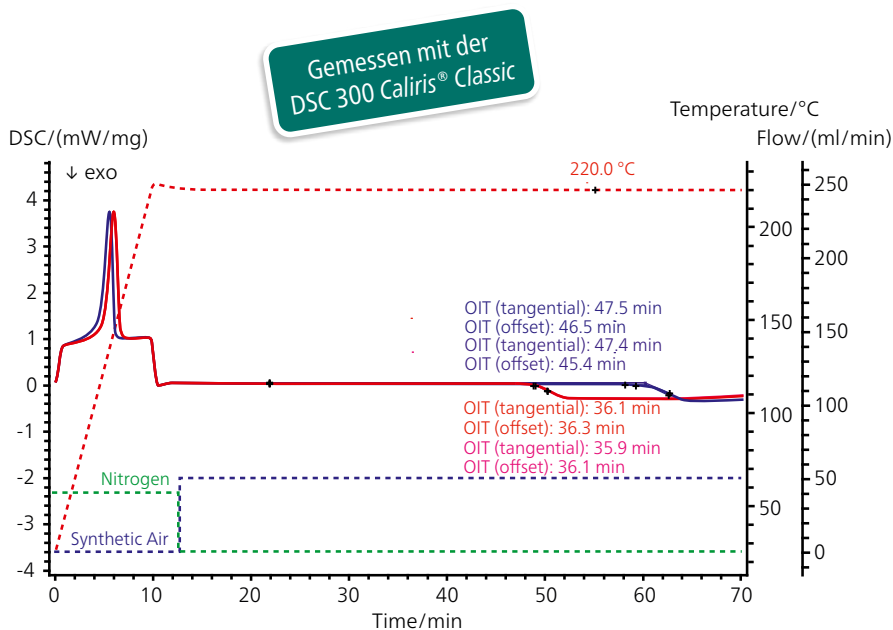
Glass Transition:

Mid: -120.6 °C  
Delta Cp\*: 0.079 J/(g\*K)  
Mid: -102.2 °C  
Delta Cp\*: 0.294 J/(g\*K)  
Mid: -63.6 °C  
Delta Cp\*: 0.354 J/(g\*K)  
Mid: -25.1 °C  
Delta Cp\*: 0.306 J/(g\*K)  
Mid: 8.4 °C  
Delta Cp\*: 0.298 J/(g\*K)  
Mid: 59.7 °C  
Delta Cp\*: 0.535 J/(g\*K)  
Mid: 81.3 °C  
Delta Cp\*: 0.192 J/(g\*K)  
Mid: 103.2 °C  
Delta Cp\*: 0.299 J/(g\*K)  
Mid: 143.3 °C  
Delta Cp\*: 0.231 J/(g\*K)  
Mid: 217.1 °C  
Delta Cp\*: 0.224 J/(g\*K)  
Mid: 227.7 °C  
Delta Cp\*: 0.205 J/(g\*K)

Glasübergang verschiedener Polymere in der 2. Aufheizung; für eine übersichtlichere Darstellung wurden die Kurven entlang der Y-Achse verschoben; Probeneinwaage: ca. 10 mg; Heizrate: 10 K/min.

Die Glasumwandlungstemperatur ( $T_g$ ) eines Polymers bezeichnet den Temperaturbereich, in dem es von einem starren "glasartigen" Zustand in einen flexiblen "gummiartigen" Zustand übergeht, was sich auf seine Verwendbarkeit, insbesondere bei Elastomeren, auswirkt. Die Kenntnis der  $T_g$  ist entscheidend für die Qualitätskontrolle, die Optimierung der Verarbeitungsbedingungen sowie der Sicherstellung der Produktperformance und der durchgängigen Materialqualität. Die  $T_g$  variiert je nach Polymertyp (z. B. Elastomer, Thermoplast, Duroplast) und beeinflusst die mittels DSC gemessene spezifische Wärmekapazität. Die DSC 300 Caliris® Classic, an die mehrere Kühlsysteme gleichzeitig angeschlossen werden können, misst den  $T_g$ -Wert einer Vielzahl an Polymeren effizient und ohne Hardwaremodifikationen.

## OIT-Messung an zwei PE-HD-Güteklassen



PE-HD Proben von unterschiedlicher Qualität; Probeneinwaage: 10,5 mg ± 0,2 mg; Heizrate: 20 K/min; offene Al-Tiegel; Stickstoffatmosphäre mit Umschaltung auf synthetische Luft bei 220 °C.

Die Oxidationsinduktionszeit (OIT) misst die Beständigkeit eines Materials gegen oxidativen Abbau mittels Kalorimetrie. Eine Probe wird unter Inertgas gleichmäßig aufgeheizt und dann der gleichen Durchflussrate Sauerstoff oder Luft ausgesetzt. OIT ist die Zeit vom Beginn der Lufteinleitung bis zur Abweichung der exothermen DSC-Wärmeflusskurve (gemäß DIN EN ISO 11357-6 oder ASTM D 3895). Die Abbildung zeigt die OIT-Ergebnisse für zwei PE-Proben. Bei 220 °C in Luft sind Unterschiede in der Oxidationsstabilität zu erkennen. Die blaue Probe weist eine höhere Oxidationsbeständigkeit auf, was eine hilfreiche Information für die Qualitätsbeurteilung von Polymeren wie z. B. PE-Rohren ist.

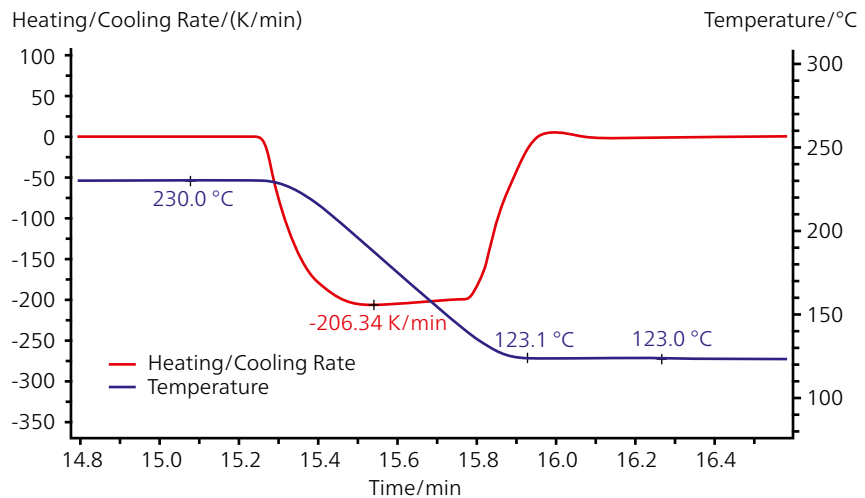
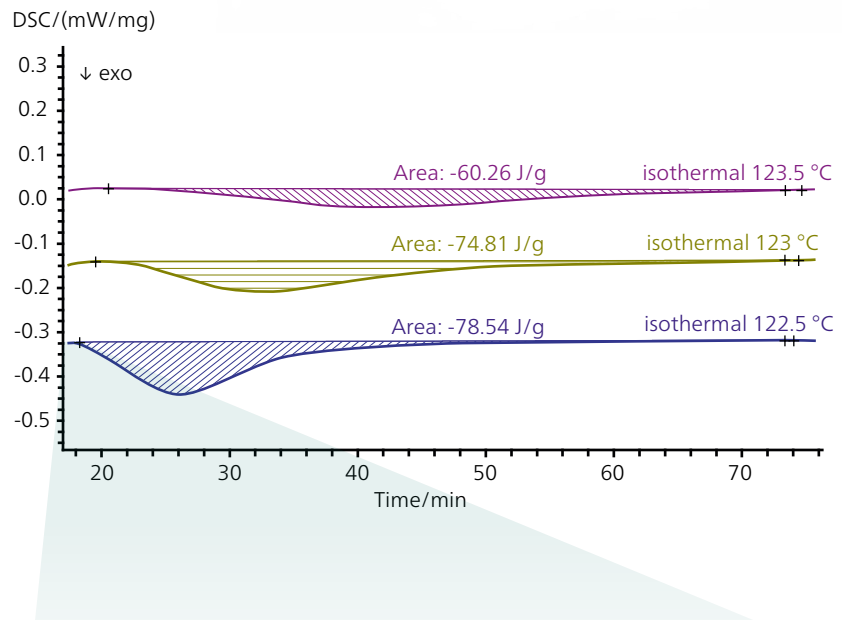
## Isotherme Kristallisation von PE-HD



Mittels isothermer Kristallisationsmessungen erhält man tiefe Einblicke in das Kristallisationsverhalten thermoplastischer Materialien. Diese Informationen dienen zur Bestimmung geeigneter Verarbeitungsbedingungen.

Der Kristallisationspeak wird mit abnehmender isothermer Temperatur steiler, sodass das Peakmaximum schneller erreicht wird. Dies deutet auf eine schnellere Kristallisation hin. Auch die Kristallisationsenthalpie (Peakfläche) nimmt mit abnehmender Temperatur des isothermen Abschnitts zu, was auf einen höheren Kristallinitätsgrad des Endprodukts hinweist.

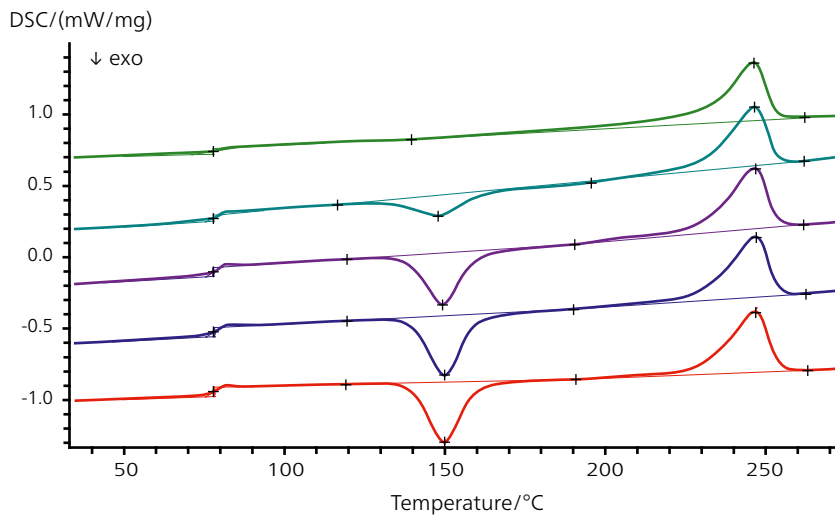
Derartige Messungen erfordern eine DSC, die eine sehr schnelle Abkühlung ermöglicht (siehe Abbildung unten), was sich mit der DSC 300 *Caliris*® mit P-Modul realisieren lässt.



Kristallisation bei unterschiedlichen Temperaturen, gemessen mit dem P-Modul; Probeneinwaage: ca. 5.5 mg, Aluminiumtiegel: *Concavus*® mit gelochtem Deckel, Atmosphäre: N<sub>2</sub>



## Einfluss der Abkühlung auf die Kristallinität von PET



PET-Messungen mit dem P-Modul; Probeneinwaage: ca. 5,5 mg, Aluminiumtiegel: Concavus mit gelochtem Deckel, Atmosphäre: N<sub>2</sub>; 2. Aufheizung mit 10 K/min

Die Kristallinität des teilkristallinen Thermoplasts PET wird durch die Kristallisationsgeschwindigkeit beeinflusst. Das bedeutet, dass sich bei ausreichend schneller Abkühlung in der anschließenden Aufheizung eine Nachkristallisation stattfindet.

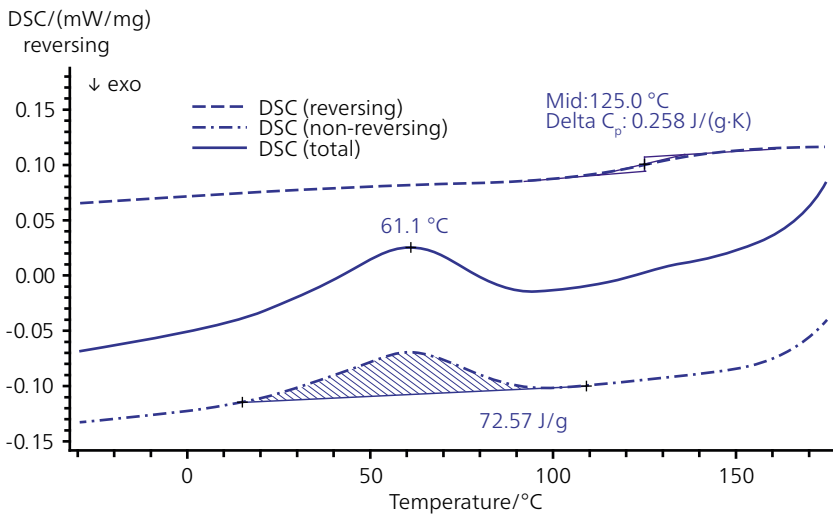
In den hier gezeigten DSC-Experimenten sind verschiedene Effekte erkennbar: Endotherme DSC-Stufen, die den Glasübergang darstellen (ca. 80 °C), exotherme Effekte für die Nachkristallisation (Peaktemperatur bei ca. 150 °C) und endotherme Schmelzeffekte (Peaktemperatur bei ca. 247 °C). Die Kristallinität des Materials wird anhand der Schmelz- und Nachkristallisationsenthalpien bestimmt. Der amorphe Anteil des Materials wird durch den Glasübergang repräsentiert. Am Glasübergang der Probe ändert sich die spezifische Wärmekapazität: Je größer die Änderung, desto größer ist der amorphe Anteil.

Kühlrate (vor Aufheizung) [K/min]	Glasübergang		Nachkristallisation		Schmelzen		Kristallinität [%]
	$\Delta c_p$ [J/(g·K)]	Midpoint [°C]	Enthalpie [J/g]	Temperatur [°C]	Enthalpie [J/g]	Temperatur [°C]	
10	0,240	77,7			42,49	246,4	30,35
20	0,253	77,8	-18,11	147,7	38,44	246,7	14,53
50	0,368	77,9	-32,68	149,5	38,61	246,8	4,24
100	0,379	78,1	-34,15	150,1	38,42	247,0	3,05
200	0,394	78,2	-34,48	150,0	38,38	246,9	2,79





## Temperaturmodulierte DSC-Messung an Eudragit® L100-55

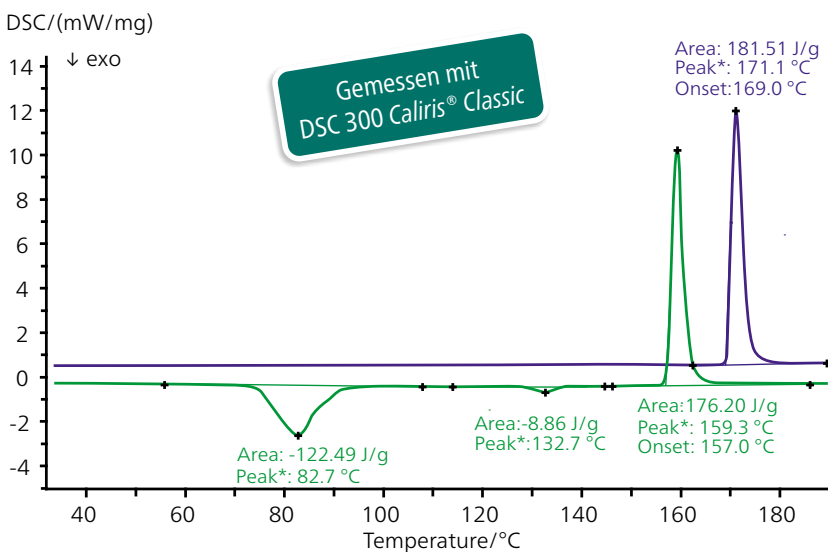


Probeneinwaage: 3,02 mg, zugrundeliegende Heizrate: 3 K/min, Amplitude:  $\pm 0,5$  K, Periode: 60 s, Tiegel: Al-Tiegel mit gelochtem Deckel; die Messung wurde mit dem S-Modul durchgeführt.

Eudragit® ist ein amorphes Copolymer auf Basis von Acryl- und Methacrylsäureestern, dessen funktionelle und physikalische Eigenschaften von der Wahl und dem Verhältnis der Monomere abhängen, die die Glasumwandlungstemperatur beeinflussen. Die hier diskutierte Probe Eudragit® L100-55 wird als magensaftresistenter Überzug eingesetzt. Während der Aufheizung treten verschiedene Effekte auf, die mittels einer temperaturmodulierten Messung untersucht werden. Dabei wird eine sinusförmige Modulation auf die lineare Heizrampe angewendet, wodurch sich das gesamte DSC-Signal in ein reversierendes (gestrichelt) und ein nicht-reversierendes Signal (Strichpunktlinie) aufteilen lässt. Die nicht-reversierende DSC-Kurve erfasst die Wasserfreisetzung, während das reversierende Signal den Glasübergang von Eudragit® durch die Änderung der Wärmekapazität präzise darstellt.



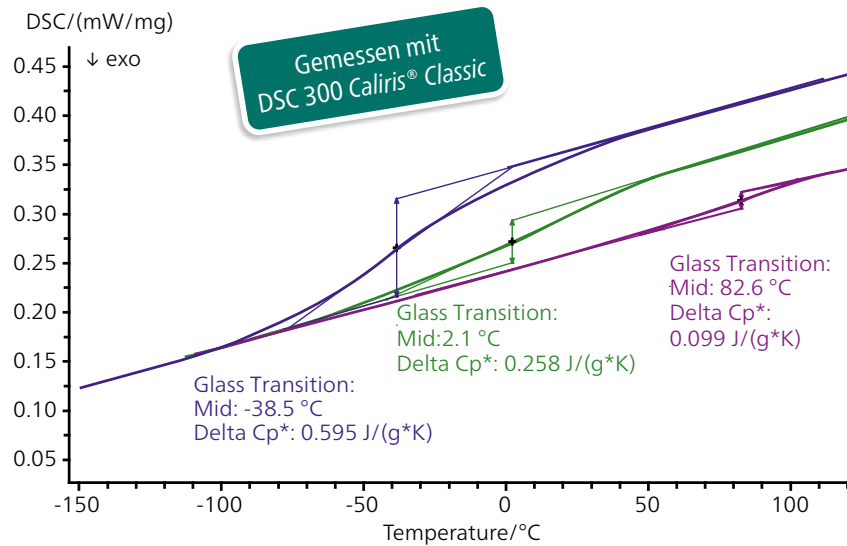
## Polymorphie von Paracetamol



DSC-Messung an Paracetamol (blau: 1. Aufheizung; grün: 2. Aufheizung). Einwaage: 1,54 mg; 1. und 2. Aufheizung von 25 bis 190 °C mit 10 K/min, Abkühlung auf 25 °C mit 10 K/min, Atmosphäre:  $N_2$ , Concavus®-Al-Tiegel verschlossen mit gelochtem Deckel.

Paracetamol oder Acetaminophen, ist ein Schmerzmittel und Fiebersenker, das Polymorphie aufweist. Das bedeutet, dass es in verschiedenen Kristallstrukturen mit der gleichen Zusammensetzung vorkommen kann. Es sind drei Formen bekannt: Form I, II, und III, wobei Form I die stabilste mit guter Löslichkeit und Auflösungsgeschwindigkeit ist. In einem Aufheiz- und Abkühltest zeigt die Form I bei der ersten Aufheizung einen Schmelzpunkt von 169 °C. Beim geregelten Abkühlen tritt keine Kristallisation auf, was auf amorphes Paracetamol hinweist. Während der zweiten Aufheizung entsteht durch einen Kalt- oder Nachkristallisationsprozess die Form III bei 82,7 °C. Die Form III geht in die Form II über (Peaktemperatur 132,7 °C) und schmilzt schließlich bei 157 °C.

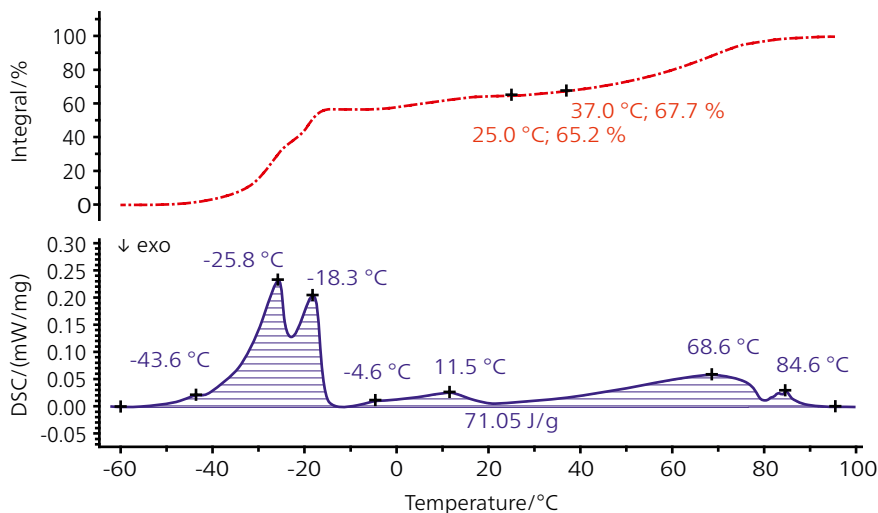
## Geeignete Lagerbedingungen für Gewürze finden



DSC-Ergebnisse an Kurkuma mit unterschiedlichem Wasseranteil, Probeneinwaage: 10,71 mg, 10,05 mg und 11,03 mg; Concavus Al-Tiegel, hermetisch verschlossen; Aufheizung von -170 bis 120 °C mit 10 K/min; grüne Kurve: Pulver (wie erhalten); violette Kurve: Pulver für 45 min bei 80 °C getrocknet, blaue Kurve: feuchtes Pulver (für 20 min bei RT bei 100 % Luftfeuchtigkeit gelagert)

Kurkuma ist ein Gewürz, das aus dem Rhizom der Ingwerfamilie gewonnen wird. Es dient als Lebensmittelzusatz E 100, ein gelbes Pigment mit entzündungshemmenden und antioxidativen Eigenschaften. Handelsübliches Kurkumapulver hat eine Glasumwandlungstemperatur ( $T_g$ ) von -2,1 °C (Midpoint), was seine amorphe Natur widerspiegelt. Die  $T_g$  beeinflusst Qualität und Haltbarkeit; oberhalb der  $T_g$  kann das Pulver weich und klebrig werden, und die Partikel können während der Lagerung verklumpen. Die Kenntnis der  $T_g$  ist auch entscheidend für die Verarbeitung wie Trocknen und Mahlen, um Verklumpungen zu vermeiden. Absorbiert Kurkuma Feuchtigkeit, sinkt der  $T_g$ -Wert. Hier verschiebt sich die  $T_g$  bei 100 % Luftfeuchtigkeit von 83 °C auf -39 °C.

## DSC-Messung an einem kommerziellen Lippenstift









DSC-Messung an Lippenstift mit dem S-Modul.  
Probeneinwaage: 10,28 mg; Heizrate: 5 K/min; geschlossener Al-Tiegel, Stickstoffatmosphäre; dargestellt ist die 2. Aufheizstufe (blau) zusammen mit dem Integral der DSC-Kurve (rot).

Lippenstifte enthalten Fette und Wachse, Öle wie Rizinusöl, Kokosnussöl, Carnaubawachs und Bienenwachs sowie kosmetische Hilfsstoffe wie Weichmacher und Farbpigmente. Hochschmelzende Inhaltsstoffe wie Carnaubawachs (über 80 °C), sorgen dafür, dass der Lippenstift lange hält, während niedrig schmelzende Inhaltsstoffe zur Geschmeidigkeit und gleichmäßigem Auftragen beitragen.

Die thermische Analyse eines kommerziellen Lippenstifts zwischen -60 °C und 100 °C zeigt sieben endotherme Effekte, die die komplexe Formulierung widerspiegeln. Die Integralkurve (rot) zeigt, dass bei 25 °C 65 % der Mixtur geschmolzen sind (flüssiger Anteil), während 35 % fest bleiben, was einem Solid-Fat-Gehalt von 35 % bei 25 °C und etwa 42 % bei 37 °C (Körpertemperatur) entspricht, bezogen auf die gesamten Öle, Fette und Wachse, die in diesem Bereich schmelzen.



## DSC 300 Caliris®

	Supreme			Select			Classic
Farb-Touch-Display	■			■			□
Module	frei wählbar und nachrüstbar			feste Auswahl			-
Modultyp	H 	P 	S 	H 	P 	S 	-
Max. T/°C	750	600	600	650	600	600	600
Temperaturgenauigkeit/K (Indium)*	± 0,05	± 0,1	± 0,1	± 0,05	± 0,1	± 0,1	± 0,1
Heiz-/Kühlraten K/min**	0,001 bis 200	0,001 bis 500	0,001 bis 100	0,001 bis 200	0,001 bis 500	0,001 bis 100	0,001 bis 100
Kühlung mit LN <sub>2</sub> , min. T/°C	-180	-170	-170	-180	-170	-170	-170
Kühlung mit Intra-cooler, min. T/°C	-90	-70/-40	-70/-40	-90	-70/-40	-70/-40	-70/-40
Kühlung mit Druckluft, min. T/°C	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0
Gasdichtes Design	■						
Gasatmosphären	inert/oxidierend, statisch/dynamisch						
Integrierter 3-facher MFC	■						□
4-facher MFC***	□						
192+12-Positionen ASC	□						-
20-Positionen ASC	-						□
Anstechvorrichtung	□						
100 Hz Datenerfassung	■			□			
Enthalpiegenauigkeit/%	< 1 für Adamantan, Indium, Zink*						
Messbereich/mW	± 750	± 750	± 650	± 750	± 750	± 650	± 650
Unbegrenzte Garantie****	□						

\* Abweichung Messwert vom Literaturwert

\*\* je nach Kühleinrichtung

\*\*\* für Gasmischungen

\*\*\*\* In Zusammenhang mit einem Wartungsvertrag

■ enthalten

□ Option

# Technische Daten

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@netsch.com  
<https://analyzing-testing.netsch.com>



**NETZSCH®**

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