

# NETZSCH

Proven Excellence.



## Simultane Thermische Analyse STA 509 *Jupiter*® Serie

Methode, Technik, Applikationen

Analyzing & Testing



Das ORIGINAL:  
Von einer der ersten STAs auf  
dem Markt bis zu den leistungs-  
stärksten STAs von heute

## *Flexibel, anspruchsvoll & technisch herausragend*

Die simultane thermische Analyse bezeichnet die gleichzeitige Anwendung von Thermogravimetrie (TG) und der Dynamischen Differenz-Kalorimetrie (DSC) auf ein und dieselbe Probe in einem Gerät. Die Vorteile liegen auf der Hand: Die Messbedingungen sind für TG- und DSC-Signale vollkommen identisch und beinhalten:

- Atmosphäre
- Gasdurchsatz
- Dampfdruck an der Probe
- Heizrate
- Thermischer Kontakt zum Probeniegel
- Sensorstrahlungswirkung, etc.

Des Weiteren wird der Probendurchsatz verbessert, da mit jedem Testdurchlauf mehr Informationen gewonnen werden. Die STA 509 *Jupiter*® Serie entspricht mehreren einschlägigen Normen.

### DSC-Analyse- möglichkeiten

- Spezifische Wärmekapazität
- Schmelz-/Kristallisationsverhalten
- Fest-Fest-Übergänge
- Polymorphie
- Glasübergänge
- Kristallinitätsgrad
- Oxidationsbeständigkeit
- Vernetzungsreaktionen
- TM-DSC
- Reinheitsbestimmung
- Kinetische Simulationen
- Thermische Simulationen

### TG-Analyse- möglichkeiten

- Massenänderungen
- Zersetzung
- Oxidations-/Reduktionsverhalten
- Temperaturstabilität
- Zusammensetzung
- Korrosionsstudien
- Kinetische Simulationen
- Thermische Simulationen

# Die STA 509 *Jupiter*<sup>®</sup> Serie

## Herausragende Performance gepaart mit modernstem Design

### MODULARER AUFBAU FÜR EINE NAHTLOSE ANPASSUNG

Der modulare Aufbau der STA ermöglicht den einfachen Austausch von Öfen und Sensoren für unterschiedliche Anwendungen in einem weiten Temperaturbereich von -150 °C bis 2400 °C.

### OBERSCHALIGES WAAGENDESIGN

Die oberhalbige und elektronisch kompensierte Anordnung sorgt für ideale Performance und einfache Handhabung und ist daher die naheliegende Wahl für ein flexibles Analysesystem und die Emissionsgasanalyse.

### OPTIMIERTE EFFIZIENZ FÜR MEHR NACHHALTIGKEIT

Die Kombination aus elektronischer Wärmestabilisierung und Eco-Modus sorgt für maximale Performance bei minimalem Energie- und Gasverbrauch und somit für erhebliche Einsparungen.



### DEFINIERTER ATMOSPHERISCHER BEDINGUNGEN

Das vakuumdichte Design und die sorgfältige Regelung der Gasströme erlauben die präzise Verwendung hochreiner Atmosphären für verschiedene inerte, oxidierende, reduzierende und korrosive Gase.

### PRÄZISION UND GENAUIGKEIT

Die Kombination aus einer Nanogramm-Waage und einer Hochleistungs-Wärme-DSC bietet außergewöhnliche Genauigkeit bei minimaler Drift und unübertroffene Flexibilität bei hohen Probeneinwaagen.

### ZUBEHÖR UND EMISSIONSGASANALYSE

Umfangreiches Zubehör, einschließlich Feuchte- und Wasserdampfgeneratoren, zur Erweiterung der Einsatzmöglichkeiten. Darüber hinaus erhöht die Integration der Emissionsgasanalyse mit MS-, FT-IR- oder GC-MS-Systemen das analytische Potenzial der STA 509 *Jupiter*<sup>®</sup> Serie erheblich.

# Die STA 509 *Jupiter*<sup>®</sup> Serie

*Classic*

Entdecken Sie unser Angebot an aufeinander abgestimmten simultanen Thermoanalytoren, entwickelt für unterschiedlichste Kundenbedürfnisse

Die STA 509 *Jupiter*<sup>®</sup> *Classic*, *Select* und *Supreme*

- RT bis 1600 °C
- SiC-Ofen
- Auflösung der Waage: 0,1 µg
- Optionaler ASC mit 20 Positionen



*Bestes Preis-Leistungs-Verhältnis*

Bekannt für ihr außergewöhnliches Preis-Leistungs-Verhältnis ist die *Classic*-Version die perfekte Wahl für Routineanalysen. Der leistungsstarke SiC-Ofen bietet einen Temperaturbereich von Raumtemperatur bis 1600 °C an der Probe. Die hohe Lastverteilung und DSC-Fähigkeit machen sie ideal für alle typischen STA-Anwendungen – eine sehr gute Wahl zu einem sehr guten Preis.



## Select

- -150 °C bis 2400 °C
- Auswahl aus 12 verschiedenen Öfen
- Auflösung der Waage: 0,1 µg
- Optionaler ASC mit 20 Positionen oder zweiter Ofen



*Größter Temperaturbereich,  
Vielzahl an Zubehör*

Die *Select*-Version bietet eine unübertroffene Vielseitigkeit und ermöglicht eine ideale Konfiguration, um Ihre individuellen Anforderungen an Hard- und Software zu erfüllen. Dank der Flexibilität, die durch die verschiedenen, vom Benutzer austauschbaren Ofen- und Sensoroptionen, den großen Temperaturbereich von -150 °C bis 2400 °C und die hochempfindliche Wärmefluss-DSC geboten wird, eignet sich dieses System für die Analyse nahezu aller Materialarten. Ihre Anpassungsfähigkeit macht sie zu einem unentbehrlichen Werkzeug für die Forschung in Industrie und Akademie und bietet gleichzeitig optimale Leistung für eine Vielzahl an Anwendungen.

## Supreme

- -150 °C bis 2000 °C
- Auswahl aus 9 verschiedenen Öfen
- Auflösung der Waage: 0,025 µg
- Optionaler ASC mit 20 Positionen oder zweiter Ofen



*Außergewöhnliche Auflösung der  
Waage, hohe Langzeitstabilität*

Die *Supreme*-Version ist die Krönung der STA 509 *Jupiter*® Serie. Sie vereint nahtlos den Komfort eines oberhalbigen Systems mit unübertroffener Präzision, einer Waagenauflösung von bis zu 25 ng und Langzeitstabilität. Sie wurde entwickelt, um die anspruchsvollsten Standards in Bezug auf die Hardware als auch auf die Software zu übertreffen und erweist sich als unverzichtbares Werkzeug für die Spitzenforschung und -entwicklung, bei denen nur ein Höchstmaß an Präzision und Zuverlässigkeit ausreicht.

# Für jede Anwendung der richtige Ofen

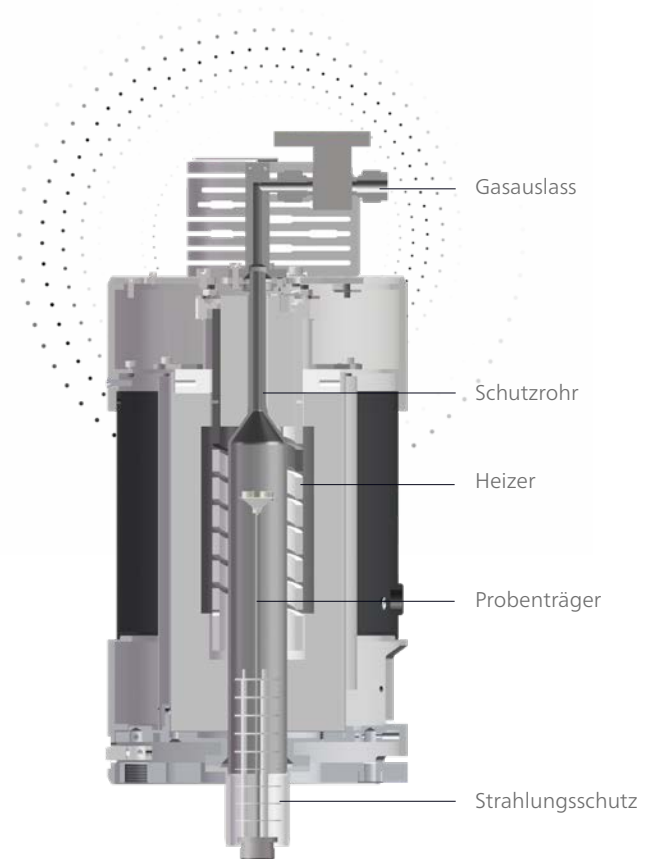
Verschiedene austauschbare Öfen stehen zur Verfügung, um unterschiedliche Anwendungsbereiche über den gesamten Temperaturbereich (-150 °C bis 2400 °C) abzudecken. Eine Doppelhubvorrichtung ermöglicht die gleichzeitige Installation von zwei verschiedenen Öfen zur Erhöhung des Probendurchsatzes oder Untersuchungen im Niedrig- oder Hochtemperaturbereich mit demselben Gerät. Die Öfen lassen sich vom Anwender einfach austauschen. Dadurch kann das System an jede zukünftige Anwendung angepasst werden.

## Zuverlässiges Arbeitspferd

Der Siliziumkarbid-Ofen, das robuste Arbeitspferd der Ofenauswahl für die STA 509 *Jupiter*®, kann bei Temperaturen von Raumtemperatur bis 1600 °C betrieben werden. Ausgestattet mit einem Aluminiumoxid-Schutzrohr kann er aggressive Proben in korrosiven Atmosphären abarbeiten. Das benutzerfreundliche Design ermöglicht den einfachen Austausch des Schutzrohrs durch den Anwender und sorgt für minimale Ausfallzeiten.

## Erstklassige Ofenleistung

Die Platin- und Rhodiumöfen sind für höchste Leistungen ausgelegt. Die präzise gefertigten Heizsysteme auf Metallbasis sorgen für eine hervorragende Ofenleistung und liefern exakte und präzise Ergebnisse für anspruchsvolle Aufgaben, wie z. B. die Bestimmung der spezifischen Wärmekapazität bei höheren Temperaturen.



SiC-Ofen



Ofentyp	Temperaturbereich	Kühlsystem
Siliziumkarbid	RT bis 1600 °C	Passive Kühlung
Platin	RT bis 1500 °C	Passive Kühlung
Rhodium	RT bis 1650 °C	Passive Kühlung

### Messungen bis zu den höchsten Temperaturen

Der Graphit- und insbesondere der Wolfram-Ofen können Temperaturen von bis zu 2400 °C erreichen, was die Analyse von Materialeigenschaften und -stabilität unter extremen thermischen Bedingungen erleichtert. Dies ermöglicht die umfassende Untersuchung von Hochtemperaturanwendungen wie Keramiken, Metalle und feuerfesten Materialien.

### Erhalt Ihrer Ergebnisse in Höchstgeschwindigkeit

Der Hochgeschwindigkeitsofen ermöglicht die Simulation realistischer Erwärmungsprozesse mit linearen Heizraten von bis zu 1000 K/min. Dies kann für die Nachahmung industrieller Prozesse nützlich sein, z. B. bei der Herstellung von metallischen Gläsern oder Hochleistungsmetallen und -legierungen.

### Messungen bis zu tiefsten Temperaturen

Der Silber- und der Stahlofen ermöglichen Messungen unterhalb von Raumtemperatur unter Verwendung eines aktiven Kühlsystems. Der Silberofen zeichnet sich durch hervorragende DSC-Leistung aus, wie beispielsweise die spezifische Wärmekapazität, während der Stahlofen einen größeren Temperaturbereich von -150 °C bis 1000 °C abdeckt.



STA 509 Jupiter®  
Select mit Wolfram-Ofen und SIC-Ofen



Ofentyp	Temperaturbereich	Kühlsystem
Silber	-120 °C bis 675 °C	Flüssigstickstoff*
Stahl	-150 °C bis 1000 °C	Flüssigstickstoff*
Hochgeschwindigkeit	RT bis 1250 °C	Passive Kühlung
Graphit	RT bis 2000 °C	Leitungs- oder gekühltes Wasser
Wolfram	RT bis 2400 °C	Leitungs- oder gekühltes Wasser

\* Alternative Vortex-Kühlung erlaubt Starttemperatur um ca. 0 °C

# Lösungen für Spezialanwendungen

## Gasanalyse von hochsiedenden Dämpfen

Mit dem *SKIMMER*-Ofen wird der kürzeste Weg des Gases zum Gasanalysator genutzt, um eine direkte Kopplung der MS zu ermöglichen. Seine zweistufige Druckreduzierung bei gleicher Ofentemperatur verringert das Kondensationsrisiko und verbessert so die Nachweisempfindlichkeit. Der aus Hochtemperaturwerkstoffen gefertigte *SKIMMER* arbeitet effizient bei Temperaturen bis zu 1950 °C und eignet sich somit für anspruchsvolle Aufgaben in der Emissionsgasanalyse, einschließlich der Analyse von Metall- oder Salzdämpfen sowie der Untersuchung hochsiedender organischer Substanzen.

## Korrosive Atmosphären

Für den Einsatz in kritischen Atmosphären steht eine „Korrosivgas-Version“ der STA 509 *Jupiter*® zur Verfügung. Diese ist für Messungen in korrosiven Atmosphären wie z. B. reduzierenden Atmosphären optimiert.

## Feuchte Atmosphären mit Konzentrationen von bis zu 100 % Wasserdampf

Die Kupfer- und Wasserdampföfen sind für Messungen in feuchter Atmosphäre ausgelegt. Beide Systeme sind mit zusätzlichen Heizelementen ausgestattet, um die Kondensation von Wasser zu verhindern und eine zuverlässige Performance auch unter hohen Taupunktbedingungen mit bis zu 100 % Wasser in der Atmosphäre zu gewährleisten. Der Kupferofen verfügt über ein aktives Kühlsystem, das eine präzise und langfristige Temperaturregelung auch bei Raumtemperatur oder darunter ermöglicht, während der Wasserdampföfen einen größeren Temperaturbereich von bis zu 1250 °C für Hochtemperaturanwendungen bietet.

## Softwaregesteuertes Gasschaltventil

Bei Messungen in feuchter Atmosphäre mit dem Wasserdampf- oder Kupferofen ermöglicht das Gasschaltventil (GSV 500) den Wechsel zwischen feuchter und trockener Atmosphäre während einer Messung.



STA 509 *Jupiter*® mit Wasserdampföfen, GSV 500 und Wasserdampfgenerator



Ofentyp	Temperaturbereich	Kühlsystem
Wasserdampf	RT bis 1250 °C	Passive Kühlung
Kupfer (Feuchte)	-150 °C bis 500 °C	Flüssigstickstoff*
SiC- <i>SKIMMER</i>	RT bis 1450 °C	Passive Kühlung
Graphit- <i>SKIMMER</i>	RT bis 1950 °C	Leitungs- oder gekühltes Wasser

\* Alternative Vortex-Kühlung erlaubt Starttemperaturen um 0 °C



# DIE RICHTIGEN SENSOREN FÜR IHRE ANFORDERUNGEN

## Verschiedene Sensoren

Die STA 509 *Jupiter*® Serie verfügt über ein austauschbares Sensorsystem, das eine unvergleichliche Vielseitigkeit und Anpassbarkeit der Versuchsaufbauten bietet. Dadurch wird es Forschern ermöglicht, ihre experimentellen Ansätze an spezifische Probeneigenschaften, Umweltbedingungen und Forschungsziele anzupassen.

Die Quick-Connect-Funktion erlaubt den sekundenschnellen Austausch und sorgt für eine nahtlose Anpassung des Systems an verschiedene Anwendungen, was wiederum den Nutzen und die Effizienz des Prüfsystems maximiert.

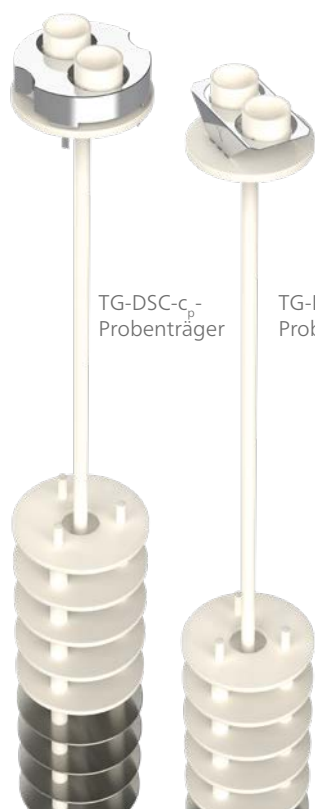
### Sensor-Thermoelemente

Unsere verschiedenen Thermoelemente (S, P, E, K, W usw.) sind für die meisten Anwendungen geeignet. Weitere Informationen finden Sie in unserem Zubehörcatalog.

**TG-DSC und TGA-DSC ( $c_p$ )-Sensoren** liefern zusätzlich zu den TG-Ergebnissen auch quantitative DSC-Resultate, wodurch eine umfassende thermische Analyse durchgeführt werden kann. Insbesondere die  $c_p$ -Versionen ermöglichen eine hochgenaue Bestimmung der spezifischen Wärmekapazität und erhöhen dadurch die Genauigkeit thermischer Messungen.

**TG-DTA-Sensoren** ermöglichen die simultane Messung von Gewichtsänderungen und qualitativen energetischen Effekten und eignen sich daher hervorragend für kostengünstige Routineuntersuchungen. Darüber hinaus kann die TG-DTA-Technologie auch unter extremen Bedingungen eingesetzt werden, z. B. in korrosiven Atmosphären oder bei Temperaturen bis zu 2400 °C.

Der **TG-Sensor** erlaubt präzise Messungen von Massenänderungen mit vielseitiger Anpassung an unterschiedliche Probenformen und -volumina. Spezielle Ausführungen mit hängenden oder netzförmigen Auflagern sind zur Optimierung von Wechselwirkungen zwischen Probe und Gas für eine effiziente Analyse erhältlich.



TG-DSC- $c_p$ -  
Probenträger



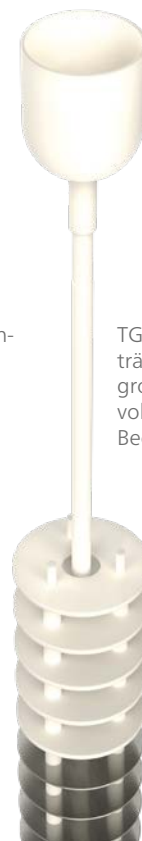
TG-DSC-  
Probenträger



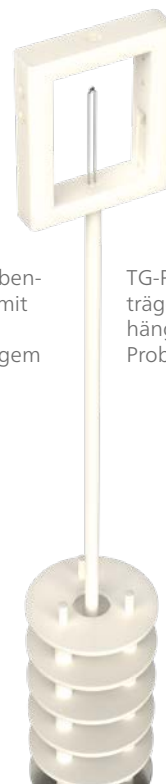
TG-DTA-  
Proben-  
träger mit  
Platintiegel



TG-DTA-Proben-  
träger für  
Temperaturen  
bis zu 2400 °C



TG-Proben-  
träger mit  
groß-  
volumigem  
Becher



TG-Proben-  
träger für  
hängende  
Proben



# Nachhaltige Thermische Analyse

## Der Eco-Modus der STA 509 *Jupiter*<sup>®</sup>

Um genaue thermogravimetrische Ergebnisse mit geringer Drift zu erhalten, müssen die meisten Hersteller auf eine thermostatische Regelung über einen Wasserkreislauf zurückgreifen. Der kontinuierliche Betrieb des Thermostaten verbraucht viel Energie und erzeugt Abwärme, die anschließend durch eine Klimaanlage reguliert werden muss.

NETZSCH ist es gelungen, den externen Thermostaten zu eliminieren. Die Temperatur im Wägeraum wird nun elektronisch geregelt, wodurch eine hervorragende Temperaturstabilität erreicht wird. Durch den Wegfall des Thermostaten reduziert sich der Energieverbrauch einer STA 509 *Jupiter*<sup>®</sup> für einen durchschnittlichen Anwender um 70 %\*, was einer Stromeinsparung von 5.000 kWh pro Jahr entspricht. Eine weitere Möglichkeit, das Gerät sparsamer zu betreiben, ist die Nutzung des Eco-Modus, der die Gase abschaltet, wenn diese nicht benötigt werden. All dies senkt die Betriebskosten des Geräts und verringert auf einfache Weise den ökologischen Fußabdruck.

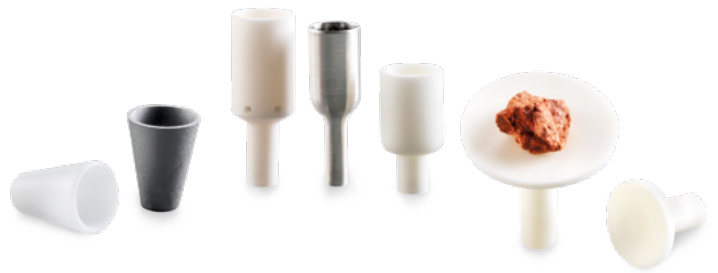
Für noch mehr Nachhaltigkeit, bieten wir eine vorausschauende Wartung, eine optionale lebenslange Garantie und eine langfristige Verfügbarkeit von Ersatzteilen.

### Weitere Vorteile des Eco-Modus:

- Weniger Abwärme
- Platzersparnis
- Vorausschauende Instandhaltung
- Beste Performance

\* Bei dreimaligem Einsatz des Gerätes pro Tag an 250 Tagen im Jahr

70 % WENIGER ENERGIE UND KOSTEN –  
KEINE EXTERNE TEMPERATURREGELUNG ERFORDERLICH



## Automatischer Probenwechsler

Optional ist ein automatischer Probenwechsler für bis zu 20 Proben erhältlich. Der Probenwechsler ist auf eine optimale Tiegelpositionierung und maximalen Durchsatz ausgelegt. Durch die Vorprogrammierung können Messungen auch über Nacht oder am Wochenende durchgeführt werden. Die Software kann Analysen mit automatischen oder vordefinierten Auswertungen selbsttätig durchführen.

## Tiegel

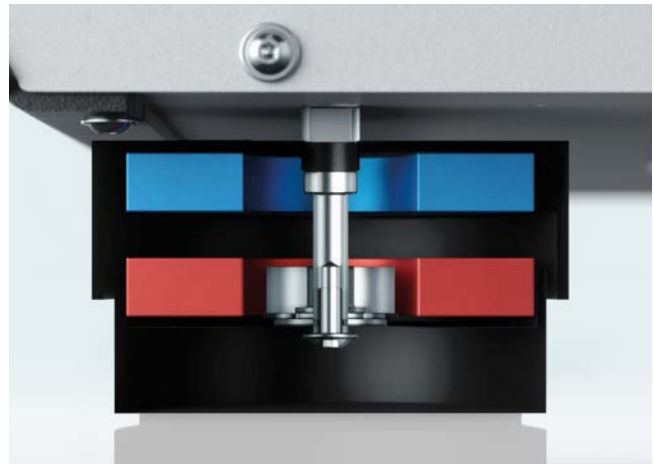
Entdecken Sie die Möglichkeiten der Materialwissenschaft mit unserem vielfältigen Angebot an Tiegeln. Unsere Tiegel werden aus hochwertigen Materialien wie hochgesinterte Keramiken, veredelte Metalle und Reinstgraphit hergestellt und sorgen für Zuverlässigkeit bei Messungen an anspruchsvollen Materialien wie hochschmelzenden Legierungen, Salzschnmelzen, Feuerfestmaterialien und mehr. Perforierte Tiegel oder netzförmige Probenhaltergeometrien ermöglichen einen optimierten Kontakt der reaktiver Gase mit der Probe.

# Zubehör



## Automatische Anstechvorrichtung

Für Geräte mit ASC ist optional eine am Greifer angebrachte automatische Anstechvorrichtung erhältlich, die die Deckel der Aluminiumtiegel kurz vor Beginn der Messung öffnet.



## Magnetische Stoßdämpfer im Gerätefuß

Die Standardfüße der STA 509 *Jupiter*® Serie können optional durch ein patentiertes Magnetschwebesystem ersetzt werden. Diese schützen effektiv vor äußeren Störungen wie z. B. Vibrationen.

# Wasserstoffforschung

## MITTELS THERMISCHER ANALYSE

Wasserstoff ( $H_2$ ) gewinnt aufgrund seiner Potenzials zur Unterstützung von nachhaltigen und umweltfreundlichen Technologien zunehmend an Aufmerksamkeit. Die Erforschung der Wechselwirkung von Materialien mit Wasserstoff ist von entscheidender Bedeutung für die Entwicklung umweltfreundlicher Lösungen, die die Auswirkungen auf die Umwelt erheblich reduzieren können. Eine bemerkenswerte Anwendung ist der Einsatz von Wasserstoff zur Reduzierung der hohen  $CO_2$ -Emissionen aus metallurgischen Prozessen durch Direktreduktion, wie z. B. bei der Eisenerzreduktion.

Das von NETZSCH entwickelte *H<sub>2</sub>Secure*-Konzept bietet eine Komplettlösung für die Durchführung von Tests in Umgebungen mit unterschiedlichen Wasserstoffkonzentrationen bei maximaler Sicherheit. Die Flexibilität wird durch ein umfassendes, in das System integrierte Sicherheitsprotokoll erreicht, das die nahtlose Durchführung komplexer Oxidations-Reduktions-Zyklen und die präzise Analyse der Reaktionskinetik und des Materialverhaltens unter verschiedenen Bedingungen ermöglicht.



### Aufbau

- 1 Wasserstoff-Gasversorgung**  
Wasserstoff kann durch einen  $H_2$ -Generator oder eine  $H_2$ -Flasche bereitgestellt werden. Er wird an den speziellen  $H_2$ -Gaseinlass auf der STA-Rückseite über integrierte Sicherheitsventile angeschlossen.
- 2 Optimierter Gasweg**  
Er sorgt für eine präzise Gaskonzentration im Ofen, z. B. bis 100% Wasserstoff und gleichzeitig für eine Schutzgasatmosphäre im Waagenbereich.
- 3 Kontinuierliche Überwachung der Gaskonzentration**  
Der STA-Auslassgasstrom wird kontinuierlich auf  $H_2$ - und  $O_2$ -Konzentration überwacht.
- 4 *H<sub>2</sub>Secure*-Box**  
Die zentrale Kommunikationsbox steuert die Freigabe oder Sperrung von Gasflüssen in Abhängigkeit von den festgelegten  $H_2$ - oder  $O_2$ -Grenzwerten.

Die STA 509 Jupiter®  
H<sub>2</sub>-Sicherheitsstandards

## Definiertes H<sub>2</sub>-Gasvolumen

Der Wasserstoff wird von oben in den Ofen eingeleitet und bleibt auf einen definierten Raum über dem kontinuierlich gespülten Wägeraum begrenzt.

## H<sub>2</sub>- und O<sub>2</sub>-Überwachung

Die H<sub>2</sub>- und O<sub>2</sub>-Konzentrationen werden kontinuierlich gemessen, um eine sichere Handhabung zu bieten.



## H<sub>2</sub>Secure-Box

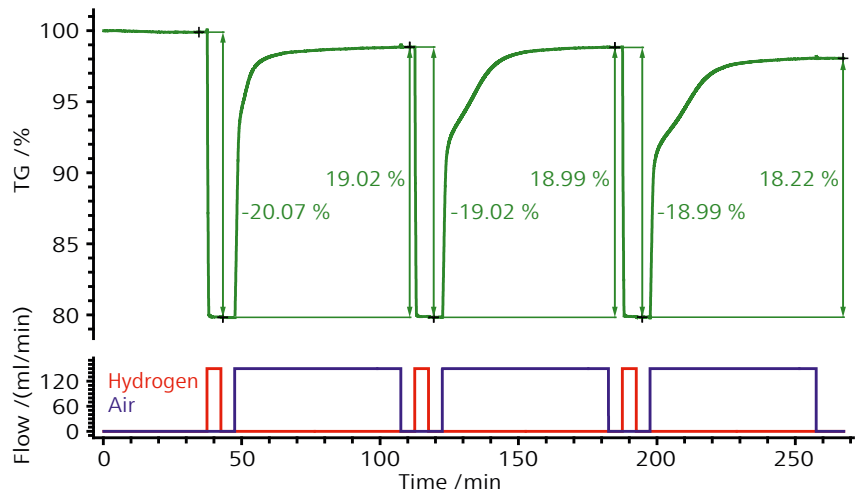
Die zentrale H<sub>2</sub>Secure-Kommunikationsbox empfängt Informationen über die Gaskonzentration und regelt die Freigabe der Gase auf Grundlage der festgelegten Grenzwerte.

## Ausfallsicherheit

Im Fall eines Stromausfalls öffnen sich die Magnetventile und setzen ein Inertgas frei, das den Wasserstoff aus dem System spült.

## Die reversible Natur von Kupfer (Cu) – Redoxreaktion von Kupferoxid (CuO)

Hier ist ein Zyklusexperiment gezeigt zur Untersuchung der reversiblen Reaktion von CuO mit H<sub>2</sub> und Luft, wobei die Massenänderungen während des gesamten Prozesses überwacht werden. Zunächst wird CuO in einer Wasserstoffatmosphäre reduziert, und es entsteht metallisches Cu. Anschließend oxidiert das metallische Cu in einer oxidierenden Umgebung unter Zufuhr von Luft wieder zu CuO. In den folgenden Zyklen ist ein zunehmender Verlust des Oxidationspotenzials zu beobachten, ein Hinweis auf die Abnahme der katalytischen Leistung. Mit Hilfe der Thermogravimetrie können Forscher Einblicke in die Reaktionskinetik, die Mechanismen und die thermodynamischen Eigenschaften von Katalysatoren auf Oxidbasis gewinnen und so die Optimierung katalytischer Systeme vorantreiben.



Thermogravimetrische Reduktions-Oxidation-Zyklen von 29,975 mg Kupfer(II)-oxid-Pulver bei 500 °C

# STA 509 Jupiter<sup>®</sup> mit Proteus<sup>®</sup>

## UNSERE LEISTUNGSSTARKE ANALYSESOFTWARE

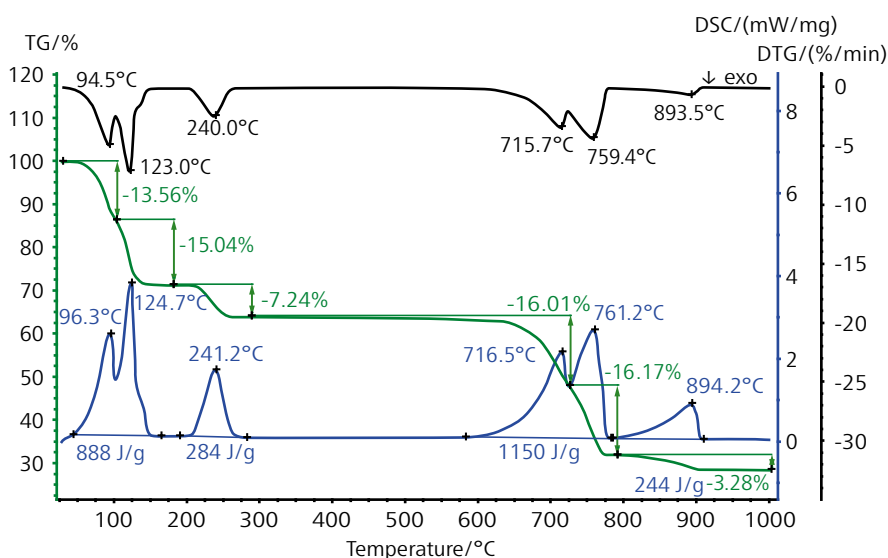
### AutoEvaluation – Schnelle und objektive Ergebnisse direkt nach der Messung

*AutoEvaluation* ist branchenweit das erste selbsttätige Auswertesystem für TG- und DSC-Analysen. Es wertet automatisch signifikante Massenänderungen, endo- oder exotherme Reaktionen aus, erstellt DTG-Kurven und identifiziert Peaktemperaturen ohne Benutzereingabe. Es liefert eine Echtzeit-Anzeige der ausgewerteten Kurven nach der Messung und ermöglicht die Anpassung der Erkennungseinstellungen und der angezeigten Ergebnisse.

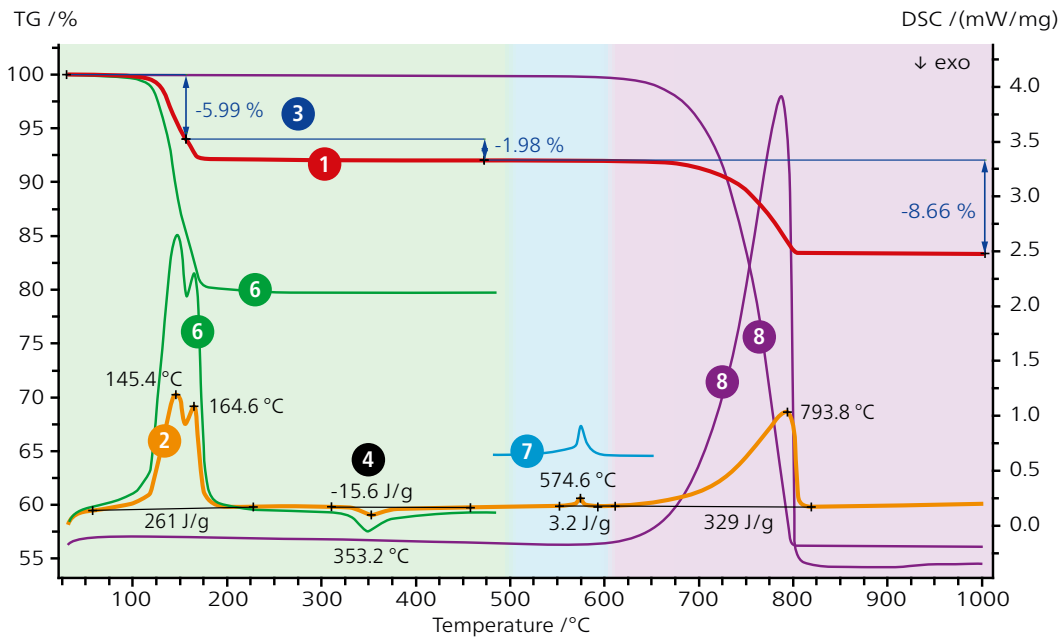
*AutoEvaluation* bietet Zeitersparnis und Objektivität und ist sowohl vorteilhaft für Einsteiger als auch für erfahrene Anwender. Ein Applikationsbeispiel ist die thermische Analyse von  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , die eine Wasserfreisetzung unterhalb von 300 °C, die Zersetzung von  $\text{CuSO}_4$  zwischen 550 °C und 800 °C und die Reduktion von  $\text{CuO}$  zu  $\text{Cu}_2\text{O}$  oberhalb von 800 °C zeigt.

### Identify – Die Datenbank für die Materialidentifizierung und Qualitätskontrolle

*Identify* ist ein einzigartiges Software-Tool auf dem Gebiet der thermischen Analyse für die Materialidentifizierung und -klassifizierung. Die mitgelieferten NETZSCH-Bibliotheken enthalten mehr als 1300 Einträge aus den Anwendungsbereichen Polymere, Organik, Pharmazie, Lebensmittel, Kosmetik, Anorganik, Keramiken, Metalle und Legierungen. Zu den derzeit unterstützten Signaltypen gehören DSC, DSC  $c_p$ , TG, TG-c-DTA<sup>®</sup>, STA, DIL/TMA und DMA. Anwender können die Datenbank durch Bibliotheken erweitern, die eine unbegrenzte Anzahl eigener Daten enthalten. Diese wachsende Sammlung an Datenbankeinträgen und Messbedingungen kann sehr hilfreich bei der Vorbereitung zukünftiger Untersuchungen sein.



STA-Messung an  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  (13,72 mg) mit einer Heizrate von 10 K/min,  $\text{N}_2$ -Atmosphäre (70 ml/min) und PtRh-Tiegeln mit gelochtem Deckel; DTG-Kurve (schwarz); alle Auswertungen wurden mit *AutoEvaluation* durchgeführt.



- 1 TG-Messkurve des unbekanntes Materials
- 2 DSC-Messkurve des unbekanntes Materials
- 3 AutoEvaluation der TG-Messung
- 4 AutoEvaluation der DSC-Messung
- 5 Identify-Ergebnisse (beste Treffer in den ausgewählten Bereichen)
- 6 TG-DSC-Vergleichskurven aus der Identify-Datenbank
- 7 DSC-Vergleichskurve aus der Identify-Datenbank
- 8 TG-DSC-Vergleichskurven aus der Identify-Datenbank

Messung/	Ähnlichkeit
Literaturwerte	[%]
gypsum_dihydrate_STA	99.2
quartz_DSC	96.7
CaCO3_STA	99.8

Besonders vorteilhaft ist, dass *Identify* während der Identifizierung<sup>1</sup> sogar zwei Messtechniken, wie TG und DSC oder *c-DTA*®, gleichzeitig integrieren kann. Wie im Beispiel oben dargestellt, zeigt die Analyse mit *Identify* im Temperaturbereich unterhalb von 500 °C, dass die TG-DSC-Ergebnisse denen von Gips (Dihydrat,  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) aus der Datenbank sehr ähnlich sind. Der bei 575 °C detektierte DSC-Peak, der auf den strukturellen  $\alpha \rightarrow \beta$ -Übergang von Quarz zurückzuführen ist, tritt auch in der ähnlichsten Datenbankkurve in diesem Temperaturbereich auf. Oberhalb von 600 °C ist der beste Treffer der Datenbanksuche eine Messung, die die Zersetzung von Kalziumkarbonat zeigt. Zusammenfassend ergab die Untersuchung, dass das unbekannte Material aus Gips, Quarz und Kalziumkarbonat besteht.

<sup>1</sup> A. Schindler, M. Doedt, S. Gezgin, J. Menzel, S. Schmölder, J Therm Anal Calorim (2017) 129:833–842, DOI 10.1007/s10973-017-6208-5

# Proteus® Search Engine und LabV®

## Proteus® Search Engine – Intelligentes Datenmanagement

Beim Arbeiten mit Mess- und Auswertungsdaten für unterschiedliche Materialien und Messaufbauten ist es sehr hilfreich, direkt auf die Daten zugreifen und sie nach bestimmten Kriterien sortieren zu können. Die *Proteus® Search Engine* synchronisiert sich automatisch mit frei wählbaren Verzeichnissen und filtert Ihre Daten in Sekundenschnelle. Vorsichten von Messkurven oder Analysezuständen sind mit nur einem Klick verfügbar.

Benutzer können individuelle Suchabfragen erstellen, beispielsweise "MyCeramics", und einfach zwischen verschiedenen bestehenden Suchen wechseln. Dies macht die *Proteus® Search Engine* zu einem sehr leistungsfähigen Datenmanagement-Tool.



## Vorteile von Proteus® Search Engine

- Effizientes Datenmanagement
- Direkter Zugriff und Sortierung der Daten nach Kriterien
- Schnelle Anzeige von Mess- und Analysevorschaun ohne Öffnen von Dateien
- Schnelles und einfaches Abrufen von Dateien
- Suche z. B. nach Geräte- name, Methode, Benutzer, Datei- und Signaltyp, Datum, Messbedingungen oder ausgewerteten Effekten

## LabV® – Profitieren Sie von KI im Labor

NETZSCH-Geräte sind mit der LabV®-Datenmanagement-Plattform kompatibel, einer anwenderfreundlichen Software zur Automatisierung der Datenerfassung unabhängig von Methode und Gerät mit automatisierter und zentraler Ansicht zur Organisation, Analyse und Visualisierung Ihrer Daten. Der KI-basierte digitale Assistent von LabV® vereinfacht die Datenanalyse und ermöglicht es Laboren, mühelos Erkenntnisse zu gewinnen. Er verwendet natürliche Sprachverarbeitung, ähnlich wie ChatGPT, und macht es Laboren leicht, mit einfachen Befehlen Visualisierungen zu erstellen, Trends zu erkennen und komplexe Zusammenhänge aufzudecken.

## Vorteile von LabV®

- **Digitale Arbeitsabläufe**  
Optimieren Sie Ihre Testprozesse mit automatisierten Arbeitsabläufen und intuitiver Benutzeroberfläche.
- **Datenplattform**  
Verbinden Sie alle Ihre Prüfgeräte und IT-Systeme für eine durchgängige Prozessintegration.
- **KI-basierter digitaler Assistent**  
Die erste Datenplattform, die Laboren Zugang zu KI über natürliche Sprache ermöglicht.





# ZUSÄTZLICHE SOFTWARE-MÖGLICHKEITEN

## BeFlat® – Intelligente Zeitersparnis

Diese Software liefert die passenden TG- und DSC-Korrekturen für die gewählten Messbedingungen, ohne eine Blindwertbestimmung in Form einer Korrekturmessung durchführen zu müssen.

## Report-Generator

Verschiedene Vorlagen sind für die einfache Erstellung eigener Berichte mit Firmenlogos, Tabellen, Beschreibungsfeldern und Diagrammen enthalten. Auch *Identify* Ergebnisse können hinzugefügt werden.

## PeakSeparation

Dieses Software Feature erlaubt eine Trennung von überlappenden Effekten (z. B. Masseverluststufen, DSC Peaks, MS/FT-IR-Peaks). Eine separate Analyse jedes einzelnen Peaks wird dadurch ermöglicht.

## Spezifische Wärmekapazität $c_p$

Aus dem DSC-Signal kann die spezifische Wärmekapazität  $c_p(T)$  mit Hilfe von Verhältnis- oder Stufenverfahren gemäß der Normen ASTM E1269, DIN 51007 oder DIN 11357-4 berechnet werden, aber auch direkt und automatisch aus dem DSC-Wärmestrom gemäß DIN 51007. Die  $c_p(T)$ -Ergebnisse können zusammen mit den Unsicherheitsgrenzkurven dargestellt werden.

## Kinetics Neo – Prozessoptimierung durch Vorhersage

Kinetics Neo erstellt kinetische Modelle chemischer Reaktionen und physikalischer Prozesse auf Basis einer Messreihe unter verschiedenen Temperaturbedingungen. Es können auch mehrstufige Prozesse durch die Bestimmung kinetischer Parameter wie Aktivierungsenergie, Präexponentalfaktor und Reaktionsordnung präzise modelliert werden. Damit kann Kinetics Neo zur Vorhersage des Verhaltens chemischer Systeme unter benutzerdefinierten Bedingungen zur Prozessoptimierung eingesetzt werden.

## Proteus® Protect

Die Softwareoption ist in Übereinstimmung mit 21 CFR Part 11 und bietet vollständige Datenintegrität.

	Software-Eigenschaft		
	Classic	Select	Supreme
AutoEvaluation (TG & DSC)	■	■	■
BeFlat®* (TG & DSC)	■	■	■
c-DTA®	■	■	■
OIT Oxidations- Induktionszeit/ Temperatur	■	■	■
Report-Generator	■	■	■
Eco-Modus	■	■	■
Identify	□	□	■
Proteus® Search Engine	□	□	■
Peak Separation	□	□	■
Spezifische Wärmekapazität ( $c_p$ )	□	□	■
Temperatur- Modulation (TGA-DSC)	□	□	■
SuperRes®	□	□	■
TauR	□	□	■
Reinheit (inkl. TauR)	□	□	□
LabV®	□	□	□
Proteus® Protect (CFR 21 part 11)	□	□	□
Kinetics Neo	□	□	□
Termica Neo**	□	□	□
EGA-Support	□	□	□

■ inklusive

□ optional

\* inklusive bei Auswahl eines MFC

\*\* setzt Kinetics Neo voraus

Weitere Eigenschaften auf Anfrage.



## Umfassend informiert im Vorbeigehen – LED-Statusleiste

Die STA 509 Jupiter® ist mit einer LED-Statusanzeige ausgestattet, die sich je nach Gerätestatus farblich anpasst. So können Sie den Status Ihres Gerätes quasi im Vorbeigehen überprüfen. 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
- Benutzerinteraktion erforderlich
- Ein Problem ist aufgetreten

## Steigern Sie Produktivität und Ihren Workflow mit der neuen Benutzeroberfläche

Über das integrierte Farbdisplay können Sie eine zuvor in der NETZSCH Proteus®-Software vorbereitete Messung starten. Berühren Sie dazu einfach das Feld „Prepared Measurement“ auf dem Display und Sie erhalten Informationen über den Messaufbau. Dadurch findet die letzte Kontrolle vor dem Start einer neuen Messung direkt am Gerät statt.

Das Touch-Display ermöglicht:

- Start der Messung durch einfaches Antippen
- Ansicht kürzlich durchgeführter Messungen
- Kontrolle des Messfortschritts und der Restzeit
- Überprüfen der aktuellen Temperatur
- Prüfen und Ändern von Gasfluss und Gasarten
- Tarasignal direkt auf dem Display
- Start und Kontrolle der AutoVac-Zyklen
- Drucküberwachung des Ausgleichbehälters

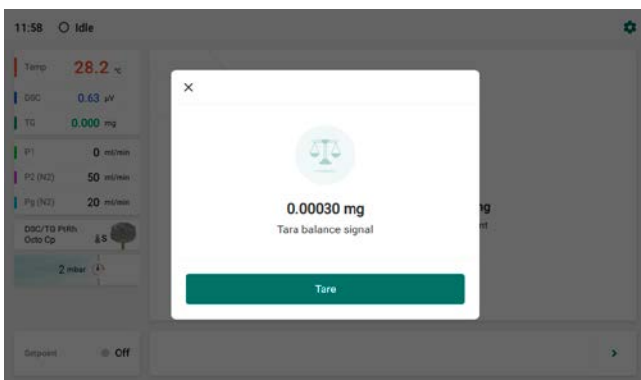
# Die STA 509 Jupiter® Gerätesteuerung und Information direkt am Gerät



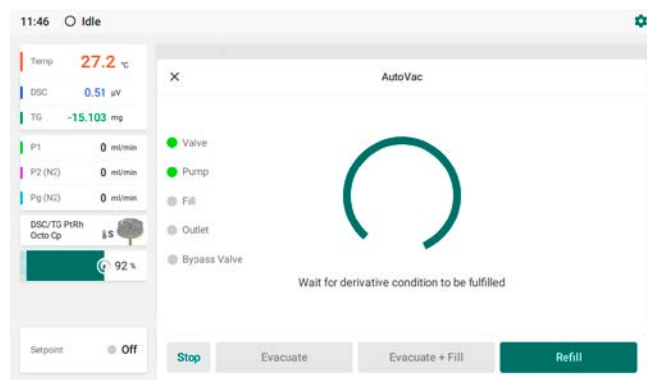
Überwachung Ihrer Messung leicht gemacht: Überwachung des Messfortschritts, Einstellung und Konfiguration von Sollwert und Gasfluss

## AutoEvaluation: Objektive Ergebnisse sofort nach Messende

Wenn *AutoEvaluation* in der Messmethode aktiviert ist, werden die Messdaten sofort objektiv ausgewertet. Unmittelbar nach Beendigung der Messung steht Ihnen die Messkurve in einem Analysefenster zur Verfügung. Die ursprüngliche Messkurve ist weiterhin zugänglich.



Einstellen des STA-Waagensignals ohne sich in den PC einloggen zu müssen.



Informationen über den *AutoVac*-Vorgang werden klar am Gerät angezeigt.

# EMISSIONGASANALYSE (EGA)-ERWEITERUNGEN FÜR DIE STA 509 *Jupiter*®

Durch die Kopplung von Gasanalysetechniken wie FT-IR (Fourier-Transform-Infrarot), MS (Massenspektrometrie) oder GC-MS (Gaschromatographie-Massenspektrometrie) mit einer STA 509 *Jupiter*® lassen sich Informationen über die Art der freigesetzten Gase in Abhängigkeit von der Zeit oder der Temperatur gewinnen, die einen Fingerabdruck des untersuchten Materials liefern.

## Kopplung an FT-IR

„Mehr als nur die Summe seiner Teile“ ist der Slogan für unser umfangreiches Kopplungssystem mit einem FT-IR-Spektrometer (Fourier-Transform-Infrarot), hergestellt von unserem Kooperationspartner Bruker Optics.

Der Spülgasstrom aus der TGA führt die flüchtigen Bestandteile durch eine kurze beheizte Transferleitung in die vakuumdichte Gaszelle des FT-IR.

Alle freigesetzten Gase mit wechselndem Dipolmoment werden durch ihr typisches Absorptionsspektrum identifiziert, und komplexe Gasgemische können spektroskopisch getrennt werden.

## PERSEUS® STA 509 *Jupiter*®

Das PERSEUS® STA 509 *Jupiter*® ist ein TG-FT-IR-System, das ein kompaktes FT-IR-Spektrometer von Bruker Optics in einer einzigartigen Kombination vereint.

Das Design, das beide Systeme miteinander verbindet, setzt neue Maßstäbe in der modernen Kopplungstechnologie. Die integrierte beheizte Gaszelle ist direkt mit dem Gasauslass des TG-Ofens verbunden, und das geringe Volumen des kurzen Transferweges ermöglicht einen schnellen Transfer bei gleichzeitig geringem Platzbedarf des Gerätes.

## Kopplung an MS

Materialforschung und -charakterisierung auf höchstem Niveau lässt sich durch die Kopplung der STA 509 *Jupiter*® mit unserem Quadrupol-Massenspektrometer QMS 505 *Aëolos*® realisieren. Freigesetzte Gase werden über eine auf 350 °C beheizbare Kapillare direkt in die Elektronenstoß-Ionenquelle des MS geleitet.

## Kopplung an GC-MS

GC-MS ist eine hochauflösende Technik für flüchtige und halbflüchtige Verbindungen. Gasgemische werden zwischen einer stationären Phase (z. B. Innenbeschichtung einer Kapillare) und einer mobilen Phase (Spülgas; z. B. Helium) aufgrund von Unterschieden in der Komponentenverteilung getrennt. Ein Massenspektrometer dient als Detektor für die getrennten Gasspezies.

Ausführliche Informationen  
finden Sie in unseren  
Kopplungsprospekten.

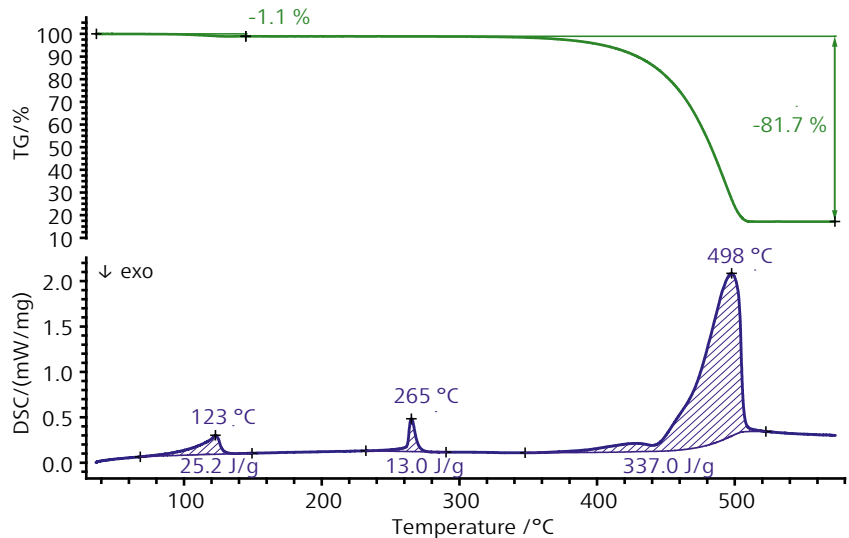


STA 509 *Jupiter*®, gekoppelt an das FT-IR Bruker Invenio und QMS 505 *Aëolos*

# APPLIKATIONEN

## Untersuchung von Batterie-Elektrolyten

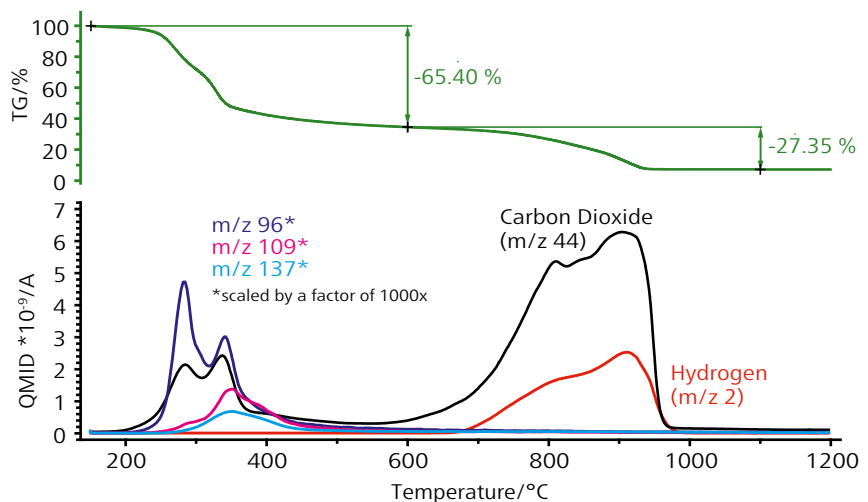
Das Verständnis des thermischen Verhaltens von Batterie-Elektrolyten ist entscheidend für den Erhalt der Leistung und Sicherheit von Batteriesystemen, die von potenziellen Gefahren wie Überhitzung und thermischem Durchgehen abhängen. Die vorgestellte TG-DSC-Analyse, die unter Stickstoffatmosphäre an  $\text{LiAsF}_6$ , einem häufig verwendeten Hochspannungselektrolyten, durchgeführt wurde, zeigt eine Feuchtigkeitskontamination (1,1 %) auf, die während der Aufheizung auf  $150\text{ }^\circ\text{C}$  freigesetzt wurde. Die anschließende thermische Behandlung der Probe zeigte einen Festkörper-Phasenübergang bei einer Peaktemperatur von  $265\text{ }^\circ\text{C}$ , gefolgt von der Zersetzung von  $\text{LiAsF}_6$  bei über  $350\text{ }^\circ\text{C}$ .



Messung am Elektrolyten  $\text{LiAsF}_6$  (12,1 mg) in Argonatmosphäre mit einer Heizrate von  $10\text{ K/min}$  in Aluminiumtiegel

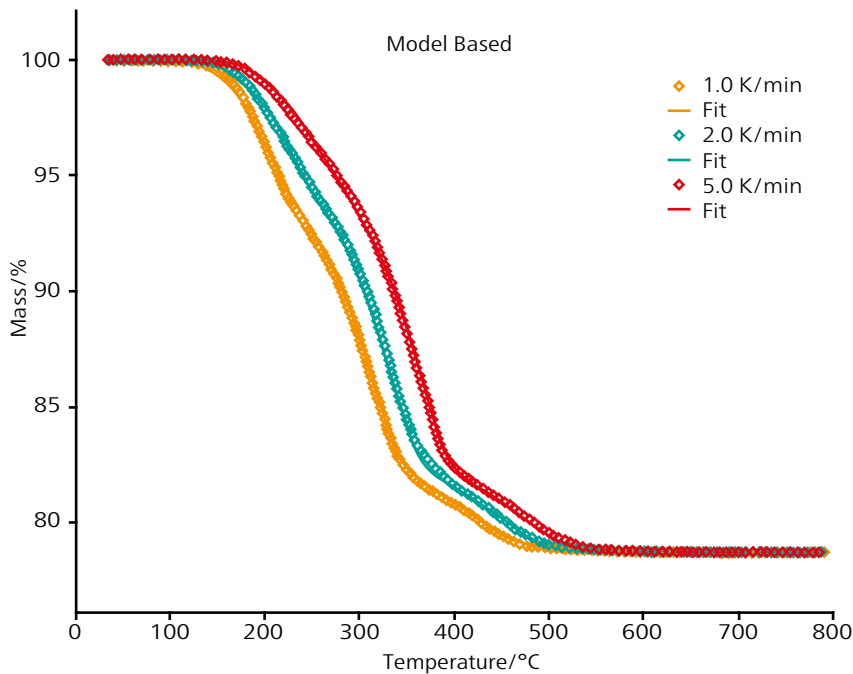
## Vergasung von Biomasse mit Wasserdampf

Der Vergasungsprozess wandelt Biomasse in nutzbare Energie oder wichtige Chemikalien wie Methanol um. Dieses Beispiel zeigt die Vergasung von Walnusschalen bei einer Temperatur von  $1200\text{ }^\circ\text{C}$  in reinem Wasserdampf. Zunächst findet eine Pyrolyse der organischen Substanz statt, die mit der Freisetzung eines komplexen organischen Gasmisches (z. B.  $m/z$  86, 109, 137) einhergeht. Der zweite Schritt ist die Vergasungsreaktion des entstandenen Kohlenstoffs, bei der Kohlendioxid ( $m/z$  44) und Wasserstoff ( $m/z$  2) entstehen. Das theoretisch entstehende Kohlenmonoxid wird durch die Stickstoffatmosphäre überlagert.



TG-MS-Analyse an einer zerkleinerten Walnusschale (253,15 mg) mit  $10\text{ K/min}$  in reiner Wasserdampf Atmosphäre

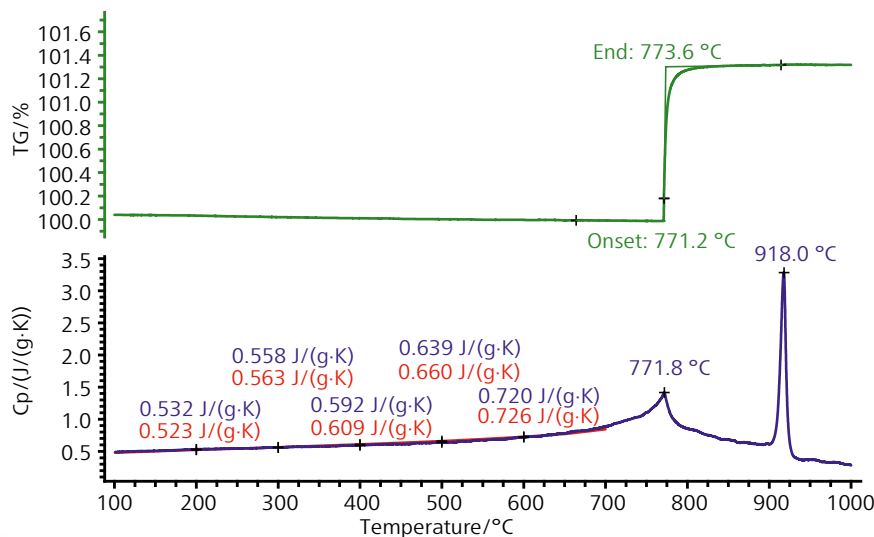
## Ausbrennverfahren für Polymerbindemittel optimieren



Entbinderung einer technischen Keramikmasse in Luftatmosphäre mit verschiedenen Heizraten

In der keramischen Industrie verbessert die Zugabe eines polymeren Bindemittels zu keramischen Pulvern die Haftung, ein wichtiges Element, das häufig in den ersten Phasen des Brennprozesses verloren geht. Ein ausgewogenes Verhältnis der Aufheizrate ist von entscheidender Bedeutung; ein allmähliches Aufheizen verlängert die Produktionszeit, während ein schnelles Aufheizen die Gefahr einer Qualitätsminderung birgt, da es zu einer starken Gasentwicklung während der Polymerzerersetzung kommt. Die TG-Analyse bietet die Möglichkeit, diesen komplexen kinetischen Prozess zu untersuchen. Durch die Durchführung von Analysen mit unterschiedlichen Aufheizraten und die Verwendung unserer firmeneigenen Software Kinetics Neo erhalten wir Einblicke, die für die Feinabstimmung von Produktionsprozessen entscheidend sind.

## Genauere Charakterisierung – Wärmekapazität und Phasenumwandlung von Metallen und Legierungen



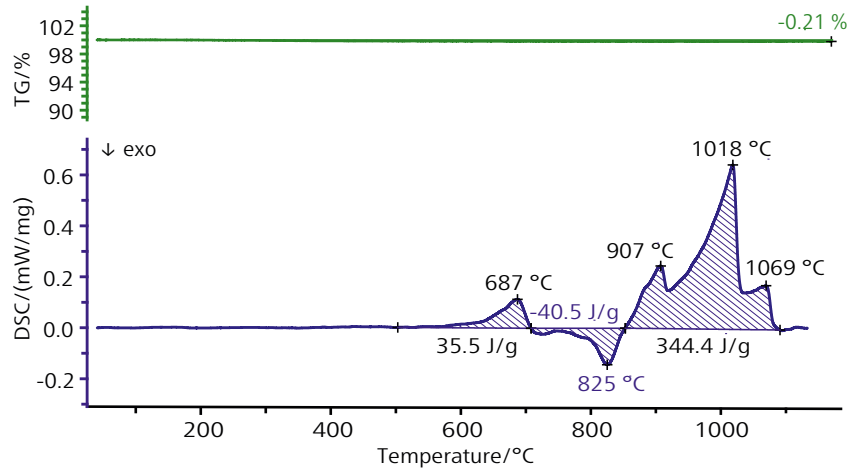
Messung an einer Eisenprobe (121,871 mg) mit 10 K/min in Argon unter Verwendung der magnetischen Ergänzung für TG-Signale

Dieses Beispiel zeigt eine umfassende Analyse einer Eisenlegierung mit Schwerpunkt auf der Bestimmung der spezifischen Wärmekapazität ( $c_p$ ). Die gemessenen Werte stimmen mit den theoretischen Vorhersagen für Eisen bis zu 700 °C überein (rote Kurve). Oberhalb dieser Temperatur tritt ein endothermer Effekt auf, der auf den Curie-Übergang zurückzuführen ist. Dieser Übergang ist auch im thermogravimetrischen (TG) Signal sichtbar, was durch das Anlegen eines Magnetfeldes an die Probe entsteht. Außerdem durchläuft die Legierung oberhalb von 900 °C den  $\alpha$ - $\gamma$ -Phasenübergang, wodurch sich ihre Kristallstruktur ändert. Diese Ergebnisse liefern Einblicke in die thermischen Eigenschaften und Phasenübergänge der Legierung, die für viele industrielle Prozesse, wie zum Beispiel den Metallguss, von entscheidender Bedeutung sind.



## Thermisches Verhalten einer dentalen Glaskeramik

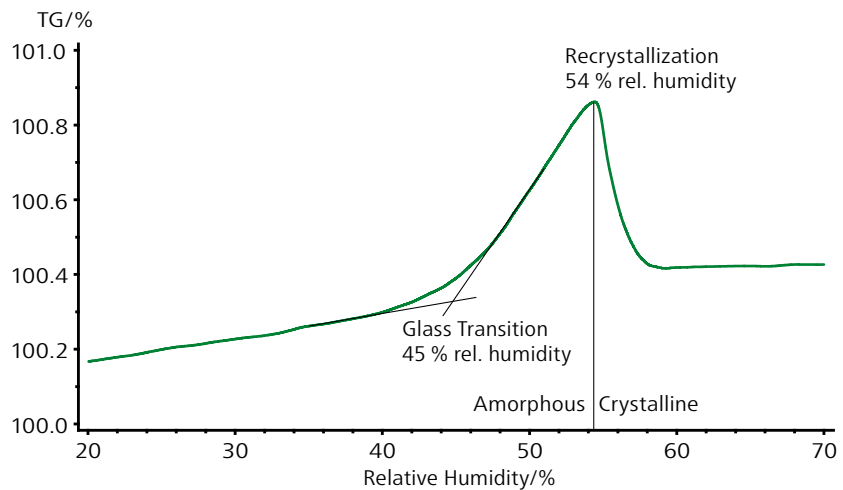
Glaskeramiken sind aufgrund ihrer Festigkeit, Ästhetik und Biokompatibilität für die zahnmedizinische Versorgung sehr attraktiv. Eine Möglichkeit der Herstellung ist das klassische Schmelz-Gieß-Kühl-Verfahren, bei dem ein Precursor-Glas thermisch behandelt wird, um die Keimbildung und das Kristallwachstum einzuleiten. Die endgültige Kristallisation erfolgt dann beim Brennen, z. B. im Dentallabor. Das vorliegende Beispiel zeigt die Analyse einer ungebrannten Dentalglaskeramik. Im DSC-Signal sind verschiedene Effekte erkennbar, wobei die exotherme Kristallisation (Peak bei 825 °C) besonders hervorgehoben wird. Dieser Temperaturbereich stellt die optimale Prozesstemperatur dar, um die stabilste und zuverlässigste Form der Glaskeramik zu erhalten und ihre Eignung für Dentalanwendungen sicherzustellen.



TG-DSC-Messung an einer Dentalglaskeramik (15,462 mg) mit 10 K/min in Stickstoffatmosphäre

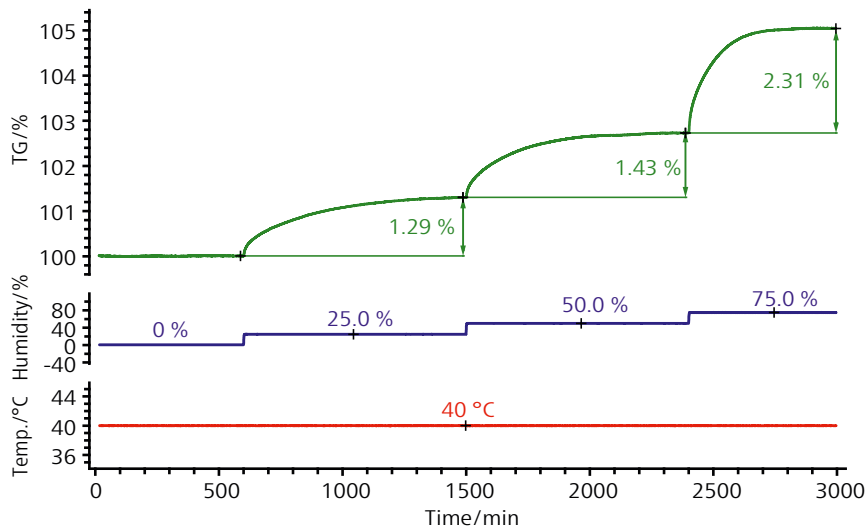
## Einfluss von Feuchtigkeit auf das Kristallisationsverhalten von Laktose

Laktose ist einer der am häufigsten verwendeten Hilfsstoffe in der pharmazeutischen Industrie. In dieser Studie wurde der Einfluss einer Änderung der Luftfeuchtigkeit auf amorphe Laktose untersucht. Zunächst findet nur eine Oberflächenadsorption statt, dargestellt durch eine lineare Massenzunahme. Beim Erreichen des Glasübergangs steigt die molekulare Mobilität, die eine größere Wasseraufnahme ermöglicht. Mit diesem Übergang ändert sich das Adsorptionsprofil. Mit zunehmender Luftfeuchtigkeit rekristallisiert das Material, was aufgrund der geringeren Wasseraffinität der kristallinen Phase zu einer geringeren Massenänderung führt.



Einfluss von zunehmender Feuchtigkeit auf eine teilkristalline Laktoseprobe (101,23 mg) bei 25 °C in Stickstoff

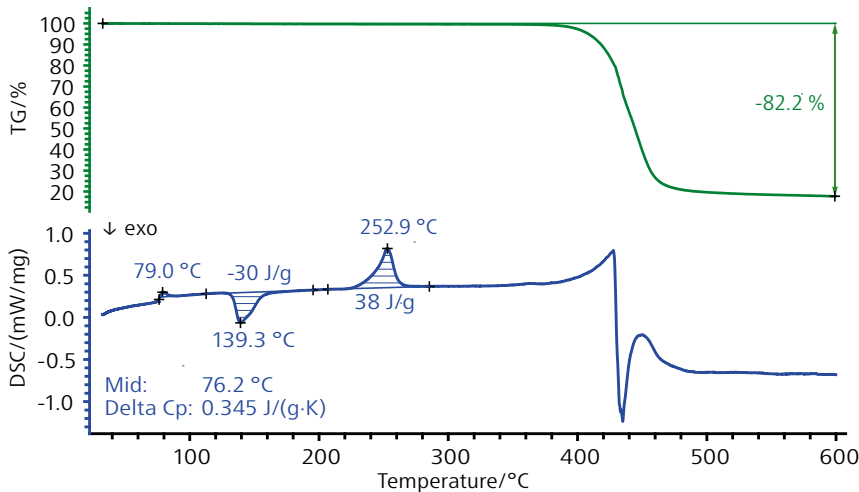
## Massenänderung von Polyamide 6 bei Änderung der Luftfeuchtigkeit



Dynamischer Dampfsorptionstest an einem 250 µm dicken Polyamid 6-Film bei verschiedenen Feuchtigkeitsgehalten

Luftfeuchtigkeit spielt eine entscheidende Rolle für die Eigenschaften und Leistungsfähigkeit von Polyamid 6 (PA6), einem vielseitigen technischen Kunststoff. Sie beeinflusst beispielsweise verschiedene Eigenschaften von PA6, darunter die mechanische, thermische und Dimensionsstabilität. In diesem Beispiel wird die Wasseraufnahme einer PA6-Folie mit Hilfe einer STA mit einem speziellen Feuchteaufbau analysiert. Die resultierende Wasseraufnahme hängt stark von der Umgebungsfeuchte ab und kann bei 40 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 75 % mehr als 5 % betragen.

## Thermisches Verhalten von PET



STA-Messung mit Sic-Ofen an Polyethylenterephthalat (10,121 mg) mit einer Heizrate von 10 K/min, Stickstoffatmosphäre und PtRh-Tiegel mit gelochten Deckeln.

Plastikflaschen, Textilfasern und Folien (z. B. Lebensmittelverpackungen) sind bekannte Anwendungen des Polymers PET (Polyethylenterephthalat). Diese STA-Messung unter Stickstoff zeigt eine Stufe im DSC-Signal unterhalb von 100 °C, die auf den Glasübergang zurückzuführen ist und mit einem Anstieg der spezifischen Wärme von 0,35 J/(g·K) einhergeht. Der endotherme DSC-Peak bei 79 °C ist auf Relaxation, der exotherme Peak bei 139 °C auf Kristallisation und der endotherme Peak bei 253 °C auf Schmelzen zurückzuführen. Bei Temperaturen über 360 °C findet eine pyrolytische Zersetzung der Probe mit einem Gesamtmassenverlust von 82,2 % statt.

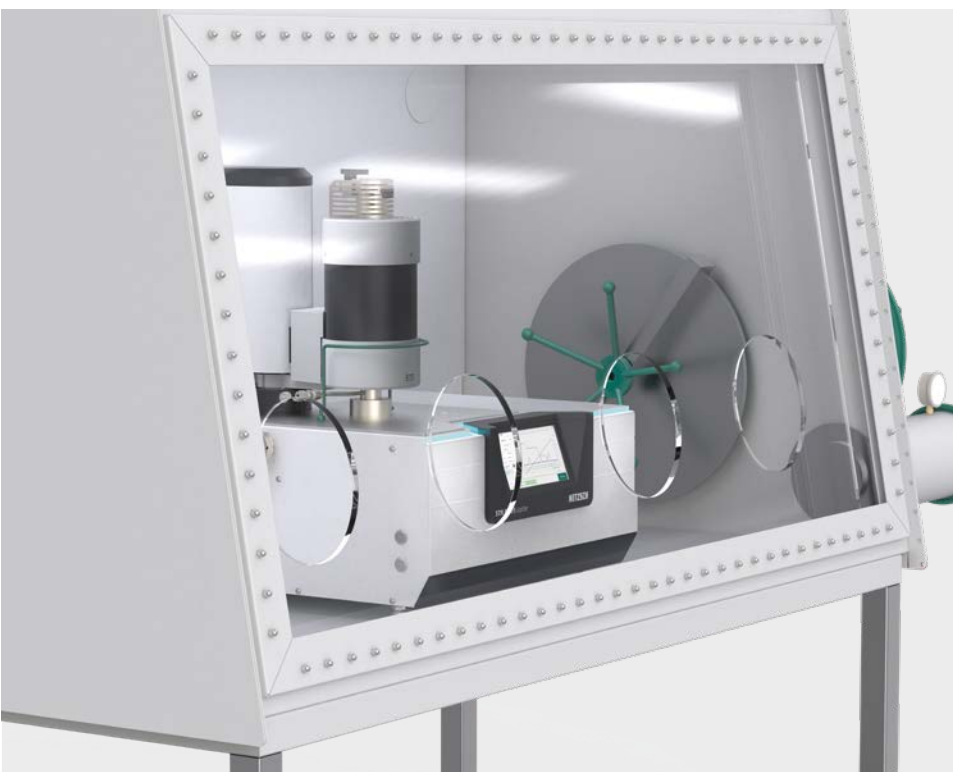




# Normen

Norm*	Beschreibung
ISO 11358	Kunststoffe – Thermogravimetrie (TG) von Polymeren
ISO 11357-Serie	Kunststoffe – Dynamische Differenz-Kalometrie (DSC)
ASTM E793	Standard-Prüfverfahren für Schmelz- und Kristallisationsenthalpien mittels Dynamischer Differenz-Kalorimetrie
ASTM D3418	Standard-Prüfverfahren für Schmelz- und Kristallisationsenthalpien von Polymeren durch Dynamische Differenz-Kalorimetrie (DSC)
ASTM C1470	Standard-Handbuch für die Prüfung der thermischen Eigenschaften von Hochleistungskeramik ( $c_p$ )
DIN EN ISO 19628	Hochleistungskeramik – Thermophysikalische Eigenschaften von keramischen Verbundwerkstoffen – Bestimmung der spezifischen Wärmekapazität
DIN EN ISO 22674	Zahnheilkunde – Metallische Werkstoffe für festsitzenden und herausnehmbaren Zahnersatz und Applikationen
DIN 51006	Thermische Analyse (TA); Thermogravimete (TG); Grundlagen
DIN 51007	Thermische Analyse; Differenz-Thermoanalyse; Grundlagen

\* je nach Geräteaufbau



## Glovebox- und Hot Cell- Aufbau

Bestimmte Materialien, wie z. B. radioaktive, toxische oder sauerstoff- und feuchtigkeitsempfindliche Substanzen, erfordern eine besondere Handhabung, um eine Exposition des Bedieners und der Umwelt zu vermeiden. Unsere Geräte sind in speziellen Glovebox- oder Hot Cell-Versionen erhältlich, die diese besonderen Anforderungen, einschließlich der eingeschränkten Handhabung der Geräte, erfüllen.

Die Abbildung zeigt eine Glovebox mit STA 509 Jupiter®, Handschuhe sind nicht abgebildet

# Technische Daten

STA 509 Jupiter®			
	Classic	Select	Supreme
Design	oberschalgig	oberschalgig	oberschalgig
Geräteinterface	Beleuchtete Frontfolie (optionales Touch-Display)	Touch-Display	Touch-Display
Temperaturbereich	RT bis 1600 °C (Probentemperatur)	-150 °C bis 2400 °C	-150 °C bis 2000 °C
Temperaturauflösung	0,001 K	0,001 K	0,001 K
Ofenhubvorrichtung	Motorisierte Hubvorrichtung	Motorisierte Doppelhubvorrichtung für zwei Öfen oder einen Ofen + automatischer Probenwechsler	
Ofen	SiC-Ofen	Verschiedene Öfen inkl. Hochgeschwindigkeits-, Wasserdampf-, Nieder- bis Höchsttemperaturöfen, z. B. für Silber, Platin, Wolfram, etc.	
Heizrate	0,001 bis 50 K/min	Abhängig vom Ofen	
Sensoren	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ TG</li> <li>■ TG-DTA</li> <li>■ TG-DSC</li> </ul> Alle Sensoren können innerhalb weniger Sekunden gewechselt werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ TG</li> <li>■ TG-DTA</li> <li>■ TG-DSC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ TG</li> <li>■ TG-DTA</li> <li>■ TG-DSC</li> </ul>
Evakuierungssystem	Manuelle oder software-gesteuerte automatische Evakuierung ( <i>AutoVac</i> )		
Vakuumdicht	10 <sup>-2</sup> mbar*	10 <sup>-4</sup> mbar*	10 <sup>-4</sup> mbar*
Atmosphären	Inert, oxidierend, statisch, dynamisch, Vakuum	Inert, oxidierend, statisch, dynamisch, Vakuum, korrosiv (optional)	
Automatischer Probenwechsler (ASC) (optional)	20 Tiegelpositionen	20 Tiegelpositionen	20 Tiegelpositionen
Anstechvorrichtung (optional)	Ja	Ja	Ja
Gasflussregelung	3 Massendurchflussregler integriert für 1 Schutz- und 2 Spülgase (optional 4 MFC)		
OTS (Oxygen Trapping System) (optional)	Ja	Ja	Ja
Auflösung der Waage über den gesamten Wägebereich	0,1 µg	0,1 µg	0,025 µg
Maximale Probenmasse	35 g	35 g	5 g
Drift der Waage	< 5 µg/h	< 5 µg/h	< 2 µg/h

## STA 509 Jupiter®

	<i>Classic</i>	<i>Select</i>	<i>Supreme</i>
DSC-Auflösung (digital)	1 µW für DSC-Sensor Typ S	1 µW für DSC-Sensor Typ S	1 µW für DSC-Sensor Typ S
DSC-Enthalpiegenauigkeit	1 % (für Indium)	1 % (für Indium)	1 % (für Indium)
Probenvolumen (max.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ TG: 10 ml</li> <li>■ DSC: 0,19 ml</li> <li>■ DTA: 0,9 ml</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ TG: 10 ml</li> <li>■ DSC: 0,19 ml</li> <li>■ DTA: 0,9 ml</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ TG: 5 ml</li> <li>■ DSC: 0,19 ml</li> <li>■ DTA: 0,9 ml</li> </ul>
Emissionsgasanalyse (optional)	QMS (über Kapillarkopplung), GC-MS und/oder FT-IR-Kopplungen	QMS (über Kapillarkopplung oder direkt über <i>SKIMMER</i> -system), GC-MS und/oder FT-IR-Kopplungen	QMS (über Kapillarkopplung), GC-MS und/oder FT-IR-Kopplungen
<i>PulseTA</i> ® (optional)	Ja	Ja	Ja
Spezielle Ausführungen	–	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Glovebox-Version</li> <li>■ Korrosionsbeständige Ausführung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Glovebox-Version</li> <li>■ Korrosionsbeständige Ausführung</li> </ul>

\* Das erreichbare Vakuum hängt vom gewählten Evakuierungssystem ab.



STA 509 Jupiter® Classic  
mit beleuchteter  
Frontfolie

Die NETZSCH Gruppe ist ein inhabergeführtes, international tätiges Technologieunternehmen mit Hauptsitz in Deutschland. Die Geschäftsbereiche Analysieren & Prüfen, Mahlen & Dispergieren sowie Pumpen & Systeme stehen für individuelle Lösungen auf höchstem Niveau. Ein weltweites Vertriebs- und Servicenetz gewährleisten Kundennähe und kompetenten Service.

Dabei ist unser Leistungsanspruch hoch. Wir versprechen unseren Kunden Proven Excellence – herausragende Leistungen in allen Bereichen. Dass wir das können, beweisen wir immer wieder 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  
[www.analyzing-testing.netzsch.com](http://www.analyzing-testing.netzsch.com)



**NETZSCH®**

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