

## Thermische Analyse

September 2002



## Happy Birthday NETZSCH-Gerätebau!

40 Jahre NETZSCH-Gerätebau, 40 Jahre Wachstum, so könnte man die Erfolgsgeschichte der Firma in den zurückliegenden Jahren beschreiben. Aus einer Abteilung „Prüfgeräte“ der Gebrüder NETZSCH-Maschinenfabrik wurde 1962 die NETZSCH-Gerätebau GmbH, die heute als anerkanntes High-Tech-Unternehmen einen Spitzenplatz in der Thermischen Analyse einnimmt.

Am 9. Juli 2002 wurde dies ausgiebig gefeiert. Knapp 400 Mitarbeiter, Kunden und Geschäftspartner fanden sich zum festlichen Jubiläum im Rosenthal-Theater in Selb ein.

Im Mittelpunkt des Festaktes stand der Vortrag von Prof. Dr. Dagmar Schipanski, der Ministerin für Wissenschaft, Forschung und Kunst des Landes Thüringen. Ihr Thema war die enge Verzahnung zwischen Wirtschaft und Forschung, die sie bei NETZSCH-Gerätebau in nahezu idealer Weise bereits verwirklicht sieht.

Das nebenstehende Bild zeigt Prof. Dr. Dagmar Schipanski im Gespräch mit Dr. Wolf-Dieter Emmerich, Leiter des Geschäftsbereiches „Analysieren und Prüfen“ und Geschäftsführer der NETZSCH-Gerätebau GmbH und Thomas Netzsch,



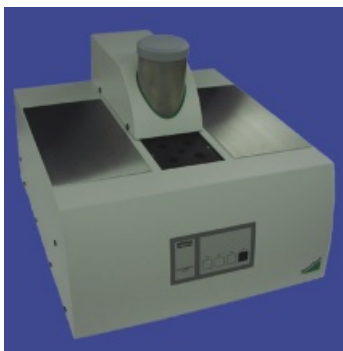
Dr. Wolf-Dieter Emmerich, Prof. Dr. Dagmar Schipanski und Thomas Netzsch (von links nach rechts)

geschäftsführender Gesellschafter der NETZSCH-Gruppe.

## Inhalt

- Happy Birthday NETZSCH-Gerätebau!
- Die neue LFA 447 Nanoflash™
- Der Aushärtung auf der Spur
- ... eine befreundete Firma stellt sich vor: Linn High Therm
- Wir leben Kundennähe
- Messen und Symposien
- Auftragsmessungen bei NETZSCH-Gerätebau
- Neu im Labor
- By the way

## Die neue LFA 447 Nanoflash™



Die neue LFA 447 Nanoflash™

Flash-Verfahren sind heute für die Bestimmung der thermophysikalischen Eigenschaften in der Wissenschaft

anerkannt. Diese kontaktlose, zerstörungsfreie Methode kann Temperatur- und Wärmeleitfähigkeiten einer Vielzahl von unterschiedlichen Werkstoffen schnell und exakt bestimmen. Allein die hohen Kosten, die mit der Anschaffung eines solchen Gerätes verbunden waren, schreckten bisher viele Forscher, Entwickler und Qualitätssicherer ab.

Mit der neuen LFA 447 Nanoflash™ bietet NETZSCH erstmals ein Messsystem an, welches die genannten

Vorteile zu einem äußerst attraktiven Preis liefert. Die Nanoflash™ arbeitet mit speziell adaptierten Blitzlampen und kann optional mit einem Ofen bis 200°C ausgestattet werden. Sie erlaubt neben Messungen an Werkstoffen mit verschiedenen Probengrößen und Geometrien auch die in-situ Charakterisierung von Schichtsystemen. Mit den ermittelten Daten lassen sich beispielsweise Wärmeabfuhrprobleme in elektronischen Bauteilen untersuchen und optimieren.

## Der Aushärtung auf der Spur

Nach welcher Zeit oder bei welcher Temperatur startet die Aushärtereaktion? Ist das duroplastische Harzsystem schon vollständig ausgehärtet? Welcher Klebstoff weist die höhere Reaktivität auf? Ist der Lack schon ausreichend abgelüftet? Solche oder ähnliche Fragestellungen möchten Harzverarbeiter, Klebstoffentwickler und Lackanwender umfassend beantworten.

Die Thermische Analyse bietet hierfür ein geeignetes Werkzeug, wie die NETZSCH-Applikationsbücher „Im Visier: Thermische Analyse für die Lacktechnik“ und „Im Visier: Thermische Analyse für Polymerwerkstoffe“ anschaulich aufzeigen. Die DSC-Methode ist aber z.B. für flüssige Lacksysteme nur bedingt geeignet, da der endotherm verlaufende Verdampfungspeak des Lösemittels die exotherme Aushärtereaktion überlagert. Ferner kann die DSC für sehr schnell verlaufende Aushärtungen (z.B. für Polyurethansysteme) nicht eingesetzt werden, da das Anmischen und Einwiegen der Probe doch einiger Minuten bedarf.

Diese Problematiken treten bei der Dielektrischen Analyse (DEA) nicht auf. Das Messprinzip beruht darauf, dass die Probe in direktem Kontakt mit einem dielektrischen Sensor gebracht wird. Die Anordnung der beiden Elektroden kann entweder als Plattenkondensator oder kammartig ausgeführt sein. Auf eine Elektrode wird eine sinusförmige Spannung aufgebracht (Eingangssignal). Die zweite Elektrode wirkt als Empfänger des resultierenden Stroms. Während der Aus-

härtung eines reaktiven Harzsystems nehmen sowohl die Ionenmobilität (Ionenleitfähigkeit) als auch die Ausrichtung der Dipole im Wechselstromfeld ab. Die Änderung der dielektrischen Eigenschaften, die Dielektrizitätszahl (Permittivität) und der Verlustfaktor, werden anschließend aus dem Messsignal berechnet. In der Praxis hat sich die Darstellung der so genannten Ionenviskosität, des reziproken Werts der Ionenleitfähigkeit, bewährt. Abb. 1 zeigt die isotherme Aushärtung eines Epoxidharz-Prepregs bei 180°C. Zuerst ist ein Abfall der Ionenviskosität, die mit der mechanischen Viskosität korreliert, festzustellen. Ist der kritische Zeitpunkt für den Start der Aushärtereaktion (hier nach 17 min) erreicht, steigt die Ionenviskosität bis auf einen Sättigungswert an.

NETZSCH bietet verschiedene DEA-Systeme an, die nicht nur auf den Labormaßstab beschränkt, sondern vor allem für die Online-Aushärtung in der Presse, im Ofen, Autoklaven oder Werkzeug prädestiniert sind.

Das Spitzengerät DEA 230/2 besitzt zwei externe Interfaces. Es ist der einzige DEA, der mit dem hochempfindlichen und hochgenauen Chip-Sensor bestückt werden kann. Dieser ist ideal für sehr schwach ausgeprägte oder langsame Reaktionen. Mit dem DEA 230/2 können Multifrequenzmessungen zwischen  $10^{-3}$  und  $10^5$  Hz durchgeführt werden. Der DEA 230/2 sowie der einkanalige DEA 230/1 und der 10-kanalige DEA 230/10 werden mit der unter MS®-Windows™ laufenden

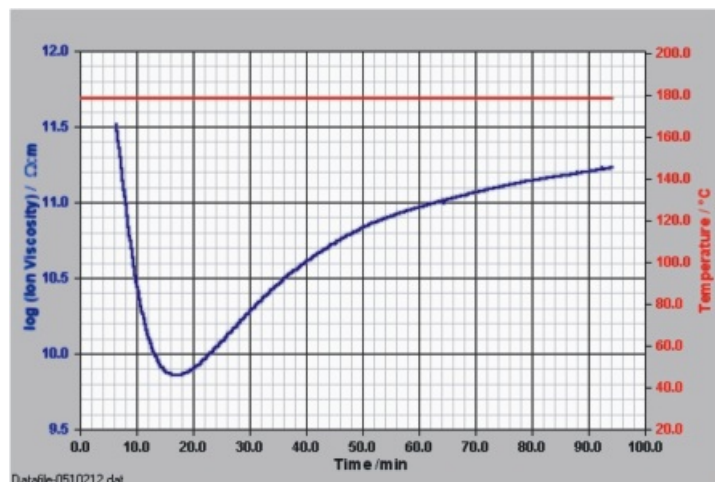


Abb. 1. Verlauf der Ionenviskosität bei der isothermen Aushärtung eines EP-Prepregs

Eumetric® Software betrieben.

Jeder DEA 230 kann auch mit dem DMA 242C kombiniert werden, um simultan in einem einzigen Experiment sowohl dielektrische als auch viskoelastische Eigenschaften einer Harzprobe während ihrer Aushärtung zu ermitteln.

Für sehr schnelle Aushärtungen (<3 min) sind der einkanalige DEA 231/1 oder der 4-kanalige DEA 231/4 zu empfehlen, die alle bei einer frei wählbaren Einzel-frequenz bis  $10^4$  Hz arbeiten. Aufgrund ihrer wesentlich schnelleren Datenerfassungsrate im Millisekundenbereich werden sie z.B. für die Aushärtung von Polyester-compounds (SMC und BMC) und auch für UV-Härtungen eingesetzt. Mit der CPC (Critical Point Control)-Software werden 4 kritische Punkte für die quantitative Beschreibung der Aushärtung im Rahmen der Qualitätskontrolle und -sicherung ermittelt. Praxisrelevante Werte lassen sich z.B. auch als Triggersignal für das Öffnen einer Presse, heran-

ziehen, um die Zykluszeit zu reduzieren.

Die DEA 230- und 231-Systeme können sowohl mit den Einwegsensoren IDEX (Interdigitated Electrode) und MS (Micron Sensor, ideal für dünne Coatings) als auch mit den wieder verwendbaren, fest eingebauten TMS™- (Tool Mount Sensor, Abb. 2), DFS- (Dielectric Fluid State) und Monotrode-Sensoren für Online-Aushärtungen ausgestattet werden.

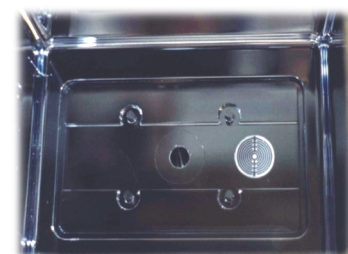


Abb. 2. Im Werkzeug eingebauter TMS™-Sensor

Weitere Informationen, auch über unsere speziellen Geräte DEA 233 SMARTweave™, DEA 234 CurePak™ und MPS 235 MiniPress, für die Aushärtung reaktiver Polymersysteme, schicken wir Ihnen auf Anfrage gerne zu.

Stephan Knappe  
Sales & Applications Support

## ... eine befreundete Firma stellt sich vor: Linn High Therm - Spitzentechnologie für Labor- und Industrieanlagen



Ansicht Firmengebäude Linn High Therm in Eschenfelden und Bad Frankenhausen

Linn High Therm, 1969 von Horst Linn gegründet, spezialisierte sich anfangs auf elektrisch beheizte Hochtemperatur-, Labor- und Forschungsöfen sowie induktive Schmelz- und Gießanlagen für Proben- und Schmuck- und Dentalguss.

Mit der Eigenentwicklung neuartiger Mikrowellenöfen und der 1990, gleich nach der Wende, übernommenen thüringischen Ofenbaufirma in Bad Frankenhausen, heute Linn High Therm Werk 2, wurde der erfolgreiche Einstieg in den Bereich der

industriellen Produktionsanlagen geschafft.

Mit ca. 100 Beschäftigten, Vertriebsbüros in Osteuropa, China, Südostasien und Vertretungen in mehr als 70 Ländern stellt man sich heute den Herausforderungen des weltweiten Marktes. Die Exportquote liegt mittlerweile bei 60 %.

Neben einem breit gefächerten Standardprogramm an Labor- und Industrieöfen, Gießmaschinen und Mikrowellentrocknern ist die besondere Stärke von Linn High Therm der Bau von Sonderanlagen nach Kundenspezifi-

kation. 30 jährige Erfahrung, der Einsatz hochwertiger moderner Materialien und die enge Zusammenarbeit mit Kunden aus Forschung und Entwicklung stellen sicher, dass man von der stetig fortschreitenden Entwicklung nicht überholt wird, sondern diese in bestimmten Bereichen wie der Mikrowellentechnologie sogar entscheidend mitbestimmt.

Ein Hauptanliegen aller Entwicklungen ist es, die Kundenzufriedenheit durch moderne, langlebige, wirtschaftliche Anlagen, die alle sicherheits- und umweltrelevanten Auflagen erfüllen, zu gewährleisten.

Neben Kammer- (bis 5 m<sup>3</sup>) und Durchlauföfen (bis 8 m Länge) für die keramische und metallverarbeitende Industrie zum Härten von Stählen und Brennen von Keramiken werden Industrieöfen und Laboröfen für den Temperaturbereich bis 1800°C gefertigt. Zum Fertigungsprogramm gehören Schutzgasmuffelöfen bis 1150°C, Hochtemperaturöfen für Vakuum- und Schutzgasbetrieb bis 2800°C,

Überdrucköfen bis 250 bar/2300°C sowie Kaltwandöfen bis 2800°C für Vakuum- und Schutzgasbetrieb.

Umschmelz- und Aufschlussanlagen zur Probenvorbereitung von oxidischen und metallischen Materialien, Induktions-Zentrifugalgussmaschinen für Feinguss, Schmuck, Dental, Medizintechnik und Industrie sind ebenfalls feste Bestandteile des Produktionsprogramms. Des weiteren werden Mikrowellenbanddurchlauföfen bis 150 KW und Mikrowellenkammeröfen zur industriellen Trocknung sowie Mikrowellentechnologie für die Kunststoffverarbeitung und Forschungsanlagen zum Sintern von Keramiken und Hartmetall gebaut.

*Für diesen Beitrag danken wir der Firma Linn High Therm.*

Unser Ziel ist es, Sie in Zukunft noch ausführlicher und aktueller über Neuigkeiten aus dem Hause NETZSCH-Gerätebau zu informieren. Deshalb planen wir, ab Frühjahr 2003 Ihnen den ONSET ausschließlich in elektronischer Form zur Verfügung zu stellen.

Lassen Sie sich auf unser Homepage [www.ngb.netzsch.com](http://www.ngb.netzsch.com) unter der Rubrik AKTUELLES registrieren und Sie bekommen schon die nächste ONSET-Ausgabe online. Sollten Sie keinen Internet-Zugang haben, bitten wir Sie, uns dies formlos mitzuteilen.

## Wir leben Kundennähe

Um den Weg der Information zwischen Ihnen als Kunde und unserer technischen Abteilung sowie unserem Applikationslabor zu verkürzen, wurde im Juli 2002 eine neue Abteilung mit dem Namen "Sales & Applications Support" geschaffen, die weltweit tätig sein wird.

Erwin Kaisersberger und Stephan Knappe (siehe Bilder)



Erwin Kaisersberger Stephan Knappe

- beides langjährige Mitarbeiter der NETZSCH-Gerätebau GmbH mit entsprechend viel Erfahrung - haben sich er

vorgenommen, in direktem Kontakt mit Ihrem NETZSCH-Vertreter vor Ort das in unserem Haus vorhandene Wissen und technische Know-how zu bündeln und in einer kundengerechten Form aufzubereiten.

Das ONSET-Team wünscht beiden viel Erfolg bei ihrer anspruchsvollen Aufgabe.

## Messen, Symposien

Wir nehmen teil und stellen aus:

NATAS USA	23. - 25.09.2002, Pittsburgh, PA
MATERIALICA 2002 Deutschland	30.09. - 02.10.2002, München
INTERPLAS Großbritannien	30.09. - 04.10.2002, Birmingham
TECNARGILLA 2002 Italien	01. - 05.10.2002, Rimini
Polyurethanes Expo 2002 USA	13. - 16.10.2002, Salt Lake City, UT
r+d in life science 2002 Schweiz	15. - 18.10.2002, Basel
11. Fachmesse für Prüftechnik 2002 (Zwick GmbH & Co.) Deutschland	21. - 24.10.2002, Ulm
PHYSIQUE Frankreich	22. - 24.10.2002, Paris
HET Instrument 2002 Niederlande	04. - 08.11.2002, Utrecht
CBECIMAT - Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciencia dos Materiais Brasilien	09. - 13.11.2002, Natal

## Auftragsmessungen bei NETZSCH-Gerätebau

Sie haben eine Fragestellung, die sich mit thermo-analytischen oder thermo-physikalischen Messmethoden lösen lässt? Sie benötigen exakte thermische Daten (z. B. die Wärmeleitfähigkeit) zur Charakterisierung Ihres Werkstoffes oder Bauteiles?

Sollten Sie die Investition in ein entsprechendes Messgerät noch scheuen, so haben wir dennoch eine

Lösung für Sie parat. Nehmen Sie Kontakt mit uns auf.

Wir übernehmen gerne entsprechende Messaufgaben für Sie oder leiten Ihre Anfrage an kompetente Labors in der ganzen Welt weiter.

Für Anfragen stehen Ihnen unsere Mitarbeiter im Applikationslabor in Selb ([lab400@ngb.netzsch.com](mailto:lab400@ngb.netzsch.com)) gerne zur Verfügung.

## by the way

Es wird wieder gekoppelt und gepulst kalibriert während der 5. Selber Kopplungstage SKT 2003 in Bad Orb (25. - 28. Mai 2003), direkt im Anschluss an dieACHEMA.

Wir würden uns freuen, wenn auch Sie dabei sein können. Haben Sie Fragen zur Sicherheit Ihrer Produkte bezüglich toxischer Emissionen während der Verarbeitung, zur Identifikation der während des Feuerungsprozesses auftretenden Gase oder möchten Sie wissen, was während des Brandes so alles passiert und, und, und .....? Dann erwartet Sie mit Sicherheit ein interessantes Programm. Erfahrene Anwender stellen sich Ihren Fragen, auch während der praktischen Übungen und Fortgeschrittenentrainingskurse.

Näheres unter [www.skt2000.com](http://www.skt2000.com) bei Dr. Albrecht Rager, BRUKER OPTIK, Tel. 07243/504651, oder Silke Popp, NETZSCH-Gerätebau GmbH, Tel. 09287/881-131.

Unter dem Titel "Getting the Most out of Thermal-Rheological Techniques" führt InnoPlast Solutions Inc. vom 7. bis 10.10.2002 ein Seminar im Hilton Hotel am Flughafen Zürich durch. NETZSCH-Gerätebau nimmt mit mehreren Vorträgen an dieser Veranstaltung teil. Nähere Informationen dazu erhalten Sie unter Tel. +1 973/539-0487, E-Mail: [InnoPlast@aol.com](mailto:InnoPlast@aol.com).

## Neu im Labor



Dr. Ekkehard Füglein

Dr. Ekkehard Füglein wurde 1967 in Neustadt an der Weinstraße geboren. Er studierte Chemie an der Universität Würzburg, wo er Anfang 1998 auf dem Gebiet der Festkörperchemie promovierte. Nach einem Forschungsaufenthalt an der TU Wien wechselte er noch im gleichen Jahr zur Firma Linseis nach Selb und begann sich dort intensiv mit der Thermischen Analyse zu beschäftigen. Seit Februar 2002 ist Dr. Ekkehard Füglein im Applikationslabor bei NBG beschäftigt und widmet sich hauptsächlich der Produktgruppe DSC.

## Impressum

09/02

Herausgeber:  
NETZSCH-Gerätebau GmbH  
Wittelsbacherstr. 42  
D-95100 Selb/Bayern

Telefon: 09287/881-0  
Telefax: 09287/881-144  
e-mail: [at@ngb.netzsch.com](mailto:at@ngb.netzsch.com)  
[Http://www.ngb.netzsch.com](http://www.ngb.netzsch.com)

Redaktion:  
Dr. Gabriele Kaiser  
Doris Steidl

Copyright by NETZSCH-Gerätebau GmbH 09/02  
Printed in Germany (7000)

NETZSCH -  
die präzise Lösung