

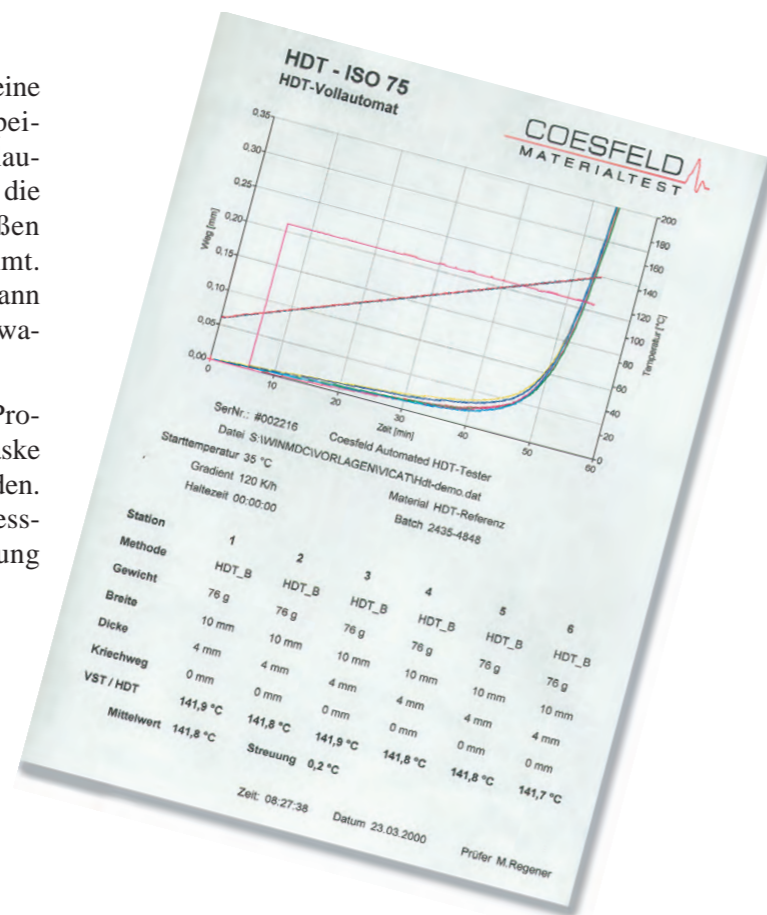
#	Anz	Meth	Grad	StartTemp	MaxTemp	Material	Batch	Auftrag/Datei	Zeit	Mittel / Abw.
1	3	C	120	23	150	2600	345-GA-775	445-6665	05.05.1999 03:52:19	146.7 - 0.5
	3	C	120	23	150	2600	345-GA-778	445-6670	05.05.1999 03:52:19	146.6 - 0.4
2	3	C	120	23	150	2600	345-GA-859	445-6800	05.05.1999 05:24:42	146.3 - 0.2
	3	C	120	23	150	2600	545-GA-455	500-2395	05.05.1999 05:24:42	147.7 - 2.1
3	3	C	120	23	150	2600	20-XA-145	445-6539	05.05.1999 06:59:11	146.5 - 0.6
	3	C	120	23	150	2600	646-DA-642	445-6541	05.05.1999 06:59:11	146.4 - 0.4
4	3	C	120	23	150	2340	21-VFA-15	3454-5392	16.06.99 12:44:05	
	3	C	120	23	150	2340	21-VFA-16	3454-5393	16.06.99 12:44:05	
5	3	C	120	23	150	2340	21-VFA-17	3454-5394		
	3	C	120	23	150	2340	657-XB-1345	6000-352		
6	3	C	120	23	120	2600	21-VD-4644	603-4545		
	3	C	120	23	120	2600	21-VD-4656	603-565		
7	3	C	120	23	150	2340	657-XB-1345	6000-352		
	3	C	120	23	150	2340	21-VFA-67	3454-3286		
8	3	C	120	23	150	2340	657-XB-6382	6000-2344		

Prüfauftragsliste: Die Liste zeigt an, welche Prüfungen gerade laufen (hellgrün), welche ordnungsgemäß (mittelgrün) und welche mit einer Fehlermeldung (rot) abgeschlossen wurden.

## Protokoll und Ferndiagnose

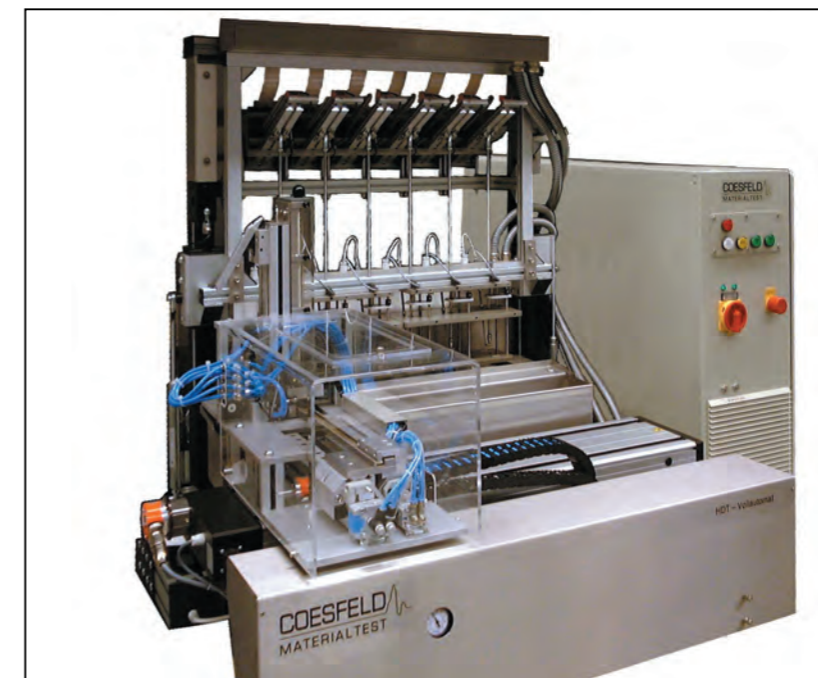
Automatische Diagnoseprotokolle ermöglichen eine schnelle, kostengünstige Ferndiagnose. Die speicherprogrammierbare Steuerung des HDT-Vollautomats besitzt Sicherheitsvorrichtungen, so dass die Technik des Gerätes sogar nach unsachgemäßen Parametrierungen am PC keinen Schaden nimmt. Mit den entsprechenden Referenzmaterialien kann jede Messstelle im Rahmen der Messmittelüberwachung nach ISO 9000 online kalibriert werden.

Die Messprotokolle können, getrennt für jede Proben-Gruppe, entweder nach der mitgelieferten Maske ausgedruckt oder vollkommen frei gestaltet werden. Die einzelnen Elemente (Logo, Messkurve, Messparameter etc.) sind ohne besondere Einarbeitung per Drag-and-Drop platzierbar.



## Praxisbericht:

# Vollautomatischer HDT-Prüfer



Mit dem HDT-Prüfer der Firma COESFELD ist die vollautomatische HDT-Messung von bis zu 90 Proben möglich – ein wichtiger Beitrag für den Automatisierungsprozess in jedem Prüflabor. Dieser Artikel beschreibt das Gerät sowie das Prüfverfahren. Zwei Mitarbeiter aus dem Bereich Prüftechnik der BAYER AG berichten über ihre Erfahrungen im Einsatz mit dem HDT-Vollautomaten.

## Normgerechte HDT-Messung

Die Warmformbeständigkeitstemperatur HDT (Heat-Distortion-Temperature) ist eine Kenngröße für Hartgummi und Kunststoffe. Es ist jene Temperatur, bei der nach Erwärmung die Durchbiegung des Probekörpers die Standarddurchbiegung erreicht hat. In den drei Methoden der DIN EN ISO 75 f ist festgelegt, dass die Proben flachkant bei einer nominalen Randfaserspannung von 1,80 MPa (HDT/A), 0,45 MPa (HDT/B) oder 8,00 MPa (HDT/C) geprüft werden.

## Prüfanordnung – komfortabel durch Vollautomat

Die Prüfeinrichtung besteht aus einem festen Metallrahmen, in dem sich ein Stab ungehindert senkrecht bewegen kann. Unten am Stab befindet sich eine Druckfinne. Auf dem Sockel des Rahmens befindet sich die Probekörperauflage. Sie besteht aus zylindrischen Metallkörpern, deren Abstand laut Norm 64 mm beträgt. Die Auflager sind in einer solchen Weise auf dem Sockel des Rahmens befestigt, dass die über die Druckfinne senkrecht auf den Probekörper aufgebrauchte Kraft in der Mitte zwischen beiden Auflagern angreift. Auflager und Druckfinne sind mit einem Radius von 3,0 (± 0,2) mm verrundet und müssen länger sein als die Breite des Probekörpers.

In bisher bekannten Prüfgeräten befindet sich oben am Stab eine Platte zum Aufbringen von Gewichtsstücken. Der HDT-Vollautomat bietet den Vorteil, dass nicht mehr manuell mit den Gewichten hantiert werden muss. Über ein Hebelsystem werden mittels eines computergesteuerten Schlittens die errechneten Belastungen grammgenau aufgebracht.

## Zuführung und Vermessung der Proben

Zur Messung nach DIN EN ISO 75 f (Probekörper flachkant) muss die Dicke  $h$  des Probekörpers bestimmt werden. Sie legt laut einer Normtabelle die Standarddurchbiegung fest, bei deren Erreichen die Warmformbeständigkeitstemperatur festgehalten wird. Der HDT-Vollautomat vermisst die Dicke  $h$  und die Breite  $b$  der 80 mm langen Proben automatisch. Dadurch können Bedienungsfehler ausgeschlossen werden.

Der HDT-Vollautomat ermöglicht darüber hinaus die automatische Probenzuführung und -entnahme. Damit entfallen die Leerlaufzeiten zwischen den Messungen. Ölverschmierte Finger gehören ebenfalls der Vergangenheit an.

Ein Magazin fasst 90 Proben; ein weiteres Magazin kann aufgesetzt werden.



Messkopf: In ihm befinden sich die Temperaturmessrichtung und der Wegsensor.

## Temperierung

Um eine hohe Qualität der Temperierung zu gewährleisten, werden die Proben in einem Ölbad erwärmt. Die Aufheizung wird mit sieben PT-100 Sensoren überwacht. Sie erfassen einen Temperaturbereich von 0° bis 250° C bei einer Messgenauigkeit von  $\pm 0,1^\circ\text{C}$ . Die Reproduzierbarkeit liegt sogar bei  $0,05^\circ\text{C}$ .

Der HDT-Vollautomat bietet eine leistungsfähige Kühlung durch einen Wärmetauscher.

## Software

Ein besonderes Highlight ist die HDT-Vollautomat-Software. Die übersichtliche Bedienoberfläche ist selbsterklärend und daher intuitiv bedienbar. Die wichtigsten Messparameter können vom Bediener ohne besondere Vorkenntnisse und nach sehr kurzer Einarbeitungszeit einfach variiert werden. Nach dem Start laufen die Messungen vollautomatisch auch über 1-2 Tage. Nach einer Messung kann ein Prüfreport automatisch ausgedruckt werden. Der Rechner speichert nach Erreichen der Warmformbeständigkeitstemperatur alle Werte automatisch ab und gibt ein Temperaturprotokoll für die sechs Messstellen jeder Probengruppe aus.

Alternativ können die Messparameter der Prüfaufträge auch über eine Datenbankschnittstelle vom LIMS eingelesen werden und die Messwerte dorthin zurückgegeben werden.

Für Systemverwalter steht passwortgeschützt eine große Auswahl von Optionen zur Verfügung, mit denen der Programmablauf den individuellen Bedürfnissen angepasst werden kann. Der Bediener braucht dann nur ein oder zwei Parameter einzugeben. Die übrigen Einstellungen sind in einem der individuell erstellten und abrufbereit gespeicherten Messprogramme festgelegt.



## Erfahrungen aus der Praxis

Dipl.-Ing. Dr. Bahman Sarabi (Foto), Leiter der Prüftechnik im Geschäftsbereich „Kunststoffe/Forschung und Entwicklung/Prüftechnik“ bei der BAYER AG in Uerdingen, und sein Mitarbeiter Martin Meyer waren maßgeblich an der Entwicklung des HDT-Vollautomats beteiligt. Es handelt sich hierbei um den ersten HDT-Vollautomaten, gebaut von der Firma COESFELD in Dortmund. Dieses Gerät ist ein wichtiger Bestandteil der Vollautomatisierung zur Messung der Wärmeformbeständigkeit im Bereich der Prüftechnik für die Entwicklung von technischen Thermoplasten.

## Messungen sind genauer reproduzierbar

Der PC übernimmt die Steuerung der Messreihen. Die Probenzufuhr, die Vermessung der Proben und deren Entnahme erfolgt automatisch. Die Anfangstemperatur und die Temperatursteigerung von 120 K/h können durch die PC-Steuerung exakt eingehalten werden. Dies führt zu einer Reduzierung der Leerlaufzeiten und der Nebenzeiten (Dimensionsmessung, Bestückung, etc.).

Die Belastung der Proben wird über ein computergesteuertes Hebelsystem ausgeübt, wodurch subjektive Einflussfaktoren entfallen. Eine grammgenaue Gewichtsauflage ist somit auch ohne Handtieren mit Gewichten möglich.

## Automatisierung ermöglicht bessere Auslastung

Ein Messdurchgang dauert ca. 0,5 bis 1,5 Stunden, da durch den externen Kühler auch die Kühlrate viel höher ist. Mit einem Magazin, das 90 Proben fasst, können 15 Durchgänge hintereinander gefahren werden. Es sind also Messzeiten von 22 Stunden mit einem Magazin möglich. Eine wei-

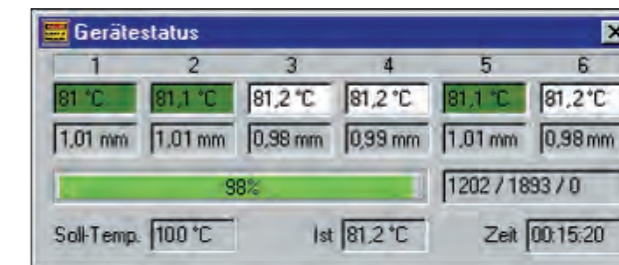
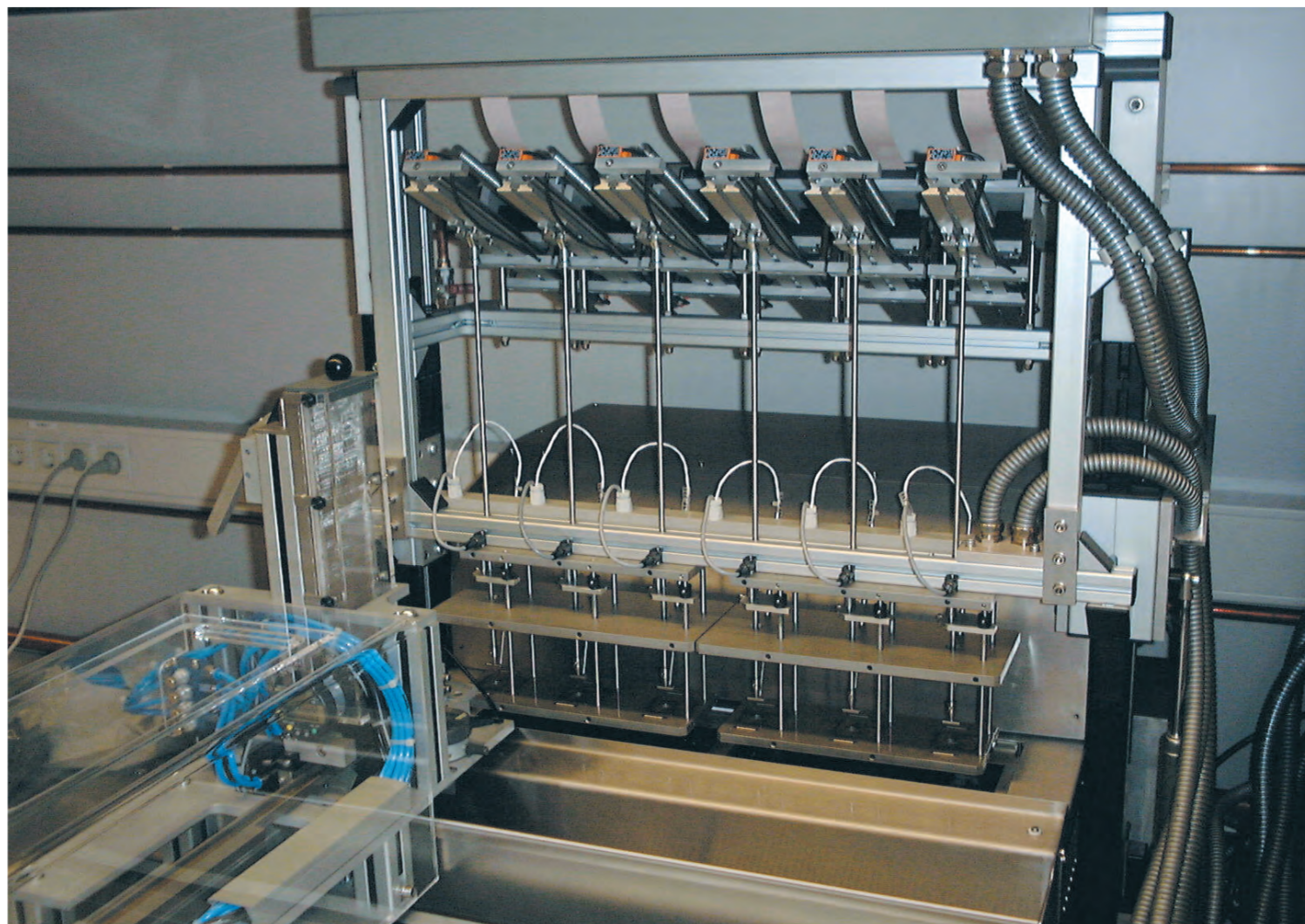
tere Betriebsschicht kann mit der Messwertreihe beschäftigt werden. Dazu kann man das vorhandene Magazin auch leicht um ein weiteres aufstocken, was den automatischen Messzyklus noch einmal verdoppelt.

## Software erleichtert die Verarbeitung der Messergebnisse

Die Messwertsteuerung ist auf Grund fehlender menschlicher Einflüsse kleiner als bei Handgeräten. Die Weitergabe der Messergebnisse an die Auftraggeber erfolgt über das LIMS (Labor Information Management System). Vom LIMS aus werden die Daten über die Datenbankschnittstelle „Access“ mit dem HDT-Vollautomaten der Firma COESFELD ausgetauscht.

## Überprüfungen sind leicht durchzuführen

Alle Komponenten sind ohne besonderen Aufwand jederzeit überprüfbar. Kleinere Störungen sind daher gut zu beheben. Die Kalibrierungen mit Referenzmaterialien sind leicht durchzuführen. Die Wartungsarbeiten werden in regelmäßigen Abständen von der Firma COESFELD erledigt.



Gerätestatus: Während der Prüfung erscheint ein grüner Balken mit %-Angabe bezogen auf die erwartete HDT. Beim Herunterkühlen zeigt ein blauer Balken den Fortschritt an. An den grün unterlegten Messstellen wurde die HDT bereits gemessen, an den weißen noch nicht. Die grauen Fenster zeigen, wie weit die Druckfinne seit Versuchsbeginn heruntergefahren ist.

Gewichtsaufgabe und Zuführung: Auf den sechs Hebeln befinden sich Schlitten, die eine grammgenaue Belastung ermöglichen. Im Vordergrund ist die Zuführungseinheit zu erkennen, in der die Proben vermessen werden. Das Magazin ist erweiterbar.