

**DMT GmbH: Von der Bergbauforschung zum internationalen Technologiedienstleister**

## **Der Kälte- und klimatechnische Prüfstand bei DMT**

*Ursprünglich aus dem Bergbau kommend, hat sich die DMT GmbH, hervorgegangen aus der Deutschen Montan Technologie GmbH, zu einem unabhängigen Ingenieur- und Consultingunternehmen mit Schwerpunkt auf den Gebieten Rohstofferkundung und Geologie, Produktprüfung und Gebäudesicherheit, Bau und Infrastruktur, Bergbau und Kokereitechnik sowie industrielle Prüf- und Messtechnik entwickelt. Was viele hierzulande jedoch nicht wissen: Das traditionsreiche Unternehmen betreibt in Essen einen Kälte- und klimatechnischen Prüfstand für Kältemaschinen bis 2500 kW (wassergekühlt) und 600 kW (luftgekühlt)! Wie kam es dazu und wie sieht dieser Prüfstand aus?*



Die 1990 gegründete DMT ist aus den Vorgängerorganisationen

- Westfälische Berggewerkschaftskasse (WBK), Bochum, gegründet 1864,
- Versuchsgrubengesellschaft mbH, Dortmund, gegründet 1927 und
- Bergbau-Forschung GmbH, Essen, gegründet 1958,

hervorgegangen, deren Wurzeln jedoch teilweise bis 1737 zurückreichen.

Das Gesamtunternehmen hatte 2006 einen Jahresumsatz von 83 Mio. Euro und beschäftigt derzeit rund 600 Mitarbeiter, davon sind knapp 80 anerkannte Sachver-

ständige. Die DMT hat 16 behördlich anerkannte Fachstellen für Sicherheit und betreibt zwei akkreditierte Prüflaboratorien.

Die Arbeitsfelder, in denen unabhängige Technologiedienstleistungen in Prüfung, Zertifizierung, Beratung, Begutachtung, Planung und Realisierung, Messung, Forschung und Entwicklung angeboten werden, decken die Bereiche Bergbau und Kokereitechnik, Infrastruktur und Bauwesen, Maschinenbau und Anlagentechnik, Gebäude- und Tunnelsicherheit, Exploration und Geosurvey ab.

### **Wie passt dort die Kälte-Klima-Technik hinein?**

Wegen der immer größeren Tiefen (bergmännisch „Teufe“) im deutschen Steinkohlebergbau stieg auch der Klimatisierungsbedarf unter Tage. Da jedoch Standardklimageräte unter diesen Bedingungen (u. a. Staubbelastung) nicht geeignet waren, wurde bereits 1971 der Kälte- und klimatechnische Prüfstand in Betrieb genommen.

Aufgrund der Nachfrage wurde der Prüfstand 1987 für große Kälteleistungen bei Kaltwassersätzen erweitert. So können nun wassergekühlte Kältemaschinen bis ca. 2500 kW und luftgekühlte Kältemaschinen und Wärmepumpen bis 600 kW geprüft werden. Seit 1995 ist der Kälte- und klimatechnische Prüfstand u. a. für die Leistungsprüfung von wassergekühlten und luftgekühlten Kältemaschinen bzw. Kaltwassersätzen als Eurovent Certification Prüflabor anerkannt.

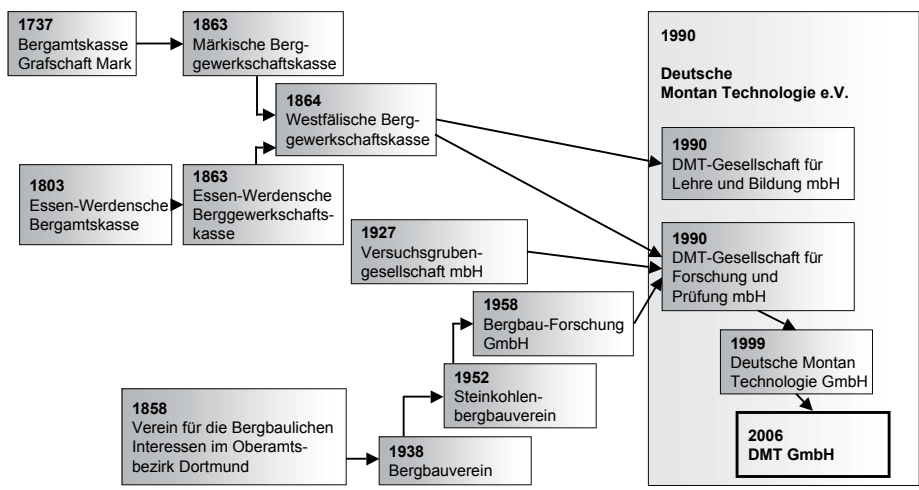
2003 wurde die Luftseite des Prüfstandes nochmals erweitert. Der maximal zu konditionierende Luftvolumenstrom beträgt nun bis zu 60 m<sup>3</sup>/sec. Um die Leistung von Klimageräten mit Wärmerückgewinnung (z. B. Wärmerad, Plattenwärmeübertrager) messen zu können, wurde 2007 eine zweite Luftaufbereitung mit einem maximalen Luftvolumenstrom von 10 m<sup>3</sup>/sec. installiert.

### **Was kann der Prüfstand?**

Auf dem DMT-Prüfstand oder an externen Einsatzorten können heute

- Kältemaschinen,
- Wärmepumpen,
- Luftkühler,
- Verflüssiger,
- Rückkühler,
- Wärmeaustauscher Luft/Flüssigkeit und Flüssigkeit/Flüssigkeit,
- Raumlufttechnische Anlagen,
- Kühltürme und
- sonstige Klimatisierungseinrichtungen, die mit Luft, Wasser oder Kältemittel arbeiten,

## Historische Entwicklung der DMT



geprüft werden. Es können Leistungen zwischen 5 und 2500 kW untersucht werden. Hierbei sind Wassertemperaturen von 2 bis 75 °C bei Volumenströmen bis zu 500 m<sup>3</sup>/h möglich. Der Einsatz von Sole erlaubt auch Tests mit negativen Flüssigkeitstemperaturen.

Der Luftstrom kann mit einer maximalen Befeuchtung von 1000 kg/h auf Temperaturen zwischen -10 und 60 °C aufbereitet werden. Für die Luftbefeuchtung werden Dampfpflanzen eingesetzt, keine Sprühbefeuchter.

Die grundlegenden Normen zur Prüfung sind u. a. EN 14511, EN 13053, EN 1216 und EN 1048. Leistungsmessungen nach Eurovent erfolgen selbstverständlich auch im Teillastbereich gemäß ESEER (siehe KK 3/07, Seite 28 ff.).

### Prüfablauf gemäß DIN EN 14511

Die bei der Kältemaschine zu überprüfenden Messpunkte werden mit dem Kunden gemäß DIN EN 14511 Teil 2 Nr. 4 „Prüfbedingungen“ abgestimmt.

Der Aufbau des Prüflings in der Prüfkammer erfolgt gemäß DIN EN 14511 Teil 3 Nr. 4.2.2 „Aufstellung und Aufbau“ und den Vorgaben des Herstellers (Aufstellungsanleitung des Herstellers gemäß DIN EN 14511 Teil 4 Nr. 7.3). Die Wasserseite der Maschine wird mittels flexibler Schläuche und Victaulik-Kupplungen an den Kaltwasserkreislauf im Prüfstand angeschlossen. Die Schlauch-Dimensionierung wird anhand der angegebenen Kälteleistung festgelegt, damit der Prüfling mit einer ausreichenden Wassermenge versorgt werden kann. Die Spannungsversorgung und das elektrische Leistungsmessgerät

werden in dem Schaltschrank der Maschine aufgelegt. Der Prüfling wird in Betrieb genommen.

Der Prüfablauf erfolgt dann gemäß DIN EN 14511 Teil 3 Nr. 4.4. Die luftseitigen Bedingungen werden in der Prüfkammer eingestellt und über die Messwerterfassung auf den Monitor des Messrechners übertragen. Auf diesem Monitor werden alle aktuellen Messwerte im Leitstand überwacht. Wenn der Beharrungszustand

gemäß DIN EN 14511 Teil 3 Nr. 4.4.2.1 erreicht ist, wird die Messung gestartet. Bei der laufenden Messung werden die zulässigen Abweichungen der einzelnen Parameter (Wassertemperatur, Wassermassenstrom und Lufttemperatur) innerhalb der Toleranzen gem. DIN EN 14511 Teil 3 Nr. 4.3. gehalten. Die Messdaten werden alle 7 Sekunden gespeichert und stehen direkt zur Auswertung zur Verfügung. Somit ist die Anforderung an die Datenerfassung (DIN EN 14511 Teil 3 Nr. 4.4.4.4) erfüllt. Der Messzyklus für einen Messpunkt beträgt 35 Minuten.

Die in der Tabelle (s. unten) angegebenen Messunsicherheiten gemäß DIN EN 14511 werden mindestens eingehalten.

### Weitere Möglichkeiten

Zahlreiche Kunden überzeugen sich sogar vor Ort in Essen von den laufenden Messungen und sind offensichtlich zufrieden, denn der Prüfstand ist laut DMT gut ausgebucht, hauptsächlich von Auftraggebern aus dem europäischen Ausland, aber auch aus Saudi-Arabien und Dubai.

Neben der Produktprüfung sind Hygieneuntersuchungen, Schallmessungen, Beratung und Begutachtung sowie Seminare und Training weitere Dienstleistungen dieses Geschäftsbereiches der DMT. M.S.

Messgröße	Messunsicherheit
Flüssigkeit	Temperatur, Eintritt/Austritt ± 0,1 K
	Volumendurchfluss ± 1,0 %
	Statische Druckdifferenz ± 5,0 Pa (Δp < 100 Pa)
	± 5,0 % (Δp > 100 Pa)
Luft	Trockentemperatur ± 0,2 K
	Feuchttemperatur ± 0,3 K
	Volumendurchfluss ± 5,0 %
	Statische Druckdifferenz ± 5,0 Pa (Δp < 100 Pa)
	± 5,0 % (Δp > 100 Pa)
Kältemittel	Druck (Verdichteraustritt) ± 1,0 %
	Temperatur ± 0,5 K
Wärmeträger	Konzentration ± 2,0 %
Elektrische Größen	Elektrische Leistung ± 1,0 %
	Spannung ± 0,5 %
	Strom ± 0,5 %
	Elektrische Energie ± 1,0 %
Verdichter	Drehzahl ± 0,5 %

## Technische Daten des Prüfstandes

<b>Wasserseite:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Volumenströme kaltwasserseitig bis 500 m<sup>3</sup>/h</li> <li>- Volumenströme kühlwasserseitig bis 500 m<sup>3</sup>/h</li> <li>- Temperaturen von 2 bis 75 °C (ohne Glykol)</li> <li>(mit Glykol auch sehr niedrige Temperaturen)</li> </ul>
<b>Luftseiten:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konditionierte Luftströme bis 60 m<sup>3</sup>/s bzw. 2. Luftseite bis 10 m<sup>3</sup>/s</li> <li>- Temperaturen von -10 bis 60 °C</li> <li>- Relative Luftfeuchtigkeit bei 32 °C bis 95 %</li> </ul>
<b>Leistungen der Prüflinge:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wassergekühlte Kältemaschinen bis ca. 2500 kW</li> <li>- Luftgekühlte Kältemaschinen und Wärmepumpen bis ca. 600 kW</li> <li>- Verdampfer (Wasser) bis ca. 1000 kW</li> <li>- Verdampfer (Luft) bis ca. 600 kW</li> <li>- Verflüssiger (Wasser) bis ca. 1100 kW</li> <li>- Verflüssiger (Luft) bis ca. 700 kW</li> <li>- Kühltürme mit konditionierter Luft bis ca. 800 kW (mit konditioniertem Wasser wesentlich höhere Leistungen möglich)</li> <li>- Rückkühler bis ca. 600 kW</li> <li>- Wärmeübertrager (fl./fl.) bis ca. 1000 kW</li> </ul>
<b>Daten der Versuchshalle:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hallenlänge 18 m, Breite 5,5 m</li> <li>- Tragfähigkeit des Krans 80 kN</li> <li>- Zulässige Bodenbelastung 35 kN/m<sup>2</sup></li> <li>- Innenmaße der Klimakammer (L x H x B) ca. 10 x 3,6 x 5 m</li> <li>- Elektrische Anschlussleistung (bei 50 Hz) 400 V / 270 kW</li> <li>(Weitere Anschlussleistungen z.B. 500 V, 60 Hz (für den US-Markt) oder höhere können auf Anfrage bereitgestellt werden.)</li> </ul>
<b>Mobiles Messsystem:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchführung von kompletten Vor-Ort-Leistungsmessungen an installierten Anlagen oder beim Hersteller</li> </ul>
<b>Zusätzliche Leistungen (Geschäftsfeld Gebäude Sicherheit):</b>	
<b>Akustische Untersuchungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schalleistungsmessung nach ISO 3744, ISO 9614</li> </ul>
<b>Hygieneuntersuchungen nach VDI 6022</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfung von RLT-Geräten auf Konformität mit VDI 6022</li> <li>- Hygieneinspektionen</li> <li>- Hygieneschulungen</li> </ul>
<b>Sachverständigentätigkeit:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfung raumlufttechnischer Anlagen nach TPrüfVo</li> </ul>

www.dmt.de



Der „KWT“ Prüfstand für Kälte-, Klima- und Wärmetechnik



Techniker des KWT beim Einbringen eines Prüflings in die Prüfkammer



Die exakte Luftbefeuchtung der Zuluft erfolgt über einen Schnelldampferzeuger



Jens Weyerhorst bei der Schallmessung als wichtiger Bestandteil der Eurovent-Zertifizierung



Das benötigte Kaltwasser wird mit einer Ammoniak-Kälteanlage erzeugt



Externe Kälteanlage für die Leistungsprüfung von kältetechnischen Komponenten