



DaimlerChrysler
Aerospace
MTU München

Juni 2000

MTU aktuell

Informationen für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Geschäftsbereichs Antriebe Luftfahrt



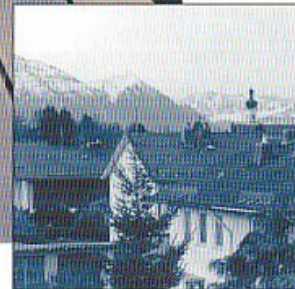
Transparenz
statt
Plattenbau
in Ludwigsfelde
Seite 4



„Landnahme“
in Zhuhai
Seite 3



Startschuss
in Rocky Hill
Seite 6



Blick aus dem
Bürofenster in Murnau
Seite 14

„Chirurg“ der Motoren

Seite 26



Klare Verhältnisse

Gewässerschutz gehört zu den wichtigsten Umweltmaßnahmen an allen MTU-Standorten

(avm) Wasser ist eine unentbehrliche Grundlage für alles Leben. Auch wenn 70 Prozent unserer Erde aus Wasser bestehen, ist es in trinkbarer Form nur begrenzt vorhanden und muß vor Schadstoffeinträgen bewahrt werden. Der Schutz der Gewässer ist ein zentraler Bestandteil des Umweltschutzes an allen Standorten der MTU.

Einen Teil des unbelasteten Kühlwassers leitet die MTU am Standort München in den Schwabenbach ein. Ein Glück für die Tier- und Pflanzenwelt – früher trocknete der Bach im Sommer oft aus.

„Wie im gesamten Alpenvorland typisch, fließt auch bei uns die erste Grundwasserschicht nur etwa 3,5 Meter unterhalb des Firmengeländes.“ So erklärt Umweltschutzbeauftragter Siegfried Böhm,

warum der Schutz des Grundwassers bei der MTU in München besonders sorgfältig betrieben wird. Zwar wird Trinkwasser erst aus tieferliegenden Wasservorkommen entnommen. Würde aber auf Schutzmaßnahmen verzichtet, könnten Schadstoffe aus der ersten Grundwasserschicht in die Tiefe gelangen.

SICHERHEIT DURCH AUFFANGWANNEN

Daher gibt es bei der MTU strenge Vorschriften für den Transport, die Lagerung und die Verwendung von umwelt-

kritischen Substanzen. „Solche Stoffe werden grundsätzlich nur in speziellen Fahrzeugen transportiert. Die Fahrzeuge sind mit Schutzwannen ausgestattet, die im Notfall den gesamten Inhalt der Transportbehälter auffangen“, sagt der Münchner Umweltfachmann Böhm.

„Auch beim Umfüllen und beim Lagern verhindern Auffangwannen und Schutzwände, daß kritische Stoffe in den Boden und von dort weiter ins Grundwasser gelangen.“

Solche Schutzwannen findet man auch unter den Maschinen in den Produktionshallen. In vier von ursprünglich sechzehn Entfettungsanlagen werden zur Zeit noch chlorkohlenwasserstoffhaltige Substanzen (CKW) verwendet. Bis Ende des Jahres 2000 sollen auch sie durch moderne, umweltverträglichere Anlagen ersetzt sein. Für die verbleibende Zeit wurden sie komplett in Schutzwannen gestellt, um ausschließen zu können, daß CKW über den Boden ins Grundwasser gerät.

Das gleiche Prinzip wendet auch die MTU Maintenance Hannover an. Dort sind alle Prozeßbäder in doppelt ausgelegten Wannen installiert, erfährt man vom Umweltschutzbeauftragten Josef Krischker in Langenhagen.

ALLLASTENENTSORGUNG FAST ABGESCHLOSSEN

Zu den Stoffen, die unsere Umwelt und Gesundheit belasten können, gehören außer den CKW die Fluor-

chlorkohlenwasserstoffe (FCKW). Früher, als das noch nicht bekannt war, wurden diese Substanzen häufig zur Metallentfettung, zum Beispiel vor einer Pulverbeschichtung, eingesetzt. FCKW-haltige Stoffe werden in Deutschland seit 1992 überhaupt nicht mehr eingesetzt.

Zu den wichtigsten Aufgaben des Umweltschutzes bei der MTU in München gehört heute daher die Entsorgung von CKW-Altlasten im Boden. Das CKW verbindet sich mit der Luft im Erdreich und kann so bis in die Grundwasserschicht gelangen. „Wir haben darum Löcher an allen bekannten Stellen mit CKW-Altlasten in das Erdreich gebohrt und die Luft abgesaugt. Das CKW wurde dabei mit speziellen Filtern aufgefangen“, erläutert Siegfried Böhm. „Wenn die Sanierung in diesem Jahr abgeschlossen ist, hat die MTU es geschafft: „Das Grundwasser am Münchner Standort wird in

Zukunft durch solche Stoffe nicht mehr belastet.“

SAUBERES GRUNDWASSER

Die Beseitigung von Altlasten ist auch bei der MTU Maintenance Berlin-Brandenburg ein Schwerpunkt des Umweltschutzes. „Wir führen seit Dezember '98 das erste Sanierungsprojekt dieser Art in der Region durch“, erklärt der dortige Umweltschutzbeauftragte Horst Chorzelewski. Im Boden des Firmengeländes, das vor acht Jahren durch die MTU übernommen wurde, waren durch Vorbesitzer unter anderem sogenannte halogenierende Kohlenwasserstoffe (LHKW) hinterlassen worden. Sie werden ebenfalls durch Absaugen der Luft im Boden entfernt. Die Sanierung wird voraussichtlich im Jahr 2002 abgeschlossen sein. Ideale Umweltbedingungen herrschen schon heute am MTU-Standort Hannover. „Das Werk wurde Ende der siebziger Jahre nach strengen Umwelt-

richtlinien erstellt, darum gibt es dort keine bekannten Altlasten“ so Krischker.

KÜHLWASSER AUS EIGENEN BRUNNEN

Der Gewässerschutz bei der MTU geht aber noch wesentlich weiter: So versorgen eigene Brunnen den Standort München mit Grundwasser als Kühlwasser. „Das ist wesentlich preiswerter und umweltfreundlicher, als städtisches Trinkwasser zu verwenden. Rund drei Millionen Kubikmeter Wasser kommen so jährlich direkt aus dem Erdreich in die Anlagen“ erläutert Fachmann Siegfried Böhm.

Bei einigen Spülprozessen wird allerdings besonders sauberes Wasser aus der städtischen Versorgung benötigt. Durch eine hochmoderne Aufbereitungsanlage können aber 97 Prozent dort benötigten Trinkwassers in einem geschlossenen Kreislauf wiederverwendet werden. „Wir sind darum heute in der Lage, den Verbrauch an Trinkwasser auf 140 000

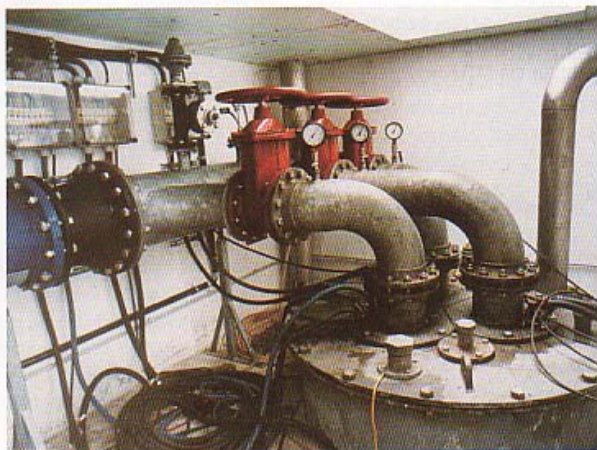
Kubikmeter jährlich zu begrenzen“, sagt der Münchner Umweltschutzbeauftragte nicht ohne Stolz. Bei 5 000 Mitarbeitern am Standort München entspricht das einem Pro-Kopf-Verbrauch von nur 28 Kubikmetern. Zum Vergleich: Der durchschnittliche Wasserverbrauch einer Privatperson liegt mit 50 Kubikmetern pro Jahr fast doppelt so hoch.

UMGEBENDE NATUR ERHALTEN

Auch die Entsorgung des Wassers ist genau geplant. In München gelangt der überwiegende Teil des nur leicht erwärmten Kühlwassers über sogenannte Schluckbrunnen zurück ins Erdreich. Da keine Zusatzstoffe eingesetzt werden und nur Wasser aus geschlossenen Kühlkreisläufen ohne Reinigung wieder ins Grundwasser gelangt, wird die Natur nicht gefährdet.

Rund 500 000 Kubikmeter leitet die MTU mit Zustimmung der Behörden in den Schwabenbach ein – so trocken der kleine Fluß und die umgebende Natur in den heißen Sommermonaten nicht aus.

Mit solchen Wassermassen muß sich Josef Krischker nicht herumschlagen, denn bei der MTU Maintenance Hannover wird mit 22 000 Kubikmetern jährlich nur ein Bruchteil benötigt. Moderne Aufbereitungsverfahren stellen aber auch in Hannover sicher, daß die Umwelt so gut wie möglich vor Schadstoffen geschützt wird. ■



Ideale Wasserversorgung – drei Millionen Kubikmeter Wasser kommen in München aus unternehmensinternen Brunnenanlagen. Das spart Geld und entlastet die städtischen Anlagen.

Temperaturschutz für Hochdruck-Gebiete

Triebwerkshersteller SNECMA (Frankreich) und die MTU München errichten ein gemeinsames Werk, um eine neue Technologie zur Beschichtung von Turbinenschaufeln in der Serienfertigung einzusetzen.

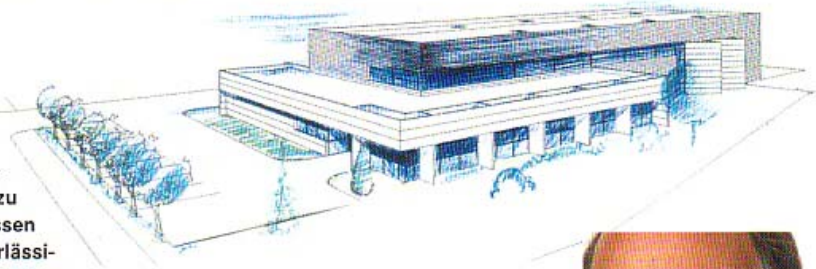
(avm) Extremtemperaturen von 1 600 Grad entstehen in der Hochdruckturbinen eines modernen Triebwerks. Nur durch ständige Luftkühlung kann verhindert werden, dass die Metall-Legierungen der Turbinenschaufeln zu schmelzen beginnen. Zusätzlich müssen spezielle Beschichtungen einen zuverlässigen Schutz gegen Überhitzung und vorzeitige Materialermüdung bieten. Ab Ende nächsten Jahres bekommen Turbinenschaufeln im gemeinsamen Ceramic Coating Center von MTU München und SNECMA mit einem neuen, hochmodernen Verfahren ein keramisches Hitzeschild.

Im wahrsten Sinne des Wortes auf der grünen Wiese entsteht zur Zeit das jüngste gemeinsame Projekt in der langjährigen Zusammenarbeit von SNECMA und MTU München. Direkt neben dem SNECMA-Reparaturwerk im französischen Chateaufort soll bis September das Werksgebäude des Ceramic Coating Center (CCC) errichtet werden. So sieht es das Joint Venture-Abkommen vor, das die beiden Unternehmen bereits Mitte letzten Jahres unterzeichnet haben. Andreas Meßbacher, Leiter des Centers Verfahrensanwendung und Chemie (TC), behält als Projektkoordinator auch die übrigen Meilensteine des ehrgeizigen Zeitplans ständig im Blick. „Sobald die Fertigungsmaschinen eingerichtet und das Personal eingewiesen ist, beginnen wir Anfang nächsten Jahres mit der Testphase. Ende 2001 soll dann die Serienfertigung beginnen.“

EB-PVD:

Aufdampfen unter Vakuumbedingungen

Ehrgeizig ist nicht nur der Zeitplan, sondern das gesamte Vorhaben. Im CCC sollen Turbinenschaufeln mit dem hochmodernen Verfahren EB-PVD (Electron Beam Physical Vapor Deposition) beschichtet werden. Ein spezieller keramischer Werkstoff wird dabei zunächst mit einem Elektronenstrahl unter Vakuumbedingungen geschmolzen und verdampft. Der Dampf schlägt sich dann auf der Oberfläche der Turbinenschaufel als hauchdünner Film nieder und wirkt, sobald er abgekühlt ist, als Hitzeschild. Das Verfahren ist aufwendig, hat aber gegenüber der herkömmlichen Methode des Plasmaspritzens deutliche Vorteile. „Durch das Aufdampfen des Keramikwerkstoffs im Vakuum entsteht eine Struktur, die den extremen Bedingungen etwa zwei bis fünf Mal länger stand hält, als herkömmliche Wärmedämmschichten. Da-



durch brauchen Bauteile weniger häufig überholt zu werden. Die besonders glatte Oberfläche verbessert außerdem die Aerodynamik“, erklärt Meßbacher.

Joint Venture sichert wirtschaftlichen Betrieb

Um die komplizierte Technologie langfristig wirtschaftlich betreiben zu können, müssen pro Jahr über 100 000 Schaufeln in der Anlage beschichtet werden, doch so viel Bedarf gibt es bei weitem nicht in den Hochdruck-Turbinenprogrammen der MTU. Gemeinsam bringen es MTU und SNECMA immerhin auf etwa 80 000 Teile aus den Triebwerksprogrammen CF6, CFM56 und M88. „Mit den verbleibenden Kapazitäten“, sagt Meßbacher, „werden wir für andere Firmen sowohl Neuteile anfertigen als auch Reparaturaufträge ausführen und damit unsere Angebotsvielfalt im Bereich der Triebwerks-Maintenance ausweiten - in Zukunft vielleicht auch für Schaufeln von Niederdruckturbinen.“

Erfolgreiche Zusammenarbeit mit langer Tradition

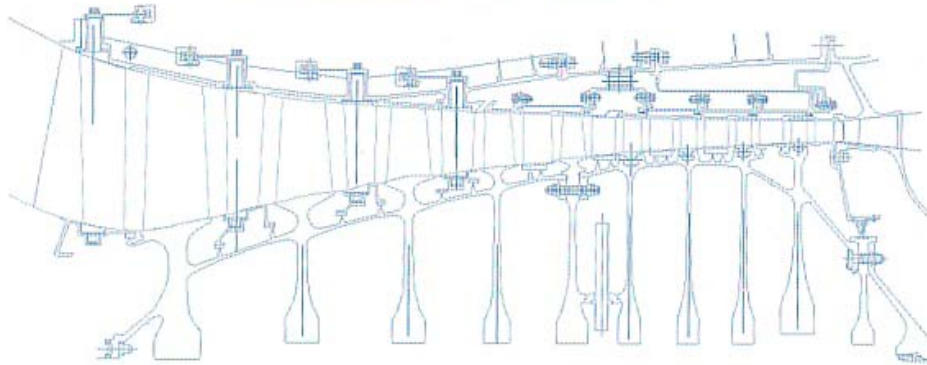
Die etwa 40 neuen Arbeitsplätze im CCC sollen nur zum Teil mit französischem Personal vor Ort besetzt werden: MTU-Mitarbeiter aller Standorte können sich ebenfalls um eine Entsendung bewerben. MTU-Chef Dr. Klaus Steffens vertritt zusammen mit Erwin Schaberl, Leiter Beteiligungsmanagement (AM), die Interessen der MTU im Aufsichtsrat der neuen Firma. Von München aus steuern Projektleiter Meßbacher und Dr. Thomas Cosack vom Center Werkstoff- und Verfahrenstechnik (TW) die Umsetzung und arbeiten dabei eng mit zwei SNECMA-Vertretern zusammen. Cosack ist zuversichtlich, dass die Zusammenarbeit mit den Franzosen gut funktioniert: „Mit dem CCC setzen wir eine bewährte Tradition fort: MTU und SNECMA kooperieren schon seit vielen Jahren erfolgreich in unterschiedlichen Programmen, beispielsweise bei militärischen Antrieben.“



Neue Geschäftsfelder durch neue Technologien: Im CCC will Andreas Meßbacher, Leiter des Centers Verfahrensanwendung und Chemie (TC), Triebwerksteile auch für Fremdfirmen keramisch beschichten

Antrieb für die Zukunft

Engine 3E geht in die nächste Runde: Hochdruckverdichter (HDV) 22 und Niederdruckturbine für den oberen Schubbereich



Das Leitkonzept des umweltschonenden Antriebs Engine 3E wurde 1994 gestartet. In Testläufen der ersten Forschungsphase erzielten die MTU-Ingenieure mit einer schnell laufenden dreistufigen Niederdruckturbine einen Wirkungsgrad von über 93 Prozent. Dieser Wert wurde bislang nur mit fünf- bis sechststufigen Niederdruckturbinen erreicht. In einem weiteren Turbinen-Rig konnten über ein verbessertes Design der Turbinenschaufeln bis zu 20 Prozent der Schaufeln eingespart werden – ohne Einbußen beim Wirkungsgrad. Diese Technologie kommt bereits in der PW6000 von Pratt & Whitney zum Einsatz. Die MTU liefert die Niederdruckturbine für dieses Triebwerk, das den Airbus A318 antreiben soll.

Leistungstark durch hohen Wirkungsgrad

Erfolge können die MTU-Mitarbeiter auch bei der Entwicklung des sechsstufigen Hochdruckverdichters (HDV) 12 verbuchen, der noch in diesem Sommer getestet werden soll. Die Zahl 12 gibt das ungefähre Druckverhältnis des Verdichters an. Der Druck der verdichteten Luft ist rund zwölfmal so groß wie der Luftdruck vor dem Verdichter. „Dieses Modul ist die Basis für den neunstufigen Verdichter HDV22, der ein Druckverhältnis von über 20 zu 1 und einen sehr hohen Wirkungsgrad haben wird“, erklärt Roland Lederer, zuständig für die Technologiekoordination Engine 3E bei MTT. Der Wirkungsgrad sei entscheidend für die Gesamtleistung des Triebwerks. „Der HDV22 wird für zivile Triebwerke im Mittel- und Langstrecken-Einsatz ausgelegt und

(gef) Die MTU startet in den nächsten Abschnitt des deutschen Luftfahrt-Forschungsprogramms Engine 3E: Mit dem Hochdruckverdichter (HDV) 22 und der Turbine für den oberen Schubbereich investiert die MTU verstärkt in innovative Technologien für Verdichter und Turbinen. Die Projekte werden von der Bundesregierung gefördert.

soll sich durch eine hohe Leistungsfähigkeit auszeichnen.“ Um diese zu erreichen, seien in folgenden Bereichen technologische Fortschritte nötig: neueste 3D-Beschau felung, Maßnahmen zur Optimierung des Betriebsverhaltens, sowie innovative Spalthaltungskonzepte.

Enge Zusammenarbeit mit Hochschulen

Eine weitere Herausforderung: Die Schaufelzahl und die Verdichterlänge sollen optimiert werden, um eine leichtere Bauweise zu ermöglichen. Ende 2002 sind die ersten Tests mit dem neuen Verdichter geplant. In der jetzt anlaufenden Phase „Konzeptdesign und Technologiebereitstellung“ arbeitet die MTU eng mit deutschen Hochschulen zusammen, zum Beispiel mit der TH Darmstadt und der RWTH Aachen. Diese beteiligen sich zum Beispiel an der dreidimensionalen Auslegung der Beschau felung, sowie an den Maßnahmen zur Optimierung des Betriebsverhaltens. „Parallel zur intensivierten Verdichterentwicklung mit dem HDV22 stärkt die MTU ihre herausragende Stellung im Bereich Turbinentechnologie“, erläutert Lederer. „Unser Ziel: die Entwicklung innovativer Technologien für Niederdruckturbinen für den oberen Schubbereich.“ ■