



N3 Engine Overhaul Services

Joint venture between Lufthansa Technik and Rolls-Royce plc



Komponentenreparatur
Component Repair Services

SCHUB IST UNSER BUSINESS

THRUST IS OUR BUSINESS

N3 Engine Overhaul Services (N3), mit Sitz in Arnstadt, Thüringen, ist das europäische Technologiezentrum für die Überholung und Reparatur von Rolls-Royce Flugzeugtriebwerken und Komponenten.

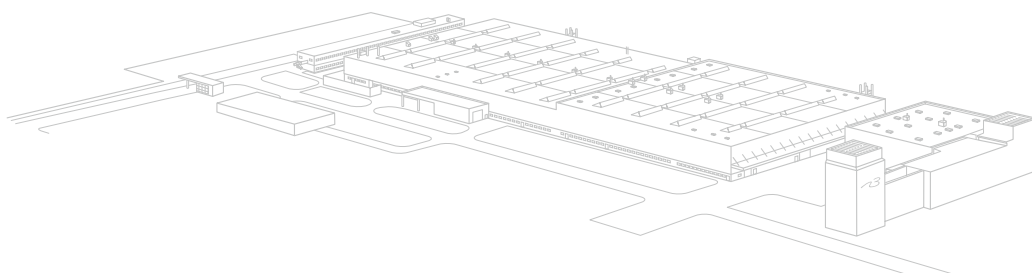
Das Gemeinschaftsunternehmen der Lufthansa Technik AG und Rolls-Royce plc ist seit 2007 in Betrieb und gehört zu den modernsten Instandhaltungsbetrieben der Welt. Mehr als 40 internationale Fluggesellschaften nutzen derzeit die Dienstleistungen von N3 und schätzen die exzellente Qualität, die hohe Zuverlässigkeit und die ausgeprägte Prozessorientierung des Unternehmens. Das Produktportfolio von N3 umfasst die Instandhaltung und Reparatur der Rolls-Royce Triebwerkstypen Trent 500 (Airbus A340), Trent 700 (Airbus A330), Trent 900 (Airbus A380) sowie Trent XWB (Airbus A350). Im Bereich der Komponentenreparatur betreuen wir darüber hinaus die Baureihen Trent 800, Trent 1000 und RB211-535 an.

Jede Reparatur richtet N3 genau nach den Anforderungen seiner Auftraggeber und deren akkreditierten Vorgaben aus. Eigene Produktmanager entwickeln individuell zugeschnittene Produktpakete und betreuen die maßgeschneiderte Umsetzung. Eine getaktete Flow Line, routinierte Prozessabläufe und der Einsatz modernster Maschinen gewährleisten Liefertreue bei höchster Qualität.

N3 Engine Overhaul Services (N3) in Arnstadt, Thuringia, is the European technology centre for overhauling and repairing Rolls-Royce aircraft engines and their components.

The joint venture of Lufthansa Technik AG and Rolls-Royce plc has been operating since 2007 and numbers amongst the most modern maintenance operations in the world. Over 40 international airlines are currently relying on the services of N3, appreciating the company's excellent quality, great dependability and pronounced process orientation. The product portfolio of N3 embraces the maintenance and repair of the Rolls-Royce engine types Trent 500 (Airbus A340), Trent 700 (Airbus A330), Trent 900 (Airbus A380) and Trent XWB (Airbus A350). Where the individual engine components are concerned, we are also offering repair services for the series Trent 800, Trent 1000 and RB211-535 over and beyond this.

N3 aligns every repair precisely with the requirements of its clients and their accredited specifications. Own product managers develop individually tailored product packages and tend to their customized realization. A clocked flow line, workmanlike process workflows and the use of the latest machinery guarantee the on-time delivery of top quality.



Bauteilreinigung

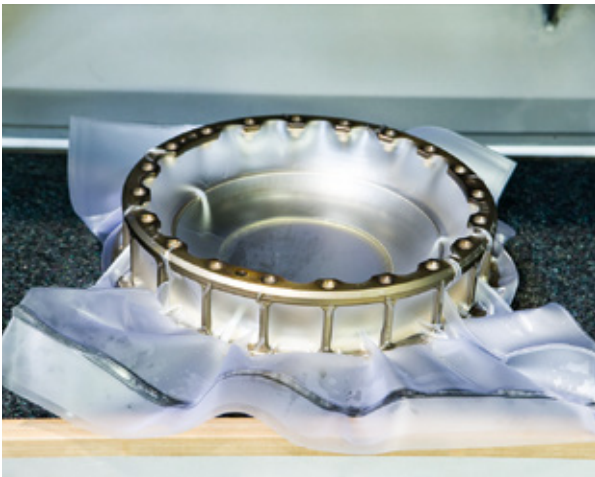
Cleaning Process

Bauteilreinigung

Eine Vielzahl der Triebwerksteile muss nach der Demontage für die weitere Bearbeitung, wie die Werkstoffprüfung oder den Befund, gründlich gereinigt werden. Für die unterschiedlichen Materialien und Verschmutzungsgrade werden Kombinationen verschiedener Reinigungsverfahren angewendet.

Im Bereich der chemischen Reinigung steht für die Prozesse Entfetten, Entrosten und Entlacken eine vollautomatische „Cleaning Line“ mit 27 Tanks zur Verfügung. Zur Entfernung von Hartschichten und Einlaufbeschichtungen kommt das Hochdruckwasserstrahlen zum Einsatz.

Korrosionsempfindliche Bauteile werden in einem speziellen Prozess gereinigt und im Anschluss luftdicht eingeschweißt.



Cleaning

A large number of engine components have to be thoroughly cleaned after being dismantled and before being processed further. They have to be prepared for Non-Destructive Materials Testing (NDT) as well as inspection.

In the field of chemical cleaning a fully auto-mated cleaning facility, the "Cleaning Line" with 27 tanks is available for the different processes, such as degreasing, derusting, paint removal, etc. For the removal of attrition linings and handcoatings, a high pressure waterjet technology is used.

Airtight shrink wrapping maintains the finished level of cleanliness and protects non-corrosion resistant components.



Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung

Im Bereich der Zerstörungsfreien Werkstoffprüfung verfügt N3 über Kapazitäten für die Standardprüfverfahren bei der Triebwerkswartung und -Überholung. Der größte Anteil der Prüfungen wird über das Farbeindringverfahren (FPI) realisiert. Die Bauteile werden in einem Anlagenkomplex der alle Prozessschritte abbildet und über ein durchgängiges Kransystem verfügt, vorbereitet und geprüft. Für das Magnetpulververfahren (MPI) steht eine Anlage für Bauteile bis zu 3m Länge zur Verfügung. Des Weiteren werden die Verfahren Ultraschallprüfung (UT) und Wirbelstromprüfung (EC) zur Bauteilprüfung eingesetzt.

Befund

Neben dem Befund direkt nach der Demontage durchlaufen die Triebwerksbauteile auch den zentralen Befund. Hier werden die Ergebnisse der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung und Bauteilvermessung bewertet und falls nötig Reparaturaufträge erstellt.

Koordinatenmessgeräte (KMG)

Für die automatische Vermessung von Bauteilen mit hohen Genauigkeitsanforderungen existieren zwei Koordinatenmessanlagen, die von äußeren Einflüssen wie Vibrationen und Temperaturunterschieden normgerecht abgeschirmt sind und dadurch Messgenauigkeiten im Mikrometerbereich ermöglichen.

Non-Destructive Materials Testing

In the field of Non-Destructive Material testing N3 has standard testing capabilities for engine maintenance and overhaul. Most of the testing is carried out in the form of the Fluorescent Penetration Inspection (FPI). The components are being prepared and assessed in a central facility which includes all process steps and which is equipped with a continuous crane system. The Magnet Particle Inspection (MPI) equipment can accommodate components up to 3m in length. Ultrasonic Testing (UT) and Eddy-current Testing (ET) are also used.

Inspection

Besides the strip inspection the engine components are also sentenced in the central inspection. The results of the non-destructive testing process and measuring reports are assessed here and, if necessary, repair orders are issued.

Coordinate Measuring Machine (CMM)

For the automated measuring of components with high accuracy requirements there are two coordinate measuring machines which are isolated from external influences such as vibrations and temperature differences according to applicable standards. This allows for measurements with micrometer accuracy.

Strahlprozesse

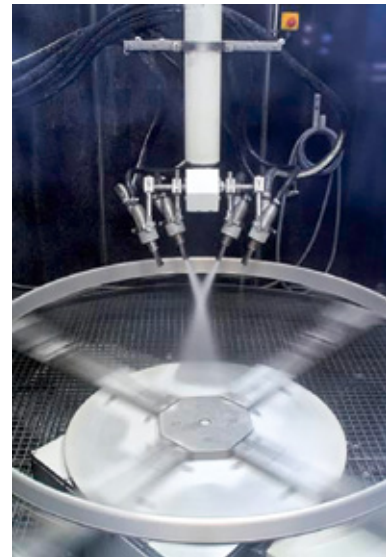
Blasting Equipment

Strahlprozesse

N3 Engine Overhaul Services verfügt über einen modernen Maschinenpark verschiedenster Strahlanlagen. Mithilfe dieser werden Bauteile für die Oberflächenbeschichtung vorbereitet oder Triebwerksteile gereinigt. Für den Reinigungsprozess werden eine Hochdruck-Wasserstrahlanlage sowie eine Plastik- und Aluminiumoxid-Nassstrahlanlage eingesetzt. Für das Raustrahlen von Oberflächen zur Vorbereitung von Lackierprozessen und zum Thermisches Beschichten ist eine Roboter- oder CNC-gesteuerte Anlage im Einsatz. Die Anlage zum Keramikstrahlen wird zum Verfestigungsstrahlen und zur Endbearbeitung von Lackierprozessen verwendet.

Blasting Equipment

N3 Engine Overhaul Services can rely on a modern machine park featuring all manner of blasting units. These are used to prepare components for surface coating or to clean engine parts. A high-pressure water spray system as well as a plastic and aluminium wet oxide blasting unit are used for the cleaning process. The blasting-based roughening of surfaces to prepare them for coating processes and thermal spraying is carried out by a robot- or CNC-controlled system. The ceramic blasting system is used as a finish in coating processes.





Kugelstrahlen

Kugelstrahlen ist ein Bearbeitungsprozess, bei dem ein kugelförmiges Strahlmedium mit hoher Geschwindigkeit auf die Oberfläche metallischer Komponenten auftrifft. Dabei erzeugen die Einschläge des Strahlmittels Vertiefungen auf der Oberfläche, welche Druckspannungen in das Bauteil einbringen. Die eingebrachten Druckspannungen auf der Bauteiloberfläche bieten eine hohe Beständigkeit gegen Ermüdungsausfälle, Korrosionsermüdung, Spannungsrisskorrosion und Verschleiß.

Nach dem Schleifen ist das Kugelstrahlen dieser Oberfläche erforderlich, um Druckspannungen bei hochbelasteten kritischen Komponenten wiederherzustellen.

Die Kugelstrahlanlage bei N3 Engine Overhaul Services nutzt Druckluft, um das Strahlmittel zu beschleunigen. Die Anlage kann mit vier Arten von Strahlmitteln betrieben werden. Die Prozessparameter werden automatisch kontrolliert und überwacht. Das Strahlmittel wird regelmäßig gemäß den gültigen Anforderungen überprüft und kontrolliert, bevor es zum Einsatz kommt sowie während des Betriebs. Dies gewährleistet ein hohes Maß an Prozessqualität und Zuverlässigkeit.

Für die Beurteilung des Kugelstrahlergebnisses verwendet N3 ein Keyence Digitalmikroskop, um die Überdeckung der kugelgestrahlten Flächen genau zu bestimmen und zu überprüfen.

Shot Peening

Shot peening is a treatment process where a spherical blasting medium – referred to as “shot” – hits the surface of metallic components at great speed. The impacts of the blasting medium create indentations on the surface that introduce compressive stress into the component. The compressive stress introduced at the component surface provides for a great resistance to fatigue failures, corrosion fatigue, stress crack corrosion and wear.

The surface needs to be shot peened after grinding to restore the compressive strength of critical components that come under great stress.

The shot peening unit at N3 Engine Overhaul Services uses compressed air for accelerating the shot. The unit can be operated with four types of blasting medium. The process parameters are automatically controlled and monitored.

The blasting medium is regularly checked and controlled in keeping with the applicable requirements before and during its use. This makes for a high degree of process quality and reliability.

To assess the results of the shot peening, N3 relies on a Keyence digital microscope for determining and checking the coverage of the shot peened surfaces precisely.

Schweißen und Wärmebehandlung

Welding and Heat Treatment



Schweißen

Mit dem Reparaturprozess Schweißen werden an Triebwerksbauteilen gerissene oder schadhafte Bereiche instandgesetzt. Hierfür wird bei N3 das WIG-Schweißverfahren (Wolfram-Inert-Gas) angewendet, da dieses Verfahren in den handgeführten Schweißprozessen eine hohe Schweißnahtgüte gewährleistet. Die hohe Qualifikation der Schweißer, erlaubt N3 das schweißtechnische Instandsetzen der Werkstoffgruppen Nickel-Basis Legierung, Kobalt-Basis Legierung, Aluminium Legierung, und des komplex zu verarbeitenden Werkstoffs Titan.

Wärmebehandlung

Da prozessbedingt während dem Schweißen Spannungen im Bauteil entstehen, ist es notwendig nachfolgend eine Wärmebehandlung durchzuführen. Hierfür verfügt N3 über zwei verschiedene Wärmebehandlungsprozesse, einem Wärmebehandlungsofen in dem komplette Bauteile bearbeitet werden und einer lokalen Wärmebehandlungsanlage welche mit keramischen Heizmatten betrieben wird.



Welding

The welding repair process serves to repair cracked or damaged areas of engine components. N3 relies on the tungsten inert gas welding process for this because it guarantees a high weld quality in the hand-held welding procedures. The high qualification of its welders enables N3 to perform welding repairs for the material groups of nickel-base alloy, cobalt-base alloy, aluminium alloy, and titanium, a material that is very complex to process.

Heat Treatment

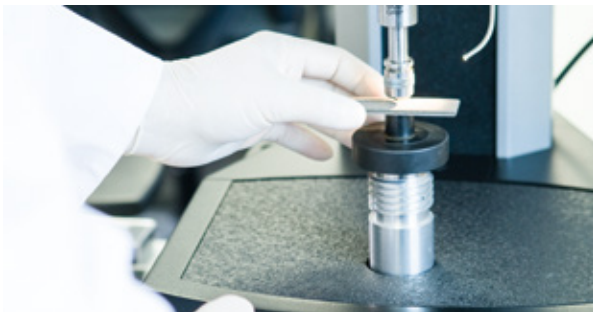
As the welding process creates strains in the component by its very nature, a heat treatment is required afterwards. N3 has two different heat treatment processes for this, a heat treatment furnace for processing complete components, and a local heat treatment unit that is operated with ceramic heating mats.

Thermisches Beschichten

Beim Thermischen Beschichten werden Schichten aus metallischen und nichtmetallischen Materialien auf die Triebwerksbauteile aufgebracht. Hierzu wird das Beschichtungsmaterial je nach Verfahren an- oder aufgeschmolzen und auf die Bauteiloberfläche geschleudert. Die aufgetragenen Schichten verbessern das Kompressorverdichtungsverhältnis, schützen bei mechanischer Beanspruchung vor Verschleiß und im Hochtemperaturbereich vor Wärmeeinwirkung. Sie können des Weiteren verschlissene Bauteilabmessungen wiederherstellen.

Die Anlagen bei N3 ermöglichen den Einsatz der in der Triebwerkswartung üblichen atmosphärischen Verfahrensvarianten. Durch programmierbares Roboterhandling der Spritzeinheit und automatische Bauteilbewegung ist ein hohes Maß an Prozesssicherheit gewährleistet.

Zur Qualitätsüberwachung der gespritzten Schichten können – je nach Anforderung – Härteprüfung und Zugfestigkeitsnachweis durchgeführt und Schliffbilder ausgewertet werden.



Thermal Spraying

Thermal Spraying is done by applying layers of metallic and non-metallic materials onto the engine components. For this purpose, the coating material will be partially melted or fused, and then accelerated onto the component surface. The applied layers improve the compressor's compression ratio, they work as a wear-protection in case of mechanical stress and as a protection against heat exposure in the high-temperature range, and they can restore abraded component dimensions.

N3 facilities allow the use of atmospheric process variants that are the most frequent in engine maintenance. By means of program-mable robot handling of the spray unit, and by means of automated movement of components, a high degree of process reliability is ensured.

For the quality control of the sprayed layers, hardness tests and tensile strength testing can be carried out according to the respective requirements, and micro-sections can be analyzed.



Maschinelle Bauteilbearbeitung

Machining Equipment

Maschinelle Bauteilbearbeitung

Im Rahmen von Schweißreparaturen, zur Endbearbeitung von Beschichtungen nach dem Thermischen Spritzen sowie beim Um- und Einarbeiten von Verbesserungen und Modifikationen werden maschinelle Bearbeitungsprozesse eingesetzt.

Für komplexe Zerspanungsarbeiten wie Drehen, Fräsen, Schleifen und Bohren verfügt N3 über einen Maschinenpark mit modernsten Anlagen. Die Prozesskapazität umfasst das horizontale Drehen bis zu 1 m Durchmesser, das vertikale Drehen bis zu 2 m Durchmesser, 5-Achs Fräsen für Bauteildimensionen bis zu 2 m × 1,3 m × 1,3 m und das vertikale Schleifen von Bauteilen bis zu 2 m Außenabmessung.

Machining Equipment

Within the framework of welding repairs, for the finishing of coatings after Thermal Spraying, and during reworking and incorporating improvements and modifications, machine processing is used.

For complex machining works, e.g. turning, milling, grinding, and drilling, N3 has state-of-the-art machinery. The machine capability includes horizontal turning up to a diameter of 2 m, 5-axis milling machines in the range of 2 m × 1.3 m × 1.3 m, and vertical grinding of components with an overall dimension of up to 2 m.





Bauteillackierung

Farbbeschichtungen in der Luftfahrt dienen vor allem dem Verschleiß- und Korrosionsschutz von Bauteilen. Des Weiteren werden dadurch die Oberflächengüte verbessert und die Strömungsverhältnisse vorteilhafter gestaltet. In der Lackiererei werden organische Lacke (Polyurethan, Primer) und anorganische Beschichtungen (SermeTel) aufgebracht.

Trockenschmierfilme dienen als dauerhaft beständige Schutzschicht. N3 verfügt für diese Prozesse über drei Lackier- und Trocknungsanlagen. Bei der Errichtung der Anlagen wurden aktuellste technische Standards hinsichtlich Prozessqualität, Arbeitsschutz und Gesundheitsschutz umgesetzt.

Alle drei Kabinen haben eine sektionsgesteuerte Wand- und Bodenabsaugung in zwei Stufen, eine Trocknungsfunktion mittels Lufterhitzer mit einem Wirkungsgrad von 92 % sowie eine Stand-by Funktion. Zusätzlich ist die Kabine zum Auftragen des SermeTel Coatings vollklimatisiert.

Zur Fertigbearbeitung von Beschichtungen nach dem Eintrocknen kommen Wärmebehandlungsöfen sowie Anlagen zum Keramikstrahlen zum Einsatz.

Painting of Components

Colour coatings in aviation mainly protect the components against wear and corrosion. This improves the quality of surfaces and also the design of the air flow conditions. For this purpose, organic coatings (paints, polyurethane, primers) and inorganic coatings (SermeTel) are applied.

Dry film lubricant coatings are used as a permanent protection film. For these processes N3 has three painting and drying facilities. State-of-the-art technological standards with respect to process quality, safety at work, and health protection were implemented when the facilities were assembled.

All three cabins are equipped with a two-level, section-wise operated wall and floor extraction system. The cabins have a drying function by way of an air-heater with an efficiency of 92 %, and a stand-by function. The cabins are also fully air-conditioned for the application of the SermeTel Coating.

For the finishing of coatings after drying, heat treatment furnaces and ceramic blasting facilities are used.

Standardreparaturen und Verbundstoffbearbeitung

Standard Repair and Composite Repair



Manuelle Reparatur

Für die Durchführung von Standardreparaturen wie z. B. Ausschleifen kleinerer Beschädigungen, Gewindeeinsatzwechsel, Austausch von Dichtelementen und Neueinsatz von Buchsen stehen Handarbeitsplätze, die zum Teil wegen der Lärm- und Staubbelastung abgekapselt sind, zur Verfügung.

Manual Repair

Manual workplaces, some of them encapsulated because of the noise and dust pollution, are available for the performance of standard repairs such as, for example, grinding out minor damage, replacing thread inserts and sealing elements, or putting in new sockets.

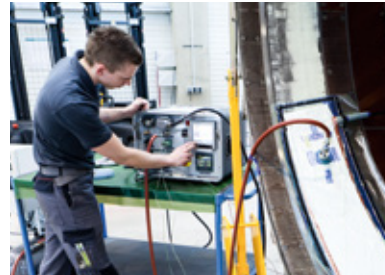


Airfoil Cell

In der Airfoil Cell (AFC) findet der Überholungsprozess von Blades und Vanes statt. Beschädigungen werden durch manuelle Schleifarbeiten entfernt. Anschließend wird die Oberfläche der Blades und Vanes wiederhergestellt um ein optimales Strömungs- und Verdichtungsverhältnis zu gewährleisten. Dabei werden die Bauteile vorbereitungsgestrahlt und gegebenenfalls lackiert um im abschließenden Gleitschleifprozess die Oberfläche zu glätten.

Airfoil Cell

The airfoil cell (AFC) is where the blade and vane overhauling take place. Damages are removed by manual grinding work. Then the surface of the blades and vanes is restored to ensure optimal flow conditions and compression ratios. This involves a preparatory blasting of the components before they are coated, if applicable, to then smoothen their surface in the concluding vibratory finishing process.



Verbundstoffbearbeitung

Während der Triebwerksüberholung werden eine Vielzahl von Reparaturen an Verbundstoffmaterialien durchgeführt. Die Anlagentechnik von N3 umfasst auf diesem Gebiet verschiedene Ausrüstungen zur Oberflächenvorbereitung, lokale Heizelemente sowie Ofenwärmebehandlung und Vakuumklemmtechnik. Dies ermöglicht eine hohe Qualität der Bearbeitung unter Berücksichtigung der Arbeitsschutzvorgaben im Umgang mit gesundheitsgefährdenden Lacken und Klebern.

Composite Repair

Many engine repairs involve composite materials. The system technology at N3 in this regard includes various surface preparation equipment, local heating elements, as well as furnace heat treatment and vacuum clamping technologies. This allows for a high processing quality while taking OHAS requirements into account for the handling of hazardous paints and adhesives.

Elektrische Reparaturen

Während der Überholung eines Triebwerks erfolgt eine genaue Sichtkontrolle aller Kabelbäume. Beschädigungen werden im Anschluss repariert und der Kabelbaum elektrisch auf Funktionalität geprüft.

Electrical Repairs

Engine overhauls also includes a thorough visual inspection of the harnesses, followed by the repair of any damage found, and an electrical function test.





Labor

Das Materiallabor unterstützt hauptsächlich die vier operativen Bereiche Thermisches Beschichten, Bauteilreinigung, Befund und Engine Test. Zu den Haupttätigkeiten zählen das Bewerten und Freigeben der Thermischen Spritzschichten mittels Schliffbildauswertung sowie Härte- und Zugproben.

Die Bauteilreinigungsbäder werden durch regelmäßige Titration überwacht. Beschädigungen an Bauteilen können durch Abdrücke derer mit modernster 3D Makroskoptechnologie analysiert und vermessen werden. Für den Triebwerkstest liefert die Bestimmung von Heizwert, Dichte und Viskosität am Kerosin nötige Ausgangswerte. Nach dem Triebwerkstest werden die Filterelemente im Labor auf Rückstände untersucht.

Laboratory

The material lab mainly supports the four operative areas of thermal spraying, component cleaning, diagnosis and engine testing. It's main activities include the assessment and approval of thermal spray coatings by analysing microsections and testing their hardness and tensile strength.

The component cleaning belts are monitored by means of regular titration. Component damage can be analysed and surveyed by way of impressions created using the latest 3D macroscope technology. A determination of the calorific value, density and viscosity at the kerosene supplies the base data required for engine tests. After the engine test, the filter elements are analysed for residues in the laboratory.

Die hohe Qualität der Reparaturergebnisse basiert auf zertifizierten Prozessabläufen. N3 Engine Overhaul Services ist SABRe zertifiziert und entspricht damit den Anforderungen an Rolls-Royce-Reparaturbetriebe. Das Unternehmen ist von Rolls-Royce für eine Reihe von so genannten „source controlled repairs“ zugelassen. Qualitätsmanagementsystem und Spezialprozesse wie Thermisches Beschichten und zerstörungsfreie Werkstoffprüfung sind NADcap akkreditiert und unterliegen einer regelmäßigen Konformitätsprüfung bezüglich weltweit festgelegter Standards für die gesamte Luft- und Raumfahrtbranche. Die Akkreditierung für weitere Spezialprozesse ist in Vorbereitung.

Ein eigener Engineering-Bereich sorgt für eine kontinuierliche Verbesserung und nachhaltige Weiterentwicklung von Prozessen, Kompetenzen und Technologien für spezifische und hochwertige Lösungen, Produkte und Serviceleistungen. Eigene Entwicklungen beispielsweise im Bereich Tooling sind bereits als Best Practice im Rolls-Royce Netzwerk etabliert.

Wir haben Ihr Interesse geweckt? Kontaktieren Sie uns für ein individuelles Angebot.

The high quality of the repair results is based on certified process workflows. N3 is SABRe-certified and thus meets the requirements for Rolls-Royce repair operations. The company is approved by Rolls-Royce for a number of so-called "source controlled repairs". Its quality management system and special processes such as thermal coating and non-destructive testing are NADcap-accredited and subject to regular conformity audits for globally defined standards of the entire aerospace industry. The accreditation for further special processes is in preparation.

An in-house engineering department ensures the continuous improvement and sustained further development of processes, skills and technologies for specific and high-quality solutions, products and services. Own developments in the area of tooling, for example, have already become established as best practices in the Rolls-Royce network.

Have we aroused your interest? Contact us for an individual offer.

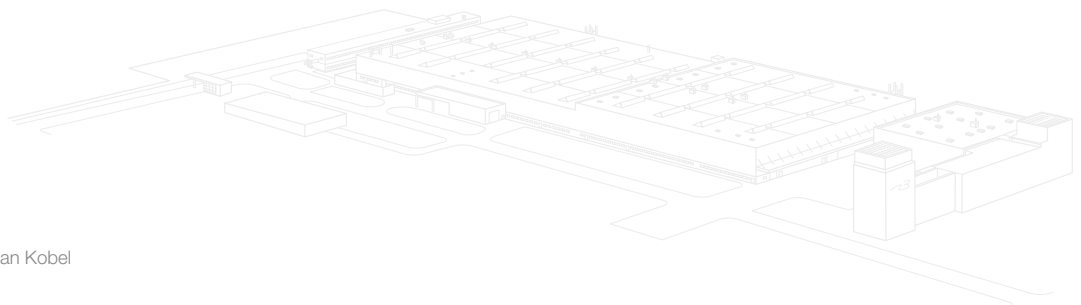
Kontakt

N3 Engine Overhaul Services GmbH & Co. KG

Gerhard-Höltje-Straße 1
99310 Arnstadt
Germany

Phone: +49 3628 5811 -0
Fax: +49 3628 5811 -200
E-Mail: sales@n3eos.com

www.n3eos.com

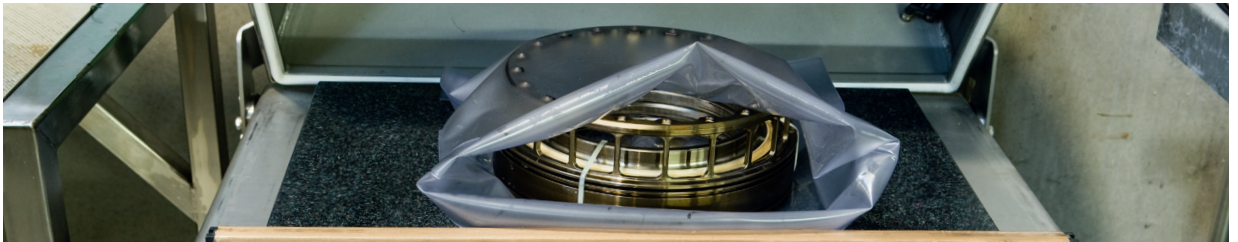


Fotos: Susann Nuernberger und Dr. Jan Kobel

Copyright © 2017 N3 Engine Overhaul Services GmbH & Co. KG
Alle Rechte vorbehalten, *all rights reserved*

05/2017

Bauteilreinigung *Cleaning Process*



Zur Reinigung und der anschließenden Konservierung verschiedener Bauteile und Materialien verfügt N3 Engine Overhaul Services über eine große Bandbreite an technologischen Prozessen. Herzstück der chemischen Reinigung ist die Reinigungsanlage. Die Bauteilkörbe der Reinigungsanlage werden computergesteuert über ein Kransystem in die insgesamt 27 Reinigungsbecken gefahren. Jedes Becken fasst rund zehneinhalb Kubikmeter Inhalt und ermöglicht die Bearbeitung von Bauteilen mit einem Durchmesser bis zu 2 m und einem Gewicht bis zu 500 kg. Die Becken sind je nach Anwendung mit unterschiedlichen Medien gefüllt und werden auf Temperaturen zwischen 55 und 90 °C erhitzt. Drei der Becken wurden zusätzlich mit Ultraschallunterstützung ausgerüstet. Ergänzt durch mehrere flexible Handarbeitsplätze ist eine individuell angepasste Reinigung nahezu aller Bauteile möglich. Korrosionsempfindliche Bauteile können nach der Reinigung vakuumverpackt und damit dauerhaft konserviert für den Transport und die Lagerung vorbereitet werden.

For the cleaning and subsequent conservation of various components and materials N3 Engine Overhaul Services has a wide range of technological processes at its disposal. The centrepiece of the chemical cleaning process is the cleaning facility. The facility's component baskets are fed, computer-controlled, via a crane system into one of the total of 27 cleaning tanks. Each tank has a capacity of ca. ten and a half cubic metres and allows the processing of components with a diameter of up to 2 m and weighing up to 500 kg. Depending on the particular application, the tanks are filled with different mediums and heated to temperatures of between 55 and 90 °C. Three of the tanks have been additionally equipped with ultrasonic support devices. Complemented by a number of flexible manual working stations this makes the individually adapted cleaning of almost all components possible. Components susceptible to corrosion may be vacuum packed after cleaning and, thus permanently conserved, prepared for transport and storage.

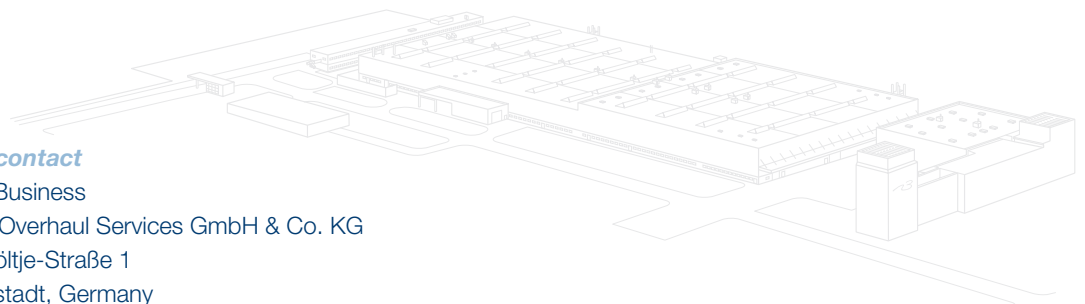
Prozesskapazität | *process capability*

- Entfetten | *degreasing*
- Entzundern | *descaling*
- Entlacken | *paint removal*
- Entrosten | *derusting*
- Konservieren | *conservation**

* max. Bauteilgröße 0,34 m × 0,34 m | *max. component size 0.34 m × 0.34 m*

Kontakt | *contact*

Customer Business
N3 Engine Overhaul Services GmbH & Co. KG
Gerhard-Höltje-Straße 1
99310 Arnstadt, Germany
E-mail: sales@n3eos.com
www.n3eos.com



Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung

Non Destructive Testing



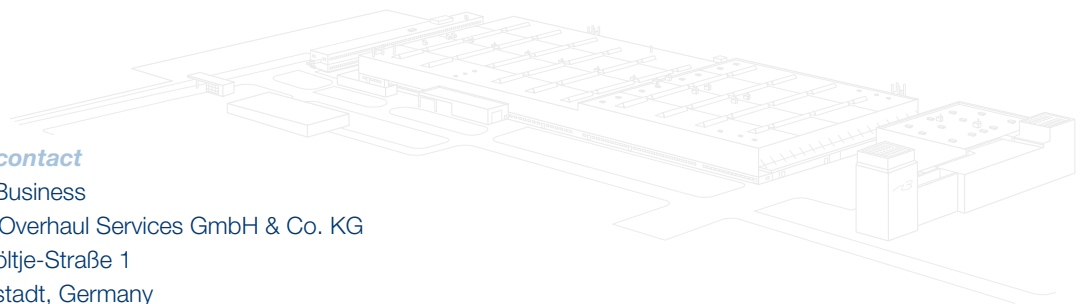
N3 Engine Overhaul Services verfügt über modernste Anlagentechnik für die zerstörungsfreie Werkstoffprüfung von Triebwerkteilen. Damit können die am häufigsten geforderten Prüfverfahren in der Luftfahrt mit hoher Prozesssicherheit und Rückverfolgbarkeit angewendet werden. Alle prüfberechtigten Mitarbeiter sind nach DIN EN 4179 / NAS 410 Level 1 bzw. Level 2 qualifiziert. Die Koordination und Überwachung der Prozesse wird durch die Level-3-Aufsichtsperson sichergestellt.

N3 Engine Overhaul Services has at its disposal state-of-the-art system technology for the non-destructive testing of engine components. With this, the most frequently required testing procedures in aviation may be carried out with a high degree of process reliability and traceability. All employees entitled to perform the testing are qualified in accordance with DIN EN 4179 / NAS 410 level 1 or level 2. The process coordination and monitoring is guaranteed by the level 3 supervisor.

Prüfverfahren <i>testing procedures</i>	Anlagenkapazität <i>equipment specification</i>	Technologische Parameter <i>technological parameters</i>
Farbeindringprüfung <i>Fluorescent Penetrant Inspection</i>	nachemulgierbar – max. Bauteildurchmesser 2 m wasserabwaschbar – max. Bauteildurchmesser 4 m post emulsifiable – max. component diameter 2 m water-washable – max. component diameter 4 m	elektrostatischer Auftrag des Penetrantmittels <i>electrostatic application of the penetrant fluids</i>
Magnetpulverprüfung <i>Magnetic Particle Inspection</i>	max. Bauteildurchmesser: 0,5 m max. Bauteillänge: 3 m <i>max. component diameter: 0.5 m</i> <i>max. component length: 3 m</i>	Gleich- und Wechselstrommagnetisierung Selbst-, Hilfs-, Joch- und Spulenmagnetisierung <i>direct and alternating current magnetisation</i> <i>self, auxiliary, yoke and coil magnetisation</i>
Ultraschallprüfung <i>Ultrasonic Testing</i>	keine Beschränkung der Bauteilgröße Zugänglichkeit der Prüfstelle muss gegeben sein <i>no limitation of component size</i> <i>access to test area is required</i>	Wandstärkenmessung und Fehlersuche in Metallen und Kunststoffen <i>measurement of wall thickness and detection of material irregularities in metals and plastics</i>
Wirbelstromprüfung <i>Eddy Current Testing</i>	für Machbarkeitsprüfung detaillierte Geometrieanalyse vorab erforderlich <i>for feasibility study detailed analysis of geometry is required upfront</i>	Vergleichskörper aus identischer Materialzusammensetzung mit erwarteten Fehlern zur Sonden- und Prüfprozessentwicklung vorab benötigt <i>calibration block with identical alloy and anticipated defects is required upfront for development of test probe and test procedure</i>

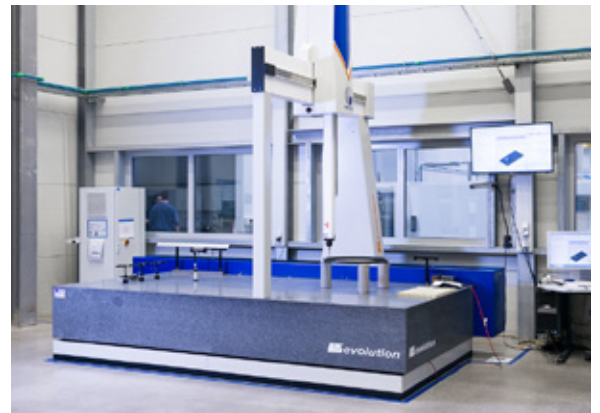
Kontakt | **contact**

Customer Business
N3 Engine Overhaul Services GmbH & Co. KG
Gerhard-Höltje-Straße 1
99310 Arnstadt, Germany
E-mail: sales@n3eos.com
www.n3eos.com



Koordinatenmesstechnik

Coordinate Measurement Equipment



Die beiden bei N3 Engine Overhaul Services zur Verfügung stehenden 3D-Koordinatenmessgeräte befinden sich in einem klimatisierten Raum, der zusätzlich vom Rest des Gebäudes schwingungstechnisch entkoppelt ist und nach VDI/VDE Norm die Anforderungen an einem Standardmessraum der Güteklasse 3 erfüllt. Genauigkeiten der Anlage werden in regelmäßigen Intervallen durch einen akkreditierten Kalibrierdienstleister überprüft und zertifiziert. Beide Anlagen verfügen über Möglichkeiten der taktilen sowie optischen Messung von Kundenbauteilen. Messprogramme können je nach Kundenanforderung individuell erstellt, und im Anschluss auf einem Messprotokoll ausgegeben werden.

The two 3D coordinate measuring machines available to N3 Engine Overhaul Services are located in an air-conditioned measuring room with quality class 3 according VDI/VDE norm, that is also decoupled, with regards to vibrations, from the remainder of the building. Accuracy is controlled and certified in regular intervals by an accredited supplier. Both equipments are able to measure the parts tactile or optical. Measurement programmes can be created individually based on customer requirement. Following this a measurement protocol proves the measurement task.

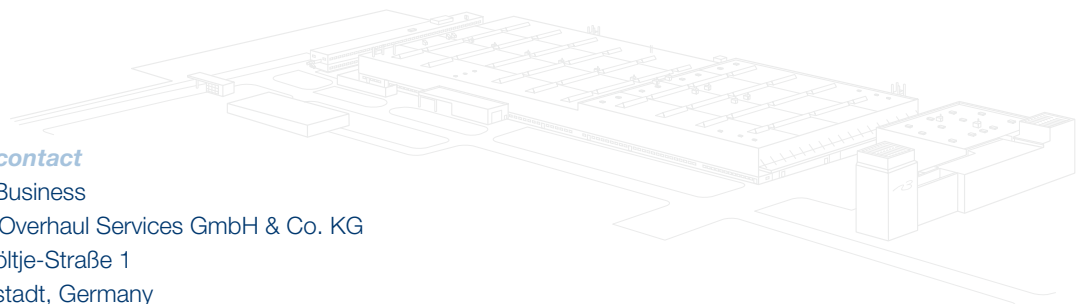
	Koordinatenmessgerät 1 <i>coordinate measuring machine 1</i>	Koordinatenmessgerät 2 <i>coordinate measuring machine 2</i>
max. Bauteillänge <i>max. length of components</i>	3 m	1 m
max. Bauteilbreite <i>max. width of components</i>	1,5 m	0,7 m
max. Bauteilhöhe <i>max. height of components</i>	1,5 m	0,6 m
max. Bauteilgewicht <i>max. size of components</i>	3600 kg	900 kg
Antastabweichung (DIN-ISO 10360-2) <i>maximum permissible error</i>	MPE (e) = 2,2 + (L / 375) µm	MPE (e) = 2,0 + (L / 350) µm

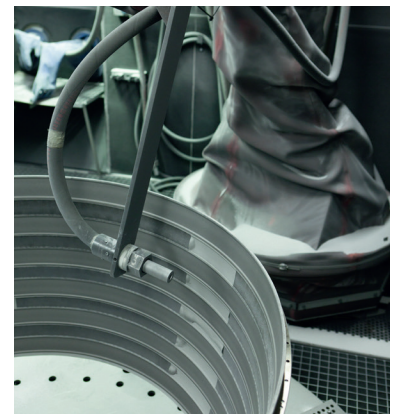
Anlagenspezifikation | *machine specification*

- 5-Achs-Koordinatenmessgerät mit Dreh-Schwenkkopf PH10
5-axis coordinate measuring machines PH10
- taktils Messen mit Renishaw Tastersystem TP200
tactile measuring using Renishaw probe TP200
- taktils Scannen mit Renishaw Tastersystem SP25
analogous measuring (scanning) using Renishaw probe SP25
- flexible Spann- und Aufbauvorrichtungen verfügbar
flexible clamping and assembly devices
- laser scannen mit NIKON L100
laser scanning using NIKON L100

Kontakt | *contact*

Customer Business
N3 Engine Overhaul Services GmbH & Co. KG
Gerhard-Höltje-Straße 1
99310 Arnstadt, Germany
E-mail: sales@n3eos.com
www.n3eos.com





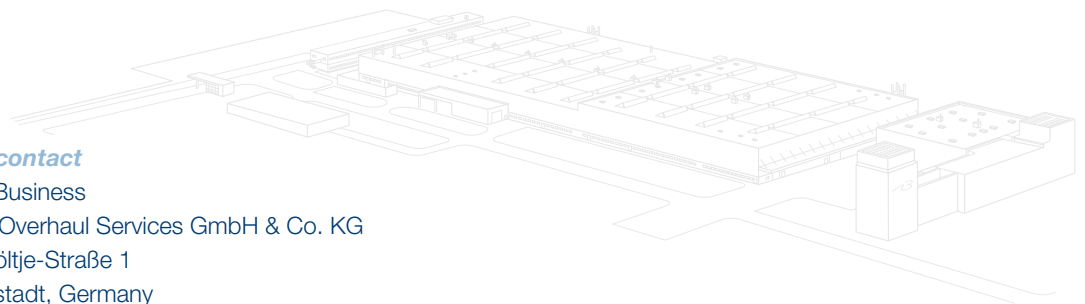
Für die Reinigung von Triebwerkteilen sowie zur Vorbereitung der Bauteile für die Oberflächenbeschichtung steht bei N3 Engine Overhaul Services eine Reihe von Strahlanlagen zur Verfügung. Zum Reinigungsstrahlen kommen eine Hochdruck-Wasserstrahlanlage sowie eine Plastik- und Aluminiumoxid-Nassstrahlanlage zum Einsatz. Für das Raustrahlen von Oberflächen zur Vorbereitung von Lackierprozessen und zum Thermischen Spritzen ist eine roboter- oder CNC-gesteuerte Anlage vorhanden. Die Anlage zum Keramikstrahlen wird zum Verfestigungsstrahlen und zur Endbearbeitung von Lackierprozessen verwendet.

N3 Engine Overhaul Services has a whole range of blasting equipment available for the cleaning of engine components and for the preparation of components for surface coating. For blast cleaning, a high-pressure water jet and a plastic and aluminium oxide wet blasting device are used. A robot- or CNC-controlled device is available for the coarse blasting of surfaces to prepare them for painting processes and for thermal spraying. The ceramic blasting equipment is used for the finishing of paint coatings.

Verfahren <i>procedure</i>	Bauteilgröße <i>component size</i>	Steuerung <i>control</i>
Hochdruckwasserstrahlen <i>high-pressure water jet blasting</i>	max. Durchmesser 1,6 m <i>max. diameter 1.6 m</i>	Roboter <i>robot</i>
Alu-Oxid Nassstrahlen <i>alu-oxide wet blasting</i>	max. Durchmesser 1,6 m <i>max. diameter 1.6 m</i>	CNC <i>CNC</i>
Plastikstrahlen <i>plastic blasting</i>	max. Durchmesser 1 m <i>max. diameter 1 m</i>	Roboter und manuell <i>robot and manual</i>
Alu-Oxid Trockenstrahlen <i>alu-oxide dry blasting</i>	max. Durchmesser 2,0 m <i>max. diameter 2.0 m</i>	Roboter, CNC und manuell <i>robot, CNC and manual</i>
Keramikstrahlen <i>ceramic blasting</i>	max. Durchmesser 1,2 m <i>max. diameter 1.2 m</i>	CNC <i>CNC</i>

Kontakt | *contact*

Customer Business
N3 Engine Overhaul Services GmbH & Co. KG
Gerhard-Höltje-Straße 1
99310 Arnstadt, Germany
E-mail: sales@n3eos.com
www.n3eos.com





Die Anlagentechnik zum Kugelstrahlen bei N3 ermöglicht das Strahlen mit den folgenden Strahlmitteln:

- S230 45-52 HRC
- S110 45-52 HRC
- S110 55-62 HRC
- S70 45-52 HRC

Es werden verschiedene Arten von Düsen verwendet, um unterschiedliche Geometrien und komplizierte Formen an den Bauteilen zu strahlen. Die Anlage verfügt über eine integrierte Software, welche die automatisierte Kalibrierung des Strahlmittelflusses ermöglicht. Die Form und Größe des Strahlmittels wird regelmäßig kontrolliert sowie während des Betriebs überprüft und verschlissenes Medium aussortiert. Zudem wird das Medium gemäß den gültigen Anforderungen auf dessen Härte, Dichte und Mikrostruktur überprüft, bevor es zum Einsatz kommt. Das zur Überprüfung der Überdeckung eingesetzte digitale Mikroskop von Keyence, verfügt über die Möglichkeit Aufnahmen von den kugelgestrahlten Flächen für Dokumentationszwecke und zur Rückverfolgbarkeit zu machen.

The system technology for shot peening at N3 permits blasting with the following media:

- S230 45-52 HRC
- S110 45-52 HRC
- S110 55-62 HRC
- S70 45-52 HRC

Various types of jet are used to blast various geometries and complicated shapes on the components. The unit has an integrated software enabling an automated calibration of the blasting medium's flow.

The shape and size of the blasting medium are regularly checked and also monitored in operation, with worn media screened out. In addition to this, the hardness, density and microstructure of the media are also tested in keeping with the relevant requirements before their use. The digital Keyence microscope used for checking the coverage is able to take photographs of the shot peened surfaces for documentation purposes and traceability.

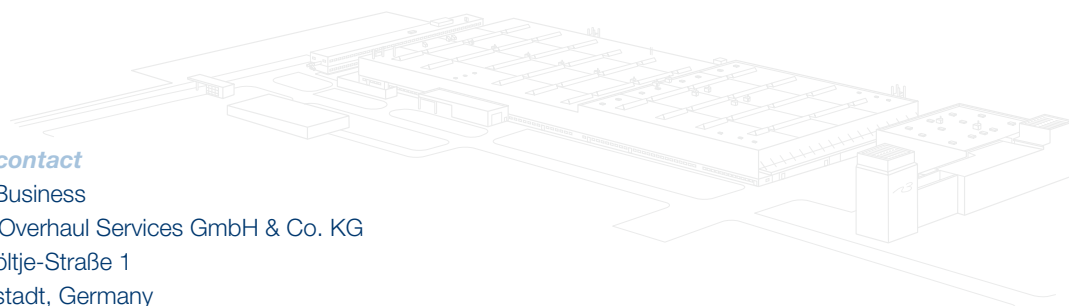
Anlagenkapazität	specification		
max. Bauteilaußendurchmesser	max. part outer diameter	1500 mm	1500 mm
min. Bauteilinnendurchmesser	min. part inner diameter	90 mm	90 mm
min. Bauteilbohrungsdurchmesser	min. bore diameter	5 mm	5 mm
max. Bauteillänge (Wellen)	max. part length (Shafts)	3000 mm	3000 mm
max. Bauteilgewicht	max. part weight	250 kg	250 kg

Bauteile, die bei N3 kugelgestrahlt werden können | *Parts that can be Shot peened at N3*

- Verdichter- und Turbinenscheiben | *Compressor and turbine discs*
- Triebwerksaufhängungen | *Engine Mounts*
- Wellen | *Shafts*
- Blisks | *Blisk*

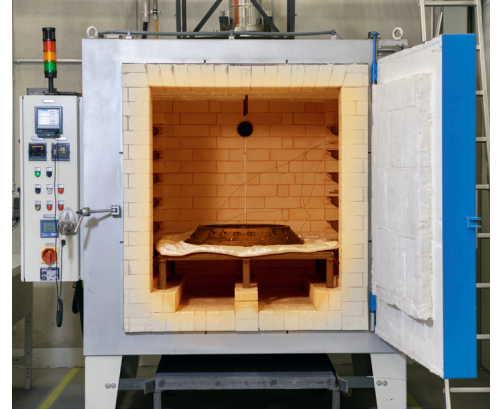
Kontakt | *contact*

Customer Business
N3 Engine Overhaul Services GmbH & Co. KG
Gerhard-Höltje-Straße 1
99310 Arnstadt, Germany
E-mail: sales@n3eos.com
www.n3eos.com



Schweißen und Wärmebehandlung

Welding and Heat Treatment



Mit dem Reparaturprozess Schweißen werden an Triebwerksbauteilen gerissene oder schadhafte Bereiche instandgesetzt. Hierfür wird bei N3 das WIG-Schweißverfahren (Wolfram-Inert-Gas) angewendet, da dieses Verfahren in den handgeführten Schweißprozessen eine hohe Schweißnahtgüte gewährleistet. Die hohe Qualifikation der Schweißer, erlaubt N3 das schweißtechnische Instandsetzen der Werkstoffgruppen Nickel-Basis Legierung, Kobalt-Basis Legierung, Aluminium Legierung, und des komplex zu verarbeitenden Werkstoffs Titan. Da prozessbedingt während dem Schweißen Spannungen im Bauteil entstehen, ist es notwendig nachfolgend eine Wärmebehandlung durchzuführen. Hierfür verfügt N3 über zwei verschiedene Wärmebehandlungsprozesse, einem Wärmebehandlungsofen in dem komplette Bauteile bearbeitet werden und einer lokalen Wärmebehandlungsanlage welche mit keramischen Heizmatten betrieben wird.

The welding repair process serves to repair cracked or damaged areas of engine components. N3 relies on the tungsten inert gas welding process for this because it guarantees a high weld quality in the hand-held welding procedures. The high qualification of its welders enables N3 to perform welding repairs for the material groups of nickel-base alloy, cobalt-base alloy, aluminium alloy, and titanium, a material that is very complex to process.

As the welding process creates strains in the component by its very nature, a heat treatment is required afterwards. N3 has two different heat treatment processes for this, a heat treatment furnace for processing complete components, and a local heat treatment unit that is operated with ceramic heating mats.

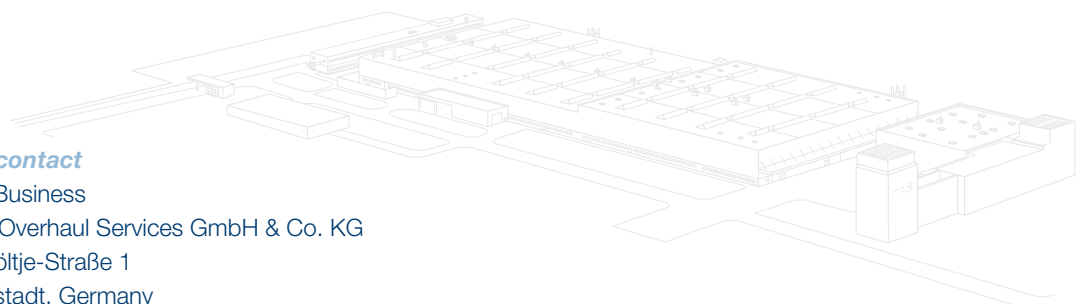
Anlagenkapazität – Wärmebehandlungsöfen <i>plant capacity – heat treatment furnace</i>	
max. Temperatur <i>max. temperature</i>	1000°C <i>1000°C</i>
max. Wärmebehandlungsvolumen <i>max. volume</i>	1 m³ <i>1 m³</i>
Kalibrierung <i>calibration</i>	gemäß Norm AMS 2750 <i>according to the norm AMS 2750</i>

Anlagenkapazität – Lokale Wärmebehandlungsanlage <i>plant capacity – local heat treatment with ceramic mats</i>	
max. Temperatur <i>max. temperature</i>	1000°C <i>1000°C</i>
Kalibrierung <i>calibration</i>	gemäß Norm AMS 2750 <i>according to the norm AMS 2750</i>

Anlagenkapazität – Schweißen <i>plant capacity – welding</i>	
Schweißverfahren <i>welding process</i>	WIG <i>TIG</i>
Werkstoffe <i>materials</i>	Nickelbasislegierung <i>nickel base alloy</i> Kobaltbasislegierung <i>cobalt base alloy</i> Titanlegierung <i>titan base alloy</i> Aluminiumlegierung <i>aluminium base alloy</i>
Qualifikation Schweißfacharbeiter <i>qualification of welders</i>	DIN EN ISO 24394 <i>DIN EN ISO 24394</i>

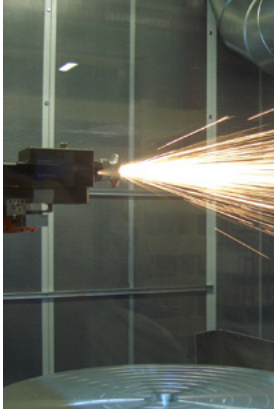
Kontakt | **contact**

Customer Business
N3 Engine Overhaul Services GmbH & Co. KG
Gerhard-Höltje-Straße 1
99310 Arnstadt, Germany
E-mail: sales@n3eos.com
www.n3eos.com



Thermisches Beschichten

Thermal Spraying



Die Anlagentechnik zum Thermischen Beschichten bei N3 Engine Overhaul Services ermöglicht die Anwendung der Verfahren Flamspritzen, Atmosphärisches Plasmaspritzen, Hochgeschwindigkeits-Flamspritzen und Lichtbogenspritzen. Alle Anlagen für die Vorbereitungs- und Beschichtungsprozesse verfügen über eine CNC-Steuerung und eine Robotersteuerung für die Werkstück- und Werkzeugbewegung. Dies garantiert höchste Qualitätsstandards. Ein integriertes System für die Datenaufzeichnung sorgt für Dokumentation und Rückverfolgbarkeit.

The thermal spraying at N3 Engine Overhaul Services has the capability of all common spraying processes: flame deposition, atmosphere plasma deposition, high velocity oxygen fuel spraying and arc deposition. All machines for preparation and spraying operations are equipped with CNC- and robot-controlled systems for parts and tool movement that guarantees highest quality standards. Additionally the metal spray booths have an integrated data login for the spraying parameters for full traceability.

Anlagenkapazität	specification		
max. Bauteildurchmesser	max. part diameter	1,40 m	1.40 m
max. Außenbeschichtungsdurchmesser	max. outer spraying diameter	1,40 m	1.40 m
min. Innenbeschichtungsdurchmesser	min. inner spraying diameter	270 mm	270 mm
max. Tragfähigkeit Anlagentisch*	max. table load*	400 kg	400 kg
max. Beschichtungshöhe*	max. part height*	1 m	1 m

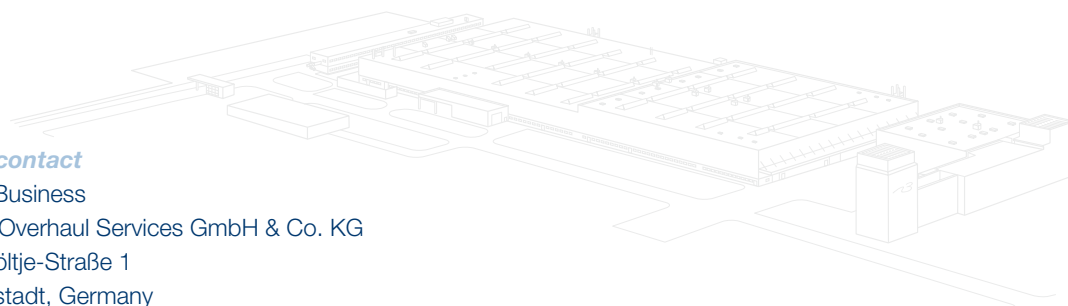
*Reduktion durch Tischneigung und Schwerpunkthöhe des Bauteils im Anwendungsfall zu prüfen
Depends on angle of table and barycentre of part – needs to be checked for specific case

Beschichtungskapazität | *thermal spraying capability*

- Einlaufschichten | *attrition linings*
- Maßkorrekturschichten | *restoration coatings*
- Hartschichten | *hard coatings*
- Hitzeisolationsschichten (in Vorbereitung) | *thermal barrier coatings (in preparation)*

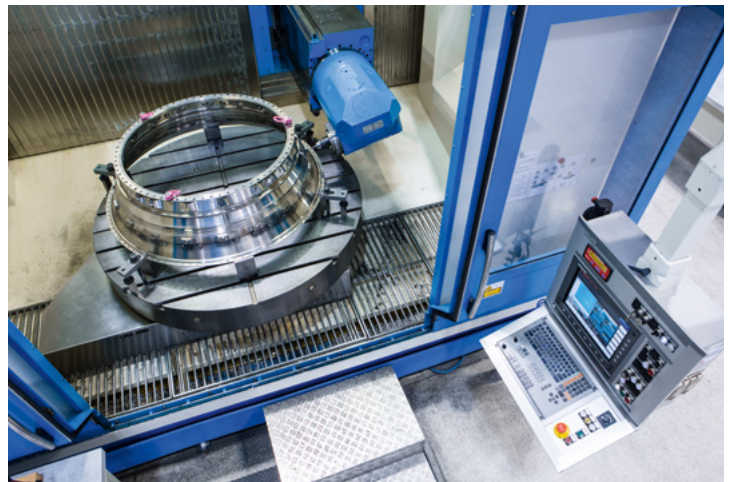
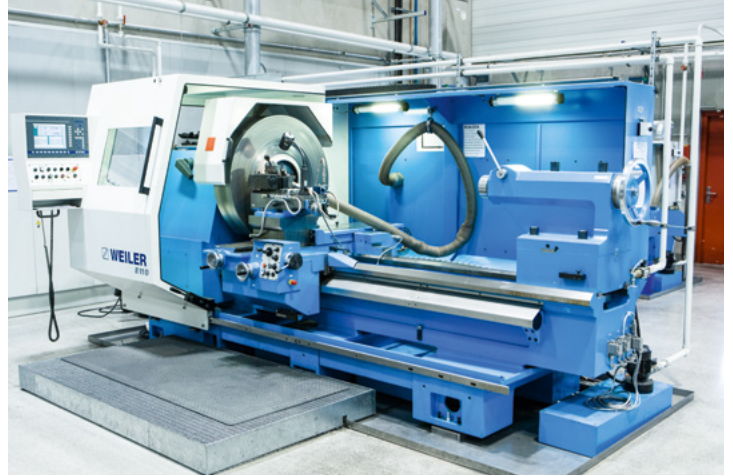
Kontakt | *contact*

Customer Business
N3 Engine Overhaul Services GmbH & Co. KG
Gerhard-Höltje-Straße 1
99310 Arnstadt, Germany
E-mail: sales@n3eos.com
www.n3eos.com



Maschinelle Bauteilbearbeitung

Machining Equipment



Im Bereich der zerspanenden Bearbeitung von Bauteilen steht bei N3 Engine Overhaul Services ein Maschinenpark mit modernsten Bearbeitungsmaschinen zur Verfügung. Sie sind ausnahmslos CNC-gesteuert und ermöglichen teilweise auch eine automatische Vermessung mit integrierter Protokollerstellung auf der Maschine.

For the machining of components, N3 Engine Overhaul Services has at its disposal a machine park equipped with state-of-the art processing machines. They are all, without exception, CNC-controlled and also enable in part automatic measuring with integrated protocol creation on the machine.

Horizontale Drehbearbeitung | *Horizontal turning processing*

Weiler E50 ; Weiler E110 Horizontaldrehmaschinen | *Weiler E50 ; Weiler E110 horizontal lathes*

Steuerung <i>control system</i>	Siemens 810D / 840D
Umlaufdurchmesser <i>swing diameter</i>	1100 mm
Bearbeitungslänge <i>processing length</i>	max. 2020 mm
Drehzahl <i>number of revolutions</i>	600 1/min

Vertikale Dreh- und Schleifbearbeitung | *Vertical turning and grinding processing*

Reform Trirex; Bearbeitungszentrum | *Reform Trirex; machining centre*

Steuerung <i>control system</i>	Siemens 840D
Tischdurchmesser <i>table diameter</i>	1500 mm
Umlaufdurchmesser <i>swing diameter</i>	2000 mm
Vorschubgeschwindigkeit <i>feed rate</i>	max. 12000 mm/min
Tischdrehzahl <i>table revolution speed</i>	max. 100 1/min
Schleifspindeldrehzahl <i>grinding spindle revolution speed</i>	max. 3000 1/min
Tischbelastung <i>table load capacity</i>	5000 kg
Renishaw Messtaster und scannende Messeinheit <i>Renishaw measuring probe and scanning measuring unit</i>	

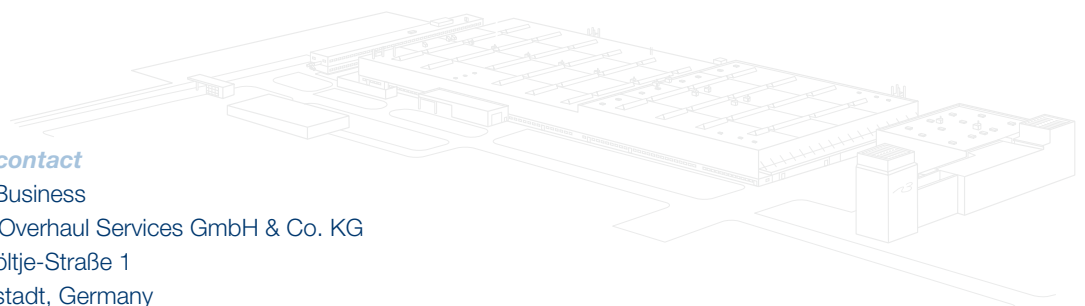
5-Achs-Fräsen | *5-axis milling module*

SHW Unispeed 5 ; 5-Achsen Bearbeitungszentrum | *SHW Unispeed 5 ; 5-axis processing centre*

Steuerung <i>control system</i>	Heidenhain iTNC530
Verfahrwege X/Y/Z <i>travel paths X/Y/Z</i>	2000 / 1300 / 1300 mm
Tischdurchmesser <i>table diameter</i>	1600 mm
Vorschubgeschwindigkeit <i>feed rate</i>	2 – 30000 mm/min
Drehzahlbereich <i>rotational speed</i>	36 – 6000 1 min
Tischbelastung <i>table load capacity</i>	6000 kg
Renishaw Messtaster <i>Renishaw measuring probe</i>	

Kontakt | *contact*

Customer Business
N3 Engine Overhaul Services GmbH & Co. KG
Gerhard-Höltje-Straße 1
99310 Arnstadt, Germany
E-mail: sales@n3eos.com
www.n3eos.com



Bauteillackierung

Painting of Components



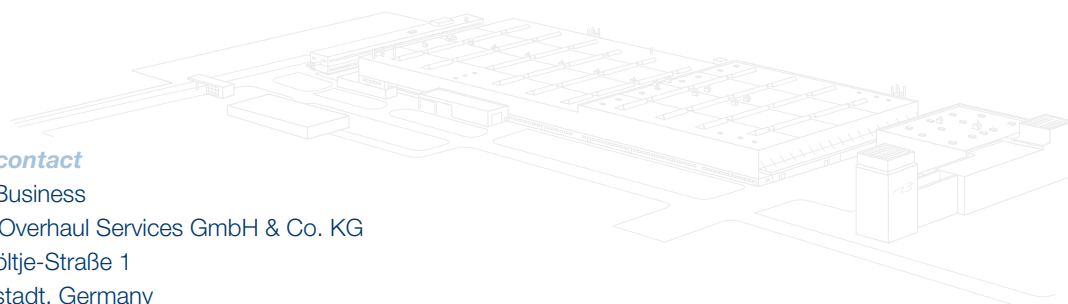
Für Oberflächenveredelung, Verschleiß- und Korrosionsschutz von Bauteilen setzt N3 Engine Overhaul Services Beschichtungsverfahren mit organischen Lacken (Polyurethan, Primer, usw.), anorganischen Lacken (SermeTel) und Trockenschmierfilm ein. Alle Anlagen zur Oberflächenvorbereitung sind mit einer CNC-Steuerung oder Robotersteuerung für die Werkstück- und Werkzeugbewegung ausgestattet. Dies garantiert unseren Kunden den höchsten Qualitätsstandard. Die Lackierkabinen sind temperatur- und feuchtigkeitsüberwacht. Das Antrocknen und Einbrennen von Lackierbeschichtungen erfolgt gemäß Aerospace-Material-Specifications-Norm AMS2750D in geregelten Wärmebehandlungsöfen. Für das abschließende Verfestigungsstrahlen kommt eine Keramikstrahlanlage zum Einsatz.

For surface refinement and the protection of components against wear and tear and corrosion, N3 Engine Overhaul Services deploys coating procedures using organic paints (polyurethanes, primers, etc.), non-organic paints (SermeTel) and dry film lubricant coatings. All machines used for surface refinement are equipped with a CNC- or robot-controlled system for the movement of work pieces and tools. This guarantees our customers the highest quality standard. The painting facilities are temperature- and humidity-controlled. The drying and curing of coats of paint are performed in accordance with the Aerospace Material Specifications Standard AMS2750D in regulated heat treatment furnaces. A ceramic blasting device is used for the subsequent finishing process.

Anlagenkapazität	specification		
max. Bauteildurchmesser	max. component diameter	1,50 m	1.50 m
max. Außendurchmesser	max. processing diameter (external)	1,50 m	1.50 m
min. Innendurchmesser	min. processing diameter (internal)	100 mm	100 mm
max. Tragfähigkeit	max. load-bearing capacity	500 kg	500 kg
max. Beschichtungshöhe	max. processing height from table	1 m	1 m

Kontakt | [contact](#)

Customer Business
 N3 Engine Overhaul Services GmbH & Co. KG
 Gerhard-Höltje-Straße 1
 99310 Arnstadt, Germany
 E-mail: sales@n3eos.com
www.n3eos.com



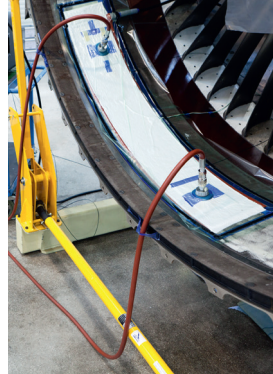


Fan Track Milling Machine

N3 Engine Overhaul Services hat eine selbstentwickelte Bearbeitungsmaschine zum Fräsen von Einlaufbeschichtungen der Fan-Schaufeln im Einsatz. Mit ihr können bei allen drei Triebwerkstypen Rolls-Royce Trent 500, Trent 700 und Trent 900 Verschleißverkleidungen (Attrition Linings) am Fan Case nach einer Teilreparatur oder auch nach einem kompletten Austausch auf die Endkontur gebracht werden. Eine Anpassung auf weitere Triebwerkstypen ist ebenfalls möglich. Die modulare Konstruktion erlaubt eine mobile Einsatzfähigkeit am Triebwerk „off wing“ an nahezu jedem Ort.

Vakuum Equipment

Zum Fixieren und Beheizen im Rahmen von Klebprozessen an unterschiedlichen Verbundstoffbauteilen, z. B. Verschleißverkleidungen (Attrition Lining) oder Lärmschutzverkleidung (Acoustic Panels), steht bei N3 Engine Overhaul Services Vakuumtechnik mit höchsten Qualitätsstandards zur Verfügung. Während der Aushärtezeit des Klebers werden die Bauteile mittels Vakuumfolie in Position gehalten. Die Möglichkeit des Beheizens der Klebefläche kann die Aushärtezeit erheblich verkürzen. Alle Prozessparameter werden dabei zur kompletten Rückverfolgbarkeit aufgezeichnet.



Fan Track Milling Machine

N3 Engine Overhaul Services deploys an in-house developed machine for the milling of abrasion coatings for fan blades. With this, attrition linings applied to the fan cases may be machined for all three engine types Rolls-Royce Trent 500, Trent 700 and Trent 900 in case of a partial repair or indeed to the final contour after a full replacement. Adjustments to suit other engine types are also possible. Its modular construction lends it a mobile operational capability on the engine "off wing" at almost any location.

Vacuum Equipment

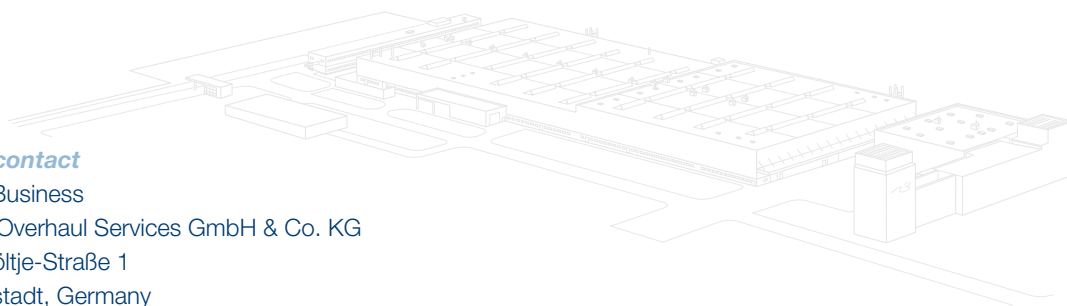
In order to fix and heat within the context of adhesive processes involving various types of composite components, e. g. attrition linings or acoustic panels, N3 Engine Overhaul Services has at its disposal vacuum technology of the highest quality standards. Whilst the adhesive is curing, the components are held in position by means of vacuum foil. The possibility of heating the adhesive surface can considerably reduce the curing time. All process parameters are thereby recorded to ensure complete traceability.

Fan Track Milling Machine	Fan Track Milling Machine		
Rüstzeit Maschine	<i>set-up time for the machine</i>	3,5 h	3.5 hrs
Prozesszeit pro Panel	<i>process time per panel</i>	1 h	1 hr
Prozesszeit für gesamten Umlauf	<i>process time for the whole cycle</i>	2 h	2 hrs

Vacuum Equipment	Vacuum Equipment		
max. Fläche	<i>max. area</i>	10 m ²	10 m ²
max. erreichbarer Unterdruck	<i>max. achievable vacuum</i>	-0,85 bar (0,150 bar absolut)	-0.85 bar (0.150 bar absolute)
max. Heizfläche	<i>max. heating surface</i>	250 × 2500 mm	250 × 2500 mm
max. Temperatur	<i>max. temperature</i>	150 °C	150 °C
Dauerbetrieb	<i>continuous operation</i>	> 48 h	> 48 hrs

Kontakt | [contact](#)

Customer Business
N3 Engine Overhaul Services GmbH & Co. KG
Gerhard-Höltje-Straße 1
99310 Arnstadt, Germany
E-mail: sales@n3eos.com
www.n3eos.com





Das Materiallabor bei N3 Engine Overhaul Services unterstützt die operativen Bereiche, indem es Qualitätskontrollen von betriebsbedingt verwendeten Feststoffen und Flüssigkeiten sowie indirekt an Bauteilen durchführt. Anhand modernster 3D Messmakroskopie-Technologien werden Beschädigungen an den Bauteilen aufgenommen und mit den Vorgaben des Triebwerksherstellers abgeglichen. Dabei erfolgt die Vermessung und Analyse mit einer Genauigkeit von bis zu 0,5 μm .

Thermische Spritzschichten und das Kugelstrahlmedium der Shot Peening Anlage werden unter anderem durch die Härteprüfung nach Vickers kontrolliert. Mittels regelmäßiger Titration überwacht das Labor die Konzentration von den Reinigungs- und Konservierungsbädern aus der Cleaning Line. Zudem erfolgt eine Qualitätskontrolle des angelieferten Triebwerkskraftstoffes. Physikalische Kenngrößen wie Dichte, Viskosität und Brennwert sind zur Berechnung leistungsbezogener Daten eines Triebwerkes notwendig. Nach dem Triebwerkstest findet eine Restschmutz-Analyse des Ölfilters statt.

The materials lab at N3 Engine Overhaul Services supports the operative divisions by performing quality controls for the solids and liquids needing to be used, and indirectly also for components.

The latest 3D macroscopic measurement technologies are used to document component damage and compare it with the engine manufacturer's specifications. The measurements and analyses for this are performed with an accuracy of up to 0.5 μm .

Thermal spray coating and the spherical blasting medium of the shot peening unit are monitored by way of hardness tests after Vickers, amongst others.

The laboratory monitors the concentration of detergent and preservation baths from the cleaning line by way of regular titration. It also performs a quality control for the delivered engine fuel. Physical parameters such as density, viscosity and calorific value are required for calculating performance-related engine data. The engine test is followed by an analysis concerning the residual dirt in the oil filter.

Qualitätskontrolle für <i>Acceptance sampling for</i>	Untersuchungsgegenstand <i>Object of investigation</i>	Prüfverfahren <i>Inspection procedure</i>
Thermisches Spritzen <i>Thermal spraying</i>	Thermische Spritzschichten <i>Thermal spraying layers</i>	Rauheitsmessung Härteprüfung nach Vickers und Rockwell Haftzugfestigkeitsverfahren Gefügeauswertung I Schliiffbild <i>roughness measurement hardness test after Vickers and Rockwell adhensive tensile strength process structure evaluation microsection</i>
Bauteilreinigung <i>Cleaning Line</i>	Reinigungsbäder & Konservierungsöl <i>Cleaning and preservation baths</i>	Titration Metal Removal Check <i>Titration Metal Removal Check</i>
Befund <i>Inspection</i>	Bauteilbeschädigungen mittels Negativabdruck <i>Component damage through negative imprint</i>	3D Schadensvermessung <i>3D measurement macroscopy technology</i>
Kugelstrahlen <i>Shot Peening</i>	Kugelstrahlmedium <i>Shotpeening medium</i>	Härteverfahren nach Vickers Dichtprüfverfahren Analyse der Mikrostruktur <i>Vickers hardness test Density inspection procedure Analysis of the microstructure</i>
Prüfstand <i>Test bed</i>	Kerosin <i>Kerosin</i>	Kalorimetrie I Aufschlußverfahren Dichte I U- Rohr Schwingerprinzip Viskosität I Kugelrollverfahren <i>Calorimetry I dignestion Density I U-tube oscillator pürinciple Viscosity I ball rolling method</i>
	Ölfiter <i>Oil filter</i>	Visuelle Beurteilung & Wiegen der Partikelrückstände <i>Visual assessment & weighing of particle residues</i>

Kontakt I *contact*

Customer Business
N3 Engine Overhaul Services GmbH & Co. KG
Gerhard-Höltje-Straße 1
99310 Arnstadt, Germany
E-mail: sales@n3eos.com
www.n3eos.com

