



SPANN- UND GREIFTECHNIK FÜR BAUTEILE DER LUFT- UND RAUMFAHRT



PERFEKTER HALT FÜR WERKSTÜCKE UND BAUTEILE, DIE HOCH HINAUSWOLLEN

RÖHM

Seit mehr als 110 Jahren produziert RÖHM Spann-, Greif- und Handhabungstechnik. Viele große Maschinen- und Anlagenbauer weltweit führen uns als qualifizierten Lieferanten für ihre Werkzeugmaschinen und Bearbeitungszentren. Unsere Produkte sind bekannt für ihre außergewöhnliche Kombination aus Robustheit, Präzision sowie intelligenter Kraft- und Bewegungsführung. Bei einem Großteil der Technik handelt es sich um branchenspezifische Sonderlösungen. So ist RÖHM seit vielen Jahren auch ein wichtiger Partner für die Luft- und Raumfahrt.

Definierter Ablauf: Prozesssicherheit für individuelle Lösungen bei RÖHM



Branchenwissen, Ingenieurkompetenz und Fertigungstiefe

In puncto Spann- und Greiftechnik sind Herstellern von Flugzeugen oder Weltraumfahrzeugen und ihren Zulieferern drei Aspekte besonders wichtig.

Der erste: tiefes Wissen um die Anforderungen der Branche.

Der zweite: die Fähigkeit, in enger Abstimmung mit dem Kunden eine individuelle Lösung zu entwickeln – und seien das betreffende Werkstück und die Arbeitsbedingungen auch noch so speziell.

Der dritte: die Fähigkeit, die Lösung aus einer Hand im eigenen Haus umzusetzen und somit maximale Sicherheit zu bieten.

Bei allen drei Aspekten kann RÖHM punkten. Zugute kommt uns dabei die Erfahrung, die mit der Entwicklung einer breiten Palette von Serienprodukten einhergeht. Sie sorgt letztlich auch für Kosteneffizienz bei der individuellen Lösung.

Mit Sicherheit zum besten Ergebnis

Wo es um individuell auf Kundenbedürfnisse zugeschnittene Lösungen geht, ist gute Abstimmung wichtig. Damit am Ende RÖHM-Qualität herauskommt, wird von der Aufgabenbeschreibung bis zur Auslieferung ein Prozess mit erprobten Einzelschritten durchlaufen, in dem der Kunde stets die volle Kontrolle behält.

GUT ZU WISSEN

Ca. **100** individuelle Lösungen der Spann- und Greiftechnik liefert RÖHM jedes Jahr für die Luft- und Raumfahrttechnik.

WERKSTÜCKE MIT HÖCHSTEN ANSPRÜCHEN

Die Luft- und Raumfahrt kennt eigentlich nur anspruchsvolle Werkstücke und Bauteile. Ob Geometrie und Abmessungen, Werkstoffe oder Maßtoleranzen – überall sind die Anforderungen höher als anderswo. Das wirkt sich auch auf die mechanische Bearbeitung aus. In vielen Fällen gelangt man nur mit individuellen Spannlösungen ans Ziel. Die nachfolgenden Seiten zeigen ausgewählte Beispiele.

LEICHTER ALS ÜBLICH

Luft- und Raumfahrzeuge sind Leichtbaukonstruktionen. Bauteile für Rumpf, Leitwerk, Tragflächen oder Fahrwerk müssen oft groß und dünnwandig zugleich sein. Viele weisen zudem komplexe asymmetrische Formen auf. Es ist schwierig, solche Werkstücke richtig zu spannen – nämlich verformungsarm und vibrationsfrei.

GENAUER ALS ÜBLICH

Dass in der Luft- und Raumfahrt-technik besonders geringere Maßtoleranzen gelten, vervielfacht die Herausforderungen. Oft wird daher fünfschichtige Komplettbearbeitung in einer Aufspannung gefordert. Die Spann- und Greiftechnik muss dem gerecht werden – mit Lösungen, die einerseits das Werkstück oft regelrecht einbetten, andererseits hohe Zugänglichkeit bieten.

ANSPRUCHSVOLLE WERKSTOFFE

Häufig kommen Sonderwerkstoffe zur Anwendung. Einige sind extrem empfindlich. Andere hingegen widerstehen sich aufgrund ihrer Festigkeit und Härte beinahe jeder Bearbeitung. Nur Spann- und Greiftechnik mit durchdachter, individuell angepasster Kraftführung kann hier helfen.



Individuelle Spannlösungen zur Herstellung von Bauteilen für

- Fahrwerk und Bremssystem
- Elektromotoren
- Rumpf
- Satellitenmodule
- Tragflächen und Leitwerk
- Triebwerk



TRIEBWERK

TURBINENSCHALE

AUFGABE:

Verformungsarmes Spannen zum Drehen und Fräsen

LÖSUNG:

Kraftbetätigtes Membranspannfutter

MERKMALE:

- Sehr geringe Spannkraft (ca. 10 kN)
- Zentraler Werkstückanschlag
- Zwölf hydraulisch betätigte Abstützelemente
- Zusätzliche Minimierung der Werkstückverformung durch Fliehkraft- Ausgleichsgewichte
- Werkstückdämpfung zum Minimieren von Schwingungen
- Wiederholspanngenaugigkeit unter 0,005 mm
- Einstellbarer Rundlauf (Rundlauf-Ungenaugigkeit unter 0,03 mm)



TRIEBWERK

TURBINENSCHAUFELN

AUFGABE:

Spannung im Detail unterschiedlicher Werkstücke zum Fräsen der Tannenbaum-Struktur am Fuß

LÖSUNG:

Manuell betätigte Vierfach-Spannvorrichtung

MERKMALE:

- Spannung von je zwei Stück zweier unterschiedlicher Schaufeln zur sequentiellen Bearbeitung
- Vier Spannester, die mit einer Genauigkeit von $\pm 0,01$ mm zueinander abstimbar sind
- Mit federbetätigten Andrückern zur exakten Lagerung des geometrisch unbestimmten Werkstücks beim Spannen (Spannkraft ca. 10 kN bei 20 Nm Drehmoment)



TRIEBWERK

KÜHLBLECH IM TURBINENBEREICH

AUFGABE:

Außenspannen zum Bohren

LÖSUNG:

Kraftbetätigtes Spannzangenfutter

MERKMALE:

- Gestufte Spannzange für zwei verschiedene Außendurchmesser
- Spannung über Federn; Entspannung pneumatisch über integrierte Kolben
- Für stehende Bearbeitung; Späne werden durch das Spannmittel abgeführt

HERAUSFORDERUNG TRIEBWERKSTEILE

Eine besondere Herausforderung stellen Werkstücke für Triebwerksteile dar. Anspruchsvoll sind sie nicht nur wegen ihrer speziellen Geometrien, sondern auch wegen der Werkstoffe. Besonders im Heißbereich des Triebwerks bestehen die Werkstücke aus Speziallegierungen. Die Bearbeitung ist schwierig, und es können sich gefährliche Eigenspannungen im Werkstück aufbauen – Gefahr von Rissbildung und Bruch! Dem gegenzusteuern, gehört zu den Aufgaben der Spanntechnik.

1

FAN-ROTOR

Das Schaufelrad am Eingang des Triebwerks besteht aus Leichtbauwerkstoffen. Es ist filigran und komplex geformt. Hier sind Lösungen zum Spannen und Greifen gefragt, die das Werkstück an vielen Punkten und besonders sanft anfassen.

2

UNTERSETZUNGS- GETRIEBE

Es liegt hinter dem Fan-Rotor und vermittelt zwischen seiner Drehzahl und derjenigen von Verdichter und Turbine. Die Bearbeitung der Wellen und Zahnräder muss höchsten Anforderungen an Maßgenauigkeit und Oberflächengüte genügen.

3

VERDICHTER

Die asymmetrisch geformten Schaufeln der Verdichterräder, bei jedem Rad mit anderer Geometrie, fordern maximale Individualität beim Spannen und Greifen. Noch anspruchsvoller sind Blisks – Verdichterräder aus einem Stück.

4

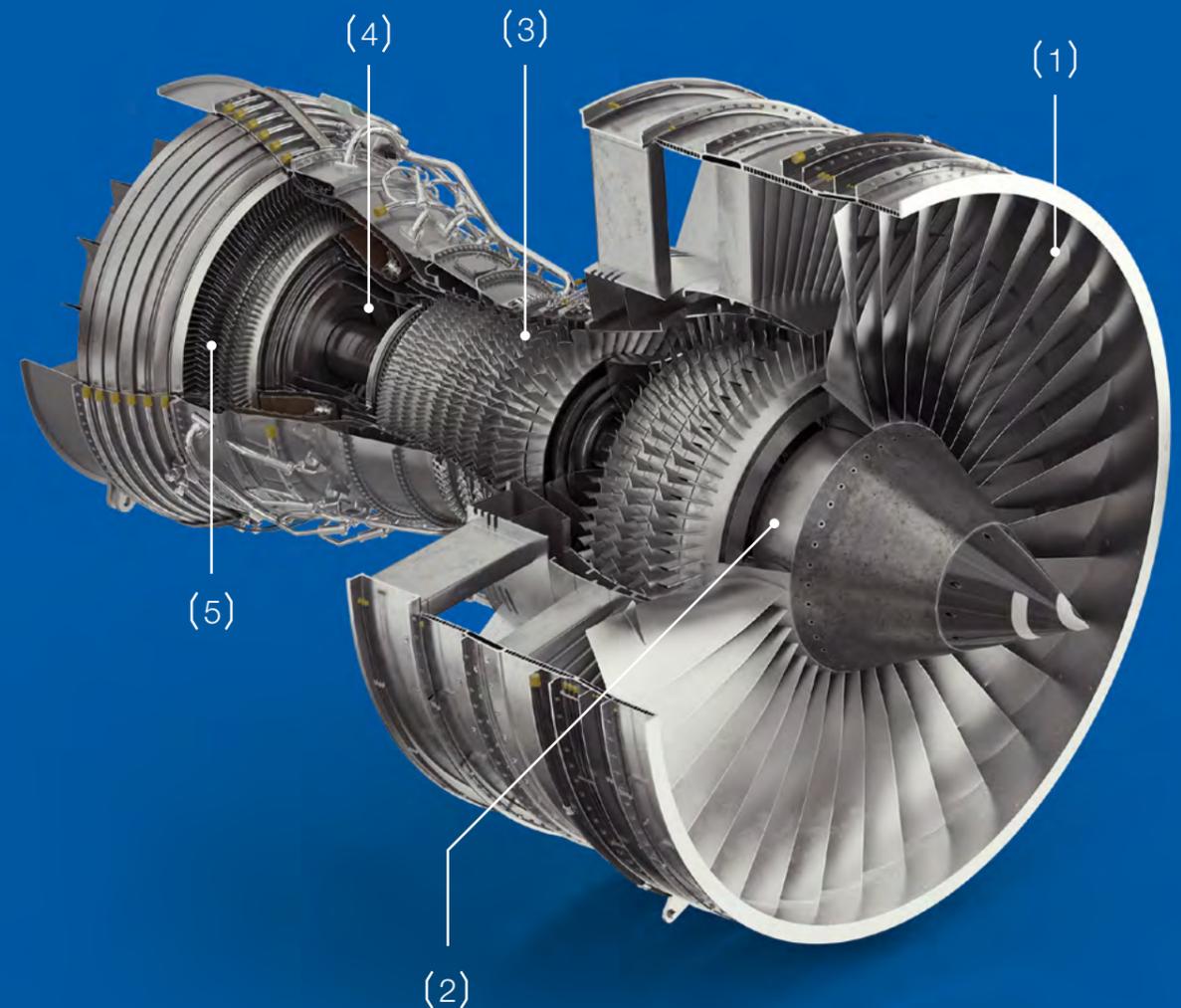
BRENNKAMMER

Die Hüllkonstruktion wird in dünnen Blechen aus warmfesten Sonderwerkstoffen ausgeführt. Beim Bearbeiten kommt es auf verformungsfreies Spannen an.

5

TURBINE

Die warmfesten Sonderwerkstoffe der Turbinenräder, teils in Einkristall-Ausführung, und die empfindlichen Oberflächenbeschichtungen erfordern ein Höchstmaß an Behutsamkeit beim Spannen und Greifen.





TRIEBWERK

GETRIEBE-PLANETENRAD

AUFGABE:

Verformungsarmes Außenspannen zum Hartdrehen

LÖSUNG:

Spannzangenfutter, das im Kopfkreis des Planetenrads spannt

MERKMALE:

- Großer Spanndurchmesser (266,6 mm)
- Ohne Axialzug gegen den Werkstückanschlag
- Mit Zentralschmierung
- Mit Abdeckung über der Späneglocke
- Luftgesteuerte Lagekontrolle des Werkstücks



TRIEBWERK

TURBINENRADRING

AUFGABE:

Außenspannen zum Anbringen der Turbinenschaufeln durch Reibschweißen

LÖSUNG:

Kraftbetätigtes Spannzangenfutter

MERKMALE:

- Großer Spanndurchmesser (600 mm)
- Geeignet zum Aufnehmen sehr hoher Stauchkräfte (bis zu 1,3 MN bei bis zu 500 kNm Drehmoment)
- Mit integriertem hydraulischem Tandemzylinder zum Spannen
- Kombination mit individuellem Mitnehmer an der Maschinenspindel zur effizienten Drehmoment-Übertragung



TRIEBWERK

VERDICHERRAD

AUFGABE:

Verformungsarmes Spannen zum Drehen und Fräsen im Bearbeitungszentrum

LÖSUNG:

Federbetätigte Spannvorrichtung

MERKMALE:

- Federbetätigte Planspannung über zehn Spannpratzen
- Federbetätigte Werkstückzentrierung über die zentrale Spannange
- Werkstückdämpfung zum Minimieren von Schwingungen
- Montiert auf Paletten-Wechselsystem, unabhängig vom Spannmedium





TRIEBWERK

AUSGLEICHSWELLE

AUFGABE:

Spannen des empfindlichen Leichtbauteils zum Rohfräsen der Wellenenden in einer Vertikaldrehmaschine

LÖSUNG:

Doppelspannstock mit Prismen-Spannbacken

MERKMALE:

- Zentrisches Spannen an beiden Wellenenden mit radialer Werkstückausrichtung
- Kombiniert mit hydraulisch verfahrbarer Schlitteneinheit zur automatischen Übergabe des gespannten Werkstücks samt Reitstockspitze im Bearbeitungsprozess



FAHRWERK UND BREMSSYSTEM

AUSSENROHR DES HAUPTFAHRWERKS

AUFGABE:

Verformungsfreies Spannen zur Dreh- und Fräsbearbeitung

LÖSUNG:

Spannvorrichtung auf Basis eines individuell angepassten, seriellen, kraftbetätigten Dreibacken-Futters

MERKMALE:

- Weit auskragende Spannbacken
- Axialer Werkstückanschlag
- Zusätzlicher einstellbarer Radialanschlag mit manueller Klemmung
- Abstützung über Reitstockspitze mit ins Werkstück eingeschraubten Zentrierscheiben



FAHRWERK UND BREMSSYSTEM

FELGE

AUFGABE:

Erste Aufspannung des Werkstücks zum Rohfräsen

LÖSUNG:

Handspannfutter mit Vorrichtungen zur hochgenauen Zentrierung des Werkstücks und zur Schwingungsdämpfung

MERKMALE:

- Mit innenspannenden Pendel-Aufsatzbacken
- Mit manuell betätigtem, zentralem Dreibacken-Spanndorn inkl. Planspann-Einheit
- Mit drei federbetätigten, innen anliegenden Dämpfungsbacken
- Geeignet zur manuellen Beladung außerhalb des Arbeitsraums
- Geeignet zur Montage auf wechselnden Maschinenpaletten



FAHRWERK UND BREMSSYSTEM

STOSSDÄMPFERGEHÄUSE

AUFGABE:

Innenspannung zur Drehbearbeitung von Außen- und Planfläche

LÖSUNG:

Hülssenspanndorn

MERKMALE:

- Ermöglicht Werkstückanschlag bei variablen Innendurchmessern (145 mm bis 147 mm)
- Ohne Axialzug, um ein Verformen des dünnwandigen Werkstücks zu verhindern



FAHRWERK UND BREMSSYSTEM

FAHRWERKSBEIN

AUFGABE:

Innen- und Außenbearbeitung

LÖSUNG:

Manuell betätigter Hülssenspanndorn

MERKMALE:

- Anpassung an Werkstückkontur
- Mit Zweipunkt-Werkstück-Anschlag
- Mit Axialzug gegen den Werkstück-Anschlag
- Mit Gewichten zum Ausgleich der Werkstück-Unwucht



TRAGFLÄCHEN UND LEITWERK

FLÜGEL- UND RAHMENBANDSCHARNIER

AUFGABE:

Spannen der Rohteile in der ersten Aufspannung zum Bohren und Fräsen in einer Rundtaktmaschine

LÖSUNG:

Hydraulisch betätigtes Konsolspannfutter mit einer starren und einer beweglichen Spannbacke

MERKMALE:

- Ausführung der Spannbacken mit dem Ziel maximaler allseitiger Zugänglichkeit
- Durchmesser des Spannfutters 180 mm
- Spannkraft 10 kN
- Backenhub 8 mm

RUMPF

**BEFESTIGUNGSSCHIENE
FÜR SITZE****AUFGABE:**

Verformungsarmes Spannen des zehn Meter langen dünnwandigen Bauteils aus Titan zum verzugsfreien Anschweißen auf der Bodenplatte

LÖSUNG:

Spannvorrichtung auf Basis von seriellen kraftbetätigten Zentrischspannern KZS 200

MERKMALE:

- 19 Zentrischspanner in hochgenauer geradliniger Anordnung auf der Vorrichtung
- Vorrichtung ermöglicht ein besonders behutsames Spannen



TRAGFLÄCHEN UND LEITWERK

TEIL DER VERKLEIDUNG**AUFGABE:**

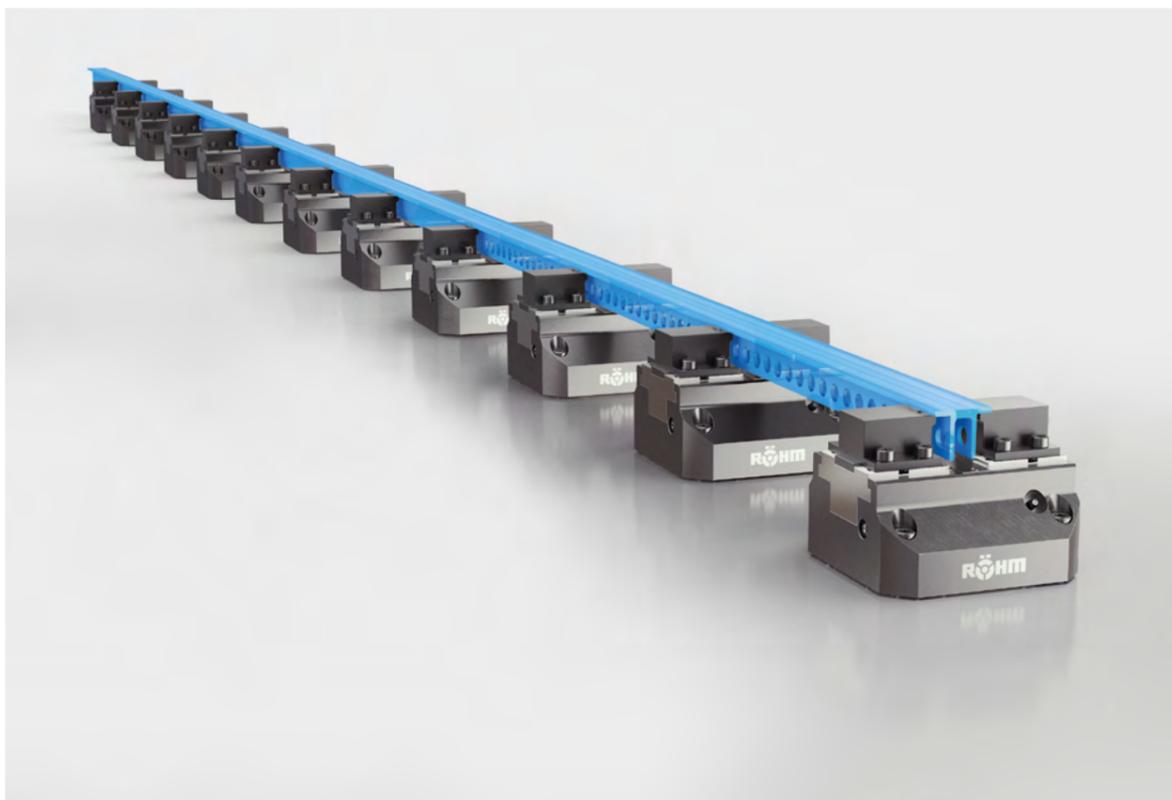
Manuelles Spannen von Bohrern zum Bohren mit hoher Drehzahl

LÖSUNG:

Seriell Zahnkranzbohrfutter P10M in anwendungsspezifischer Adaption

MERKMALE:

- Hartmetalleinsätze in den Spannbacken reduzieren den Verschleiß auf ein Minimum
- Fixieren und Spannen des Bohrers, für maximalen Halt, erfolgt über drei Schlüssellöcher
- Leichte Ausführung für ergonomisches Arbeiten mit pneumatischen Bohrmaschinen



RÖHM KANN AUCH REINRAUM.

Regelmäßig beliefert RÖHM auch Branchen, die auf reinraumgerechter Ausführung unserer Produkte bestehen. Hierfür wurde eine reinraumgerechte Fertigung im eigenen Haus eingerichtet. Für die Luft- und Raumfahrttechnik ist das eine gute Nachricht.

REINRAUMGERECHTE AUSFÜHRUNG

Sollen Produkte der Spann-, Greif- und Handhabungstechnik unter Reinraumbedingungen arbeiten, dann müssen sie selbst reinraumgerecht ausgeführt werden. Wichtigstes Kriterium: Sie dürfen Schmutzpartikel weder anziehen, noch selbst durch Abrieb erzeugen. Das stellt höchste Anforderungen an Werkstoffwahl, Konstruktion und Fertigungsbedingungen.

RÖHM bietet einen interaktiven Entwicklungsprozess gemeinsam mit den Kunden an. Die Ausführung erfolgt komplett in unserem Haus. RÖHM ist darauf vorbereitet, dass seine Kunden individuelle Anforderungen an Werkstoffqualität und Lieferanten stellen.



Qualitätskontrolle eines reinraumgerecht gefertigten Bauteils bei RÖHM

FALLBEISPIEL

BAUTEILE ZUR SATELLITEN-MONTAGE

AUFGABE:

Reinraumgerechte Fertigung und Lieferung von Bauteilen der Spann-, Greif- und Handhabungstechnik zur Montage von Satelliten-Baugruppen

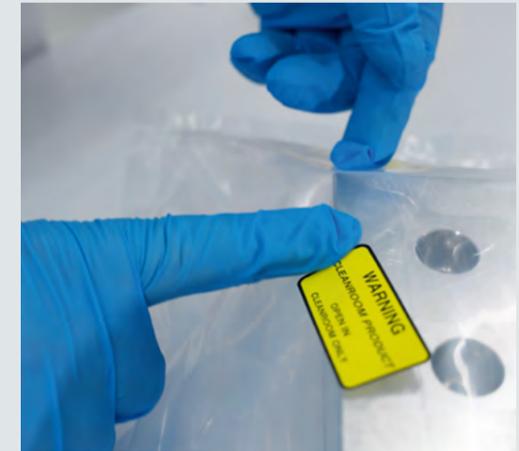
LÖSUNG:

- Reinraumgerechte Fertigung der Bauteile nach Kundenzeichnung bei RÖHM (Spezialstahl lt. Anforderungen Ground Support Equipment)
- Korrosionsschutz-Beschichtung der Bauteile durch einen Spezialanbieter
- Reinigen und Verpacken der Bauteile unter den Bedingungen der Reinraumklasse ISO 7 bei RÖHM und Auslieferung an den Kunden

REINRAUMGERECHTE LIEFERUNG

Die Endmontage von Produkten, die im Reinraum arbeiten sollen, ihre Endreinigung und auch die Verpackung zur Lieferung müssen bereits im Reinraum erfolgen.

Seine Klasse muss mindestens der des Reinraums beim Kunden entsprechen. Genau so bietet RÖHM es an. Hierfür steht ein hochwertiges Reinraumzelt bereit.



Verpacken und Versiegeln eines reinraumgerecht produzierten Bauteils aus rostbeständigem Stahl

DIE REINRAUM-UMGEBUNG VON RÖHM

Planung und Einrichtung	MCRT, Heuchelheim
Reinraumklasse	ISO 7
Maximal handhabbares Bauteilvolumen	ca. 2 m ³
Maximal handhabbare Bauteilmasse	1.000 kg
Vorgeschalteter Sauberraum	mit Material und Personenschleuse, mit Reinigungsbädern für ein- und ausgehende Gegenstände
Sonstige Merkmale	ESD-Schutz-Fußboden, Dunkelraum mit Partikelmessstechnik



Mehr Information zum Reinraum bei RÖHM finden Sie hier.

roehm.biz/reinraum



RÖHM hat für alle Spannprobleme die richtige Antwort, sowohl in der Werkstück- als auch in der Werkzeugspannung. Für die Fertigung von Produkten höchster Ansprüche werden sämtliche Voraussetzungen von der Kundenberatung, über die Konstruktion und Produktion bis hin zum Service erfüllt. Für nähere Informationen stehen Ihnen unsere Fachberater gerne zur Verfügung.



eshop247.roehm.biz

SPANN- UND GREIFTECHNIK
VON RÖHM KÖNNEN SIE
BEQUEM 24/7 IN UNSEREM
ONLINESHOP ERWERBEN.



**DEUTSCHLAND
ÖSTEREICH**

RÖHM GmbH
Heinrich-Roehm-Straße 50
89567 Sontheim/Brenz
Deutschland
TEL +49 7325 16 500
sales@roehm.biz
service@roehm.biz

SCHWEIZ

RÖHM Spanntechnik AG
Feldstrasse 39
3360 Herzogenbuchsee
Switzerland
TEL +41 62 956 30 20
FAX +41 62 956 30 29
roehm.ch@roehm.biz



roehm.biz