

We. Create. Space.



SPACE SYSTEMS

# OHV-Raumfahrtzentrum „Optik & Wissenschaft“

Der Neubau am Raumfahrtstandort Oberpfaffenhofen bei München

Das neue OHB-Raumfahrtzentrum „Optik & Wissenschaft“  
in Oberpfaffenhofen bei München

Einführung

Architektur

Gebäudeansichten

Tagungen & Veranstaltungen

Kommunikationsinseln & Büros

Reinräume ISO8 & ISO5

Technikzentrale

Labore & Testeinrichtungen

Elektronikfertigung

Mechanische Fertigung

Prozessleittechnik

Impressionen

Standort





**Marco Fuchs**  
Vorstandsvorsitzender der OHB System AG  
und der OHB SE

Der Raumfahrtstandort Oberpfaffenhofen vor den Toren Münchens ist seit Ende 2015 die neue Wirkungsstätte des bayerischen Teils der OHB System AG. Es freut mich sehr, dass der neue Standort vielen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bereits nach wenigen Wochen zur neuen beruflichen Heimat geworden ist.

Mit dieser Investition in Bayern haben wir eindeutig Stellung bezogen und unsere Verwurzelung in Bayern weiter gefestigt. Unsere Partnerschaft mit dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) wird durch die direkte Nachbarschaft vertieft.

Mit der Bezeichnung OHB-Raumfahrtzentrum „Optik & Wissenschaft“ möchten wir Orientierung geben, welche hervorragenden Kernkompetenzen der OHB-Gruppe in Oberpfaffenhofen angesiedelt sind. Der hochmoderne Technik-Komplex mit Reinräumen der ISO-Klassen 8 und 5 ist für die Integration auch großer optischer Raumfahrtsysteme ausgelegt und wird den hohen Anforderungen unserer Kunden gerecht. Zudem ist hier unsere Industriesparte Prozessleittechnik angesiedelt, die für geglückten Technologietransfer aus der Raumfahrt in industrielle Produkte und Dienstleistungen steht.

Für meine Familie und mich ist es besonders schön, dass die Gemeinde Weßling die Straße, die zum neuen Standort führt, nach dem Unternehmensgründer Manfred Fuchs benannt hat und somit an das Lebenswerk meines Vaters erinnert wird.



**Frank Negretti**  
Mitglied des Vorstands der OHB System AG

Die erstklassigen Reinräume, die verschiedenen Labore und Testeinrichtungen sowie unsere Fertigungseinrichtungen für Elektronik und Mechanik stellen uns zukunfts fest auf.

Genauso freue ich mich über die Attraktivität der Architektur. Sie berücksichtigt mit viel Tageslicht, verschiedenen Kommunikationszonen und einem attraktiven Casino auch die „weichen Faktoren“ und trägt zu einer angenehmen, kreativen und somit effektiven Arbeitsatmosphäre bei. Und genau diese erachte ich als unerlässlich. Letztendlich sind es doch die Ideen unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus den verschiedenen Disziplinen, ihre Zusammenarbeit untereinander und die gemeinsame Umsetzung der Ideen und Pläne in konkrete Produkte, die die Grundlage unseres Geschäftserfolges bilden.

Zu wissen, dass wir mit unseren Projekten direkt oder indirekt Wissen schaffen, dass wir an den Grenzen des technisch Machbaren rütteln und an internationalen Großprojekten beteiligt sind, die vielen Menschen in Europa und weltweit Nutzen bringen, ist für uns immer wieder ein besonderer Ansporn.

Ich wünsche uns daher neben all dem Sachverstand auch weiterhin das nötige Maß an Kreativität, Begeisterung und Leidenschaft für die erfolgreiche Realisierung unserer anspruchsvollen Vorhaben. Diese Werte waren von Anfang an und sind auch weiterhin Grundlage für Erfolg und Wachstum unseres Unternehmens.



Die OHB System AG ist als mittelständischer Systemanbieter eine der bedeutenden, unabhängigen Kräfte in der europäischen Raumfahrtbranche und gesuchter Partner für öffentliche und private Auftraggeber. Das Unternehmen beschäftigt derzeit gut 1.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an den beiden Standorten in Bremen und Bayern, die im Jahr 2015 einen Umsatz von knapp 500 Mio. Euro erwirtschaftet haben.

Als wettbewerbsfähiger Missionsspezialist und Systemintegrator stößt die OHB System AG mit innovativen und unkonventionellen Konzepten das Tor ins All ein großes Stück weiter auf. Mit dem pragmatischen und anwendungsbezogenen Ansatz verleiht OHB der Raumfahrt – und ihrem Nutzen für die Menschheit – immer wieder neuen Schub. Der Weg: Raumfahrt einfacher, effizienter und günstiger machen. Durch leistungsfähige erdnahe und geostationäre Satelliten in modularer Bauweise für Navigation, Kommunikation, Erdbeobachtung und Aufklärung. Damit hat OHB Pionierarbeit geleistet. Längst hat sich diese Idee durchgesetzt und ist richtungsweisend für die Branche geworden.

Wegweisend ist auch die OHB-Expertise bei optischen Instrumenten, in der astronautischen Raumfahrt und bei der wissenschaftlichen Exploration fremder Planeten. Dies gilt insbesondere für den bayerischen Standort.

Die ebenfalls dort für die Deutsche Bahn entwickelten und realisierten prozessleittechnischen Systeme für die zuverlässige Bahnstromversorgung sind über das gesamte nationale elektrifizierte Streckennetz verteilt.

Die OHB System AG bringt ihre Leistungsfähigkeit in die starke Unternehmensfamilie der OHB SE ein und profitiert als deren Tochterunternehmen von der gebündelten Leistungsfähigkeit einer führenden Unternehmensgruppe in der europäischen Luft- und Raumfahrtbranche.

# ARCHITEKTUR

## „Kompakt, elegant und funktionell; das Raumschiff OHB ist im Süden gelandet“

Harm Haslob,  
Architekten Haslob, Kruse und Partner

Die Außenfassade aus weißen Alucobond-Platten prägt den gesamten Bau. Und sie nimmt Bezug auf die Geschäftsgrundlage der OHB: die Raumfahrt.

Die horizontalen Fensterbänder strukturieren die Fassade. Besondere Akzente setzen dabei die zum Teil abgeschrägten Fenster und Gebäudekanten sowie die dunklen Elemente.

Ein großzügiger Eingangsbereich über zwei Geschosse empfängt Gäste, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der OHB System AG. Die als Skulptur ausgebildete Wendeltreppe ist zugleich Blickfang und Verbindung zu den darüber liegenden Besprechungsräumen auf dem Galeriegeschoss und den angrenzenden Büros.

Das Gebäude gliedert sich in zwei Teilkomplexe: Der Bürotrakt mit Räumen unterschiedlicher Größe und Anmutungen erstreckt

sich über fünf Ebenen. Der Hallen- und Labortrakt, der auch die Elektronikfertigung umfasst, ist auf drei Ebenen untergebracht.

Die Besprechungsräume verteilen sich auf vier Ebenen. Größere Veranstaltungen und Tagungen können im Casino durchgeführt werden, das als Mehrzwecksaal konzipiert und ausgestattet wurde. Zugänge zu einem der Innenhöfe sowie auf die Terrasse nach Südosten schaffen bei schönem Wetter zusätzliche und reizvolle Aufenthaltsflächen.

Verschiedene, offen gestaltete Gemeinschaftsflächen laden zur Kommunikation untereinander ein und sind für kurze Teambesprechungen genauso geeignet wie für kleine interne Feiern eines beruflichen oder privaten „Meilensteins“.

**1** Die Nordostseite des Gebäudes vom Verkehrskreisel der Claude-Dornier-Straße / Manfred-Fuchs-Straße aus gesehen.

**2** Der Bürokomplex erstreckt sich über fünf Ebenen. Der Haupteingang befindet sich auf der Südostseite des Gebäudes. Im Bild ist die große Glasfront erkennbar.

**3** Die aus kontrastreichen Materialien gefertigte Wendeltreppe führt vom Foyer auf die Galerie mit zwei Besprechungsräumen. Die Nähe zum Empfang und zum Casino sowie der Ausblick über den Sonderflughafen Oberpfaffenhofen sind besonders reizvoll.

Gleiches gilt für das großzügige Foyer, dessen bequeme Sitzecke und Besprechungstische für kurze interne und externe Termine genutzt werden.

Die Akzentuierung der Wände durch die Farben Rot und Anthrazit, der Sichtbeton der Säulen sowie der helle Holzboden stellen eine Verbindung zwischen Vergangenen und Zukünftigem dar.

Mit Blick auf die Zukunft ist eine Erweiterung der Bürobereiche sowie der Labor- und Reinräume möglich und planerisch bereits vorgesehen.

**4** Auf der Südostseite des Gebäudes liegt auch die an das Casino angrenzende Terrasse; auf der Südwestseite befindet sich der Zufahrts- und Anlieferungsbereich.

**5** Der dreigeschossige Reinraum- und Laborkomplex. Rolltore führen in die Materialschleuse. Von dort werden alle Materialien und Komponenten in das ISO8-Flughardware-Lager und dann weiter in die ISO8-Halle bzw. in einen der ISO5-Reinräume eingeschleust.



# GEBÄUDEANSICHTEN



**1** Gebäudeansicht von Nordwesten, d.h. von der Hauptstraße aus gesehen. Der Reinraumkomplex ist im Bild rechts zu erkennen.

Das Gebäude liegt auf einem Grundstück von 13.025 qm Größe, direkt an der Autobahnausfahrt „Oberpfaffenhofen“ und in unmittelbarer Nachbarschaft des DLR-Standorts Oberpfaffenhofen.

Es verfügt über eine Brutto-Nutzfläche von 14.334 qm, die in einen kompakten fünfgeschossigen Bürotrakt auf der Nordostseite und einen dreigeschossigen Flachbau auf der Südwestseite untergliedert ist. Beide Gebäudeteile umschließen jeweils einen Innenhof, der für den notwendigen Lichteinfall sorgt und Kommunikation und Begegnung ermöglicht.

Im Bürotrakt sind die Verwaltung sowie alle Entwicklungsabteilungen untergebracht, während im Flachbau die Test- und Integrationsarbeiten konzentriert sind. Hier befinden sich neben den großen Integrationshallen alle Labore und Fertigungsanlagen, wie auch - als eingeschossiger fensterloser Aufbau gestaltet - die Technikzentrale. Auf diese Weise wird eine logistische Trennung der verschiedenen Entwicklungsphasen eingehalten, die für ein Raumfahrtprojekt typisch sind, ohne die notwendigen „kurzen Wege“ zwischen allen beteiligten Abteilungen aufzugeben.

**3** Gebäude mit Außenanlagen aus der Vogelperspektive (Planung des Architekten).



**2** Gebäudeansicht von Südwesten. Durch das große Rolltor ganz links können auch sehr große Satellitencontainer ein- und ausgebracht werden.

An- und Auslieferungen an den Kunden (Einzelteile, Transportcontainer, fertigestellte Produkte, etc.) erfolgen an der Südwestseite mit direktem Zugang zu Warenlagern, Laboren und Integrationsbereichen. Der Hallenteil ist zusätzlich mit einer Materialschleuse ausgestattet, die über zwei große Rolltore das Ein- und Ausbringen auch sehr großer Satellitencontainer zulässt.

Die Gestaltung der Innenräume orientiert sich an den technischen Bedürfnissen der Projekte wie auch der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Dazu zählen die Ausstattung mit Bodenbelägen (leitende bzw. beschichtete abriebarme Böden), die Tragfähigkeit (auch sehr

schwere Teile können mithilfe vorhandener Kräne und fester Betonböden sicher bewegt und fixiert werden), der Lichteinfall (Arbeiten sind sowohl bei Tageslicht als auch mit Verdunkelung möglich, z.B. während Messungen mit Lasern oder Interferometern) und die Zugänglichkeit (spezielle Arbeitsbereiche, wie Reinräume oder Lasermessstationen, sind elektronisch gesichert und stehen nur unterwiesenem Personal offen).

Insgesamt erfüllt der Neubau alle infrastrukturellen Anforderungen effizienter Entwicklungs- und Testarbeit in modernen Raumfahrtprojekten.

**4** Gebäude mit Teilen der Außenanlagen aus der Vogelperspektive (Luftaufnahme).



**5** Luftaufnahme des Gebäudes. Im Bildhintergrund ist ein Teil des benachbarten DLR-Standorts Oberpfaffenhofen zu sehen.



## TAGUNGEN & VERANSTALTUNGEN



**1** Ein mit Videokonferenz-Technik ausgestatteter Besprechungsraum auf der ersten Etage. Der Balkon führt auf einen der Innenhöfe und steht für Sitzungspausen zur Verfügung.



**2** Das Foyer bietet genügend Raum für ein „Get-Together“ und einen Kaffee vor Beginn einer Konferenz oder Tagung, wie hier beim Capital Market Day der OHB SE Anfang 2016.



**3** Das für Großveranstaltungen geeignete Casino verfügt über in die Decke integrierte Beamer und Leinwände sowie eine Tonanlage. Die Fläche kann nach Bedarf aufgeteilt werden, z.B. in einen Tagungsbereich und einen Bereich für die Mittagspause.



**4** Der Vorstandsvorsitzende der OHB SE, Marco Fuchs, im Dialog mit Analysten, Bankern und Wirtschaftsjournalisten beim Capital Market Day 2016.

**5** Im großzügigen Eingangsbereich über zwei Geschosse ist der in klarem schwarz-weiß gehaltene Empfang zu finden. Das Empfangspersonal ist die erste Anlaufstelle für die Gäste und steht auch den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern als Servicezentrum zur Seite.

**6** Das Foyer lädt mit verschiedenen Sitzgruppen, einer Kaffeebar und Exponaten zum Verweilen ein. Es wird für interne Besprechungen und kurze Termine genutzt und bietet auch für den Empfang von Gästen genügend Raum.

**7** Ein bequem vom Casino aus erreichbarer Besprechungsraum im Erdgeschoss. Der mit Holzbohlen ausgelegte und begrünte Innenhof kann in Sitzungspausen genutzt werden.



## KOMMUNIKATIONSINSELN & BÜROS



**1** Ein lichtdurchfluteter Gang im dritten Obergeschoss. Die Büros auf beiden Seiten sind zum Gang hin mit raumhohen Glaselementen ausgestattet und fördern so die Kommunikation.



**2** Die rote Wandfarbe signalisiert, dass sich hier eine Teeküche sowie die beiden weißen Stehtische befinden, die als Kommunikationsinseln konzipiert sind. Dank der guten Beleuchtung eignen sie sich auch bestens zur Prüfung von Dokumenten.



**3+4** Die gläsernen Wände der Büros zu beiden Seiten lassen genügend Licht in den breiten Flur, dessen drei Sitzgruppen zur Kommunikation und zu kurzen Absprachen einladen.



**5** Vom Foyer führt die als Skulptur gestaltete Wendeltreppe zur Galerie mit zwei Besprechungsräumen. Streifen in den wandhohen Glaswänden sorgen für ausreichend Sichtschutz.



**6** Die Galerie im ersten Geschoss bietet einen interessanten Ausblick auf den Sonderflughafen Oberpfaffenhofen. Die drei Sitzgruppen werden in Sitzungspausen genutzt.

**7** Das Casino zur Mittagszeit. Dank der guten Akustik kann man sich selbst zur Hauptessenszeit bestens mit den Kolleginnen und Kollegen oder mit Gästen unterhalten.

**8** Ein Büro im dritten Obergeschoss. Durch die hintere Fensterfront sieht man über den Lichthof zum anderen Gebäudeteil. Die Fenster rechts blicken über das Flachdach nach Südwesten.

**9** Die beiden hohen Sitzgruppen in einem ruhigen Bereich vor zwei Büros zum Innenhof eignen sich für kurze Besprechungen und informelle Runden.



**10** Im Foyer schaffen verschiedene Exponate Raumfahrt-Flair. Es gibt eine gemütliche Sitzecke, eine Kaffeebar und vier kleine Besprechungstische für kurze Termine. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter verabreden sich hier zum Mittagessen, zur kurzen Abstimmung oder auf einen Kaffee.



## REINRÄUME ISO8 & ISO5

---

Das OHB-Raumfahrtzentrum „Optik & Wissenschaft“ ist an vielen Missionen von ESA und DLR in der Erdbeobachtung, Wissenschaft, astronautische Raumfahrt, Astronomie und planetaren Erkundung beteiligt. In beinahe allen diesen Missionen spielen Kameras und optische Instrumente eine wesentliche Rolle. Sie arbeiten meist im sichtbaren und infraroten Bereich, zuweilen auch im UV- oder Röntgenbereich. Diese Instrumente müssen unter Reinraumbedingungen integriert und getestet werden. Zu diesem Zweck verfügt das Gebäude über mehrere Labore verschiedener Größen und Reinheitsklassen, die für die jeweiligen Test- und Integrationsphasen genutzt werden.

Herzstück dieses Komplexes sind die beiden großen, nebeneinander liegenden Reinraumhallen der Klasse ISO5: Grundfläche je 150 qm, ISO5-taugliche Kräne (Hakenhöhe 4,5 m), seismisch entkoppelte Böden, sowohl Partikelzahl als auch Temperatur und Feuchte hochgenau separat regelbar, außen liegende, durch Kabelkanäle verbundene Kontrollräume mit Sichttrennscheiben, unmittelbar

angrenzende Cleanliness-Prüfräume, Notstrom- und Stickstoff-Versorgung, Schnellauftore für direktes Einschleusen von Bauteilen und Testeinrichtungen bis 4 m Höhe.

Größe, Ausstattung und logistische Konzeption dieser ISO5-Reinräume sind für die Bedürfnisse der nächsten Jahre und Jahrzehnte ausgelegt. So ist einer der beiden Räume mit einer seismisch entkoppelten Granitplatte der Klasse VC-E ausgestattet. Diese Platte hat eine Größe von 4 x 7,5 m und eine Masse von 42 Tonnen. Sie ist luftfedergelagert und in der Lage, alle Vibrationen bis hinunter zu einer Größe von 3  $\mu\text{m/s}$  herauszufiltern und damit auch empfindlichste optische und interferometrische Messungen mit höchster Präzision zu erlauben.

In Kombination mit der verfügbaren Feinregelung von Temperatur ( $\pm 0,5^\circ\text{C}$ ) und Feuchte ( $\pm 10\%$ ) ist dieser ISO5-Reinraum in der Raumfahrtindustrie einzigartig in Europa und auch für anspruchsvollste optische Satelliten geeignet.

## REINRÄUME ISO8 & ISO5



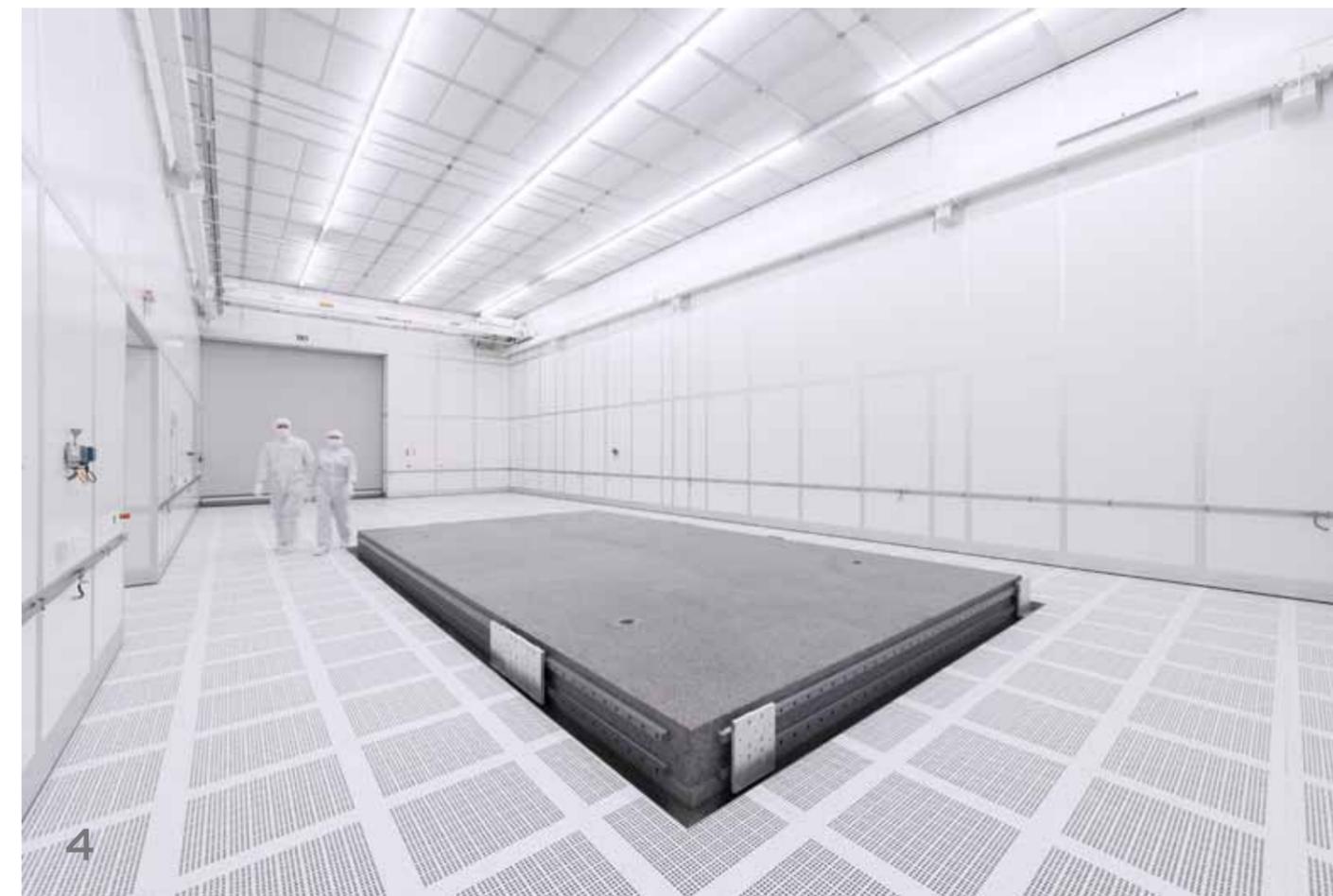
**1** Reinraum der Klasse ISO5 mit 150 qm. Er ist in zwei Hälften aufgeteilt, die jeweils schwingungsentkoppelt gelagert sind. So können parallel auch feine optische Messungen durchgeführt werden.

**2** Integrationshalle der Reinraumklasse ISO8 mit 300 qm, einer Raumhöhe von 7 Metern sowie einem 10-Tonnen-Deckenkran. Die Halle ist in drei Sektionen unterteilt, die jeweils über eigene Stromversorgung, Kontrollraum und Schwingungsentkoppelung verfügen. So können mehrere Projekte gleichzeitig und völlig unabhängig voneinander bearbeitet werden.

**3** Flughardware-Lager der Klasse ISO8 mit direkter Verbindung zur ISO8-Halle, einer ISO5-Halle sowie zur Hauptmaterialscheuse. Die von den Unterauftragnehmern angelieferten Kom-

ponenten und Systeme werden hier einer Wareneingangsprüfung unterzogen und anschließend bis zur Integration gelagert.

**4** Voll verdunkelbarer ISO5-Reinraum mit 150 qm und vollständig laminarer vertikaler Strömung sowie sehr hoher Thermalstabilität. Integrierte luftgelagerte Granitbasis auf separatem Fundament für die Integration und Charakterisierung von großen und anspruchsvollen Instrumenten (z.B. hochauflösende oder hyperspektrale Optik) bei garantierter Luftreinheit bis auf Bodenniveau. Die Granitbasis verfügt über ein Referenzierungssystem zur Präzisionspositionierung von Baugruppen und deren Lagecharakterisierung. Zwei angrenzende Check-out-Räume mit je 30 qm ermöglichen die Steuerung des komplexen Aufbaus (Instrument und Test-Equipment) von außen.



## REINRÄUME ISO8 & ISO5



**1** Um die Reinheitsklasse zu garantieren sind die ISO5-Hallen mit einem Drei-Schleusen-Konzept realisiert worden. Dies erstreckt sich von Reinraumunter- über Reinraumbekleidung bis zur abschließenden Luftdusche. So kann die „mitgebrachte“ Kontamination durch den Menschen maximal reduziert werden.

**4** Der Cleanbenchraum ist für den Materialaustausch von und zur ISO5-Halle ausgelegt. Desweiteren finden hier Inspektion und Arbeitsvorbereitung von Hardware vor ihrem Einschleusen in den Reinraum statt.



**2** In der Luftdusche wird die Person vor Betreten des Reinraums von vielen Düsen ganzflächig und mit hoher Reinstluftmenge abgeblasen. So werden eventuelle Partikel und Fasern entfernt.

**5** Tests an Hardware im Reinraum werden zum Großteil von Kontrollräumen aus gesteuert. Diese Räume haben Sichtfenster und sind zugangs- und temperaturkontrolliert. Sie ermöglichen



**3** Das Reinigungslabor dient der Beseitigung leichter Kontamination auf Werkzeugen, Hardware oder Verpackungen sowie zur Entwicklung und Validierung von Reinigungsprozessen. Neben den Ultraschallbecken und einer Industriespülmaschine sind Digestorien (Laborabzüge) vorhanden, die für Klebe-, Beschichtungs- und

den raschen Einsatz von Elektronik, Messgeräten und Rechnern, ohne die hohen Reinheitsanforderungen des Reinraums zu gefährden. Elektrische Verbindungen und Signalverbindungen sind in

Materialuntersuchungen verwendet werden. Die Glaswand schafft eine Sichtverbindung zum angeschlossenen Analyzelabor mit Schwerpunkt Nachweis und Kontrolle des Reinheitsgrades bezüglich partikulärer und molekularer Kontamination.

abgedeckten Bodenkanälen verlegt. Jeder der Integrationsinseln in der ISO8-Halle und den ISO5-Hallen ist ein spezieller Kontrollraum zugeordnet.

## TECHNIKZENTRALE

Der dauerhafte, sichere und zuverlässige Betrieb von ISO8- und insbesondere von ISO5-Reinräumen erfordert den Einsatz spezieller Technik. Dementsprechend wurde die Technikzentrale des OHB-Raumfahrtzentrums „Optik & Wissenschaft“ ausgelegt: Auf insgesamt 1.000 qm befinden sich die notwendigen Anlagen zur sachgerechten Konditionierung der Außenluft vor Einblasen in die ISO-Hallen. Die Technikzentrale verfügt über Anlagen zur Filtration, Entfeuchtung, Temperierung, Befeuchtung und Verteilung der Luftströme, die für jede der drei ISO-Hallen sowie für die übrigen ISO-Labore im Gebäude separat aufbereitet und kontinuierlich überwacht werden.

Abhängig von der aktuellen Nutzung des jeweiligen Reinraumes (Tag/Nacht, Anzahl der Personen und des Equipments im Raum, Anforderungen an die Stabilität der klimatischen Bedingungen, Laminar- oder Turbulenzbetrieb etc.) wird der umgewälzten Luft ein wechselnder Frischluftanteil beigemischt. Zudem sind die für den Betrieb kritischen Systeme redundant ausgelegt. Auf diese Weise ist ein stabiler Betrieb während des ganzen Jahres auch bei veränderlichen äußeren Bedingungen garantiert.

Der Zustand und das korrekte Funktionieren aller Anlagenteile wird zentral über ein Gebäudeleitsystem (GLT) überwacht, das alle kritischen Daten visualisiert und aufzeichnet. Ebenso wird in der Technikzentrale die Regelung und Einstellung der relevanten Parameter gemäß den aktuellen Erfordernissen des Projektes vorgenommen.

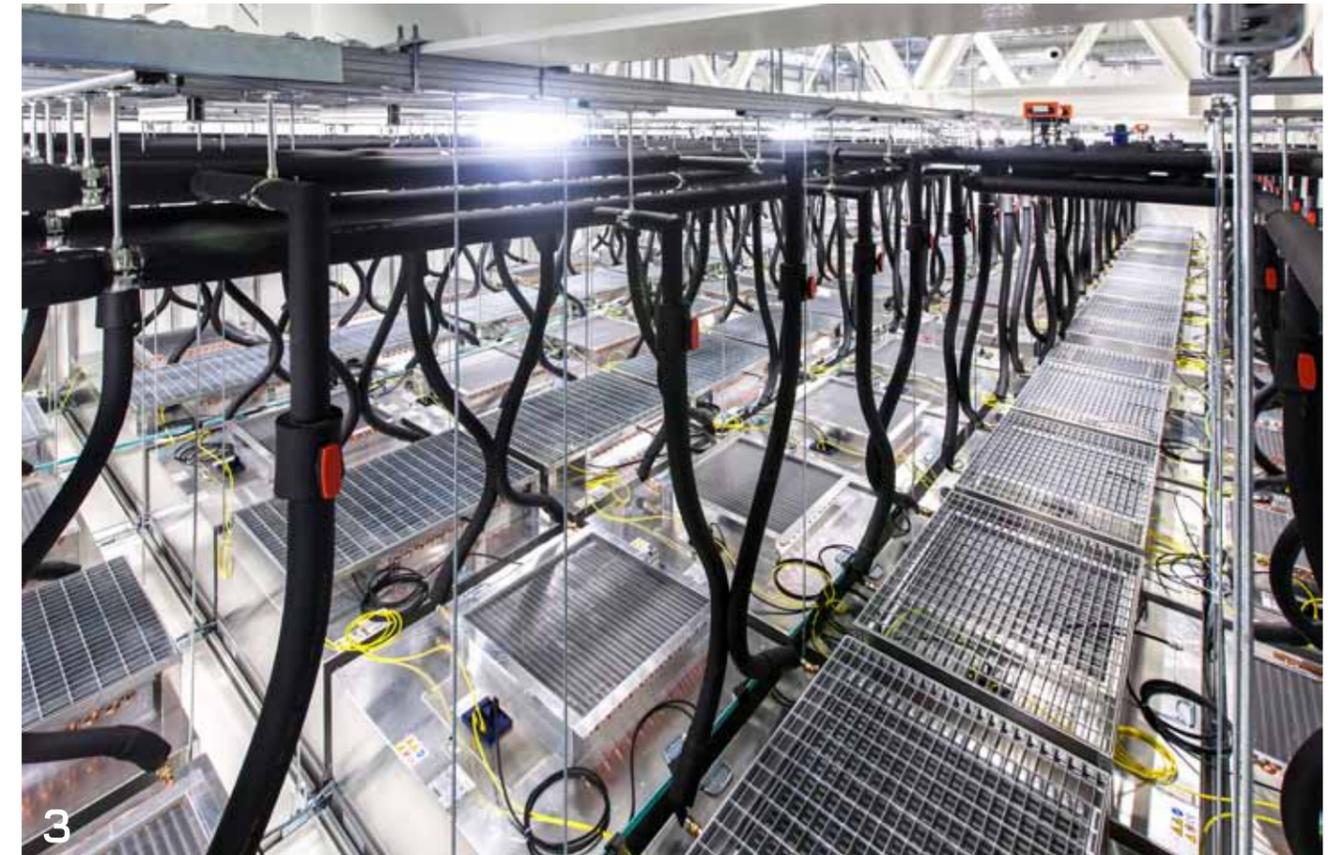
Auch die Nachweisführung, die üblicherweise einen Teil der dem Kunden bei Projektende zu übergebenden Dokumentation darstellt, erfolgt in der Technikzentrale. Somit wird weitestgehend automatisch nicht nur die Überwachung, sondern auch die Programmierung und Dokumentation der Kontrollparameter der ISO-Hallen sichergestellt.

**1** Plenum des ISO5-Reinraums, dessen erster Nutzer das Projekt MTG (Meteosat Third Generation) ist. Im Plenum wird die hinsichtlich Temperatur und Feuchtigkeit vorkonditionierte Luft eingeblasen und durch die Filtereinheiten in den Reinraum gedrückt. Die Decke ist zu 100 Prozent mit Filtern belegt.

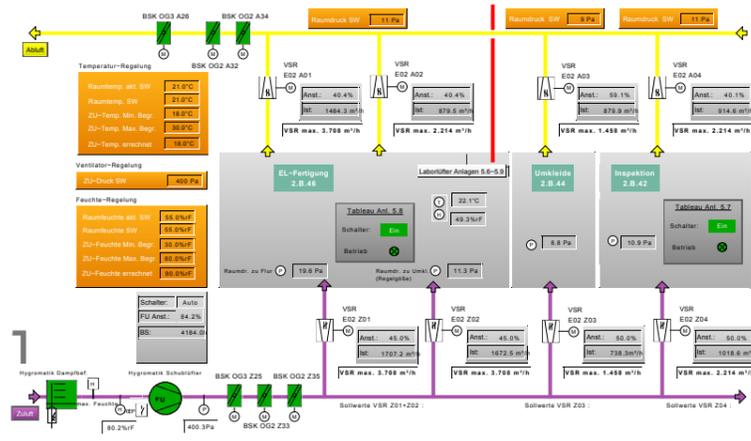


**2** Plenum der ISO8-Halle. Die begehbare Decke erlaubt den Zugang und die Wartung jedes einzelnen Filters, ohne den laufenden Betrieb unterbrechen zu müssen.

**3** Plenum mit Aufsatzkühlern des ISO5-Reinraums, dessen erster Nutzer das Projekt EnMAP ist. Um höchste Temperaturstabilität zu erreichen, wurde zusätzlich jeder Filter mit einem speziellen Aufsatzkühler/Heizer ausgestattet. So können die parallelen Luftfäden hinsichtlich Luftstrom und Temperatur auf die eingebrachten Wärmelasten nach Bedarf abgestimmt und geregelt werden.



# TECHNIKZENTRALE



**1** Die Gebäudeleittechnik (GLT) visualisiert den aktuellen Zustand der verschiedenen Anlagen und Systeme zentral und ermöglicht deren Regelung und Programmierung vom Schreibtisch aus. Der Screenshot zeigt die Überwachung der Labore der Elektronikfertigung während der Einregelungsphase.

**2** Technikzentrale über dem Reinraumkomplex. Im Bild ist die erste Aufbereitungsstufe der Luftverteilung für Büros, Casino Elektronik-Fertigung und Besprechungsräume zu sehen.

**3** Der Kaltwassersatz für die Kühlung der Reinraumhallen in der Technikzentrale.

**4** Verteilung der aufbereiteten und gefilterten Luft für die Reinräume und die ISO-kontrollierten Laboratorien.

**5** Eine der beiden redundanten Lüftungsanlagen zur Bereitstellung der konditionierten Luft für die ISO8-Halle.

**7** Heizungsverteiler mit Pumpenstationen. Je nach Bedarf erfolgt der Heizbetrieb über Wärmepumpe bzw. Gasheizung.

**6** Pumpensystem zur Versorgung der Umluftkühler der ISO-Hallen, der Laborräume und der Aufsatzkühler im Plenum.

**8** Aktivkohle-Filterstufe zur Reduktion von luftgetragener Kontamination von außen.



5

6

7

8

## LABORE & TESTEINRICHTUNGEN

Der Laborbereich ist zentral im zweiten Obergeschoss des Techniktraktes gelegen und großzügig gestaltet. Er umfasst alle für die Projektierung von Raumfahrtssystemen notwendigen Entwicklungs- und Testeinrichtungen: Vorentwicklungslabor, Elektronik-Entwicklungslabor, Software-/FPGA-Labor, Mechanismenlabor, Thermal-/Vakuum-Labor, Inspektions- und Arbeitsvorbereitungslabor, Fokal-Ebenen-Labor sowie Labore zur Integration von Systemen für die Höhenforschung und für die Planetenerkundung.

Alle Räume sind mit jeweils passenden Einrichtungen und Geräten ausgestattet, wie Sicherheitswerkbenke, Abzüge, Prüfstände, Thermalöfen etc. Die Labore werden für vorbereitende Arbeiten

bzw. für spezielle Nachuntersuchungen genutzt, die während der Integrationsarbeiten im ISO-Bereich im Erdgeschoss dort nicht möglich sind bzw. die Integrationsarbeiten stören würden.

Aus diesem Grunde sind auch die Labore mit allen notwendigen technischen Ausstattungen wie ESD-Boden, Zugangskontrolle, Klimatisierung, Stickstoffversorgung und Notstrom versehen. Teilweise sind sie selbst ISO8- bzw. ISO5-konform ausgerüstet. Insgesamt breitet sich der Laborbereich im zweiten Obergeschoss auf über 550 qm aus, zuzüglich des separat im Erdgeschoss gelegenen Optik-Labors mit weiteren 100 qm und den Analyselabors zur Bestimmung von Reinheitsgraden auf 50 qm.

**1** Das Mechanismen-Labor ist mit Rechnerarbeitsplätzen und einer Cleanbench ausgestattet, um Mechanismen zu assemblieren und zu testen.

**2** Das Arbeitsvorbereitungslabor verfügt über unterschiedlich ausgestattete Arbeitsplätze: Digestorien, Cleanbench, Rechnerarbeitsplätze, Waschbecken.

**3** Ein Teil des Arbeitsvorbereitungslabors wird zur Inspektion von Komponenten und Hardware durch die Qualitätssicherung genutzt. Der speziell geschwärmte Reinraumarbeitsplatz schafft ideale Verhältnisse auch zur Inspektion von transparenten Gläsern und kritischen Oberflächen. Ein fest integriertes Inspektionsmikroskop ermöglicht weitere Untersuchungen.



1



2



3

## LABORE & TESTEINRICHTUNGEN

Das **Focal Plane Assembly (FPA) Labor** (Fokal-Ebenen-Labor) der ISO5-Klasse ist auf 50 qm im zweiten Obergeschoss untergebracht und verfügt über eine präzise Thermal- und Feuchterege- lung. Es ist voll verdunkelbar und erlaubt die Nutzung in zwei ge- trennten Zonen. Zur Verfügung stehen insgesamt drei Teststände zur elektro-optischen Charakterisierung von Fokalebenen und für die Vermessung von Streufunktionen an optischen Oberflächen.

Das Labor ist für entwicklungsbegleitende Messungen sowie für die Produktion und Charakterisierung von Flughardware geeignet. Da hier zudem auch einzelne Detektoreinheiten zusammengebaut und getestet werden, bei denen es sich um die Herzstücke von abbildenden Systemen handelt, herrschen höchste Reinheits- anforderungen. Dies wird in einem separaten 20 qm-Bereich innerhalb des Labors durch strikte Vorgaben bezüglich Perso- nalanzahl und optimierten Prozessen sichergestellt.

Das Labor verfügt auch über eine Prüfeinheit zur Bestimmung der Auswirkung von Partikeln, Oberflächengüte und Oberflächen- rauheit auf die abbildenden Eigenschaften von optischen Flächen. Im Fokus steht die Vermessung von Fertigungstoleranzen mit ih- rem Einfluss auf die optische Leistungsfähigkeit.

Im **Thermal-/Vakuum- bzw. Umwelttest-Labor**, ebenfalls im zweiten Obergeschoss gelegen, können sowohl kalte (-170°C) als auch heiße Temperaturen (bis etwa +170°C) innerhalb von ver- schiedenen Vakuumanordnungen realisiert werden. Zusätzlich können verschiedene Temperaturprofile gefahren oder die hohe Temperatur zur Reinigung der Produkte von leichtflüchtigen Stoffen verwendet werden.



**1** Thermal-/Vakuum-Labor unter ISO8-Bedingungen. Die im Weltraum herrschenden thermalen Bedingungen, denen Bauteile und Komponenten über eine bestimmte Dauer ausgesetzt werden, können in den Kammern simuliert werden.

Als Besonderheit wurde innerhalb dieses Labors ein Reinraum als Raum-im-Raum-System realisiert, der über eine horizontale Luft- strömung verfügt und Reinheitsklassen bis zu ISO5 ermöglicht. Dieser Reinraum ist in der Grundausstattung mit einer optischen Bank und einem Flüssig-Stickstoff-Kryostaten versehen und wird für die Vorbereitung kritischer Komponenten für Thermaltest- kampagnen verwendet.



**2** ISO5-Reinraum als Raum-im-Raum-System innerhalb des Thermal-/Vakuum-Labors.

Im **Planetary-Protection-Labor** im zweiten Obergeschoss kann bei Bedarf eine ISO8-Umgebung garantiert werden. Das Labor erfüllt außerdem die Voraussetzungen für das Integrieren von Mechanismen und Optiken, bei denen eine keimreduzierte oder keimfreie Umgebung gefordert ist. Dies trifft beispielsweise auf die Komponenten des zweiten Teils des ExoMars-Programms, der so genannten Landemission, zu.



**3** Der Zugang erfolgt über eine zusätzliche Schleuse.

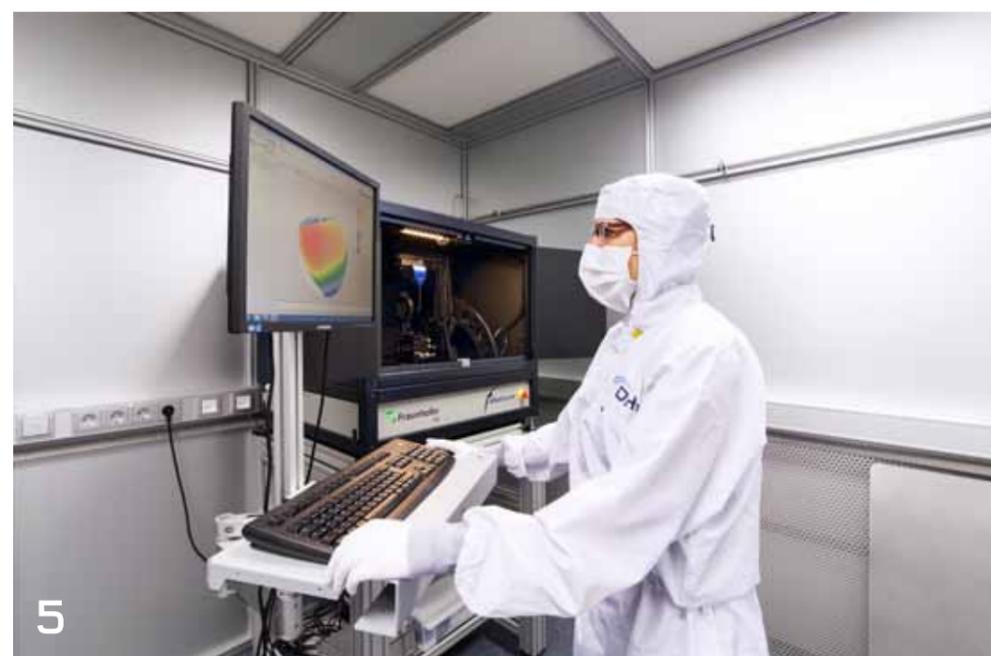
**4** Das Fokal-Ebenen-Labor mit Reinraumbedingungen der Klasse ISO5 dient der Entwicklung, dem Zusammenbau und dem Test von Kamerasystemen.

**5** Die Ausstattung des voll verdunkelbaren Fokal-Ebenen- Labors wird ergänzt durch einen optischen Prüfstand zur Bestim- mung von Streulichteigenschaften von Oberflächen.

**6** Ein Teil des Planetary-Protection-Labors kann für Arbeiten in keimreduzierter oder keimfreier Umgebung genutzt werden.



**4**



**5**



**6**

## LABORE & TESTEINRICHTUNGEN

Das **Optik-Labor** im Erdgeschoss ermöglicht auf etwa 100 qm, optisches Equipment für Weltraumanwendungen in allen Projektphasen aufzubauen und optisch zu vermessen. Hier können bereits in frühen Stadien Vorversuche durchgeführt sowie Breadboards integriert und optisch getestet werden. Dies gewährleistet eine hohe Designsicherheit und minimiert das Risiko der darauffolgenden Realisierungsphase. Während der Implementierungsphase können an Testaufbauten Justagestrategien und -prozeduren entwickelt werden. Schließlich kann im Optiklabor auch der Aufbau und die Charakterisierung der optischen Flughardware erfolgen, sofern es die Größe und die Sauberkeitsanforderungen des Projektes zulassen. Andernfalls stehen nebenan die großen ISO8- und ISO5-Reinräume zur Verfügung. Das Optiklabor ist außerdem in besonderer Weise dazu geeignet, sogenanntes Optical Ground Support Equipment (d.h. optische Testeinheiten für Funktionaltests von Flughardware) aufzubauen, zu validieren und in Betrieb zu nehmen.

Mit Hilfe von Spektrometern, Interferometern, einem Strahlungsmessplatz sowie einem Streulichtmessstand werden wichtige optische Komponenten und Oberflächen charakterisiert. Mit diesen Daten werden die im Hause vorgenommenen optischen Simulationen und Analysen gespeist, um deren Aussagesicherheit weiter zu verbessern. Außerdem ermöglicht diese Infrastruktur die Eingangskontrolle optischer Komponenten, die von Unterauftragnehmern gefertigt wurden.

Das Labor lässt sich mit der Hilfe von variablen Laserschutzvorhängen in drei unabhängige Abschnitte teilen, damit parallel an mehreren Projekten und Aufbauten gearbeitet werden kann. Bei Bedarf können Reinraumverhältnisse bis zur Klasse ISO8 für den ganzen Raum geschaffen werden. Durch die drei vorhandenen Cleanbenches kann lokal sogar eine Reinheitsklasse bis zu ISO6 hergestellt werden. Dies erlaubt eine flexible Anpassung an die Anforderungen des jeweiligen Projektes.

**1** Bereich 1 des Optiklabors mit optischem Tisch, zwei Cleanbenches, Strainscope-, Spektrometer- und Mikroskopierarbeitsplatz.



1

Das Optiklabor ist nach dem neuesten Stand der Technik ausgestattet und umfasst optische Tische, Cleanbenches, Theodoliten, elektronische sowie visuelle Autokollimationsfernrohre, Fluchtfernrohre, Interferometer, Wellenfrontsensoren, Polarimeter, Spektrometer, Wellenlängenmessgerät, Streulichtmessstand, Laser Beamprofiler, Laser in verschiedenen Wellenlängenbereichen, CCD-Kameras und Objektive, Ulbrichtkugeln, Equipment zur Durchführung von Hochpräzisionsklebungen mit Mikrodosiergeräten, verschiedene Mikroskope sowie eine Reihe von optomechanischen, optischen und faser-optischen Komponenten.



2

**2** Bereich 2 des Optiklabors mit Cleanbench und Monochromator und Strahlungsmessplatz sowie einem optischen Tisch.

**3** Optischer Tisch im Bereich 3 des Optiklabors mit einem Aufbau zur Entwicklung der Justage des optischen Instruments des Meteosat Third Generation (MTG) Satelliten.



3

## LABORE & TESTEINRICHTUNGEN

Das **Elektronik-Entwicklungs- und das Software-/FPGA-Labor** sind im zweiten Obergeschoss auf insgesamt rund 150 qm untergebracht. Hier können alle im Projektverlauf anfallenden Elektronik-Entwicklungs- und -Testaufgaben ausgeführt werden: von der Vermessung einzelner Komponenten über Platinen-Tests bis hin zur Verifikation und Abnahme kompletter Subsysteme.

Die beiden neu ausgestatteten Labore verfügen über Labortische inklusive Spezial-Messplätzen für EMV- (Elektromagnetische Verträglichkeit) und Magnetisierungs-Messungen, Stickstoff-Anschlüsse, verschiedene Spannungsquellen sowie einen ableitfähigen Boden. Die Räume können bei Bedarf verdunkelt werden. Entwurfs- und Simulationswerkzeuge wie MentorGraphics stehen zur Verfügung. Im Zusammenschluss mit dem vorhandenen Messgeräte-Pool (Spektrum-Analysatoren, Rauschmessplätze, Signalsimulatoren etc.) wird der komplette Nachweis der spezifizierten Leistungsfähigkeit aller im Hause entwickelten Elektronik-einheiten ermöglicht.

Auch von Unterauftragnehmern entwickelte und gelieferte Einheiten werden hier verifiziert und auf vollständige Tauglichkeit hin geprüft. In den Elektroniklabors werden alle Messaufgaben vorgenommen, die notwendig sind, um die Freigabe für ihre Integration in das Gesamtsystem zu erlangen. Letztere wird im Anschluss in einer der großen ISO-Integrationshallen im EG vorgenommen.

Im **Labor der Vorentwicklung** liegt der Fokus auf faseroptischer Messtechnik sowie Aufbau und Vermessung fasergebundener opto-elektronischer Subsysteme. Die Charakterisierung von Laserdioden mit entsprechenden Messmitteln (Wavemeter, Optischer Spektrum-Analysator und diverse Leistungsmessgeräte) steht im Vordergrund. Außerdem werden Ultrakurzpuls-Faserlaser für Mess- und Datenübertragungskonzepte entworfen und vermessen.



Im **TEXUS-Integrationslabor** werden die von OHB gelieferten Servicemodule für die von DLR und ESA geförderten Höhenforschungsprojekte TEXUS und MAXUS integriert und getestet. Die Module umfassen das Servicesystem und das Bergungssystem sowie verschiedene Bodenbetriebsgeräte. Das Labor ist außerdem ausgerüstet für die Integration und den Test des autonomen OCAM-Kamerasystems. OCAM wird auf Trägerraketen wie Ariane, Sojus und Vega für die Bild- und Videoerfassung sowie für die Datenübertragung zu Bodenstationen verwendet.

Das TEXUS-Integrationslabor verfügt auf etwa 100 qm Fläche über den Anschluss zu einer GPS-Dachantenne, über eine Stickstoffleitung, einen Klima-/Thermalschrank, ein Luftlager und einen Deckenkran, um für Betrieb und Test der Flug- und Bodeneinheiten für die Projekte TEXUS, MAXUS und OCAM optimal ausgerüstet zu sein.

**1** Elektronik-Entwicklungslabor: Typische Messeinrichtung zur Vermessung und Qualifizierung von Elektronik-Komponenten.

**2** Messplatz mit Testaufbau im Elektronik-Entwicklungslabor.

**3** Integrationsarbeiten für das MAXUS Bergungssystem (HARS) im TEXUS-Integrationslabor.

**4** Beim „Fit-Check“ im TEXUS-Integrationslabor geht es um Passgenauigkeit: hier der Fit-Check der Raketenspitze (HARS Tip) mit dem hinteren Teil des Bergungssystems (Aft-Ogive).



# ELEKTRONIKFERTIGUNG



**1** Digitales Messmikroskop mit Durchlichteinheit zum Inspizieren und Dokumentieren von Baugruppen und Komponenten.



**2** Löt- und Inspektionsplatz in der Platinenbestückung.



**3** Sonderarbeitsplatz zum Formen von Bauteilanschlüssen und zur Reparatur und Modifikation von Elektronikkomponenten.



**4** Inspektion eines zu qualifizierenden Harness am Mock-up.

Die Fertigung elektronischer Baugruppen und Module hat bei OHB eine lange Tradition. Seit Firmenbestehen wurden am jeweiligen Standort Platinen bestückt, Kabel gefertigt und zu Modulen integriert. Durch die jahrzehntelangen Erfahrungen aus Raumfahrt und Bahnindustrie konnten stabile Fertigungsprozesse und -qualifikationen im Bereich der Platinenbestückung und der Harnessfertigung erreicht werden. Eine gültige Lötqualifikation gemäß ESA Standard ECSS-ST-Q-70-08/38 besteht seit 1999.

Die Elektronikfertigung befindet sich im zweiten Obergeschoss und umfasst eine Produktionsfläche von 190 qm. Alle Räume sind gemäß ISO8-Standard ausgerüstet. Die Umweltparameter Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Partikelzahl werden permanent überwacht. Jeder Arbeitsplatz ist an die zentrale Versorgung mit Druckluft und Stickstoff angeschlossen und verfügt über eine Lötdampfabsaugung.

**5** Harness-Fertigung mit sechs Arbeitsplätzen, Kabelfertigung am Mock-up, Löt- und Inspektionsarbeitsplätze.

**6** Dampfphasen-Lötofen zum Herstellen hochzuverlässiger Lötverbindungen sowie Bestückungsautomat (pick-and-place) für Kleinserien.

**7** Digestorien zur Reinigung von Platinen bzw. für Klebe- und Beschichtungsarbeiten.



## MECHANISCHE FERTIGUNG

Die mechanische Fertigung ist in einem separaten Gebäude untergebracht, das rund 3 km entfernt im Industriegebiet der Nachbargemeinde Gilching liegt.

Auf etwa 500 qm finden mehrere automatische 5-Achs-CNC- sowie herkömmliche Fräsmaschinen Platz. Die mechanische Fertigung verfügt auch über mehrere Drehbänke und Ständerbohrmaschinen sowie eine Läpp- und eine Trouvaliermaschine. Dieser Maschinenpark wird noch um eine hochgenaue CMM-Messmaschine erweitert und umfasst dann etwa 15 Geräte. Diverse Lagerräume für Rohlinge und Endprodukte sowie ein Maschinensteuerraum komplettieren die mechanische Fertigung.

Gemäß den Anforderungen der zu entwickelnden Produkte werden alle Raumfahrt-Strukturen und Strukturteile bis zu einer Größe von etwa 0,5m x 0,5m x 0,3m gefertigt, vermessen und flugfertig ausgeliefert.

Strukturteile für den Einsatz im Weltraum werden üblicherweise aus hochwertigem Aluminium oder Titan gefertigt. Die in der Konstruktionsabteilung im Hauptgebäude entwickelten und freigegebenen CAD-Entwürfe werden mittels elektronischer Datenübertragung direkt auf die CNC-Maschinen überspielt und innerhalb kürzester Frist gefräst und fertiggestellt.



Im Anschluss werden diese Teile der Integration zur Verfügung gestellt, sofern nicht extern zu realisierende weitere Schritte wie Oberflächenbehandlungen, Aushärten, Beschichtungen etc. notwendig sind.

**1** Vorbereitung der 5-Achs-CNC-Fräsmaschine.

**2** Ein Teil des Maschinenparks der mechanischen Fertigung.



## PROZESSLEITTECHNIK

Im Bereich Prozessleittechnik (PCS) dreht sich alles um die Automatisierung der elektrischen Netze für die Traktionsenergie im Eisenbahnsektor. Hierfür werden aktuelle Technologien der Stationsleit- und Informationstechnik genutzt. In den hervorragend ausgestatteten Integrationsräumen werden Systemlösungen für den Kunden Deutsche Bahn entwickelt, intensive „Factory Acceptance Tests“ (FAT) durchgeführt und Schulungen angeboten.

Die Anbindung der Räume an breitbandige öffentliche Kommunikationsnetze ermöglicht es, die Anlagen des Kunden im Feld in regelmäßigen Zeitabschnitten oder bei Bedarf fern zu warten. Somit kann der Kunde jederzeit bei der Störungsbehebung aus der Ferne unterstützt werden.



**1** Der Integrationsraum Kommunikationstechnik verfügt über ein komplettes Abbild der Prozessinfrastruktur des Kunden DB Energie. Hier werden Software-Updates und Erweiterungen getestet und Fehlerbilder reproduziert. Fundierte Analysen ermöglichen rasche Maßnahmen für die zeitnahe Fehlerbehebung.

**2** Im Integrationsraum Stationsleittechnik (SLT) werden SLT-Anlagen aufgebaut, mit weiteren Funktionskomponenten wie Schutztechnik integriert und getestet. Im Testumfeld für die Schaltanlagen-Sekundärtechnik neuester Generation, die die internationale Norm IEC61850 erfüllt, wird der primärtechnische Prozess der DB Energie simuliert.

**3** Integration von Stationsleittechnik der dritten Generation: Hier erfolgt der Herz- und Nierentest von Konfiguration, Parametrierung, Datenbasis und Verriegelung der SLT vor Auslieferung und Inbetriebnahme in der Schaltanlage vor Ort.

**4** Das PCS-eigene, separat gesicherte Rechenzentrum verfügt über ein Referenzsystem der beim Kunden in den zentralen Schaltstellen installierten Rechnersysteme. Aus einer abgeschotteten Umgebung heraus werden das Prozessdatennetz des Kunden geprüft, Schwachstellen lokalisiert und IT-Security-Funktionen und Konfigurationen entwickelt und erprobt.



## IMPRESSIONEN



**1** Der Haupteingang der Manfred-Fuchs-Straße 1 auf der Südostseite des Gebäudes. Im Hintergrund ist die Terrasse zu sehen, die bei schönem Wetter zum Verweilen einlädt. Vom Casino hat man direkten Zugang und kann so auch beim Essen „Luft schnappen“.



**2** Im Foyer sind Wendeltreppe, Farbgebung und die Materialien Holz und Sichtbeton diejenigen Elemente, die Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern wie auch langjährigen Geschäftspartnern von den beiden bisherigen Standorten in München vertraut sind.



**3** Detailansicht der Fassadengestaltung. Im dritten Obergeschoss gibt es auf dem Flachdach zwei Terrassen, die vom Flur aus für alle zugänglich sind.



**4** Die zwei Loggien im vierten Obergeschoss sind von den angrenzenden Büros bzw. vom Flur aus nutzbar.



**5**



**6**

**5** Die Straße, die zum Unternehmen führt, wurde von der Gemeinde Weßling nach dem Gründer der OHB, Manfred Fuchs, benannt. Das Foto entstand im Dezember 2015 nach Enthüllung des Straßenschildes. Rechts im Bild: Marco Fuchs, seine Mutter Christa Fuchs sowie seine Schwester Romana Fuchs Mayrhofer.

**6** IS08-Halle mit Fensterband und Rolltor. Die dahinterliegende Materialschleuse versorgt den Reinraumkomplex.

**7+8** Die Wendeltreppe ist als Skulptur ausgebildet und überrascht mit kontrastreichen Materialien.



**7**



**8**

## STANDORT

### OHB-Raumfahrtzentrum „Optik & Wissenschaft“ im oberbayerischen Oberpfaffenhofen:

Adresse & Kontaktdaten:

OHB System AG  
Manfred-Fuchs-Straße 1  
82234 Weßling - Oberpfaffenhofen  
Telefon: +49 8153 4002-0  
Fax: +49 8153 4002-940  
info.oberpfaffenhofen@ohb.de

Bauherr: KT Grundstücksverwaltungs GmbH & Co. KG  
Investitionsvolumen: über 30 Millionen Euro  
Architekten: Haslob, Kruse und Partner, Bremen  
Baubeginn: November 2013  
Bezug: Dezember 2015  
Grundstücksgröße: 13.025 m<sup>2</sup>  
Gesamte Nutzfläche: 14.334 m<sup>2</sup>

Lage: Gewerbegebiet Sonderflughafen Oberpfaffenhofen,  
rund 25 km westlich von München an der Autobahn A96  
München-Lindau (Ausfahrt „Oberpfaffenhofen“).  
Distanz zum Flughafen München rund 56 km.





We. Create. Space.

### Über die OHB System AG

Die OHB System AG ist eines der drei führenden Raumfahrtunternehmen Europas. Der Systemanbieter gehört zum börsennotierten Hightechnologiekonzern OHB SE, in dem rund 2000 Fach- und Führungskräfte an zentralen europäischen Raumfahrtprogrammen arbeiten.

Mit zwei starken Standorten in Bremen und Oberpfaffenhofen bei München und mehr als drei Jahrzehnten Erfahrung ist die OHB System AG spezialisiert auf High-Tech-Lösungen für die Raumfahrt. Dazu zählen erdnahe und geostationäre Satelliten für Erdbeobachtung, Navigation, Telekommunikation, Wissenschaft und Exploration des Weltraums ebenso wie Systeme für die astronautische Raumfahrt, Luftaufklärung und Prozessleittechnik.

#### **OHB System AG**

Universitätsallee 27-29, 28359 Bremen, Germany  
Phone +49 421 2020-8, Fax +49 421 2020-700  
info@ohb.de / www.ohb-system.de

#### **OHB System AG**

Manfred-Fuchs-Straße 1, 82234 Weßling - Oberpfaffenhofen  
Phone + 49 8153 4002-0, Fax +49 8153 4002-940  
info.oberpfaffenhofen@ohb.de / www.ohb-system.de