

Normen/Veranstaltungen

Weltweit einmalig, Forschungsanlage „:envihab“ macht Raumfahrtforschung erlebbar

Das Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin ist ein Teilbereich des in Köln-Porz angesiedelten „Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt“ (DLR e.V.). Mit dem neuen „:envihab“ wurde eine neuartige Forschungsanlage gebaut, mit der innovative und zukunftsfähige Projekte erforscht und der Öffentlichkeit erlebbar gezeigt werden sollen. Der Name „:envihab“ verbindet die Begriffe „environment“ und „habitat“. Dabei geht es um die Suche nach einem Lebenserhaltungssystem und dessen Wechselwirkung von Mensch und Umwelt aus medizinischer, biologischer und psychologischer Sicht. Dafür musste eine aufwendige maschinen- und bautechnische Gebäudekonstruktion erstellt und auf die speziellen Anforderungen, wie beispielsweise Reinluft Räume oder Zentrifuge, abgestimmt werden. Den Rohbau erstellte die Adolf Lupp GmbH & Co. KG aus Nidda, für die Tragwerksplanung verpflichtete DLR das Kölner Büro IDK Kleinjohann GmbH & Co. KG.



Montage Klima; Foto Krolkiewicz

Das Projekt „:envihab“ liegt auf dem DLR-Gelände am Flughafen Köln-Bonn. Der Zweckbau aus Stahlbeton ist eingeschossig mit Abmessungen von ca. 95,0 x 53,0 x 8,5 m und einer Nutzfläche von etwa 3 500 m². Das Berliner Architekturbüro Glass Kramer Löbbert und Uta Graf Architekten entwarfen die Pläne. Die Dachkonstruktion wurde als geschosshohes Stahlfachwerk ausgeführt und innerhalb dieser Dachkonstruktion die aufwendigen maschinentechnischen Anlagen eingebaut.

Acht Module sind auf der Hauptnutzungsebene angeordnet: Hörsaal, Service, Untersuchungsräume, Psychologie, Funktionsräume/MRT, Schlaflabor, Unterdruckraum sowie die Zentrifuge. Bis zu zwölf Probanden können ab Frühsommer 2013 den gleichen kontrollierten Umweltbedingungen ausgesetzt werden.

Technik

Strategische Forschung



Montage Dachbinder



Montage Fassadenelement



Teilbereich Dachaufsicht

„:envihab“ ist eine medizinische Forschungsanlage des Instituts für Luft- und Raumfahrtmedizin des DLR, in der die Wirkung verschiedenster Umweltbedingungen auf den Menschen und mögliche Gegenmaßnahmen erforscht werden. Das Konzept „:envihab“ beschäftigt sich mit den komplexen Fragestellungen eines Lebenserhaltungssystems und der Wechselwirkung von Mensch und Umwelt aus medizinischer, biologischer und psychologischer Sicht. Im Vordergrund stehen Forschungsfragen, die sich mit dem Erhalt der Gesundheit und Leistungsfähigkeit des Menschen befassen. Das modulare Haus-in-Haus-Prinzip ermöglicht die Nutzung der verschiedenen Module und ihrer technischen Ausstattung vor Ort, ohne das Gebäude zu verlassen. Auf rund 3500 qm Nutzfläche können dauerhaft bis zu 12 Probanden den gleichen kontrollierten Umweltbedingungen ausgesetzt werden.

Die fünf Module von „:envihab“ sind über den medizinischen Kernbereich miteinander verknüpft. Sie sind einzeln oder in Kombinationen gegenüber der Umwelt in Hinblick auf Akustik, Klima (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Licht, inklusive Tagesgang) und z. T. Sauerstoffgehalt und Druck schließbar. Probanden werden hier isoliert, immobilisiert und gezielt Stresssituationen ausgesetzt. Zusätzlich werden physische sowie psychische Methoden zur Erholung und als Gegenmaßnahmen z. B. gegen Immobilisation / Schwerelosigkeit untersucht. „:envihab“ ist so ausgelegt, dass große Trainings- oder Simulationsgeräte installiert werden können. Besondere Merkmale sind die Humanzentrifuge im Zentrum von „:envihab“ sowie Sauerstoffreduktionsbereiche und ein Druckbereich, in denen Höhen bis zu 5500 m simuliert werden können. Mit „:envihab“ wird auf Langzeit hin ausgerichtet medizinische Habitat-Forschung vorangetrieben, die allgemein den Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort Köln und NRW in Bezug auf Luft- und Raumfahrt nachhaltig stärkt und speziell das Profil des DLR als national wie international exzellente Einrichtung der Spitzenforschung in Luft- und Raumfahrtmedizin

schärft. Im Kontext der Regionale 2010 soll eine Forschungsanlage entstehen, die wissenschaftliche Fortschritte und wirtschaftlichen Mehrwert auf Basis für die Industrie verwertbarer Ergebnisse liefert sowie gleichzeitig eine Auseinandersetzung der Öffentlichkeit mit zentralen Zukunftsfragen für das Leben auf der Erde unterstützt. Mit der neuen Forschungseinrichtung des DLR sollen die Voraussetzungen geschaffen werden, integrative lebenswissenschaftliche Forschung auf international höchstem Niveau durchzuführen. Durch das inhaltlich, aber auch baulich modulare Gesamtkonzept ermöglicht „:envihab“ zukünftige Forschungsbereiche hinzuzufügen, die weit über vorwiegend medizinische Forschungsaufgaben hinausgehen und sich strategisch solchen Forschungsaufgaben widmen, deren Anwendungen wir bereits heute auf der Erde dringend benötigen.

Baufafel

Neubau des Forschungsgebäudes „:envihab“ (environmental habitat) auf dem Gelände des DLR in Köln-Porz, Projekt im Rahmen der Regionale 2010 NRW;

Bauherr: DLR Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. in der Helmholtz-Gemeinschaft, Köln-Porz;

Bauliche Betreuung: Dipl.-Ing. Barbara Schäfer, DLR

Architekt: Glass Kramer Löbbert BDA Gesellschaft von Architekten GmbH mit Uta Graff Architektin BDA, Berlin;

Bauleitung: big Beratende Ingenieure für das Bauwesen GmbH, Berlin;

Technische Gebäudeausrüstung HLSE: Carpus + Partner AG, Aachen;

Tragwerkplanung: ODK Kleinjohann GmbH & Co. KG, Köln;

Bauphysik: Ingenieurbüro Axel C. Rahn, Berlin;

Brandschutz: HHP Nord/Ost beratende Ingenieure GmbH, Braunschweig;

Baugrund: Dipl. Ing. Josef Vogt, Beratender Ingenieur, Bedburg;

Schallschutz: Ingenieurbüro Szabunia, Berat. Ingenieurin Bau- und Raumakustik, Berlin;

Investitionskosten ca. 30 Mio. Euro

Brand ?

Einbruch

Naturgefahren

Leitungswasser- schäden

Schimmelschäden

**Mehr Sicherheit für
die Wohnungs- und
Immobilienwirtschaft**



**SCHADEN
PRÄVENTION.DE**

Initiative der Wohnungs- und Immobilienwirtschaft

Risiken erkennen. Schäden vermeiden. Kosten senken.

Seit über 30 Jahren ist die AVW Gruppe kompetenter Versicherungsspezialist der Immobilienwirtschaft. Mit unserer Tätigkeit in der Initiative wollen wir die fundierten Erkenntnisse der Versicherungswirtschaft in die Branche transferieren und praxisnahe Präventionsmaßnahmen zur Verfügung stellen.

Hierzu befindet sich das Experten-Portal Schadenprävention.de im Aufbau, das fundiertes Fachwissen für technische Entscheider bietet und dem Erfahrungsaustausch untereinander dienen soll.

In Kooperation die Initiatoren

Wir sichern Werte:

AVW Versicherungsmakler GmbH

Hammerbrookstr. 5 | 20097 Hamburg

Tel.: (040) 2 41 97-0 | Fax: (040) 2 41 97-115

E-Mail: service@aww-gruppe.de

www.aww-gruppe.de

Bevor ein Experiment in der Erdumlaufbahn durchgeführt wird, werden die Parameter des Projekts auf der Erde erforscht. Was für technische und materialwissenschaftliche Experimente gilt, ist umso wichtiger, wenn es darum geht, Menschen ins All zu bringen und medizinische Untersuchungen durchzuführen. In Zukunft steht den Luft- und Raumfahrtmedizinern des DLR dafür ein modernes und optimal auf ihre Bedürfnisse angepasstes Forschungsgebäude zur Verfügung: das :envihab. Das Gebäude besteht aus 2 Ebenen, der unteren Nutzerebene und der darüber liegenden Technikebene mit der gesamten Gebäudeversorgung. Die Nutzerebene rund um die Module sowie der teilbare Hörsaal und die Ausstellungsfläche sind für Besuchergruppen öffentlich zugänglich und nutzbar.

Sichtbeton bis SB 4 ausgeschrieben



Umlauf Fassade

der Außenwände unterhalb der Verbunddecke schließt sich zurückgesetzt ein seitlich umlaufendes Glasband an. Man gewinnt den Eindruck, das Dach würde räumlich schweben“.

Für die Außenwände des optisch markanten Hauses wurde Sichtbeton bis SB 4 ausgeschrieben. Nach dem Schalungskonzept der Firma Lupp kam Betoplan Top-Schalhaut des Herstellers Westag & Getalit AG zum Einsatz. Das Konzept berücksichtigte Einflüsse wie Schalungs- und Schalhautauswahl, Betonzusammensetzung, Schalungsmusterplan, Abstandhalter, Schalungsfugenausbildung, Ankerkronen, Trennmittel, usw. Die Räume im begehbaren Souterraingeschoss wurden aus einzelnen variabel anzuordnenden Zellen gebildet, zwischen denen für die Besucher zugängliche Wege angeordnet sind. In Stahlbetonbauweise wird die untere Nutzerebene hergestellt, begrenzt von erdberührten Außenwänden, die von schmalen Zugängen in der Souterrainebene durchbrochen werden. Erhöhte Nutzlasten im Unterdruckraum (Druckunterschied von mehr als 700 hPa) sowie große zu überbrückende Spannweiten (bis zu 20,00 m) und Auskragungen waren die besonderen, tragwerksbezogenen Herausforderungen für den Statiker. Dipl.-Ing. Norbert Schmitz, Prokurist bei IDK Kleinjohann: „Für das Dachtragwerk entwickelten unsere Fachleute eine spezielle Verbundkonstruktion, bei der die geschosshohen, stählernen Fachwerkträger mit der Stahlbetondeckenplatte der Dachkonstruktion zusammenwirken und auf allen Gebäudeseiten bis zu ca. 4,70 m auskragen. Am Kopf

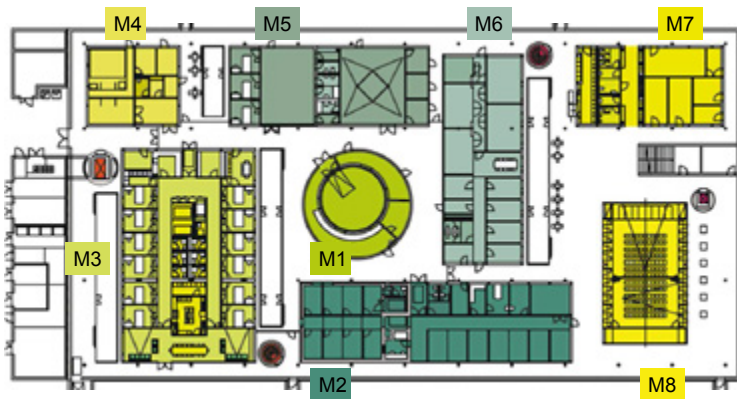
begehbare Fassade

Stahlrahmenkonstruktion für Technikmodule

Im Innenraum des geschlossenen Stahlbetonkastens sind vier, jeweils am Kopf und Fuß konisch angeformte Stahlstützen pro Tragachse angeordnet. Auf ihnen lagert die obere Technikebene. Lediglich durch vier aussteifende Treppenhaus- und Aufzugskerne und die Außenwände eines Zentrifugenraumes werden die Stahlbetonbodenplatte und die Technikebene verbunden. Die sechs einzelnen Forschungsmodule sowie zwei Module für Infrastruktur und Auditorium wurden als Stahlrahmenkonstruktionen hergestellt und auf der Baustelle montiert. Bei den Modulen handelt es sich um eine DLR-Kurzarmzentrifuge, dem Präventions- und Rehabilitationslabor, dem Schlaf- und Physiologielabor, dem PET-MRT, dem Psychologielabor, dem Biologielabor sowie dem Bereich Infrastruktur und Auditorium.

Flexible Tubes stellen innerhalb der Räume die Verbindung zu der erforderlichen Gebäudetechnik her. In der darüber liegenden Dachebene ist die gesamte aufwendige technische Ausrüstung angeordnet, die aufgrund des Forschungsauftrags sehr umfangreich sind. Zugänge auf das Dach, Lichtkuppeln und Rauchabzugsöffnungen durchstoßen den teilweise begrünten, streifenweise auch mit Kies ausgeführte Dacheindeckung aus Kunststoffolie. Zu Wartungszwecken musste die gesamte Technikebene der Dachebene begehbar sein. Die Technikebene besteht aus Stahlfachwerkbindern, an deren Untergurt eine Stahlbetonplatte als Verbundquerschnitt angeschlossen ist. Die Dachkonstruktion wurde mit Trapezblechen ausgeführt, die über Stahlpfetten auf den Stahlfachwerkbindern lagern.

Gebäude als „weiße Wanne“ gegründet



:envihab Module

- | | |
|---|---------------------|
| M1 DLR-Kurzarmzentrifuge | M5 Psychologielabor |
| M2 Prävention- und Rehabilitationslabor | M6 Biologie-Labor |
| M3 Schlaf- und Physiologielabor | M7 Infrastruktur |
| M4 PET-MRT | M8 Auditorium |



Das gesamte Gebäude wurde mit einer durchlaufenden, 60 Zentimeter starken Betonplatte in WU-Bauweise als „weiße Wanne“ gegründet. Um eine Übertragung der Schwingungen durch die Horizontalkräfte im Zentrifugenraum zu vermeiden, ist die Bodenplatte unterhalb des Verankerungspunktes des Zentrifugenarms, in dem die Kräfte eingeleitet werden, von der Gesamtbodenplatte durch eine Fuge entkoppelt und verstärkt. Die Stahlbetonwände des Raumes stehen dabei noch auf dem durchlaufenden Bereich der Bodenplatte. Hier wird ein Roboterarm eingebaut, der sowohl die Aufgaben der bisherigen

envihab-schema; Grafik DLR

Zentrifuge als auch zusätzliche Funktionen als Flugsimulator übernehmen kann. Diese Zentrifuge ist eine Neuentwicklung und weltweit einmalig aufgrund ihrer Dimension und Aufgabenstellung. Im gesamten Bereich der Techniknebenräume und des Sprinklerwassertanks erfolgt die Anordnung einer Stahlbetonbodenplatte, die Gründung wird dort mit konventionellen Streifenfundamenten ausgeführt.

Das Nutzgeschoss (Besucherebene) wurde aus einer freien Stahlbetonwannenkonstruktion gebildet. Die an das Erdreich grenzenden, etwa 4,00 m hohen Außenwände erfahren keine weitere Auflast und nehmen als Kragwände auch den Erddruck auf. Innerhalb dieser Wanne stehen in den Tragachsen die je vier rund 5,50 m hohen Stahlinnenstützen, die den Oberbau tragen. Die Nutzebene liegt abgesenkt im umgebenden Gelände eingebettet. Zwischen Geländeoberkante und Dachkörper verläuft das etwa 1,20 m hohe verglaste Lichtband, das eine Ausleuchtung mit Tageslicht des Innenraumes ermöglicht.

Außerhalb des Hauptgebäudes gibt es einen weiteren weitgehend unterirdischen verlaufenden Nebenbereich für die aufwendige Technik, errichtet in Stahlbetonbauweise. Unterhalb der Bodenplatte wird dieser Techniknebenbereich durch einen Versorgungstunnel an die vorhandenen Technikschnächte angebunden. Zur Anbindung des Neubaus an das bestehende Gebäude 24 wurde unter der Straße ein Tunnel gebaut. Dipl.-Ing. Norbert Schmitz, IDK: „Mit unserer Erfahrung aus Jahrzehnten und über 2500 erfolgreich realisierten Projekten gibt das Büro IDK Kleinjohann, Köln, fundierte Antworten auf komplexe technische Fragestellungen. Als beratende Ingenieure für das Bauwesen konzentrieren wir uns auf den jeweiligen Kunden und dessen spezielle Aufgabenstellung. Für ihn entwickeln wir Konzepte auf höchstem technischen Niveau unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeit, Ökologie und Wirtschaftlichkeit“.

Hans Jürgen Krolkiewicz