

Modulares Bauen eröffnet neue Dimensionen

Flexible Laborgebäude für die Life-Sciences-Branche durch digitale und modulare Bauplanung und -steuerung

Gebäude für die Life-Sciences-Branche zu bauen erfordert ein hohes Maß an Know-how über die internen Prozesse. Ob Forschungs-, Labor- oder Produktionsräume: Die Sicherheits- und Hygienebestimmungen sowie die spezifischen Anforderungen an die unterschiedlichen Nutzungsbereiche stellen hohe Maßstäbe an den Bau.

Nutzerorientierung und die Flexibilität stellen eine Vielzahl an Anforderungen an die Gebäude. Gerade der Bereich der Forschung ist einem ständigen Wandel unterworfen. Die Projekte benötigen meist sehr spezialisierte Laborlandschaften, die praktisch jedes Mal individuell aufgesetzt werden müssen. Ein schneller Umbau von Laboren kann der entscheidende Vorteil auf der Suche nach einem

- **Reversible technische Installationen:** systematische Haustechniktrasen, ausreichend Schachthöhe und Geschosshöhe für Nachinstallationen
- **Wandlungsfähigkeit:** kurze Umbauzeiten ermöglichen, um Stillstandzeiten zu reduzieren.

Die gesamte technische Erschließung der Arbeitsplätze wie etwa Lüftung, Elektro, Sanitär oder Me-



neuen Wirkstoff, einem neuen Medikament oder einer wissenschaftlichen Innovation sein. Dafür werden Forschungsprojekte häufig in zweibis fünfjährigen Zyklen getaktet. Da der Neubau einer entsprechenden Laborlandschaft inklusive des Vorlaufs ähnlich viel Zeit benötigt, ist ein maßgeschneiderter Neubau gar nicht möglich: Das Gebäude muss stehen, bevor der konkrete Bedarf des Projekts geklärt ist – und aus diesem Grund flexibel anpassbar sein.

Modulare Bausysteme eröffnen in Verbindung mit der vollständigen digitalen Abbildung des Gebäudes entsprechende Möglichkeiten, diese Anforderungen umzusetzen – so wie bspw. im neuen pRED Innovation Center von Roche in Basel (pRED = Pharmaceutical Research and Early Development).

Flexibilität ist das A und O

Um sich ändernde Organisationsstrukturen und Workflows abzubilden, müssen Räume, Grundrisse und Nutzungen möglichst frei konfigurierbar und wandelbar sein. Zu den wichtigsten Anforderungen an moderne Laborgebäude gehören

- **Flexible Arbeitsplätze:** anpassbarer Gestaltung und modularer Laboreinrichtung
- **Konfigurierbare Laborbereiche:** Möglichkeit der Umstrukturierung entsprechend Organisationsstrukturen und Workflows, Änderung der Raumaufteilung, freie Aufstellung der Laboreinrichtung

die ist somit ständiger Bestandteil der Konfiguration im Roche-Neubau. Die Ansprüche von Bauherren und Immobilienbetreiber gehen sogar noch einen Schritt weiter: Laborräume sollen nicht nur schnell an die Bedarfe verschiedenster Forschungsprojekte flexibel angepasst werden können, auch die einfache Anpassung von Büroräumen zu Laborräumen und umgekehrt soll in gewissem Maße möglich sein.

Moderne Arbeitswelt für Spitzenkräfte

Wer talentierte Forscher an sich binden will, kann vor allem mit einer nutzerorientiert und ästhetisch anspruchsvoll gestalteten Wohlfühlatmosphäre ein zunehmend wichtiges Argument vorweisen. Auch die steigenden Anforderungen an kommunikative Elemente müssen erfüllt werden. Da mit dem interdisziplinären Forschungsansatz der Bedarf an Besprechungsräumen für Teams, Begegnungszonen für informelle Gespräche und Entspannungsbereiche für lange Arbeitstage steigt, ist eine darauf zugeschnittene Architektur gefordert. Weitere Herausforderungen sind die Platzierung lärm- oder energieintensiver Geräte mit hoher Abwärme. Hierfür sollen einzelne Räume von den Laborlandschaften einfach und schnell abgetrennt werden können. Schließlich steigen auch die Anforderungen an die Arbeitssicherheit. Bei der Arbeit mit gesundheitsgefährdenden Stoffen sind hohe Luftwechselraten erforderlich. Bei Bedarf sind Si-



Am Konzernhauptszitz von Roche in Basel entsteht mit dem neuen pRED Forschungszentrum eine hochmoderne Labor- und Büroumgebung für rund 1.800 Forschende mit einem inspirierendem und innovationsförderndem Arbeitsumfeld.

cherheitslabore mit Schleusen oder Räume mit Explosionsschutzanforderungen umzusetzen.

Die geforderte Flexibilität im Laborgebäudebau ließ sich bis zu einem gewissen Maße bereits mit herkömmlichen Modularisierungsmethoden umsetzen. Ein innovativer Ansatz schafft nun völlig neue Möglichkeiten: Statt wie bisher Module bereitzustellen, aus denen sich die Bauplaner bedienen können, wird ein bestehender architektonischer Entwurf zu einem projektspezifi-

schon Baukasten modelliert. Die ziplinäre Bearbeitung. Beispiele für solche Module sind die Einrichtungsbausteine des Nutzausbaus wie Laborzeilen, Büro- und Besprechungsräume, Garderoben und Teeküchen inkl. ihrer kompletten Technikausstattungen und Erschließung.

Das Gebäudemodell wird konsequent modular aufgebaut. Orte und Konstruktionen, die mehrfach vorkommen, werden nur einmal modelliert und in Katalogmodellen abgelegt. Hier erfolgt die interdis-

ziplinäre Bearbeitung. Beispiele für solche Module sind die Einrichtungsbausteine des Nutzausbaus wie Laborzeilen, Büro- und Besprechungsräume, Garderoben und Teeküchen inkl. ihrer kompletten Technikausstattungen und Erschließung.

Das Gebäudemodell wird konsequent modular aufgebaut. Orte und Konstruktionen, die mehrfach vorkommen, werden nur einmal modelliert und in Katalogmodellen abgelegt. Hier erfolgt die interdis-

Komplexität des Projekts reduzieren

Eine zentrale Herausforderung bei der Planung von Großprojekten ist die Integration der hohen Zahl von Einzelsystemen. Die modulare Planung verfolgt dabei eine klare Strategie: Nach dem Vorbild von Industrieprodukten wird die Gesamtaufgabe zunächst in überschaubare Teilaufgaben zerlegt, die relativ unabhängig voneinander bearbeitet werden können. Im Projektstrukturplan werden die Teilsysteme beschrieben und ihnen Teams und Prozesse zugewiesen. In einem zweiten Schritt wird der geometrische Ordnungsrahmen des Entwurfs im Projektkoordinatensystem definiert. Dieser ist mit seinen Maßen und Regeln die zentrale Strukturvorgabe des Entwurfs. Im dritten Schritt sucht die modulare Planung nach Wiederholungen im Entwurf, fasst sie in Modulen

zusammen und integriert diese in einem interdisziplinären Prozess. Orte, die mehrfach vorkommen, werden also nur einmal geplant und koordiniert. Die Komplexität wird auf diese Weise auf ein Minimum reduziert.

Das Ergebnis ist ein Gebäudeentwurf, der wie ein Produkt entwickelt wird. Die Bausteine lassen sich in einem abgestimmten Regelwerk so nach Kundenwunsch zusammenstellen und die Planung wird mehr oder weniger zu einer Konfiguration.

Zentrales System gibt den Rahmen vor

Das Projektkoordinatensystem ist das zentrale Instrument für die Vereinfachung, Modularisierung und Integration. Es besteht aus vier Systemen: Das Maßsystem bildet den geometrische Ordnungsrahmen aus Punkten, Achsen, Bändern und Ebenen. Das Flächensystem gliedert den Entwurf in möglichst regelmäßige Teilflächen. Über das Ortskennzeichnungssystem werden alle Räume und Konstruktionen, die im Projektkoordinatensystem verankert sind, mit einem eindeutigen Code adressiert werden. In den sog. Restriktionsplänen werden die Beziehungen der Objekte untereinander in Regeln und Restriktionen für alle verbindlich dargestellt.

Optimal auf den Nutzer zugeschnitten

Auf der einen Seite sind es die Ansprüche der Life-Sciences-Branche, die eine zunehmende Flexibilität notwendig machen. Auf der anderen Seite ist auch das Interesse der Bauherren und Betreiber groß, ihre Gebäude durch hohe Wandelbarkeit zukunftssicher zu gestalten. Die Komplexität dieser Aufgaben ist mit klassischen Planungssystemen kaum und in keinem Fall mit der gewünschten Effizienz zu lösen. Die Verbindung von modularer und integraler Planung mit der digitalen Abbildung der Gebäude hingegen ermöglicht den sprichwörtlichen Quantensprung hin zu enorm wandelbaren, perfekt auf die Nutzung zugeschnittenen und in maximaler Qualität erstellten Gebäuden.

Volkmar Hovestadt, Geschäftsführer, Digitales Bauen – Part of Drees & Sommer, Karlsruhe

Christian Voigt, Experte für Laborplanung, Drees & Sommer, Basel, Schweiz

- volkmar.hovestadt@dreeso.com
- christian.voigt@dreeso.com
- www.dreeso.com

Sensoren für Gasmoleküle

Transistor mit metallorganischer Beschichtung

Forschende des KIT und der TU Darmstadt haben einen neuartigen Sensor für Moleküle in der Gasphase entwickelt, der Moleküle gezielt und genau erkennt. Als prototypisches Beispiel dient ein Ethanol-Sensor, der im Unterschied zu aktuell verfügbaren kommerziellen Sensoren weder auf andere Alkohole noch auf Feuchtigkeit reagiert.

Das Funktionsprinzip basiert auf der Kombination von sensitiven Graphen-Transistoren mit maßgeschneiderten metallorganischen Beschichtungen. Diese Kombination ermöglicht eine selektive Detektion von Molekülen.

Graphen, eine Modifikation des Kohlenstoffs mit zweidimensionaler Struktur, ist von Natur aus höchst sensitiv gegenüber Fremdmolekülen, die sich auf der Oberfläche anlagern. Allerdings weist Graphen

als solches keine molekülspezifische Wechselwirkung auf, wie sie für eine Anwendung als Sensor erforderlich ist. Um die geforderte Selektivität zu erreichen, haben die Forscher ein metallorganisches Gerüst (metal-organic framework – MOF) auf der Oberfläche aufwachsen lassen.

MOFs sind aus metallischen Knotenpunkten und organischen Molekülen als Verbindungsstreben aufgebaut. Durch verschiedene Kombinationen lassen sich diese hochporösen kristallinen Materialien für verschiedene Anwendungen maßschneidern, um bspw. bei Sensoren eine selektive Absorptionseigenschaft für bestimmte Moleküle zu erreichen. Damit wird der Weg bereitet für eine ganz neue Klasse von Sensoren mit passgenau einstellbarer Selektivität und Sensitivität. (vo)



Der digitale Zwilling macht's möglich

Der digitale Zwilling macht's möglich

Der Schlüssel für die effiziente Modularisierung ist die Digitalisierung des Entwurfs im Rahmen eines BIM-Modells (Building Information Modeling), mit dem ein digitaler Zwilling des Gebäudes entsteht.

Der Schlüssel für die effiziente Modularisierung ist die Digitalisierung des Entwurfs im Rahmen eines BIM-Modells (Building Information Modeling), mit dem ein digitaler Zwilling des Gebäudes entsteht.

Der Schlüssel für die effiziente Modularisierung ist die Digitalisierung des Entwurfs im Rahmen eines BIM-Modells (Building Information Modeling), mit dem ein digitaler Zwilling des Gebäudes entsteht.

WE MAKE AUTOMATION work.

Lösungen, die funktionieren – seit 1962.

Rösberg entwickelt Innovationen, die die Prozessindustrie revolutionieren. In enger, partnerschaftlicher Zusammenarbeit liefern wir lösungsorientierte, zukunftssichere Ansätze für Ihre Projekte. Setzen Sie auf langjährige Erfahrung und profitieren Sie von unserem integrierten Portfolio aus Engineering-Dienstleistungen und ergänzenden Softwarelösungen.

Mehr Informationen auf: roesberg.com

roesberg
Process Automation & IT Solutions