

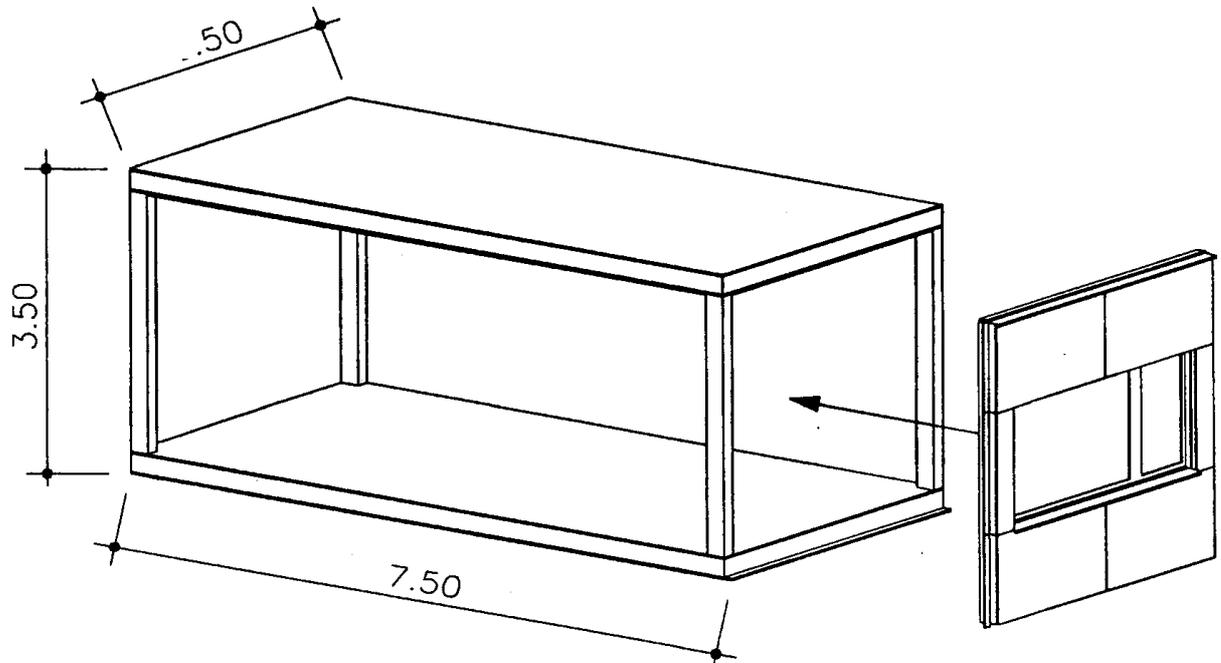


Modulare Bausteine aus Holz

*S. Affentranger
Eidg. dipl. Zimmermeister
Erne AG modul technolo-
gie
CH - 5080 Laufenburg*

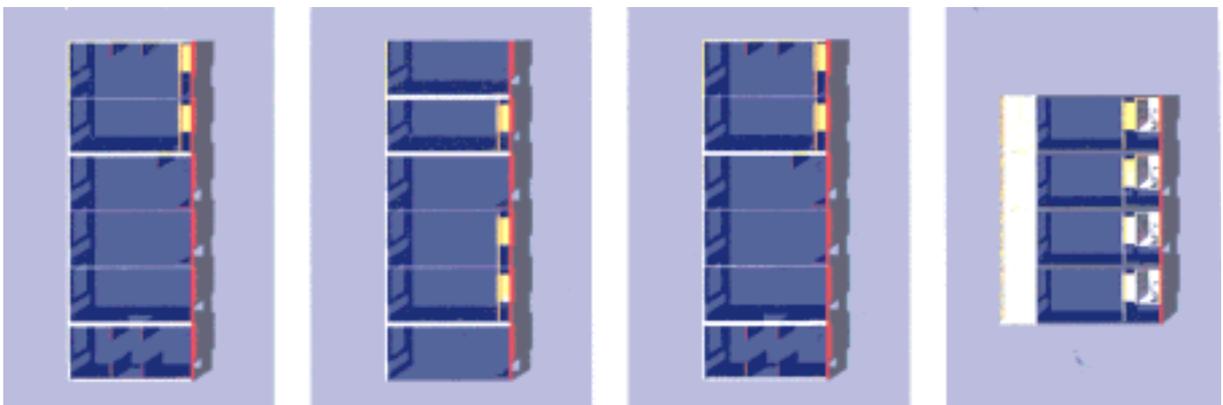
Modulare Bausteine aus Holz

Ein Modul besteht aus Boden, Wänden und einer Decke. Bei der vorgestellten Bauweise wird im Werk eine räumliche Einheit erstellt. Durch die sinnvolle Zusammenfügung der Module entsteht eine wirtschaftliche Raumeinheit. Diese werden in verschiedenen Anordnungen fertig gebaut, ausgerüstet und zu einem eigenständigen Gebäude zusammengefügt.



Der modulare Baustein

Diese Module sind kreativ und den Kundenbedürfnissen angepasst. Sie sind flexibel, ausbaubar und können mit einfachen Vorleistungen vor Ort schnell erstellt werden.



Die Idee

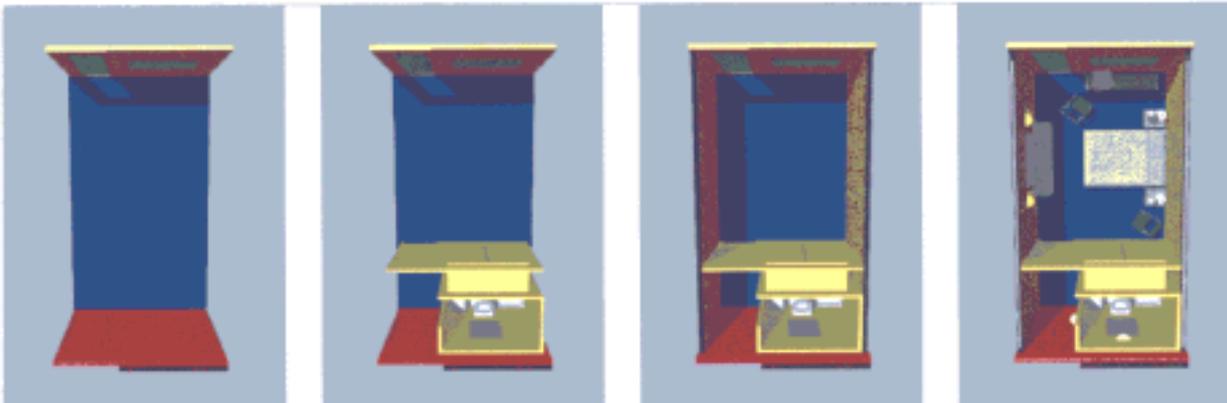
Boxxinn ist eine von Erne AG Holzbau modul technologie entwickelter 3-D Zellenbau, der im Baukastenprinzip beliebig aneinander und aufeinander gestellt werden kann. In der Horizontalen sind beliebig viele Einheiten addierbar. Die Grundrissgestaltung wird den örtlichen Gegebenheiten angepasst. In der Vertikalen ist eine Maximalhöhe von vier Geschossen möglich. ERNE modul technologie bedeutet konsequente Auseinandersetzung mit den Begriffen der Variabilität, Flexibilität und Adaptilität im Bauwesen.

Vorteile dieser Bauweise

Funktionell auf die heutigen individuellen Baubedürfnisse ausgerichtet
 Wirtschaftlich dank kurzer witterungsunabhängiger Bauzeit
 Hohe Qualität durch Fertigung unter vollständig kontrollierten und erprobten Bedingungen
 Vorgefertigt, versetzbar und wiederverwendbar
 Stufenweiser Ausbau (Wachstum) wird möglich
 Optimales Raumklima und Raumempfinden
 Kurze Bauzeit dank Vorfertigung
 Sehr geringer Energieverbrauch
 Beim Erweiterungsbau entstehen keine Betriebs- oder Nutzungsunterbrüche
 Niedrige Erstellungskosten durch Standardisierung und Wiederholung

Flexibler Innenausbau

Die Einbauten werden spezifisch auf die Benutzerbedürfnisse geplant. Es gibt keine räumlichen oder statischen Einschränkungen. Der Ausbaustandard wird anhand der Nutzung und der architektonischen Gestaltung festgelegt.



Flexibilität trotz Standardisierung

Modulbau ist nicht zu verwechseln mit den bekannten Containerbauten. Es existiert kein Raster, der die Gestaltungswünsche des Bauherren einschränkt. Es kommen ausschliesslich hochwertige ökologische Materialien und Schichtaufbauten zur Anwendung. Bauten mit Barackenklima gehören der Vergangenheit an. Ein Zellentyp und einige wenige zusätzlichen Komponenten ermöglichen ein breites Spektrum an Nutzungen und Umnutzungen.

Die Antwort auf heutige Kundenbedürfnisse

Bauen, nutzen und umnutzen sind jederzeit einfach und kostengünstig realisierbar. Möglich wird auch ein zerlegen, abtransportieren, renovieren, umbauen um schlussendlich an einem anderen Ort mit einer neuen Nutzung in veränderter Disposition wieder aufgebaut zu werden.

Kosten, Qualität und Termine sind garantiert.

Wirtschaftliche Lösungen

Die Module werden auf transport- und montageabhängige Anforderungen hin geplant. Raummodule werden mit objektoptimiertem Konstruktionsaufbau und integrierter Haustechnik erstellt.

Einfachheit, Standardisierung, Funktionalität und Wartungsfreundlichkeit prägen die Ausführung.

Die Werterhaltung ist durch ein hohes Nutzungspotential garantiert.

Zukunftgerichtetes Bauen

Das realisieren von Modulbauten mit dem nachhaltigen Hochleistungswerkstoff Holz ist eine Investition in die Zukunft. Die Verwendung dieses nachwachsenden Rohstoffes schont erschöpfbare Ressourcen und ermöglicht eine positive Oekobilanz.

Vorfertigung im Herstellerwerk

Im Vergleich zu der konventionellen Holzbauweise ist der Vorfertigungsgrad von Modulen bedeutend grösser. Die Haustechnik sowie die Modulhülle werden steckbar angeliefert. Aus einer Hand erhält der Kunde:

- Traggerippe
- Fenster / Türen
- Dämmung / Verkleidung
- Grundinstallationen für Schwachstrom (EDV, Telefon)
- Nasszellen
- Heizung/Lüftung
- Beschattung der Fenster
- Starkstrom (Licht, Kraft)
- Installationsebene für kundeneigene Haustechnik
- Gipserarbeiten
- Malerarbeiten
- Bodenbeläge
- Dachbelag
- Spenglerarbeiten
- Kundenwünsche

Qualität

Angenehmes Raumklima durch hochwertige Schichtaufbauten.

Die Produktion in der Werkhalle unter vollständig kontrollierten und erprobten Bedingungen ermöglicht einen hohen Qualitätsstandard in der Ausführung.

Minergie

Durch die guten mittleren K-Werte der Gebäudehülle und die Kombination mit einer geeigneten Heizungsanlage (z.B. Wärmetauscher) können die Vorgaben des Minergie Standards sogar unterschritten werden.

Statik

Der Holzbau kann mehrgeschossig erstellt werden und bedarf keine Aussteifung durch Treppenhäuser oder Liftkerne in Massivbauweise.

Der vertikale Lastabtrag findet über die vier Eckstützen statt.

Bei zweibündiger Anordnung der Raumzellen wird der Flur zwischen den Modulen angeordnet.

Queraussteifung	durch Flurwandscheibe in jedem Raummodul
Längsaussteifung	durch die Längswand
Horizontalaussteifung	durch die Deckenscheiben
Gegengewicht gegen Kippen	im Fundament

Brandschutz

Der Nachweis wird gemäss den vor Ort geltenden Vorschriften erstellt. Bei Objekten mit speziellen Anforderungen wird objektweise ein Brandschutzkonzept zur Bewilligung eingereicht. Bei Objektbewilligungen kann auf den grossen Erfahrungswerten von realisierten Bauten abgestützt und aufgebaut werden.

Konstruktion

Das einzelne Modul besteht im wesentlichen aus einem Bodenelement, einem Deckenelement und vier Stützen. Fassadenelemente können beliebig angebracht oder weggelassen werden.

Technische Installation

Diese erfolgt über Installationsschächte.

Besondere Beachtung erhalten folgenden Durchdringungen:

Schnittstelle	Zelle / Dach
Schnittstelle	Zelle / Zelle
Schnittstelle	Zelle / Versorgungsschacht

Für den Bauherrn wird von Beginn weg Platz für eine Installationsebene seiner eigener Haustechnik eingeplant.

Gebäudehülle

Sie ist frei wählbar und gestaltbar. Unter Einhaltung der Grundsätze von Baukonstruktion und Bauphysik wird die Lebensdauer verlängert. Architektonische Ansprüche können umgesetzt werden. Die Vielfalt von Fassadentypen, die als Systemkomponenten gewählt werden können, ermöglichen verschiedene Belichtungs- und Nutzungsarten. Eine Auswechslung der Gebäudeaussenhülle ist innert kürzester Zeit auch an einem bestehenden Gebäude möglich.

Balkone

Balkonelemente werden als separate Komponenten an das Modul angehängt. Der Balkon wird als selbsttragender Holzrahmen mit Douglasienbrettern ausgebildet und wird an den

beiden Seiten des Moduls aufgehängt. Die Balkone werden normalerweise nach dem Ablad des Moduls eingehängt und zugleich als Gerüst für die Kontrolle der Schlussarbeiten an der Aussenfassade verwendet.

Toilettenanlage im Bahnhof Thun

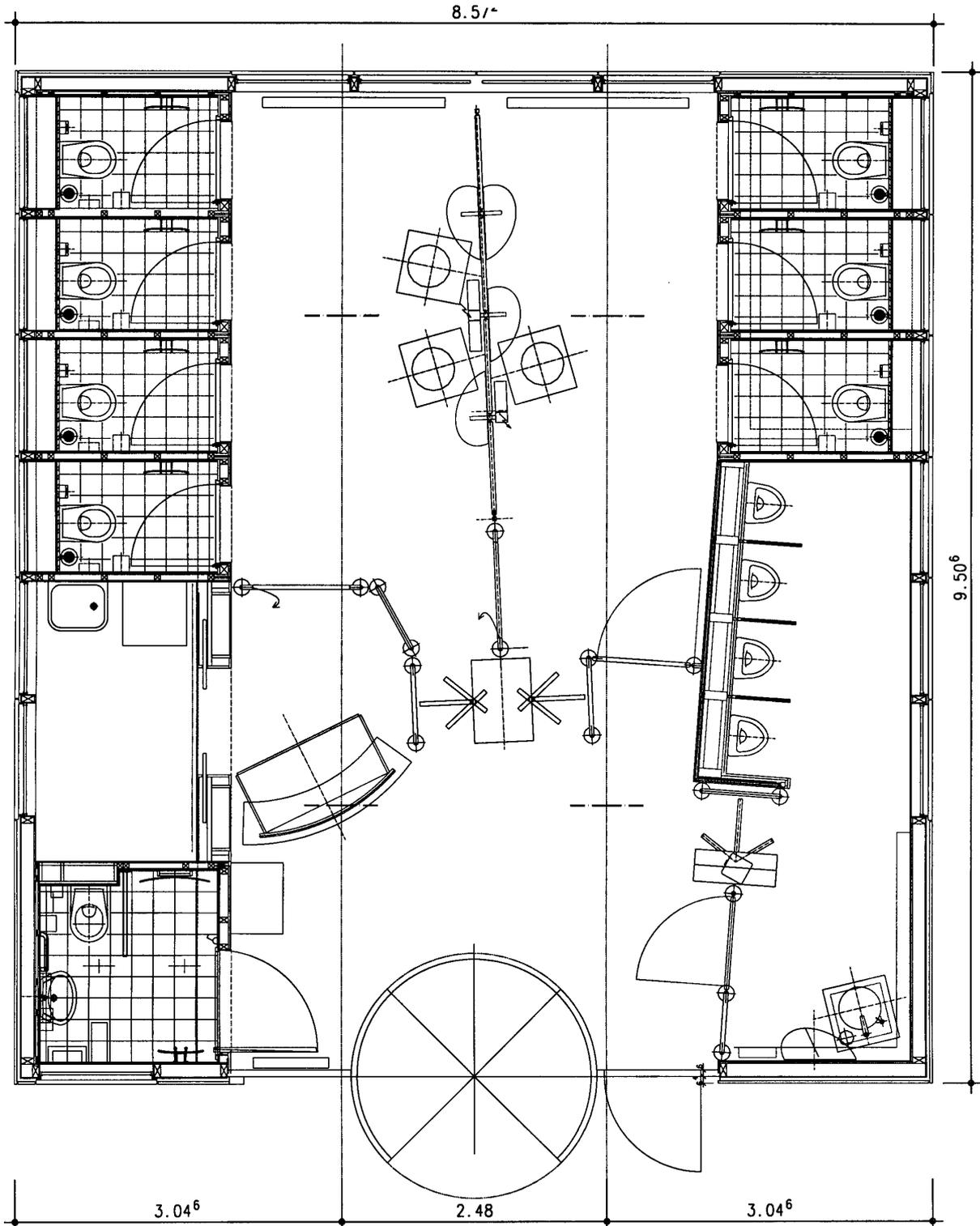
Multifunktionaler Service Komplex
82 m²
Eingeschossig

Dieser Modulbau wurde direkt benutzbar angeliefert. In den Werkhallen erfolgte der Innenausbau inkl. allen keramischen Bodenbelägen, sanitären Einbauten und Installationen, Elektroversorgung und Beleuchtung.

Selbst die Granitsäulen der Innengestaltung sind in der Werkstatt eingebaut und angeschlossen worden.

Vor Ort mussten nur die Montagestösse, die Endverkabelung und die Hauptanschlüsse bearbeitet werden.





Grundriss der Anlage

Hotel Management School Les Roches in Bluche / Montana

Schulgebäude mit 6 Klassenzimmer

450 m² Nutzfläche

Zwei Geschosse

Viermonatige Planungs- und Realisierungszeit

Option der Erweiterbarkeit auf ein drittes Geschoss ist vorgesehen



Die internationale Hotelfachschule Les Roches entschied zur Einführung des Studienganges „Bachelor of Business Administration“ zusätzlichen Schulraum zu bauen. Anfangs 1999 entstand so ein Projekt für einen Schultrakt, wobei der Neubau ein eigenständiges Bauvolumen bildet und sich in gestalterischer Hinsicht von der bestehenden Anlage klar abhebt.



Bei der Konzeptentwicklung nahm die Frage der Lüftung und des Heizsystems eine zentrale Rolle ein.

Konventionelle Heizungen mit Wasserkreisläufen etc. überzeugten nicht vollends.

Gewählt und eingebaut wurde eine



Lufterneuerungsanlage mit Wärmerückgewinnung und nachgeschaltetem Luftheizgerät (Warmfluftheizung). Die über ein Erdregister angesogene und vortemperierte Aussenluft wird in einem Wärmetauscher erwärmt, mit einem Umluftanteil vermischt und im Gebäude über Bodenöffnungen eingeblasen. Durch Wandöffnungen wird die Luft abgesogen und über einen Wärmetauscher geführt. Dabei wird die kühlere Zuluft erwärmt.

So wird folgender Kundennutzen erzielt:

- Sehr geringer Energieverbrauch
- Auch nach anstrengenden Unterrichtsstunden bei hoher Zimmerbelegung angenehm durchlüftete Räume
- Schnelles Abführen von Gerüchen
- Lüften bei geschlossenen Fenstern
- Keine Belästigung durch Lärm, Staub, Russ, Nebel oder Insekten
- Vermeidung von Schadstoffanreicherung

Zentrale Fragen bei diesem Schulbau in Minergie Standard (Label beantragt) bildeten die Luftdichtheit der Gebäudehülle, die Integration des Heizungs- Lüftungssystems in die Module sowie die Adaption des Boxsinn Systems auf die architektonischen Vorgaben.

Spezielles:

Durch die minimale Lärmbelästigung bei der Modulbauweise konnte der Schulbetrieb im direkt angrenzenden Hauptgebäude jederzeit aufrechterhalten werden. Das Gebäude wird mit einer Lufterneuerungsanlage belüftet, beheizt und gekühlt



Bettentrakt Kantonsspital in Zug

Spitalgebäude 42 Betten für die Privatabteilung

1100 m² Nutzfläche

Zwei Geschosse mit Option auf Erweiterung um ein weiteres Geschosses



Das Kantonsspital Zug entschied sich für Privatpatienten die Bettenanzahl zu erweitern. Auflagen waren unter anderen eine rollstuhlgängige Erschliessung und Privatpatientenstandard. Die Arbeiten dürfen den bestehenden Spitalbetrieb nicht stören.

Um die Belastung vor Ort klein zu halten wurde mit grossen Raummodulen gearbeitet. Die Zimmer sind ab Erstellerwerk fertig ausgebaut angeliefert worden. Einzig die Steigzonen im Korridorbereich und die Stossfugen mussten am Bau bearbeitet werden. Sanitäre Einrichtung, spitaleigene Grundversorgung, spitalspezifische Haustechnik, Kontrollsysteme, Beleuchtung, Wand- und Bodenbeläge und die Nasszellen inkl. Armaturen, keramische Beläge wurden bereits im Werk eingebaut.

Die fertigen Moduleinheiten sind autonom funktionierende Zimmer.

Die Nasszellen wurden in verschiedenen ausgestalteten Versionen eingebaut.

Die handwerklich gewerbliche Methode des kontinuierlichen Baufortschritts, deren Planung und Steuerung ein andauernder Prozess während des Bauens ist, wurde in diesem Projekt durch das Zusammensetzen industriell gefertigter und konstruktiv standardisierter Gebäudekomponenten ersetzt.



Spezielles:

Die Module wurden mit den Aussenmassen 3.800 x 16.000 m erstellt und haben ein Eigengewicht von 22 Tonnen. Die Anlage ist bei Bedarf um ein Geschoss erweiterbar. Ein Autokran übernahm das Versetzen der Module auf die vorbereiteten Fundamente.

Schindler Aufzüge AG in Ebikon

Bürogebäude Forschung und Entwicklung

1800 m² Nutzfläche

Drei Geschosse

Option der Erweiterbarkeit auf ein viertes Geschoss ist vorgesehen

Die Firma Schindler Aufzüge AG benötigte an ihrem Hauptsitz in Ebikon zusätzlichen Raum für die Abteilung Research & Development. Die Unterbringung der Abteilung für Forschung und Entwicklung liess beim Bauentscheid viele Fragen aufkommen.

Allfällige Veränderungen mussten von Beginn weg berücksichtigt werden.

Welches ist die Idealgrösse?

Die weitere Nutzung wenn das Projekt abgeschlossen ist?

Was, wenn nach Jahren die Bedürfnisse für zusätzlichen Raum bestehen?



Der ausgeführte Bürobau wird allen Anforderungen gerecht!

Er ist funktional für die Startbedürfnisse.

Er ist mit kleinem Aufwand umsetzbar, ja sogar teilbar.

Er kann aber auch um ein zusätzliches viertes Geschoss erweitert werden.

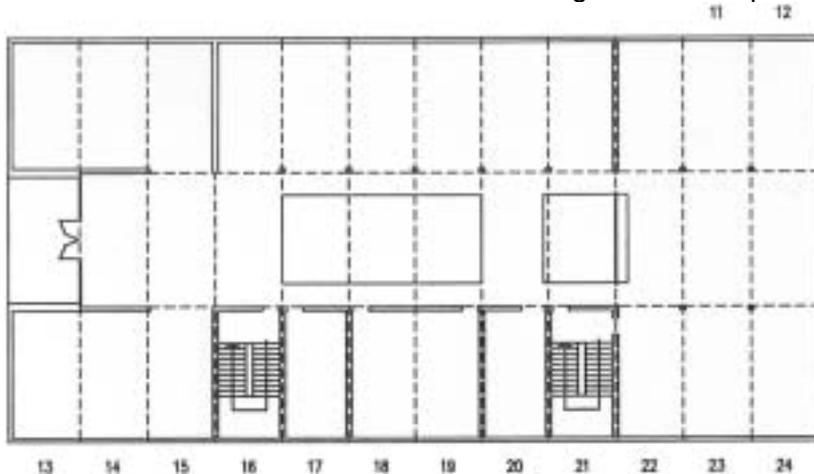


Das Gebäude ist mit dem vertikalen Aufzugssystem Schindler Mobile ausgestattet. Das Liftkonzept ist konsequent auf die Bedürfnisse einer industriellen Bauproduktion mit vorgefertigten Modulen und knappen Terminen ausgerichtet. Es wurden 66 Boxxinn-Module aus Holz und 6 Module aus Stahl für das Treppenhaus zum neuen Bürogebäude zusammengefügt. Je zwei Reihen von 12 Modulen sind in der Zwischenzone mit Flurplatten überspannt. Dies und die Wahl von Flächentrageelementen im mittleren Bereich optimieren das Projekt.



Grundlage für die feuerpolizeilichen Massnahmen war ein gemeinsam mit den Brandschutzbehörden erarbeitetes Konzept. Die beiden Treppenanlagen weisen nichtbrennbare Wandoberflächen mit einem Feuerwiderstand von F60 auf. Deshalb sind die Treppenhausmodule mit einer Tragkonstruktion in Stahl ausgeführt und nichtbrennbar verkleidet. Alle anderen Module sind in reiner Holzbauweise gebaut. (Tragstruktur F30 bb). Der Brandschutz wird mit einem Vollbrandschutz (im Werk vorinstallierte Sprinkleranlage) sichergestellt. Das Gebäude ist vertikal in drei Brandabschnitte eingeteilt, die mit je einem direkten Zugang zum Treppenhaus erschlossen sind, wobei die Geschossdecken als horizontale Brandabschnitte fungieren. Sie alle verfügen über einen Feuerwiderstand von F30 bb.

Die Haustechnik erfüllt ebenfalls weitreichende Anforderungen zum Beispiel:



Grundriss EG

grosse Flexibilität in der Anordnung der Computerarbeitsplätze.

Kernstück der Lösung ist der standardisierte und vor Ort auf die Tragstruktur aufgebrachte Doppelboden. Für Heizung, Lüftung und Kühlung dienen Kanäle in den vertikalen Steigzonen, horizontal wird die Zuluft im Zwischenraum des Doppelbodens verteilt, der im ganzen Geschoss als Druckkammer wirkt.

Der Neubau R&D Schindler Modular steht auf dem werkeigenen Gelände umgeben von massiv wirkenden Betonbauten. Die Aussenwände sind mit Fassadensperrholz verkleidet und verleihen dem Bau eine klare, eindeutige und scharf geschnittene Form.



Spezielles:

Die optimierte Wärmedämmung bewirkt, dass mit der anfallenden hohen internen Wärme (Computer etc.) im Winter das gesamte Gebäude beheizt wird. Im Sommer können die Räume mit Kühlregistern abgekühlt werden. Dabei wird der Doppelboden als Verteil-Druckkammer in den einzelnen Geschossen benützt.

Schlusswort:

Eine konsequente Weiterentwicklung vom einfachen Elementbau über den Containerbau führte uns zu der heute angewandten Modultechnologie.