

Holzrippen,
Das neue Werkstattgebäude WSL, Birmensdorf

Das neue Werkstattgebäude WSL Birmensdorf soll Raum für den Technischen Dienst, den Hausdienst, die Elektronik und die Forschung bieten. Dieses Gebäude ist in einen verlässlichen Naturraum eingebettet. Seine Nähe zum Wald bietet beste Voraussetzungen für die Forschungstätigkeit. Der Neubau nimmt die bestehende Umgebung als Kontext auf und öffnet sich zu seiner natürlichen Umgebung als Merkmal dieser besonderen Lage hin. Auch der Aussenraum wird neu gestaltet, um zur Erholungsqualität der Mitarbeiter beizutragen und wertvolle ökologische Freiräume zu schaffen. Der Bau des Werkstattgebäudes stellt einen Dialog mit dem Bestandskomplex her, nutzt aber gleichzeitig eine etwas andere Herangehensweise an die geplante Architektur zu haben, um die Grenzen des 3-Säulen-Nachhaltigkeitsmodells auszuloten.

Nachhaltigkeit ist bei der WSL in Forschung, Lehre und Infrastruktur integriert und bildet einen zentralen Bestandteil des Arbeitsalltags. Wie die WSL versucht auch der Neubau ein integrales und umfassendes Verständnis von Nachhaltigkeit umzusetzen, welches auf den ökologischen, soziokulturellen und ökonomischen Prinzipien der nachhaltigen Entwicklung basiert: das 3-Säulen-Modell.

Im Fokus des Bauprojekts steht der komplette Gebäudelebenszyklus. Er wird anhand verschiedener Nachhaltigkeitsaspekte bewertet. Die Betrachtung der Nachhaltigkeit eines Projekts ermöglicht es, seine Auswirkungen auf Umwelt und Gesellschaft in Zusammenhang mit den langfristigen Kosten und Nutzen zu beurteilen. Aus diesen Gründen werden diese drei Strategien – ökologische, ökonomische und soziale Nachhaltigkeit – platziert.

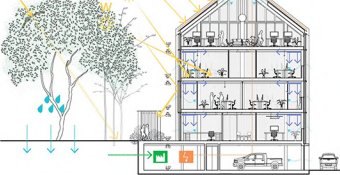
Das 3-Säulen Modell
Nachhaltige Architektur verstehen wir als Bindeglied zwischen Natur, Gebäuden und Kultur. Wird und davon überzeugt, dass wir jedes Projekt nur durch das Verständnis seiner Tradition, seiner Kultur und seinem Umfeld zu einem harmonischen Gesamtbild bringen können.

NACHHALTIGKEIT
Ökologische Nachhaltigkeit
Die Erstellung des neuen Gebäudes leistet einen Beitrag zur CO2-Reduktion und zur Energieeffizienz des Gesamtareals. An der Aussenhülle des Gebäudes sind Photovoltaikanlagen geplant. Mit der Idee, alles in Holz zu bauen, wird auf eine ressourcenschonende Materialisierung mit niedriger Grauer Energie gesetzt. Zudem kann der Einsatz von Beton und Metall auf ein Minimum reduziert werden. Gleichzeitig sind die Anforderungen von MINERGIE P-ECO im Gebäude sowie im Aussenraum erfüllt.

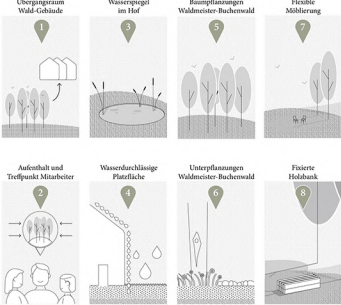
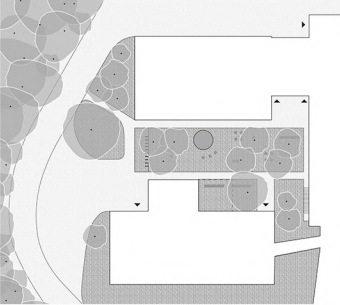
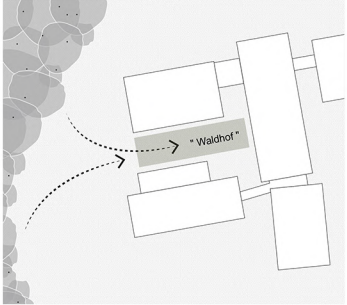
Ökonomische Nachhaltigkeit
Neben den Erstellungskosten werden auch die Lebenszykluskosten pro m² HNF und Jahr als Beurteilungskriterium im Kontext der ökonomischen Nachhaltigkeit herangezogen. Die Wahl von Holz als Hauptbaustoff bei gleichzeitig flexibler und anpassungsfähiger Grundrissgestaltung passt das Gebäude diesem Konzept an. Im Kontext der Erstellungs- und Lebenszykluskosten sind vor allem optimale Flächenverhältnisse und ein intelligentes Tragwerksystem vorgesehen. Hauptnutzfläche vs. Geschossfläche: Die Strategie dahinter ist, einen Korridor um die HNF herum zu schaffen, der diese Fläche völlig flexibel für zukünftige Anpassungen macht und gleichzeitig einen "Dazwischen"-Raum mit bester Raumqualität schafft. Tragwerksystem: Die gesamte Struktur ist aus Holz, immer sichtbar und trocken montiert. Somit ist auch die Zugänglichkeit für Reinigung und Instandsetzung der einzelnen Bauteile entsprechend ihrer Lebensdauer gewährleistet.

Soziale Nachhaltigkeit
Die vorgeschlagene Flexibilität ermöglicht es, dass das Gebäude ein „Rahmen“ für die Mitarbeiter ist, um ihren Arbeitsplatz im Laufe der Zeit zu gestalten. Da WSL bereits eine innovative Arbeitsumgebung bietet, wird davon ausgegangen, dass sich die Dynamik der Arbeit dieses Unternehmens im Laufe der Zeit schnell ändert. Daher sind die Räume als „Rahmen“ dafür geplant. Die Gebäude und der Freiraum sind barrierefrei konzipiert.

Arbeitsplatzkomfort
- Hohe Tageslichtnutzung
- Mechanische Grundlüftung
- Offene Fenster für natürliche Lüftung und positive Nachtschließung
- Sommerliche Wärmeschutz
- Bauteile ausstrahlender Wärmeschutz durch Fundamenten
- Holz-/Kühlschichten, schnell reagierend, für angenehme Strahlungswärme
- „Waldhof“-konzept
- Versickerungsfähige Umgebungsflächen
- Baumgruppen und Schattenspenden
Wenig CO2 verbraucht
- Kein Beton benutzt
- Wenig Metall benutzt
- Tragwerk aus Holz als CO2-Speicher
Flexible Strukturen
- Glas-Systemelemente für einfache Revision
- Flexibles Lüftungssystem für einfache Revision
- Hohe Anpassbarkeit der Raumeinteilung
Energiesparmassnahmen
- Photovoltaik-Dach / Eigenproduktion PV-Strom
- Verwendung als erneuerbare Energie



LANDSCHAFTARCHITEKTUR



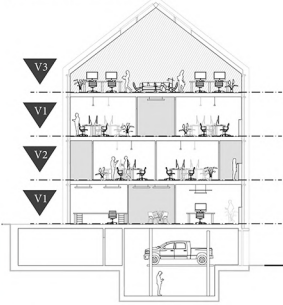
Waldhof und Treffpunkt
Der Hof des Neubaus der Forschungsanstalt WSL wird für die Mitarbeitenden zugleich ein neuer Treffpunkt für Austausch und Kommunikation, als auch ein Erholungs- und Pausenraum. Mit der Trennung zum MIV und dem Anlieferungsbereich entsteht ein autofreier Hof und somit ein qualitativ hochwertiger und sicherer Aussenraum. Das angrenzende idyllische Waldgebiet "Ramen" wird im Hof fortgesetzt. Der nicht unterteilte Hof bietet die perfekten Voraussetzungen für einen nachhaltigen Baumstandort. Der Charakter des Waldmeister-Buchenwaldes wird als Gestaltungselement aufgenommen und zeigt sich in der Baumartenwahl und in der Unterpflanzung der Bäume wieder. Durch die hochaufgesetzte Mischpflanzung wird eine Sichtbeziehung zwischen den Gebäuden geschaffen.

Der "Waldhof" zeichnet sich durch den geringen Versiegelungsgrad und die wasserdurchlässige zentrale Kiesfläche aus. Unter den schattenspendenden Bäumen und mit Blick auf den Wasserspiegel lässt es sich auf den mobilen Sitzelementen gut verweilen. Die Sitzbänke aus Holz sind in der Nähe der Eingangsbereiche situiert und dienen als weiteren Aufenthaltsbereich. Neben den positiven Effekten des "Waldhofes" - die Heiztemperatur und das durchdrachten Wassermanagement - wird auch die Dachlandschaft als eine wichtige ökologische Ausgleichsfläche betrachtet.

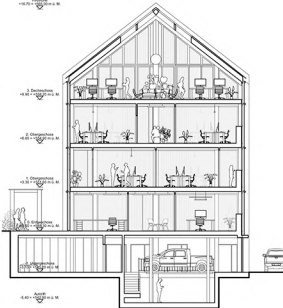
Flexibilität: Zeit und Nutzung
Wir definieren Flexibilität durch zwei Konzepte. Ein Raum, der zeitlich flexibel ist und ein Raum, der Flexibilität in den Nutzungen und Aktivitäten ermöglicht. Diese zwei Konzepte benötigen neben hoch-wertigen Arbeitsplätzen auch ein kommunikatives Arbeitsumfeld, welches Raum für Spontaneität und Zusammenarbeit ermöglicht. Effiziente Arbeitsabläufe, Nutzung von Synergien, eine Anpassungsfähigkeit der Raumaufteilung, verbunden mit einem reduzierten CO2 Verbrauch, und eine modulare Einrichtung – das sind die Bedürfnisse für WSL-Gebäude.

Flexibilität = Modularität
Das Gebäudekonzept setzt diese Bedürfnisse konsequent um. Jedes Regelgeschoss entspricht dem modularen Baukastenprinzip. Es ist auf einem Raster von 3.6m aufgebaut und kann in mehrere Räume aufgeteilt werden. Der Erschliessungskern befindet sich auf der Seite des HL, wodurch ein maximal flexibler Raum Richtung Wald entsteht. Die Medienversorgung erfolgt über definierte Verbindungsstellen mit Verteilungspunkten an der Decke, sodass sich jeder Arbeitsplatz während laufendem Betrieb verändern lässt. Die in der ersten Nutzungsphase vorwiegend zellenartig organisierten Grundrisse können sich später zunehmend den Bedürfnissen zukünftiger Mitarbeiter anpassen und beispielsweise auch als Grossraumbüros konzipiert werden.

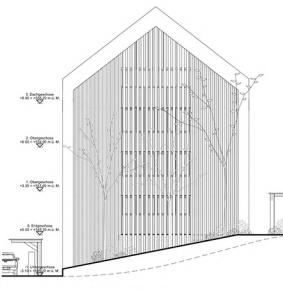
Querschnitt - Flexibilität Schema



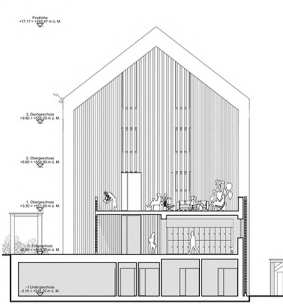
Querschnitt



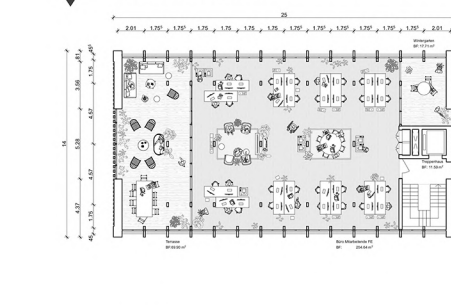
Ostfassade



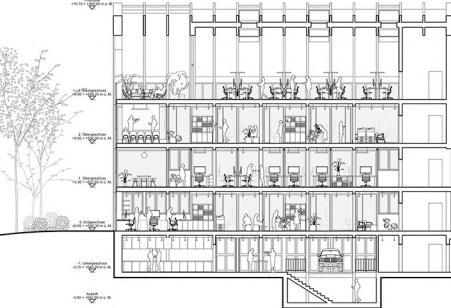
Westfassade



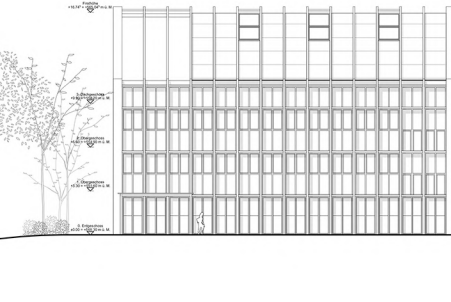
3. Geschoss E - Offene Bürostruktur



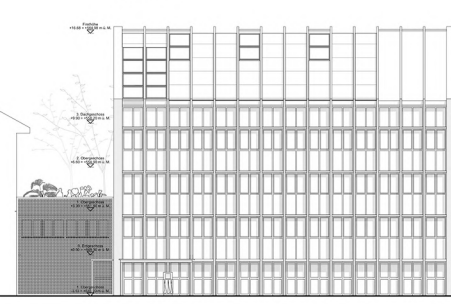
Längsschnitt



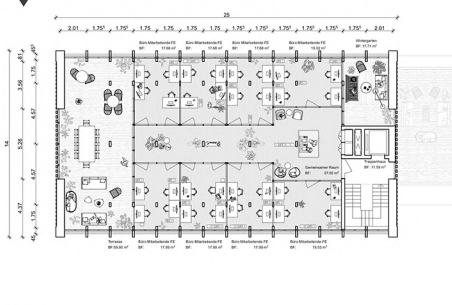
Südfassade



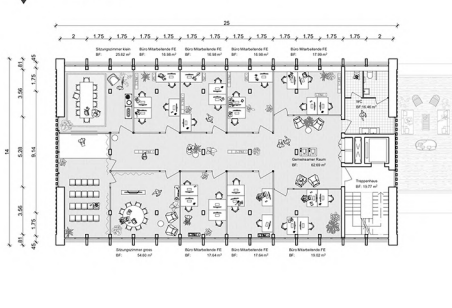
Nordfassade



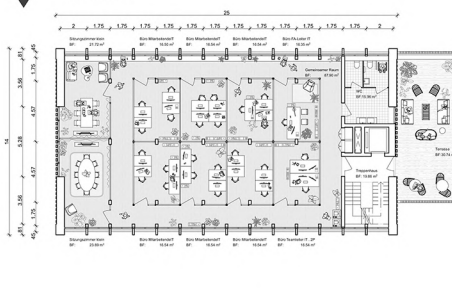
3. Geschoss E - Geschlossene Bürostruktur



2. Geschoss D

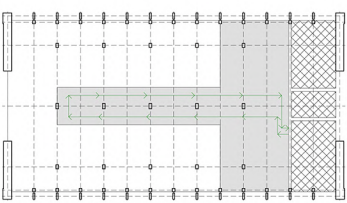


1. Geschoss C

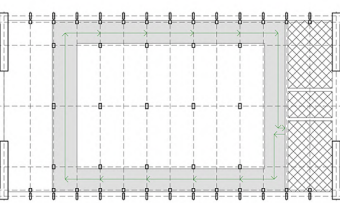


FLEXIBILITÄT UND MODULARES LABORKONZEPT

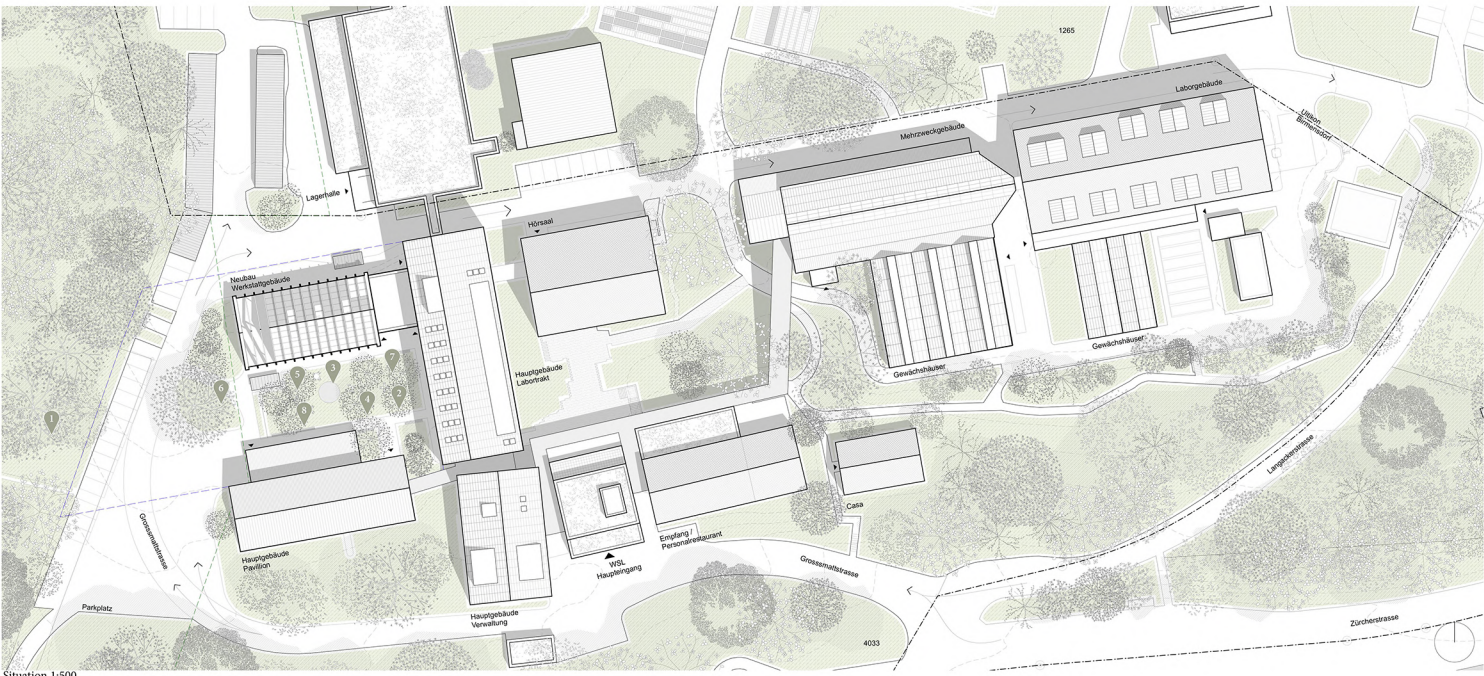
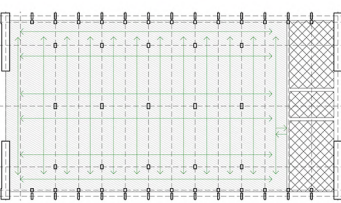
V1 Variante 1: Gemeinsamer Raum in der Mitte
Tropfenhaus + WC
Fixe Räume
Gemeinsamer Raum
Arbeitsraum und Labore
Zirkulation



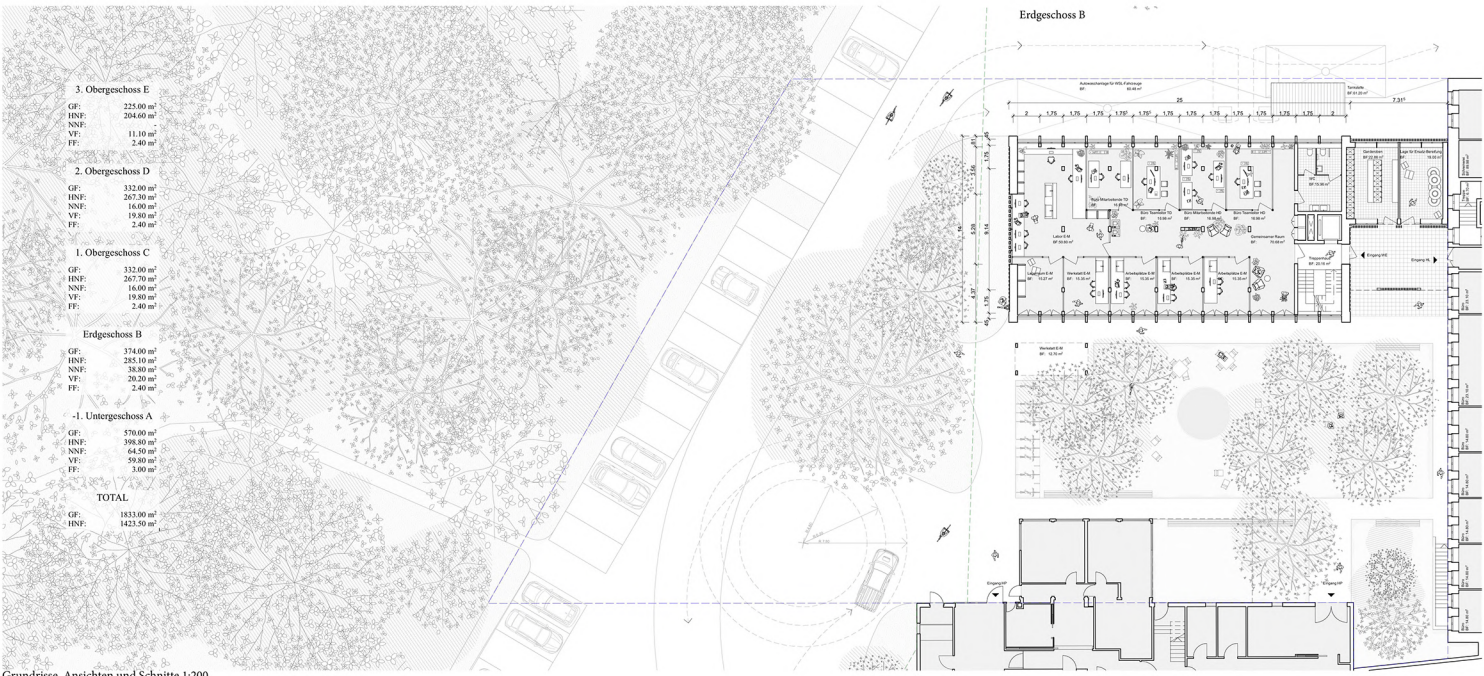
V2 Variante 2: Gemeinsamer Raum am Rand
Tropfenhaus + WC
Fixe Räume
Gemeinsamer Raum
Arbeitsraum und Labore
Zirkulation



V3 Variante 3: Alles Gemeinsamer Raum
Tropfenhaus + WC
Fixe Räume
Gemeinsamer Raum
Arbeitsraum und Labore
Zirkulation



Situation 1:500



Grundrisse, Ansichten und Schnitte 1:200

Holzrippen,
Das neue Werkstattgebäude WSL, Birmensdorf

KONZEPT BRANDSCHUTZ

Das Gebäude fällt mit einer Höhe von unter 30 Metern in die Kategorie «Gebäude mittlerer Höhe» und beinhaltet Büroräumlichkeiten und Labore.

In allen Geschossen wird es nur jeweils einen Brandschnitt geben, damit das Fluchtwegkonzept den Vorgaben einer möglichst hohen Nutzungsflexibilität der Räumlichkeiten entspricht.

Durch die präzise Anordnung bleiben die maximalen Fluchtweglängen innerhalb der einzelnen Nutzungseinheiten unter 35m, was maximale Flexibilität in der Einteilung der Büro- und Laborgrundrisse ohne zusätzliche Fluchtkorridore ermöglicht.

Die geforderte Transparenz und Sichtverbindung zwischen den verschiedenen Nutzungen kann ohne aufwändige Brandschutzverglasungen umgesetzt werden.

KONZEPT GEBÄUDETECHNIK

Bezüglich Gebäudetechnik gibt es vier wichtige Aspekte, die dieses Projekt bestimmen:

A-1. Die Einbringung der Zuluft erfolgt in den offenen Raum entlang der Fassaden, wo die Luftkanäle installiert werden. Die Abluft der unterschiedlichen Varianten mit Büros wird über Überströmkäle in die Flurzone gewährleistet. Von dort wird die Abluft auf jedem Geschoss zentral erfasst. Somit wird die Luftverteilung über Blechkanäle verringert.

A-2. Optimierung der Gebäudehülle zur Minderung der Wärmeverluste, um den Minergie-P Standard zu erreichen. Die inneren Wärmequellen (Personen/Licht/Maschinen) decken in Werkstatt, Büro- und Laborbetrieb die erforderliche Heizlast für fast 8 Monate ab.

A-3. Vorgesehen ist die Wärmeabgabe über eine Fussbodenheizung, welche ebenfalls zur Kühlung genutzt werden kann. Über Regelzonen an der Fassade kann die Wärmeabgabe individuell gesteuert werden.

A-4. Das Gebäude verfügt dank automatisierten aussenliegenden Stoffstoren und einer witterungsgeschützten Nachtlüftung über gute Eigenschaften auch im Sommer. Dies bedeutet, dass die Räumlichkeiten mechanisch be- und entlüftet werden.

HOLZBAUKONSTRUKTIONSPRINZIP

Das Ziel ist es, ein Bürogebäude komplett in Holzbauteile zu erstellen. Wie ein Innosuisse Forschungsprojekt für Untergeschosse in Holz aufzeigt kann auch das Untergeschoss in Holzbauteile erstellt werden. Das Gebäude wird als Skelettbau angedacht, mit einer Stützenreihe in der Mitte und je zwei an den Aussenwänden.

Die Lastabtragung in den Untergrund erfolgt aufgrund der Bodenbeschaffenheit mittels Rammpfählen, die jeweils unter den Hauptstützen angeordnet sind. Als Bodenplatte und Aussenwände werden grossformatige Brettsperrholzplatten eingesetzt. Die Konstruktionsdetails können in Zusammenarbeit mit dem Forschungsprojekt weiter ausgearbeitet werden.

Tragsystem Holz mit Holz

Dem Baukörper liegt ein auf die jeweiligen Nutzungen hin optimierter Raster zu Grunde, der für einen ökonomischen Holzbau von zentraler Bedeutung ist. Die Lasten werden über vollflächige Deckentragsystemen über die Unterzüge auf die Stützen abgetragen, welche bis zum Untergeschoss durchlaufen. In den Regelgeschossen spannen die Decken als Einfeldträger.

Die Spannweite beträgt jeweils 3.50 m. Auch im Dachgeschoss wird das Raster beibehalten, die Dachelemente können quer zwischen den Binder eingehängt werden. Die Aussteifung des Gebäudes erfolgt grösstenteils über den Treppenhaukern. Aufgrund der Exzentrizität werden zusätzlich zwei Wände in der Westfassade eingesetzt. Wie im Untergeschoss werden auch hier grossformatige Brettsperrholzplatten eingesetzt und im Treppenhaus als gekapselte Elemente ausgeführt.

Energiebedarf Weniger CO₂ als Ziel

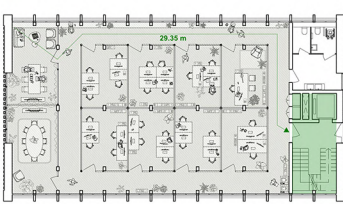
Der Holzbedarf kann erfahrungsgemäss vollständig aus den umliegenden Wäldern gedeckt werden. Mehrere Beispiele aus der Schweiz zeigen, dass auch grosse Projekte problemlos mit lokalem Holz realisiert werden können. Auch bei den Dämmstoffen liegt der Fokus auf organischen, nachwachsenden Materialien wie Zellulose.

Bei der Konstruktion des Gebäudes sollen möglichst alle Bauteile so gefertigt und verbaut werden, dass diese im Hinblick auf zukünftige Stoffkreisläufe möglichst auch wieder sortentrennend demontiert und weiterverwendet werden können.

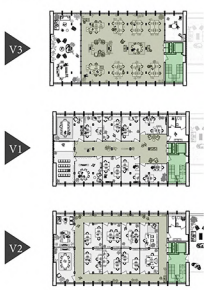
Die Holzbauteile mit konsequenter Systemtrennung und ohne Verbundbauteile bildet eine ideale Basis für eine nachhaltige Bauweise. Zudem wird das Gebäude zu einer CO₂ Senke, indem im Holztragwerk dauerhaft mehr CO₂ gebunden und eingelagert ist, als für die Erstellung erforderlich war.

Brandschutzschema - Regelgeschoss

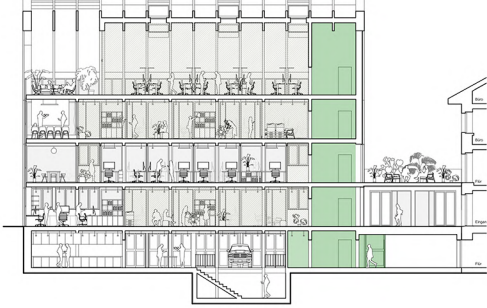
- Vertikale Fluchtwege
- Maximal Fluchtweg
- Horizontale Fluchtwege



Brandschutzschema mit Varianten

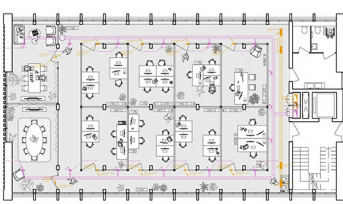


Brandschutzschema - Längsschnitt

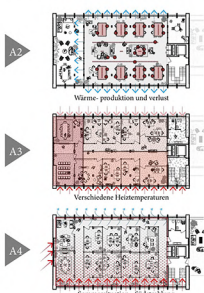


Aspekt 1 - Lüftungsschema im Regelgeschoss

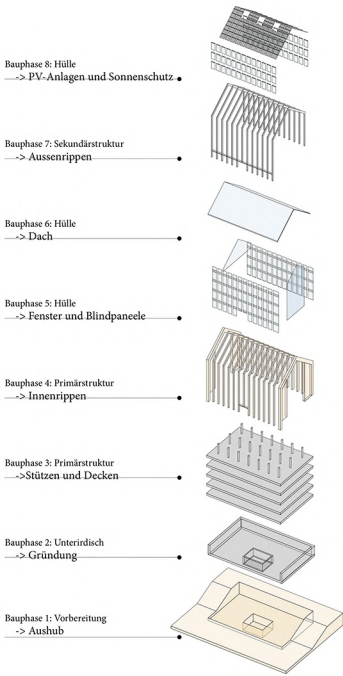
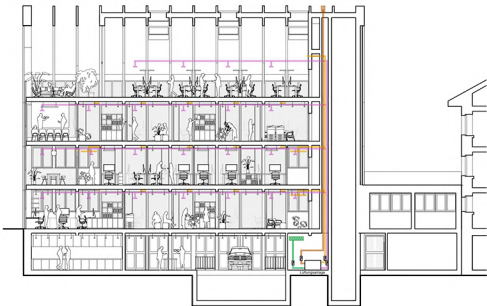
- Fortluft
- Abluft
- Zuluft
- Aussenluft



Aspekte 2, 3 und 4 - Gebäudetechnikschema

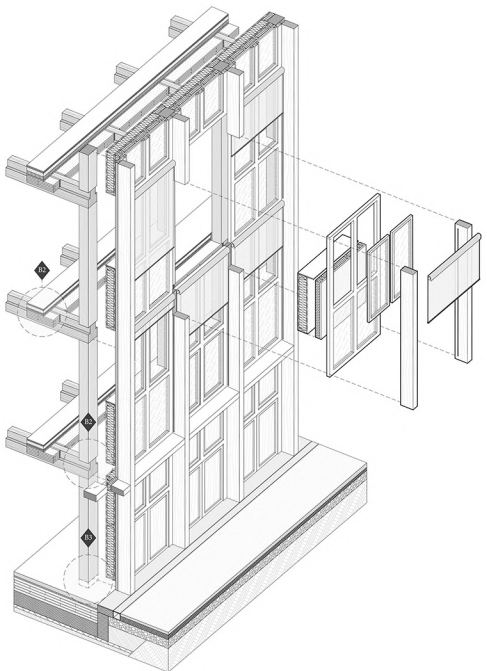
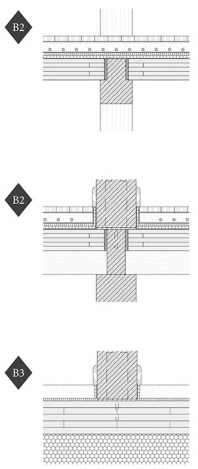


Aspekt 1 - Lüftungsschema im Längsschnitt



Vorfabriziert und trocken montiert

Jedes Gebäudeteil wird in der Werkstatt gebaut und auf die Baustelle geliefert. Tore, Türen, Fenster, Dämmung und Haustechnikleitungen werden in die vorgefertigten Elemente integriert. Auf der Baustelle werden alle Bauteile in wenigen Tagen montiert. Die industrielle Vorfertigung verkürzt die Bauzeit und senkt die Kosten.



Nordfassade und Querschnitt



MINERGIE-P Heizwärmebedarf-berechnung				
Anforderungen gemäss SIA 380/1:2009	Neubau	Thermisch wirksamer Aussenluftvol. (*1) MIN-P	0.70	m3/m2h
Energiebezugsfläche A/E	1833 m2	(*1) mit Effektivwerten aus MINERGIE-Nachweistool	0.70	m3/m2h
Gebäudehüllzahl A/AE	1.10	Heizwärmebedarf Qh-MP mit SIA 380/1 Standardwerten	86	MJ/m2
Grenzwert Heizwärmebedarf Qh,i	143 MJ/m2	Effektiver Heizwärmebedarf Qh-eff	86	MJ/m2
Grenzwert Heizwärmebedarf Qh,i-MP	86 MJ/m2	Max. spez. Wärmeleistungsbedarf-MP, qh-MP,max.	7.94	W/m2
Primär Anforderung Minergie-P: Qh,i-MP (85.8 MJ/m2) > Qh-MP (85.5 MJ/m2): erfüllt				

D1 DACHAUFBAU, U-Wert 0.12 W/m².K

- Satteldach
- PV-Anlagen (seitlich befestigt)
- Hinterlüftung / Lattung
- Unterdachbahn Sd < 1m
- Pavatherm
- Dämmung zwischen Balken
- Dampfbremse Sd > 20 m
- Holzplatte
- Installationsebene
- Holzverkleidung

D2 DACHAUFBAU, U-Wert 0.12 W/m².K

- Flussdach nach aussen
- Fliessstrich
- Wärmedämmung
- Trittschalldämmung
- Trennlage
- Decke, Vollholz, Brettsperrholz
- Holzbalken, Nadelholz GL24h

B1 BODENAUFBAU, Dachgeschoss

- Bodenbelag, Hirnholz
- Unterlagsboden inkl. FBH+K
- Wärmedämmung
- Trittschalldämmung
- Trennlage
- Decke, Vollholz, Brettsperrholz
- Holzbalken, Nadelholz GL24h

W1 FASSADENAUFBAU, U-Wert 0.8 W/m².K

- Typ 1: Massivholzwand
- Holzverkleidung
- Kontrelattung
- Hinterlüftung / Lattung
- Unterbahn Sd < 1m
- Zellulosedämmung
- Brettsperrholzplatte gekapselt
- Dampfbremse
- Installationsebene
- Gipskartonplatte

W2 FASSADENAUFBAU, U-Wert 0.12 W/m².K

- Typ 2: Fensterfassade + Blindpaneele
- Blindpaneele
- Unterbahn Sd < 1m
- Zellulosedämmung/Fichte
- Holzplatte
- Zellulosedämmung/Fichte
- Holzplatte

B2 BODENAUFBAU, Regelgeschoss

- Bodenbelag, Hirnholz
- Unterlagsboden inkl. FBH + K
- Wärmedämmung
- Trittschalldämmung
- Trennlage
- Decke, Vollholz, Brettsperrholz
- Holzbalken, Nadelholz GL24h

W3 WANDAUFBAU, U-Wert 0.08 W/m².K

- Wand gegen Erdreich
- Chemikalienbeständiger Lack
- Aquapanel
- Brettsperrholzplatte gekapselt
- XPS Dämmung

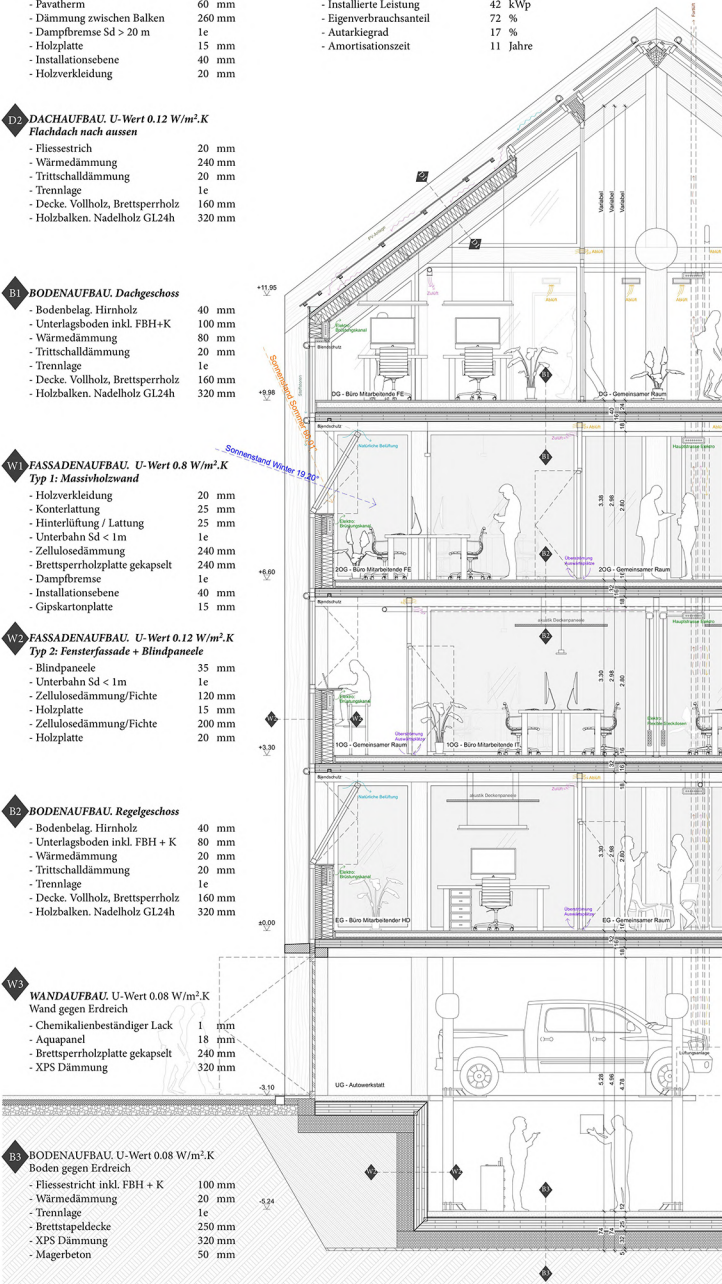
B3 BODENAUFBAU, U-Wert 0.08 W/m².K

- Boden gegen Erdreich
- Fliessstrich inkl. FBH + K
- Wärmedämmung
- Trennlage
- Breittapetendecke
- XPS Dämmung
- Magerbeton

D3 DACHAUFBAU, PV-Anlage

- Berechnung
- Leistung pro Modul
- Modulanzahl
- Modulfläche
- Installierte Leistung
- Eigenverbrauchsanteil
- Autarkiegrad
- Amortisationszeit

340 W
76 Stück
20 m2
42 kWp
72 %
17 %
11 Jahre



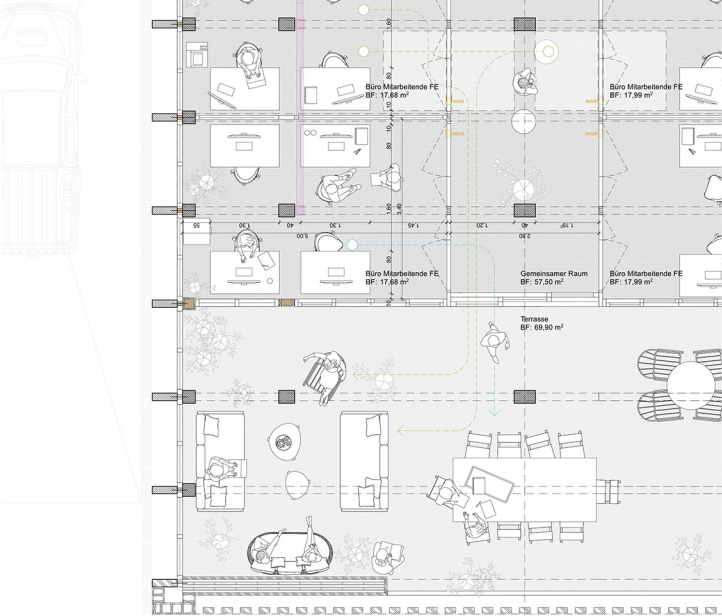
Aussensensibilisierung, Mittagszeit



V3: Alles Gemeinschaftnutzraum ZWEI VARIANTEN DES DACHGESCHOSSES V1: Gemeinschaftnutzraum in der Mitte



Dachgeschoss



Grundrisse, Ansicht und Schnitt 1:50

Untergeschoss

