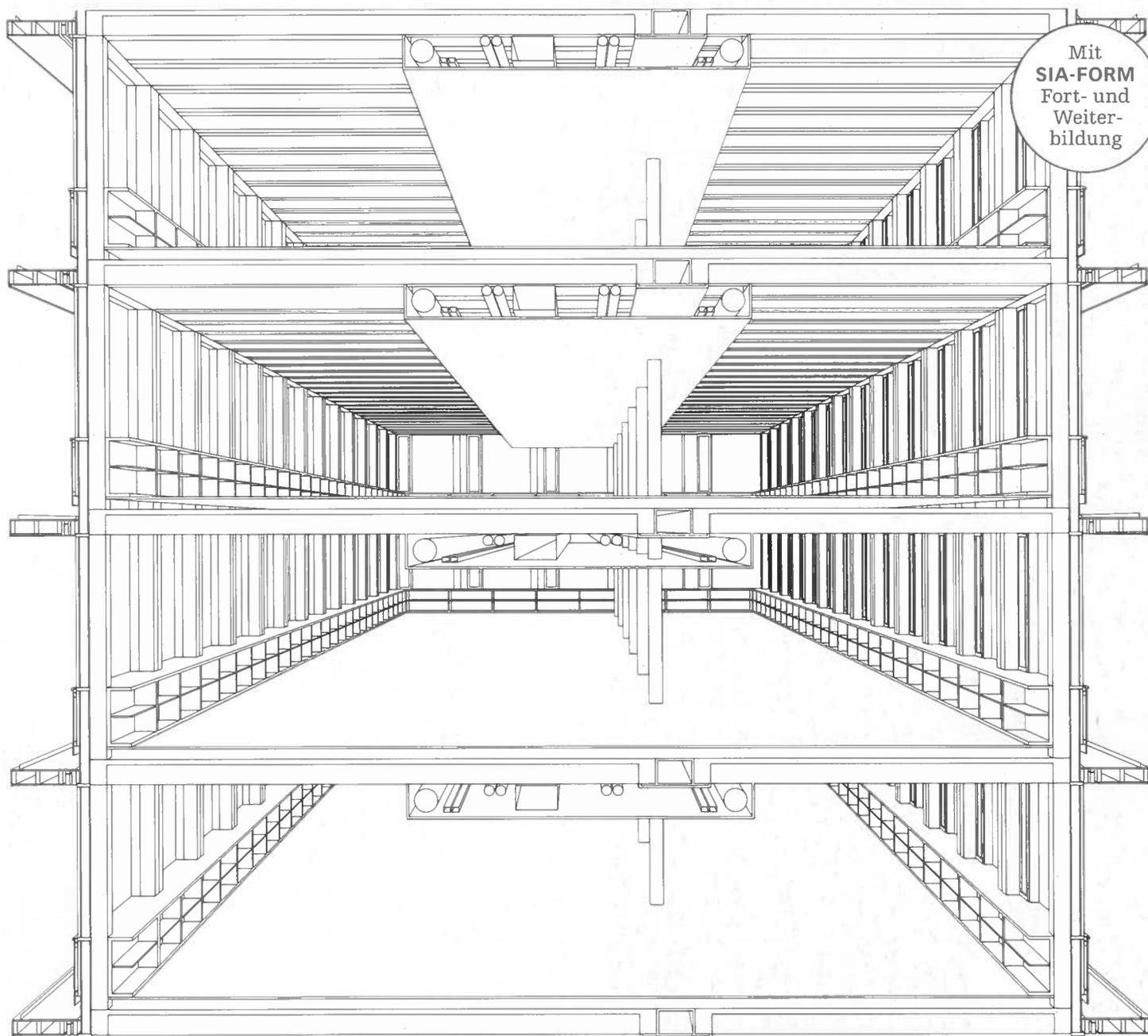


TEC21

Mit
SIA-FORM
Fort- und
Weiter-
bildung



Heftreihe
HOLZBAU
N° 1

Holzbau nackt

Millimeter trifft Zentimeter
Konsequent widerborstig

Wettbewerbe
Volksschule Kleefeld, Bern

Panorama
«Der Unterschied liegt in
der Denkweise»

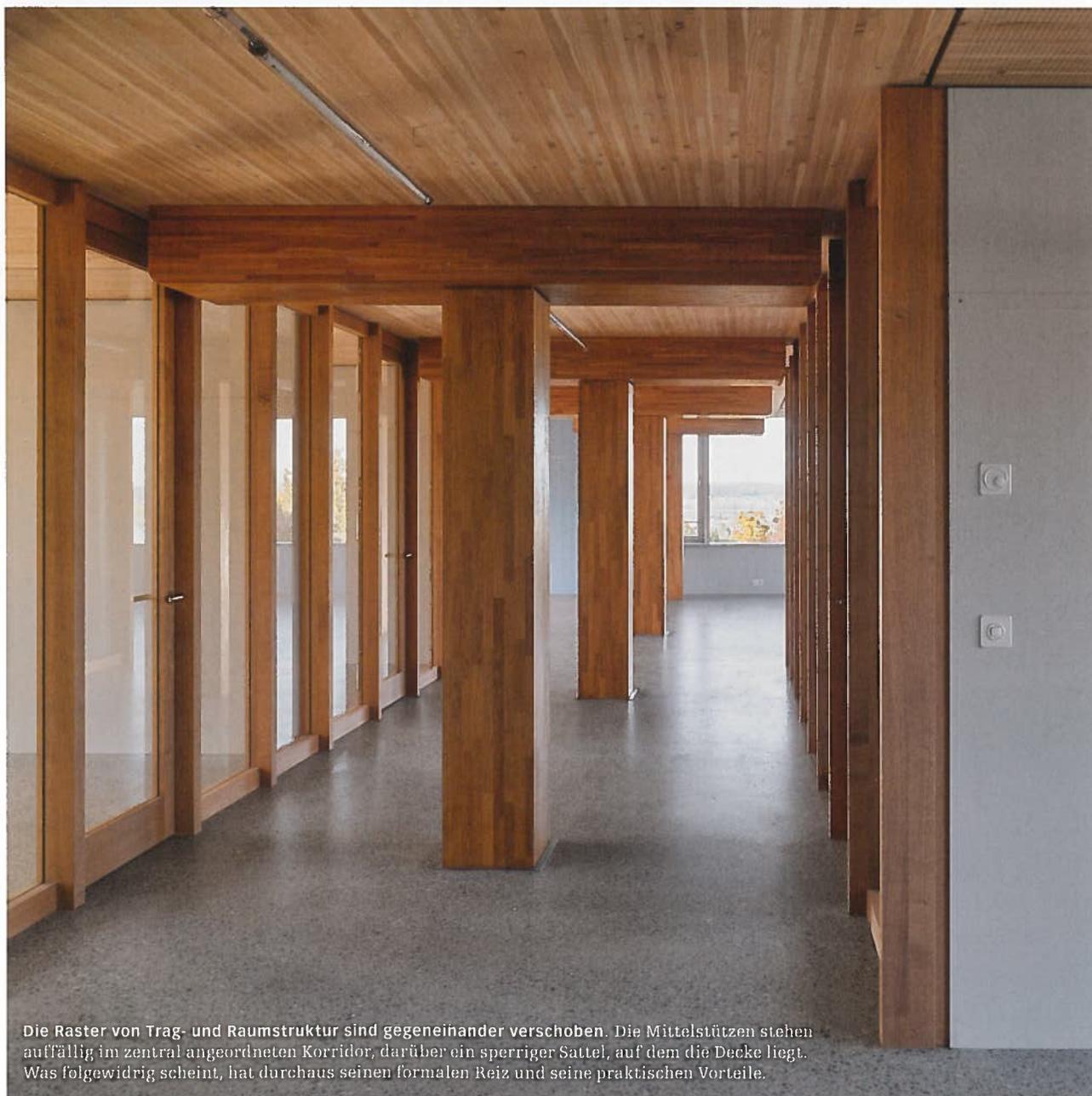
SIA
Gebäudepark als Herzstück
der Energiewende

TRAGWERK UND ARCHITEKTUR IM DIALOG

Konsequent widerborstig

Das Fachstellenhaus des Bildungs- und Beratungszentrums Arenenberg zeigt sich als Edelrohbau in Holz und Beton. Sein Thema ist das Zusammenspiel von Tragwerk und Raum. Es äussert sich in den sichtbaren Tragrichtungen und – eigensinnig, aber reizvoll – in einer Gegenordnung.

Text: Clementine Hegner-van Rooden



Die Raster von Trag- und Raumstruktur sind gegeneinander verschoben. Die Mittelstützen stehen auffällig im zentral angeordneten Korridor, darüber ein sperriger Sattel, auf dem die Decke liegt. Was folgewidrig scheint, hat durchaus seinen formalen Reiz und seine praktischen Vorteile.

Das Schloss Arenenberg am Untersee in der thurgauischen Gemeinde Salenstein ist bekannt durch seine bewegte Geschichte. Historische Bedeutung erlangte das Anwesen ab 1817 als Wohnsitz der vormaligen holländischen Königin Hortense de Beauharnais und des späteren französischen Kaisers Napoleon III. Aus jüngerer Zeit nennenswert sind die Reparatur, Rekonstruktion und Neuinterpretation des Landschaftsparks von Stauer & Hasler (TEC21 33-34/2008). Ebendiese Architekten haben nun zusammen mit den Ingenieuren von Konzett, Bronzini, Gartmann im durch Landwirtschaftsgebäude besetzten Geviert des Arenenbergs das Fachstellenhaus für das Bildungs- und Beratungszentrum Arenenberg (BBZ) gebaut (vgl. Situation rechts).

Die Kernkompetenz des BBZ liegt in der land- und hauswirtschaftlichen Ausbildung. Neben ihrer Lehrtätigkeit sind die Fachpersonen hauptsächlich in der Beratung der Landwirte und Bäuerinnen tätig. Um Synergien zu nutzen, sollten die Arbeitsplätze in einem Kompetenzzentrum am Arenenberg konzentriert werden. Der Kanton Thurgau schrieb deshalb 2010 einen Projektwettbewerb im Einladungsverfahren aus.

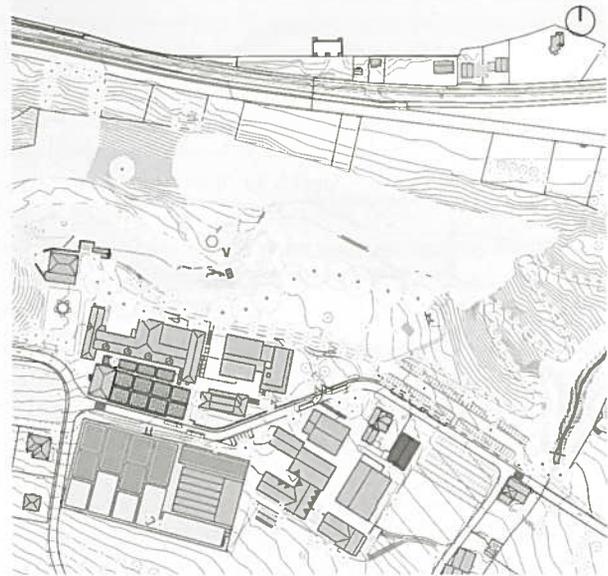
Die Holzwirtschaft steht der Landwirtschaft nah, und das kantonale Hochbauamt prüft gemäss Carmen Haag, Regierungsrätin und Vorsteherin des Departements für Bau und Umwelt, bei Bauvorhaben grundsätzlich die Möglichkeit, Holz zu verwenden.¹ Der Kanton forderte deshalb einen «innovativen, zukunftsweisenden und möglichst reinen Holzbau, der neue Massstäbe setzen sollte. Die Bauweise sollte umfassende architektonische Qualitäten mit ökonomischer Verantwortung, ökologischem Bewusstsein, funktionaler Klarheit und neuesten Energiekonzepten vereinen.»²

In enger Zusammenarbeit haben Stauer & Hasler mit Konzett, Bronzini, Gartmann ein kompaktes Gebäudevolumen entworfen, das von neuen Ideen ebenso lebt wie von bewährten Ansätzen.

Gegenordnung von Tragwerk und Raum

Das Tragwerk stellt sich im gesamten Gebäude in den Vordergrund und löst sich von der architektonisch vorgegebenen Raumeinteilung. Primäre Tragelemente aus Holz erhalten eine gewollt markante Stellung.

Die Planenden zelebrieren die Stützen regelrecht – markant mit Sattel, wo grosse Lasten auftreten, weniger markant am Rand, wo weniger Last anfällt. Aber stets mit den gleichen Abmessungen und immer frei stehend im Raum. Die Ingenieure reden von einer gewissen Widerborstigkeit zwischen Raum- und Tragstruktur im positiven Sinn. Konzett findet diesen Ansatz spannend: «Die attraktive Gestalt der Stützen gibt ihnen eine Qualität, dank der sie im Weg stehen dürfen.» Marcus Schmid – Projektleiter von Konzett, Bronzini, Gartmann – ergänzt: «Man sieht hier vom Grundsatz ab, dass die Raumnutzung, der Innenausbau und die Stützen in einer identischen Ordnung stehen müssen.» Das heisst

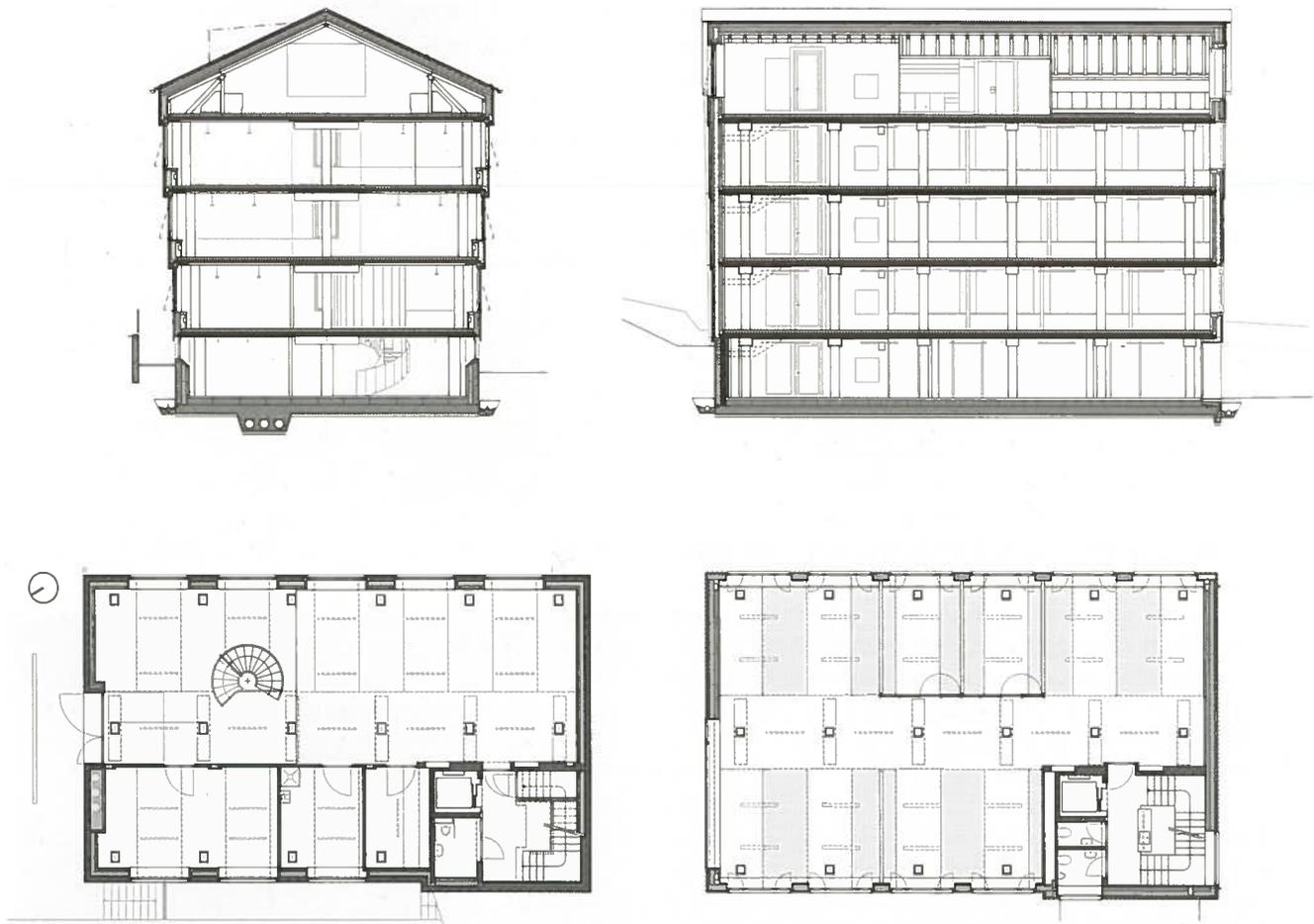


Ins Ensemble eingefügt: das neue Fachstellenhaus des BBZ auf dem Arenenberg, das Ende Oktober 2014 bezogen wurde. Die bauliche Konzentration wird gestärkt, die Wiese bleibt frei. Die lasierte Fassade aus Fichtenholz ist gegen unten abgetrept und bietet einen guten konstruktiven Schutz.

nicht, dass die Stützen die Raumnutzung verhindern würden. Thomas Hasler betont: «Die Logik der Grundrisse bleibt selbstverständlich.» Das verschobene Raster von Trag- und Raumstruktur hätte durchaus auch praktische Vorteile: Zwischenwände können flexibel gesetzt werden und stossen nicht auf Stützen. Deshalb können Wände mühelos an andere Wände angeschlossen werden. «Der Entwurf und die Planung werden ein Prozess der Gewichtung: Formale, konstruktive und logische Aspekte halten sich die Waage», ergänzt Hasler.

Markante Fassade

Das Gebäude ist für rund 4.91 Mio. Franken in einer Bauzeit von 16 Monaten nach Minergie-P-Standard erstellt worden. Es ist der erste mehrgeschossige Bürobau, den der Kanton Thurgau aus Holz realisiert hat. Dabei stammt das Holz zu 70% aus Schweizer Wäldern, ein Drittel davon – insbesondere die Fichte – direkt aus dem Thurgauer Staatswald, den Forstrevieren Feldbach



Quer- und Längsschnitt sowie Sockelgeschoss und 1. Obergeschoss. Im Dachquerschnitt zeigt sich ein fünfgeknicktes Druckpolygon aus Sparren, das durch die Aufdopplung in der Dämmebene ausgesteift wird. Die Pfosten werden bei symmetrischer Last zu «Nullstäben»; Mst. 1:300.

und Seerücken. Bei der Ausführung wurde von jedem verwendeten Holzprodukt die Herkunftsdeklaration «regionales, FSC-zertifiziertes Holz» verlangt. Für die Wärme im Haus sorgt eine Holzsnitzelheizung.

Eine gegen unten abgetreppte lasierte Holzfasade aus Thurgauer Fichte fasst das Gebäude ein. Die Übersprünge beim Geschosswechsel garantieren einen guten konstruktiven Holzschutz – statt nur eines Dachvorsprungs schützt auf jeder Geschosshöhe ein Vorsprung das Stirnholz vor Witterung. Gleichzeitig sind sie Nischen für die Holzrollläden und bilden eine Brandschutzabschottung von Stockwerk zu Stockwerk.

Trotz geringer Grösse erhält das Gebäude durch die abgetreppte Fassade eine gewisse Mächtigkeit. Das der Stirnfläche eingeschriebene Viereck ist zwar quadratisch, trotzdem wirkt das Gebäude stehend. Ausserdem wächst die Grundrissfläche gegen oben an, der Fussabdruck bleibt klein.

Die beplankte Ständerfassadenkonstruktion trägt geringe vertikale Lasten ab (die inneren Fassadenstützen übernehmen die Hauptlast) und übernimmt teilweise horizontale Einwirkungen wie Wind. Auch die nördliche Giebelwand unterscheidet sich formal nicht von der umlaufenden Fassade. Sie ist aber als starre

Scheibe konstruiert, und die verschiedenen Funktionen sind hier auf drei Schichten aufgeteilt. Die innerste Schicht besteht aus einer beplankten Ständerwand, die zwischen den Decken steht. Die äusserste Schicht ist eine Aufdoppelung für die gestufte Fassadenkonstruktion. Dazwischen ist im Anschluss der Deckenränder ein Fachwerk angebracht, das zusammen mit dem Kern das Gebäude aussteift. Diese Konstruktion ist zweigeteilt; ein Teil ist anderthalb Stockwerke hoch und in der Mitte des zweiten Geschosses gestossen (vgl. Skizze S. 32). Das Fachwerk mit den durchgehenden Diagonalen erzeugt eine schubfeste Verbindung zwischen den versetzten Fassadenteilen. So erst wird es möglich, die geplanten asymmetrisch übereinander verschobenen grossen Fenster umzusetzen, die einer aussteifenden Scheibe widersprechen.

Kein reiner Holzbau

Das Kompetenzzentrum ist kein reiner Holzbau, auch wenn die Tragkonstruktion hauptsächlich aus Holz besteht. Das Sockelgeschoss aus Bodenplatte und Wänden ist betoniert. Es ist flach im leicht abfallenden Terrain fundiert. Generell ist die 20.5 m × 12.3 m grosse

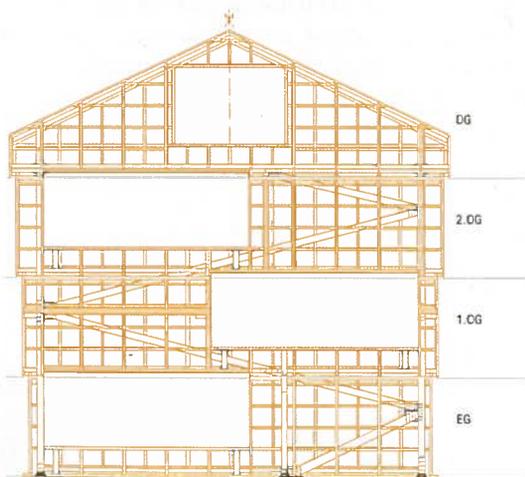
Bodenplatte 35 cm dick. Zusätzlich gevoutet bzw. verstärkt ist sie bei den Stützen und im Bereich der Liftunterfahrt respektive des Kerns. Einerseits, weil der Boden lehmhaltig und darum setzungsempfindlich ist. Andererseits, weil das Untergeschoss wegen des fehlenden Betondeckels keine steife Kiste bildet.

Der Sockel schafft die Basis für das viergeschossige Holzgebäude darüber und nimmt den öffentlichen Eingang, das Archiv und die Nebenräume auf. Der exzentrisch in der südöstlichen Grundrissecke angeordnete Kern mit Treppe und Lift ist über die gesamte Höhe betoniert und stabilisiert das Gebäude zusammen mit der nördlichen Giebelwand.

Edelrohbau in Holz

Der Holzbau über dem Sockel ist ein Giebelhaus in Skelettbauweise mit Satteldach. Im Innern besticht vor allem der Sichtrohbau aus Holz und zeigt, dass sich der leichte Holzbau von seinen Nachteilen – beim Schall- und Brandschutz – durchaus zu lösen vermag.

Das Tragwerk aus Holz ist roh belassen und zeigt den Kräftefluss in den Stützen und den Decken offensichtlich. Gedrungene Vollholzstützen mit einem quadratischen Querschnitt und einer Seitenlänge von 36 cm sind in einem Raster von 4 auf 6 m angeordnet. Der Kern der Stützen besteht aus Fichte, die Ummantelung aus einer 4 cm dicken Schicht aus Eichenholz. Diese war aus brandschutzspezifischen Gründen und wegen Anpralls sinnvoll: Die teurere Eiche ist härter als Fichte und schwerer entflammbar, zudem brennt sie mit 0.5 mm/min weniger schnell ab als die Fichte mit einem Abbrand von 0.8 mm/min.



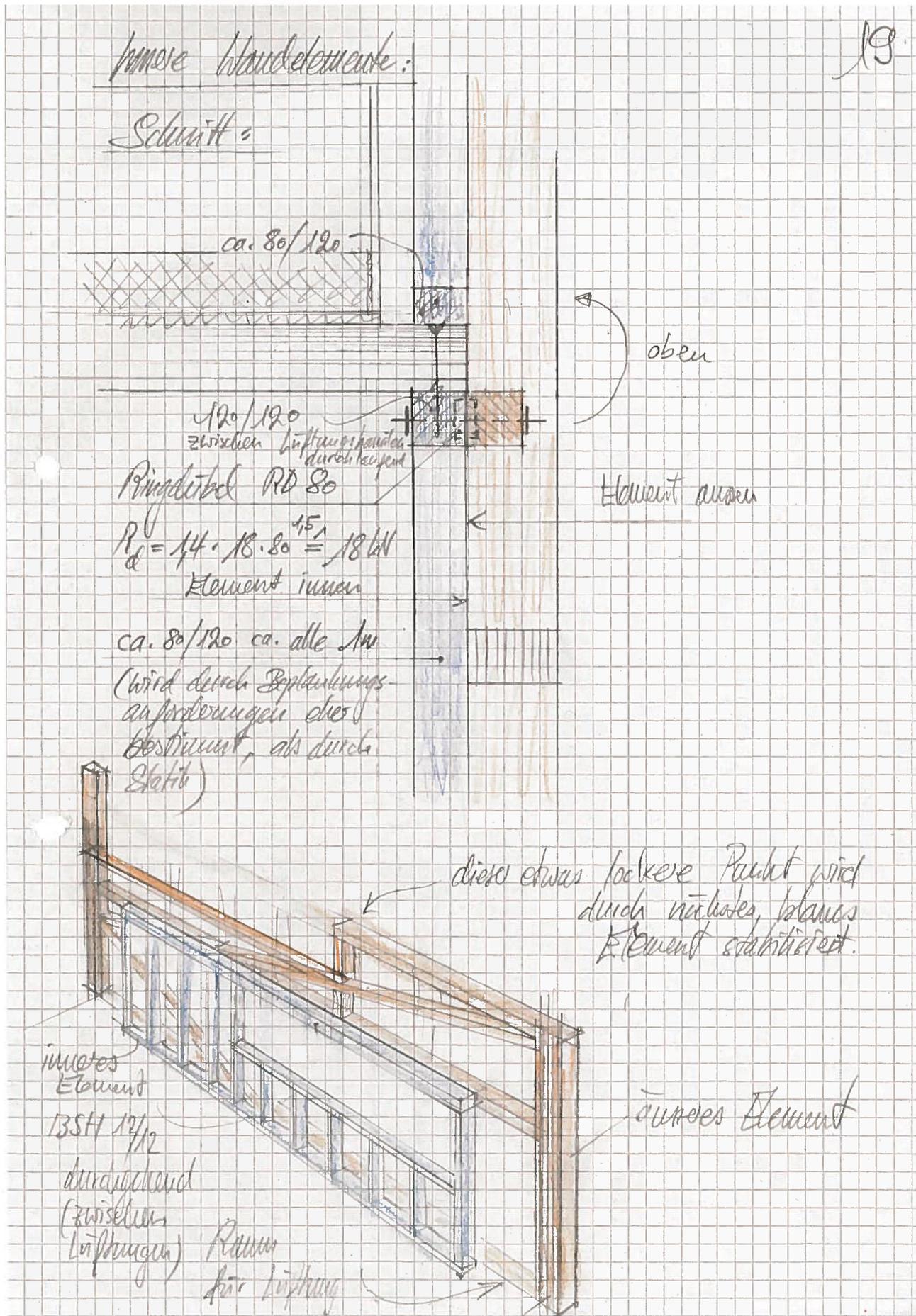
Die nördliche Giebelwand ist tragend und steift das Gebäude zusammen mit dem Kern aus. Weil die Wand grosse Fensteröffnungen aufweist, trägt das in die geschlossenen Flächen eingeschriebene Fachwerk die Lasten ab (vgl. Skizze S. 32).

Die Randstützen im Fassadenbereich stehen jeweils um ihren halben Querschnitt nach aussen versetzt übereinander. Ein Stahlteil im Deckenbereich gewährleistet die exzentrische Kraftübertragung und sorgt dafür, dass die punktgelagerte Decke auf der Stütze genügend Auflagerfläche erhält (vgl. Detail S. 33). Nur zwei Bohrlöcher von 40 mm Durchmesser in den Deckenplatten reichten aus, um das Stahlteil zu versetzen; das Durchstanzen konnte so entschärft werden. Allerdings mussten die Brettsper Holzplatten der Deckenkonstruktion in den durchstanzgefährdeten Zonen verfestigt werden – dafür wurden die Zwischenlagen der Platten, bestehend aus einzelnen, normalerweise nur zweiseitig verleimten Stäben, allseitig verleimt; der Schubwiderstand der Platten wurde so vergrössert.

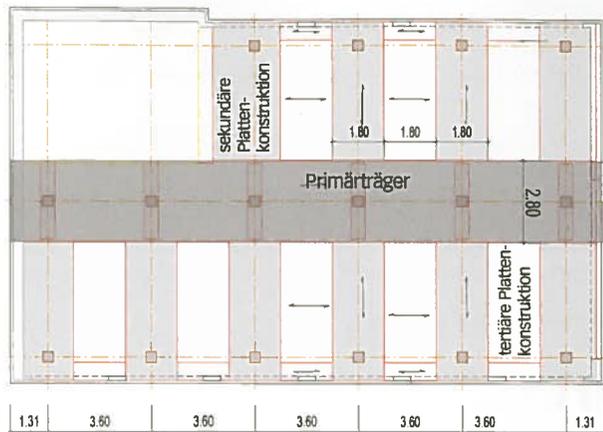
Auf den Mittelstützen liegt ein markanter Sattel aus Eiche – ein Querriegel im längs verlaufenden Korridor, der für die Deckenkonstruktion eine ausreichend grosse Auflagerfläche bereitstellt. Das Linienlager gibt der Deckenplatte zudem die erforderliche Biegesteifigkeit in Querrichtung.

Für die Decken kombinierten die Planenden Leicht- und Massivbau. Auf einzelnen Brettsper Holzplatten – verleimte fünfschichtige Platten aus horizontal verleimten Lärchen- und Douglasiestäben – wurde ein 14 cm starker Überbeton gegossen (vgl. Deckenschnitte S. 33). Die sichtbaren Brettsper Holzplatten als Deckenuntersicht tragen die Lasten linear ab (vgl. Schema S. 33) und dienten als verlorene Schalung. Die ebenfalls sichtbaren geschliffenen Betonplatten bilden den Bodenbelag. Conzett erklärt: «Man kann zwar nicht von einer Holz-Beton-Verbundkonstruktion sprechen, dennoch ist es ein Zusammenwirken von Holz und Beton.»





Die nördliche Giebelwand ist dreischichtig aufgebaut: Die horizontale und vertikale Lastabtragung sowie die Aufdopplung für die Fassadenkonstruktion sind getrennt. Die Konstruktion besteht durch ihre Dreischichtigkeit und damit die Dreidimensionalität.



Die Deckenkonstruktion besteht aus einem linear angeordneten Tragwerk mit gelenkig untereinander zusammengefügte Brettsperrholzplatten. Ein zentraler, über sechs Stützen durchlaufender Primärträger bildet das Rückgrat. Daran angehängt sind die Sekundärträger, die punktuell auch auf den Randstützen liegen. Zwischen den Sekundärträgern sind die Tertiärträger mit Akustikeinlagen eingehängt.

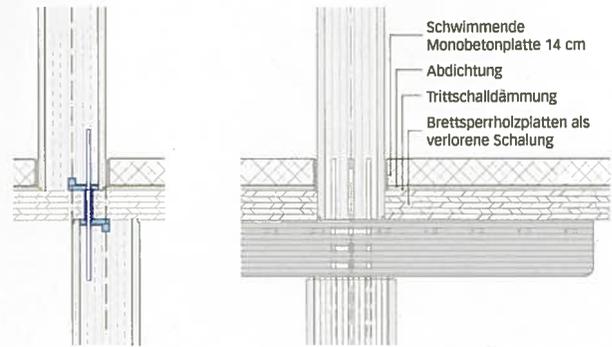
Aufgrund dieser hybriden Konstruktion gewinnen die Decken an Masse und können als Wärmespeicher dienen. Mit ihrer geschichteten Ausführung helfen sie, die erforderlichen Schallschutzwerte einzuhalten; die tertiären Plattenfelder sind mit gelochten Akustikeinlagen versehen. In der Kombination der Materialien gewähren sie einen Brandschutz von REI 60, der für einen viergeschossigen Holzbau einzuhalten ist; es sind keine Gipsabdeckungen notwendig.

Flexibel zwischen den Tragwerkselementen

Der Skelettbau gewährt im Grundriss eine flexible Raumeinteilung. Die drei Normalgeschosse für Büro- und Beratungsräume sind je nach Bedarf in Mehrplatz- oder in Einzelbüros eingeteilt. Im Dachgeschoss sind ein Sitzungszimmer und ein Aufenthaltsraum untergebracht. Die Tragkonstruktion prägt auch hier den Innenraum: Die zwischen den Randstützen frei tragende Dachkonstruktion besteht aus Sparren, die alle 60 cm angeordnet sind. Die sichtbare Sparrenhöhe beträgt 14 cm – die Konstruktion erscheint filigran. Sie entspricht einem fünfgelenkigen Druckpolygon, das in der 36 cm starken Dämmebene durch eine 17 cm hohe Sparrenaufdopplung biegesteif wird. Dadurch können Differenzialkräfte aus einseitigen Lasten übernommen werden. Die Konstruktion hat eine Verwandtschaft mit den altbewährten liegenden Stühlen (vgl. Schnitt S. 30). Die Strebenneigung ist auf einen optimierten Momentenverlauf in den Sparren abgestimmt. Auf Traufhöhe übernimmt ein Stahlband die anfallenden Zugkräfte und sorgt für das Kräftegleichgewicht.

Unverwechselbarer Raumeindruck

Durch das Gefüge von Deckenelementen und die geradezu aufdringlich in den Räumen stehenden Stützen entsteht eine unverwechselbare Innenarchitektur, die von gerichteten Holzoberflächen geprägt ist. Die Rand-



Deckenschnitte im Stützenbereich (Randstütze links, Mittelstütze rechts) im Mst. 1:40. Für den Überbeton funktionierte die Brettsperrholzplatte als verlorene Schalung. Das Anschlussdetail aus Stahl in der Randstütze ermöglicht den Lastabtrag von Stütze zu Stütze, ohne dass ein Durchstanzproblem entsteht. Der Stützenversatz entspricht dem geschossweisen Fassadenversatz.

stützen stehen teilweise direkt vor den Fenstern. Mittelstützen stehen auffällig im Korridor. Die Tragwirkung ist über den gesamten Raum ablesbar. Eine unkonventionelle, aber inspirierende Ausführung. Das Tragwerk stellt sich zwar für das Auge in den Vordergrund, allerdings vornehmlich in den Erschliessungsbereichen. Wo nötig, lässt es Raum für Flexibilität.

Holzdecken als Sichtkonstruktion mit Auflage REI60 wären als reine Rippenkonstruktion über die ganze Deckenfläche eher schwerfällig geworden. In der hier umgesetzten Konstruktion erhalten die Decken in grosszügigen Bereichen – vor allem in den Arbeitsräumen – eine verspielte Leichtigkeit. Der Sichtrohbau aus Holz und Beton wird zum Fertigteil, das eine Komponente der Innenausbaufunktion übernimmt. •

Clementine Hegner-van Rooden, Dipl. Bauing. ETH, Fachjournalistin BR und Korrespondentin TEC21, clementine@vanrooden.com

Anmerkungen

1 Thurgauer Zeitung online, E-Paper-Ausgabe vom 11. November 2014

2 BBZ Arenenberg, Ersatzbau Kompetenzzentrum Beratung, Jurybericht Projektwettbewerb, Frauenfeld, 16. Dezember 2010



Auftraggeber
Hochbauamt Kanton Thurgau, Frauenfeld

Architektur
Stauffer & Hasler Architekten, Frauenfeld

Tragkonstruktion
Conzett Bronzini & Gartmann, Chur

HLKKS
Novus, Frauenfeld und Calorex, Wil

Bauphysik, Akustik
Mühlebach Akustik & Bauphysik, Wiesendangen

Elektroplanung
Kierzek, Kreuzlingen