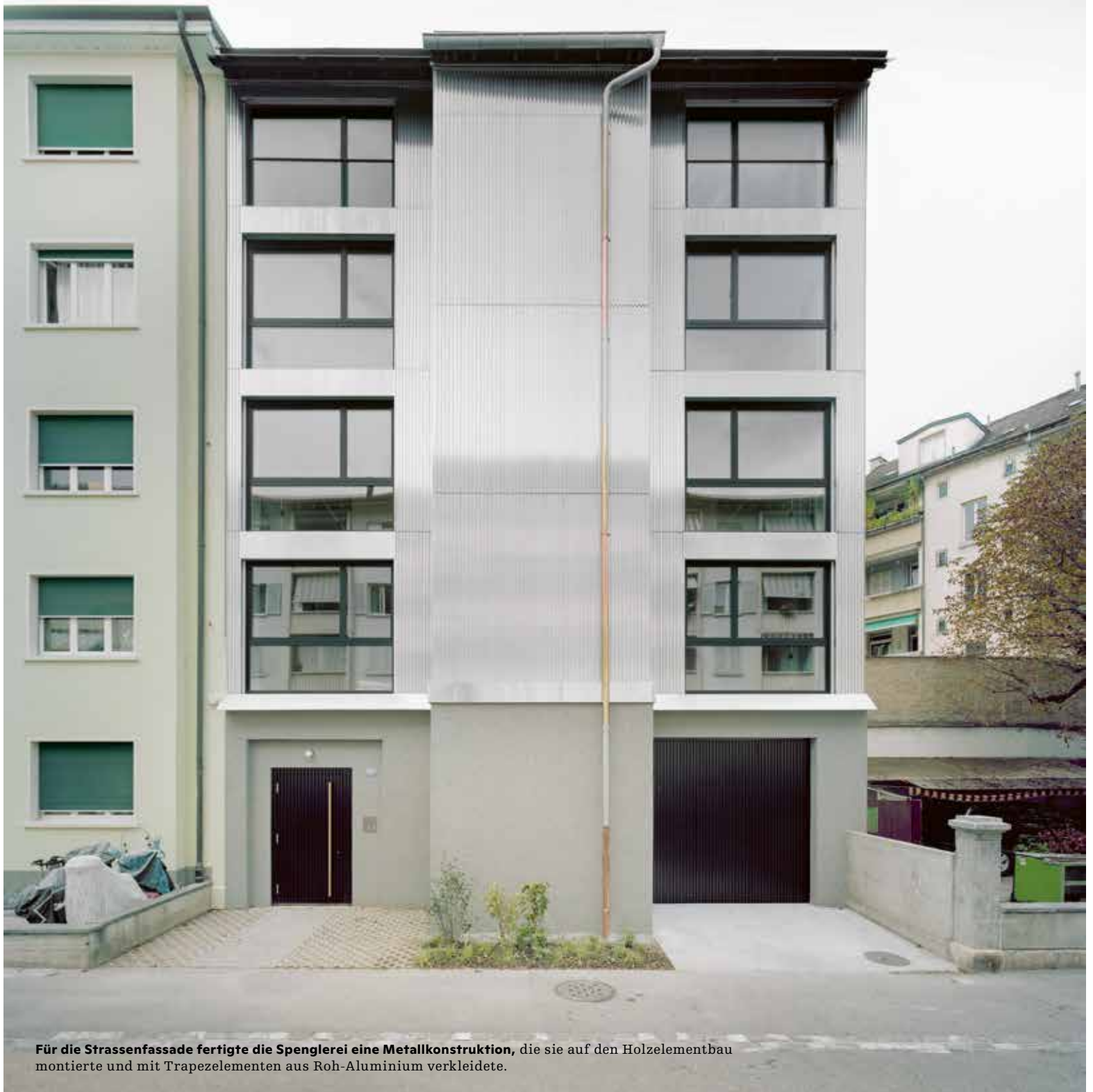


Stückwerk

Zirkuläres Bauen ist zukunftsfähiges Bauen. Es umfasst nicht nur die Wiederverwendung von Bauteilen, sondern auch das Prinzip «Design for Disassembly». Die Aufstockung von Studio Lukas Raeber im Kleinbasel folgt diesem Grundsatz: Bauen, um in Zukunft wiederzuverwenden.

Text: Franziska Quandt



Für die Strassenfassade fertigte die Spenglerei eine Metallkonstruktion, die sie auf den Holzelementbau montierte und mit Trapezelementen aus Roh-Aluminium verkleidete.



uch die Architektur muss sich den ökologischen Herausforderungen unserer Zeit stellen. Das Motto der Stunde heisst «reduce, reuse, recycle» – weniger verwenden, wiederverwenden, wiederverwerten. Wenn überhaupt mit neuen Bauteilen gebaut wird, dann sollten sie auf eine möglichst lange Nutzungsdauer ausgelegt und so gefügt sein, dass die zukünftige Wiederverwendung möglich ist – das ist der Kern des Prinzips «Design for Disassembly» (DfD).

Wohnen über der Werkstatt

Nach diesem Prinzip hat Lukas Raeber mit seinem Architekturbüro eine Aufstockung auf einer Werkstatt im Kleinbasel realisiert. Das Basler Matthäusquartier ist bis heute durch Handwerksbetriebe in Erdgeschoss und Hinterhöfen geprägt. Diese Betriebe ziehen sich zusehends zurück, aber einige gibt es noch. So auch an der Efringerstrasse, wo die Spenglerei Jäggi Vollmer seit rund 100 Jahren ansässig ist. Ihr gehört das Grundstück, das mit einer Werkstatt im Sockelbau zwei Parzellen an der Horburgstrasse durch den Hinterhof mit der Efringerstrasse verbindet. Auf der Seite der Horburgstrasse befinden sich zwei um 1920 erbaute Mehrfamilienhäuser über der Werkstatt. Schon damals war auch für die Efringerstrasse eine Wohnungsaufstockung geplant, diese wurde aber nie realisiert. Knapp 100 Jahre später entschied sich die Eigentümerschaft, die Idee wieder aufzugreifen.

Im Jahr 2018 kamen Lukas Raeber und die Bauherrschaft erstmals zusammen, um ein Konzept für eine Erweiterung zu erarbeiten. Der Zonenplan würde zwar fünf Vollgeschosse zulassen, aufgrund der dichten Bebauung der Parzelle schränkte aber die Ausnutzungsziffer von 1.8 die Bruttogeschossfläche ein. Bei gleicher Kubatur wie im Sockelgeschoss wäre zu viel neue Wohnfläche entstanden. Lukas Raeber löste die Problematik durch eine Abstufung der Geschossflächen gegen den Hinterhof. Heute stapeln sich über dem alten Werkstattgebäude vier neue Wohnetagen mit acht Wohnungen. Die Dachdeckung besteht aus einer integrierten PV-Anlage, mit der die Luft-Wärmepumpe betrieben wird. Der hintere, flache Bereich des Daches ist als extensiv begrünter Lebensraum für Kleinstlebewesen gestaltet. Strassen-seitig nimmt das Sheddach des Neubaus die Traufkante des linken Nachbargebäudes auf und formt so den Stadtraum weiter. Für die rechts angrenzende Eckparzelle, heute eine Baulücke mit Parkplätzen, ist ein Neubau-projekt mit zusätzlichen Wohnungen in Planung.

Ein Haus als Materiallager

Die Aufstockung war von Anfang an als modifizierbarer Holzelementbau geplant. Im Laufe der Projektentwicklung aber vertieften sich Bauherrschaft und Architekturbüro immer mehr in das Thema Nachhaltigkeit. Die Idee, das Projekt als urbane Mine für die Zukunft zu entwickeln, veränderte die Materialität und die Ausführungsplanung nochmals grundlegend.



Mehrfamilienhaus Efringerstrasse, Basel

Standort Objekt
Efringerstrasse 107,
4057 Basel

Nutzung
8 Wohnungen über
Werkstattbetrieb

Bauherrschaft
Sonja und Felix Jäggi

Architektur
Studio Lukas Raeber:
Flavio Thommen (PL),
Lukas Raeber

Tragkonstruktion
Haller&Partner, Oberwil

HLK-Planung
Beat Joss & Partner, Basel

Bauleitung Sockel
ZSP Bauexperten, Allschwil

Holzbau, Baumeister
Stamm Bau, Arlesheim

Spengler, Fassade, Sanitär,
Heizung
Jäggi Vollmer, Basel

Metallbau
Metallbau Bühler, Zwingen

Elektro-Planung
Elektro Brönnimann, Sissach

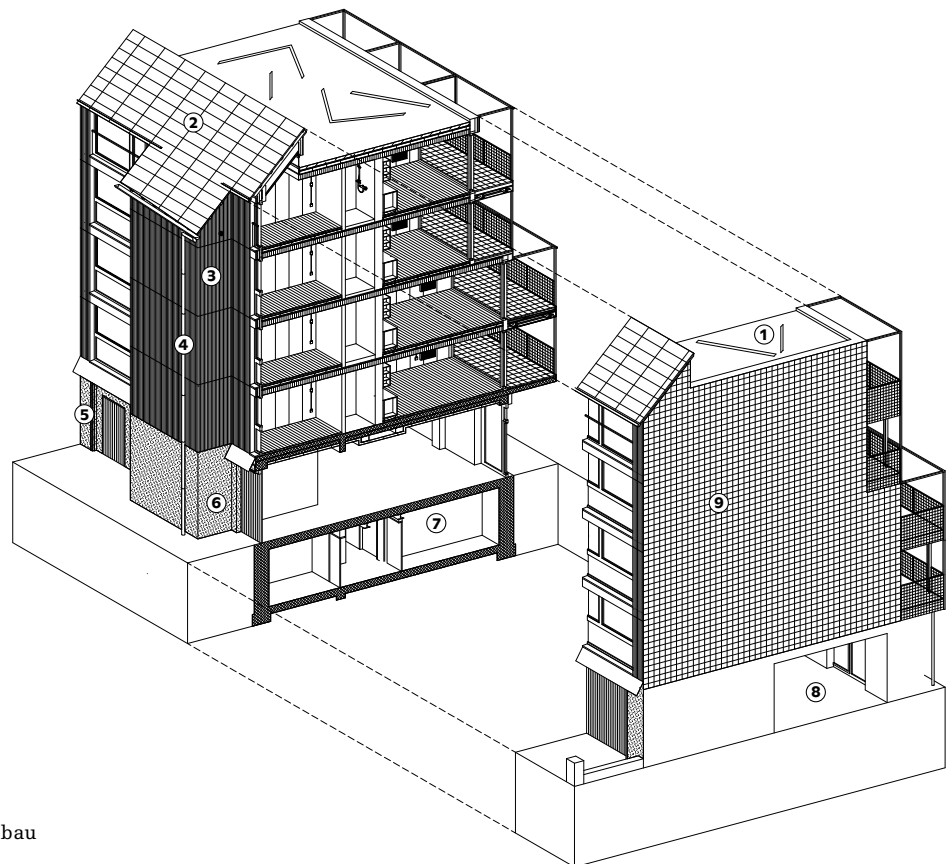


Schwarzplan, Mst. 1:2500.



Eine Stahlbaukonstruktion mit Absturz-sicherung aus industriellen Pressrosten fasst die privaten Aussenräume ein.

- ① Begrüntes Flachdach
- ② Steildach mit Photovoltaikanlage zum autarken Betrieb der Heizung
- ③ Fassade mit Verkleidung aus Roh-Aluminium
- ④ Fallrohr aus unterschiedlichen Reststücken der Spenglerei
- ⑤ Eingang zur Aufstockung mit 8 Wohnungen
- ⑥ Bestehender, erdbebentüchtiger Sockel
- ⑦ Bestehender Keller
- ⑧ Werkstatt der Spenglerei mit direktem Zugang
- ⑨ Rezyklierte Kupferschindeln als Witterungsschutz für den Holzbau



Ausgangspunkt dieser additiven Architektur ist das sortenreine Bauen, ähnlich wie beim Systemtrennungsprinzip, das schon länger angewendet wird (vgl. TEC21 43/2016). Nichts wird verklebt, alles wird nur geschraubt oder gesteckt, sodass Ersatz und spätere Wiederverwendung möglichst einfach zu bewerkstelligen sind. Die Spenglerei konnte einige Arbeiten in Eigenleistung realisieren, was die Kosten niedriger hielt, eine gewisse Flexibilität in der Planung ermöglichte und die Qualität bei Produkten und Ausführung sicherstellte. Im Planungs- und Bauprozess übernahm das Büro Lukas Raeber die gestalterische Leitung und die Bauherrschaft die Bauleitung. Durch diese Zusammenarbeit konnten die Vorstellungen der Eigentümerschaft direkt in das Projekt einfließen.

Für die Strassenfassade fertigte die Spenglerei eine Metallkonstruktion, die sie auf den Holzelementbau montierte und mit Trapezelementen aus Roh-Aluminium verkleidete. Mit der Zeit entsteht eine Patina, die die Fassade matter und dunkler erscheinen lässt. Auffällig ist das Fallrohr der Regenrinne, das aus unterschiedlich materialisierten Stücken besteht. Es sind Reststücke der Spenglerei, die durch die durchmischte Zusammensetzung das Konstruktionsprinzip des Baus veranschaulichen.

Am Beispiel des verwendeten Roh-Aluminiums lässt sich einer der vielen Widersprüche beim nachhaltigen Bauen aufzeigen: Roh-Aluminium benötigt in der Herstellung weniger Energie als eloxiertes Aluminium, doch es verursacht mehr Treibhausgasemissionen als beispielsweise ein mineralischer Putz oder auch Zementfaserplatten. Ein Putz kann aber nicht rückstands-

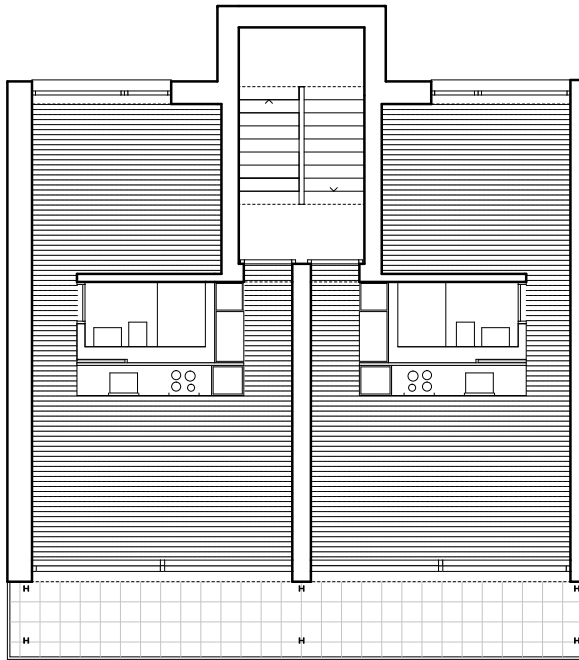
los entfernt werden und würde, genau wie auch Zementfaserplatten, als Mischabfall enden, während das Aluminium sortenrein in den Materialkreislauf rückführbar ist.

Auch den Innenausbau gestalteten Architekt und Bauherrschaft nach dem DfD-Prinzip. Ab dem ersten Obergeschoss besteht das Treppenhaus aus Betonfertigelementen. Lediglich im Erdgeschoss kam aus Gründen des Erdbebenschutzes Ort beton zum Einsatz. Die Elemente der oberen Etagen dienen im Fall eines Rückbaus als zukünftige Bauteilmüne. Die Schwierigkeit bei einer Wiederverwendung sieht Lukas Raeber weniger in der Festigkeit der Elemente, sondern darin, dass die Geschosshöhen zukünftiger Gebäude nicht mit den Elementhöhen übereinstimmen. Das ist die grösste Unbekannte bei DfD: Wie, wann, unter welchen Bedingungen und ob überhaupt je eine «Re-Assembly» stattfinden wird, weiss niemand.

Raumgreifend über wenige Quadratmeter

Die Wohnungsgrössen des als Zweispänner angelegten Baus liegen in den beiden unteren Wohngeschossen bei 53 m² (Miete ca. 1600 Fr.) und in den beiden oberen bei 42 m² (Miete ca. 1400 Fr.). Die Bauherrschaft entschied sich dazu, viele kleine Wohnungen zu realisieren. Um in der Nutzung trotzdem flexibel zu bleiben, ist im Wohnbereich eine Sollbruchstelle in der tragenden Wand eingeplant, sodass Wohnungen zusammengelegt werden könnten.

Vom Treppenhaus gelangt man in einen schmalen Eingangsbereich mit Einbauschrank, der offen in



Die Bauherrschafft setzte auf Kleinwohnungen mit kompaktem Grundriss. Ein Kern aus Einbauschränk, Küche und Bad gliedert die Wohnung in Schlaf- und Wohnbereich. Auch der Innenausbau funktioniert ohne Leim und Spachtelmasse. Mst. 1 : 150.

den Wohnraum übergeht. Das Zentrum der Wohnungen bildet ein konstruktiver Kern aus sichtbar bleibendem Fichtenholz, in dem sich die Installationsschächte befinden. Drumherum liegen Entrée, Küche und Bad. Garderobe und Küchenzeile sind aus naturbelassenem Fichtenholz oder in anthrazitfarbenem MDF ausgeführt. Dieser Kern bildet eine trennende Raumschicht zwischen dem im Osten zur Strasse hin orientierten Schlafzimmer und dem im Westen liegenden Wohnraum. Die Einbaumöbel schaffen Stauraum und halten die Wohnfläche frei für die individuelle Möblierung der Mietenden. Mit einer raumhohen Festverglasung und Schiebeelementen öffnet sich der Wohnraum über eine Balkonschicht zum Hof. Die vorgestellte Stahlbaukonstruktion der Balkonebene fasst den Aussenraum zusammen mit der Absturzicherung aus industriellen Pressrosten und dient als Unterkonstruktion für Verschattung und Begrünung. Der Boden ist mit wiederverwendeten Gartenplatten aus der Spenglerei belegt und unterseitig mit Fichtenholz verkleidet.

Im Innern der Wohnungen zeigt sich das sortenreine Bauen nicht nur an den unverputzten Wänden. So biegen sich etwa in der Küche die Arbeitsflächen nahtlos die Rückwand hinauf und werden leimfrei nur durch die darüber angeschraubten Oberschränke fixiert. Und auch im Bad wurde nichts verklebt: Die Spenglerei hat ein Einmaterialbad aus eingehängten Chromstahlplatten hergestellt. Der Boden mit Duschwanne aus einem Stück wurde schon zu einem frühen Zeitpunkt in die Gebäudekonstruktion eingefügt und von der Decke abgehängt. Wände, Ablagen und Waschbecken sind wie aus einem Guss geformt und im Bad integriert. Keine



Die Bäder fertigte die Spenglerei aus eingehängten Chromstahlplatten. Selbst der Spiegel ist nicht aus Glas, sondern aus glatt geschliffenem Chromstahl.

Herausforderungen bei Design for Disassembly

Holzbau eignet sich durch seinen modularen Aufbau per se gut für eine DfD-Konstruktion. Die Schwierigkeit liegt im Detail, denn viele Produkte, geltende Regeln der Technik oder konventionelle Konstruktionsmethoden verunmöglichen einen Rückbau am Ende des Lebenszyklus eines Gebäudes.

Beim Mehrfamilienhaus an der Efringerstrasse haben sich Lukas Raeber und die Bauherrschaft eingehend mit dem DfD-Konzept auseinandergesetzt und viel Zeit in die Erarbeitung von Lösungen bei der Realisierung gesucht. Das Gebäude setzt sich aus Holzbaumodulen und gedübelten Brettstapeldecken zusammen. Das Treppenhaus ist der statische Kern, um den sich vier Etagen in Holzmodulbauweise anordnen. Die als Brettstapeldecken ausgebildeten Zwischendecken setzen sich aus 22 cm hohen Vollholzbalken zusammen, die mit Vollholzdübeln verbunden sind. Diese Deckenkonstruktion ist leimfrei und lässt sich verlustlos auseinandernehmen und an einem anderen Ort wieder einsetzen.

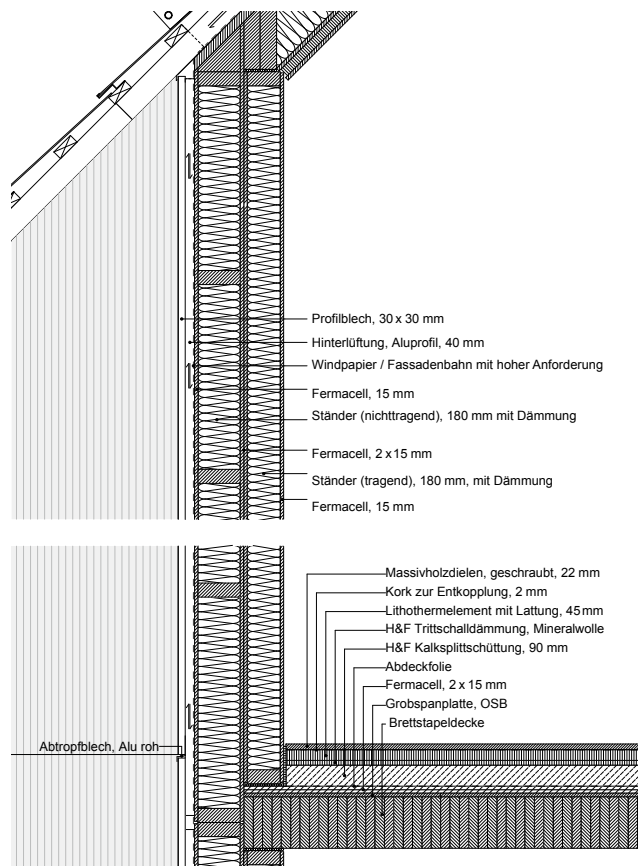
Die Bauherrschaft und Lukas Raeber haben sich entschieden, die Oberflächen auch im Innenraum unbehandelt zu lassen, so sind sie zum Beispiel unverputzt. Dadurch bleiben die Produkte sortenrein und können wiederverwendet werden. Ein Putz, der sich mit der Oberfläche verbindet, lässt sich nicht rückstandslos entfernen und fällt beim Rückbau als Restmüll an.

Individuelle Lösungen sind gefragt

Die Nutzung als Mehrfamilienhaus stellt auch normativ höhere Anforderungen. So müssten etwa bei einem Einfamilienhaus keine Brandschutz- oder Trittschallrichtlinien eingehalten werden und ein Bodenbelag könnte ohne Trittschalldämmung auf die Konstruktion geschraubt werden. Beim Rückbau hätte man nur zwei Materialien. Bei einem Mehrfamilienhaus beeinflussen diese Normen aber den Entwurf und die Art und Weise des Bauens. Beim Bauen für den Rückbau sind Materialeinschränkungen zu berücksichtigen, ein Gussboden ist zum Beispiel nicht möglich. Für die Efringerstrasse entwickelten Bauherrschaft und Architekt einen komplexen Bodenaufbau, bei dem gegenüber herkömmlichen Aufbauten die Materialien nicht verklebt sind und der trotzdem die Trittschallnormen einhält. So liegt auf der Vollholzkonstruktion eine Kalksplittschüttung, darüber eine mineralische Schallentkopplung und dann zwischen einer Holzlattung als Masse eine Schicht mit Lithothermplatten. In der Holzlattung sind die Vollholzdielen verschraubt, das macht den Bodenaufbau sortenrein rückbaubar.

Auch beim Aufbau der Wohnungstrennwände sind Lösungen gefragt, die nicht dem konventionellen Bauen entsprechen. Die statische Wandkonstruktion wird mit einem Dämmstoff zur Schallentkopplung ergänzt. Um den Brandschutz zu gewährleisten, gibt es verschiedene Möglichkeiten. Etwa durch eine Holzkonstruktion von mindestens 70 cm Dicke, die auch nach einem Abbrand noch tragfähig ist. In der Efringerstrasse wurden für den Brandschutz Fermacell-Platten auf die Konstruktion geheftet. Lukas Raeber hätte lieber Schrauben für die Befestigung verwendet, da sich die Wandplatten aufgrund der Tackernadeln nicht unbeschadet wieder ausbauen lassen. In der Vorproduktion des Holzbaus können Schraubnägel eingesetzt werden. Sie werden automatisiert in die Wand genagelt und lassen sich beim Rückbau zerstörungsfrei mit dem Akkuschauber entfernen, sind aber noch nicht brandschutzkonform. Der Bau an der Efringerstrasse weist die für Mehrfamilienhäuser zwingend zu erfüllende Brandschutzklasse REI 90 auf.

Ein Vorteil einer Konstruktion, die für DfD konzipiert wurde, sind die niedrigeren Wartungskosten. Wie beim Prinzip der Systemtrennung sind alle Leitungen und Rohre aufputz verlegt. Im Falle eines Schadens oder bei Erneuerungsbedarf werden die beschädigten Teile einfach abgeschraubt und ausgetauscht. • (fq)



Konstruktionsdetail Fassaden- und Bodenaufbau: Holzbrettstapeldecke im Trockenbau mit Schüttung und Werkstoffplatten aus Stein bringen Masse für den Trittschall zwischen den Wohnungen. Mst. 1 : 30.

einzigste Dichtungsfuge musste mit Spachtelmasse verklebt werden. Selbst der grosse Spiegel ist nur eine glatt geschliffene Chromstahlfläche, was auf den ersten Blick nicht einmal auffällt.

Gartengemeinschaft im Hinterhof

Nicht nur in den aufgestockten Geschossen, sondern auch im Hinterhof entstand neuer Raum für die Bewohnerinnen und Bewohner. Die Spenglerei nutzte die Planungs- und Bauphase, um den eigenen Flächenbedarf zu überdenken. Früher war der Innenhof komplett überdacht und diente als Werkstatt und Lager. Die heutigen Maschinen brauchen weniger Platz, das Lager wurde umorganisiert und verkleinert, sodass ein neuer Hof gestaltet werden konnte. Der Boden ist entsiegelt, Kieswege führen zwischen Beeten hindurch, auf denen Obstbäume, Stauden, Gemüse, Kräuter und Blumen wachsen. Die Hofmauern werden bald schon ganz grün überwachsen sein, Tische und Bänke laden sowohl die Mitarbeitenden der Werkstatt wie auch die Bewohnenden zum Verweilen ein.

Zielkonflikte aufgrund der Normen

An verschiedenen Beispielen beschreibt Lukas Raeber, wie Baunormen das kreislauffähige Bauen erschweren. So machen es die heute geltenden Normen zur Trittschalldämmung fast unmöglich, einen Bodenaufbau



Radiatoren und elektrische Installationen sind aufputz montiert. Der Wohnbereich öffnet sich über deckenhohe Schiebefenster zur grosszügigen Terrasse und dem Innenhof. Der Terrassenboden ist mit wiederverwendeten Gartenplatten belegt und unterseitig mit Fichtenholz verkleidet, als Geländer dienen industrielle Pressroste.

der Zwischendecken zu realisieren, ohne Materialien zu verkleben (vgl. «Herausforderungen bei Design for Disassembly», S. 24). Architekturschaffende sind gezwungen, Zwischendecken zu verbauen, die nicht sortenrein rückbaubar sind und eines Tages auf der Depo nie landen. Eine Revision der Baunormen hinsichtlich einer zirkulären Bauweise sei für eine funktionierende Kreislaufwirtschaft unumgänglich.

Um den Bau erdbebentechnisch zu sichern, mussten die Planenden die Holzkonstruktion mit einer aussteifenden Schicht aus OSB- oder verleimten Dreischichtplatten versehen. Technisch wäre es möglich gewesen, dieses Problem auch sortenrein mit Vollholz zu lösen, damit wäre jedoch die Bausumme markant gestiegen. Hier hat die Bauherrschaft Abstriche in ihrer Idee hingenommen.

Trotz dieser Kompromisse ist der Bau teurer als bei einer konventionellen Bauweise, auch aufgrund der aufwendigeren Planung. Eine Eigentümerschaft, die nicht mit persönlichem Elan und Überzeugung an so einem Prozess mitarbeitet, würde wohl lange vor der Innenausstattung aufgeben, wenn sich bei jedem Schritt neue unvorhergesehene Fragen stellen. Die vielen Detailstudien und Materialeexperimente, die Lukas Raeber mit der Bauherrschaft erarbeitete, bestärkte das Architekturbüro in seinem Weg, einfacher zu bauen und auf überflüssige Elemente zu verzichten. Auch für die Bauarbeitenden ändert sich die Arbeit, sie müssen sorg-

fältiger mit den Materialien umgehen, wenn beispielsweise die Wandverkleidung nicht verputzt wird. Gleichzeitig müssen Bauherrschaft und Mietende akzeptieren, dass sich unweigerlich Spuren des Bauprozesses und des Lebens im Gebäude abzeichnen werden.

Lukas Raeber hat die Aufstockung an der Efringerstrasse konsequent mit dem Hintergedanken des Bauteillagers realisiert. Auch wenn es natürlich nicht das Ziel ist, dieses Haus in naher Zukunft wieder zurückzubauen, erlaubt diese Strategie, die Langlebigkeit des Gebäudes dank der Flexibilität und Ersetzbarkeit von Einzelteilen zu sichern. Das Projekt zeigt aber auch: Der Weg zum kreislauffähigen Bauen ist noch weit. Insbesondere im Bereich der Normen und der Harmonisierung von erneuten Einsatzmöglichkeiten der Bauteile muss sich die Bauwirtschaft in Richtung des zirkulären Bauens transformieren. Offen bleibt auch, inwiefern die heute verbauten Elemente den Ansprüchen einer noch fernen zukünftigen Wiederverwendung überhaupt entsprechen werden. Wobei sich auch die Frage stellt, inwiefern sich unsere Entwurfspraxis anpassen muss. Denn eigentlich sollte jeder Neubau mit bestehenden Materialien arbeiten und so konstruiert, materialisiert und inventarisiert werden, dass eine niederschwellige Instandhaltung und Reparatur sowie ein sortenreiner Rückbau und Wiederverwendung möglich sind. •

Franziska Quandt, Architektin, f.quandt@insitu.ch