

02/15 steeldoc

**Verdichten und
Aufstocken**



Komplexe Raffinesse

Bauherrschaft

Allreal Toni AG,
vertreten durch Allreal Generalunternehmung AG, Zürich

Architekten

EM2N Architekten AG, Zürich

Ingenieure

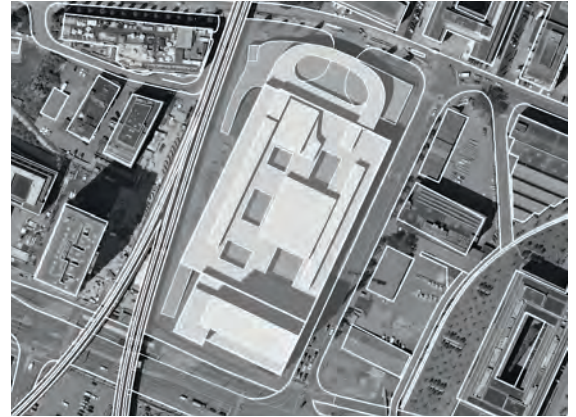
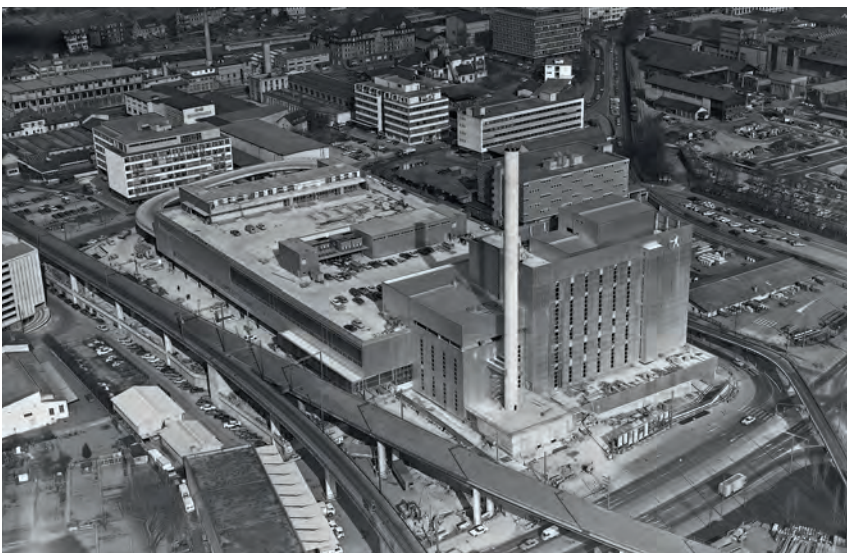
WaltGalmarini AG, Zürich

Baujahr

2014

Gross und beeindruckend war die Milchfabrik bereits. Sie zu einem Denkmale umzubauen, zu erweitern und aufzustocken, stellte hohe Ansprüche an das alte Tragwerk, seinen Umbau und seine Erweiterungen.

Wie lässt sich ein komplexes Raumprogramm in eine Tragstruktur integrieren, die eigentlich für eine industrielle Nutzung gedacht war? Die im Jahr 1977 fertiggestellte Grossmolkerei setzt sich aus dem Turm des Trockenwerks und, daran anschliessend, dem Flachbau mit den Produktionsräumen zusammen. Auf der Rückseite des Gebäudekomplexes sind die Rampen für die Anlieferung platziert. Zunächst wurde das ehemalige Fabrikgebäude im Entwicklungsgebiet Zürich-West bis auf das Tragwerk zurückgebaut. An kritischen Stellen verstärken konstruktive Elemente wie Decken, an denen teilweise vorgespannte CFK-Lamellen aufgebracht wurden, sowie Stützen das Bauwerk und das Fundament. Leichte Stahlprofile ermöglichen die Aufstockungen, Stahlverbunddecken reduzieren das Gewicht der neu eingezogenen Ebenen.



Situation, M 1:5000

Die bestehende Rampenanlage steht am Anfang eines «vertikalen Boulevards», der sein Ende in der grossen öffentlichen Eingangshalle an der Schnittstelle von Hoch- und Flachbau findet. Eine Abfolge von Hallen, Plätzen, Lufträumen und kaskadenartigen Treppenanlagen bildet die innere Raumstruktur.

Das Angebot an äusserst unterschiedlichen Räumen ist vielfältig, soll es doch den Betrieb mehrerer Hochschulen gewährleisten, deren zahlreiche Standorte unter einem Dach zusammengeführt wurden. Dazu zählen öffentlich nutzbare Hallen und Erschliessungsräume ebenso wie Übungsräume, Konzert- und Hörsäle, Lager, Archive, Sammlungen, eine Kindertagesstätte, Arbeitsplätze für Studierende, Büro- und Besprechungsräume oder ein hochspezialisiertes Tonstudio.

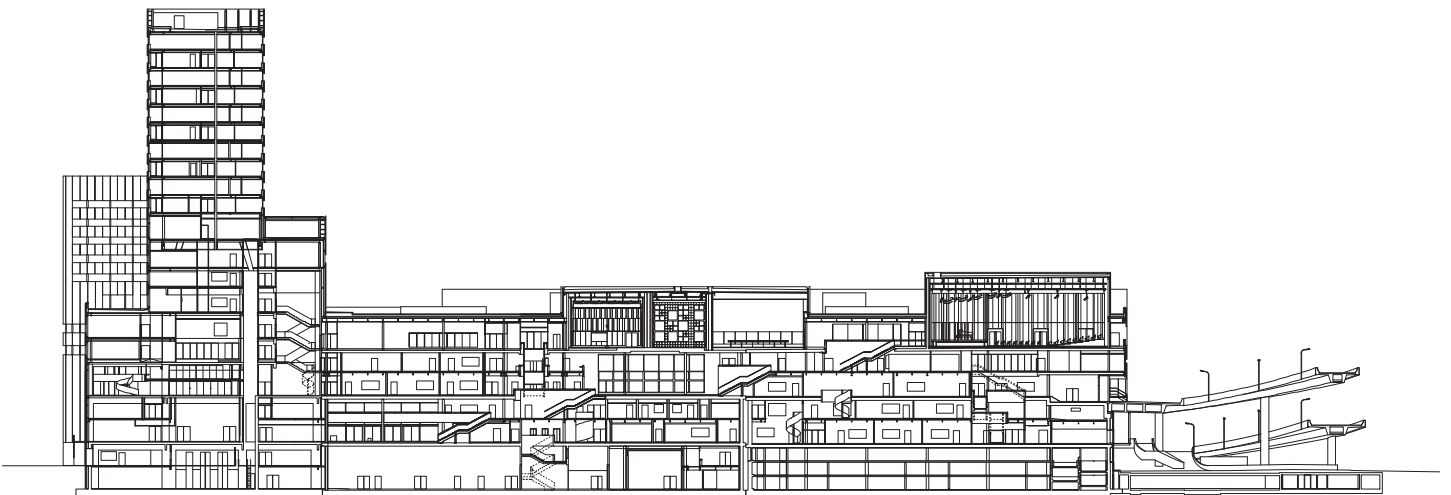
Um dem Bedarf an zusätzlichen Räumen zu entsprechen, wurden dem Trockenwerk elf Geschosse hinzugefügt. Dieser Teil des Umbaus erreicht nun eine Höhe von 75 Metern. Lediglich ein Stockwerk erhöht den Flachbau, auf dessen Dach ein Park für urbanes Grün sorgt. Fünf grosse, in den Bestand eingeschnittene Lichthöfe versorgen die innenliegenden Räume mit Tageslicht.

Der umgebaute Komplex bietet nun Raum für rund 5000 Studierende, Dozierende und Mitarbeitende der Hochschulen, für kulturelle Nutzungen und für 100 Mietwohnungen.

Das Baustellenfoto aus dem Jahr 1976 zeigt die Dimension der Produktionsanlage in der damals eher kleinteiligen Umgebung.



Umbau und Neunutzung des Toni-Areals stehen für den Wandel des ehemaligen Industriegebiets zu einem neuen Stadtquartier.



Längsschnitt, M 1:1250

Lasten und Bestand

Schon bei der Planung Mitte der 70er Jahre war die Möglichkeit für Anpassungen vorgesehen. So wurden die Decken im Flachbau nicht vorgespannt eingebaut, um nachträglich grosszügige Öffnungen aus der Stahlbetondecke herauszuschneiden zu können. Die grossen Einschnitte der Lichthöfe sind entsprechend den statischen Gegebenheiten so angeordnet, dass nur wenige Verstärkungen des Tragwerks vorgenommen werden mussten.

Da das Fundament im Grundwasser liegt, hätte eine umfangreiche Ertüchtigung hohe Kosten verursacht. Daher wurde darauf geachtet, dass die Lasten der neuen Einbauten diejenigen der industriellen Nutzung möglichst nicht übertrafen. Bei den Aufstockungen und Zwischendecken im Bestand kommen leichte Stahl-Beton-Verbunddecken zum Einsatz. Sämtliche Träger sind als Durchlaufträger ausgebildet, um die Höhe der Profile zu reduzieren. Die Sekundärträger sind aus dem gleichen Grund in den Hauptträgern eingesattelt. Um ein Aufspalten der bestehenden geschmiedeten Vollstahlstützen zu vermeiden, führen Anschlüsse

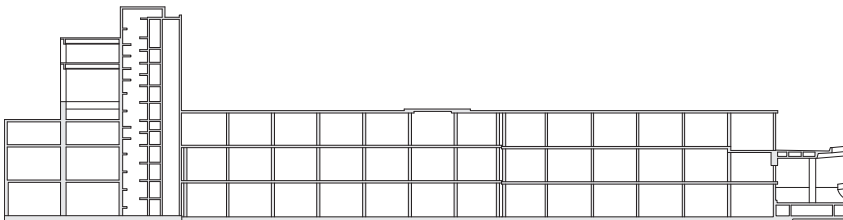
die Zugkräfte aus der Durchlaufwirkung mit einem Ring um die Stütze herum.

Durch die Anwendung der sogenannten Membran-Methode wurde die Anforderung R60 erreicht. So war es ausreichend, nur jeden vierten Träger mit einer dämmschichtbildenden Beschichtung zu versehen, wodurch die Kosten für den Brandschutz um 40 Prozent reduziert werden konnten.

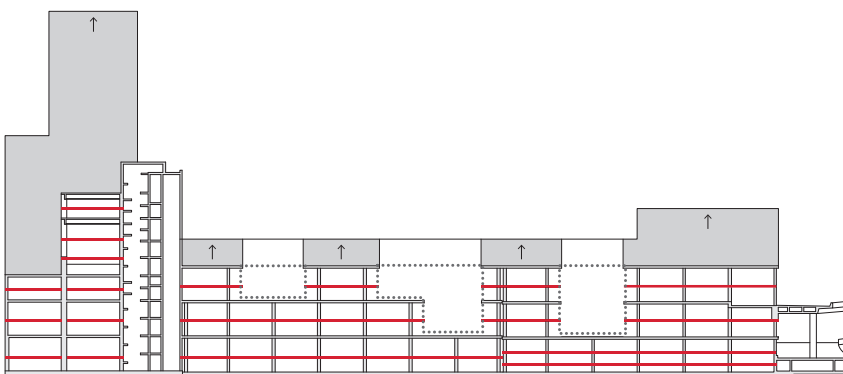
Vorteile der Membran-Methode

Diese Brandschutzmethode beschreibt ein Nachweisverfahren für Verbunddeckenfelder mit ungeschützten Stahlträgern. Im Brandfall kann die günstige Membrantragwirkung von Deckenfeldern beigezogen werden, sodass nur die vier Randträger und die Decke selbst den erforderlichen Feuerwiderstand aufweisen müssen. Die Stahlträger innerhalb eines Feldes bleiben ungeschützt und können hinsichtlich des Brandschutzes vernachlässigt werden.

Die meist rechteckigen oder quadratischen Deckenfelder biegen sich im Brandfall durch und können



Schematische Darstellung des Bestands



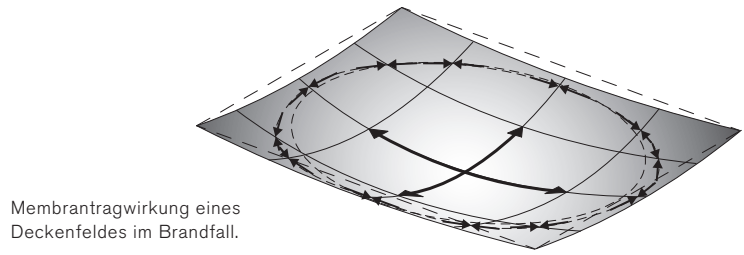
Schematische Darstellung des Bestands, der Einschnitte, der neuen Zwischendecken (rot) sowie der Aufstockung

Schlanke Stahlprofile schaffen einen stützenfreien Raum für den grossen Konzertsaal.

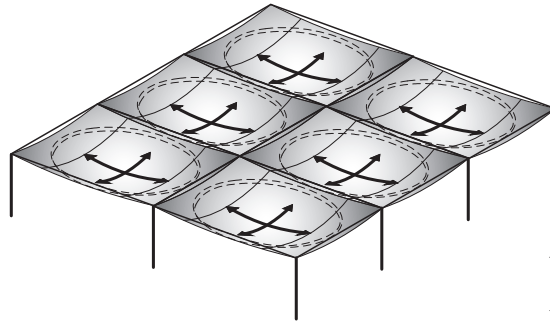


dabei einen Membranspannungszustand entwickeln. Folgende konstruktive Anforderungen sind dabei zu berücksichtigen: Alle Stützen unterhalb dieser Deckenfelder müssen über die gesamte Brandabschnittshöhe mindestens denselben Feuerwiderstand wie die betrachtete Decke aufweisen. Die Randträger an freien Rändern müssen mit der Decke z. B. über Kopfbolzendübel und entsprechende Bewehrung verbunden werden, damit die Decke aufgrund der grossen Verformungen im Brandfall nicht vom Träger rutscht. Um Stabilitätsversagen zu vermeiden, ist das Gebäude in der Regel durch Wandscheiben – wie beim Toni-Areal angewandt – oder durch Verbände mit entsprechendem Feuerwiderstand auszustEIFEN.

Die Gesamtfläche der neu erstellten Decken summiert sich auf 75 000 Quadratmeter, der Stahlanteil beläuft sich auf 4 200 Tonnen. Im Unterschied zu Ultraleichtdecken sind Verbunddecken erprobt, robust und verhältnismässig günstig. Zudem erlauben sie, die Haustechnik innerhalb der Tragstruktur zu führen.



Membrantragwirkung eines Deckenfeldes im Brandfall.



Tragwirkung von mehreren Deckenfeldern mit geschützten Randträgern.

Die vorgenannten Massnahmen führten dazu, dass die Fundationen und Stützen nur an wenigen Stellen zu verstärken waren. Andernfalls hätten Aufdoppelungen und sonstige statisch erforderliche Einbauten die Nutzung des Untergeschosses eingeschränkt, das nun Platz für Sammlungen, Übungsräume und die Parkgarage bietet.

Die Einschnitte in den Decken folgen präzise der Statik des bestehenden Tragwerks.





Durch die grosszügig eingeschnittenen Lichthöfe erreicht das Tageslicht auch die Räume im Inneren.

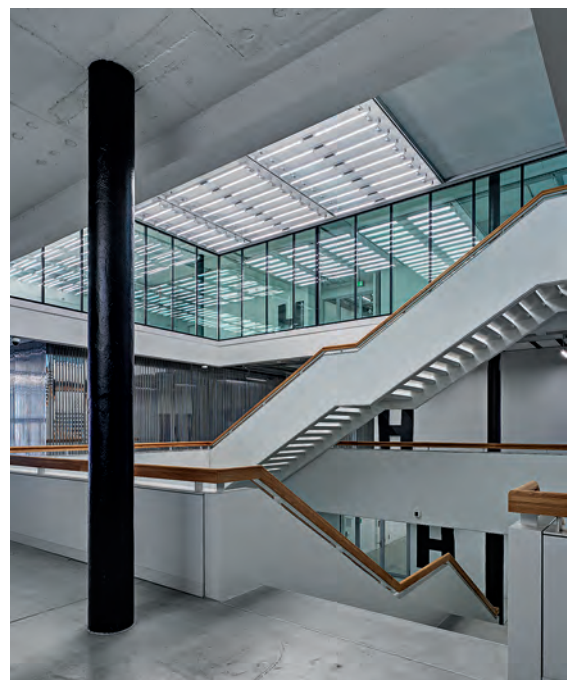
Plus elf

Der ehemalige Trockenturm erhielt Zwischendecken für die Unterbringung neuer Räume. Die Aufstockung dieses Gebäudeteils um elf Etagen schuf Platz für die im Raumprogramm geforderten Wohnungen. Um in diesen oberen Geschossen eine flexible Einteilung der Grundrisse zu ermöglichen, war ein Wechsel des Rasters der tragenden Wände nötig. Die aus dieser Verlagerung resultierenden vertikalen Kräfte werden durch Stahlböcke abgefangen. Diese sind im elften Stockwerk angeordnet und vermitteln zwischen dem Stützenraster von fünf mal 12,5 Metern im unteren und dem neuen Raster 6,5 mal 6,5 Meter im oberen Bereich. Die Beine des Abfangbocks stehen schräg und verkürzen so die Spannweite des Abfangträgers. Seine Höhe durfte 1,5 Meter nicht überschreiten, um das Geschoss ebenfalls nutzen zu können.

Die Montage der Böcke erfolgte mit einer Hilfskonstruktion zwischen den schräggestellten Stützen. Diese wurde nach Einbau des eigentlichen Trägers entfernt. Die durch die Schrägstellung der Stützen auftretenden Zugkräfte werden von einem vorgespannten Zugband und zwei Zugstangen am Fuss der schrägen Stützen innerhalb der Decke aufgenommen. Diese Zugelemente sorgen für eine leichte Überwölbung der Decke. Der Einbau der Böcke erfolgte in nur zwei Nächten. Das Stahltragwerk ist im Endausbau nicht mehr sichtbar und erreicht durch das Aufbringen von drei Zentimetern Spritzputz einen Brandschutz R90.

Die Anwendung der Stahlbauweise ermöglicht, ein monofunktional genutztes Industriegebäude in einen polyfunktionalen Organismus zu überführen ohne die Bausubstanz wesentlich zu verstärken. Raffinierte Lösungen der Ingenieure und Stahlbauunternehmen unterstützten die Realisierung der vielfältigen Anforderungen an dieses komplexe Bauvorhaben.

Licht setzt die aus Stahl gefertigten Treppen wirkungsvoll in Szene.

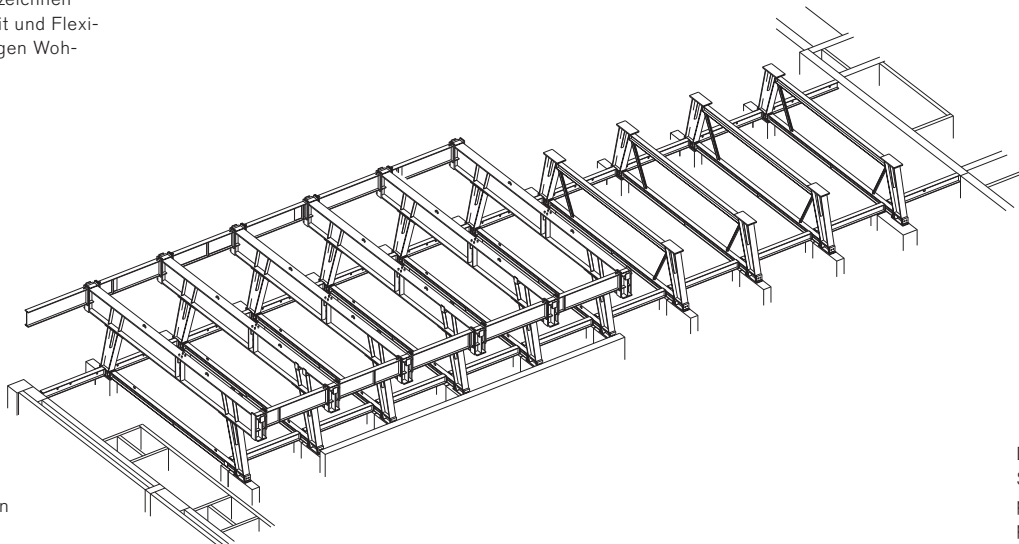




Schon im Rohbau zeichnen sich Grosszügigkeit und Flexibilität der zukünftigen Wohnungen ab.



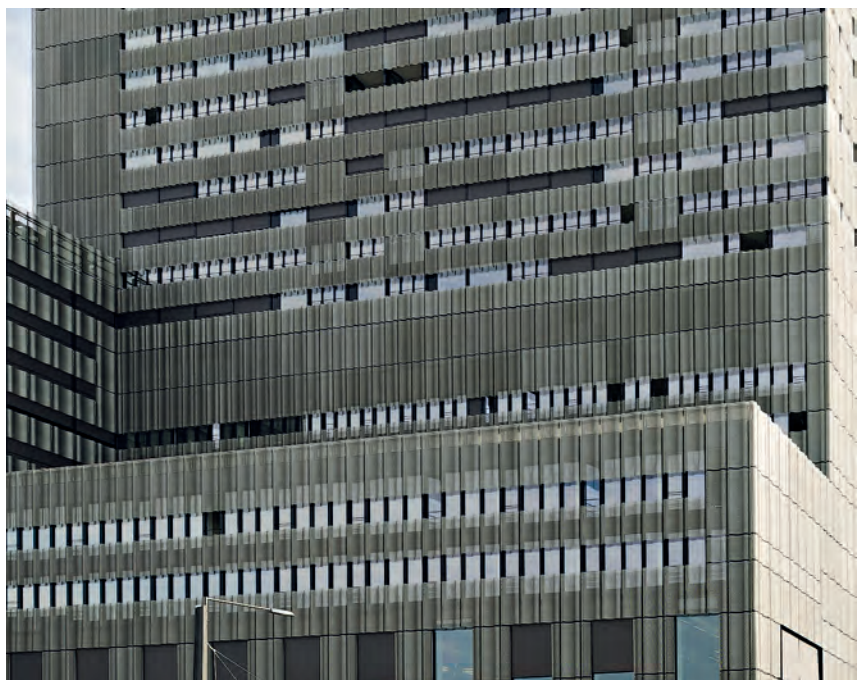
Die Abfangkonstruktion leitet die neuen Lasten aus der Aufstockung in die bestehenden Stützen ein.



Isometrie der Abfangkonstruktion

Die Verkleidung aus gewellten Streckmetallelementen interpretiert die ursprüngliche Trapezblechfassade neu.

Ort Förrlibuckstrasse 109, Zürich
Bauherrschaft Allreal Toni AG, Zürich, vertreten durch Allreal Generalunternehmung AG, Zürich
Architekten EM2N Architekten AG, Zürich, Mathias Müller, Daniel Niggli (Partner), Björn Rimner, Christof Zollinger (Gesamtleitung), Enis Basartangil, Nils Heffungs, Fabian Hörmann, Jochen Kremer (Projektleitung)
Ingenieure WaltGalmarini AG, Zürich
Landschaftsarchitekten Studio Vulkan, Zürich
Weitere Projektpartner b+p baurealisation AG, Zürich; gkp Fassadentechnik AG, Aadorf; Gruner AG, Basel; Wichser Akustik + Bauphysik AG, Zürich
Stahlbau Zwahlen & Mayr SA, Glattbrugg
Tonnage 4200t
Stahlsorte S355
BGF 125 000 m²
Nutzfläche 108 000 m² (gesamt), 84 500 m² (Hochschulen), 13 500 m² (Wohnungen), 10 000 m² (Sonstiges)
Volumen 493 400 m³
Baukosten 547 Mio CHF (Investitionskosten Allreal)
Bauzeit 2008–2014



Impressum

steeldoc 02/15, Juni 2015
Verdichten und Aufstocken

Herausgeber:
SZS Stahlbau Zentrum Schweiz, Zürich
Patric Fischli-Boson

Redaktion und Texte:
Martina Helzel, Johannes Herold
Projektbeschriebe aufgrund der Projektinformationen der Planer

Layout:
Martina Helzel, circa drei, München

Fotos:
Titel: Adrien Barakat
Editorial: Sebastian Schubert
Einleitung: WaltGalmarini AG (S. 4), werkraum wien ingenieure (S. 6 links), Made in Sàrl (S. 6 rechts)
Prix Acier Student Award: Richmond International Genf/
yves andré photographe/steeldoc 02/10 Innovative Bürobauten
Toni-Areal, Zürich: EM2N (S. 8 oben), ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv/Comet Photo AG (S. 8 unten), Roger Frei (S. 9, 12 unten), WaltGalmarini AG (S. 10, 11, 13 oben), Filip Dujardin (S. 12 oben), Simon Menges (S. 13 unten)
VinziRast, Wien: Kurt Kuball (S. 14, 16 oben, 17), Sebastian Schubert (S. 15), Alexander Hagner (S. 16 unten)
Bikinihaus, Berlin: Franz Brück, Berlin
Alpha Business Center, Meyrin: @photo-schobinger.ch (S. 22), Adrien Barakat (S. 23, 24, 25, 27 unten), Sottas (S. 26, 27 oben)
Bürogebäude Kendall, Antwerpen: Eveline Boone (S. 28, 29, 30 unten), Stramien (S. 30 oben)

Die Informationen und Pläne stammen von den Planungsbüros.
Zeichnungen überarbeitet durch circa drei, München.

Designkonzept:
Gabriele Fackler, Reflexivity AG, Zürich

Druck:
Kalt Medien AG, Zug

ISSN 0255-3104

Jahresabonnement Inland CHF 60.– / Ausland CHF 90.–
Einzelexemplar CHF 18.– / Doppelnummer CHF 30.–
Preisänderungen vorbehalten. Bestellung unter www.steeldoc.ch

Bauen in Stahl/steeldoc® ist die Bautendokumentation des Stahlbau Zentrums Schweiz und erscheint viermal jährlich in deutscher und französischer Sprache. Mitglieder des SZS erhalten das Jahresabonnement und die technischen Informationen des SZS gratis.

Die Rechte der Veröffentlichung der Bauten bleiben den Architekten vorbehalten, das Copyright der Fotos liegt bei den Fotografen. Ein Nachdruck, auch auszugsweise, ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers und bei deutlicher Quellenangabe gestattet.

**steeldoc abonnieren für CHF 60.– im Jahr
(Studierende gratis) auf www.steeldoc.ch**