



Bauen mit Stahl im Bestand  
Architektur und Nachhaltigkeit  
Stefan Schäfer

## Impressum

Dokumentation 615  
Bauen mit Stahl im Bestand  
Architektur und Nachhaltigkeit

Herausgeber:  
BAUEN MIT STAHL e. V.  
Sohnstraße 65  
40237 Düsseldorf  
Telefon 0211 6707-828  
Telefax 0211 6707-829  
zentrale@bauen-mit-stahl.de  
www.bauen-mit-stahl.de

Autoren:  
Prof. Jörg Lange  
Prof. Stefan Schäfer  
Prof. Thomas Ummenhofer

Mitarbeit und Layout:  
Dipl.-Ing. Neda Pahlevan Sharif

Druckvorstufe:  
Röling – Grafik + Design, Essen

Diese Publikation und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte bleiben vorbehalten.

Kein Teil dieser Publikation darf ohne schriftliche Genehmigung der Autoren und des Herausgebers in irgendeiner Form reproduziert und verwertet werden. Eine Verwertung ist nur mit schriftlicher Einwilligung der Autoren und des Herausgebers zulässig.

1. Auflage, Mai 2008

## Bildnachweise:

1 Jörg Lange, Darmstadt, 2–6 Lange + Ewald Ingenieure, Rödermark, 7 Architekturbüro Reichel und Staudth, Braunschweig, 8 Anderhalten Architekten, Berlin, 9 MVRDV, Rotterdam + JJW, Kopenhagen, 10 Hans Jürgen Landes, Dortmund,

1.1 Architekturbüro Gerhard Spangenberg, Berlin, 1.2–1.4 Michael Weihpratizky, Berlin, 1.5 Architekturbüro Gerhard Spangenberg, Berlin, 1.6 u. 1.8 Lamott Architekten, Stuttgart, 1.7, 1.9–1.11 Werner Huthmacher, Berlin

2.1 Fotograf unbekannt, 2.2, 2.3 u. 2.6 Silberpfeil Architekten, Wien, 2.4 Anna Blau + Art for Art, Theaterservice GmbH, Wien, 2.5 Ruth Ehrmann, Wien, 2.7 Waltraud Krase, Frankfurt, 2.8 Lange + Ewald Ingenieure, Rödermark,

3.1 Uwe Dettmar, Frankfurt, 3.2 u. 3.3 Börsenverwaltung, Frankfurt, 3.4 u. 3.5 Architekturbüro Wilfried Hilger, 3.6 u. 3.7 Sabine Vielmo, Hamburg, 3.8–3.10 Hans Jürgen Landes, Dortmund

4.1–4.4 Rainer Rehfeld, Köln, 4.5–4.7 Jean-Luc Valentin, Frankfurt, 4.8–4.10 MVRDV, Rotterdam + JJW, Kopenhagen, 4.11–4.12 Rob't Hart, Rotterdam

5.1–5.4 Studio Schilling, Köln, 5.5–5.7 BRT, Hamburg, 5.8 Matthias Friedel, Hamburg

6.1–6.3 Prof. Stefan Schäfer, Stuttgart

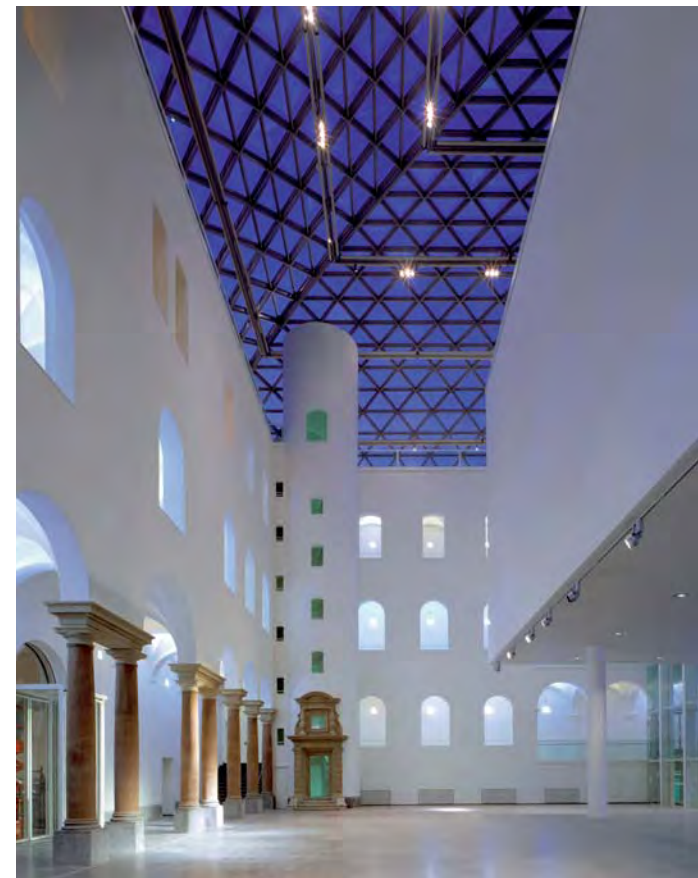
7.1 Werner Huthmacher, Berlin, 7.2 u. 7.3 Anderhalten Architekten, Berlin, 7.4 u. 7.5 Werner Huthmacher, Berlin, 7.6–7.8 Architekturbüro Reichel und Staudth, Braunschweig

8.1 Goebel Photo Design, Wiesbaden, 8.2–8.6 u. 8.8 Gresser Architekten, Wiesbaden, 8.7 Stiftung Jagdschloss Platte e. V., Wiesbaden, 8.9–8.12 Ralph Richter, Düsseldorf

## Titelbild:

Das Ständehaus in Düsseldorf  
Kiessler und Partner Architekten, München

Unten: Innenraum, rechts: Ansicht alt / neu





Stefan Schäfer

# Bauen mit Stahl im Bestand

## Architektur und Nachhaltigkeit





## Vorwort

Kaum ein Werkstoff hat die Menschheit so geprägt wie das Eisen und in seiner veredelten Form der Stahl. Diente er ursprünglich vorwiegend als Material für Waffen und Ackergeräte – sogar Geschichtsepochen werden nach dem Eisen benannt –, so ist er heute aus unserer technisch geprägten Umwelt nicht mehr wegzudenken. Kein anderer Werkstoff ist so vielfältig hinsichtlich seiner Erzeugnisse (dünne Bleche – dicke Profile), Herstellungs- und Veredelungsverfahren und seiner Weiterverarbeitung. Es ist eigentlich sehr erstaunlich, dass dieser Hochleistungswerkstoff etwa Mitte des 19. Jahrhunderts erst so spät für eine breite Anwendung im Bauwesen entdeckt worden ist.

Nun ist es kein Geheimnis, dass der quantitative Umfang von Neubaufaufgaben im Vergleich zur baulichen Auseinandersetzung mit bestehender Bausubstanz in den letzten Jahrzehnten deutlich gesunken ist. Der Umgang mit vorhandener Bausubstanz mit dem Zweck der Erhaltung, der Ertüchtigung und/oder der Umnutzung ist eine unstrittige Aufgabe mit Zukunft – dies auch vor allem unter dem Licht der Schonung von Energieressourcen.

Der Werkstoff Stahl bietet auch bei solchen Bauaufgaben die allerbesten Voraussetzungen für ein gelungenes architektonisches Ergebnis. Er ist hochfest, langlebig, fast beliebig formbar und besitzt eine eigene ästhetische Ausprägung, die selbst die verschiedensten formalen Vorstellungen der Beteiligten befriedigen kann. Vor allem aber können die einzubauenden Querschnitte schlank und damit gegenüber dem Bestand unauffällig bleiben.

**Stahl ist quasi unverzichtbar, wenn man subtile und anspruchsvolle Bauaufgaben mit bestehender Bausubstanz zu lösen hat.**

Das vorliegende Buch richtet sich an alle Bauschaffenden und will über die vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten informieren und ggf. vorhandene Zweifel beseitigen. Aus zahlreichen existierenden hervorragenden Baubeispielen haben wir daher einige wenige ausgewählt, die den Einsatz des Werkstoffes nachvollziehbar und informativ dokumentieren sollen. Sie können längst nicht alles aufzeigen, was möglich ist, und dienen daher auch als Anregung und als Ermunterung, selbst vor anspruchsvollen Anwendungen nicht zurückzuschrecken.

Die gewählte Gliederung in die 8 Kapitel:

1. Kapitel: Horizontale Erweiterungen
2. Kapitel: Vertikale Erweiterungen
3. Kapitel: Innere Einbauten
4. Kapitel: Gebäudehüllen
5. Kapitel: Sanierung, Renovierung, Ertüchtigung
6. Kapitel: Baulücken
7. Kapitel: Austausch von Tragwerken
8. Kapitel: Überdachungen

folgt dem Wunsch, eine klare Systematik zu finden, die das Bauen mit Stahl im Bestand sinnvoll strukturiert. Entsprechend dieser Zuordnung treten immer wieder ähnliche fachliche und technische Fragestellungen auf, für die eine bauliche Lösung zu finden ist.

Wir wurden geleitet von dem Wunsch, durch gegliederte Informationen bereits jetzt hilfreiche Antworten zu liefern. Sie sollen die Suche nach möglichen Lösungen vereinfachen und architektonische Reize setzen, die die vorhandene Bausubstanz weiterentwickelt – zum Wohle einer starken Baukultur und letztlich zum Wohle unserer bebauten Umwelt – und damit zum Wohle aller!

Allen projektbeteiligten Büros, die mit der Bereitstellung von Informationsmaterial ihrer Projekte zum Gelingen dieser Veröffentlichung beigetragen haben, sei an dieser Stelle herzlich gedankt!

Stefan Schäfer, Mai 2008

## Technische Grundlagen

### Architektursprache und Didaktik

Bauen ist ein dynamischer Prozess – es gibt praktisch niemals Stillstand. Kein Bauwerk unterliegt einer Verharrung in einem festen Zustand. Materialien altern, Bauteile verformen und deformieren sich – es entstehen Risse und weitere Alterserscheinungen. Parallel dazu verändern sich die technischen Anforderungen an Bauwerke – festgeschrieben in den Regeln und Normen – permanent. Zum Beispiel: Umlaufendes Tribürendach eines Fußballstadions, das in 4 Abschnitten in 4 Jahrzehnten errichtet wurde, weist mitunter 4 verschiedene Stützendurchmesser auf. Daher ist grundsätzlich anzumerken, dass ein Bauwerk mit allen seinen Teilen ein gesellschaftliches und technisches Abbild seiner Entstehungszeit darstellt. Je nach Erhaltungsgrad und kultureller Wichtigkeit – wie immer dieser Begriff auch zu werten ist – führt dieser Umstand zu einem Schutzbedürfnis, das aus denkmalpflegerischer Sicht weitere Regeln generiert. Der Denkmalschutz kann dabei ein ganzes Bauwerk oder auch nur Teile daraus (z. B. eine Stuckdecke oder eine Treppenanlage) beinhalten. Oftmals entstehen gewisse Hürden, wenn Bauteile im Original ergänzt werden sollen. Wenn z. B. eine Klinkerwand, die mit Klinkern aus einem ganz bestimmten Brennofen aufgemauert wurde, ergänzt werden soll, der Brennofen aber nicht mehr existiert. Auch Stähle unterliegen epochenweise unterschiedlichen Qualitätsmerkmalen, die bei baulichen Ergänzungen zu berücksichtigen sind. Die verfügbaren Stahlqualitäten haben sich in den letzten 100 Jahren deutlich verbessert.

Technisch gesehen sollte bei Bestandseingriffen zwischen den Maßnahmen *Konservieren* (materielle Sicherung des vorliegenden Bestandes), *Restaurieren* (Wieder-

herstellen und Bewahren des Bestandes), *Renovieren* (erneuernde Instandsetzung), *Rekonstruieren* (Wiedererrichtung verlorener baulicher Substanz), *Konvertieren* (Nutzungsumwandlung) und *Ertüchtigen* (strukturelle Verbesserung des Bestandes) unterschieden werden. Der Umfang eingreifender Baumaßnahmen hängt dabei vom Bauherrn, dem verfügbaren Kostenrahmen und den Genehmigungsinstanzen ab.

Ein probates architektonisches Gestaltungsmittel beim Bauen im Bestand ist der kontrastierende Einsatz architektonischer Archetypen wie leicht/schwer, opak/transparent, hell/dunkel, hoch und schlank/niedrig und breit usw. Und gerade hier haben sich zahlreiche Konzepte mit Stahllösungen hervorgerufen, die durch konstruktiv konsequente Tragwerke die bewährten Optionen der Leichtigkeit, der Transparenz und der freien Materialwahl im Bereich der Gebäudehüllen ermöglichen. Die neu hinzugefügten Bauteile bleiben identifizierbar, sie werten die bestehenden auf und schaffen bei sorgfältiger Planung ein neues Ganzes. Nicht selten hat dadurch ein ansonsten bescheidenes Objekt durch geschickte Ergänzungen zu neuem Glanz gefunden. Ein Bauwerk, das in unterschiedlichen Epochen entstanden ist, darf daher ohne Weiteres lesbar und seine Teile identifizierbar bleiben. Einer mutigen zeitgemäßen Architektur sollte der Vorzug gegenüber baulicher Anbiederung und Imitation gegeben werden.

Die folgenden Kapitel weisen individuelle architektonische Besonderheiten aus, die ihren jeweiligen örtlichen Voraussetzungen geschuldet und kapitelweise typisch sind. Kurze Einführungstexte gehen individuell auf die jeweiligen Besonderheiten ein, ohne ein architektonisches „Kochrezept“ geben zu wollen.

### Nachhaltigkeit

Der Begriff der Nachhaltigkeit lässt sich in drei verschiedene Themenkomplexe unterteilen: Ökologie, Ökonomie und Soziokulturelles. Diese treten miteinander in Interaktion und dürfen nicht unabhängig voneinander betrachtet werden. Im Bauwesen kommt dem Thema Nachhaltigkeit aufgrund der enormen erforderlichen Stoffflüsse eine wesentliche Bedeutung zu. Besonders bei Bestandbaumaßnahmen kann der Baustoff Stahl flexible Strukturen schaffen, die die im Lebenszyklus eines Bauwerks erforderlichen Anpassungen an die Nutzungsart ermöglichen und dadurch z. B. den frühzeitigen Rückbau von Gebäuden verhindern können. Nachhaltiges Bauen zeichnet sich grundsätzlich dadurch aus, Ressourcen zu schonen und den Erhalt der menschlichen Umwelt zu gewährleisten.

Diesen Zielen genügt Stahl in besonderer Weise. Eisen, der Hauptbestandteil von Stahl, ist eine natürliche Ressource, die durch die Verhüttung von Erzen gewonnen wird und ihre Stärke vor allem bei der 100%igen Recyclingfähigkeit unter Beibehaltung der positiven Werkstoffeigenschaften ausspielt.

Durch diese Kreislauffähigkeit findet eine Schonung der Umwelt statt und es wird ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz geleistet. Man kann bei Stahl daher von einem ressourceneffizienten Baustoff sprechen. Hinzu kommt, dass durch die hohe Werkstofffestigkeit nur eine geringe Masse, bezogen auf die Nutzfläche, erforderlich ist. Die ökologischen Vorteile gegenüber anderen Baustoffen zeigen sich hier deutlich.



Bei der ökonomischen Betrachtung ist es wichtig, nicht nur die Herstellungskosten zu berechnen, sondern auch die Folgekosten für den Betrieb und Abriss der Immobilie zu berücksichtigen. Diese Bestimmung der gesamten Lebenszykluskosten zeigt, dass eine lange Lebensdauer von Bauteilen, verbunden mit einem niedrigen Instandhaltungsaufwand sowie einem geringen Aufwand im Zuge von Nutzungsänderungen, über den Lebenszyklus ökonomisch vorteilhaft sind. Besonders die mit intelligent gestalteten Stahlkonstruktionen erreichbare Flexibilität bringt hier wesentliche Vorteile. Bei alten Gebäuden muss zuerst die Sinnhaftigkeit einer Instandsetzung geprüft werden. In vielen Fällen wird für eine Weiterentwicklung eine Modernisierung notwendig sein, die u. a. Eingriffe in das bestehende Tragwerk erforderlich macht. Hier können insbesondere Stahlleichtbaukonstruktionen eine sinnvolle und ökonomisch vorteilhafte Lösung bieten. Hinzu kommen am Ende der Bauwerkslebensdauer geringe Abrisskosten durch die einfache Demontierbarkeit von Stahlkonstruktionen und der Wegfall der sonst üblichen Entsorgungskosten.

Soziokulturelle Aspekte können besonders durch die sehr vielseitige Anwendbarkeit von Stahl berücksichtigt werden. Die gute Formbarkeit sowie die hohe Anpassungsfähigkeit an die spezifischen Bauteilanforderungen tragen zu einer maßgeschneiderten Gestaltung bei. Ästhetische Zielsetzungen können dabei sehr gut umgesetzt werden, sowohl bei der Einbindung in bestehende Systeme als auch bei Neubauten. In Kombination mit Glas- oder Membrankonstruktionen entstehen im Bestand auch bei historischen Konstruktionen neue Raumabschlüsse, die durch ihre Transparenz zu einem neuen Raumgefühl beitragen und neue Flächen erschließen. Insgesamt kann durch den Entwurf von abgestimmten Stahlbaulösungen ein Anheben der Nutzungsqualität und damit auch Lebensqualität erfolgen.

### **Bauphysik**

Durch die stete Weiterentwicklung von Stahlbauweisen besteht ein vielfältiges Angebot an Stahlbausystemen, die sowohl die gesetzlichen Anforderungen an Wärme- und Feuchteschutz als auch den Schallschutz erfüllen. Im Bereich des Stahlleichtbaus kann zudem auf Sandwich-Elemente oder Vakuumpaneele zurückgegriffen werden.

**Wärmeschutz und klimabedingter Feuchtigkeitsschutz**  
An Bauteile, die ein Gebäude nach außen abschließen, werden Anforderungen an den Wärmeschutz und den klimabedingten Feuchtigkeitsschutz gestellt. Der Wärmeschutz von Gebäuden erfüllt hierbei drei Aufgaben:

- behagliches Raumklima
- Reduktion des Energieverbrauchs
- Erhalt der Bausubstanz

Die Nachfrage nach einem hohen technischen Wärmeschutz wird derzeit zusätzlich durch das wachsende ökologische Bewusstsein und die steigenden Energiekosten gestärkt. Grundsätzlich werden hierdurch die Anforderungen an die Wärmedämmung weiter erhöht. Jedoch sind für das Bauen im Bestand Regelungen getroffen worden, die den Bestandsschutz wahren. Hierbei werden in Abhängigkeit von der Nutzung, der Gebäudegröße und der Erweiterungsgröße unterschiedliche Anforderungen an den Wärmeschutz nach EnEV 2007 gestellt.

Unter klimabedingtem Feuchtigkeitsschutz versteht man die Vermeidung von schädlichem Tauwasserausfall im Bauteil oder an dessen Innenoberfläche. Dies verhindert feuchtebedingte Schäden der Konstruktion und den Verlust der Wärmedämmwirkung. Der Nachweis für Systembauteile kann durch ein vom Hersteller zur

Verfügung gestelltes Prüfzeugnis oder allgemein durch einen rechnerischen Nachweis nach DIN 4108 geführt werden. Hierzu ist es erforderlich, die verwendeten Baustoffe der Tragkonstruktion, der Wärmedämmung und des Feuchtigkeitsschutzes aufeinander abzustimmen.

Da Stahl eine hohe Wärmeleitfähigkeit besitzt, ist bei Außenbauteilen auf die Verhinderung von Wärmebrücken unbedingt zu achten. Dies kann durch außen liegende Dämmschichten sowie durch weitgehende thermische Entkopplung erfolgen. In diesem Zusammenhang kann der Einsatz von nichtrostenden Stählen, die eine um etwa zwei Drittel geringere Wärmeleitfähigkeit besitzen, zu energetisch wesentlich günstigeren Detaillösungen führen.

### **Schallschutz**

Durch Nutzungsänderung bzw. Verlust des Bestandsschutzes ergeben sich beim Bauen im Bestand oftmals neue Anforderungen an den Schallschutz. Die einzuhaltenden Kriterien richten sich nach der Nutzungsart sowie dem Bauteil und werden durch die DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ vorgegeben. Hierbei sind nur wenige schalltechnische Probleme typisch für den Stahlbau. Die Mehrzahl der schalltechnischen Probleme tritt auch bei anderen Bauweisen auf. So ist die sogenannte Schall-Längsleitung entlang flankierender Bauteile von Skelettbauten in Massiv-, Verbund- und Stahlbauweise gleichermaßen zu beachten. Beim Nachweis des Schallschutzes zwischen den Nutzungseinheiten ist eine ausreichende Luft- und Trittschalldämmung nachzuweisen.

## Brandschutz

Stahl brennt nicht! Trotzdem muss bei der Veränderung von Bestandsbauten der Brandschutz besonders sorgfältig betrachtet werden: zum einen, weil bei hohen Temperaturen (in einem Schadensfeuer kann es bis zu 1100 °C heiß werden) die Festigkeit des Stahls stark zurückgeht, zum anderen, weil bei Umbauten regelmäßig der gesetzliche Bestandsschutz verloren geht. Dies bedeutet, dass das Gebäude entsprechend der aktuellen Bauordnung und gegebenenfalls den derzeitigen Sonderbauvorschriften bewertet und geplant werden muss. Daher können sich die Planer nicht darauf verlassen, dass ihr Tragwerk brandschutztechnisch wie in der Vergangenheit behandelt werden darf. Die neuen Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und Normen führen nicht immer zu verschärften Anforderungen, sondern können auch Erleichterungen zur Folge haben.

Jeder Werkstoff verliert bei hohen Temperaturen seine Festigkeit. Da Stahl aufgrund seiner hohen Festigkeit mit dünnen Querschnitten eingesetzt wird und die Wärme sehr gut leitet, kann in Stahlbauteilen recht schnell eine kritische Temperatur erreicht werden. Daher gilt seit langem das traditionelle Einpacken der Bauteile in wärmedämmende Stoffe als sehr gute und wirtschaftliche Maßnahme. Hierfür stehen drei Bauweisen bereit:

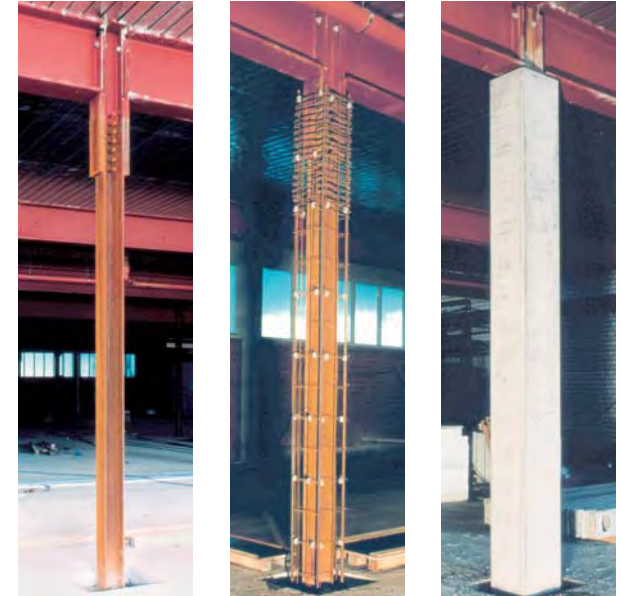
- feste Tafeln, z.B. Kalzium-Silikat-Platten, mit guter Oberflächenqualität,
- Spritzputze, z.B. auf Mineralfaserbasis, mit unregelmäßiger, stark strukturierter Oberfläche,
- dämmschichtbildende Beschichtungen, die in vielen Farben aufgebracht werden können.

In Abhängigkeit von den jeweiligen Schichtdicken können so auf Basis der Zulassung der verwendeten Stoffe alle Brandschutzanforderungen erfüllt werden.

Die neue Generation von europaweit geltenden Normen (Eurocodes, das sind EN 1991-1-2, EN 1993-1-2, EN 1994-1-2) erlaubt nun auch die rechnerische Ermittlung des Feuerwiderstandes. Dies hilft z. B. bei der Ertüchtigung von Stahlstützen durch Einbetonieren. Die so entstehenden Verbundstützen können entweder mit Hilfe von Tabellen in Feuerwiderstandsklassen eingeordnet werden, oder es kann mittels vereinfachender Rechenverfahren ihre Tragfähigkeit in Abhängigkeit von der geforderten Feuerwiderstandsdauer nachgewiesen werden.

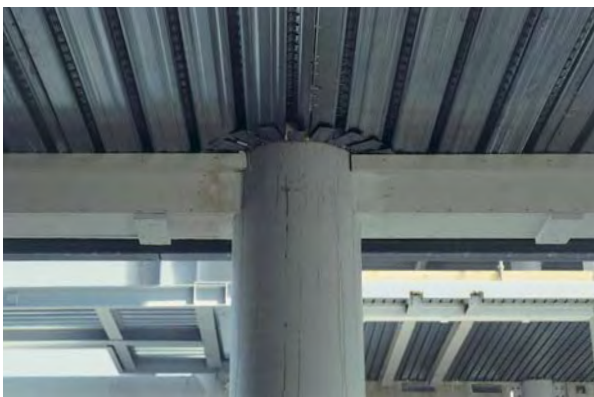
Bei günstigen Randbedingungen, insbesondere in eingeschossigen Bauwerken, reicht unter Umständen die Tragfähigkeit des frei sichtbaren Stahlbauteils aus. Auch hierfür geben die Eurocodes Rechenverfahren, denn selbst für völlig ungeschützte Stahlbauteile kann nach diesen Normen die Tragfähigkeit im Brandfall nachgewiesen werden. Dabei steht meist eine Überbemessung im Gebrauchszustand im Mittelpunkt. Bei relativ massigen Querschnitten (z. B. HEM-Profile) und hohen Werkstofffestigkeiten wird eine gute Tragfähigkeit auch nach 30 und manchmal sogar 60 Minuten Brandeinwirkung erzielt.

1 Stahlstützen in unterschiedlichen Ausführungen



a Stütze unbewehrt  
b Stütze bewehrt  
c Stütze betoniert

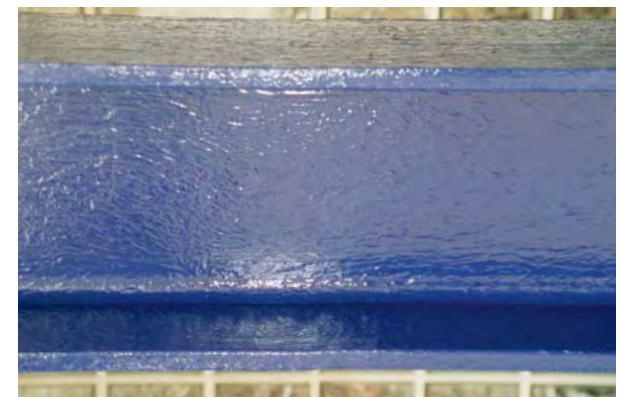
2 Plattenbekleidung – glatte Oberfläche



3 Spritzputz – raue, unregelmäßige Oberfläche



4 Dämmschichtbildner – kann in jeder Farbe lackiert werden





## Korrosionsschutz

Stahl ist nicht durch Rost gefährdet, wenn die relative Luftfeuchtigkeit unter 60 % liegt! Das ist bei den meisten Wohn- und Bürogebäuden der Fall.

Sucht man geeignete Schutzmaßnahmen gegen Korrosion, so ist als erstes die Korrosionsbelastung zu klären. Hierbei dient die DIN EN ISO 12944, Teil 2 mit ihrer Unterscheidung in verschiedene Korrosivitätsklassen.

Als Korrosionsschutzmaßnahmen stehen das Beschichten mit organischen Materialien und das Verzinken zur Verfügung. Die Beschichtung verzinkter Bauteile, aus optischen Gründen oder bei hoher Schutzdauer gewählt, nennt man Duplex-Verfahren.

Bei gering belasteten Bauteilen werden meist organische Beschichtungen gewählt, die in ein bis zwei Schichten aufgebracht werden. Zwei dünne Schichten sind hierbei besser als eine dicke, da durch die zweite Schicht kleine Poren, die beim Auftragen entstehen können, überdeckt werden. Filigrane Bauteile, wie z. B. kleine Fachwerkträger oder Elemente mit Streckmetall, werden gerne verzinkt, da zum einen durch den Tauchvorgang im über 400 °C heißen Zink alle Oberflächen benetzt werden, also die Gefahr der Fehlstellen sehr gering ist, und zum anderen das mühsame, zeitintensive Aufpinseln gespart wird. Verzinkungsbäder sind heute bis

zu 16 m lang, 2 m breit und 3 m tief, sodass hierdurch die Bauteilabmessungen selten eingeschränkt sind.

Hinsichtlich der Oberflächengüte ist beim Verzinken zu beachten, dass unterschiedliche Stahlsorten zu unterschiedlichen Oberflächen führen. Der höherfeste S355 zeigt eher eine matte Verzinkung, während sich auf dem S235 meist eine metallisch glänzende Zinkschicht bildet.

Auch bei organischen Beschichtungen sind Unterschiede in der Oberflächenbeschaffenheit zu finden. Matte Lackierungen werden häufig durch Zugabe von Eisenglimmer, einem hervorragenden, im Bergbau gewonnenen mineralischen Korrosionsschutzpigment erzielt. Die winzigen Eisenglimmerplättchen richten sich beim Auftragen je nach gewähltem Verfahren aus. Pinseln oder Rollen drückt sie flach, was zu einer glatten Oberfläche führt. Airless-Spritzens sorgt für ein schönes, gleichmäßig mattes Bild, da sich die Eisenglimmerplättchen zufällig verteilt vertikal, flach und schräg anordnen. Ausbesserungen von Beschädigungen mit Pinsel oder Rolle sind dann jedoch leicht sichtbar. Für den Bauablauf ist daher zu empfehlen, eine Grundbeschichtung außerhalb der Baustelle aufzubringen und nur die optisch wirksame Beschichtung auf der Baustelle zu applizieren. Hierbei verlangt der Schutz bestehender Oberflächen mitunter kostentreibende Maßnahmen wie das Abkleben oder Einhausen mit Schutzfolie.

Bauteile mit Brandschutz aus Spritzputz oder dämmschichtbildender Beschichtung benötigen keine weiteren Korrosionsschutzmaßnahmen.

Bei einer Bekleidung mit Mineralfaser- oder Kalzium-Silikat-Platten wird in normal genutzten Büro- oder Wohnhäusern ebenfalls keine weitere Beschichtung des Stahls notwendig.

Im Bereich von Verbindungen mit anderen metallischen Werkstoffen ist die Kontaktkorrosion zu beachten. So korrodiert zum Beispiel Aluminium in Verbindung mit Stahl. Kontaktstellen der beiden Elemente sind mit Isolationsmaterialien zu trennen. Ist das edlere Metall nur in kleinen Mengen vorhanden, gibt es keine Probleme. Daher können Schrauben aus Edelstahl gut mit üblichen Baustählen verwendet werden. Auch Kontaktkorrosion ist auf die Anwesenheit von Wasser angewiesen, so dass sie in trockenen Räumen keine Rolle spielt.

Alte Stahlbauten sind häufig mit Bleimennige oder Zinkchromat beschichtet. Beide Stoffe sind so giftig, dass ihre Entfernung nur bei staubdichter Einhausung möglich ist. In solchen Fällen empfiehlt es sich zu klären, ob der alte Anstrich mit geeigneten Beschichtungsstoffen überstrichen werden kann. Die Haftung des Altanstrichs und die chemische Verträglichkeit von alter und neuer Beschichtung sind hierbei sorgfältig zu untersuchen.



## Montageabläufe

Beim Bau „auf der grünen Wiese“ verbindet das Montagepersonal entsprechend den Planungsvorgaben die gelieferten Stahlbauteile, um das Bauwerk herzustellen. Es besteht eine chronologische Abhängigkeit – so wie geliefert wird, muss montiert werden, wenn eine kostspielige Zwischenlagerung der Einzelteile vermieden werden soll.

Beim Bauen im Bestand ist jedoch meistens eine enge Verbindung zwischen Planung und Montage mit mehreren Abstimmungsschritten notwendig. Dies beginnt beim Aufmaß. Die Maße des Bestandes müssen exakt bekannt sein, damit die millimetergenau gelieferten Stahlbauteile passen. Anpassarbeiten und Änderungen auf der Baustelle sind zeit- und kostenintensiv und qualitativ minderwertiger. Trennschneiden ist darüber hinaus wegen des Funkenflugs eine gefährliche Brandursache. Lotabweichungen von Bestandswänden oder fehlende Rechtwinkligkeit führen zu Stützenschiefstellungen oder konstruktiv relevanten Exzentrizitäten, die schon bei der statischen Berechnung berücksichtigt werden müssen. Daher lohnt sich in allen Fällen ein erhöhter Aufwand für

die präzise Arbeitsvorbereitung, der durch eine zügigere und passgenaue Ausführung bei besserer Qualität auch wirtschaftlich wieder wettgemacht wird.

Die Zugänglichkeit der Baustelle spielt eine weitere wichtige Rolle. Auch wenn ein Träger im Endzustand eine große Spannweite überbrückt, sind mitunter aufwendige Montagestöße nötig, wenn die Endlage nur durch enge, verwinkelte Wege zu erreichen ist. Sind dann auch noch Treppen, vielleicht sogar mit alten Holzstufen, zu begehen, müssen die Bauteile zum einen auf die Tragkapazitäten der Monteure und zum anderen auf die der Treppen ausgelegt werden. Der den Börsensaal in Frankfurt überspannende, fast 7 m hohe und 26 m lange Fachwerkträger musste in Einzelteilen durch eine Dachöffnung von weniger als 2 x 2 m in das Bauwerk manövriert werden!

In geschlossenen Räumen sind schwere Hebeegeräte meist nicht einsetzbar, ein tragfähiger Balken kann jedoch gut als Aufhängung für einen Greifzug dienen, mit dem auch schwere Bauteile vertikal gehoben werden

können. Ein horizontales Verfahren ist jedoch wesentlich schwieriger. Hier leisten mobile Transporthilfsmittel und auch zur Not temporäre Rollrampen gute Dienste.

Als Verbindungstechnik wird auf der Baustelle das Schrauben bevorzugt, auch weil viele alte Stähle nicht schweißbar sind. In besonderen Fällen können Schrauben mit rundem Kopf herangezogen werden, um eine optische Angleichung an bestehende Nietkonstruktionen zu ermöglichen. Aus technologischen oder optischen Gründen lässt sich das Schweißen jedoch nicht immer vermeiden. Hier sind wegen der davon ausgehenden Brandgefahr höchste Sicherheitsmaßnahmen nötig. Während im Neubau zum Zeitpunkt der Stahlbaumontage meist noch gar keine brennbaren Stoffe auf dem Baufeld lagern, findet man im Bestand häufig für heutige Verhältnisse völlig unübliche, leicht brennbare Dämmmaterialien.





## Bemessung

Das Bauen im Bestand erfordert schon im Entwurfsstadium einen sehr sensiblen Umgang mit der vorhandenen Substanz. Dies bezieht sich nicht nur auf den architektonischen Entwurf, der eine Vielzahl von Aspekten – wie zum Beispiel Ästhetik und Anpassung an die ökonomischen und ökologischen Randbedingungen – erfüllen muss, sondern auch auf den Entwurf und die Bemessung des Tragwerks. Hierbei sind vielfältige Abhängigkeiten zu beachten, die in Interaktion mit dem gewählten Bauverfahren bzw. konstruktiven Konzept stehen.

Ein häufig auftretendes Problem beim Bauen im Bestand stellen die erhöhten Beanspruchungen der vorhandenen Substanz dar, die sich aus zusätzlichen Lasten infolge einer Erweiterung, Aufstockung oder Umnutzung ergeben und sich bis auf die vorhandene Gründung auswirken können. Hier ist Stahl mit seiner hohen spezifischen Werkstofffestigkeit für die Ausbildung der Tragkonstruktion und Gebäudehülle hervorragend geeignet, da die in den Bestand einzutragenden Lasten minimiert werden können. Die Eigengewichte von Stahlleichtbaukonstruktionen betragen nur etwa ein Viertel der von her-

kömmlichen Massivbaukonstruktionen. Stahl ermöglicht ästhetische und filigrane Konstruktionen mit großen Spannweiten. Dies gilt auch bei Umbauten und Erweiterungen, ohne dabei den Bestand unnötig in seiner Form und Wirkung zu beeinträchtigen. Ebenso werden durch die nahezu stützenfreien Bauweisen die einschränkenden Randbedingungen bei Nutzungsänderungen minimiert. Die großen möglichen Spannweiten erlauben auch nicht ausreichend tragfähige Bereiche der Bausubstanz zu überbrücken. Die Lasten werden dann in den Bestand nur dort eingeleitet, wo auch eine genügende Tragfähigkeit vorliegt.

Die Ermittlung der anzusetzenden Lasten erfolgt nach DIN 1055, die Bemessung der Stahlkonstruktion nach der DIN 18800 bzw. nach dem Eurocode 3, der diese ab 2010 verbindlich ersetzt. Bestehende Konstruktionen aus anderen Baustoffen sind, falls der Bestandsschutz durch die Baumaßnahme erlischt, nach den jeweils gültigen Regelwerken nachzuweisen. Informationen zu alten Bemessungsregeln und Werkstoffkennwerten finden sich in den „Historischen Bautabellen“ [1].

Sollen bestehende Konstruktionen aus Altstahl bzw. Gusseisen weiterverwendet und deren Tragfähigkeit beurteilt werden, sind u.U. Proben zu entnehmen und die Werkstoffkennwerte versuchstechnisch zu ermitteln. Hierzu gehört neben der Bestimmung der mechanischen Eigenschaften wie zum Beispiel Streckgrenze, Zugfestigkeit und Bruchdehnung auch die Bestimmung der chemischen Zusammensetzung des Werkstoffs, um eine Aussage über die Schweißignung zu machen. Typische Vorgehensweisen bei der Beurteilung historischer Eisen- und Stahlkonstruktionen sind in [2] aufgeführt.

[1] Bargmann, H.: Historische Bautabellen. Normen und Konstruktionshinweise 1870 bis 1960. Eisen- und Stahlkonstruktionen. Werner Verlag, 2001.

[2] Käpplein, R., Wielgolsch-Frey, A.: Historische Eisen- und Stahlkonstruktionen. Untersuchen, Berechnen, Instandsetzen. Sonderforschungsbereich 315: Erhalten historisch bedeutsamer Bauwerke, Empfehlungen für die Praxis, Universität Karlsruhe, 2001.

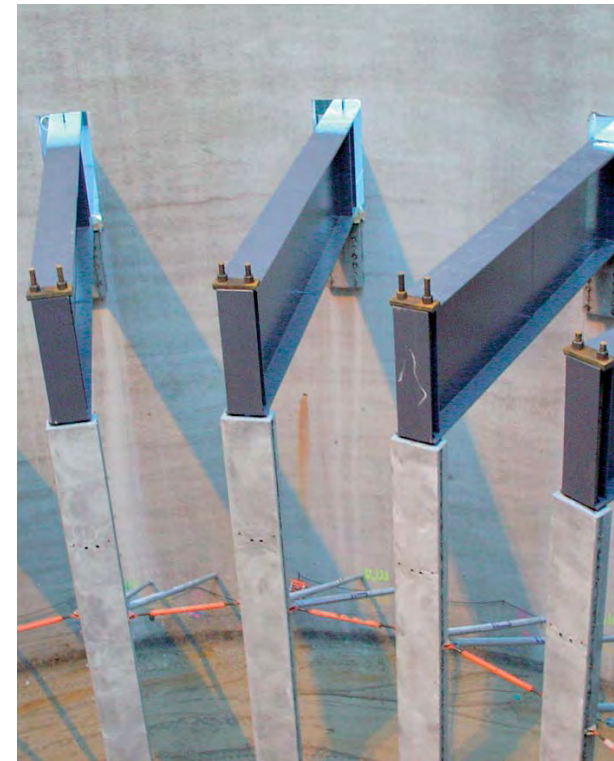
7 Montageablauf – Gebäude 4 Narva, Berlin



8 Montageablauf – Besucherinformationszentrum, Criewen



9 Montagesituation – Frøsilos, Kopenhagen





## Verwendung von Farben im Stahlbau

Durch das Wahrnehmen von Farbe können Objekte erst identifiziert und unterschieden werden. Farbe ist ein individueller Informationsträger und wirkt sowohl stimulierend als auch emotional auf den Betrachter. Ein normaler Mensch kann ungefähr 10 Millionen Farben sehen, die über geeignete sprach- und kulturunabhängige Farbsysteme vermittelt werden müssen. Um eine Farbe zu kommunizieren, muss man beschreiben, was man sieht. Zur Erzeugung von Farbe eignet sich entweder eine gezielte Mischung von Farbträgern, den Pigmenten, oder eine Darstellung von Wellenlängen und deren physische Stimulation.

Hieraus haben sich verschiedene sowohl neutrale Farbsysteme (z.B. „NCS – Natural Color System®“, ein logisches Farbbezeichnungssystem, das darauf aufbaut, wie der Mensch Farbe sieht) als auch branchenabhängige Farbsysteme, die das in einem bestimmten Werkstoffbereich Machbare definieren, entwickelt.

Bei zahlreichen Bauwerken aus verschiedenen Epochen gibt es interessante und mutige Farblösungen. Während die Severnbrücke bei Coalbrookdale noch einen einheitlich schwarzen Deckanstrich erhielt, wurden die Stahlstützen der Olympiabauten in München nach einem Konzept des Designers Ottl Aicher mit pastellfarbenen Ringen versehen, die gleichzeitig einem Orientierungssystem folgten. Sämtliche Stahlteile der Hofüberdachung des Wiener Rathauses sind weiß und stehen in einem wohlthuenden Kontrast zur dunkelgrauen historischen Natursteinfassade. Die Stahlkonstruktion der Daimler-Benz-Arena in Stuttgart ist ebenfalls weiß und ist bei bewölkter Wetterlage fast unscheinbar, während sie bei Sonneneinstrahlung silbrig schimmert. Und wer kennt nicht das strahlende Orangerot der Golden Gate Bridge in San Francisco, die mit einer exakten, konstanten Farbzeptur permanent angestrichen wird. Auch das Forschungslabor Hysolar auf dem Campus der Universität Stuttgart zeigt seine Stahlrohre in knallig kräftigen, bunten Grundfarben in einem wohlthuenden Kontrast zu seiner gestapelten Containerarchitektur.

Welche Farbe besitzt Stahl? Die Auseinandersetzung mit einer natürlichen Farbgebung stählerner Bauten führt zu kontroversen Betrachtungen. Um es gleich vorwegzunehmen: Es gibt kein Patentrezept für eine ideale Farbgebung, das hier dargestellt werden könnte. Auch auf die Wiedergabe der verschiedenen Farbenlehretheorien wollen wir bewusst verzichten, da außerhalb technischer Grundlagen die Farbwahl auch immer eine individuelle und subjektive Entscheidung verkörpert. Ob allerdings das häufig von den Bauschaffenden kritisierte, aber vielfach zu sehende Einheitsgrau das beste Farbkonzept darstellt, bleibt diskussionswürdig. Grundsätzlich ist die von Architekten häufig angestrebte Anwendung der „Eigenfarbe“ der eingesetzten Materialien im Stahlbau nicht möglich – die silbrig glänzende Oberfläche oxidiert schnell, wird matt und später rostig rot. Allein eine Klarlackschutzschicht kann diesen Prozess hemmen. Das heißt, dass wir stählerne Materialien in fast allen Fällen über farbliche Schutzschichten wahrnehmen, die künstlich aus einer großen Farbenpalette

gewählt werden müssen. Nur die Verzinkung gibt einen metallischen Anblick.

Einige Überlegungen gilt es dabei zu beachten:

- Lineare Tragelemente haben einen geringeren optisch wahrnehmbaren Flächenanteil im Sichtfeld und vertragen damit auch kräftigere Farben.
- Flächige Elemente mit großen Oberflächen erfordern eine behutsamere Farbwahl.
- Neben der reinen Farbwirkung sind die Oberflächenrauigkeit und der Glanzgrad weitere wichtige Parameter, die das Erscheinungsbild prägen. Grundsätzlich harmonisieren gröbere Profilgeometrien und raue Farboberflächen.
- Sind mit Farbbeschichtungen weitere Schutzfunktionen zu übernehmen (z. B. Brandschutzanstrich), leidet in der Regel die Qualität der Oberfläche durch Unebenheiten. Grundsätzlich gilt: Mit steigender Schutzfunktion sinkt die Oberflächenqualität.

In der Praxis sollte zwischen solchen Farben unterschieden werden, die aufgrund technischer Randbedingungen im Stahlbau a priori eingesetzt werden können, und der Gesamtheit der darstellbaren Farben. Für verschiedene Lackqualitäten und Herstellerfirmen gibt es mehr oder weniger stark eingegrenzte Farbpaletten, die als „Farbenfamilie“ in Musterkarten abgedruckt sind (RAL-Farbtöne, DB Eisenglimmer, Caparol-Farbkarte etc.) und die Vorauswahl erleichtern. In den meisten Fällen empfiehlt sich die Anbringung von Farbmustern, um eine endgültige Auswahl unter Berücksichtigung aller örtlichen Verhältnisse wie Lichteinfall und Wirkung mit anderen Materialien berücksichtigen zu können. Als Grundsatz gilt, dass alle technisch mischbaren Farben auch eingesetzt werden können. Gegebenenfalls ist zu beachten, dass dunklere Farben einen höheren Energieabsorptionsgrad haben und sich z. B. unter Sonnenbestrahlung leichter aufheizen als helle Farben.

Häufig gibt es bei den Farbenherstellern eine enge Palette preiswerter Standardfarben (z. B. RAL-Farbtöne) und davon abweichende Sonderfarben gegen mitunter beträchtliche Aufpreise. Einen Sonderfall stellt der wetterfeste Stahl (WT-Stahl) dar, der gänzlich ohne Farbschutzsysteme auskommt und durch seine auffällige rostrote Farbe bekannt geworden ist. Bei Regen wird regelmäßig eine minimale Rostschicht abgespült, die sich sofort nachbildet. Das Regenwasser hinterlässt Rostspuren und muss daher gezielt abgeleitet werden. Beim Bauen im Bestand werden der Farbwahl besondere Hürden gestellt. Die bestehenden Bauteile weisen oft eine verbindliche Farbe auf (z. B. bei Ziegelmauerwerk), die nicht verändert werden soll. Hier können die Stahlprofile rahmend im Kontrast stehen (z. B. Stadtbibliothek in Landau) oder in einem ähnlichen Farbton zurücktreten.

10 Farbenwelt – Haus im Haus der Handelskammer, Hamburg



# Kapitel 1 – Horizontale Erweiterungen

## Einführung

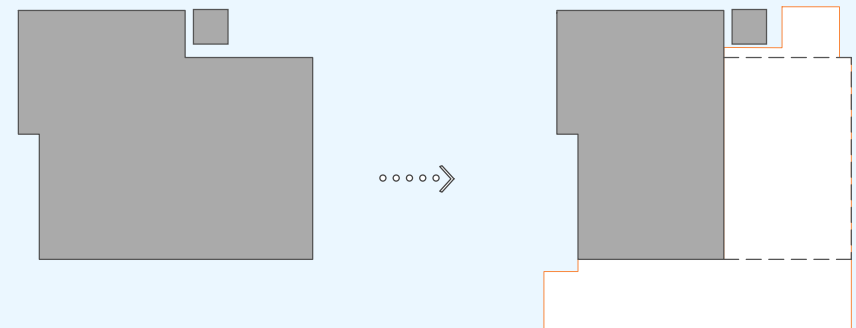
Keine Umbaumaßnahme ist architektonisch reizvoller als die horizontale Erweiterung bestehender Bauwerke. Während man konstruktiv quasi frei von statischen Zwängen ist und die Bauabläufe die möglicherweise kontinuierlich weitergehende Nutzung des Bestandes nur peripher tangieren, ragen gestalterische Fragestellungen zur kontrastierenden Gebäudearchitektur heraus. Alt gegen Neu, Anbiederung, Suche nach einem neuen Ganzen oder individuelle Architektursprachen – jede von ihnen ihrer Zeit entsprungen – sind einige von vielen verschiedenen Optionen in der Auseinandersetzung mit Baukörpern aus verschiedenen Epochen.

Stahl als Werkstoff ist in diesem Fall technisch gesehen nicht automatisch zwingend erforderlich, zumal die neuen Gebäudeteile in der Regel auf unberührtem Gelände errichtet werden. Der Kräftefluss der neuen Bauteile ist damit von Grund auf zwanglos kalkulierbar. Gewisse Einschränkungen können in Kontaktbereichen alter und neuer Gebäudeteile entstehen, wo sich Gründungslasten ungünstig überschneiden. In der Praxis hat sich jedoch der Einsatz von Stahl sowohl als Tragwerk als auch im Ausbau bewährt, da einerseits die Kraftübertragungsmechanismen (leicht lösbare Anschlussdetails, geringe Querschnitte bei Durchdringungen, Ertüchtigungen tragender Bauteile) besser bewältigt werden können und andererseits ein wohlthuender ästhetischer Kontrast zwischen Alt und Neu wahrnehmbar wird.

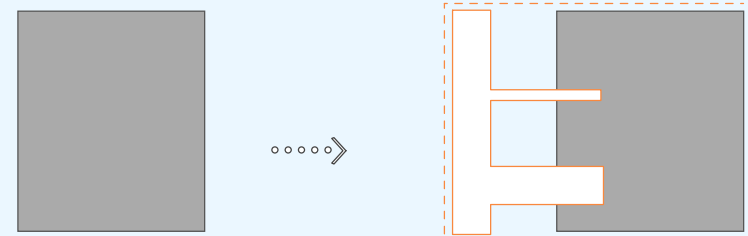
In aller Regel funktionieren horizontale Erweiterungen konstruktiv autark und bilden ein in sich abgeschlossenes statisches Konzept. Baubeispiele wie z. B. die Jahrhunderthalle in Bochum, die durch die subtile Ergänzung neuer Foyerzonen die komplette Gebäudelastabtragung bestehender Träger in ein Gesamtkonzept integriert und völlig neu definiert, sind eine gelungene Ausnahme. Aufgrund zahlreicher interessanter Beispiele empfiehlt es sich, diese Dialektik der inneren Bauwerkstektonik sichtbar und spürbar zu machen. Häufig lassen sich mit dieser Geisteshaltung auch die funktionalen Zwänge und Übergänge zwischen Alt und Neu bestens bewältigen.

Die gezeigten Projekte Radialsystem Berlin und Stadtbibliothek Landau schaffen je für sich eine Symbiose zwischen den einzelnen Bauelementen, die individuell ablesbar bleiben und dennoch funktionierende, räumlich intensiv vernetzte Funktionsbereiche entwickeln können.

Radialsystem, Berlin



Stadtbibliothek, Landau





## Radialsystem-V, Berlin

### Raumgreifende Symbiose zwischen Alt und Neu

<b>Bauherr:</b>	TELAMON OHG, Bochum
<b>Architekten:</b>	Gerhard Spangenberg, Berlin
<b>Tragwerk:</b>	Gregull + Spang Ingenieurgesellschaft für Stahlbau mbH, Berlin (Neubau) Rüdiger Jockwer + Partner Ingenieurbüro für Statik und Baukonstruktion, Berlin (Altbau)
<b>Fertigstellung:</b>	August 2006

Das Abwasserpumpwerk zwischen dem Spreelauf und der Holzmarktstraße wurde 1880 als eines der ersten Pumpwerke Berlins errichtet. Es war Bestandteil eines neuen, radial angelegten Abwassersystems (Radialsystem) zum Zweck einer technisch modernen Berliner Stadtentwässerung. Bereits 1904 wurde das Bauwerk, hervorgerufen durch das rasante Wachstum der Stadt und der damit einhergehenden Kapazitätserweiterung, an seiner Ostseite auf das Doppelte seiner Größe erweitert. Nach einer fast vollständigen Zerstörung des älteren Teils der Maschinenhalle im 2. Weltkrieg erfolgte dessen Abriss. Die restlichen Teile wurden repariert und weiterhin genutzt.

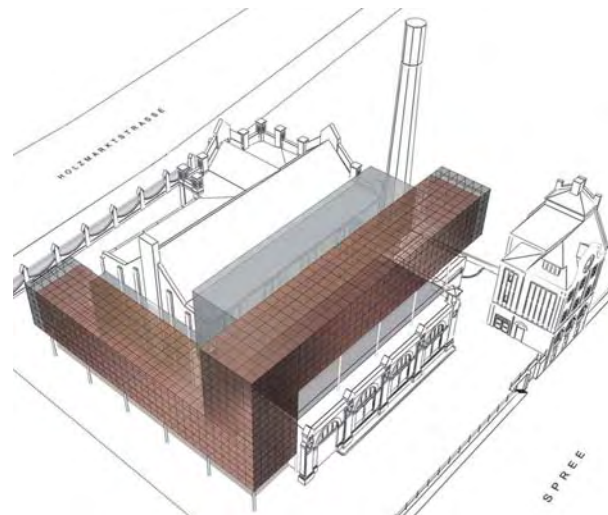
In etlichen weiteren Modernisierungsschritten wurde mit der Zeit die Pumpentechnik von Dampf- über Gas- und Diesel- auf Elektrotechnik umgestellt und bis zur Errichtung eines neuen Abwasserpumpwerks in unmittelbarer Nachbarschaft im Jahr 2000 genutzt. Das historische Werk steht seit 1995 unter Denkmalschutz und blieb bis zur Umbaumaßnahme in die erste eigene Stätte für experimentelle Künste, die in ihrem Fokus die Vermittlung von Tanz, Musik und Medien sieht, ungenutzt. Das historische zweischiffige Gebäude bestand aus dem Maschinenhaus (600 m<sup>2</sup>, 12 m hoch), dem angebauten

Kesselhaus (400 m<sup>2</sup>, 7,50 m hoch) und einem Wohnhaus. Nach dem Verkauf der Liegenschaft an die Telamon Vermögensverwaltung wurde der Bestand denkmalgerecht saniert und um ein fünfgeschossiges Funktionsgebäude ergänzt, das das Kesselhaus überspannt und die fehlenden Funktionsbereiche wie Foyer, Übungsstudios, Backstagebereich und Verwaltung beinhaltet. Der vorhandene, 40 m hohe Schornstein wurde als Gebäudeakzent auf der Ostseite erhalten. Die hinzugefügte Erweiterung dient auch zur Schaffung einer neuen Baukörperbalance, die durch die einzelnen vorangegangenen Abrissmaßnahmen unausgeglichen war.

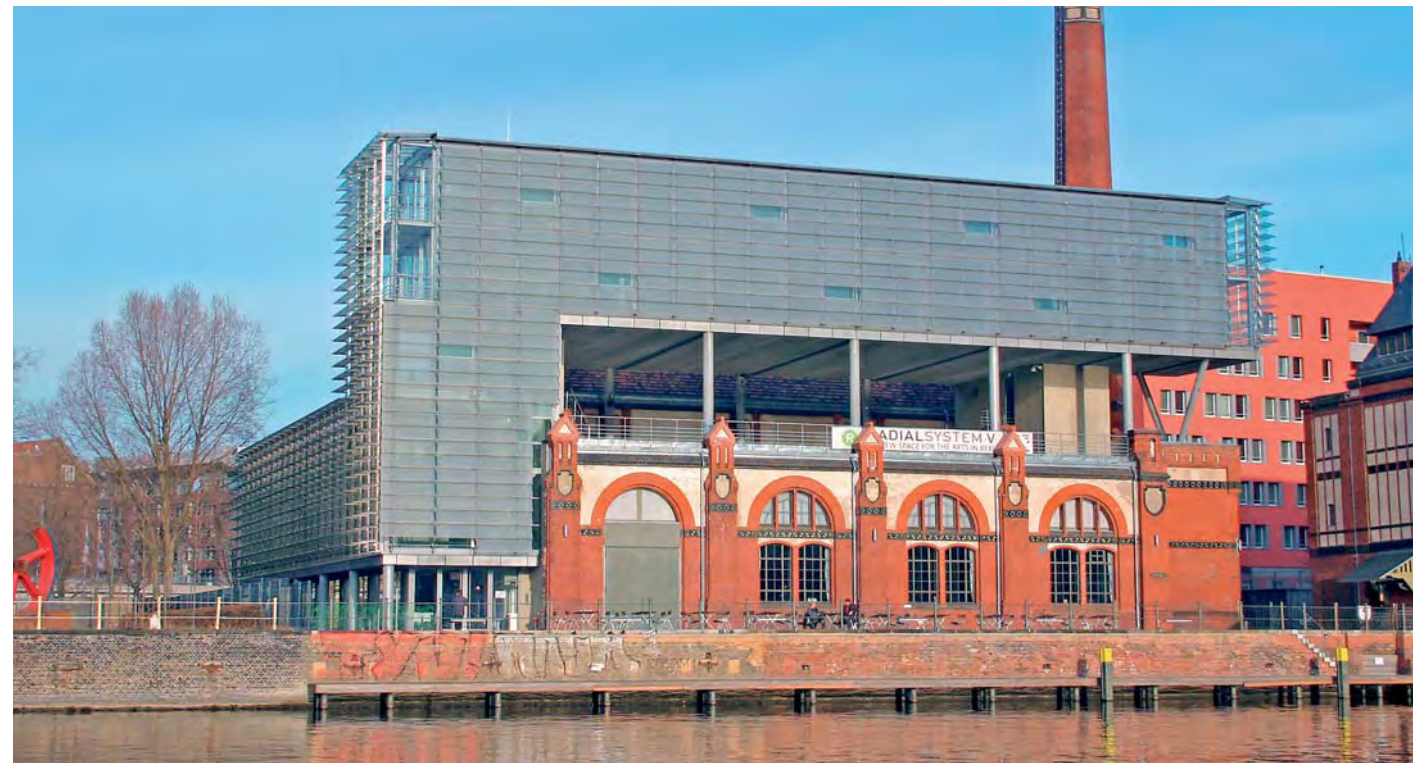
#### Konstruktion

Trotz festgestellter Risse und Schiefstellungen der bestehenden Bausubstanz infolge des ungünstigen Baugrundes wurden keine Baugrundverbesserungen durchgeführt. Durch die geringeren Nutzlasten und durch den Wegfall des dynamischen Pumpenbetriebs reichten eine flache Plattengründung im Bereich der Maschinenhalle sowie Kleinbohrpfähle für den Neubau aus. Dabei durchdringen Tragelemente des Neubaus die alte Bausubstanz. Zur Horizontalaussteifung interagieren neue und alte Bauteile kraftschlüssig miteinander. Das bestehende Sichtmauerwerk wurde mit flachen Stahlver-

1.2 Blick von Südwesten

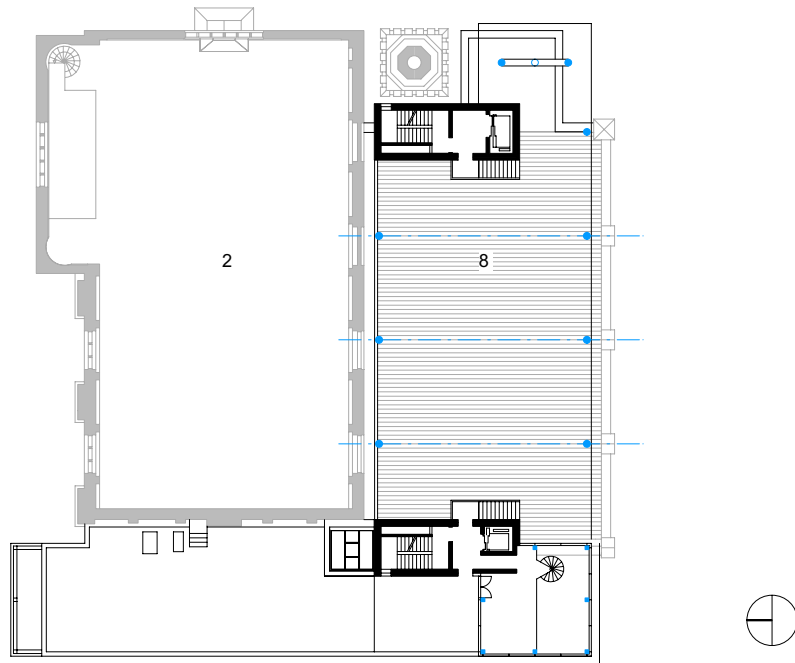


1.1 3D-Rendering des Projektes

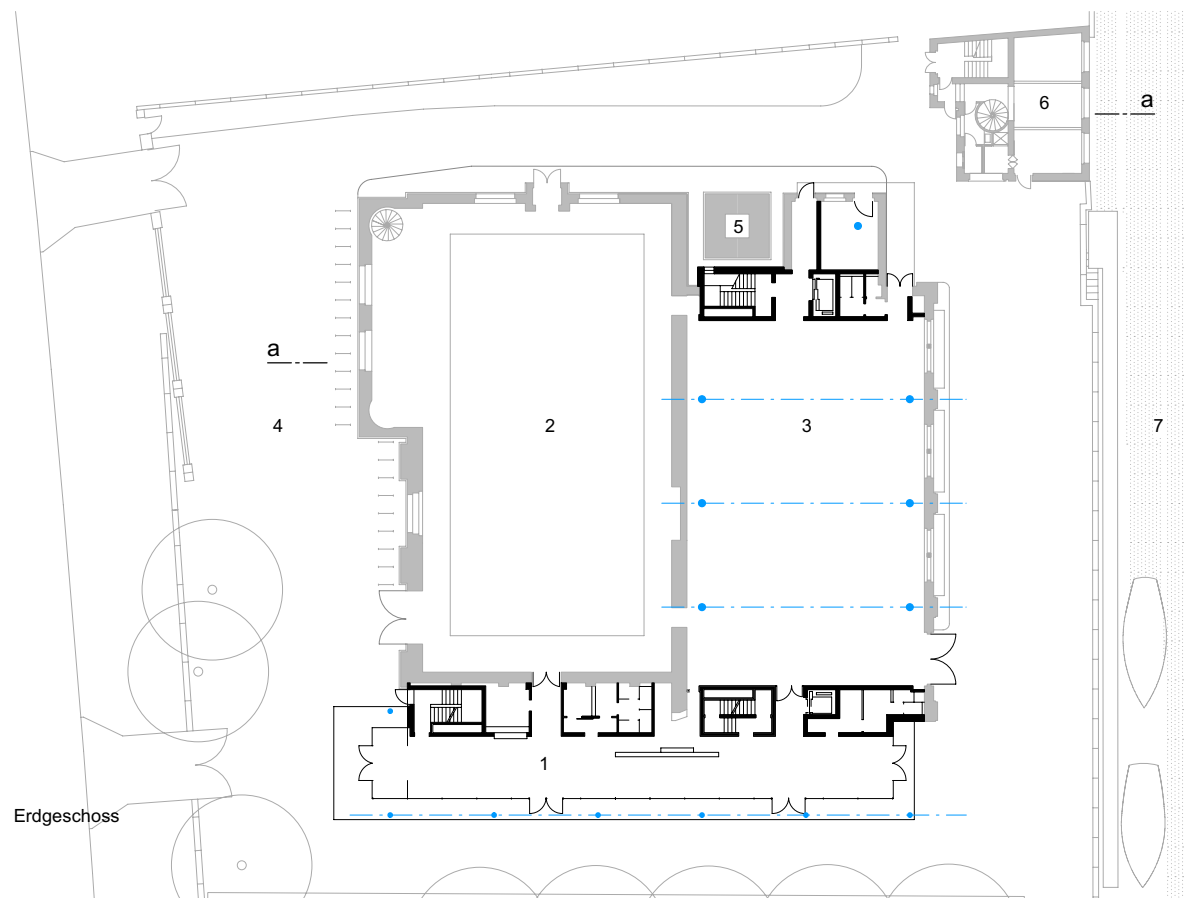


Grundrisse, Ansicht und Schnitt  
M 1:500

- 1 Foyer
- 2 Multifunktionale Halle  
(ehemaliges Maschinenhaus)
- 3 Multifunktionaler Saal  
(ehemaliges Kesselhaus)
- 4 Parkplätze
- 5 Schornstein
- 6 Wohnhaus
- 7 Spree
- 8 Decke (im 4. und 5. OG Studios)



3. Obergeschoss



Erdgeschoss

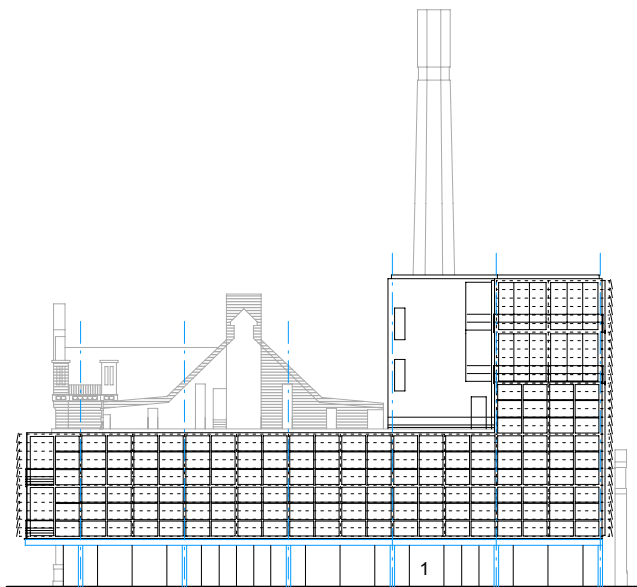
spannungen, Edelstahlspiralankern und Stahlnadeln hinreichend verstärkt. Ein mit Biberschwanzplatten gedecktes Dach aus Stahlbindern über der Maschinenhalle blieb erhalten. Aus statischen Gründen wurden die nicht schweißbaren Stahlbinder mit aufgeschraubten Verstärkungen ertüchtigt. Zur Erzielung des erforderlichen Brandschutzes erhielten die Stähle und eine darunter befindliche hölzerne Unterdecke einen F30-Anstrich.

Dem bestehenden Gebäudevolumen mit seinen Oberflächen aus Klinker und Putz sowie kleinteiligen Pilastern und Zinnen ist ein entsprechend facettierter, glatter Körper mit einer transluzenten, reflektierenden Fassade gegenübergestellt. Das neu „überformte“ Volumen hält eine wohlthuende Distanz zum Bestand durch die entstehenden Zwischenräume und deren Schattenbildung. Auf der Südseite entsteht durch dieses Konzept das Motiv einer Stadtloggia, die einen zum Wasser orientierten, besonnten Außenraum bildet, der von den Bewohnern für städtische Aktivitäten genutzt werden kann.

1.3 Blick von Südosten

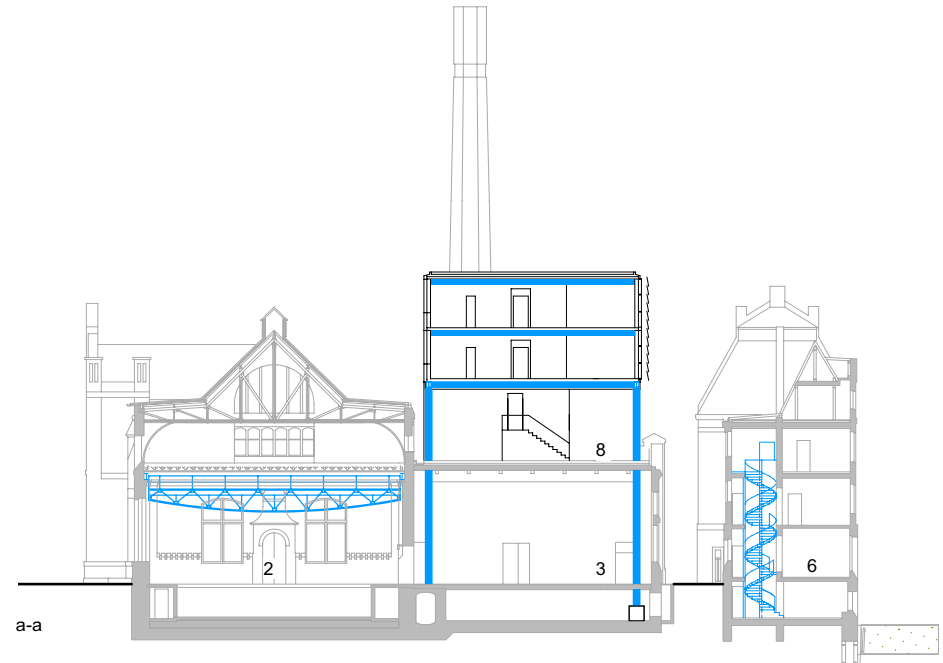






Ansicht von Westen

1.4 Blick von Nordosten



1.5 Blick von Süden – Zustand vor dem Umbau





# Stadtbibliothek, Landau

## Ein neues Ganzes aus Alt und Neu

Nachdem der im Jahr 1895 errichtete, gründerzeitliche Schlachthof von Landau 1992 für immer geschlossen wurde, sollte einem Stadtratsbeschluss zufolge das Raumprogramm einer Stadtbibliothek mit insgesamt 75.000 Medieneinheiten einschließlich der dazugehörigen Verwaltungsräume darin untergebracht werden. Die geforderten Flächen waren allein in der Altbausubstanz nicht zu realisieren, sodass eine Erweiterung nötig wurde. Das Schlachthaus selbst sollte als künftige Stadtbibliothek den räumlichen Mittelpunkt für einen belebten innerstädtischen Quartiersplatz in einem Mischgebiet mit Wohnen und Arbeiten bilden. Dafür mussten weniger wichtige Teile des ehemaligen Kühlhauses weichen, um einen verkehrsberuhigten Platz als neue Mitte des innerstädtischen Quartiers zu schaffen.

Das Entwurfskonzept sah sowohl außen als auch innen fließende Übergänge zwischen Alt und Neu vor, die im Grundriss sehr gut zu erkennen sind. An den Übergängen der Südfassade wird die neue Nutzebene durch eingehängte leichte Stahlstege als „Koppelement“ miteinander verbunden. Überhaupt werden sämtliche neuen Stahlelemente bewusst sichtbar belassen, um die eingefügten Bauteile kenntlich zu machen. Durch die Materialwahl, die Möbelgestaltung als „architektoni-

sche Regale“ und die sichtbaren, konstruktiven Elemente sucht der Architekt gezielte Assoziationen zu den historischen Kloster- und Universitätsbibliotheken vergangener Zeiten. Die Möbel selbst sind aus statisch hochbelastbarem Intrallam hergestellt.

Auch die Grundrissgliederung strebt nach dem Prinzip der fließenden Übergänge. Das Erdgeschoss gliedert sich in eine zum Quartiersplatz niveaugleiche Eingangszone (sogenannter Marktbereich mit aktuellen Auslagen), die Erschließungselemente sowie den Empfang. Dahinter finden sich der tiefer gelegte Bibliotheksbereich und ein Bistro im Neubau sowie ein ruhig liegender Studierbereich mit Lesetischen. Die horizontale Schichtung der Nutzflächen ist von laut nach leise geplant.

Die Außenmauern des fünfschiffigen ehemaligen Schlachthaus sind aus farbig wechselnden Sand- und Ziegelsteinen gemauert. Im Innern befinden sich profilierte Gussstahlstützen und sichtbare Stahlträger. Insgesamt blieben zwei Gebäudefassaden im Original erhalten. Die Südfassade bildet nun mit großzügigen Perforationen den Übergang zum Neubau. Die Westfassade dagegen war nur in Teilen erhalten und wurde durch eine neue, davorstehende Glashaut ersetzt. Die

**Bauherr:** Karl und Edith Fix-Stiftung, Landau

**Architekten:** Lamott Architekten BDA, Stuttgart

**Tragwerk:** Ingenieurbüro Ehmer, Herxheim

**Energiekonzept:** Transsolar Energietechnik GmbH, Stuttgart

**Fertigstellung:** April 1998

1.6 Zustand alter Schlachthof



1.7 Trennbleche schaffen resolute Zäsuren



1.8 Blick in den Innenraum – Zugangstreppe zum OG



1.9 Blick in den Innenraum



1.10 Montagezustand der Mauerwerksfassade



neue Hülle aus Glas und vorgehängten Holzlamellen umspielt ganz bewusst die Übergänge zwischen den Gebäudeteilen, sie rhythmisiert und strukturiert und schafft mit diesem „Kunstgriff“ nahezu fließende Übergänge – für ein neues Ganzes aus Alt und Neu als Bestandteil des Quartiers.

Das konstruktive Gesamtkonzept musste das bestehende Tragwerk vor neuen Lasten verschonen, daher wurden die neu eingebauten Teile leicht und statisch autark ausgebildet – was mit Stahl gut zu bewältigen war. Alle Anschlüsse zwischen Neubau und Bestand sind beweglich ausgeführt. Die neue Ebene im Altbau steht als „Tisch“ – von den vorhandenen Konstruktionen losgelöst und wird von einer neuen Tragkonstruktion aus filigranen Stahlstützen getragen.

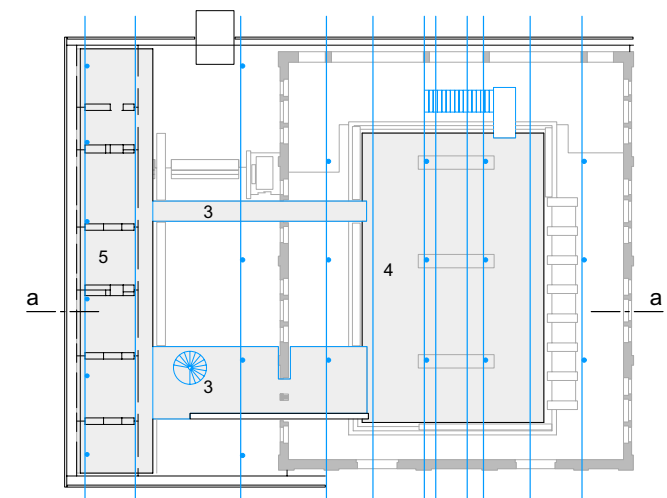
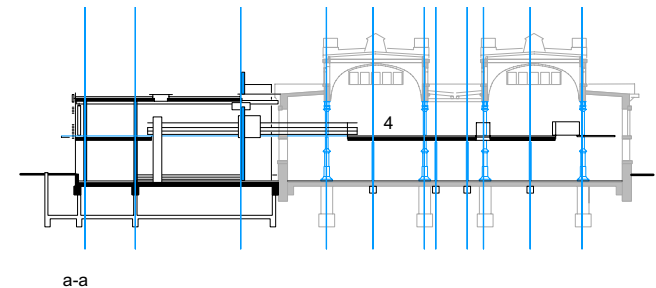
Der Neubau wird aus sichtbaren Stahl- und Stahlbetonteilen gebildet, das Dach wurde als vorgefertigte Holzkonstruktion realisiert, die von einem auf Stahlstützen ruhenden Stahlrahmen getragen wird. Die Abfangung der offenen Gebäudefassade nach Westen besteht aus Stahl I-Trägern. Die Fassade aus Glas und Aluminium wird als Pfosten-Riegel-Vorhangfassade von davorstehenden „kalten“ Stahlstützen abgehängt.

1.11 Eingangseite – die Giebelseite des Altbaus wurde mit einer Stahl-/Glaskonstruktion ergänzt

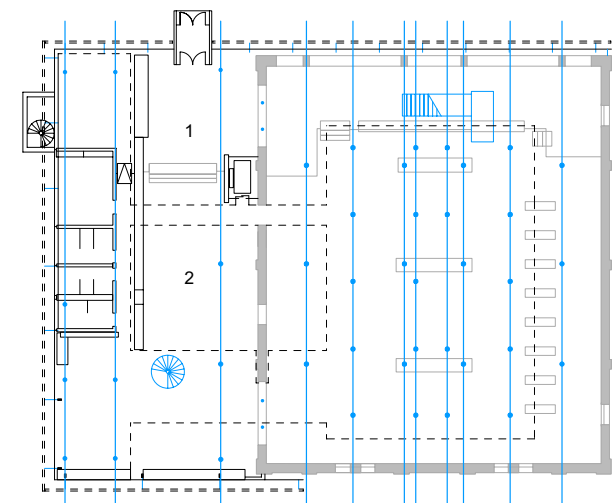


Grundrisse und Schnitt M 1:500

- 1 Eingangszone: Empfang / Verbuchung
- 2 Bibliotheksbereich
- 3 Verbindungssteg aus Stahl
- 4 Neuer Betontisch
- 5 Verwaltung



Obergeschoss



Erdgeschoss



## Kapitel 2 – Vertikale Erweiterungen

### Einführung

Aus konstruktiver Sicht zählen gestapelte Erweiterungen zu den anspruchsvollsten Vorhaben. Zum einen erfordern sie einen beträchtlichen Mehraufwand für die umfangreiche Betrachtung des Bestandes einschließlich des Baugrundes, der in diesem Fall ja erhebliche statische Mehrarbeit zu leisten hat, zum anderen sind die interaktiven Schnittstellen zwischen Alt und Neu anfällig für Fehlplanungen. Eine gut funktionierende neue Gebäudeerschließung (durch den Bestand in den Neubau), die Berührungspunkte zwischen den alten und neuen Bauteilen, der vertikale Kraftfluss mit seiner Materialbeanspruchung sowie die Nutzung des Bestandes während der Umbauphase sind wesentliche Aspekte, die sorgfältig geplant werden müssen. Neben den Fragen zur Fortführung vorhandener Fassadenkonzepte, die das Erscheinungsbild des Bestandes vollständig verändern können, sind auch gebäudetechnische und sicherheitstechnische Aspekte (z. B. Fluchtszenarien, Brandschutz) zu beachten. Das architektonische Gesamtergebnis bietet zahlreiche wichtige Ansatzpunkte im Spannungsverhältnis zwischen Alt und Neu.

Meistens führen solche vertikalen Überschneidungen auch zu weiteren Baumaßnahmen im bestehenden Baukörper (Entkernung, Sanierung, Ertüchtigung), die eine Fortführung der Nutzung des Bestandes für die Bauphase ausschließt oder zumindest sehr erschweren. Das vertikale Bauen stellt ohnehin höchste Anforderungen an die Ablaufplanung z. B. durch die Koordinierung lärmintensiver Arbeiten und die Einhaltung vorgegebener Terminabläufe. Die im Gebäudebestand verbleibenden

Nutzer sind extremen Belastungen ausgesetzt (Baulärm, Schmutz, Erschütterungen, Bewegungseinschränkungen, Sicherheitsmaßnahmen etc.) und werden immer auf eine harte Geduldssprobe gestellt. Die Erfahrung hat gezeigt, dass mit Konzepten aus Stahl die genannten Störungen zeitlich und örtlich stark minimiert werden können. Unter Umständen empfehlen sich Schutzmaßnahmen wie Schutzgerüste, Winterzelte, terminierte Taktarbeiten und Ähnliches, vor allem wenn an geöffneten Wänden und Dächern gearbeitet werden muss. Auf jeden Fall müssen alle Maßnahmen sehr intensiv mit den Nutzern abgestimmt werden.

Technisch gesehen sollten vertikale Aufstockungen immer leichte Konstruktionen sein, um die Lastabtragung überhaupt erst zu ermöglichen. Ideal sind in sich geschlossene, ausgesteifte Tragkonzepte, die in die darunterliegenden Bauteile nur vertikale Lasten ableiten. Bei der ursprünglichen statischen Bemessung des Bestandes wurden in den wenigsten Fällen die zusätzlichen Bauwerkslasten, die durch die Erweiterung hervorgerufen werden, mit berücksichtigt. Das bedeutet, dass man vorhandene Traglastreserven aufspüren und ausnutzen muss. Ein weiterer problematischer Aspekt

könnte durch die ständig fortgeschriebene Normung im Bereich zulässiger Lastannahmen und Traglastkapazitäten entstehen (siehe hierzu auch das Kapitel Bemessung). Da ein vertikal erweitertes Bauwerk statisch gesehen komplett nach neuester Normung betrachtet werden muss, ist eine rechnerische Überlastung auch bestehender Materialquerschnitte allein aus geänderten Ansatzwerten keine Seltenheit. In anderen Fällen sind bestimmte Materialien normativ gar nicht mehr existent – in diesem Fall empfehlen sich Einzelprüfungen und Betrachtungen der anzusetzenden mechanischen Werte.

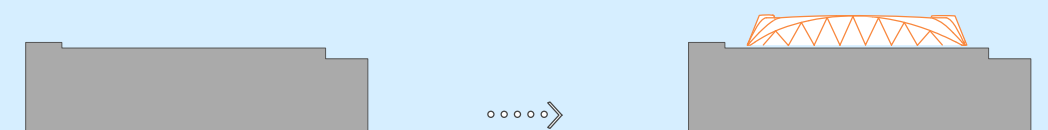
Der Materialtransport neuer Teile erfolgt durch oder entlang vorhandener Gebäudeteile und ist durch den Einsatz von Stahlteilen hervorragend lösbar (Verwendung vorgefertigter Elemente, geringes Gewicht der leicht transportierbaren, zerlegbaren Einzelteile).

Die beiden dokumentierten Projekte Dachaufstockung in der Goethegasse in Wien und Junghof in Frankfurt realisieren auf unterschiedliche Weise eine individuelle Dachlandschaft mit einzelnen, wiedererkennbaren Elementen des Bestandes unter Berücksichtigung der besonderen Formbarkeit von Stahlbauteilen.

Dachausbau Goethegasse 1, Wien



Dachaufstockung Junghofstraße, Frankfurt





## Dachausbau Goethegasse 1, Wien

### Wohnen im Zentrum und Bauen im historischen Umfeld

<b>Bauherr:</b>	Art for Art, Theaterservice GmbH, Wien
<b>Architekten:</b>	Silberpfeil-Architekten, Wien Arch. DI Christian Kolbinger (Projektleiter) Arch. DI Peter Rogl
<b>Tragwerk:</b>	Zivilingenieur für Bauwesen, Wien DI Helmuth Locher
<b>Fertigstellung:</b>	Mai 2004

Der Gebäudebestand Wiens weist zu ca. 60 % Bauwerke auf, die älter als 100 Jahre sind. Dachgeschosszonen gelten bis dato noch als untergeordnete Nutzflächen. Erschwerende EU-Auflagen für den Baubestand wirken darüber hinaus bestandsbewahrend und lassen bauliche Weiterentwicklungen in der Stadt nur eingeschränkt zu.

Das Gebäude in der Goethegasse, 1862 errichtet und im 2. Weltkrieg durch Bomben stark zerstört, befindet sich in einem wichtigen, zentralen Stadterweiterungsgebiet in unmittelbarer Nähe zur Wiener Staatsoper, der Hofburg und des Burggartens. Es wird durch vorstehende Risalite geprägt, die sich ursprünglich durch turmartige Aufbauten im Dach fortsetzten. Diese zentrale Lage ermöglichte die Konzeption und Vermarktung der Dachaufstockung mit einer grundsätzlicher modernen Interpretation der ursprünglichen turmbekrönten Dachlandschaft mit 12 hochwertigen, anspruchsvollen Luxuswohnungen zwischen 45 und 480 m<sup>2</sup> Nutzfläche.

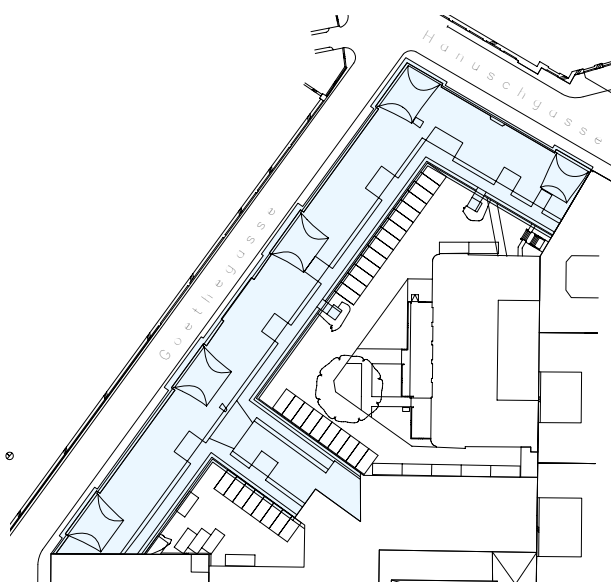
Der von der Art for Art, Theaterservice GmbH als Bauherr eigens für dieses Bauvorhaben durchgeführte, EU-weite Architektenwettbewerb verlangte von den

Teilnehmern die Einhaltung der historischen Silhouette und ließ darüber hinaus einen individuellen Gestaltungsspielraum zu. Dies war vor allem durch die fehlenden Originalbauteile im Dachbereich und eine zurückliegende, aus denkmalpflegerischer Sicht unsachgemäße Sanierung möglich geworden. Glücklicherweise waren die behördlichen Instanzen allesamt in der Wettbewerbsjury vertreten, sodass die Umsetzung des Siegerentwurfs im folgenden Genehmigungsverfahren bereits vorbereitet war. Das Projekt der Gruppe „Silberpfeil-Architekten“ aus Wien verzichtet auf jegliche historisierende Elemente und formt mit einer Abfolge unterschiedlich gekrümmter Parabelflächen eine neu interpretierte, zeitgemäße Dachlandschaft. Mit ihrem Konzept setzen sie die hervorragende Aussichtslage über Wien gezielt bei der Anordnung der zwei- bis dreigeschossigen Maisonettewohnungen ein.

#### Konstruktion

Dank einer leichten Bauweise mit einer homogenen Lastabtragung konnte auf aufwendige Fundamentverstärkungen verzichtet werden. Eine Abfolge gekrümmter Stahlrahmen aus geschweißten Profilen bildet die Dachkonstruktion, die die auftretenden Lasten auf die Außen-

Lageplan o. M.

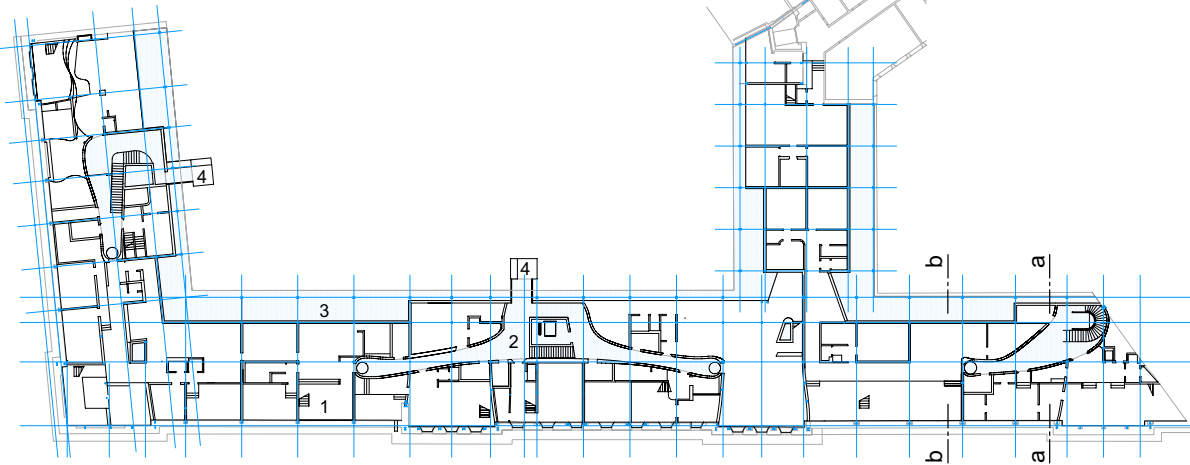


2.1 Zustand vor 1945



Grundriss M 1:750  
Schnitte M 1:250

- 1 Wohnungen
- 2 Eingangsbereich
- 3 Laubengang und Terrassenflächen
- 4 Panoramalift (direkter Zugang vom Hof)

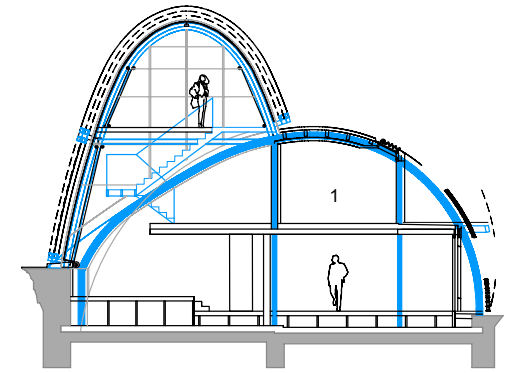


1. Obergeschoss

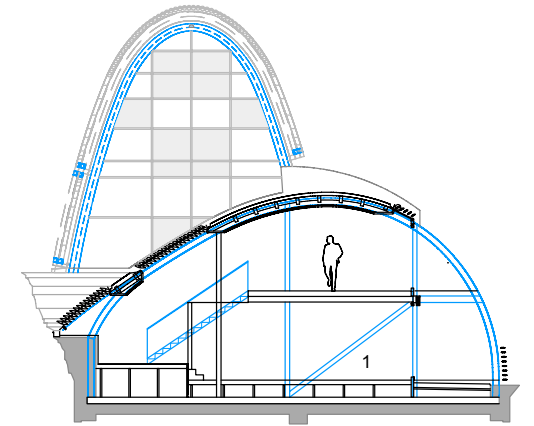
2.2 Montagezustand – primäre und sekundäre Konstruktion



2.3 Fertigung der gekrümmten Stahlbauteile



a-a



b-b



und die mittigen Innenwände ableiten. In jeder 5. Achse erfolgt mit einem Abstand von 15 m die notwendige Aussteifung durch Diagonalstäbe. Auch die darübergespannte Gebäudehülle verändert sich je nach Situation. Sie bietet straßenseitig gezielte Außenblicke durch die dicht liegende Sonnenschutzebene und löst sich zur Hofseite immer mehr auf, bis letztlich die gekrümmte Skelettstruktur freiliegt. Die Turmaufbauten sind eine strukturelle und architektonische Antwort auf den Bestand. Die Decken bestehen aus eingehängten Fertigteilen und genügen den Anforderungen an einen hochwertigen Schallschutz. Sie bilden die speicheraktive Masse für das Deckenkühlsystem (sommerlicher Überhitzungsschutz). Leichte, hochwärmegeämmte Holz-wolleleichtbauelemente bilden die Trennwände.

#### Erschließung

Die vorhandenen Fluchttreppen des Bestandes werden gemeinsam genutzt, während der Regelzugang zu den neuen Wohnungen über neue, frei stehende Panoramalifte mit einer Expresserschließung der hofseitig angeordneten Laubengänge und weitläufigen Terrassenflächen erfolgt. Die inneren Erschließungszonen sind im Kontrast zu dem orthogonalen Grundraster organisch

geformt. Die inneren Wohnetagen werden über leicht wirkende interne Treppen mit verglasten Geländern und eingespannten Stufen erreicht.

#### Klimatisierung

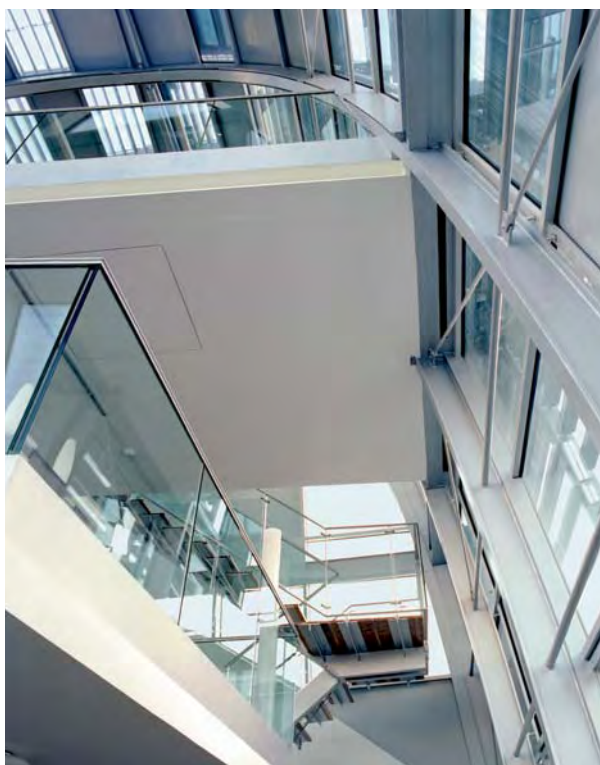
Ein zentrales Thema war der sommerliche Überhitzungsschutz, der mit EDV-Simulationen optimiert wurde. Es wurde ein mehrstufiges Kühl-/Klimasystem konzipiert, das mit einer Bauteilkühlung (Kühldecken), einer kontrollierten Lüftungsmöglichkeit ohne spürbare Luftgeschwindigkeiten, außen liegenden, beweglichen Sonnenschutzlamellen, speziellen Isolierglasfenstern und einer hochwertigen Gebäudedämmung umgesetzt wurde. Jede Wohnung hat einen eigenen Haustechnikraum; alle Installationen erfolgten unterhalb eines neuen Doppelbodens.

Die Entscheidung für eine Stahlkonstruktion erlaubte eine höhere Flexibilität bei individuellen Kundenwünschen während der gesamten Planungs- und Bauphase. Die dadurch möglichen kurzfristigen Umplanungsoptionen trugen entscheidend mit dazu bei, dass die 12 hochwertigen Wohnungen sehr schnell verkauft werden konnten.

2.4 Erschließung vom Innenhof durch Panoramalifte



2.5 Innenraum



2.6 Turmaufbauten aus Stahl als geometrische Fortsetzung der bestehenden Risalite





## Dachaufstockung Junghofstraße, Frankfurt

### Individuelle Adressen mit eigenen Hausnummern

#### Lage und Städtebau

Das Baugrundstück in Frankfurt am Main wird von der Neuen Rothofstraße im Norden, der Junghofstraße im Süden und der Neuen Mainzer Straße im Westen begrenzt. Es liegt sehr zentral in der Frankfurter Innenstadt, unmittelbar im Herzen des Bankenviertels. Das Areal ist geprägt von Bauten aus den 50er- und 60er-Jahren des letzten Jahrhunderts.

Nachdem die Hessische Landesbank als bisheriger Nutzer des Quartiers einen Neubau bezogen hatte, wurde die gesamte Liegenschaft saniert und teilweise auch neu errichtet. Das gesamte Bauvorhaben umfasst sieben Bauteile, deren Gliederung jedem Mieter eine individuelle Adresse mit eigener Hausnummer, separatem Eingangsbereich und großzügiger, kommunikationsfreundlicher Ausdehnung bietet. Die neu eingefügten Bauten sollten als solche erkennbar bleiben und sich zur Straße als moderne Bürobauten präsentieren.

Das Bauvorhaben wurde im Innenbereich komplett entkernt, drei Bauteile wurden dabei vollständig durch Neubauten ersetzt. Durch großzügige Rücksprünge in den Erdgeschosszonen werden die neu entstandenen Wegebezüge geschickt geleitet. Weiterhin wurden die

vorhandene zweigeschossige Tiefgarage sowie eine Technikzentrale unter den gesamten Hof erweitert. Durch den Bau eines zusätzlichen Verbindungsriegels zwischen der Junghofstraße und der Neuen Rothofstraße entstanden zwei neue Blockinnenhöfe mit unterschiedlicher Gestaltqualität. Einer der Höfe erhielt eine öffentliche, vorwiegend bepflanzte Durchwegung, der zweite, quadratische Hof bleibt einer internen Nutzung vorbehalten.

Durch die Aufstockung aus Stahl und Glas im Bereich der obersten beiden Geschosse wird der Baukörper zu einer Einheit zusammengefasst. Ein geringer Rücksprung gegenüber den Blockrändern soll die ursprüngliche Traufkante bewahren, um den städtischen Maßstab beizubehalten. Die konstruktive Form der Aufstockung wurde nach statischen Erfordernissen entwickelt und bildet eine fünfte Fassade für die umliegenden Hochhäuser des Bankenviertels.

#### Raumprogramm und Nutzung

Das Gebäude kann bauteilweise erschlossen und entsprechend genutzt werden. Vom Haupteingang in der Junghofstraße aus gelangt man in das angelagerte Foyer mit der vertikalen Haupterschließung und verglasten Aufzügen. Die insgesamt sieben Etagen hohen Bau-

**Bauherr:** BGT Grundstücksverwaltungs- und Beteiligungsgesellschaft mbH & Co KG für City Bauten

**Architekten:** Schneider+Schumacher Architekturgesellschaft mbH, Frankfurt a. M.  
Kristin Dirschl (Planung)  
Ch. Flieger, R. Seeburger (Ausführung + Umsetzung)

**Tragwerk:** Lange + Ewald Ingenieure, Rödermark (Stahl)  
Ing. Soz. DBT (Beton)  
Deutsch Buckert Thomas, Frankfurt a. M.

**Energiekonzept:** Transsolar Energietechnik GmbH, Stuttgart

**Fertigstellung:** Juni 2003

2.7 Luftaufnahme



2.8 Montagezustand



körper enthalten im EG bis zum 5. OG Büroflächen, die organisatorisch von den Kernbereichen mit den Treppenhäusern unterteilt werden. Der Ausbau der Büroetagen bietet mit einem Raster von 1,25 m die Möglichkeit der Organisation als Zellen-, Kombi- oder Großraumbüros. Die Flächen der Aufstockung enthalten im 6. OG Händlerbereiche. Die Back-Offices sind auf einem Galeriegeschoss im 7. OG geplant.

### Konstruktion

Die Konstruktionen der vorhandenen Bauten wurden vorwiegend in Massivbauweise aus Stahlbeton errichtet und blieben so weit wie möglich erhalten. Die Neubauten wurden in den unteren Geschossen als Stahlbetonskelett realisiert.

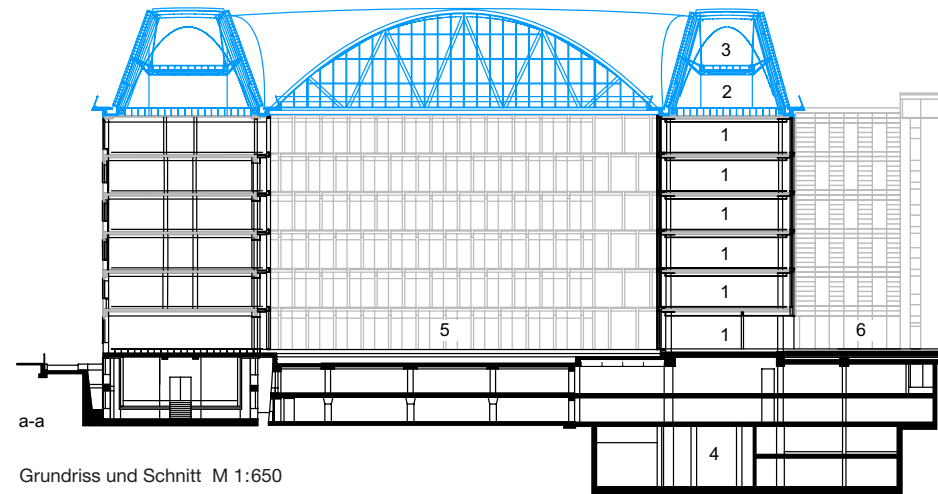
Die zurückversetzte Aufstockung um den zentralen Hof wurde als elegante, freitragende Stahlkonstruktion aus bogenförmigen Trägern ausgeführt, die die anfallenden Lasten aus den Kernbereichen in den Gebäudeecken spielend in den Baugrund ableiten. Die anspruchsvolle Dachform verleiht dem Gebäudekomplex seine neue, moderne Identität. Zur Horizontalaussteifung des aufgestockten Bereichs dienen Wandscheiben, die auch als Auflager der Stahlkonstruktion wirken. Die Deckenkonstruktion des 7. OG ist als Hängekonstruktion von den Knotenpunkten der Stahlträger abgehängt. Eine massive Deckenplatte im Bereich der Galerie und der Dachschaale dient als Aussteifung und als bauphysikalisch wirksame Wärmespeichermasse. Die Aufstockung wurde mit Ganzglasfassaden versehen und erhält als Sonnenschutzmaßnahme drehbare Großlamellen. Durch die großzügige Transparenz ist die Ästhetik der Stahlkonstruktion überall spürbar.

### Technikkonzept

Zwischen dem EG und dem 5. OG werden Luftkühldecken eingesetzt. Über eine großflächige Luftzufuhr aus der Systemdecke ist auch für die innen liegenden Kombizonen eine ausreichende Be- und Entlüftung gewährleistet. Alle Etagen erhielten Doppelböden, die im Bereich der stählernen Aufstockung zusätzlich als Kühlboden fungieren. Die Beheizung erfolgt größtenteils über Unterflurkonvektoren.

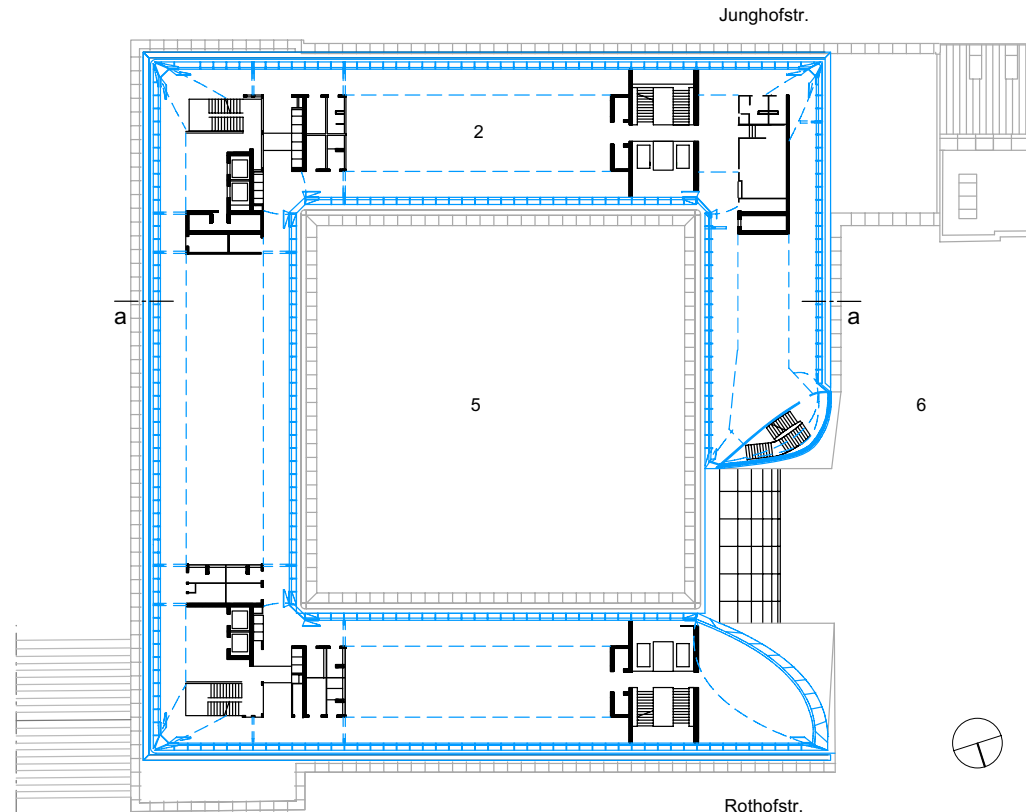
### Brandschutz

Die Gebäude wurden flächendeckend mit einer Sprinkleranlage und einer Brandmeldeanlage ausgestattet. Die Stahlkonstruktion der Aufstockung wird im sichtbaren Bereich mit einem Thermolack F 90 geschützt. Mit dieser Maßnahme bleiben die Profile erkennbar.



Grundriss und Schnitt M 1:650

- 1 Büro
- 2 Händlerbereich
- 3 Back-Offices (Galeriegeschoss)
- 4 Technikzentrale
- 5 Innenhof mit öffentlicher Durchwegung
- 6 Innenhof für interne Nutzung



6. Obergeschoss

## Kapitel 3 – Innere Einbauten

### Einführung

Mit nach innen gerichteten Umbauten werden normalerweise keine zusätzlichen Flächen generiert, im Idealfall können jedoch ungünstige Flächenproportionen durch eine Aufwertung von ungenutzten Erschließungsbereichen oder Innenhöfen deutlich verbessert werden. Auch architektonisch bleiben solche Eingriffe, deren konzeptionelles Merkmal als „Haus im Haus“ bezeichnet werden kann, häufig äußerlich unbemerkt. Die Anforderungen an die Konzeption und Planung sind aufgrund der dichten Vernetzung von Tragwerk, Innenraum und Funktion denkbar hoch. Aus diesem Grund ist es auch schwierig, die neu hinzugefügten Bauteile herauslesbar zu machen – nicht selten entstehen durch baurechtliche Anforderungen, allen voran den Brandschutz, komplizierte Auflagen, die eine einwandfreie Identifikation neu ergänzter Materialien durch aufzubringende Verkleidungen erschweren. Aber gerade aus denkmalpflegerischer Sicht ist die tektonische Lesbarkeit der zeitlichen Bauabschnitte ein anerkanntes architektonisches Prinzip im Umgang mit dem Bestand.

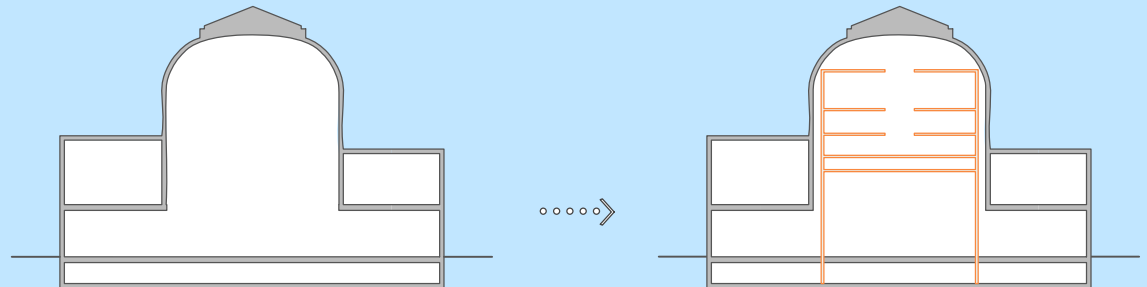
Infolge der immensen internen Störungen ist eine Aufrechterhaltung des Nutzungsbetriebes während der Bauphase so gut wie undenkbar, es sei denn der Umbaubereich begrenzt sich grundrissintern auf relativ kleine, lokale Baufelder und ermöglicht eine horizontale Abtrennung. Im Idealfall bietet sich dem Umbau ein großvolumiges Baufeld, sodass sich auch eine räumlich wohlthuende Distanz zwischen den neu eingebauten und den vorhandenen Teilen ergeben kann.

Für innere Einbauten sind stählerne Konstruktionen nahezu ideal, da sie aufgrund feingliedriger Elemente und schlanker Dimensionen einen gesunden Abstand zum Bestand auch optisch ermöglichen. Der Kräftefluss der neuen Bauteile ist zumindest im Bereich der Gründungen im Detail zu betrachten – gegebenenfalls müssen bestehende Gründungen ertüchtigt werden. In sich autarke, neue Bauteile können aber durchaus ein unabhängiges, in sich ausgesteiftes Tragwerk bilden. Der Transport der neuen Bauteile erfolgt regelmäßig durch

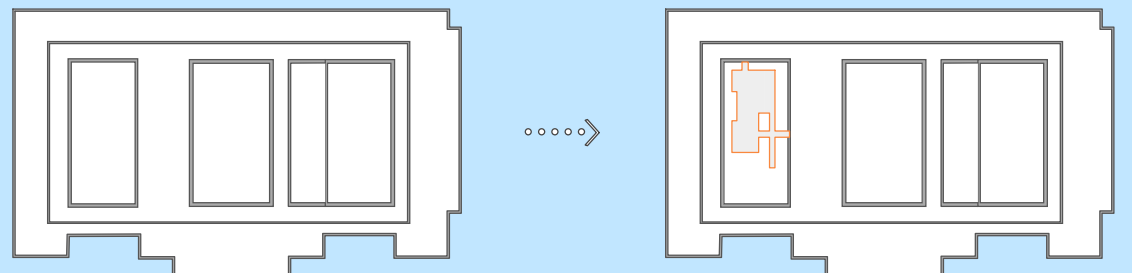
bestehende Baubereiche hindurch, es empfiehlt sich daher die sorgfältige und frühzeitige Lokalisierung der Materialströme und hierzu kompatible Gebäudedurchdringungen.

Besonders das Beispiel des Umbaus der Handelskammer Hamburg zeigt deutlich, dass der hinzugewonnene Kontrast des neu eingebauten „Hauses im Haus“ mit seinen stählernen, vielgliedrigen Tragelementen das angenehm ablesbare Architekturprinzip umsetzt, ohne dass das Gefühl von Enge oder Fülle entsteht. Der Umbau der Börse in Frankfurt belegt eindrucksvoll, wie durch die richtige statische Konzeption ein so intensiver baulicher Eingriff bei laufendem Gebäudebetrieb überhaupt erst möglich ist.

Aktiensaalüberbauung der Börse, Frankfurt



Haus im Haus der Handelskammer, Hamburg





## Aktiensaalüberbauung der Börse, Frankfurt

### Fliegender Einbau bei laufendem Börsenbetrieb

<b>Bauherr:</b>	Industrie- und Handelskammer und Frankfurter Wertpapierbörse, Frankfurt a. M.
<b>Architekten:</b>	Architekturbüro W. Hilger, Wiesbaden Karl-Heinz Henn, Hans Joachim Freiberg (Mitarbeiter)
<b>Tragwerk:</b>	TP – Thürauf + Partner, Frankfurt a. M.
<b>Fertigstellung:</b>	Frühjahr 1989
<b>Umbau Aktiensaal:</b>	Atelier Brückner GmbH, Stuttgart
<b>Fertigstellung:</b>	2007 (letzte Umbauphase)

Das Börsengebäude in Frankfurt am Main wurde in den Jahren 1874 bis 1879 nach Plänen der Architekten Burtnitz und Sommer errichtet. Das Zentrum des Bauwerks bildet der große Aktiensaal, in dem bis heute mehr als 110 Jahre Wertpapierbörsengeschichte geschrieben wurde.

Das Gebäude, das der Industrie- und Handelskammer gehört, wurde seit 1981 in mehreren Bauabschnitten umgebaut und modernisiert und dabei auch den sich rasant verändernden Datenübertragungstechniken angepasst. Der zweite und deutlich tiefgreifendste Bauabschnitt Ende der 1980er-Jahre sah im Wesentlichen die Überbauung des großen Aktiensaals vor, um dadurch dringend benötigte Nutzflächen im Luftraum oberhalb des Saales bis unterhalb der alten Stahlkuppel zu gewinnen. Dieser ungenutzte gigantische Raum bot sich idealerweise für die expandierenden Raumbedürfnisse der IHK und der Börse an. Der ursprüngliche Saalgrundriss besaß eine Fläche von ca. 1.050 m<sup>2</sup> und eine lichte Höhe von ca. 34 m bis zu den Bogenträgern der alten Stahlkuppel. An seinen Längswänden waren Marmorsäulen mit über 16 m Höhe angeordnet. Letztlich wurden die Baumaßnahmen durch neue Inneneinrichtun-

gen und technisch zeitgemäße Ausstattungen während der letzten Jahre abgerundet.

Für den Verlauf der gesamten Baumaßnahme war eine Verlegung des Börsenbetriebs nicht möglich, sodass sämtliche Eingriffe in das Tragwerk bei laufendem Betrieb im Gebäude – unmittelbar oberhalb des Börsenaufenthaltsbereiches – vorgenommen werden mussten! Die enormen Abmessungen der einzusetzenden neuen Tragwerkselemente innerhalb der verfügbaren Zeit waren praktisch nur mit vorgefertigten Stahlfachwerkelementen leistbar, die über die temporär geöffnete Dachfläche eingebracht wurden.

#### Tragwerk

Die endgültige Tragwerkskonzeption sah eine freie Überspannung des Aktiensaals mit einer ca. 7 m hohen, neu eingebauten Stahlfachwerkkonstruktion in der Ebene des 6. OG vor. Die Gurte der insgesamt vier neuen Hauptträger wurden dabei in die Deckenebenen über dem 5. und 6. OG integriert. Vier Paare von Hauptstützen, direkt neben den Marmorstützen angeordnet, übernehmen die vertikalen Trägerlasten und tragen sie auf separaten Pfahlgründungen ab.

3.1 Aktiensaal nach dem letzten Umbau – 2007



3.2 Ansicht des Börsengebäudes zu Beginn der Umbauarbeiten – 1985





Die Stahlstützen konnten aus geometrischen Gründen nicht gerade ausgeführt werden. Sie mussten zweimal abgelenkt werden, woraus unvermeidbare Horizontal-lasten resultieren. Die Innenstützen wurden als stählerne Kastenquerschnitte 600 x 400 mm mit Wandstärken von 40 und 50 mm ausgeführt.

Die zusätzlich eingebauten Deckenebenen, jeweils als Stahlträgerrost aus IPE 500 und HE-A 650 zusammengesetzt, wurden über Zugstangen nach oben an die Fachwerkbinder angehängt. Dabei wurden vier Deckenebenen als Verbunddecken (System Holorib) ausgebildet. Zur besseren Aussteifung wurde der Boden des 4. und 5. OG als Stahlverbundkonstruktion ausgeführt. Die dadurch entstehenden Scheiben bilden ein räumliches Gesamttragwerk, das seine horizontale Aussteifung durch Befestigungen an der steifen Mauerwerkskonstruktion des Altbaus erhält.

### Brandschutz

Die Verbunddecken sind gemäß ihrer Zulassung ohne weitere Maßnahmen feuerbeständig F90. Die stählernen Fachwerkbinder, Stahlträgerroste sowie die Stützen und Hänger wurden durch starre Umhüllungen feuerbeständig geschützt.

### Montage

Für die Montage der Gesamtkonstruktion wurden insgesamt ca. 600 t Stahl bewegt und oberhalb des Saales zusammengesetzt. Für die Dauer der Bauzeit durfte während der täglichen Börsenzeit zwischen 10:00 und 15:00 Uhr nicht gearbeitet werden. Die engen Baustellenverhältnisse im Frankfurter Stadtzentrum und die hochsensible Börsentechnik unmittelbar unterhalb des Baugeschehens waren zusätzliche Erschwernisse.

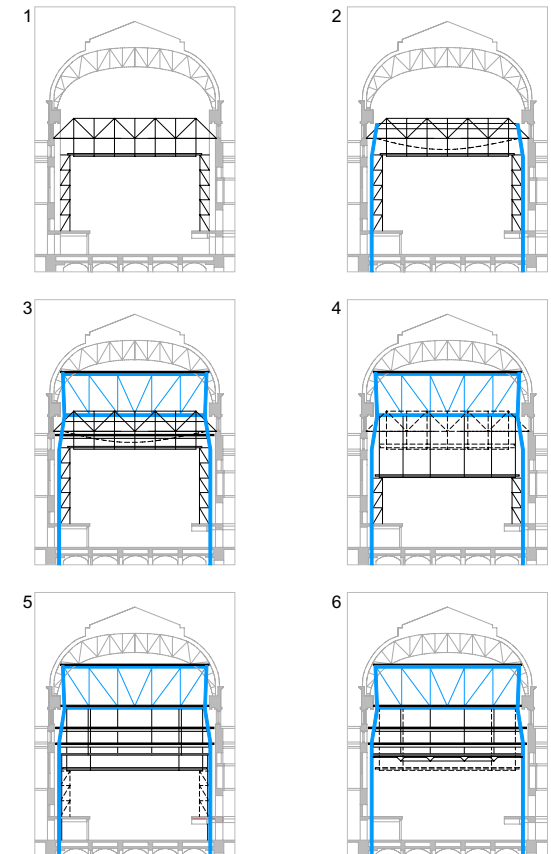
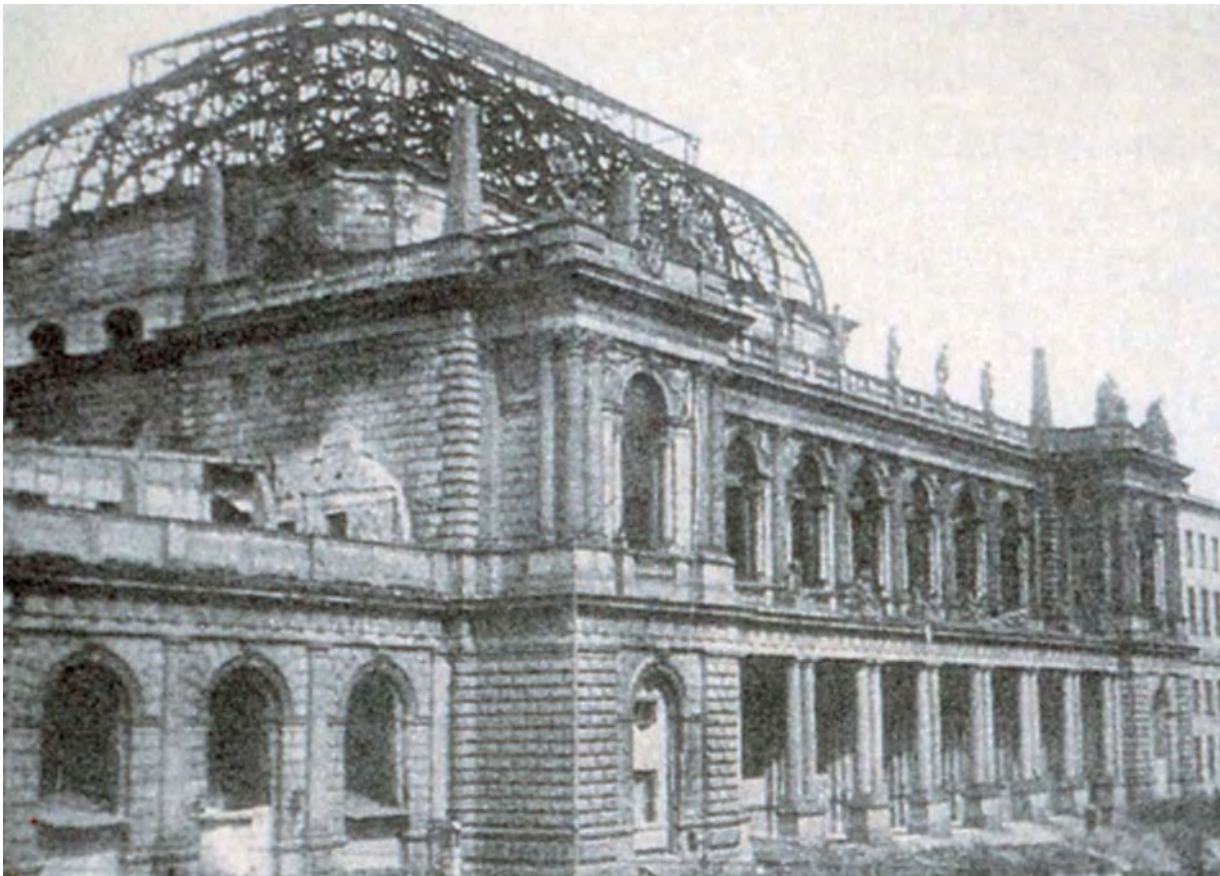
Der eigentliche Bauablauf erfolgte in Einzelschritten, die neben dem Einbau zweier vollflächiger Sicherheitsebenen oberhalb des Saales den Einbau von Zugbändern mit unterschiedlichen Vorspannungen, komplette

Deckenabsenkungen über mehrere Meter und verschiedene Montagezustände vorsahen. Der letzte Montageschritt bestand aus der Demontage der Sicherheitsebenen – kurz darauf war der Endzustand für die neue Decke und die Wände des Aktiensals erreicht. Auch wenn nach Einbau der Saaldecke die eigentliche Stahlkonstruktion für die Nutzer nicht mehr erkennbar ist, so kann sie aufgrund der hervorragend bewältigten Spannweite und der extrem schwierigen Einbausituation als sehr gelungen bezeichnet werden.

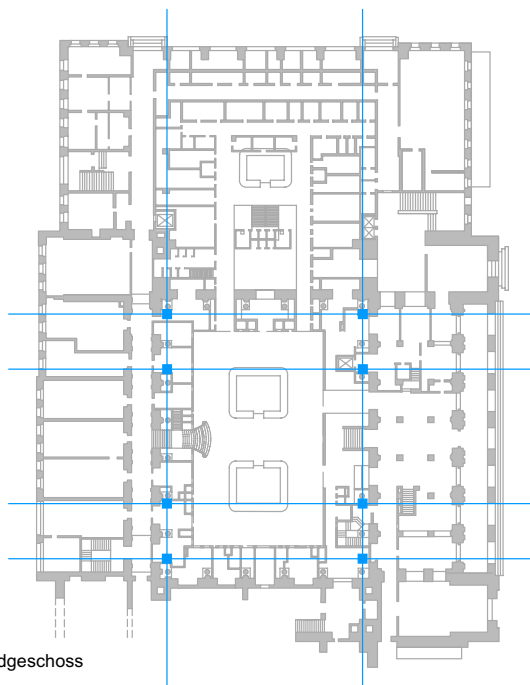
### Montagestadium

- 1 Ausgangssituation (Aktiensaal mit Börsenbetrieb)
- 2 Glasdecke durch Trapezblech ersetzt „Sicherheitsebene 1“
- 3 Fachwerkbinder montiert
- 4 Leichtfachwerk demontiert. „Sicherheitsebene 1“ verstärkt und abgesenkt in Lage „Sicherheitsebene 2“
- 5 Hängestäbe und Stahlroste aller 5 Ebenen eingebaut, Verbunddeckenscheibe über 6. OG betoniert
- 6 Alle Verbunddecken betoniert. Deckenscheiben mit „Aussteifungsanschluss“ am Gesamtbauwerk (H-Lager). Einbau der Lampenebene. Ausbau der „Sicherheitsebene 2“

3.3 Das schwer beschädigte Börsengebäude – März 1944

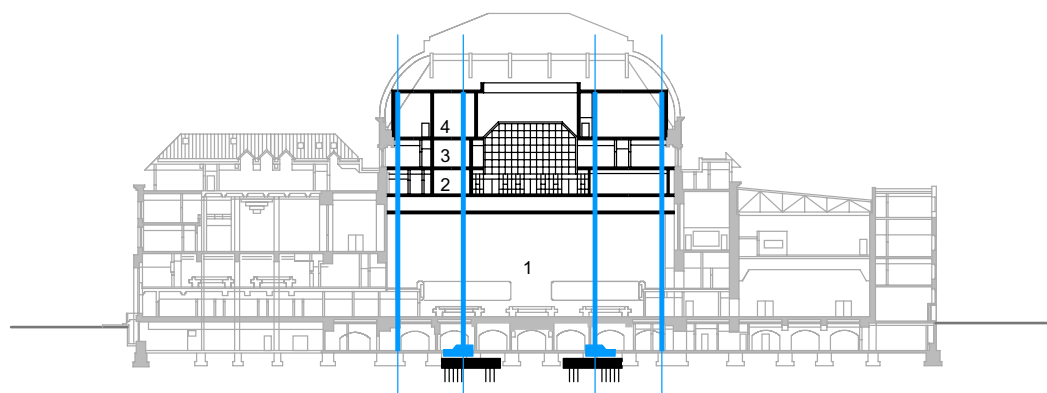






Grundriss und Längsschnitt M 1:1000

- 1 Aktiensaal
- 2 Erste neue Büroebene
- 3 Zweite neue Ebene
- 4 Dritte neue Ebene



3.4 Montagearbeiten oberhalb der Sicherungsebene

3.5 Einbau der Fachwerkbinder im Bereich der bestehenden Kuppelkonstruktion





## Handelskammer, Hamburg

### Haus im Haus

Die Handelskammer Hamburg ist seit gut 340 Jahren sowohl Börsenplatz und Mittelpunkt des wirtschaftlichen Lebens der Stadt als auch ein kritischer Partner der Politik, Dienstleister der Unternehmen und damit ein unabhängiger Anwalt des Marktes. Um dieser Aufgabe auch in Zukunft gerecht werden zu können, sollte das klassizistische Gebäude am Adolphsplatz in Hamburg teilweise umgebaut werden. Auf den frei gewordenen Flächen der denkmalgeschützten Wertpapierbörse, die aufgrund des Einsatzes moderner Kommunikationstechniken nicht mehr beansprucht werden, sollte zusätzlicher Raum für neue Nutzungen entstehen.

Das ursprüngliche Konzept war als ein dreistöckiger, weit ausladender Einbau angedacht. Der prämierte Wettbewerbsentwurf beinhaltet jedoch eine fünfgeschos- sige Konstruktion, die bei geringerer Grundfläche die Höhe des vorhandenen Raumes der historischen Halle besser nutzt. Der darin neu eingefügte Baukörper ist nach dem Prinzip „Haus im Haus“ konzipiert und erweitert die Nutzfläche um ca. 1.000 m<sup>2</sup>, über mehrere Etagen verteilt, und dient als „Treffpunkt“ der Hamburger Wirtschaft. Die neu hinzugewonnenen Flächen bieten Raum für ein Existenzgründerzentrum, Besprechungen, Präsentationen für die im Besitz der Handelskammer befindliche

älteste Wirtschaftsbibliothek der Welt und für einen Club mit anspruchsvoller gastronomischer Betreuung.

Die vertikale Gliederung der neu eingefügten Stahlstruktur beinhaltet einen Info-Counter mit Beratungsbereichen (EG), Besprechungsräume (1. Ebene), eine Saalerweiterung und „Brücken“ zum Altbau (2. Ebene) sowie einen Raum für Ausstellungszwecke (3. Ebene). Darüber folgen Räume mit privateren Funktionen, die mittels interner Treppen erschlossen werden und die Gastronomieräumlichkeiten mit weiteren Kabinetten und Vitrinenwände beinhalten (4. und 5. Ebene). Auf dem Dach des Gebäudes findet sich eine über einen Steg erreichbare Terrasse mit einer herrlichen Aussicht über die Hansestadt.

Das neu eingefügte „Haus“ besteht strukturell aus Scheiben und Ebenen und kontrastiert in seiner Leichtigkeit bewusst mit dem historischen Bestand: dort die weichen Formen der Rundbögen und die Schwere der Steine, hier die klaren Linien der neuen Struktur mit ihren beinahe schwebend wirkenden Ebenen, fast immateriell anmutend mit ihren transluzenten, transparenten und reflektierenden Materialien – fast wie ein selbstleuchtendes Schmuckstück in seiner Fassung.

**Bauherr:** Handelskammer Hamburg

**Architekten:** Behnisch Architekten, Stuttgart

**Tragwerk:** Wetzel & v. Seht, Hamburg

**Fertigstellung:** März 2007

Dem Anschein nach gibt es außer dem Ort und dem Raum bewusst keine Gemeinsamkeiten zwischen Altem und Neuem. Das innere Gefüge des neuen „Hauses“ erfüllt zwar im Wesentlichen funktionale Anforderungen, es schafft aber darüber hinaus für den Besucher spannungsreiche, räumliche Situationen innerhalb der Struktur und in seiner Beziehung zum Altbau. Es ermöglicht die immer wieder neue Wahrnehmung der historischen Halle aus unterschiedlichen Positionen und in immer neuen Variationen.

Ein neuartiges LED-Lichtsystem beleuchtet die gesamte Struktur und ist überhaupt die erste Raumstruktur weltweit, die komplett mit LED-Leuchten ausgestattet ist.

3.6 Montagezustand



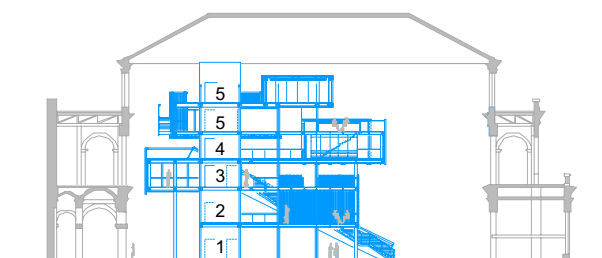
3.7 Bauteiltransport ins Gebäudeinnere



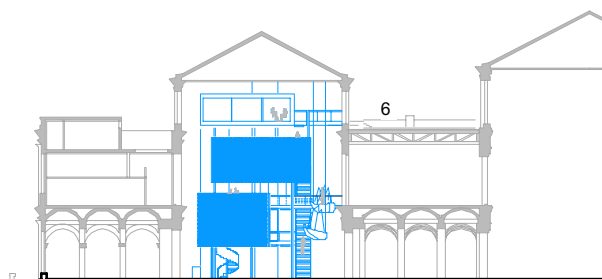
3.8 Verbindungsbrücke aus Stahl zwischen Bestand und Neubau



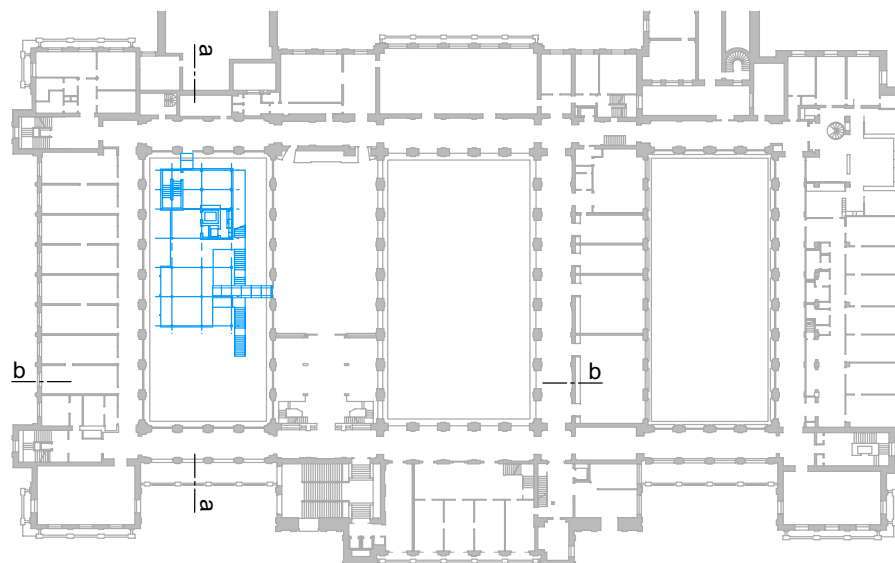




a-a



b-b



2. Obergeschoss

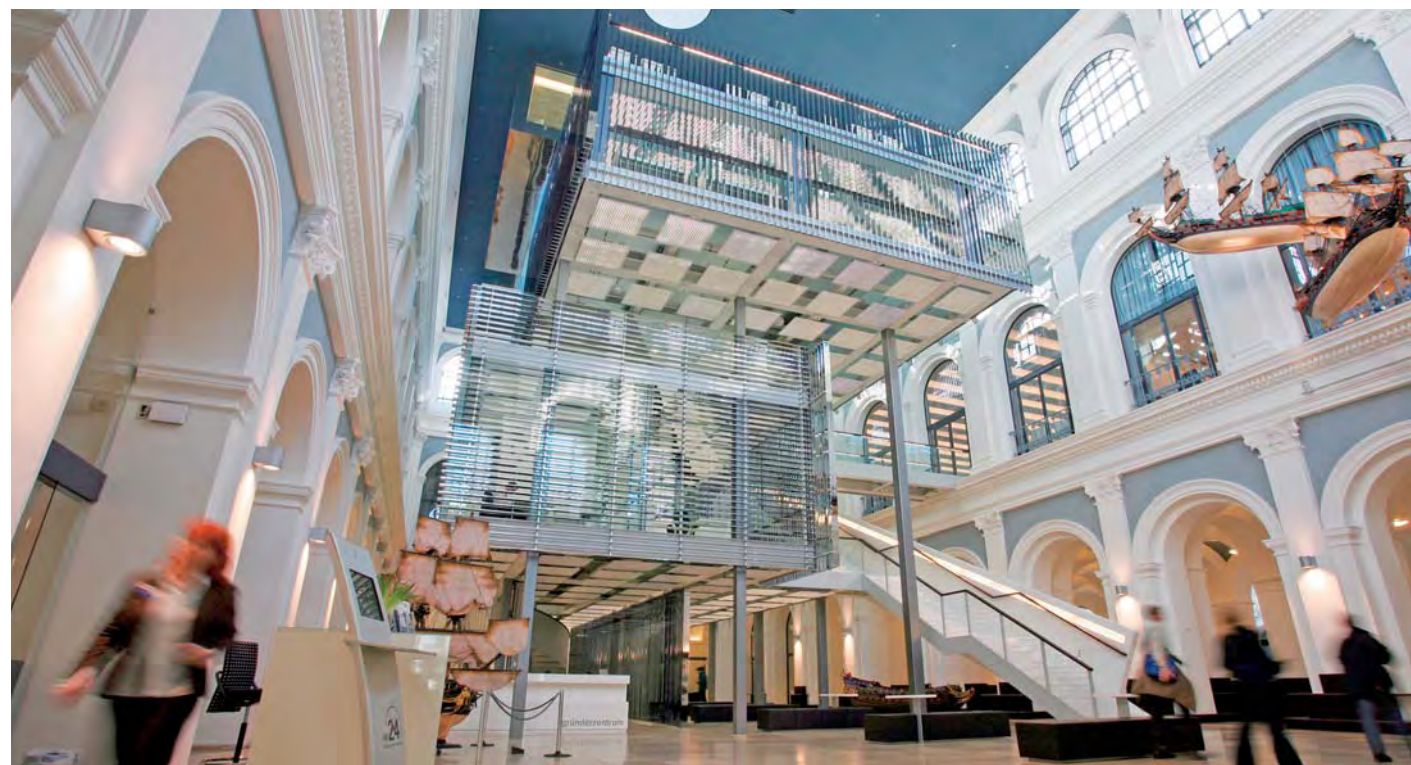
Grundriss M 1:1000  
Längs- und Querschnitt M 1:1750

- |  |   |
|--|---|
| 1 Infocounter / Beratungsbereich       | 4 Ausstellungsraum                          |
| 2 Beratungs- und Besprechungsräume     | 5 Restaurant / Bar / Lounge / Vitrinenwände |
| 3 Brücke zum Bestand / Saalerweiterung | 6 Dachterrasse                              |

3.9 Stahltreppe – Zugang Neubau



3.10 Neue Stahlkonstruktion innerhalb des Bestandes, komplett illuminiert mit einem neuartigen LED-Lichtsystem



## Kapitel 4 – Gebäudehüllen

### Einführung

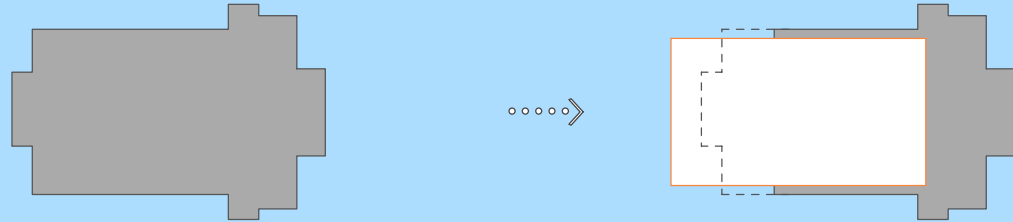
Nichts beeinflusst das architektonische Erscheinungsbild mehr als das „Kleid“ eines Gebäudes – seine Fassade. Die Entwicklung in den letzten Jahren, vor allem im Bereich neu entwickelter Glasmaterialien, minimierter Befestigungen und intelligenter Tragkonzepte hat entscheidend dazu beigetragen, dass sich moderne Bauwerke aller Schwerkere, Dunkelheit und Starrheit zu entledigen wussten. Mittlerweile ist konstruktiv vieles möglich – intelligente Belüftungskonzepte, adaptionsfähige Oberflächen und individueller Bedienungskomfort tragen ihrerseits dazu bei, dass fortschrittliche Fassadenkonzepte zur „Visitenkarte“ neuer Gebäude werden.

Durch die Verwendung von Stahlteilen im sensiblen Fassadenbereich lassen sich besonders schlanke Profilquerschnitte realisieren, die mit kaum einem anderen tragenden Werkstoff erzielbar sind. Durch das Wechselspiel von Feingliedrigkeit, Rhythmus und tektonischer Ausprägung der verwendeten Einzelelemente lassen sich die verschiedensten Erscheinungsbilder realisieren, die die innere Nutzung des Bauwerks in adäquater Weise widerspiegeln.

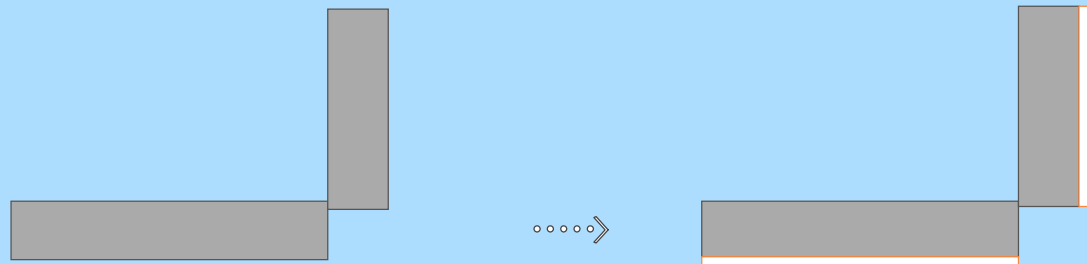
Künftig steht zu erwarten, dass energetische Fragen und Aspekte des Klimaschutzes zusehends über Lösungskonzepte der Gebäudehülle zu beantworten sind. Bereits heute zeichnen sich die innovativsten Gebäude auch formal über neuartige Fassaden aus. Mit hoher Wahrscheinlichkeit werden auch solche Zukunftstechnologien, die die Gebäudehüllen tangieren, ohne den Werkstoff Stahl aufgrund seiner mechanischen und technischen Kompatibilität undenkbar sein.

Bei der Konversion der Auferstehungskirche in Berlin in ein modernes Kongresszentrum wird dies durch die würdevolle Interpretation einer „Sakralfassade“ eindrucksvoll umgesetzt – ohne die sichtbare Grenze zwischen Alt und Neu zu negieren. Die Konversion zweier Betonsilos beim Projekt Frøsilos in Kopenhagen und die Wohnbauten Lessingstraße in Leinefelde lassen vollständig neue Bauwerke entstehen, die von der Schwere und architektonischen Monotonie des Ausgangsbauwerks nichts mehr erahnen lassen.

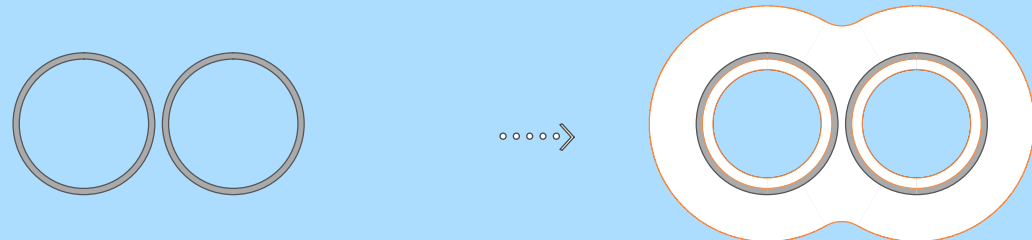
Auferstehungskirche, Berlin



Haus1-Lessingstraße, Leinefelde



Frøsilos, Kopenhagen





## Auferstehungskirche, Berlin-Friedrichshain

### Transformation einer sakralen Nutzung

<b>Bauherr:</b>	Kirchbauhof GmbH
<b>Architekten:</b>	Architekten Franz und Joachim Voigtländer, Wiesbaden
<b>Tragwerk:</b>	Dipl.-Ing. Peter Just, Berlin
<b>Bauleitung:</b>	Fa. Tri-Projekt, Berlin Knut Trommer
<b>Fertigstellung:</b>	November 2001

#### Geschichte

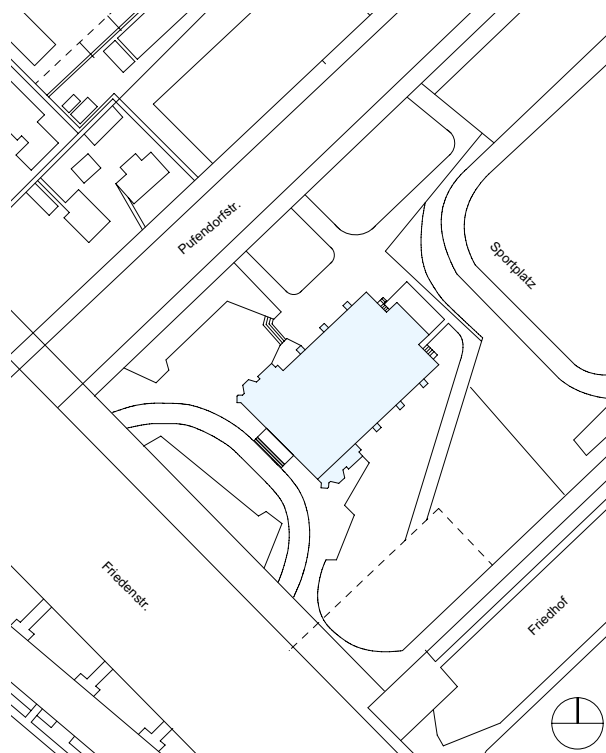
Die Auferstehungskirche in Berlin-Friedrichshain wurde von August Menken in den Jahren 1892–1895 nach den Grundrissplänen von Hermann Blankenstein als spätromanische Backsteinkirche errichtet. Der Zeitgeschmack der damaligen Baukunst entsprach auch im Sakralbau einem Historismus durch das Zitieren längst vergangener Baustile. Die äußeren Abmessungen der dreischiffigen, symmetrischen Hallenkirche betragen 56 m x 32 m bei einer Turmhöhe von 77 m. Auf ein Querschiff wurde damals verzichtet, dafür besaß die Kirche insgesamt sechs unmittelbare Zugänge.

Die gesamte Fassade war mit typischen Steinelementen wie Gewänden, Blendarkaden, Friesen, Maßwerk und kleinen Plastiken geschmückt und verlieh dem Bauwerk seinen typischen Maßstab. Während der gesamte Innenraum überwölbt war, muss als damalige Besonderheit die Verwendung eines stählernen Dachtragwerks und gusseiserner Säulen hervorgehoben werden.

Von 1943 bis 1945 wurde das Bauwerk stark zerstört und ab 1947 wieder aufgebaut. Bei seiner Wiedereinweihung 1961 war die Kirche in seiner nunmehr kleineren Geometrie (die Länge des Kirchenschiffes wurde fast halbiert) stark verändert. Seit Ende der Siebzigerjahre steht sie unter Denkmalschutz.

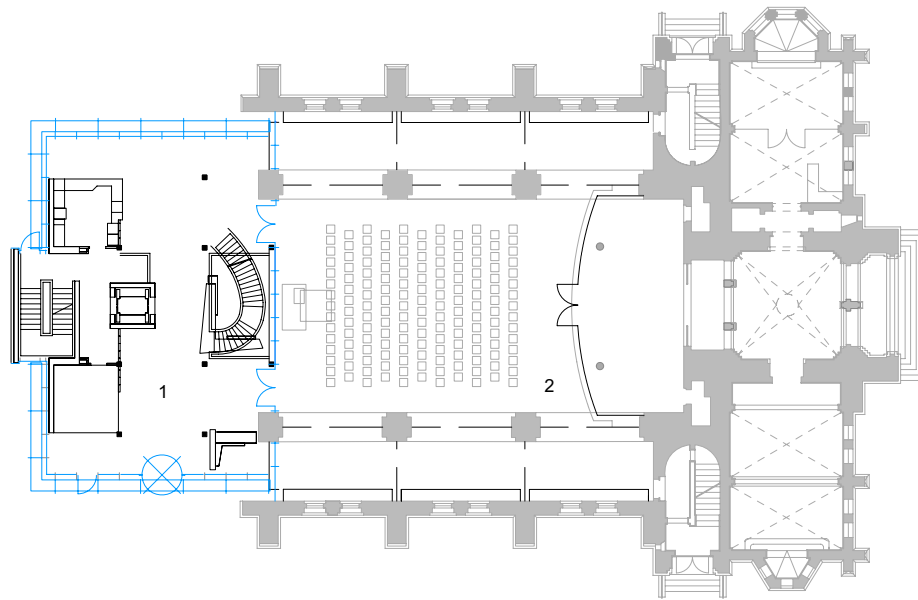
Die zentrale Maßnahme des nun vorgenommenen Umbaus war die Fortsetzung des bestehenden Gebäudeusters und die Ergänzung der Kirchenaußenwand um das im Krieg verlorene vierte Joch. Die Kirche erhält zudem ein neues Dachgeschoss und insgesamt ihre ursprünglichen Abmessungen wieder. Das ehemalige Giebeldach wird durch ein neues Flachdach ersetzt, das die Ansicht auf die rückwärtige Turmseite wieder freigibt. Die sakrale Nutzung wird durch ein zivil genutztes ökologisches Zentrum („Umweltforum Auferstehungskirche“) mit Raum für Tagungen und Kongresse ersetzt.

Lageplan o. M.

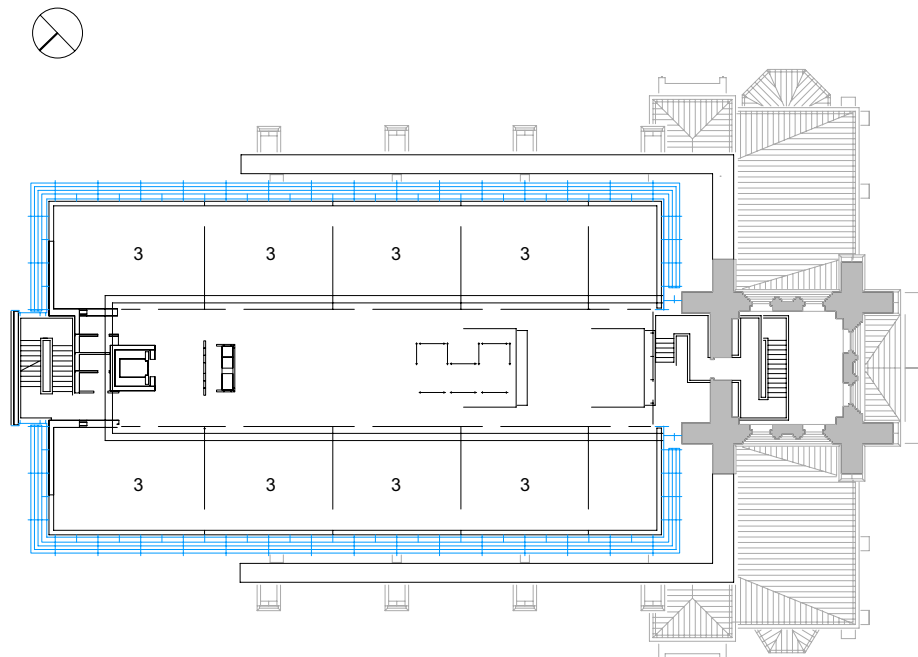


4.1 Neuer Baukörper des Umweltforums, Berlin





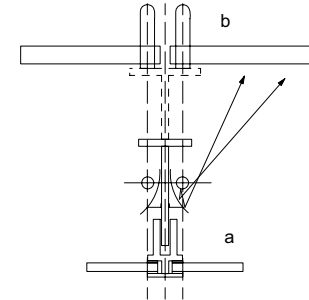
Erdgeschoss



4. Obergeschoss

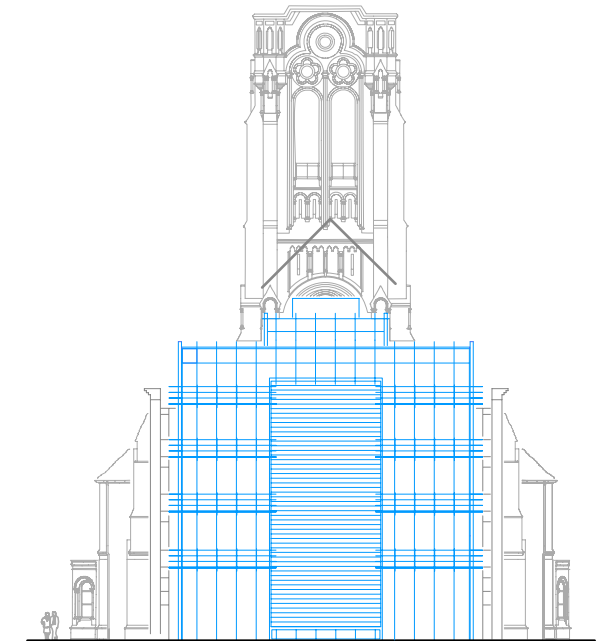
Grundrisse und Ansicht M 1:400

- 1 Foyer
- 2 Versammlungssaal
- 3 Seminarräume (umwandelbar in Ausstellung-/Cateringraum)



Detail Lichtwand / Sprosse o. M.

- a Lichtwand - Stahlelementebau mit Sicherheits-Milchüberfangglas gestrahlt - indirekt beleuchtet
- b Hallenseitige Reflexionsplatten, System "Picto"



Ansicht Nord-Ost



### Konstruktion

Denkmalgeschützte Gebäudeteile mit tragenden Funktionen und größeren Beschädigungen wurden statisch wieder gesichert und bauphysikalische Missstände beseitigt. Konsequenterweise wurde hierfür zwischen alten und neuen Wänden ein ausreichender Zwischenraum belassen, der die nötige Luftzirkulation und den Feuchteabtransport ermöglicht. Im UG wird dieser Zwischenraum als Wartungsgang genutzt. Neue, erdberührende Bauteile wurden in WU-Beton auf einer flachen Plattengründung ausgeführt. Verwitterungen von Bauteilen, die statisch konstruktiv unbedenklich waren, wurden zugelassen und bleiben sichtbar. Im Bereich der Flachdecke über dem Kirchenraum wurden leichte Fertigteilplatten auf eine Trägerlage aus unterspannten Stahlbindern aufgelegt, die den Innenraum wohltuend proportionieren. Damit konnte auch der erforderliche Leererüstaufwand im Kirchenraum auf ein Minimum reduziert werden.

### Fassade

Die neue, mit vertikalen Bändern gegliederte, strenge Stahl-/Glasfassade bildet einen wohlthuenden Kontrast zur detailreichen historischen Backsteinfassade und lässt ein neues Volumen entstehen, das dem Baukörper Würde und Anmut verleiht. Sie besteht aus einer stählernen Pfosten-/Riegelkonstruktion mit vorgestellten Stahlblechzangen (2 x 200 x 15 mm), die ein vertikales angenehmes Raster zeichnen. Auskragende Konsolen tragen Putzbalkone aus Stahlgitterrost mit Stahlseilgeländern. Die Wärmeschutzglasausfachung wurde im Bereich undurchsichtiger Brüstungen und Attiken mit einer Zwischenlage aus transparenter Wärmedämmung ausgeführt. Die bestehende Ziegelfassade wurde gereinigt, wo nötig rekonstruiert und an den Übergängen mit U- bzw. Z-förmigen Stahlanschlusswinkeln versehen. Die Innenfassaden bestehen größtenteils aus Stahl-/Glas-Elementen, teilweise in mattierter, nicht durchsichtiger und teilweise in klarer, durchsichtiger Ausführung.

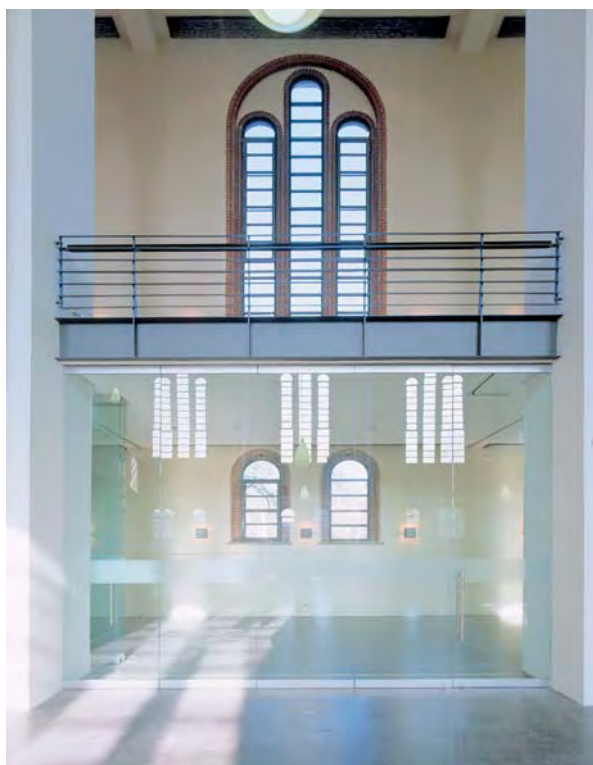
Die gesamte Maßnahme erzeugt eine Bruttogeschossfläche von ca. 2.200 m<sup>2</sup> zur Realisierung der multifunktionalen Nutzung. Sie bietet einen großen, 17 m hohen Saal, 12 Seminarräume und kann ca. 400 Personen unterbringen.

Lichtdurchflutete Räume, hohe Decken und ein zeitloses, schlichtes Design zeichnen die Innengestaltung des neu entstandenen Umweltforums aus. Lehmputzwände und eine Wand- und Fußbodenheizung bewirken ein natürliches Raumklima mit einer angenehmen Aufenthaltsqualität. Glaswände sorgen für Transparenz und Flexibilität: Die Seminarbereiche lassen sich leicht in Ausstellungs- oder Cateringflächen umwandeln. Die gelungene Transformation einer ehemals sakralen Nutzung in ein Umweltforum bietet den geeigneten Rahmen für Kongresse oder Tagungen, Empfänge, Galadiners oder Messen.

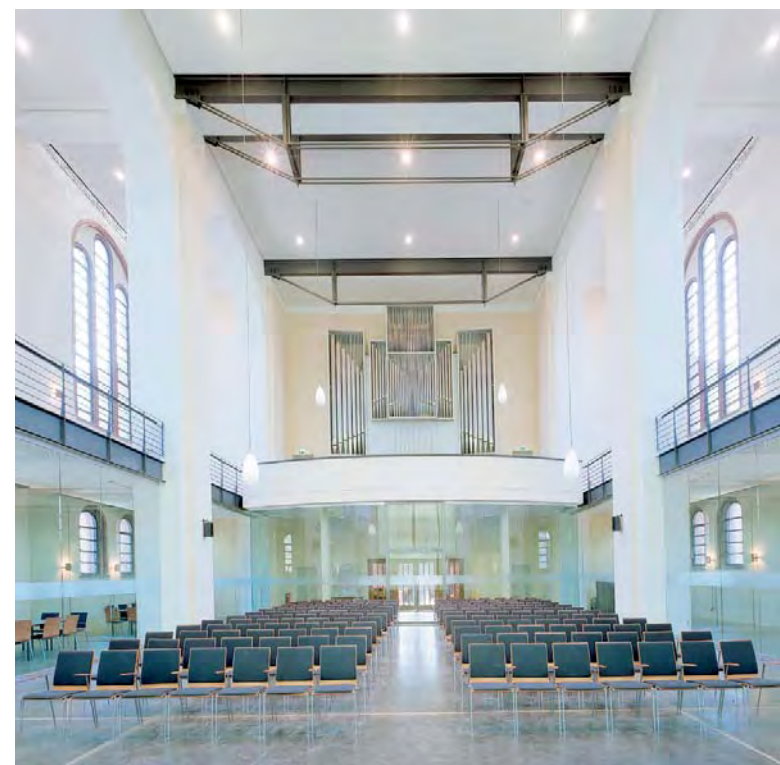
4.2 Schnittstelle zwischen alter und neuer Fassade



4.3 Innenraum



4.4 Innenraum – Blick vom Altar



## Haus 1 – Lessingstraße 10–32, Leinefelde

### Die künstlerische Physiognomie einer Menschenballung

Die 15.000 Einwohner zählende Stadt Leinefelde, im Nordwesten Thüringens am Südausläufer des Harz gelegen, ist eine städtische Neugründung aus DDR-Zeiten, in der 90 Prozent der Einwohner in industriell gefertigten Großsiedlungen wohnten. Nach der Wende wurde auch Leinefeldes Industrie relativ bedeutungslos mit den Folgen der Arbeitslosigkeit, der Abwanderung von Einwohnern und eines dramatischen Wohnungsleerstandes. Die Stadt Leinefelde verstand diese Schrumpfung als Chance und beschloss, die strukturellen Missstände in den Wohnungen und deren Umfeld mit Hilfe von kompetenten Planern zu beheben.

Die insgesamt sieben Wohnungsumbauprojekte transformieren ehemals ortlose, sozialistisch einheitliche Großsiedlungen in ein identifizierbares, diversifiziertes Wohnungsangebot. Das Konzept zielt auf eine deutliche Verbesserung der Wohnqualitäten durch Berücksichtigung individueller Bedürfnisse und transformiert die vorher nicht definierten Stadträume in eindeutige städtische Zonen. Durch das gestaltende Prinzip der Addition und der Subtraktion wurden aus fünf- bis sechsgeschossigen kaum vermietbaren Blöcken überschaubare Baukörper mit definierten Räumen.

Mit individuellen Gärten, Eingängen und der vertikalen Gebäudegliederung erhielten die Gebäude einen neuen Maßstab. Ein klinkerverkleideter Gebäudesockel auf Erdgeschossniveau reagiert durch Höhenversprünge auf die unterschiedlichen Anforderungen der einzelnen Gebäudeseiten und schafft dadurch eine neue Privatsphäre für die Erdgeschossbewohner.

Die äußere Ästhetik der Gebäude verliert mit tiefen, versetzten Balkonen und neuen, verglasten Wintergärten ihre uniforme Schwere und setzt sich durch konstruktive Eingriffe wie verbreiterte Flure, größere Fenster und individuelle Grundrisse im Inneren der Wohnungen fort. Ursprünglich innen liegende Küchen und Bäder werden nun natürlich belichtet. Vor den Wintergärten verläuft ein neuer, durchlaufender und großzügiger Balkon.

Die Maßstäblichkeit der vorgestellten elementierten Stahlkonstruktion prägt das ästhetische Konzept des Entwurfs nachhaltig. Die schlanken Tragprofile, die sich aufgrund ihrer Abmessungen leicht transportieren und montieren ließen, und die mit ihnen neu gestaltete Gebäudeansicht verleihen der Fassade eine ruhende und zeitlose Eleganz – frei von modischem Beiwerk.

**Bauherr:** LWG, Leinefelde

**Architekten:** Stefan Forster Architekten, Frankfurt a. M.  
Helmut Pfeiffer (Projektmitarbeiter)

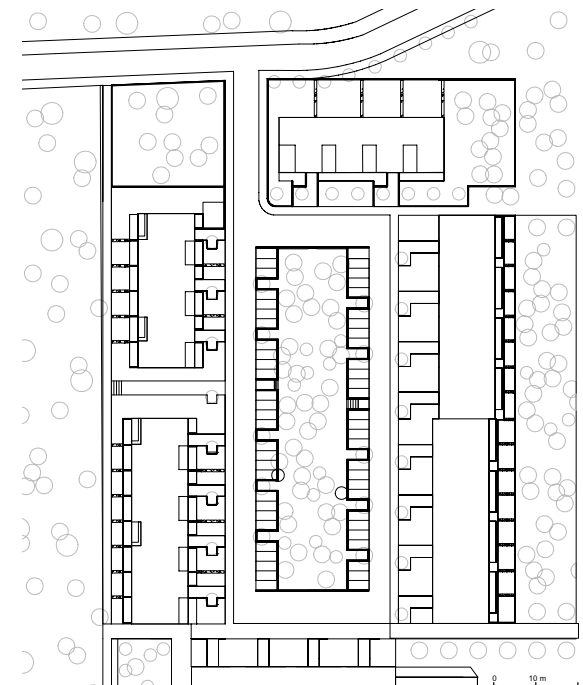
**Tragwerk:** Bollinger+Grohmann, Frankfurt

**Fertigstellung:** Januar 1999

4.5 Zustand der Plattenbauten vor dem Umbau



Lageplan eines typischen Baublocks

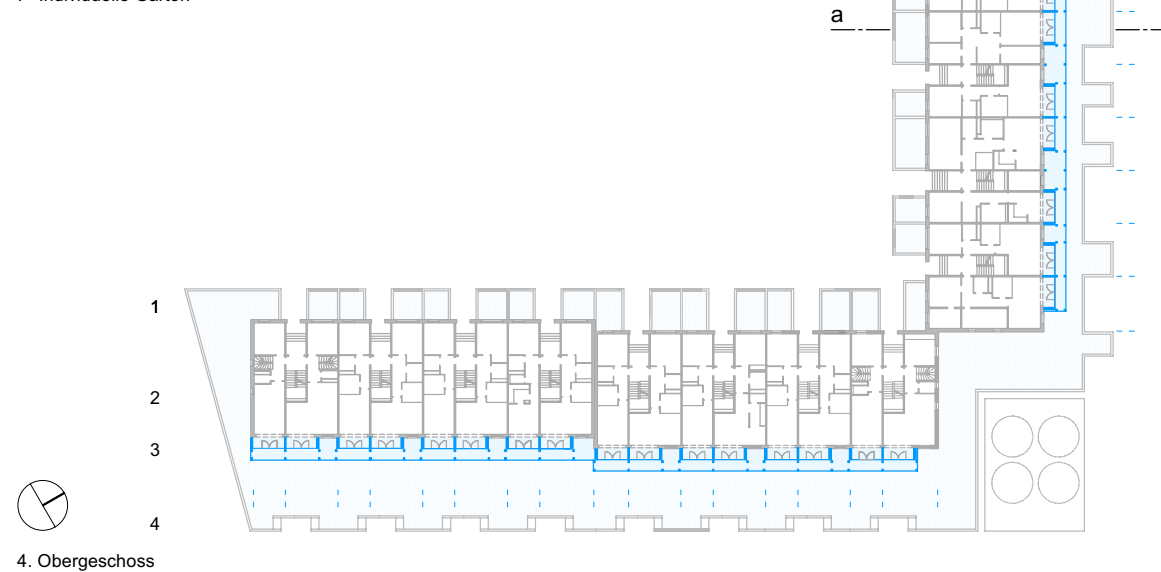
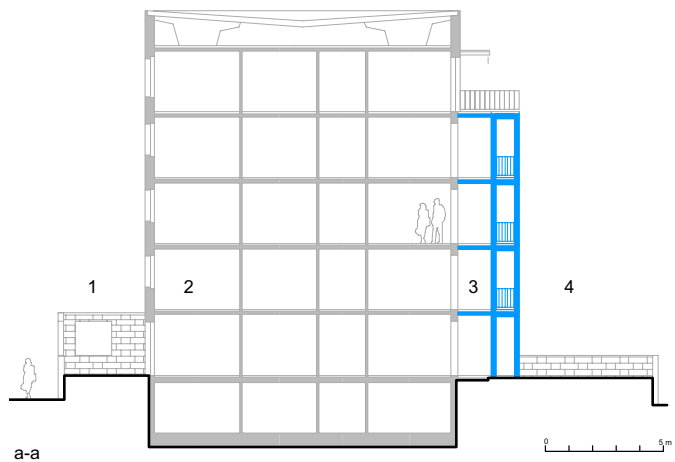




Insgesamt wurden die Wohnungen freundlicher, heller und großzügiger. Die angebotene Wohnungspalette wird überdies mit Maisonette-, behindertengerechten und Penthouse-Wohnungen sowie mit Dachgärten bereichert. Die umgebauten Plattenbaublöcke sind heute zu 100 Prozent vermietet.

Grundriss und Schnitt o. M.

- 1 Eingangsbereich
- 2 Wohnungen
- 3 Neue Balkone (Stahlkonstruktion)
- 4 Individuelle Gärten



4.6 Vorstehende Balkone aus Stahl



4.7 Gesamtanlage nach dem Umbau



## Frøsilos, Kopenhagen

### Die Leere bewahren

Europas größte Städte am Wasser sind dabei zu entdecken, welche Wohn- und Arbeitsqualitäten in ihren Häfen mit ihren umgebauten Wohnanlagen und Speichern stecken. Beeindruckende Ausblicke, Nähe zum Wasser, innerstädtische Zentrumslage sind einige Argumente, die den Erfolg hochqualitativer Wohnlofts in umgebauten Zweckbauten auszeichnen. Daher beauftragte der Immobilienentwickler New Century Cities (NCC) das niederländische Architekturbüro MVRDV mit dem Umbau zweier ausrangierter Getreidesilos zu Luxuswohnungen im Kopenhagener Hafen. Während alte Speicher normalerweise bereits für Wohnzwecke kompatible Tragstrukturen beinhalten, bildete die Leere der Silos eine architektonische Herausforderung.

Die beiden runden, dicht an dicht stehenden enormen Betonhohlkörper hätten nach den Vorgaben des Auftraggebers mit Wohnungen „gefüllt“ werden sollen. Die Architekten verfolgten den umgekehrten Weg und hängten die neuen Apartments außen vor die bestehenden Betonzyliner. Aufgrund statischer Analysen der beiden Betonkörper wären große oder raumhohe Öffnungen im Betonring nur äußerst aufwendig und sehr begrenzt realisierbar gewesen. Zur Maximierung der Aussicht auf

das Wasser schufen die Architekten einen um die Kerne umlaufenden Gürtel aus Luxusapartments, der beide Silos zusammenbindet. Dieses nur mit Stahlleichtbauweise machbare Konzept ermöglichte beides: den voluminösen Innenraum der Silos zu bewahren und einen beeindruckenden Ausblick für alle Wohnungen zu schaffen.

Alle acht Wohngeschosse erhielten eine zweite, raumhohe, gläserne Haut und öffnen sich nach außen. Alle Nasszellen sind auf der Innenseite, entlang der geschlossenen Betonaußenwand der Silos untergebracht, während sich die Wohn-, Ess- und Schlafräume der 84 Apartments ins Freie zum Hafen orientieren. Die Zwischenwände wurden auf ein Minimum reduziert und mit zahlreichen Schiebetüren die Idee des offenen Grundrisses unterstützt. Die 90 bis 200 Quadratmeter großen Wohnungen werden von einem umlaufenden Ring aus Balkonen erweitert, die den Wohnraum der üppigen Apartments noch einmal um ca. ein Drittel vergrößern. Pro Geschoss sind die beiden ungewöhnlichen Apartments an der Schnittstelle der beiden Silos am größten bemessen und haben einen besonderen Y-förmigen Zugschnitt.

**Bauherr:** Gemini Residence A/S, Kopenhagen (DK)

**Architekten:** MVRDV, Rotterdam (NL)  
in Zusammenarbeit mit  
JJW, Kopenhagen (DK)

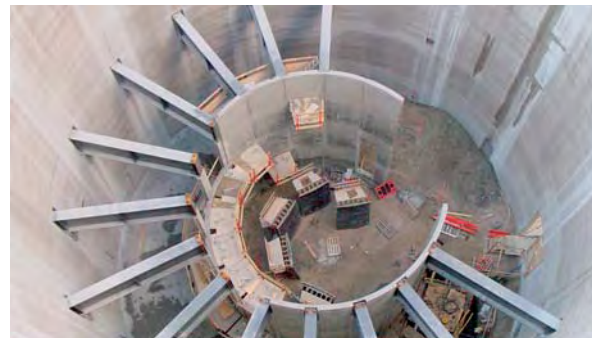
**Tragwerk:** ABT, Arnhem (NL)  
Ramboll, Virum (DK)

**Fertigstellung:** April 2005

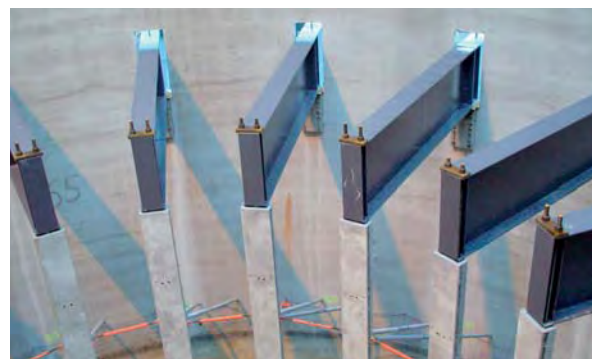
4.8 Montage der neuen Stahlkonstruktion



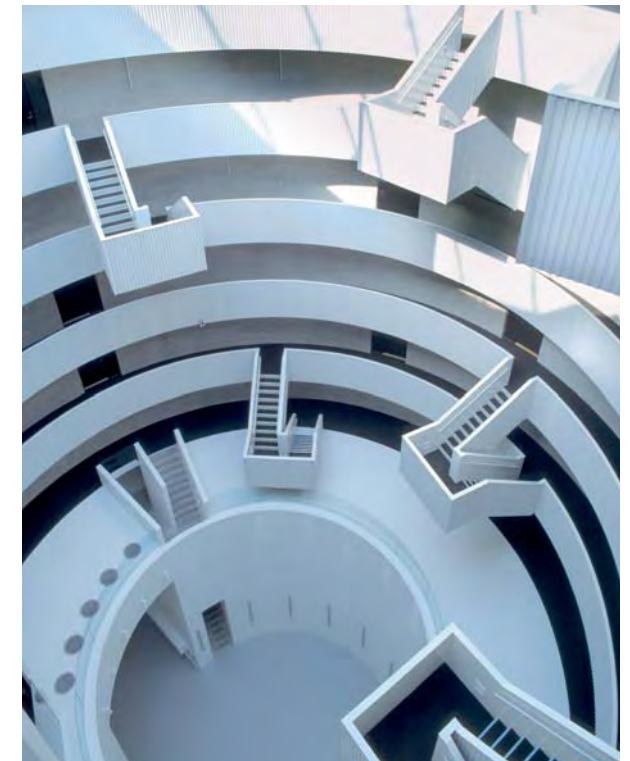
4.9 Montagezustand – Erschließungszone



4.10 Montagezustand



4.11 Erschließungsbereich – Innenraum der Silos





Die Architekten verwandelten die beiden Silos in vertikal belichtete Atrien, die allein der großzügigen Erschließung dienen. Die weißen Galerien, die versetzt in den Luftraum kragenden Treppenläufe und die Aufzüge verleihen diesem „Treppenhaus“ einen fast musealen Auftakt zu den Apartments.

Beide Atrien werden von pneumatisch gestützten Foliendächern überspannt, die jeweils aus drei Lagen ETFE-Folie bestehen und vollständig transparent sind. Mit der Kombination der geschlossenen Betonzylinder und dem angehängten leichten Stahlskelett haben die Architekten des Frøsilos-Projekts auf kompromisslose Weise den Charakter des Geschlossenen konserviert und sowohl das extrem Introvertierte als auch das extrem Extrovertierte in Einklang gebracht.

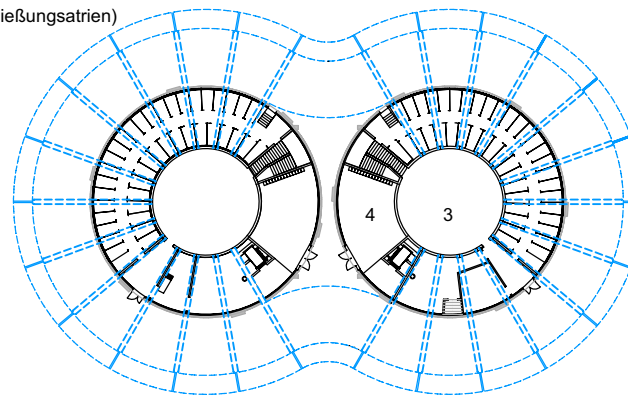
Heute zeugen zwar nur noch die beiden herausragenden großen Füße aus Beton von der Existenz der Silos, doch welche Speicherkapazitäten diese Hohlkörper in sich hatten, ist nach wie vor erlebbar. Den Architekten ist es mit ihrem Konzept gelungen, die herausragende Eigenschaft der Leere im Innenvolumen der beiden Speichertürme als Erschließungsraum zu bewahren.

4.12 Blick vom Wasser

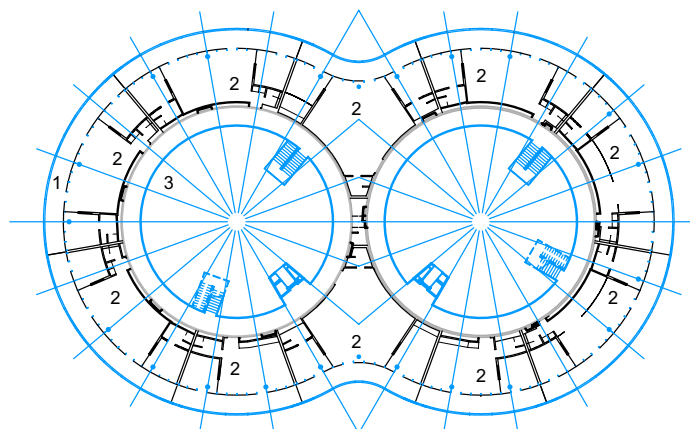


Grundrisse und Ansicht M 1:400

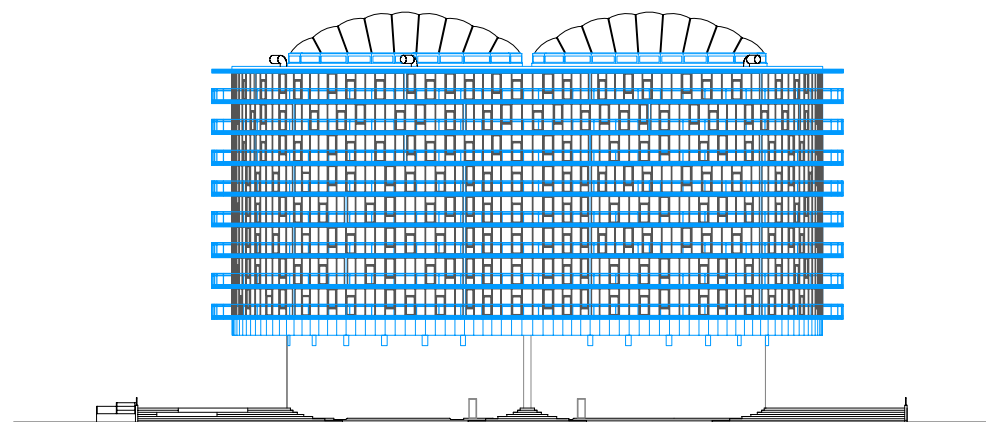
- 1 Balkongürtel
- 2 Wohnungen
- 3 bestehende Silos (Erschließungsatrien)
- 4 Lobby



Erdgeschoss



3. Obergeschoss



Ansicht Uferseite

## Kapitel 5 – Sanierung, Renovierung, Ertüchtigung

### Einführung

In diesem Kapitel werden die komplexen bautechnischen Möglichkeiten von eher heterogen geprägten Umbauten angesprochen. Die nachfolgenden Projekte sind ein Zeugnis der umfangreichen architektonischen und technischen Maßnahmen, die eine Aufgabenstellung mitunter beansprucht. Altes und Neues sind nur schwer voneinander zu trennen. Wie die beiden folgenden Beispiele bildhaft belegen, kann am Ende des Umbaus ein komplett anderes Bauwerk stehen, das den Bestand gänzlich integriert. Subtile Gebäudeerhaltung und völlige Gebäudeweiterentwicklung bilden die beiden extremen Entwurfsansätze dieser Aufgabenstellungen. In der Regel sind es die vorgegebenen Bauherrenwünsche, der Zustand der Bausubstanz und der rechtliche Rahmen (einschließlich des Denkmalschutzes), die den Maßnahmenkatalog determinieren. Der erzielbare Erfolg liegt in der richtigen Kombination der verfügbaren konstruktiven Mittel, um letztlich eine optimale bauliche Lösung zu erzielen.

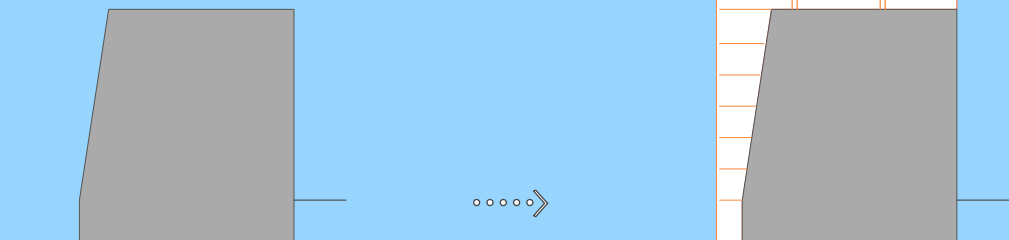
Die einzelnen Eingriffe können sehr unterschiedlich ausfallen und sind von der jeweiligen technischen Ausgangslage individuell geprägt. Je nach Aufgabenstellung sind besondere Lösungen des Montageablaufs, des Brandschutzes, des Denkmalschutzes, des statischen und des architektonischen Konzepts zu erstellen. Falls denkmalpflegerische Aspekte relevant sind, können Fragestellungen nach Art und Umfang des Eingriffes in den Bestand und dessen Erhalt sehr wichtig werden.

Gerade Stahl als Werkstoff bietet die nötigen Konzepte, um tragende Bauteile auf engstem Raum zu ertüchtigen, beengte Transportwege einzuhalten, geschädigte Bauteile zu reparieren oder die nötige Gewichtseinsparung zu realisieren, dass die vorhandenen Gründungen tragfähig und damit weiterverwendbar bleiben. Mitunter werden vollkommen andere statische Systeme erforderlich, die den Kräftefluss im fertigen Zustand innerhalb

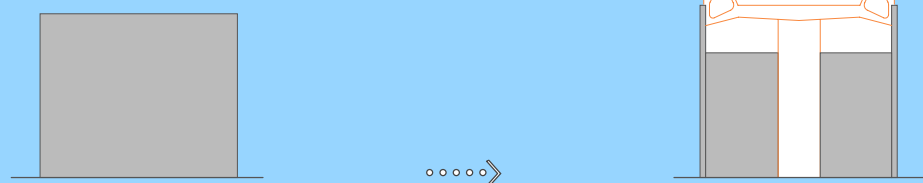
der Bausubstanz komplett verändern. Auf jeden Fall ist eine Gesamtbetrachtung aller tragenden Bauteile, egal ob alt oder neu, unerlässlich.

Dem Umbau der alten Mälzerei in Hamburg in eine Reedereiverwaltung und der Dorma-Hauptverwaltung in Ennepetal gehen individuelle historische Entwicklungen voraus. Im Einklang mit der nun geforderten Nutzung entstehen veränderte Baukörper, die nach dem Umbau eine neue Architektursprache entwickeln.

Aufstockung Hauptverwaltung DORMA, Ennepetal



Bürowelten am Elbschloßpark, Hamburg





## Aufstockung der Hauptverwaltung DORMA, Ennepetal

### Ein neues Zeichen ist entstanden

<b>Bauherr:</b>	DORMA GmbH + Co. KG, Ennepetal
<b>Architekten:</b>	KSP Engel und Zimmermann Architekten, Köln Barbara Pampe (Projektleitung) J. Forsbach, K. Nagel-Behrle, Th. Quinten (Bauleitung)
<b>Tragwerk:</b>	Prof. Dr.-Ing. Rainer Hempel & Partner, Bonn
<b>Fertigstellung:</b>	Juli 2004

#### Situation und Planungskonzept

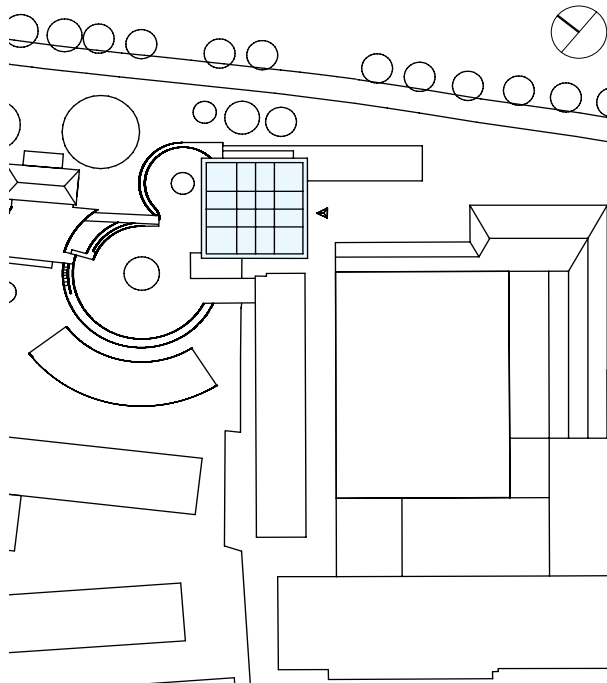
Das bestehende, sechsgeschossige Gebäude der Dorma-Hauptverwaltung von 1968 in Ennepetal sollte nach den Vorgaben eines durchgeführten Wettbewerbs den heutigen Anforderungen eines modernen Bürohauses entsprechen und neben den notwendigen technischen Modernisierungen die Reorganisation der Büroflächen zur besseren Flächenausnutzung beinhalten. Es sollte darüber hinaus architektonisch die Firma Dorma entsprechend der Bedeutung als Weltmarktführer in seiner Branche repräsentieren und – weithin sichtbar – mit den angrenzenden Ausstellungs- und Tagungsbereichen das neue Zentrum auf dem Firmengelände definieren.

Über eine zentrale Erschließungsachse wird das Bürogebäude an die Geländezufahrt im Osten angebunden. Die entstehende Raum- und Themenfolge mündet leicht ansteigend in den steinernen, repräsentativen Vorplatz des Verwaltungsgebäudes. Unter der Platzfläche verbirgt sich eine eingeschossige, natürlich be- und entlüftete Tiefgarage für Mitarbeiter und Besucher. Die Garage bietet eine direkte Wegeverbindung in das Dorma-Hochhaus sowie eine Anlieferung der Kantine.

Der in seiner Gestalt gedrungene Baukörper wurde um zwei Vollgeschosse und einen Dachgarten aufgestockt, intern umgebaut und definiert nunmehr durch die hinzugewonnene Höhe im Kleid seiner Glashülle eine neue Identität des Ortes. Markantes gestalterisches Element sind die diagonalen Stahlstützen, die die Lasten der zusätzlichen Geschosse und der neuen Vorhangsfassade über Strukturen des Bestandsgebäudes abtragen. Von jeglicher Schwere befreit scheint die stählerne Konstruktion über der noch sichtbaren Kubatur der alten Hauptverwaltung zu schweben und lässt aus dem Motiv der geneigten Pylone das Logo der Dorma-Krone erkennen. Bei Nachtbeleuchtung ist die „Krone“ der neuen Hauptverwaltung als weithin sichtbares Identifikationsobjekt zu erkennen.

Die gegenwärtigen Veränderungen der Büroabläufe erforderten eine neue Gebäudestruktur, die eine große Bandbreite von Raumformen zulässt und eine bedarfsgerechte Mischung unterschiedlicher Bürosysteme von Einzelraum-, Kombi- und Gruppenraumbüros ermöglicht. Vertikale, geschossübergreifende Lufträume bieten Anlagerungsflächen für die vertikale Erschließung, Empfangsbereiche und Gemeinschaftszonen. Die neu

Lageplan M 1:2000



5.1 Neue Gesamtansicht



5.2 Blick aus dem Dachgarten



entstandenen Lichthöfe und die damit gewonnenen Blickbeziehungen verbesserten die Raumqualität und die Zusammengehörigkeit der Funktionsebenen deutlich. Neben einer hohen Flächenwirtschaftlichkeit fördert das Gebäude so die Kommunikation zwischen den Mitarbeitern im Unternehmen.

Die neue Gebäudestruktur und die eingesetzte technische Ausstattung wenden für eine optimale Nutzung möglichst wenig Energie auf und orientieren sich an einer optimalen klimatischen Behaglichkeit für die Mitarbeiter.

#### **Instandsetzung, Aufstockung, Tragstruktur**

Das bestehende sechsgeschossige Bürogebäude wurde bis auf den Rohbau zurückgebaut. Im Keller- und im Erdgeschoss wurden die Funktionsbereitschaft der technischen Einrichtungen und des Rechenzentrums nicht beeinträchtigt. Damit sich das Erdgeschoss zur Talseite nach Norden öffnen konnte, wurden die Büroerweiterungen im EG bis auf die Oberkante des Kellergeschosses entfernt. Die Umgestaltung dieses Bereiches bietet nun einen einladenden Haupteingang mit Empfang, Vertikalerschließung und einen Konferenzbereich mit einer daran angeschlossenen Kantine.

Die neuen Deckenscheiben der Aufstockung werden an einer über dem Dachgeschoss ausladenden stählernen Trägerkonstruktion abgehängt. Die markanten schräg gestellten Streben leiten die zusätzlichen Lasten in die Innenstützen und die Tragstruktur des Bestandes ein, die lediglich verstärkt wurde. Auf diese Weise scheinen die neuen Deckenscheiben frei über der vorhandenen Fassadenstruktur zu schweben und ermöglichen nunmehr lichtdurchflutete Büroflächen mit weiten Ausblicken in die umliegende Landschaft. Die neue Tragstruktur setzt sich bewusst von der charakteristischen Rasterfassade der vorhandenen Gebäudestruktur ab.

Formal leitet sich aus dem Motiv der schräg gestellten Stützen der „Dachkrone“ das Dorma-Logo ab, das nachts besonders stimmungsvoll leuchtet und in den weiten umliegenden Landschaftsraum strahlt.

#### **Bürolandschaft**

Die monotone Struktur des Bestandes wird durch geschossübergreifende Atrium- und Lichthöfe wohlthuend aufgebrochen und mit wechselnden Raumbezügen neu gestaltet. Die Lufträume gliedern die Etagen in offene Raumzonen und ermöglichen vertikale Verbindungen der einzelnen Geschosse.

Das Raumprogramm des flexiblen Grundrisses ist reversibel ausgelegt und lässt verschiedene Bürolandschaften vom Einraum- bis zum Großraumbüro zu.

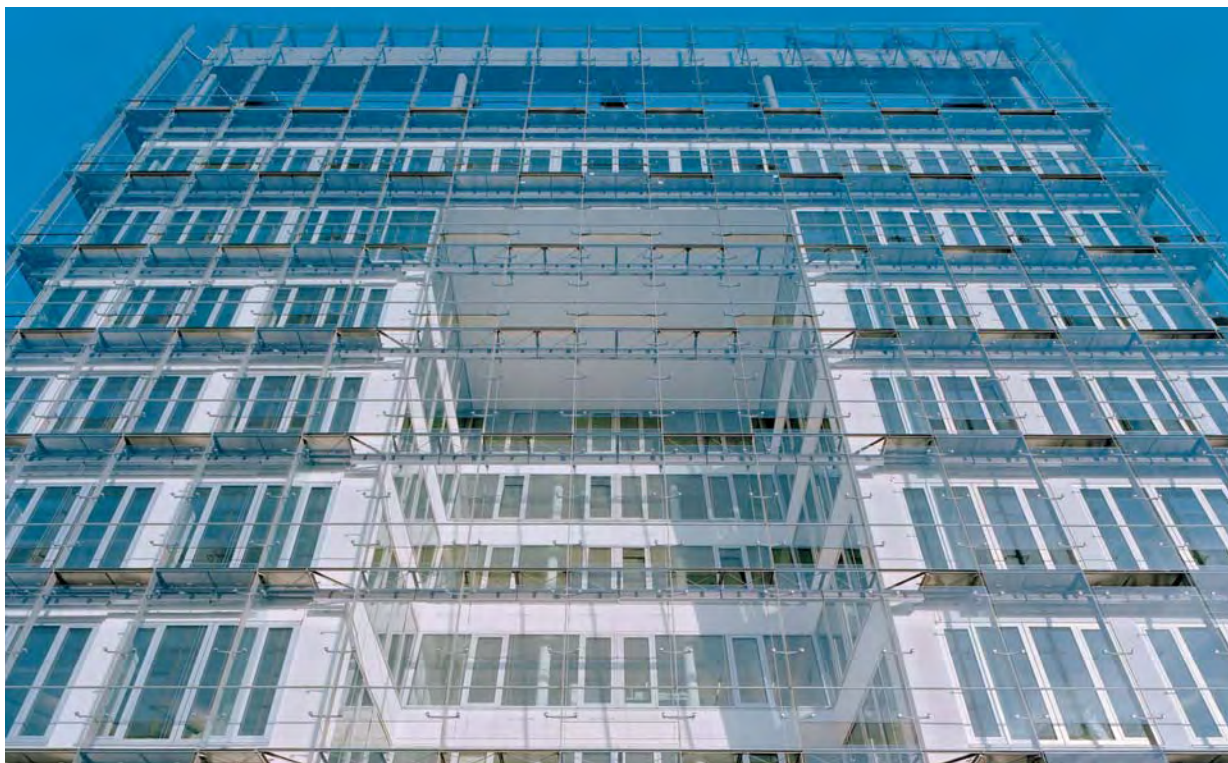
#### **Glashülle**

Verbindendes Element von Alt und Neu ist die umlaufende Stahl-/Glashülle, die an der Dachtragkonstruktion abgehängt ist. Sie fasst das Bestandsgebäude, die neuen Büroebenen und den Dachgarten formal zu einem Haus zusammen. Der neu entstandene Baukörper unterstreicht architektonisch die repräsentative Bedeutung der Hauptverwaltung Dorma. Durch das kompositorische Spiel der glatten Glasflächen sollen die Schwere des Hochhauses und die Strenge der alten Rasterfassade zugunsten eines spannungsvollen Dialogs mit der modernen Architekturästhetik aufgebrochen werden. Neben zahlreichen technischen Belangen wie Witterungs- und Schallschutz erfüllt die neue Hülle auch die Funktion eines Demonstrationsobjekts für innovative Fassadenkonstruktionen des Bauherren.

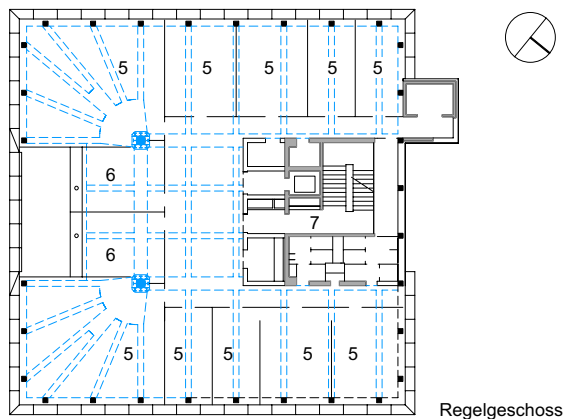
#### **Brandschutz**

Durch die Aufstockung unterlag das neue Gebäude baurechtlich den Hochhausrichtlinien und musste veränderte baurechtliche Belange berücksichtigen.

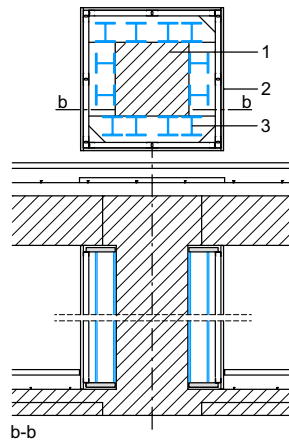
5.3 Alte und neue Hülle





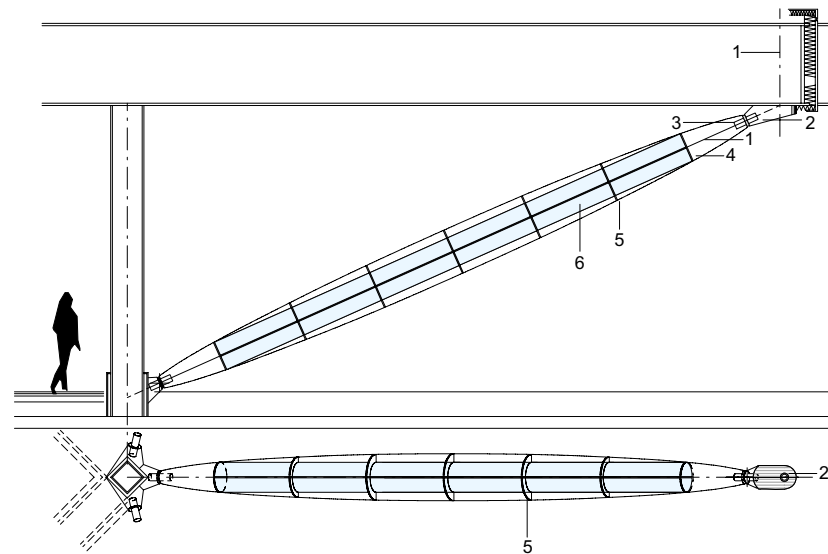


Regelgeschoss



Detail A Stützenverstärkung o. M.

- 1 Betonstütze Bestand 65 / 65
- 2 Bekleidung F-90
- 3 12 x HEB 180

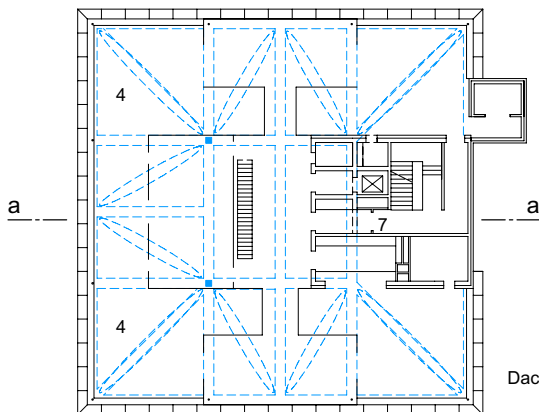


Grundrisse und Schnitt M 1:500

- 1 Haupteingang und Empfang
- 2 Büroetage (1. bis 6. OG)
- 3 Geschäftsführungsetage
- 4 Konferenz- und Ruhebereich
- 5 Büro
- 6 Besprechungsraum
- 7 zentraler Erschließungsbereich

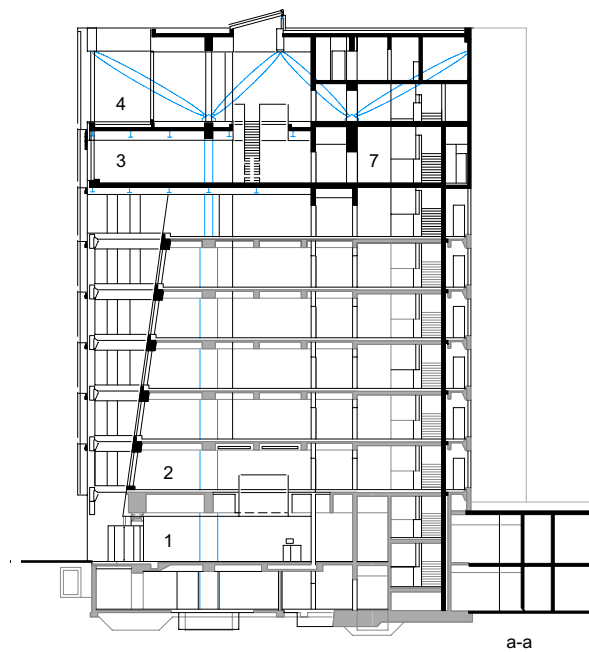
Detail B Ansicht/Aufsicht Dachtragwerk o. M.

- 1 Schwerachse
- 2 Formstück unter Trägerrost verschweißt
- 3 Führungsbolzen
- 4 Formstück für Druckstab
- 5 Rippe aufgeschweißt
- 6 Raumdiagonale (Druckstab)



Dachgeschoss

5.4 Blick aus dem Dachgarten



a-a



## Bürowelten am Elbschlosspark (Neue Mälzerei), Hamburg

### Ein Denkmal wandelt sein Gesicht

Das Grundstück auf dem Gelände der ehemaligen Elbschlossbrauerei im Hamburger Stadtteil Nienstedten liegt westlich des Ramée-Parks und blieb seit der Stilllegung der alten Brauerei viele Jahre ungenutzt. Im Jahr 2002 wurde es von der Peter Döhle Schifffahrts-KG, einer der größten europäischen Schifffahrtsgesellschaften, erworben. Das Unternehmen bereedert nach Angaben des Handelsblatts rund 280 Schiffe, darunter rund 200 Containerfrachter. Zur Errichtung des neuen Firmensitzes wurde die vorhandene, denkmalgeschützte Bausubstanz der Mälzerei aus dem Jahr 1893 saniert, umgebaut und um einen seitlichen dreigeschossigen Neubau ergänzt.

Ein rechtskräftiger Bebauungsplan hatte wesentliche städtebauliche Elemente wie Baulinie und Erhalt der Bausubstanz festgelegt. Das ganze Gelände der ehemaligen Brauerei sollte in eine parkähnliche Landschaft mit lockerer Einzelbebauung überführt werden. Daher entwickelt sich der dreigeschossige Neubau unter der im Bebauungsplan festgesetzten Geländeoberkante westlich des Altbaus und ist eigentlich ein „unterirdisches“ Haus. Durch das Aufbrechen der geradlinig vorgesehenen Baulinie mittels Vor- und Rücksprüngen entwickelt

sich ein Kombigebäude, das eine vergleichsweise große natürliche Belichtungsfläche für einen darin befindlichen Büroteil und einen Sportclub ermöglicht und sich ideal zur Elbe orientiert.

Die Büroetagen innerhalb der Kubatur der umgebauten „Neuen Mälzerei“ wurden über einen kommunikativen vertikalen Luftraum vertikal miteinander verbunden und erhielten eine hausinterne Kantine. Das bestehende Satteldach wurde abgebrochen und durch eine schiffsrumpfförmig anmutende, metallische Aufstockung, die zwei neue Büroebenen beinhaltet, ersetzt. Die Ostfassade wurde komplett saniert und im Originalzustand beibehalten. Die Nord-, Süd- und Westfassaden wurden aufgrund des sehr schlechten Zustandes komplett neu aufgebaut und die vorhandenen, historischen Stilelemente weitgehend übernommen.

#### Konstruktion

Die existierende Eisenkonstruktion (Gussstützen, Deckenträger) und die Kappendecken im Bestand blieben erhalten und dienen nun als Primärtragwerk für die neuen Geschossdecken aus Stahlbeton. Die neue zweigeschossige Aufstockung bildet das 4. und 5. Ober-

**Bauherr:** Peter Döhle Schifffahrts-KG, Hamburg

**Architekten:** BRT Architekten  
Bothe Richter Teherani, Hamburg

**Tragwerk:** Ingenieurbüro Dr. Binnewies  
Ingenieurgesellschaft mbH, Hamburg

**Fertigstellung:** Oktober 2005

geschoss und ist aus einem ca. 18 m weit spannenden Stahlfachwerk im Verbund mit 20 cm dicken Stahlbetondecken konzipiert. Die äußerst anspruchsvoll geformten Stahlfachwerke wurden aus ebenen, 100 mm dicken Grobblechen herausgeschnitten. Dieses Verfahren ermöglicht vielfältige individuelle Trägerformen und ist in Stahlbauweise sehr gut anwendbar. Neue, hinter die Außenwände gestellte Stahlbetonscheiben übernehmen die zusätzlich entstehenden Vertikallasten. Die Gebäudeaussteifung wird durch vier neue Gebäudekerne

5.5 Montagezustand der erhaltenen Ostfassade



5.6 Auflagersituation der Stahlkonstruktion des Daches





und daran angehängte Deckenscheiben in Verbindung mit vertikalen Wandscheiben erzielt. Das „Krähennest“ im 6. Obergeschoss dient als Konferenzraum und liegt bereichsweise als zusätzlicher Baukörper auf der Primärkonstruktion des 4. und 5. Obergeschosses auf.

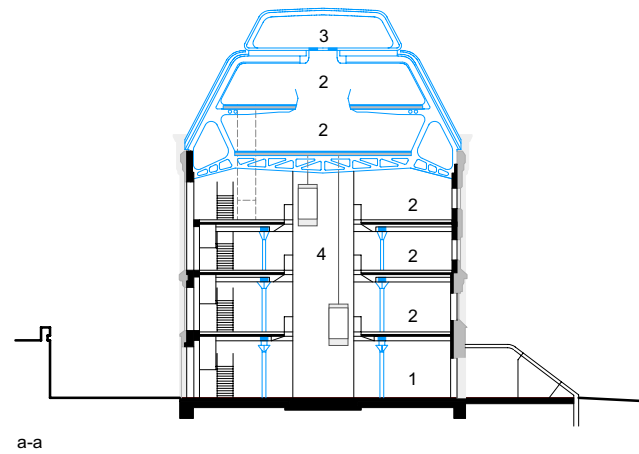
Durch den Umbau und die damit einhergehenden zahlreichen Maßnahmen wird aus der Mälzerei ein zeitgemäßes Bürogebäude mit einem modernen Image, das die bestehende Bausubstanz bedenkenlos integriert. Das formalistisch anspruchsvolle Dach wächst aus dem Inneren des historischen Ziegelbaus als selbstbewusster, durchgestylter Aufbau, der mit seinen stählerne „Spanten“ diesen Umbau konstruktiv dominiert. Der vergleichsweise hohe Aufwand für den Anspruch, Altes und Neues miteinander zu verbinden, hat sich gelohnt. Der hohe innere Luftraum, der alte Elemente und die darüber schwebende Konstruktion miteinander verbindet, wird zum lichtdurchfluteten Kern des Gebäudes. Die vorhandenen gusseisernen Stützen, die Kappendecken und die schweren Mauerwerksteile werden in das Traggerüst des Gesamtbauwerks einbezogen. Alt und Neu wirken in ihrer Ambivalenz letztlich vor allem durch die architektonisch anspruchsvolle Gebäudefigur.

5.7 Rendering der Dachkonstruktion (Tragwerksabschnitt)



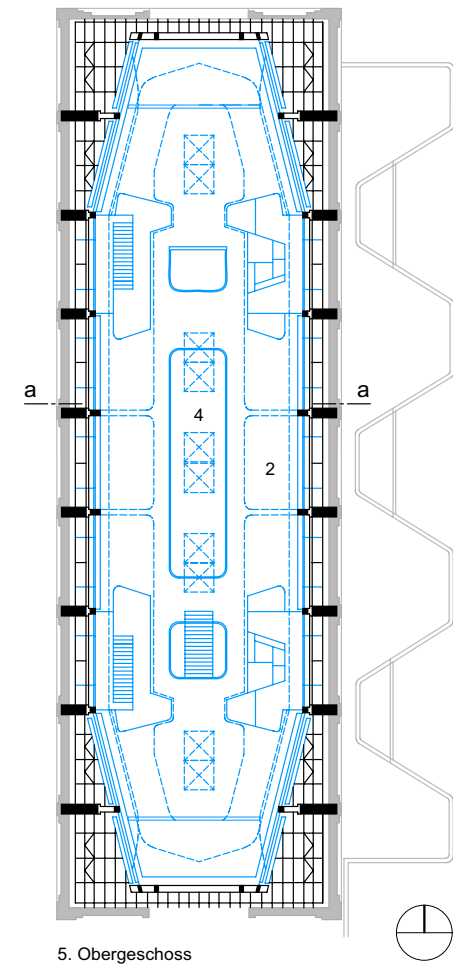
Grundriss und Schnitt M 1:500

- 1 Eingangsbereich/Foyer
- 2 Büro
- 3 Konferenzraum
- 4 Luftraum (Erschließung / Belüftung)



a-a

5.8 Elbschlosspark und neue Mälzerei



5. Obergeschoss

## Kapitel 6 – Baulücken

### Einführung

Das Schließen von Baulücken ist sowohl organisatorisch als auch architektonisch eine Herausforderung. Während bei allen anderen Kapiteln und Beispielen der Bestand mehr oder weniger im eigenen Verantwortungsbereich liegt, unterliegen die baulückenbegrenzenden Bauwerke nicht der eigenen gestaltenden Hand. Der Dialog zwischen bestehender und neu hinzugefügter Architektur ist schwieriger. Auch bautechnisch können konstruktive Probleme eine große Rolle spielen, wenn z. B. eine Gefährdung benachbarter Bauteile im Gründungsbereich jenseits von Eigentumsgrenzen auftreten. Sehr kompliziert sind dabei Baumaßnahmen, die nicht im Einvernehmen mit den angrenzenden Eigentümern erfolgen sollen. In solchen Fällen sind Sicherungsmaßnahmen an fremdem Eigentum nur schwer durchführbar und rechtlich äußerst delikat. Auch das Grundprinzip, dass der letzte Bauherr in einer Lücke alle Gebäudeanschlüsse zwischen Alt und Neu zu verantworten (und auch technisch zu lösen) hat, erfordert meistens aufwendige und kostenintensive Lösungen entlang der Gebäudeanschlusslinien.

Aufgrund der sich überschneidenden Baugrundverdichtung erfordern angrenzende Gebäudegründungen immer eine gesonderte Betrachtung und bedingen größte Sorgfalt zur Vermeidung von Gebäudesetzungen und ungünstigen Schallbrücken. Wenn Bauteile mit genormten Abmessungen eingeplant sind (Gebäuderaster), ist ein

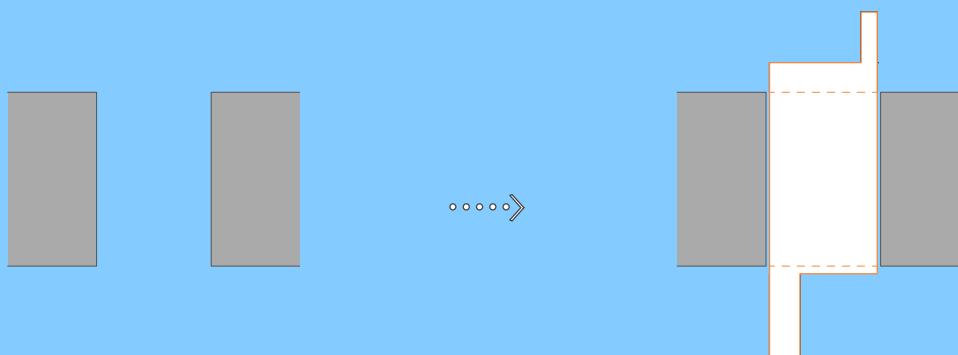
Zwischenraster als Maßausgleich in beliebig breiten Baulücken unausweichlich. Aus brandschutztechnischer Sicht sind Gebäudetrennwände zwischen zwei Grundstücksbereichen immer als Brandwände auszubilden und schließen auch durch diese Maßnahme bauliche Interaktionen aus.

Für sich betrachtet sind Bauwerke in Baulücken Neubauten und bedingen prinzipiell die gleichen Planungsabläufe. Wenn Stahl zum Einsatz kommt, lassen sich Sicherungsmaßnahmen in den Bauablauf sehr leicht integrieren. Auch temporäre Abstreibungen sind leicht wieder entfernbar und im Idealfall vor Ort wieder verwendbar. Von außen sichtbare Stahlkonstruktionen bilden meistens einen wohlthuenden Kontrast zu bestehenden, unscheinbar gestalteten Nachbargebäuden.

Dem Lückenschluss beim Bau eines Wohnhauses in Stuttgart-Vaihingen liegt ein besonders klares konstruktives Konzept zur Maximierung von Licht im Innenraum und zur Minimierung des Energieverlustes zugrunde.



Wohnhaus mit Büro, Stuttgart





## Wohnhaus mit Büro, Stuttgart

### Wohnen wie im Urlaub

<b>Bauherr:</b>	Dipl.-Ing. Christine Schäfer
<b>Architekten:</b>	ass - Architekten Prof. Stefan Schäfer, Stuttgart
<b>Tragwerk:</b>	Ingenieurbüro Bogenschütz, Stuttgart
<b>Fertigstellung:</b>	August 2000

In einer langen Planungsphase waren neben der Wohnung einer 5-köpfigen Familie ein Architekturbüro, eine Einliegerwohnung, ein kleiner Fitnessbereich sowie weitere Nebennutzungen unterzubringen.

Die baurechtlichen Vorgaben des 4-geschossigen Gebäudes waren sehr umfassend festgelegt und die äußeren Abmessungen quasi unveränderbar. Interessant und kostensparend war die vorgegebene geometrische Anordnung des Bauvolumens im Gelände, die einen Massenausgleich der bewegten Erdmassen vorsieht, ohne dass teure Abtransporte nötig wurden. Das halbe Versetzen der Geschosse über das Straßenniveau schuf einerseits eine gewisse Privatsphäre auch im Erdgeschoss und bot andererseits eine Belichtungsmöglichkeit des Untergeschosses, das damit zum Souterraingeschoss mit Einliegerwohnung wurde.

Das architektonische Ziel war die Schaffung von weitestgehend großzügigen, flexiblen, natürlich belichteten Flächen (Open Space). Begehbare Glasböden, groß-

zügige Dachoberlichter und großflächige Glasfassaden schaffen helle, freundliche Innenräume mit viel Bezug zum parkähnlichen Außenraum. Da die Traufhöhe baurechtlich festgelegt war, konnte dank der günstigen stählernen Bauteilabmessungen auch in dem obersten Geschoss eine bequeme Innenraumhöhe verbleiben. Zur Ausführung kam letztlich eine sichtbar belassene Stahlblech/Stahlbeton-Verbunddecke (Typ Holorib®) in den Normalgeschossen, das UG wurde als Stahlbetonsockel ausgeführt, das Dachgeschoss erhielt eine reine Stahltrapezblechdecke. Zur Verbesserung der Luftschalldämmung wurden die Tiefsicken mit unbewehrtem Beton aufgefüllt, um die Dämpfungsmasse zu erhöhen. Das gute Wärmespeichervermögen der Decken in Verbindung mit der raschen Wärmeableitung der Deckenuntersicht (kühle Metalloberfläche) steht in bewusstem Einklang mit der „warmen“ Oberfläche des ganzflächig großzügig verlegten Massivholzparketts auf allen Ebenen. Das Prinzip „kühler Kopf und warme Füße“ hat sich mittlerweile sehr bewährt und als einfaches, aber wirkungsvolles Klimaregiment erwiesen.

6.1 Blick von Osten



6.2 Innenraum – Wohnbereich



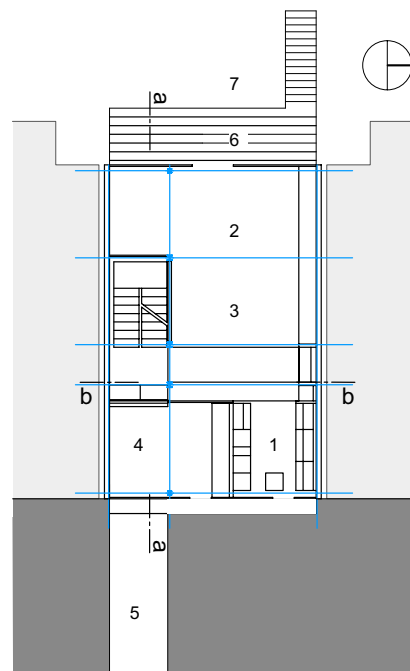
### Konstruktion

Sämtliche Stahlteile verbleiben sichtbar im Innenraum und bilden mit transparenten Trennwandglasflächen – z. T. mit beweglichen Hohlraumjalousien ausgestattet – und mit harmonisierenden, variablen Möbeln eine äußerst angenehme Wohnatmosphäre. Der Vorteil der Verwendung eines Stahltragwerks zeigt sich auch durch den geringeren Flächenverbrauch der tragenden Elemente und der verbleibenden inneren Durchblicke. Ein Nachbargebäude mit den exakt gleichen Außenabmessungen, jedoch ausgeführt in Massivbauweise, hat eine ca. 17,5 m<sup>2</sup> geringere Nutzfläche! Der notwendige Brandschutz der Stahlteile im EG und 1. OG erfolgte vollumfänglich durch einen aufgespritzten Schutzanstrich und ist im fertigen Zustand nicht mehr erkennbar. Das DG benötigte baurechtlich keinen konstruktiven Brandschutz. Das begrünte Dach erhielt auch für spätere Nachrüstarbeiten vorbereitete Durchdringungen (z. B. für Kaminrohr).

Die Lastabtragung des Tragwerks erfolgt in drei vertikalen Ebenen, die asymmetrisch angeordnet wurden und den inneren Grundriss gliedern (Treppenhaus, Nasszellen, Eingangsbereich/restliche Hauptnutzfläche).

Grundrisse, Schnitte und Ansichten M. 1:250

- |                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| 1 Küche                 | 6 Terrasse / Balkon |
| 2 Wohnen                | 7 Garten            |
| 3 Essen                 | 8 Büro              |
| 4 Mehrzweckraum / HW    | 9 Schlafen          |
| 5 Treppe / Eingangseite |                     |



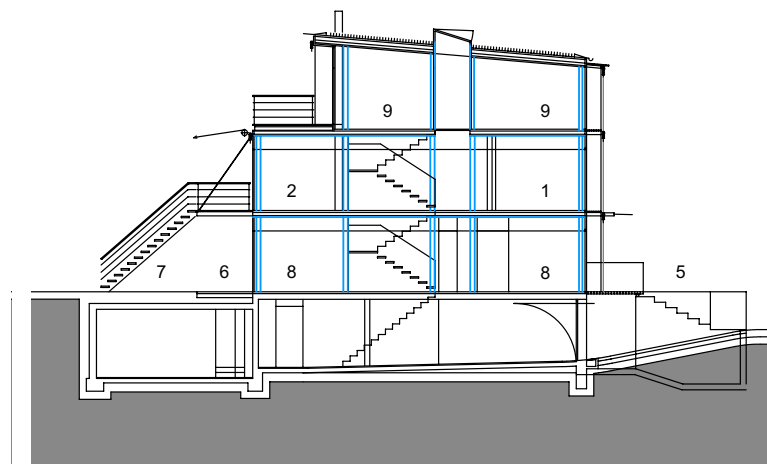
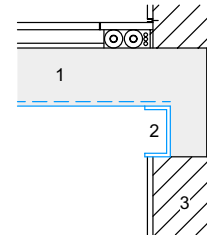
1. Obergeschoss

Während die mittlere Ebene mit vertikalen Stahlträgern ausgeführt wurde, lagern die Decken entlang der seitlichen Ebenen auf dem Brandwand-Mauerwerk auf. Hierfür wurde ein geeignetes Detail entwickelt, das einen eleganten Übergang der beiden Materialien ermöglicht und die nötige Gebäudeaussteifung geschickt integriert. Die Auflagerkante zeichnet sich entlang der Wandfläche als „Metallfuge“ ab.

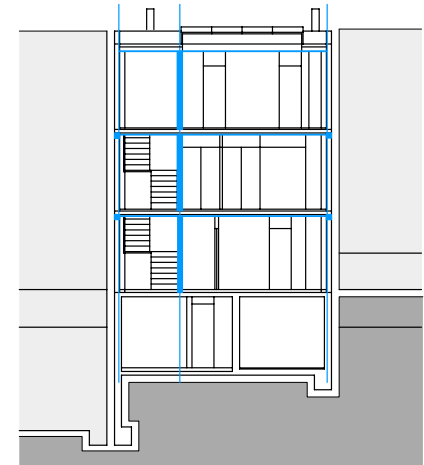
Das Gebäude besticht durch seine einfache Struktur und die klare Gliederung sowohl im Innenbereich als auch an den Außenfassaden. Besonders in der gesamten Straßenzeile hebt sich das selbstbewusste Haus wohlthuend aus den konventionellen, verputzten Lochfensterfassaden hervor und schafft einen individuellen Akzent. Die inneren Ausblicke, besonders in den westlich direkt angrenzenden Grünraum, sind phantastisch – unerwünschte Einblicke werden aber durch ein System zeit- und witterungsgesteuerter, außen liegender Aluminiumlamellen geschickt verhindert. Variierende Lichtverhältnisse tages- und jahreszeitlicher Abläufe lassen eine sich ständig verändernde Außenansicht mit vielen Facetten entstehen.

Detail Deckenaufleger auf Mauerwerk M 1:20

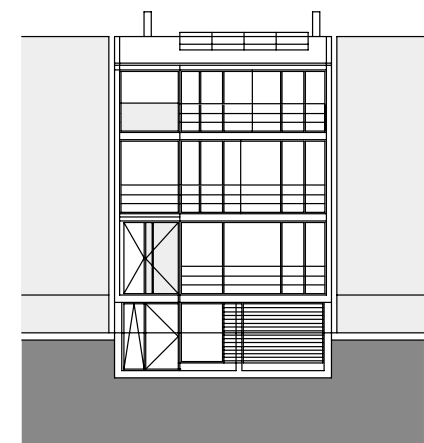
- 1 Deckenkonstruktion
- 2 U-Profil raumseitig
- 3 Mauerwerk



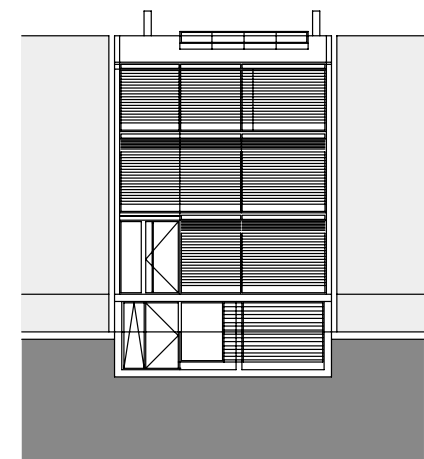
a-a



b-b



Ansicht Ost / offener Sonnenschutz



Ansicht Ost / geschlossener Sonnenschutz







## Kapitel 7 – Austausch von Tragwerken

### Einführung

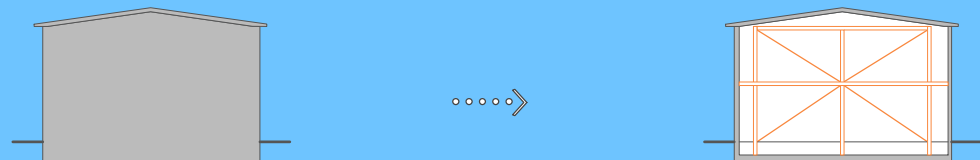
Bei einem Bauwerk das tragende Gerüst auszutauschen – und gleichzeitig die fortwährende Stabilität zu gewährleisten – ist technisch gesehen sehr anspruchsvoll. Faktisch bedeutet ein solches Konzept das Zerlegen des Tragwerks in definierbare Einzelkomponenten, die unter Beachtung gezielter Maßnahmen (wechselnde Aussteifungskonzepte während der Montage) individuell ersetzt werden können. Diese Vorgehensweise erfordert genaueste Kenntnisse von der bestehenden Tragstruktur und ist per se anfällig für Verformungen. Damit können auch regelmäßig weitere Folgen (z. B. Rissbildung in spröden Materialien) einhergehen. Aufgrund der vielen notwendigen Einzelschritte können sich viele verschiedene Montagezustände ergeben, die allesamt statisch betrachtet werden müssen, bis der endgültige Zustand der Lastabtragung erreicht ist. Nicht selten ist der konstruktive Aufwand zur Stabilisierung eines Montagezustandes beträchtlich, obwohl er nur temporär notwendig ist.

Der Vorteil solcher Maßnahmen liegt in der größeren Flexibilität bei der Umplanung durch den Ersatz störender raumbegrenzender Bauteile und in der Freiheit der neuen Gestaltung und Dimensionierung der ausgetauschten Bauteile. Die neu eingebauten Werkstoffe können dann eine höhere Tragfähigkeit besitzen. Zu beachten ist weiterhin der Transport großmässig begrenzter Bauteile durch den Bestand hindurch, der bei geringeren Elementabmessungen einfacher zu handhaben ist.

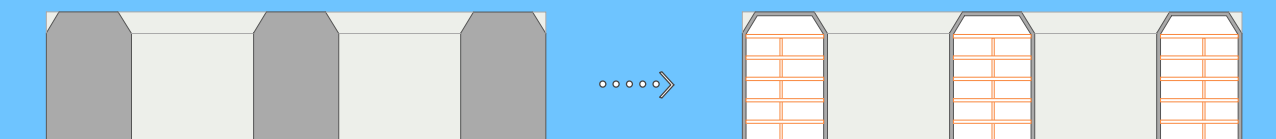
Durch die leichte Zerlegbarkeit und die verschiedensten Fügmethoden, die problemlos auch unter Baustellenbedingungen angewendet werden können, eignen sich Stahlteile besonders gut für den Tragwerkstausch. Oft geht damit auch ein verändertes architektonisches Erscheinungsbild einher, was den Planern einen weiteren Gestaltungsspielraum verschafft.

Das Besucherzentrum Criewen hat mit seinem Konzept aufgezeigt, dass der Einsatz eines stählernen Tragwerks selbst bei absolut stahlbauuntypischen Baukonstruktionen (Schafstall) die eigene Identität des Bauwerks erhalten kann. Das Projekt Narva in Berlin verwendet Stahlverbundkonstruktionen zur großflächigen Lastabtragung neuer Nutzungen unter Beibehalt der alten Bausubstanz.

Besuchersinformationszentrum, Criewen



Oberbaum City NARVA - Gebäude 4, Berlin





## Besuchereinformationszentrum, Criewen

### Aufwertung eines profanen Wirtschaftsgebäudes

**Bauherr:** Land Brandenburg,  
Ministerium für Finanzen, Potsdam

**Architekten:** Anderhalten Architekten, Berlin

**Tragwerk:** AIP Ingenieurgesellschaft mbH  
Manfred Knospe, Schöneiche

**Fertigstellung:** Juni 2000

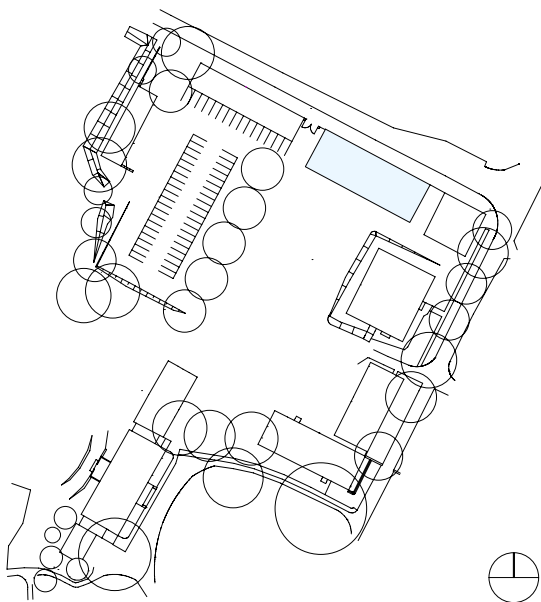
Inmitten eines von Peter Joseph Lenné gestalteten Landschaftsparks im Nationalpark Unteres Odertal liegt das Schloss Criewen, ein barockes Gebäudeensemble, bestehend aus Herren- und Verwalterhaus, einem Wirtschaftshof sowie verschiedenen Stall- und Speichergebäuden. Im Zuge des Umbaus zu einem deutsch-polnischen Begegnungszentrum sollte der alte Schafstall zu einem Besuchereinformationszentrum umgenutzt werden. Der 1820 eingeschossige und später zur Tabakrocknung aufgestockte Ziegelbau wurde jahrzehntelang vernachlässigt und befand sich in einem verfallenen Zustand. Die gesamte innere Holzkonstruktion und das Dachtragwerk konnten für die neue Nutzung nicht mehr verwendet werden.

Das bestehende Mauerwerk war aufgrund seines hohen Feuchtegehaltes und des starken Schädlingsbefalls nur noch vermindert tragfähig. Daher wurde mit einer Distanz von 80 Zentimetern eine neue, feuerverzinkte Stahlkonstruktion in den Altbau hineingestellt. Die sichtbar belassenen, feuchten Wandoberflächen konnten somit weiter kontrolliert austrocknen und die entstehende Fuge verhinderte den Kontakt des Ausstellungsmobiliars

(Vitrinen und Tische) mit den restfeuchten Wandoberflächen. In Anlehnung an den Altbestand besteht die neue Konstruktion aus einer Reihe von Mittel- und Seitenstützen. Die Lage der ehemaligen, nun nicht mehr vorhandenen Decke wurde durch ein horizontales Stahlprofil markiert. Damit entsteht ein „Stahlkreuz“ in jeder Tragachse, das die Dachlasten aufnimmt und den Ziegelbau sehr gut aussteift.

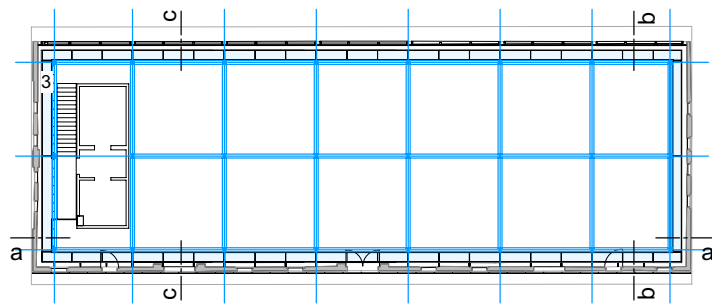
Als Eingang in das Informationszentrum dienen drei eingeschobene neue Windfänge. Über dem ehemaligen Niveau des Stallbodens schwebt nun die neue hölzerne Ausstellungsfläche. Die darunterliegende eingespannte Stahlkonstruktion überbrückt den bei Hochwasser feuchten Untergrund, der nur mit Schotter belegt wurde. Die schmalen Pfetten der Dachkonstruktion unterstreichen lamellenartig die Längsrichtung des Baukörpers. Das Halleninnere wird durch zwischen den Pfetten angeordnete Deckenstrahlplatten temperiert. Ein einziger frei im Raum platzierter Container nimmt die gesamte Installation und die Nassräume auf. Eine zusätzliche Deckenebene kann zu einem späteren Zeitpunkt nachgerüstet werden.

Lageplan o.M.

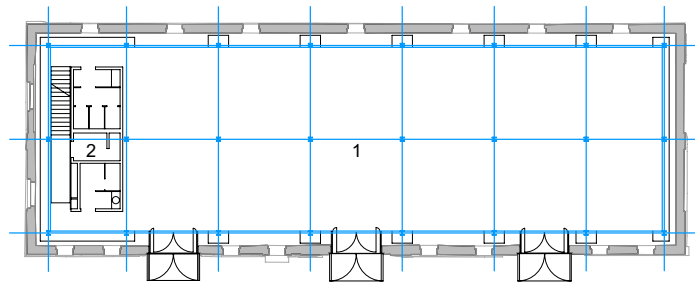


7.1 Innenraum – Stahlkonstruktion innerhalb des bestehenden Gebäudes





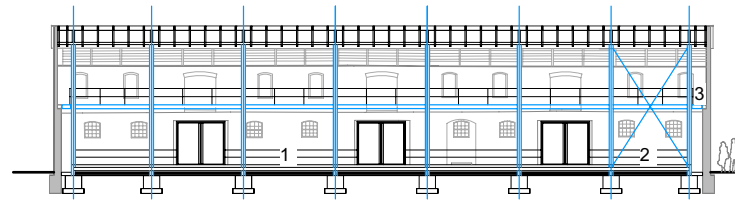
Zwischengeschoss



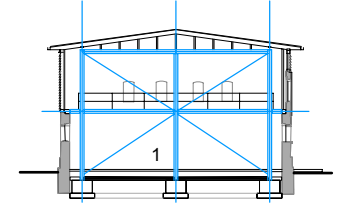
Erdgeschoss

Grundrisse und Schnitte M ca. 1:500

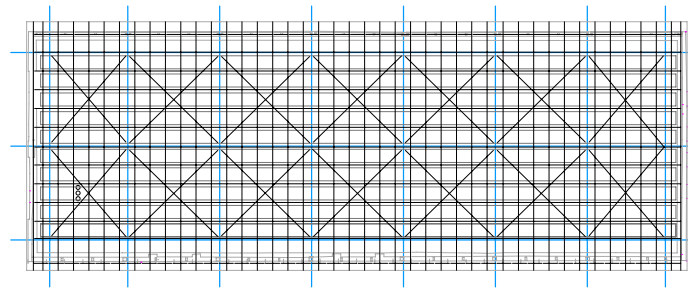
- 1 Ausstellungsfläche
- 2 Nebennutzungen
- 3 Äußerer Umgang



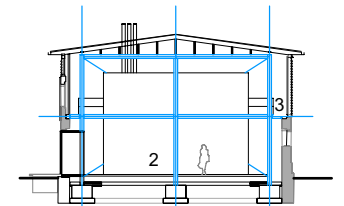
a-a



b-b



Deckenuntersicht



c-c

7.2 Zustand vor dem Umbau



7.3 Montageablauf



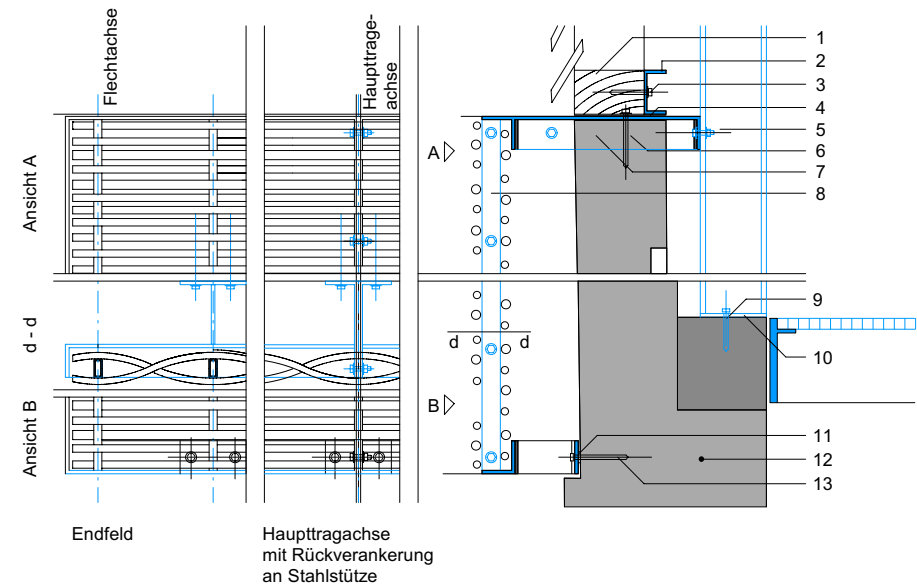


Hinter den bestehenden Holzlamellen wurden von außen unsichtbare, isolierverglaste Fenster angebracht. Die ehemaligen Stallfenster im unteren Geschoss behielten ihre Einfachverglasung und wirken nun bei sichtbarer Tauwasserbildung als Indikator zur Regelung der Luftfeuchte. Über einen umlaufenden Wartungssteg aus feuerverzinkten Gitterrosten werden die verschiebbaren Lüftungselemente in der Lamellenzone geregelt.

Ein weithin sichtbares Fassadenmerkmal des Stalls ist ein 45 m langer Vorhang aus Weidengeflecht, der als Schlagregenschutz und Lichtfilter wirkt. Das Material entstammt dem Deichbau der Oderpolder und ist mittlerweile zum „Markenzeichen“ des Zentrums geworden. Frische Weidenruten wurden hierfür vor Ort „endlos“ in feuerverzinkte Flachstahlrahmen eingeflochten.

Fassadendetail M 1:20

- 1 Holzschwelle 190/120
- 2 U-Stahl 120/60
- 3 Holzschrauben M12
- 4 Dichtungsbahn
- 5 Schrauben 2 x M12
- 6 Schrauben 2 x M12/160
- 7 Stahlwinkel 2 x 90/90
- 8 Flachstahl 2 x 50x10
- 9 Schrauben 2 x M16 mit Dübeln
- 10 Fußplatte 180/170/20
- 11 Distanzscheiben zur lotrechten Montage
- 12 bestehende Wand
- 13 Schrauben M12/120



7.4 Zugangseite – Vorhang aus Weidengeflecht als Schlagregenschutz



7.5 Innenraum





## OBERBAUM City NARVA – Gebäude 4, Berlin

### Neuer Kern in historischer Hülle

Auf dem Berliner Grundstück der ehemaligen DDR-Glühlampenfabrik NARVA, die von 1918 bis 1948 unter OSRAM firmierte, entstand bis 1998 das moderne Gewerbezentrum OBERBAUM City. Das Bauwerk mit den Außenabmessungen von ca. 88 m x 91 m umschließt vier Innenhöfe und besitzt neben einem Untergeschoss fünf Geschosse und ein Dachgeschoss. Insgesamt wurde eine moderne Büro- und Gewerbenutzfläche von insgesamt 35.000 m<sup>2</sup> errichtet.

Durch die jahrzehntelange Glühlampenproduktion war die Tragkonstruktion so stark kontaminiert, dass sie mit Ausnahme der historischen, aus dem Anfang des 20. Jahrhunderts stammenden, Fassade entfernt werden musste. Bei Teilen des denkmalgeschützten Komplexes wurde die Konstruktion zudem total entkernt, bevor das neue Bauwerk errichtet wurde.

Bereits die ursprünglichen Decken des Bestandes waren als Verbundkonstruktionen ausgebildet. Die sog. Koenen'sche Decken wurden durch im Abstand von 1,50 m bis 6,00 m angeordnete, ohne Verbindungsmittel monolithisch in Beton gegossene, Stahlwalzprofile gebildet. Die hohe Resttragfähigkeit der Verbundkonstruktion erschwerte die Abrissarbeiten erheblich. Zum

Schutz der zu erhaltenden Bausubstanz wurden daher erschütterungsarme Verfahren durchgeführt.

#### Die neue Tragkonstruktion

Nach der Untersuchung zahlreicher Varianten wurde die neu zu errichtende Innenkonstruktion abermals in Stahlverbundbauweise konzipiert. Sie bietet gegenüber den anderen Bauweisen unter anderem den Vorteil der flexibleren Verwendung. Dies ist auch unter dem Aspekt immer kürzer werdender Bauzeiten bei gleichzeitig länger werdenden Überschneidungen zwischen Planungs- und Ausführungsphasen zu sehen.

Das Tragsystem bildet ein räumlich orthogonales Netz aus linearen Verbundtragelementen. In den Achsen der Flurwände stehen im Abstand von 7,20 m eingeschossige Verbundstützen, dazwischen spannen Längsträger mit einer Bauhöhe von 350 mm. Die Einfeld-Querträger wurden im Abstand von 3,60 m angeordnet und spannen zwischen den Hauptträgern und der Fassade. Die Deckenplatte bildet eine 18 cm dicke „Holorib-Decke“. Die sichtbaren Stahlträger und -stützen wurden mit Kammerbeton und Zulagebewehrung in F 90 ausgeführt. Die vorhandene stählerne Tragkonstruktion wurde vollständig in die neue Stahlverbundkonstruktion einge-

**Bauherr:** SIRIUS Immobilien- und Projektentwicklungsgesellschaft mbH, München  
Roland Ernst Städtebau- und Projektentwicklungsgesellschaft mbH, Berlin (Projektentwicklung)

**Projektsteuerung:** Obermeyer Planen + Beraten, Berlin

**Architekten:** Reichel + Staudt, Braunschweig

**Tragwerk:** Leonhardt, Andrä und Partner, Berlin  
Stahl + Verbundbau GmbH, für Sonderentwürfe

**Fertigstellung:** Oktober 1999

bunden. Es entstand somit die Symbiose aller Teile, bei der sich der Stahlverbundbau u. a. durch sein geringeres Konstruktionseigengewicht, die „just in time“-Anlieferungen aller im Werk vorgefertigten Teile und seine tragfähige, schlanke Bauweise, die den Beibehalt der Geschosshöhen ermöglichte, auszeichnen konnte.

7.6 Innenhof



7.7 Montagephase der Stahlverbundträger



7.8 Montagephase – Gesamtanlage





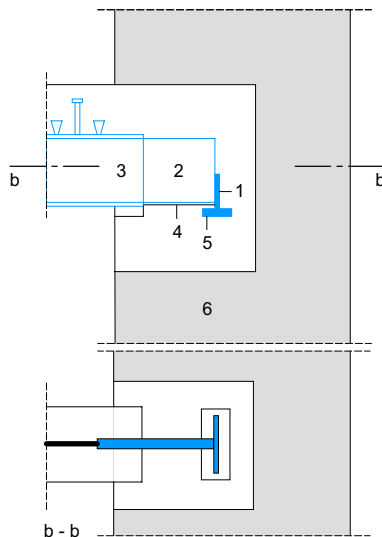
### Bauablauf

Der gesamte Bauablauf war durch die permanente Koordination der drei Hauptarbeiten Abbruch, Sicherung und Neuerrichtung geprägt. Daher wurden zuerst die aussteifenden Kernbereiche errichtet. Die neuen Deckenfelder übernahmen die Weiterleitung der Horizontal-lasten aus der erhaltenen, historischen Fassade und wurden abschnittsweise hergestellt. Nach dem Kraftschluss zwischen der neuen Tragkonstruktion und der historischen Fassade wurden die temporären Aussteifungstürme wieder zurückgebaut.

Besondere Beachtung fand die Auflagerung der Querträger auf die Fassadenpfeiler. Nach dem vorsichtigen Stemmen der Auflagertaschen wurden die bei der Demontage verbliebenen Restträger durch die neuen Träger ersetzt. Dieses Detail wurde so entwickelt, dass der ursprüngliche Kraftfluss für den Vertikallastabtrag auch im Endzustand erhalten blieb. Dazu wurde ein spezielles Detail zur gezielten Lasteinleitung auf die Fassadenpfeiler entwickelt. In hoch beanspruchten Bereichen der Fassade wurden zusätzlich einige Stahlverbundstützen zur Verstärkung in das Mauerwerk eingesetzt. Ein Baukastensystem mit Knaggen- und Knüppelanschlüssen gewährte eine schnelle und damit effektive Montage mit einfach gehaltenen Montagestößen.

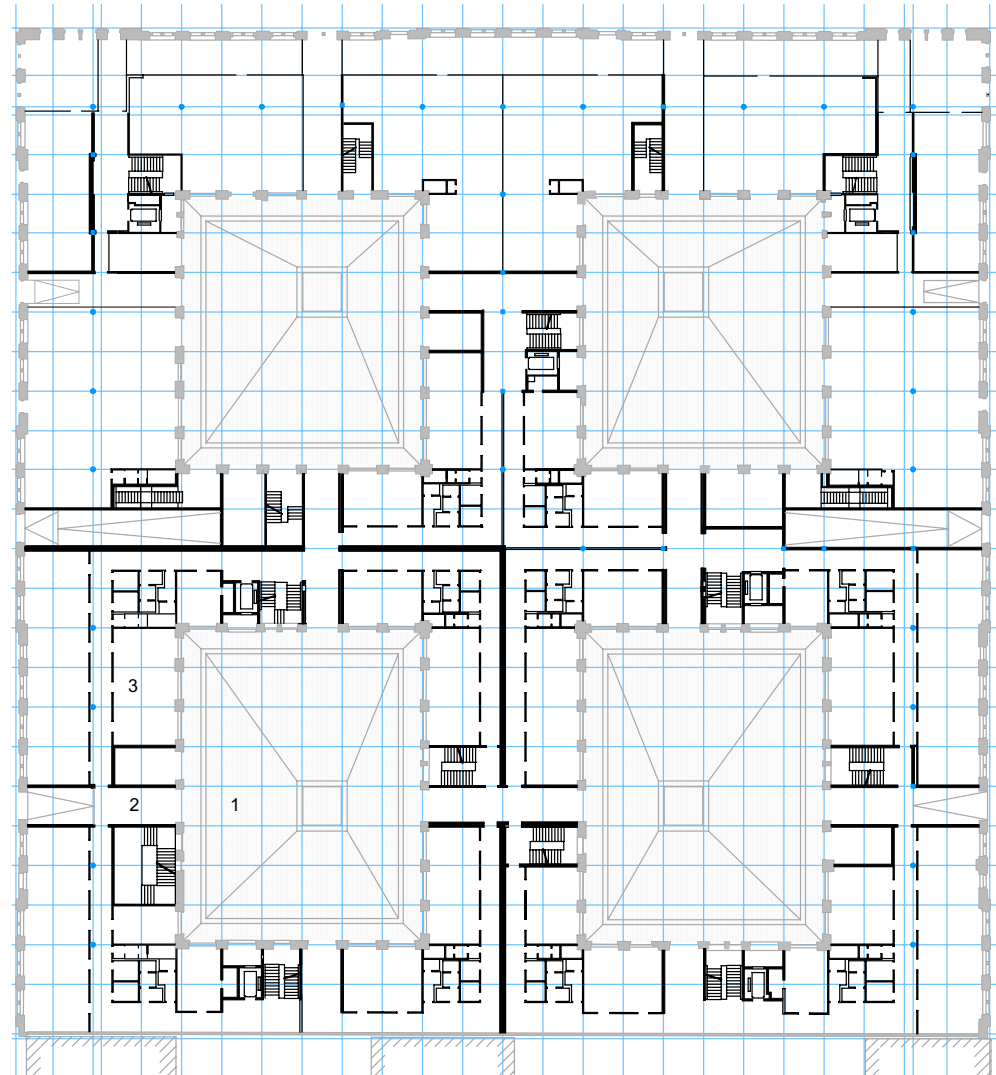
Detail Trägenerauflager im Bestandsmauerwerk o. M.

- 1 Stehblech 200x120x15
- 2 Blech 220x420x30
- 3 HEA 260
- 4 Weicheinlage
- 5 Auflagerplatte 100x250x25
- 6 B 35 unbewehrt

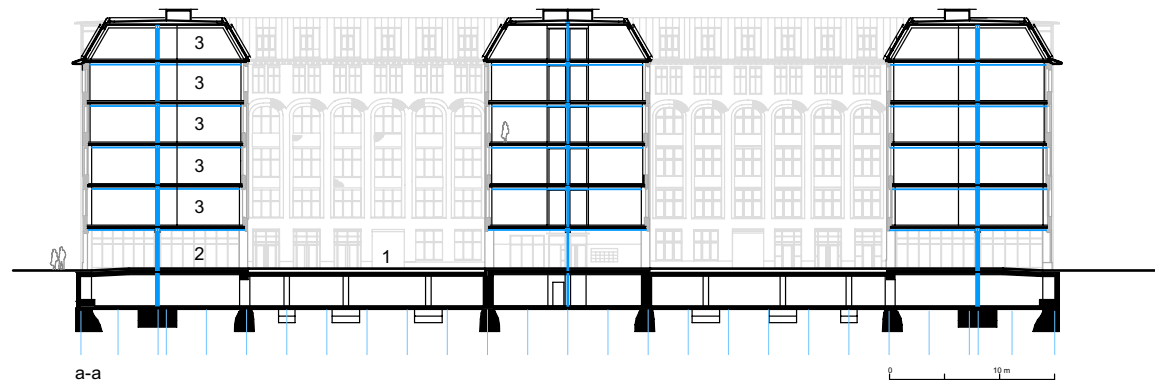


Grundriss und Schnitt o. M.

- 1 Innenhof
- 2 Durchgang
- 3 Büroräume (OG)



Erdgeschoss



a-a

0 10m

## Kapitel 8 – Überdachungen

### Einführung

Das Hinzufügen von Überdachungen über bis dato witterungsoffene Freiflächen – meistens als Innenhöfe genutzt – schafft ein riesiges Potenzial zusätzlicher Flächen. Während witterungsumspülte Dachkonstruktionen die darunterbefindlichen Flächen nur eingeschränkt nutzbar machen, schafft die geschlossene Überdachung von Innenhöfen ein temperierbares und damit ganzjährig nutzbares Innenraumvolumen. Außenraum wird zu Innenraum – Außenfassaden werden nun zu Innenfassaden. Für die angrenzenden bestehenden Raumnutzungen ergibt sich dadurch nun die Frage des Wegfalls der natürlichen Belüftung, wenn keine zusätzlichen mechanischen Maßnahmen ergriffen werden sollen (Umweltgedanke).

Nachträgliche Überdachungen werden idealerweise leicht und transparent ausgebildet, wodurch sich die geringsten Konsequenzen für die bestehenden Außen- und Innentragwände im Rahmen des Lastabtrags und der Belichtung der angrenzenden Raumbereiche ergeben. Unter Umständen müssen weitere Ertüchtigungs-

maßnahmen ergriffen werden. Aus diesem Grund eignen sich Stahl-/Glas-Konstruktionen hervorragend als Primärmaterial solcher Überdachungslösungen, wobei besonders gewichtsparende Konstruktionen sehr günstig einzustufen sind. Ideal sind Konstruktionen, die in die vorhandene Bausubstanz lediglich vertikale Kräfte einleiten, da diese mit vergleichsweise geringem Aufwand abgetragen werden können. Filigrane netzartige und schalenartige Konstruktionen haben sich dabei ästhetisch und wirtschaftlich durchgesetzt.

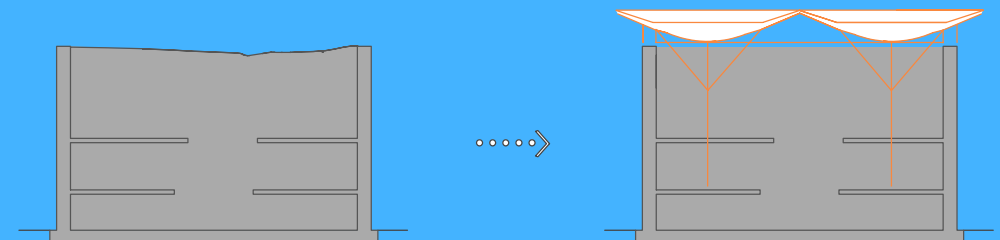
Besondere Beachtung gilt den bauphysikalischen Belastungen, die bei hochgradig transparenten Außenhüllen durch die Sonneneinstrahlung hervorgerufen werden und zusätzliche Sonnen- und Blendschutzmaßnahmen erforderlich machen. Hilfreich ist das in der Regel große umschlossene Luftvolumen, das ein beträchtliches

Energiespeicherpotenzial besitzt und in die gesamte Gebäudeklimakonzeption integriert werden kann (Lüftungskonzept, Kühlkonzept).

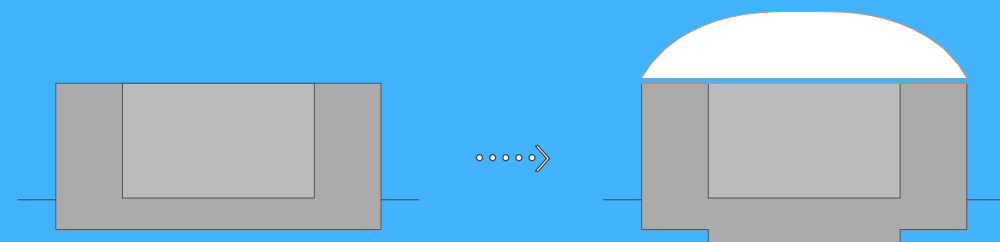
Technisch zu beachten ist die nur bedingte Zugänglichkeit der geschlossenen Innenhöfe für die Bauausführung und eine sorgfältige Planung der Bauunterhaltsmaßnahmen – hier vor allem die beidseitige Reinigung großer Glasflächen. Auch das Eindeckungsprinzip will überlegt sein, da die konstruktiven Anforderungen mit zunehmend kleiner werdenden Dachneigungswinkeln steigen. Abhängig vom Deckungstyp dürfen dabei gewisse Mindestdachneigungen nicht unterschritten werden.

Die gezeigten Beispiele Überdachung der Ruine Jagdschloss Platte bei Wiesbaden und das Ständehaus in Düsseldorf lösen auf individuelle Weise den Dialog zwischen Alt und Neu und schaffen ein neues Raumgefüge mit vollkommen neuen Nutzungsmöglichkeiten für den Bauherren. Die jeweils eingesetzten Konstruktionen werten die vorhandene Substanz deutlich auf.

Jagdschloss, Platte



Ständehaus, Düsseldorf





# Überdachung der Ruine Jagdschloss Platte, Wiesbaden

Das Alte, nicht mehr vorhandene, wird neu interpretiert

**Bauherr:** Stiftung Jagdschloss Platte, Wiesbaden

**Architekten:** Gresser Architekten, Wiesbaden

**Tragwerk:** Dipl.-Ing. E. Ahrens, Wiesbaden  
(vormals: Ahrens+Gerlach GmbH)

**Fertigstellung:** April 2007

*„Ruinen sind selten geworden, nachdem eine Welle der Rekonstruktionen ausgebrochen ist. Da der historisch gemeinte Sinn und Zweck in die Unmerklichkeit zurücktritt, gewinnt das Denkmal einen neuen Gegenwartswert. Die Ruine wird zum Denkmal. Sie begleitet die Menschen seit fast sechzig Jahren und ist ihnen ans Herz gewachsen. Somit gilt es, die Ruine als Denkmal zu erhalten und zu beschützen.“*

*Eine Ruine kann aber kein Dach haben – ein Widerspruch in sich selbst. So müssen die faszinierende Ausstrahlung und die Stimmung, die sie vermittelt, erhalten bleiben. Motive der Mythologie, des Glaubens und der Geschichte sind mit Ruinen verbunden. Die Ruine als Kulturdenkmal muss mit ihrer neugierig machenden Facettenvielfalt erkennbar bleiben. Aus diesem Grunde erhält sie einen leichten Schirm aus Glas, der durch eine Glasfuge vom bestehenden Mauerkronenrand getrennt*

*wird. Der Schirm setzt sich aus vier Quadraten zusammen – dem Grundkompositionselement des gesamten Baus – die als umgekehrte Pyramiden (alte Dachform) aufgefasst werden und weit über den Ruinenrand ausschweben. In den Stoßfugen der Pyramiden bilden sich, durch die Geometrie erwirkt, virtuell die ehemaligen, nicht mehr vorhandenen Dreiecksgiebel über den Mittelrisaliten ab. Der Baldachin oder Schirm schützt und bildet Neu zu Neu und Alt zu Alt sinnfällig ab im Sinne einer lebendigen Geschichte mit einem Webmuster aus unserer Zeit.*

*Somit ist der Ruinencharakter des Bestandes umso deutlicher hervorgetreten. Eine Lösung – wie eine Journalistin schrieb –, die weder dem Zeittrend braver Rekonstruktionen verfällt noch unbefangene Betrachter hilflos vor einem Rätsel modernistischer Architektenskapaden zurücklässt.“*

Hans-Peter Gresser, 2006

8.1 Innenraum der Ruine



8.2 Neues Stahl-/Glasdach





Oberhalb von Wiesbaden liegt auf dem Taunuskamm ein kubisches Bauwerk, das 1823–1826 von Hofbaumeister Friedrich Ludwig Schumpf im Auftrag von Wilhelm Herzog zu Nassau als Jagdschloss errichtet wurde. Am Ende des 2. Weltkrieges wurde das Schloss, inzwischen als Flugabwehrstelle genutzt, durch Bombenangriffe schwer zerstört. In den 1980er-Jahren wurde es aufgrund seiner reizvollen Lage einer öffentlichen Nutzung zugänglich gemacht und bedurfte folglich gezielter Schutzmaßnahmen, um es vor weiterem Verfall zu bewahren. Zuerst wurden historische Bauteile wie Säulen oder Reste der Sandstieptreppen – sofern möglich – an ihren ursprünglichen Standorten wieder aufgebaut. Über mehr als 10 Jahre bot nun die Ruine den Schauplatz für private oder öffentliche Veranstaltungen, ihr burgartiger Charakter sorgte dabei für ein außergewöhnliches Ambiente.

Alle Fassaden des Bauwerks sind durch klassische dreiachsige Mittelrisaliten gleich gegliedert, nur der Mittelrisalit der talseitigen Südfassade wird durch zusätzliche Akzente in Form ionischer Säulen betont. Auf dem als Pyramidenstumpf ausgebildeten Dach befand sich eine Aussichtsplattform. Das Gebäudeinnere wurde ursprünglich von einer vertikal durchgehenden Treppenhäuser-Rotunde und einer darüberspannenden, kassettierten Kuppel mit einer verglasten Belichtungsöffnung geprägt. Davon ist nur die Treppenhäuser-Rotunde übrig geblieben, die in das Innenraumkonzept integriert wurde.

Aufgrund der umfangreichen Nutzung wurde zum Schutz der Ruine eine Dachkonstruktion nötig, die eine wetterunabhängige Nutzung zulässt. Durch den Einbau von Fenstern und einer geeigneten Haustechnik wurde eine ganzjährige wirtschaftliche Nutzung möglich.

Die Architektur des neuen leichten Daches aus Stahl und Glas in Form von auskragenden, umgekehrten Pyramiden strebt nach einer zeitgemäßen Eigenständigkeit, die zwar die verbliebene historische Bausubstanz „beschirmt“, sich aber optisch auch klar davon abtrennt. Der Ruinencharakter sollte bewahrt werden. Die Verschneidungen der Pyramidenkanten mit dem Lichtband bilden die historischen Gesimse über den Mittelrisaliten nach.

### Konstruktion

Das Tragwerk sollte möglichst filigran und leicht wirken – aber gleichzeitig erhebliche Lasten aus Schnee, Wind und Entwässerung infolge des „Wanneneffektes“ der umgekehrten Pyramidendachform abtragen können. Für die punktgelagerten, zu Reinigungszwecken betret-

baren Scheiben wurde auf der Grundlage individueller Tragfähigkeitsversuche eine bauaufsichtliche Zustimmung im Einzelfall erwirkt. Die Tragelemente der Glaseindeckung wurden als schlanke Flachstahlträger ausgebildet und erhielten eine dem Beanspruchungsverlauf angepasste Höhe mit einem vollwandigen, fischbauchartigen Querschnitt. Die endgültigen Schirmstrukturen bestehen jeweils aus einer Hauptstütze, diagonalen Stahlsparren und einem quadratischen Kranz aus Rundrohren, in den die Pyramide aus Flachstahlrippen eingehängt wurde.

Die Entwässerung des Daches erfolgt über die Tiefpunkte der umgekehrten Pyramiden innerhalb der vier zentralen Stahlstützen. Aus Sicherheitsgründen ist das Entwässerungssystem in Notfällen beheizbar. Speziell beschichtete Glasscheiben zur Reduktion der Sonneneinstrahlung und öffentbare Lamellenverglasungen zur Querlüftung gewährleisten ein angenehmes Innenklima.

### Dachmontage

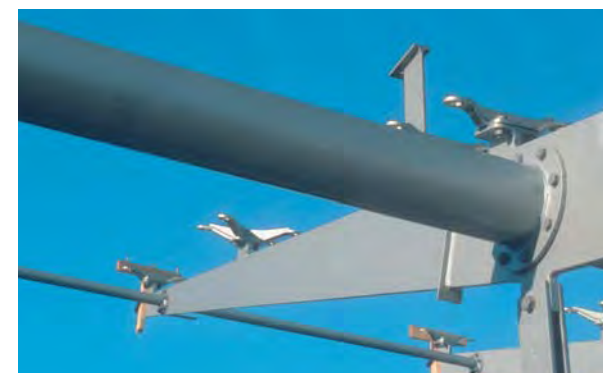
Im Sommer 2003 wurde mit dem Bau des Daches begonnen. Alle Bauelemente wurden einzeln ebenerdig vormontiert und mit einem Mobilkran in ihre endgültige Position gehoben. Nach der Montage der Stahlkonstruktion wurde mit einem in der Glasebene eingespannten Drahtnetz die Lage der Glashalter eingemessen und kontrolliert. Mit partiellen Unterfütterungen wurde die Ebenheit der Scheiben und der Gesamtfläche nivelliert. Anschließend wurden die für jede Position individuell angefertigten Glasscheiben montiert und verfugt. Die Maßnahme war im Frühjahr 2004 fertiggestellt.

### Weitere Maßnahmen

Die nächsten geplanten Bauabschnitte sehen einen weiteren Ausbau der Ruine vor. Nach Austrocknung der jahrzehntelang bewitterten Sandsteinmauern werden diese saniert und instand gesetzt. Durch den Einbau von dichtenden Fenstern und Türen wird eine geschlossene Gebäudehülle angestrebt. Heizung, Beleuchtung, sanitäre Anlagen etc. werden ebenfalls nachinstalliert. An der talseitigen Wand soll innenseitig eine öffentlich zugängliche Aussichtsplattform errichtet werden, die einen weiten Blick über die Landschaft ermöglicht.



8.3



8.4



8.5



8.6

8.3 Ruine vor dem Umbau

8.4 Montagedetail der Dachkonstruktion

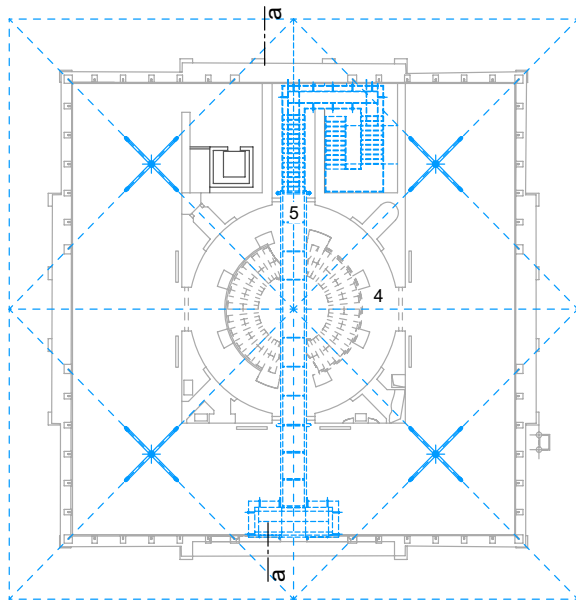
8.5 Montagedetail Dachfirst

8.6 Dachuntersicht

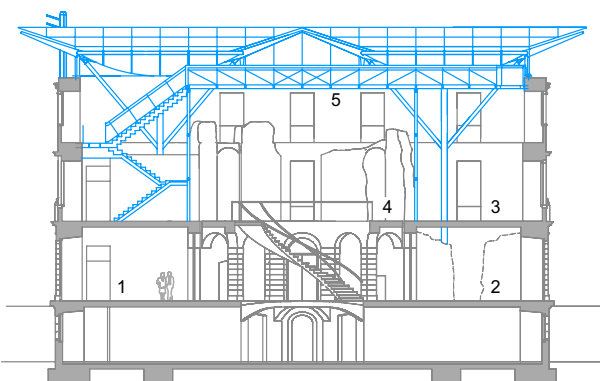


Grundriss, Schnitt und Ansicht M 1:400

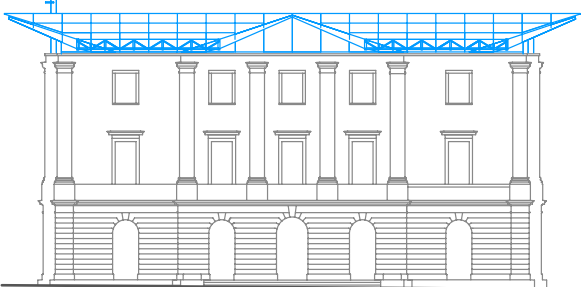
- |                        |                   |
|------------------------|-------------------|
| 1 Eingangsbereich      | 4 Ruine / Galerie |
| 2 Ausstellung          | 5 Wartungssteg    |
| 3 Veranstaltungsfläche |                   |



2. Obergeschoss



a-a



Ansicht Nord



8.7 Zustand vor der Zerstörung 1945

8.8 Neue Stahl-/Glasdachkonstruktion – Erinnerung an die ehemalige Dachform





## Ständehaus, Düsseldorf

### Eine neue, alles überspannende Dachkrone

#### Geschichte

Der Standort des Ständehauses liegt außerhalb der historischen Stadtgrenzen Düsseldorfs, unmittelbar auf einer ehemaligen Bastion, die seit 1801 im Rahmen eines systematischen Befestigungsrückbaus entfernt wurde. Unmittelbar am Rande eines gefluteten Wallgrabens liegend, wird das Umfeld von der gartenkünstlerisch umgestalteten ehemaligen Stadtbefestigung mit dichtem altem Baumbestand nach dem Vorbild englischer Gärten und darin frei stehenden Einzelgebäuden geprägt.

Nach der Gründung rheinischer Provinzialstände wurde der Sitz der parlamentarischen Selbstverwaltung von 1850 bis 1872 im Düsseldorfer Schloss untergebracht. Nach der Totalzerstörung durch einen Großbrand wurde die Errichtung eines funktionsgerechten Neubaus beschlossen. Von 1877 bis 1879 entstand im Süden der Stadt ein kompaktes, Neorenaissance-Solitärgebäude nach den Plänen Julius Carl Raschdorfs, dessen Entwurf in einem vorangegangenen Wettbewerb ausgewählt wurde. Das einzigartige Merkmal des kompakten Baukörpers war die äußerliche Vermengung mehrerer Stilmerkmale aus Gotik, Renaissance und des französischen Manierismus. Seiner Geometrie wegen wurde die quadratische Vierflügelanlage häufig mit Villenbauten Palladios im Veneto verglichen.

Bei einer Grundfläche von ca. 2.550 m<sup>2</sup> messen die reich geschmückten Gebäudefassaden ca. 55 m Kantlänge. Aufgrund der Ausrichtung zur Stadt ist die Nordfassade als Hauptschauseite aus verschiedenen Natursteinen gestaltet worden. Die ursprünglichen fünf Etagen gliederten sich in zwei Hauptgeschosse zzgl. Sockel, Mezzanin und ausgebauten Dachgeschoss. Die Satteldächer waren mit glasierten Ziegeln und farbigem Schiefer gedeckt.

Das ehemals üppige Raumprogramm enthielt bereits einen Plenarsaal für 130 Mitglieder zzgl. Nebenräume, einen Verwaltungstrakt, Dienstwohnungen und litt immer unter einer chronischen Raumnot. Daher folgten zahlreiche Umbauten, die das Bauwerk permanent veränderten (z. B. 1894–1895 Umbau des Plenarsaals).

#### Weitere Geschichte des Bauwerks

Nach einer Teilerstörung im Bombenkrieg 1943 erfolgte ein rascher aber architektonisch glückloser Wiederaufbau von 1947 bis 1949 zur Unterbringung des Landtages von Nordrhein-Westfalen. Letztlich wurde das Gebäude 1988 frei und bietet heute Platz für die Präsentation der Landesgeschichte sowie Repräsentationsflächen des Landes Nordrhein-Westfalen.

#### Umbau

Die notwendigen, umfangreichen Umbauarbeiten von 1998 bis 2002 folgt einer Machbarkeitsstudie von 1995, die im Wesentlichen den Rückbau des Plenarsaals, die Freilegung des Innenhofs und die großflächige Stahlüberdachung des Dachgeschosses vorsah, um das komplexe Raumprogramm unterzubringen.

#### Bauablauf

In insgesamt zwei Bauabschnitten wurden der Bestand gesichert, eine zusätzliche, wasserdichte Betonwanne zur Unterbringung weiterer Ausstellungsflächen errichtet, nahezu 90 % der Decken durch tragfähigere ersetzt, Wände verstärkt, der neue, aufgeständerte Plenarsaal im Innenhof errichtet sowie weitere Erschließungselemente eingefügt. Der Kern der Umbaumaßnahme war jedoch die Errichtung der freitragenden stählernen Netzkuppel, die dank ihrer Glaseindeckung eine tageslichtfreundliche und witterungsunabhängige Nutzung des Innenhofes und des Dachgeschosses ermöglicht. Die Gesamtkosten beliefen sich auf umgerechnet ca. 40 Mio. Euro bei einer Gesamtbauzeit von 39 Monaten.

<b>Bauherr:</b>	Land Nordrhein-Westfalen
<b>Architekten:</b>	Kiessler + Partner, München
<b>Tragwerk:</b>	Sailer, Stepan und Partner, München
<b>Bauleitung:</b>	Höhler + Partner, Aachen
<b>Fertigstellung:</b>	April 2002

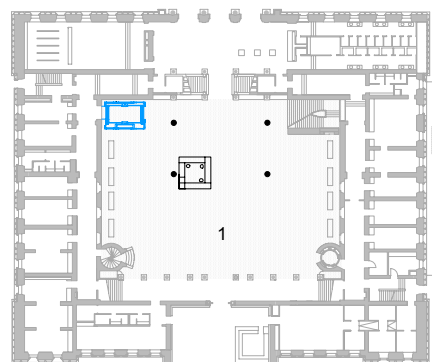
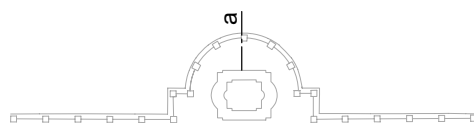
8.9 Ansicht von Osten



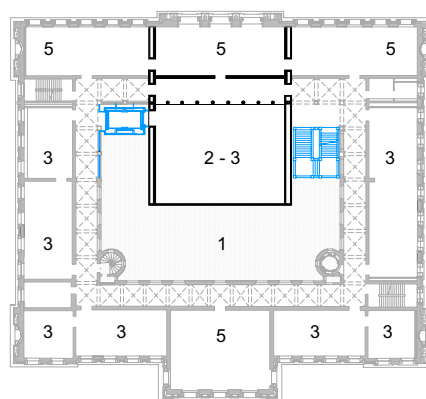
8.10 Innenraum



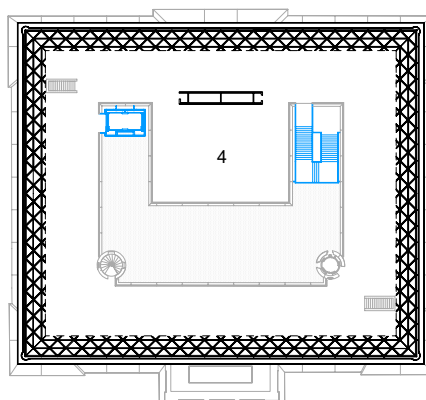




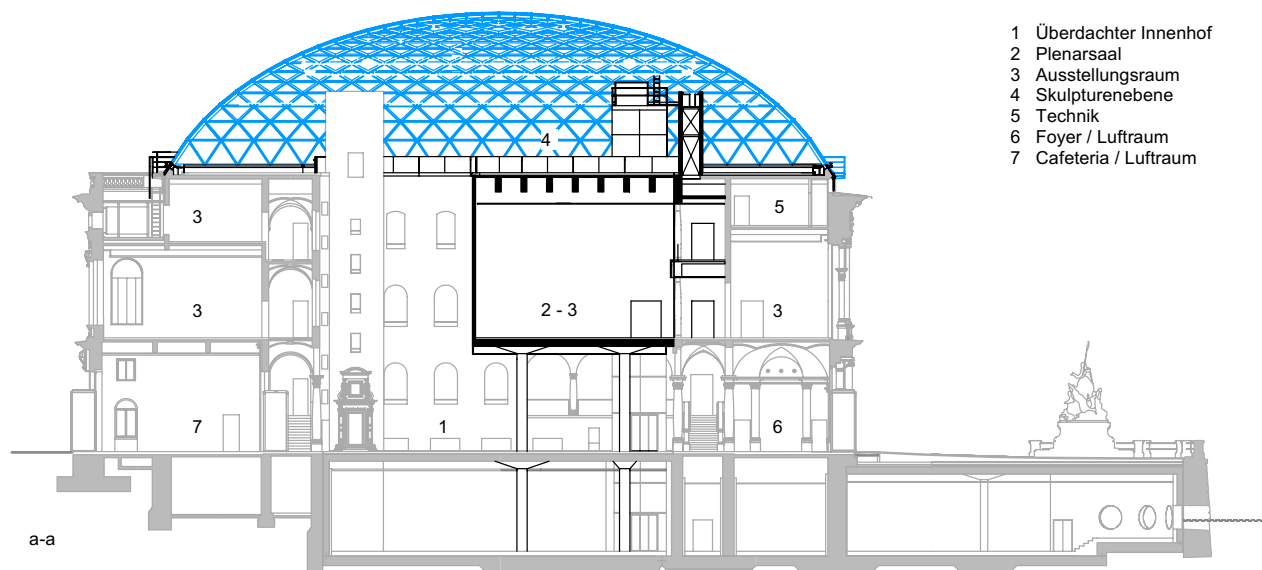
Erdgeschoss



2. Obergeschoss



4. Obergeschoss



Grundrisse M 1:1000  
Schnitt M 1:500

- 1 Überdachter Innenhof
- 2 Plenarsaal
- 3 Ausstellungsraum
- 4 Skulpturenebene
- 5 Technik
- 6 Foyer / Luftraum
- 7 Cafeteria / Luftraum

### 8.11 Skulpturenebene unter dem neuen Stahldach

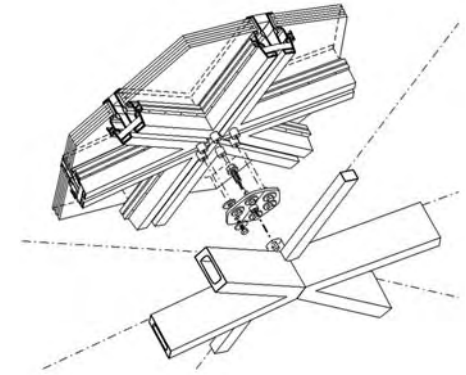


### Tragwerk Stahlkuppel

Die freitragende Stahlkuppel wurde als schalenartige Konstruktion entwickelt und misst ca. 54 x 45 m bei einer Firsthöhe von ca. 11 m. Aufgrund ihrer Krümmung vermag sie die auftretenden Lasten über Normalkräfte abzutragen. Die sich ergebende Tragstruktur hat die Form eines Walmdaches mit parabelförmig gekrümmten Dachflächen und besteht aus rechteckförmigen Stahlrohrprofilen für die diagonalen Bögen und Stahlvollprofilen für die horizontalen Stäbe und die Gratprofile. Die Stäbe sind an allen Knotenpunkten der dreieckigen Felder biegesteif miteinander verschweißt. Die an den Auflagerpunkten naturgemäß auftretenden großen Horizontalkräfte werden über dem 3. OG in einer 25 cm dicken, kreuzweise vorgespannten Betondecke aufgenommen. Dank der Vorspannung konnten die erheblichen Verfor-

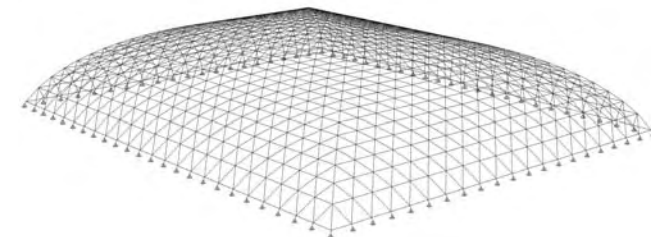
mungen gering gehalten werden. Während der Kuppelmontage wurden die offen gebliebenen Bereiche der obersten Decken mit einem temporären Gerüst vollständig geschlossen. Das Stahldach wurde in möglichst großen, vorgefertigten Einzelteilen geliefert und auf dem Gerüst verschweißt.

Das Eigengewicht der Kuppel beträgt etwa 450 t. Insgesamt wurden ca. 2.700 m<sup>2</sup> dreilagiges Wärmeschutzglas mit 1.920 einzelnen Elementen, 1.000 Auflagersteller, 6.000 Schrauben, 56.000 Befestigungsschrauben und 6,5 km Dichtungsband verarbeitet. Die Dachhaut ermöglicht konstante klimatische Bedingungen und besitzt über eine Blendschutzanlage aus Textilbahnen eine innenseitige Verschattungsmöglichkeit. Die Wartung erfolgt über je eine innere und eine äußere Befahranlage.



Isometrie Knotenaufleger

### 8.12 Nachtaufnahme nach dem Umbau



Isometrie der Stabachsen



## BAUEN MIT STAHL e.V.

BAUEN MIT STAHL ist ein auf das Bauwesen spezialisiertes Forum für Beratung und Wissenstransfer. Hier haben sich Unternehmen und Organisationen aus dem Stahlbereich zusammengeschlossen. Die Organisation bietet Architekten, Planern und Ingenieuren, privaten und öffentlichen Bauherren, Forschung und Lehre sowie der interessierten Fachöffentlichkeit Informationen, Beratungs- und Planungshilfen zum Stahlhoch- und Stahlbrückenbau.

Die bundesweite Fachberatung mit Büros in Düsseldorf, Berlin und Garching/München ist vertraulich, kostenlos, firmen- und produktneutral. Das Themenspektrum umfasst gestalterische Möglichkeiten bei Stahltragwerken ebenso wie neue Technologien und moderne Baukonzepte für die vielfältigen Einsatzbereiche von Stahl im Bauwesen, seine technischen, ökologischen und wirtschaftlichen Vorteile bis hin zu Themen wie Brandschutz, Fertigungsverfahren und Montagekonzepte.

Im zweijährigen Turnus werden die beiden Wettbewerbe „Preis des Deutschen Stahlbaues“ und „Förderpreis des Deutschen Stahlbaues“ für den studentischen Nachwuchs der Architekten und Ingenieure ausgelobt. Eine Wanderausstellung zeigt die besten Projekte und Arbeiten.

Zur Schulung und Nachwuchsförderung werden in enger Zusammenarbeit mit Hochschulen, Architekten- und Ingenieurkammern, Berufs- und Fachverbänden, Bauunternehmen und Projektentwicklern Veranstaltungen, Seminare und Objektbesichtigungen durchgeführt. Planungstools und sog. Arbeitshilfen bieten Hilfestellung zu den verschiedensten Aufgabenstellungen.

Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit hält BAUEN MIT STAHL enge Kontakte zu allen bauinvolvierten Gruppen und den Medien. Mit Publikationen, Planungs-Tools, Tagungen, Vorträgen, Seminaren, Baustellen- und Objektbesichtigungen sowie Messen werden alle Bauinteressierten angesprochen.

Darüber hinaus steht BAUEN MIT STAHL im ständigen Erfahrungsaustausch mit Architekten, Ingenieuren und Planern, Unternehmen, Bauherren und Investoren, mit nationalen und internationalen stahlwirtschaftlichen Organisationen und Stahlbauinstituten, Hochschulen und Forschungseinrichtungen, Bausachverständigen, Fach- und Normenausschüssen sowie behördlichen Gremien.

### Standorte BAUEN MIT STAHL e.V.

#### Zentrale

Sohnstraße 65, 40237 Düsseldorf  
zentrale@bauen-mit-stahl.de  
Tel. (02 11) 67 07-828  
Fax (02 11) 67 07-829

#### Geschäftsführer

**Bernhard Hauke, PhD, Dipl.-Ing.**  
Tel. (02 11) 67 07-828

#### Öffentlichkeitsarbeit

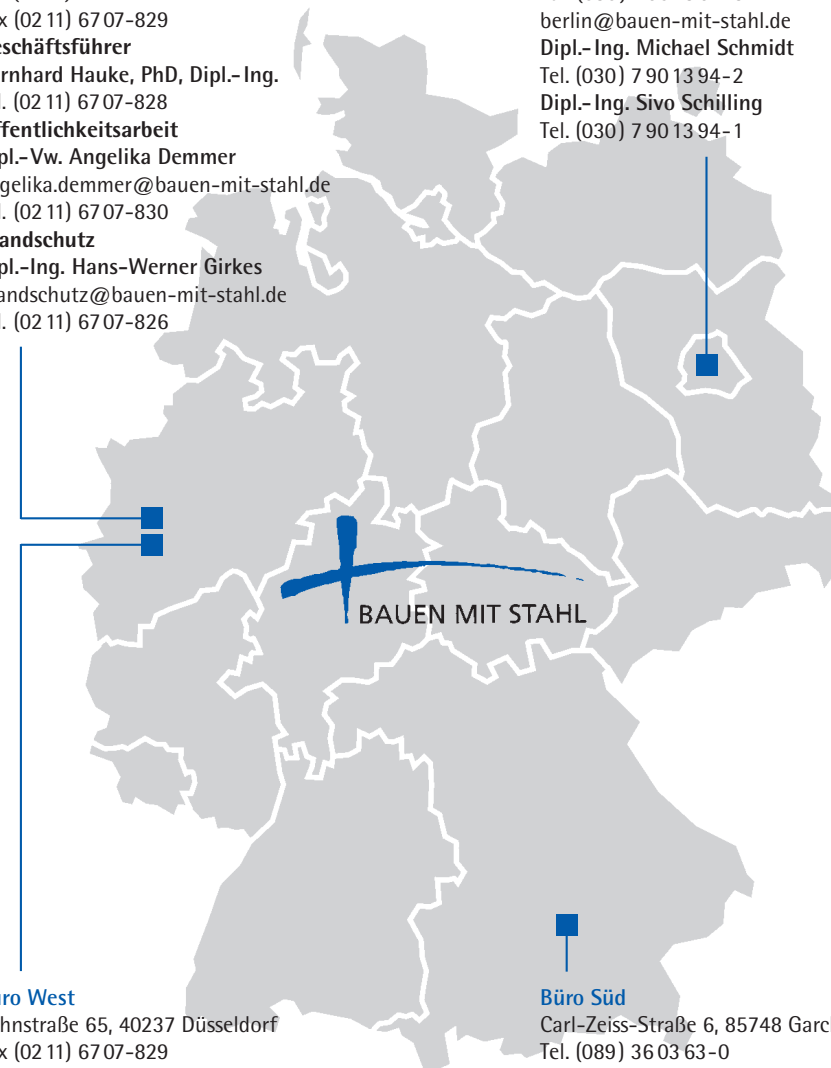
**Dipl.-Vw. Angelika Demmer**  
angelika.demmer@bauen-mit-stahl.de  
Tel. (02 11) 67 07-830

#### Brandschutz

**Dipl.-Ing. Hans-Werner Girkes**  
brandschutz@bauen-mit-stahl.de  
Tel. (02 11) 67 07-826

#### Büro Nordost

Gutmuthsstraße 23, 12163 Berlin (Steglitz)  
Tel. (030) 7 90 13 94-0  
Fax (030) 7 90 13 94-3  
berlin@bauen-mit-stahl.de  
**Dipl.-Ing. Michael Schmidt**  
Tel. (030) 7 90 13 94-2  
**Dipl.-Ing. Sivo Schilling**  
Tel. (030) 7 90 13 94-1



#### Büro West

Sohnstraße 65, 40237 Düsseldorf  
Fax (02 11) 67 07-829  
**Dipl.-Ing. Walter Suttrop**, Bereichsleiter  
walter.suttrop@bauen-mit-stahl.de  
Tel. (02 11) 67 07-843  
**Dipl.-Ing. Ronald Kocker**  
ronald.kocker@bauen-mit-stahl.de  
Tel. (02 11) 67 07-842

#### Büro Süd

Carl-Zeiss-Straße 6, 85748 Garching  
Tel. (089) 36 03 63-0  
Fax (089) 36 03 63-10  
muenchen@bauen-mit-stahl.de  
**Dr.-Ing. Julija Ruga**  
julija.ruga@bauen-mit-stahl.de  
Tel. (089) 36 03 63-13  
**Dipl.-Ing. Wolfgang Buchner**  
wolfgang.buchner@bauen-mit-stahl.de  
Tel. (089) 36 03 63-11



**Stahl-Zentrum**

## **BAUEN MIT STAHL e. V.**

Sohnstraße 65, 40237 Düsseldorf  
Postfach 10 48 42, 40039 Düsseldorf  
Tel. (02 11) 67 07-828, Fax (02 11) 67 07-829  
[zentrale@bauen-mit-stahl.de](mailto:zentrale@bauen-mit-stahl.de)  
[www.bauen-mit-stahl.de](http://www.bauen-mit-stahl.de)

