

Rekonstruktion

Philosophicum, Frankfurt am Main

Das Philosophicum wurde von 1958 bis 1960 als Seminargebäude auf dem Campus Bockenheim in Frankfurt errichtet. Sein Architekt, FERDINAND KRAMER, entwarf das Gebäude als eines der ersten Stahlskelettbauten in Deutschland mit außen liegenden Stützen und einer Curtain-Wall-Fassade.

Durch die Verlagerung der Uni Anfang 2001 ins Frankfurter Westend auf das Gelände der ehemaligen I.G. Farbenindustrie entwickelte sich eine Diskussion über die Neugestaltung bzw. Neunutzung des Geländes in Bockenheim und somit auch des Philosophicums. Um die Potenziale und Risiken eines seit ca. 15 Jahren leer stehenden hochkarätigen Zeugnisses eines intensiven und prägenden Zeitabschnitts der Stadtentwicklung auszuloten, ist Bollinger + Grohmann seit 2011 mit der denkmalpflegerischen Bestandsaufnahme, der Tragwerksplanung, der Fassadenplanung und der Bauphysik in unterschiedlichen Fragestellungen und Bearbeitungstiefen betraut. Im Rahmen vorlaufender Machbarkeitsstudien wurden Erweiterungen, verschiedene bauphysikalische und Fassadenkonzepte erarbeitet, die alle den Bestand berücksichtigten.

Im Jahre 2014 wurde die Immobilie an den jetzigen Eigentümer verkauft. Bis Ende 2016 wird das Gebäude in ein Studierenden-Wohnheim mit 270 Apartments, einer Kindertagesstätte und einem Café im Erdgeschoss umgebaut. Dabei wurde der denkmalgeschützte Altbau um einen fünfgeschossigen Neubauriegel ergänzt. Im Zuge der Baumaßnahme wurden die Stahlbetonfassaden behutsam instand gesetzt und die Curtain Wall in ihrem Erscheinungsbild als Stahlfassade rekonstruiert. Die Rekonstruktion ist Hauptgegenstand des Artikels.

Keywords Denkmal; Rekonstruktion; Curtain-Wall-Fassade; Sanierung; Erweiterung

1 Das Objekt

1.1 Bestandsbeschreibung

Nach dem Zweiten Weltkrieg stand Frankfurt vor der Aufgabe, den Wiederaufbau der zerstörten und die Instandsetzung der beschädigten Universitätsgebäude, die im Stadtteil Bockenheim verteilt standen, durchzuführen. Mit der Leitung des Universitätsbauamts wurde FERDINAND KRAMER beauftragt, der 1952 für diese Aufgabe aus dem amerikanischen Exil zurückkehrte. KRAMER war vor dem Krieg unter ERNST MAY im Hochbauamt für die Typisierung im Wohnungsbau sowie die Entwicklung von Möbeln und Gebrauchsgegenständen zuständig gewesen [1]. In den Jahren 1952 und 1955 wurde der Generalbauungsplan für die Universität als Campusanlage erar-

Reconstruction – Philosophicum, Frankfurt

The Philosophicum was built between 1958 and 1960 as a seminar building on the campus Bockenheim in Frankfurt. Its architect, FERDINAND KRAMER, designed the building as one of the first steel skeleton buildings in Germany with external columns and a curtain wall façade.

Due to the relocation of the university at the beginning of 2001 to Frankfurt Westend on the site of the former I.G. paint industry arose a discussion about the new design or redevelopment of the campus in Bockenheim and thus also of the Philosophicum. Since 2011 Bollinger + Grohmann has been responsible for the recording of the existing structures with regard to the historic preservation, structural and façade design and building physics regarding various questions and different depths in order to determine the potentials and risks of a high-quality testimonial vacant for 15 years of an intense and outstanding time segment of urban development history. Within the scope of a preliminary feasibility study, extensions, various building physical and façade concepts were developed which all considered the existing structures.

In 2014, the property was sold to the current owner and will be converted into a student dormitory with 270 apartments, a children's day care centre and a café on the ground floor by the end of 2016. The listed old building was supplemented by a five-storey new building. In the course of the project, the reinforced concrete façades were carefully restored and the curtain wall was visually reconstructed as a steel façade. The reconstruction is the main subject of this article.

Keywords monument; reconstruction; curtain wall façade; renovation; extension

beitet und fortgeschrieben. Aufgrund der Menge an zu errichtenden Gebäuden innerhalb kürzester Zeit wurde auf die Erfahrungen des rationellen Bauens des neuen Frankfurts und die der Projekte in den Staaten zurückgegriffen; bewährte kostengünstige Konstruktionen wurden gebäudeübergreifend eingesetzt, ohne dass *stereotype* Bauten entstanden. Das Philosophicum weist etliche Neuerungen auf, die KRAMER in seiner Eröffnungsrede beschreibt: Die Wahl des Hochhauses begründe sich durch den innerstädtischen Standort und den Flächenbedarf. Die neuartige Stahlskelettkonstruktion sei aus funktionalen, wirtschaftlichen und fertigungszeitlichen Gründen heraus gewählt. Die Schlankheit der Stützen stelle eine ästhetische Qualität dar. Durch den stützenfreien Innenraum würde die größtmögliche Flexibilität erreicht, Räume und Ebenen könnten zusammenmontiert werden,

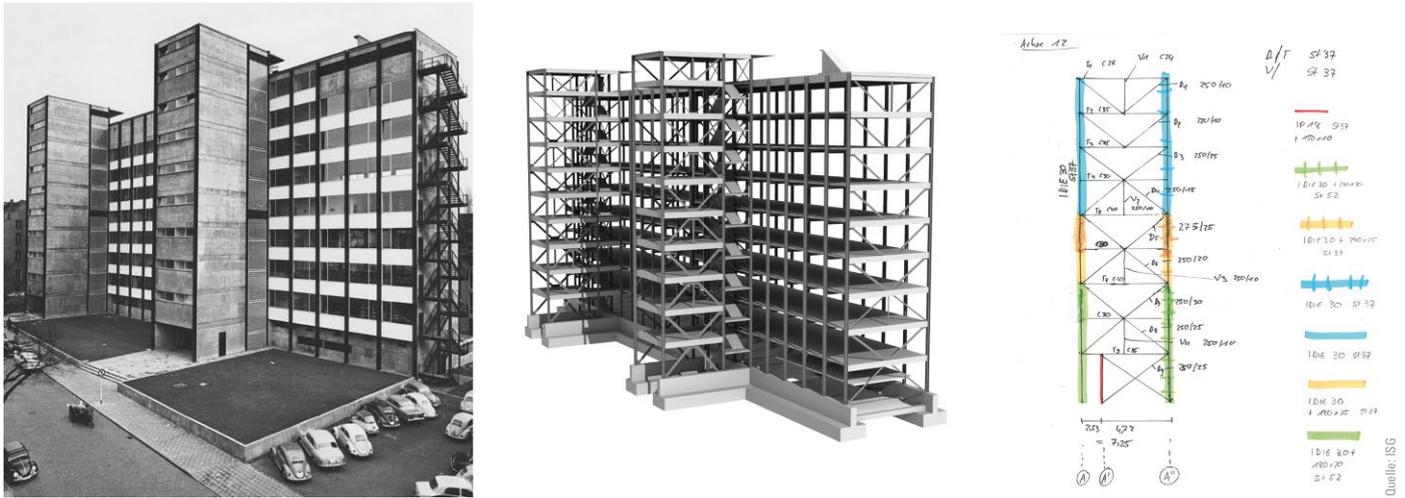


Bild 1 Ostseite Bestand (li.), Struktur (Mitte), Verband (re.)
East side existence building (left), structure (center), laying pattern (right)

das Gebäude würde zum Montagebau. Das Philosophicum wurde für 1000 Studierende in den Seminaren Deutsch, Slawisch, Romanisch u. a. m. und für wissenschaftliches und unterstützendes Personal von 181 Personen ausgelegt [2]. Die Kosten für das Gebäude mit seinen 32000 m³ betragen 165 DM/m³ und lagen um ca. 16% über dem Mittelwert der anderen Gebäude, dies trotz der erstmalig auf dem Unigelände eingesetzten Curtain-Wall-Fassade.

Das Bestandsgebäude ist ein Stahlskelettbau mit Stützen und Trägern sowie einbetonierten Fachwerkwänden. Die tragenden Stahlstützen stehen ungeschützt vor der Fassade. Dies wurde im Rahmen eines Brandversuchs getestet und zur Ausführung freigegeben. Die Stahlträger im Skelettbau wirken nach der Betonage der Decke als Verbundträger. Das gesamte Gebäude wurde auf einem System aus Streifen- und Plattenelementen in Stahlbetonbauweise gegründet. Die Stahlstruktur wurde hinsichtlich ihres Materialeinsatzes minimiert, dies war den Materialpreisen und der Materialverfügbarkeit geschuldet. Am deutlichsten wird das materialökonomische Entwurfsprinzip in den Verbänden. Hier wurden die Profile passend zur Beanspruchung teilweise geschossweise verändert (Bild 1).

Die Hülle des Philosophicums setzt sich aus drei verschiedenen Elementen zusammen: der Curtain Wall mit ihren Brüstungs- und Fensterelementen, den Flächen mit Glasbausteinen und den Stahlbetonflächen. KRAMER differenzierte die Fassadenarten je nach der Orientierung der Außenflächen des Philosophicums und der Geschosse. Für die Nord- und Südseite sowie Teile der Vorbauten wurde eine Stahlbetonfassade entworfen, in der sich die Deckenbreiten abzeichnen. An der Ost- und Westseite wurde vom ersten bis zum siebten Geschoss die Curtain Wall, das an den Längsseiten einspringende Erdgeschoss als Stahlbetonfassade mit Stahlrahmenfenstern geplant. Das achte Geschoss erhielt eine Fassadenkombination aus Curtain Wall und Stahlbetonelementen. Die Vorbau-

ten wurden durch vertikale Bänder aus Glasbausteinen, welche durch Lüftungselemente als Stahllamellen unterbrochen werden, vom Hauptbau abgelöst. So entsteht auf der Oberfläche des Baukörpers ein Wechselspiel zwischen den unterschiedlichen Fassadentypen, in das die Dachfläche mit ihren 15 Oberlichtern über dem Antikenraum mit einbezogen wird.

Das Grundelement der Curtain Wall besteht aus einem Brüstungselement und einem Fensterelement. Das Brüstungselement ist ein geschichtetes Bauteil aus Stahl, Dämm- und Brandschutzmaterialien. Das Fensterelement besteht aus einem größeren, fest verglasten Element mit einem kleineren Öffnungsflügel. Sie sind in der Fassade so angeordnet, dass sich die Öffnungsflügel an einer Stützenachse treffen. Bei einer von der Stützenstellung abweichenden Anordnung der Trennwände können die Fensterelemente zwei Öffnungsflügel enthalten. Die großen Flächen wurden, als das Irreguläre im Regulären, durch diese kleinen Eingriffe gegliedert (Bild 2).

Der jetzige Eigentümer erwarb das Gebäude, um mit Mikroapartments eine strukturkonforme Nutzung zu realisieren. In enger Abstimmung zwischen Bauherrn, seinem Planungsteam und dem Denkmalamt der Stadt Frankfurt sowie dem hessischen Landesamt für Denkmalpflege wurden alle Aspekte des Umbaus im Spannungsfeld zwischen Substanzerhalt, Erscheinungsbild, funktionalen Ansprüchen, Umnutzung und Komfortstandards geplant.

1.2 Bestandsaufnahme Fassade

Im ersten Schritt wurden die vorliegenden Pläne ausgewertet, durch örtliches Überprüfen und eine Recherche ergänzt. Die vorgefertigten Elemente bestehen aus einem Brüstungselement mit den Abmessungen von 1,46 m × 3,45 m mit 5,05 m² und einem Fensterelement mit den Maßen von 3,28 m × 2,11 m mit einer Fläche von 6,92 m². Die Fenster bestehen aus Aluminiumrahmen mit Mehr-



Quelle: rSG

Bild 2 Westseite Bestand
West side existence building

schlossenen Zustand sind die Bolzen in der Schließplatte gehakt.

In einem zweiten Schritt wurde die 60 Jahre alte Curtain Wall detailliert aufgenommen. Die Aufnahme der Fassade fand im Winter 2014 statt. Das Gebäude steht seit 2001 leer. Betrieb und Unterhalt des Gebäudes waren seitdem weitgehend eingestellt. Bei der Bewertung des aktuellen Zustands der Fassade ist dies zwingend zu berücksichtigen, da die Geschwindigkeit der Alterung wesentlich vom Unterhalt abhängt. Einige der aktuellen Mängel sind der Vernachlässigung zuzuschreiben: Vermoosung, spröde Dichtungen und schwergängige Mechanismen. Eintrübungen sind der Alterung des Randverbunds und seiner großen Schubbeanspruchung infolge der Nachgiebigkeit des mittleren Fensterprofils geschuldet. Betrachtet wurden der Anteil der Originalscheiben und der Zustand der 315 Fenster, um den Umfang der Mängel und Schäden zu erfassen. Die Gläser wurden hinsichtlich ihrer Transparenz (transparent, blind) geprüft und das Ergebnis in die Pläne eingetragen, an einigen Fenstern waren die Drehkipplager ausgetauscht, teilweise waren die Riegelbolzen abgerissen (Bild 3).

scheiben-Isolierglas von Thermopane (erste Generation), da die Scheiben einen gelöteten Randverbund aufweisen [3]. Die Rahmen sind dem damaligen Stand der Technik nach nicht thermisch getrennt. Die Öffnungsflügel werden durch die Drehbewegung des Handgriffs über eine Schubstange mit aufgeschweißten Riegelbolzen entriegelt und können gekippt oder ganz geöffnet werden. Im ge-

Im Rahmen der denkmalpflegerischen Bestandsaufnahme konnten durch den Ausbau eines Elements der tatsächliche Aufbau und dessen Geometrie aufgenommen

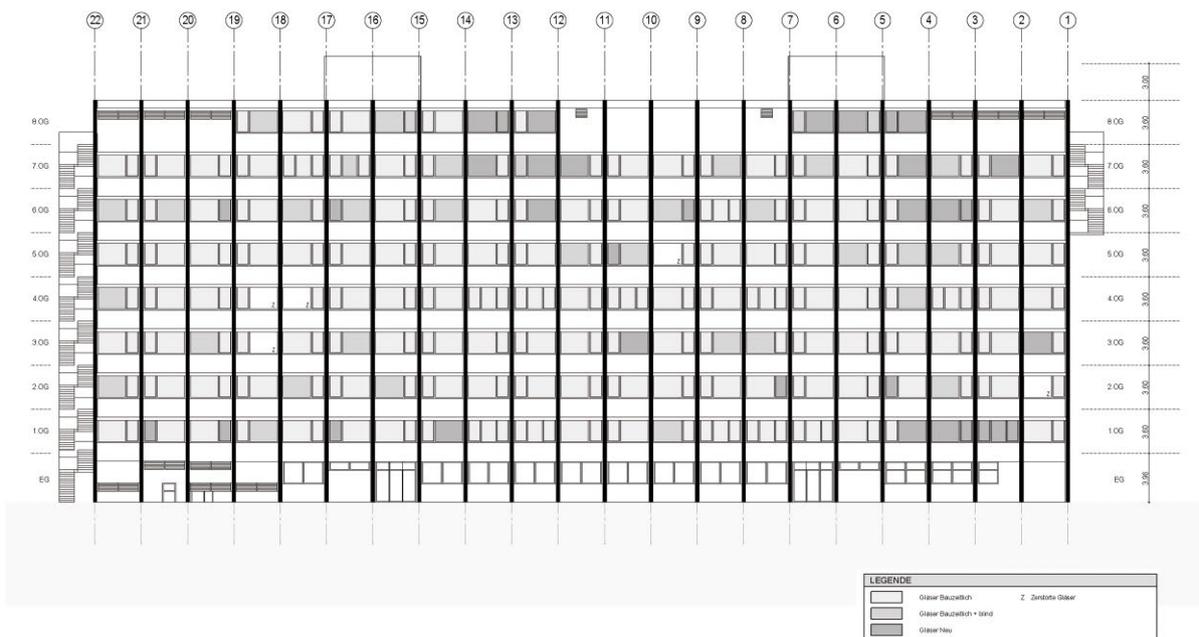


Bild 3 Mängel und Verteilung trüber Thermopane-Scheiben
Deficiencies and distribution of turbid "Thermopane" panes

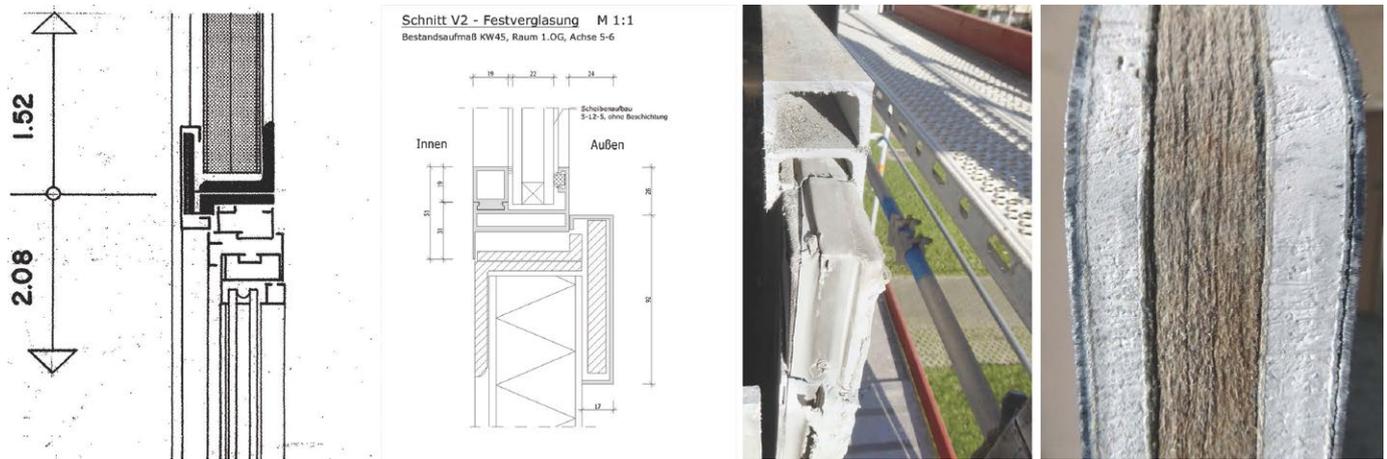


Bild 4 Fensterbrüstung, bauzeitlich (li.), Aufnahme (Mitte), freigelegt (re.)
Window parapet, original (left), inventory (center), exposed (right)

werden. Gegenüber der Planung sind Abweichungen und Detaillierungen festzustellen. Aus den verschiedenen Einzelprofilen des Querprofils zwischen Brüstung und Fenster wurde ein zusammenhängendes Profil, das eine höhere Steifigkeit aufwies. Der Aufbau des inneren Brüstungselements ist: Stahlblech – Vermiculite – Blech – Holzfaserverplatte – Blech – Vermiculite – Stahlblech. Vermiculite ist ein Brandschutzmaterial. Auf der Innenseite wurden eine weitere Holzfaserverplatte und eine Stahlplatte montiert (Bild 4).

Die Bestandsaufnahme bildet die Grundlage für die Untersuchung, die Bewertung der Ergebnisse und die Neuplanung der Fassade.

1.3 Untersuchungen Fassade

Auf Grundlage der Aufnahme wurde das Verhalten der Fassade unter verschiedenen Einwirkungen untersucht. Während sich die Tragfähigkeit der Fassade bestätigte, ergab die Abschätzung der Verformungen der Fensterprofile unter Wind hingegen Werte, die ca. dreifach über den heute zulässigen ($L/200$) liegen. Dies führt zu einer Überbeanspruchung des Scheibenrandverbunds und in letzter Konsequenz zu seiner Undichtigkeit und zum Zutritt von Kondenswasser.

Die Aufnahme zeigt, dass in den Hüllflächen, mit Ausnahme der Betonwände, Materialien mit Dämmeigenschaften vorhanden sind. Die Schichtfolgen deuten auf einen grundsätzlichen Umgang mit der Fragestellung zum Wärmedurchgang von innen nach außen und umgekehrt. Konstruktive Wärmebrücken und Feuchtigkeitsausfall an der die Fassade durchdringenden Tragkonstruktion wurden durch den Einbau einer Deckenheizung kompensiert. Die Themen Energieeinsparung und Komfort waren bei Errichtung des Gebäudes noch nicht Gegenstand einer Gesetzgebung oder einer Normung und daher noch nicht so entwurfsbestimmend wie heute. Die erste Wärmeschutzverordnung wurde 1977 eingeführt. Diese defi-

nierte erstmals Anforderungen zur Sicherstellung der Mangelfreiheit der Konstruktionen und der Hygiene durch Vermeidung von Schimmelbildung sowie zur Energieeinsparung in beheizten Gebäuden. Bei Gesprächen mit ehemaligen Nutzern tauchen als gemeinsam geteilte Erinnerungen die Schwierigkeiten auf, ein angenehmes winterliches und sommerliches Innenklima herzustellen. Über die großen Fensterflächen erwärmten sich im Sommer die Räume auf unangenehme Innentemperaturen. Im Nachgang wurden damals außen liegende Jalousien nachgerüstet, um ein behagliches Innenraumklima für die Nutzer zu schaffen.

Die Abschätzung des bauphysikalischen Verhaltens zeigte, dass die Mindestanforderungen zum Schutz der Bauteile durch technische Maßnahmen gegeben sind, nicht jedoch im Hinblick auf die energetischen Anforderungen der heutigen Zeit.

In bauphysikalischer Hinsicht wurden mehrere auf das Gebäude abgestimmte Szenarien mit unterschiedlichen Bauteilanforderungen sowie die Ermittlung der Oberflächentemperatur zur Prüfung des Tauwasserausfalls durchgeführt. Die Oberflächentemperatur der thermisch nicht getrennten Aluminiumprofile lag bei ca. 2 °C und damit weit unterhalb der minimal erforderlichen Oberflächentemperatur von 12,6 °C zur Vermeidung von Tauwasserausfall (Bild 5).

Auf Grundlage des Verständnisses von Aufbau und Eigenschaften der Fassade wurden verschiedene Varianten untersucht, um Möglichkeiten zur Optimierung der Bestandsfassade hinsichtlich der Wärmeverluste sowohl in der Fläche als auch über die konstruktiven Wärmebrücken aufzuzeigen. Ein Szenario sah z. B. das Aufbringen einer außen liegenden Dämmung auf den Fensterprofilen vor, das wurde aufgrund der zu geringen Verbesserung im Verhältnis zur sich einstellenden Wirkung verworfen. Im Falle einer Innendämmung hingegen wären erhebliche konstruktive Eingriffe wie das erforderliche Zurückschneiden der Decken notwendig geworden. Parallel zur

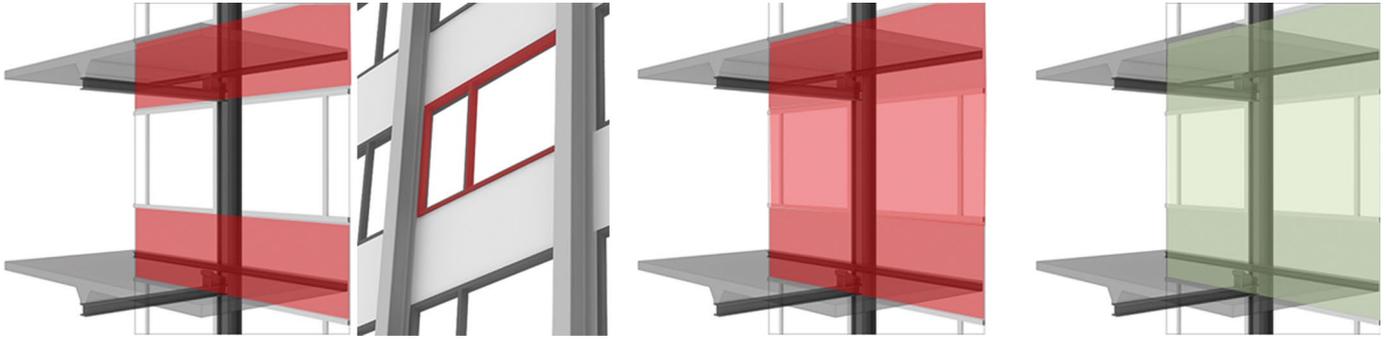


Bild 5 Varianten zur energetischen Aufrüstung: a) Innendämmung Brüstung, b) Außendämmung Rahmen, c) Innendämmung Brüstung und zweites Fensterelement, d) Rekonstruktion der Fassade

Variants for an energetic upgrade: a) internal insulation of the parapet, b) external insulation of the frame, c) internal insulation of the parapet and a second window element, d) reconstruction of the façade

Planung der Ertüchtigung wurde die Möglichkeit der Fassadenrekonstruktion überprüft. Alle Varianten wurden mit mittleren Kosten und deren Streuung hinterlegt.

Zum Abschluss der Untersuchungsphase wurden die Teilergebnisse zusammengeführt und die Frage nach der Erhaltungsmöglichkeit der Fassade unter ästhetischen und entwurfstechnischen, statischen und bauphysikalischen sowie ausführungstechnischen und wirtschaftlichen Aspekten in einer gemeinsamen Sitzung zwischen Bauherr, Planungsteam und den Vertretern der Denkmalpflege diskutiert und sich schließlich einvernehmlich für eine Rekonstruktion entschieden. Die energetische Berechnung für das Philosophicum wurde nach den KfW-Denkmalvorgaben vom Ingenieurbüro Energie+Haus in Darmstadt aufgestellt.

2 Planung und Ausführung der Fassade

So wurde die Planung der Rekonstruktion der Fassade vertieft und weiter detailliert. Die Anforderung, das bauzeitliche Erscheinungsbild wiederherzustellen, schloss eine herkömmliche Pfosten-Riegel-Fassade oder Elementfassade, wie sie gegenwärtig überwiegend verbaut wird, aus. Es galt, die Paneelfelder mit Einselementen wiederherzustellen, gleichzeitig sollte eine ausreichende Wärmedämmung gewährleistet werden. Schwierigkeiten ergaben sich in der Planung insbesondere mit den bauseitigen Zwängen der zur Verfügung stehenden Bautiefe von

nur 60 mm im Deckenbereich. Ein weiteres besonderes Augenmerk galt der Entwässerung der Fensterprofile. Umgesetzt wurden die Randbedingungen durch eine innen liegende Tragkonstruktion aus dünnwandigen Stahl-Profilen, wie sie im Industriebau üblich ist. Außen-seitig wurden gedämmte Leichtmetallpaneele eingesetzt. Die Fensterprofile wurden als thermisch getrennte Aluminiumprofile ausgeführt, das Übergangprofil Blendrahmen zu Paneel wurde als Sonderprofil realisiert. Die Glasscheiben wurden als Zweifach-Isolierglas mit Argonfüllung erneuert. Das Kämpferprofil wurde durch einen Stahlschub statisch ertüchtigt, so konnten die schlanken Abmessungen beibehalten werden. Der Raum innerhalb der Tragkonstruktion wurde ausgedämmt, um die thermische Behaglichkeit zu erhöhen. Der sommerliche Wärmeschutz wird durch einen außen liegenden Raffstore gewährleistet.

Nachdem die Planung der Hauptfassade abgeschlossen und mit sämtlichen Beteiligten abgestimmt war, wurde ein Musterelement installiert. Dazu musste zunächst ein Element der Bestandsfassade rückgebaut werden. Das Musterelement diente dem optischen Abgleich mit dem Bestand hinsichtlich der Profilgrößen und der Farbigkeit. Gleichzeitig lieferte es wertvolle Erkenntnisse für die weitere Ausführungsplanung und die Montage der restlichen Elemente (Bild 6).

Aufgrund dieser Planungen erfolgten die Ausschreibung und die Vergabe. Zum Zeitpunkt der Montage befand



Bild 6 Rekonstruktion: Musterelement von außen (li.), innen (Mitte), Farbabgleich (re.)
Reconstruction: pattern element outside (left), inside (center), color matching (right)



Bild 7 Fassadeneindrücke Bestand 1962 (1), vor Instandsetzung und Rekonstruktion 2015 (2), nach Fertigstellung 2016 (3 + 4)
Impressions of the façade in 1962 (left), before restoration and reconstruction in 2015 (2), after completion in 2016 (3 + 4)

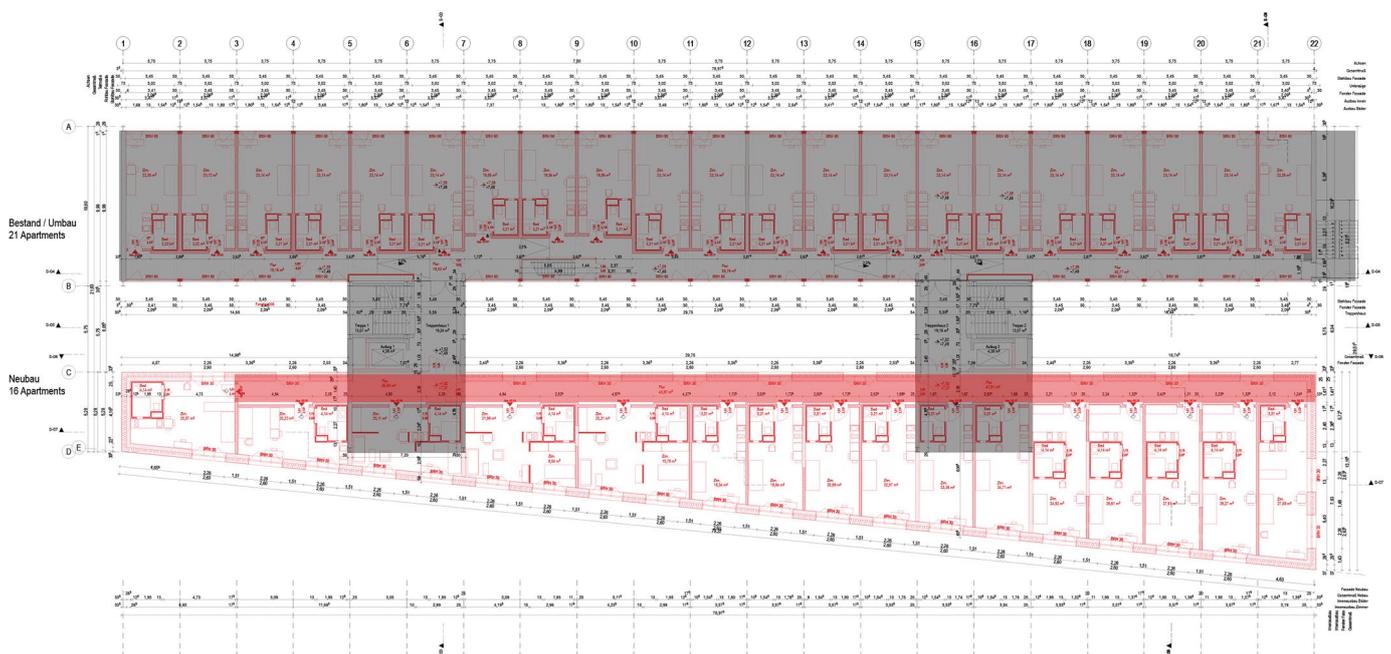


Bild 8 Grundriss gesamtes Ensemble: grau hinterlegt der Altbau, rot hinterlegt der neue Flurverlauf
Floorplan of the overall ensemble, the old building with a grey background, the new course of the corridor in red

sich der Bau im Rohbau. Die Montage erfolgte in vier Schritten: Nach dem Rückbau wurde zuerst die innen liegende Stahlkonstruktion montiert. Diese wurde teils auf den dünnen Betondecken, teils am Stahlbau befestigt. Anschließend wurden die Rahmenprofile installiert und die Gläser von innen eingesetzt. Als Nächstes wurden die 55 mm tiefen Paneele geschossübergreifend montiert und andgedichtet. Abschließend wurden die innen liegende Dämmung sowie Folien und Ausbau montiert.

Nach Abschluss der Arbeiten und dem ersten Teilbezug zeigt sich die Fassade in guter Übereinstimmung mit dem historischen Fassadenbild, bei gleichzeitiger Erfüllung aller modernen Ansprüche (Bild 7). Aufgrund der Besonderheit der raumzeitlichen Fassade wurde ein historisches Element im Bauwerk als Primärdokument erhalten.

3 Erweiterung

Neben den oben beschriebenen Maßnahmen wurde das Philosophicum an seiner Westseite um einen fünfgeschossigen Neubau in Massivbauweise ergänzt. Während sich die Westseite dieses Neubaus an der Straßenseite orientiert, verläuft die Ostseite parallel zum Bestandsgebäude. So entsteht ein keilförmiger Grundriss, welcher die beiden Bestandstreppenhäuser „umgreift“ (Bild 8).

Um jegliche Belastungen durch den neuen Baukörper auf das Bestandsgebäude auszuschließen, lagert der Neubau auf einem unabhängigen, in Form einer Pfahlgründung ausgeführten Gründungssystem. An den Schnittstellen zwischen Bestandsgebäude und Neubau wurde eine umlaufende, in allen Richtungen bewegliche Gebäudefuge ausgebildet.



Bild 9 Vorhandenes Aussteifungssystem, im Vordergrund die neue Pfahlgründung (li.); neues Aussteifungssystem: deutlich erkennbar die umlaufende Fuge zwischen Alt- und Neubau (re.)
Existing bracing system, the new pile foundation in the front (left); new bracing system: the surrounding joint between the old and new building is clearly visible

Trotz dieser – in tragwerksplanerischer Hinsicht – vollständigen Entkopplung der beiden Baukörper wurde es aus Gründen der Erschließung erforderlich, Übergangsbereiche zwischen Neubau und Bestandsgebäude zu schaffen.

Eine bautechnisch zu lösende Aufgabe bildete der Verlauf des Flurs im neuen Baukörper: Dieser durchdringt die aussteifenden Querwände der vorhandenen Treppenhäuser und damit die in dieser Fachwerkwand integrierten Stahldiagonalen. Um deren aussteifende Funktion sicherzustellen, musste die Stahlkonstruktion vollständig umgebaut werden (Bild 9).

Die neue Situation basiert auf zwei zusätzlichen – den zukünftigen Flurbereich begrenzenden – vertikalen Stützen und der Auskreuzung der entstehenden seitlichen Wandfelder.

Der Umbau der aussteifenden Fachwerke erfolgte von unten nach oben. Bedingt durch die Tatsache, dass während des Umbaus die Fachwerkstruktur ihre aussteifende Funktion verliert, musste dieser schrittweise und alternierend zwischen den beiden Treppenhäusern erfolgen. So wurde sichergestellt, dass zu jeder Zeit maximal ein Treppenhaus seine aussteifende Wirkung verliert.

4 Zusammenfassung

Der fünfgeschossige Anbau an der Gräfstraße greift mit der Aufnahme von Bauflecht und Traufhöhe der Nachbargebäude das Thema des Blockrands auf und integriert auf diese Weise die Nachkriegsarchitektur in den aktuellen Stadtraum. Die denkmalgerechte energetische Sanierung unterstützt das Andenken an eines der bedeutendsten Baudenkmäler der Nachkriegsmoderne.

Die intensive Auseinandersetzung mit der Bestandsfassade unter dem Erhaltungsaspekt hat nach Abwägung

durch alle Planungsbeteiligten zur Entscheidung der Rekonstruktion geführt. Diese wurde in einem konstruktiven Abstimmungsprozess gemeinsam entwickelt und durch die ausführende Firma behutsam umgesetzt. Im Ergebnis wurde eine moderne, an das bauzeitliche Entwurfsziel erinnernde Fassade errichtet.

Projektbeteiligte

Bauherr:	RMW Wohnungsgesellschaft Frankfurt II GmbH; Dr. RUDOLF MUHR
Projektsteuerer:	Bieker Baumanagement, Lennestadt; MARKUS BIEKER
Architekt:	Stefan Forster Architekten GmbH, Frankfurt; STEFAN FORSTER, JELENA DUCHROW, NINA BÖLINGER, ILDIKÓ NÁVAY, NORA VITALE
Tragwerksplanung, Fassadenplanung, Bauphysik, Fachbauleitung Denkmalschutz:	Bollinger und Grohmann Ingenieure, Frankfurt; MANFRED GROHMANN, CHRISTOPH DUPPEL, ALEXANDER ENGEL, ALEXANDER FREUND, KATJA BÄRENFÄNGER, ANNETTE SCHULTE, HORST PESEKE Energie & Haus, Darmstadt; THOMAS BECKER, JASMIN SCHIEWE
Restaurator: Denkmalpflege:	SVEN RAECKE, Erfurt Landesamt für Denkmalpflege Hessen, Wiesbaden; Hr. WIONSKI Denkmalamt Frankfurt; Hr. Dr. TIMPE

Literatur

- [1] MOHR, CHRISTOPH; MÜLLER, MICHAEL: *Funktionalität und Moderne. Das Neue Frankfurt und seine Bauten 1925–1933*. Köln, 1984, S. 33.
- [2] KRAMER, FERDINAND: *Seminargebäude der Universität Frankfurt*. Bauwelt (1961), Heft 15, S. 427.
- [3] MÜLLER, BODO; RATH, WALTER: *Formulierung von Kleb- und Dichtstoffen*. Hannover: Vincentz Network, 2004, S. 255.

Autoren

Dipl.-Ing. Horst Peseke
Dipl.-Ing. Alexander Freund
Dipl.-Ing. Katja Bärenfänger
Prof. Dr.-Ing. Christoph Duppel

Bollinger + Grohmann Ingenieure
Westhafenplatz 1
60327 Frankfurt
office@bollinger-grohmann.de