

Die Beziehung zwischen Post und Architektur kann eine unmittelbare sein, wie 1958 vor dem Corbusierhaus in Berlin. Foto: Ullstein

1656

14.3.1997

Wohneinheit angemessener Größe, Typ Berlin

Der Senat von Berlin lud Anfang 1955 Le Corbusier zur Mitarbeit am Wiederaufbau des Hansa-Viertels ein, mit dem die Internationale Bauausstellung Berlin 1957 – Interbau – bestritten werden sollte. Le Corbusier sagte zu und kam im September 1955 nach Berlin, um im Anschluß an die Besichtigung des niedergelegten Ruinenviertels festzustellen, daß er hier nicht mittun wolle; es gehe ihm um die Verwirklichung einer weiteren „Unité d'Habitation" in Weiterentwicklung der Bauten in Marseille und Nantes; und dafür bedürfe es naturgemäß eines geeigneten Grundstücks. Der Senat ging auf den Wunsch ein, und LC entschied sich für das sog. „Heilsberger Dreieck" zwischen Heerstraße und Olympiastadion. Dort wurde die Unité dann anderthalb Jahren gebaut. Mitte 1958 konnten die Bewohner einziehen. Warum das Haus höchstens ein „halber LC" wurde, was ihn außerordentlich vergrämte, geht aus den folgenden Texten hervor, die ich 1958 in einer kleinen Schrift über das Gebäude publizierte. Auch die damalige LC-Ausstellung in der Halbruine des Kabarett-Rundbaus im Mendelsohn-Ensemble am Lehniner Platz konnte den Verprellten nicht trösten. Dabei war – so schrieb der damalige Bausenator Rolf Schwedler am 15. 8. 1958 – von vornherein klar, „daß dieses Wohnhochhaus nur im Rahmen des allgemeinen Sozialen Wohnungsbaues finanziert werden konnte, und Le Corbusier erklärte sich – wenn auch schweren Herzens – bereit, die Belange anzuerkennen, die wir im Sozialen Wohnungsbau für unabdingbar halten." Corbusier hat nach Fertigstellung des Baus dann durchgesetzt, daß die Loggien sämtlich nach seinen Angaben farbig gefaßt wurden. Die nicht zugelassenen „Modulor"-Maße sollten wenigstens in der farbigen Erscheinung anklingen, was natürlich kaum jemand richtig zu beziehen wußte, wenn ihm diese „Nachbesserungs-Absicht" nicht bekannt war. UC.

Der Bau des Wohnhauses am „Heilsberger Dreieck" hat es mir ermöglicht, den bereits in Marseille, Boulevard Michelet, und in Nantes-Rezé verwirklichten Gedanken einer „Wohneinheit angemessener Größe" noch einmal und in untadeliger Weise auszuarbeiten. Die beiden Wohneinheiten in Marseille und in Nantes sind seit langem bewohnt.

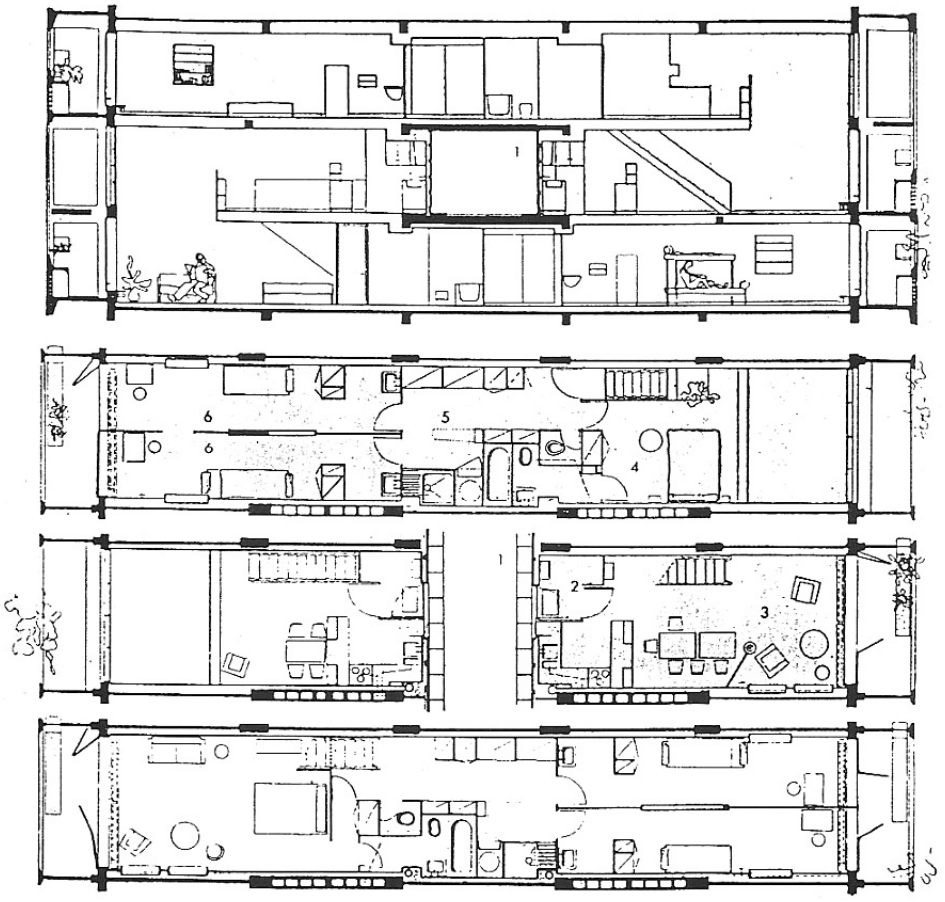
Der Bauplatz am „Heilsberger Dreieck" hat eine ganz wunderbare Lage in Berlin. Die Berliner Behörden haben mir eine große Ehre dadurch erwiesen, daß sie gerade dieses Baugelände zur Verfügung stellten. Ich habe versucht, auf dieses besondere Entgegenkommen mit einer gleichen Geste zu antworten: Ich habe alle meine Kräfte angestrengt.

Die Wohneinheit in Marseille ist heute, nach fünf Jahren ungewöhnlichen Kampfes, in der ganzen Welt anerkannt und gilt als Zeichen der neuen Zeit. Es ist nach den historischen Schlössern dasjenige Bauwerk, das in Frankreich am meisten besucht wird. Aus allen Erdteilen kommt man dorthin.

Die Pläne für die Wohneinheit am „Heilsberger Dreieck" habe ich mit Leidenschaft und Ernst äußerst sorgfältig und harmonisch erarbeitet, und ich kann behaupten, daß heute ein architektonisches Kunstwerk auf dem olympischen Hügel Berlins stünde, wenn meine Pläne in ihrem ganzen Umfang hätten realisiert werden können.

Aber unglücklicherweise hat man sich zu Änderungen entschlossen, und zwar zu solchen, die das Prinzip meiner Wohneinheiten berühren. Es muß mir gestattet sein, diese Abweichungen von meinem Entwurf festzuhalten. Denn ich kann sie nicht billigen. Die schwerwiegendsten Änderungen sind folgende:

1. Die Veränderung der Raumhöhe von 2,26 m, die als Festmaß (Modul) bei allen Appartements meiner Wohneinheiten zugrunde gelegt ist. Man hat die Raumhöhe mit 2,50 m bestimmt, woraus sich Mißverhältnisse in bezug auf den „Modulor" ergeben. Ich war gezwungen, diese Änderung zu akzeptieren, weil sie zu einer Vorbedingung des Baues gemacht wurde.
2. Es wurde erklärt, daß die „Wohneinheiten angemessener Größe" nicht für Familien mit Kindern taugen. Die von uns vorgesehenen Wohnungstypen wurden darum zum Teil in Appartements für Junggesellen und



Wohnungstypen der Unité d'Habitation in Marseille in Grundriß und Schnitt im Maßstab 1 : 200
Die geringe Geschoßhöhe ist deshalb tragbar, weil sie durch den zweigeschossigen Wohnraum (der in Berlin fehlt) ausgeglichen wird

1 Innenstraße
2 Eingang
3 Wohnraum und Küche
4 Elternschlafraum und Bad
5 Dusche für die Kinder und Wandschränke
6 Kinderzimmer

kinderlose Ehepaare umgewandelt. Die Erfahrungen von Marseille und Nantes zeigen aber, daß solche Wohneinheiten geradezu ein Paradies für Kinder und Mütter sind. Dort gibt es alles, was Kindern Freude machen und sie gleichzeitig vor Gefahren schützen kann, das also, was auch den Müttern Ruhe und Erleichterung verschafft.

3. Man hat die zur Versorgung des Hauses notwendigen Läden nicht im 7. Geschoß, also im Mittelpunkt des Gebäudes, unterbringen wollen. Dort ist aber der Platz, der ihnen logischerweise und natürlicherweise zukommt. Die Organisation der Versorgung mit Lebensmitteln für 2000 Menschen ist so jedenfalls noch eine „Einheit angemessener Größe", die sich in Marseille als eine überaus große tägliche Erleichterung der Hausfrau erweist. Das Wort „täglich" ist hier von abnehmender Wichtigkeit.

4. In Berlin hat man nun einen Laden zwischen den Pfeilern des Erdgeschosses eingerichtet; man hat so die Würde der Eingangshalle geschmälert, die doch, außer dem Dach, der einzige Ort der Kommunikation ist. Es ist nun ein ganz prosaischer Eingang entstanden.



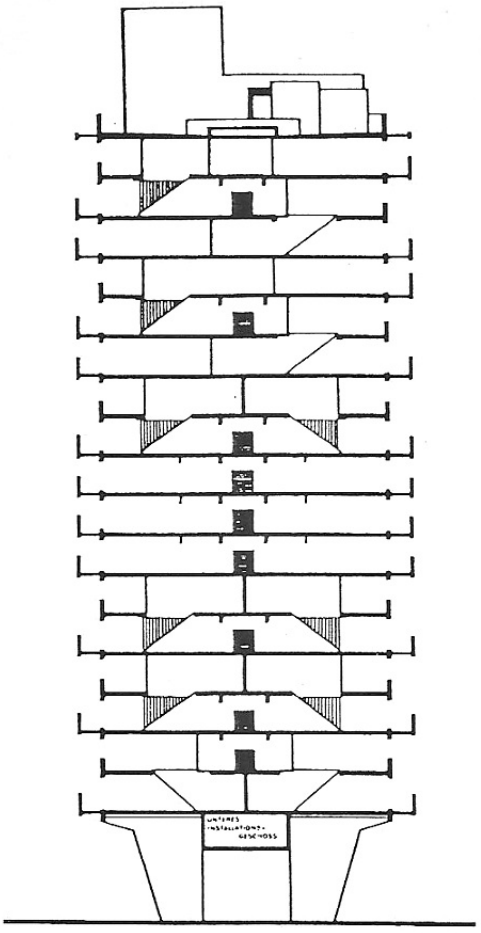
Unsere Überarbeitung der Marseiller Pläne für Berlin ist den Ausführungsplänen für Briey-en-Forêt (Lorraine) und Meaux (Seine-et-Marne) zugute gekommen. In Meaux ist man dabei, insgesamt 15 „Wohneinheiten angemessener Größe" zu errichten, zu denen sechs Wohntürme für Junggesellen, kinderlose Ehepaare und Hotelzwecke kommen. Unsere unermüdliche Arbeit, die wir nach dem Krieg für den Wiederaufbau von Saint-Dié (1946) und für die Planung von La Rochelle-Pallice (1946–47) geleistet haben, ist dabei, ganz reale Früchte zu tragen. Ich darf noch anmerken, daß die Idee der „Wohneinheiten angemessener Größe" auf einen Besuch der Kartause von Ema in der Toskana zurückgeht. Ich war damals – 1907, also vor mehr als 50 Jahren – geradezu überwältigt von der großartigen Harmonie dieser architektonischen Schöpfung, die dazu bestimmt war, den Gegensatz Individuum - Gemeinschaft funktionell in eins zu setzen -, diese beiden Pole, zwischen denen die Seele schlägt und zwischen denen sich die Aktivität der in einer Gemeinschaft vereinigten Menschen entfaltet.

Die modernen technischen Verfahren, die nach 1918 entwickelt wurden, ermöglichten es uns, die Probleme des Schallschutzes und der Belüftung innenliegender Räume zu lösen und diese Lösungen zu vervollkommnen. Wir konnten die „Bedingungen der Natur" (Sonne, Freiraum, Grün) wiederherstellen und für die Jugend Orte der Gemeinsamkeit und des uneigennützigen Tuns im Rahmen von Klubs, Kindergärten etc. schaffen. Diese Studien sind in der „Regel der 7 V"* niedergelegt, die als Lösung des Verkehrs der Menschen innerhalb und außerhalb ihrer Stadt gelten kann.

Das alles enthielten auch meine Pläne für das „Heilsberger Dreieck". Der Himmel hat es nicht gewollt, daß ...

Paris, am 21. Mai 1958

Le Corbusier



Die „Unité"-Typ Berlin nach Fertigstellung 1957

Schnitt durch das Corbusier-Haus in Berlin im Maßstab 1:500

Zur Verteidigung

Es war gewiß manchmal recht mühevoll, die einzelnen und verschiedenartigen Standpunkte gegeneinander abzustimmen. Die Raumhöhe von 2,26 m konnte unter gar keinen Umständen akzeptiert werden, was insbesondere ein Originalmodell, welches zur Prüfung dieser Frage aufgebaut wurde, bewies. Die Ausstattung dieses Hauses nur mit Drei- und Mehrzimmerwohnungen erschien uns in bezug auf den sich durch die Größe ergebenden Mietpreis als zu riskant, insbesondere, da bei der besonderen wirtschaftlichen Lage unserer Stadt das Mietenniveau noch lange nicht mit dem westdeutscher Großstädte zu vergleichen ist.

Die Unterbringung der Läden im 7. Geschoß wäre wegen des schwierigen Antransportes über zusätzliche Aufzugsanlagen mit erheblichen Mehrkosten verbunden gewesen, wobei dann noch die Mieter der Wohnungen in den unteren Geschossen die nach oben transportierten Waren wieder einzeln hätten nach unten transportieren müssen.

Wenn durch das Einrichten dieses Ladens im Erdgeschoß auch eine Schmälerung der Würde der Eingangshalle nach den Worten des Architekten Le Corbusier eingetreten ist, so hielten wir diese Veränderung doch für unumgänglich.

Die Funktion der Verkehrsmittel, die in dem Hochhaus am Heilsberger Dreieck durch die Fahrstühle vertikal erreicht wird, müßte durch straßengebundene Verkehrsmittel im anderen Fall gewährleistet werden.

Wir haben uns bemüht, in Abwandlung der in Marseille und Nantes nach französischen Gesichtspunkten und Wohnverhältnissen erstellten Gebäude in Berlin ein in der Konzeption gleiches, jedoch den hiesigen Wohnverhältnissen entsprechendes Haus zu erstellen. Dieses ist gelungen ...

Frithjof W. Müller-Reppen,
Direktor der Heilsberger
Dreieck Grundstücks-AG,
Bauherr des Berliner Corbusier-Hauses

* 7 V = Verkehrswege (voies), die im Städtebau eine ähnliche Rolle spielen wie der Blutkreislauf, das Nervensystem etc. im menschlichen Körper. Jeder der 7 Verkehrswege erfüllt eine bestimmte Funktion: V 1 – Fernverkehr, Überlandstraßen; V 2 – Kreisverkehrs-, Kreuzungs- und Gabelungssysteme im Abstand von 400–800 m; V 3 – bebauungsfreie, nur dem Kraftfahrzeugverkehr vorbehaltene Straßen im Weichbild der Stadt; V 4 – Geschäftsstraßen, Einkaufsstraßen, Vergnügungsstraßen; V 5 – Straßen, die zu Wohneinheiten führen und dort enden, ohne die Gebäude direkt zu berühren; V 6 – die vertikalen (Aufzüge) und horizontalen Verkehrswege in den Wohneinheiten (Innenstraßen); V 7 – bestimmte Verkehrswege, die zu Grünanlagen, Erholungsplätzen, Sportstätten, Schulen etc. führen. (UC.)

Corbusier-Haus in Berlin: Instandsetzung der Westfassade

Bauherr:
Präzisa Verwaltungsges. mbH

Planung und Objektbetreuung:
Architektengemeinschaft
Fehr + Partner, Berlin
Günter Köhn, Norbert Pfautsch,
Hans-Joachim Tunnat

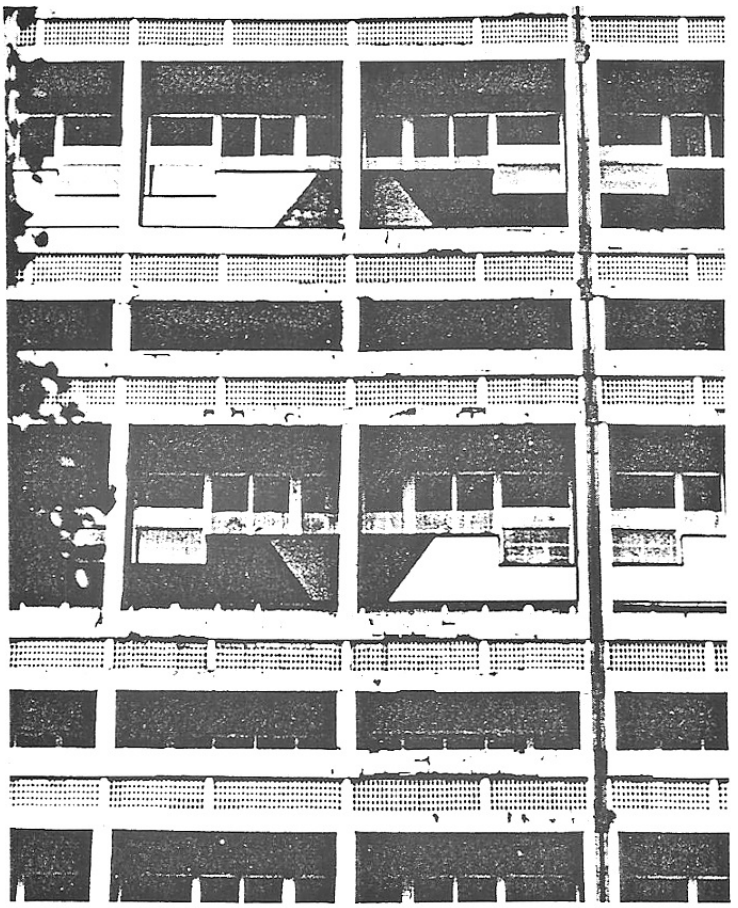
Ingenieur für Baustatik:
Curt a Brassad,
Hans-Joachim Gentzke, Berlin

Prüfingenieur für Baustatik:
Günter Hoth, Berlin

Fremdüberwachung
als Baubegleitung:
TU Braunschweig,
Institut für Baustoffe
Massivbau u. Brandschutz

Bauausführung:
ARGE Betonsanierung
Le Corbusier-Haus
Strabag Bau-AG, Berlin
Gottlieb Tesch GmbH

Bautenschutzsystem:
MC-Bauchemie Müller GmbH Co.,
Bottrop



Das Corbusier-Haus in Berlin geriet in die Schlagzeilen: nicht nur wegen des Verkaufs – wir berichteten darüber –, sondern auch wegen der sichtbar gewordenen Betonschäden und der nötig gewordenen Sanierung. Obwohl vor gut zehn Jahren schon einmal saniert worden war, stellten sich nun Schäden ein, die auf eine schlampige Bauausführung 1957 und auf eine unzureichende Instandsetzung 1974 zurückzuführen sind — wie man überhaupt inzwischen erfahren mußte, daß Beton keineswegs so problemlos ist, wie man es zu Zeiten LC's und auch später noch angenommen hatte. Red.

Im Rahmen der Internationalen Bauausstellung Interbau 1957 in Berlin, wurde das Wohnhochhaus am „Heilsberger Dreieck", in unmittelbarer Nähe des Olympiastadions, von dem Architekten Le Corbusier als „Wohneinheit angemessener Größe, Typ Berlin" unter Mitarbeit von André Wogensky geplant und von der Firma Beton- und Monierbau AG Berlin als Generalübernehmer ausgeführt. Geplant wurde die Wohneinheit von LC in dem von ihm entwickelten Maßsystem, dem „Modulor", mit dem Menschen als Maßstab baulicher Proportionen. Vieles stand jedoch im Widerspruch zum deutschen Baurecht und wurde gegen den Willen des Architekten geändert: so z. B. die lichten Geschoßhöhen von 2,26 m auf 2,50 m, die Läden wurden vom 7. Obergeschoß (Zentrum des Gebäudes) ins Erdgeschoß verlegt.

Der 141 m lange Baukörper ist durchweg aus Ziegelsplittbeton der Güteklasse B 225 hergestellt und besteht aus zwei statisch selbständigen Systemen, die durch eine 4 cm breite Gebäudedehnungsfuge getrennt sind. Die Erdgeschoßstützen, die Treppenhäuser, die Giebelwände im Norden und Süden des Gebäudes und die Geschoßdecken (12 cm dick) wurden in Ortbeton hergestellt. Die Schottenwände, die Loggiatrennwände, die Brüstungsriegel und die Loggienrandbalken wurden als Fertigteile, in Stahlschalungen liegend, in einer Feldfabrik auf der Baustelle gegossen.

Die erste Sanierung 1974

In den Jahren 1983/84 waren noch deutlich die Spuren einer im Jahr 1974 durchgeführten Betonsanierung der Fassade zu erkennen.

Die alten Reparaturstellen markieren sich deutlich, zeigen an den Rändern teilweise Risse, ebenso die auf den unteren Randbalken als Entwässerung durchgängig aufgebrachte schräge Betonabgleichung. In regelmäßigen Abständen von ca. 10 cm zeigt sie Risse, in die das Wasser eindringt. Deutlich markieren sich fast überall die Bügelbewehrungen, die Auflagerpunkte und Verankerungen der Randbalken und Brüstungsriegel durch Verfärbungen, Risse und durch Betonabsprengungen. Ob die notwendigen Fugen an den Verankerungspunkten der Brüstungsriegel mit den Loggiatrennwänden und die Konsolauflager der Brüstungsbalken zum Zeitpunkt der ersten Betonsanierung vollständig geschlossen worden sind oder von Anfang an geschlossen waren, konnte nicht genau festgestellt werden; es ist auch unerheblich, denn auch die konstruktiv vorgesehene Verankerung und die Stahlwinkel der Konsolauflager an den Brüstungsriegeln und unteren Randbalken waren nicht geeignet, Dehnungen aus thermischen Spannungen aufzunehmen. Die Trennung, soweit überhaupt eine vorhanden war, erfolgte lediglich durch eine funktionslose 4 mm dicke Teerpappe.

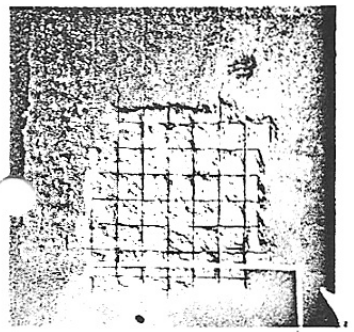
Zum Zeitpunkt der ersten Betonsanierung 1974 wurden aber erstmals alle vorher nicht gestrichenen Betonteile der Brüstungen und senkrechten Lisenen der Loggiatrennwände, die ja auch die größten Schädigungen aufwiesen, mit einem Betonschutzanstrich („Betongrau")

Sichtbare Schäden an Rand- und Brüstungsbalken der Loggien. Durch die fehlenden Dehnfugen entstanden Risse im Beton; die Armierung korrodierte und sprengte große Betonteile ab

▷ *Loggia-Trennwände und Brüstungen im Maßstab 1:100 bzw. 1:25*

Die Trennwände der Loggien sind nur 8 cm dick. Die Armierungsmatten sind größtenteils korrodiert, weil die Schutzschicht darüber ihre Funktion verloren hat

Schaden an einem Randbalken aus der Nähe betrachtet. Die karbonatisierten Stellen wurden bis auf den „gesunden" Beton abgestemmt und der Bewehrungsstahl freigelegt





versehen, um die schädlichen Einflüsse des Kohlendioxid und das schwefelsaure Wasser vom Beton fernzuhalten. Die farbige Gestaltung der Fassade von Le Corbusier bezog sich immer nur auf die Loggienrückwände und die Seitenflächen der Loggiatrennwände. Sie weisen auch deutlich geringere Schäden auf: Zum einen waren sie durch einen Anstrich - der mit der ersten Betonsanierung erneuert wurde - von jeher geschützt, außerdem sind die Loggiatrennwände nicht so stark der Witterung und der direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt. Die vorab genannten umfangreichen Reparaturstellen von der ersten Betonsanierung zeigen deutlich, daß schon im Jahr 1973/74 erhebliche Betonschäden an der Fassade vorhanden gewesen sein müssen.

Aus falscher Einschätzung der Sachlage und aus Kostengründen wurde die erste Betonsanierung nicht im erforderlichen Umfang und mit nötiger Sorgfalt durchgeführt. Der eingangs geschilderte Zustand der Fassade, die Fotos und das Sachverständigen-Gutachten aus den Jahren 1983/84 dokumentieren eindeutig die starken Zerstörungen an der Westfassade, ca. 9 Jahre nach der ersten Betonsanierung und 25 Jahre nach Baufertigstellung.

Schadensursache und Schadensfeststellung

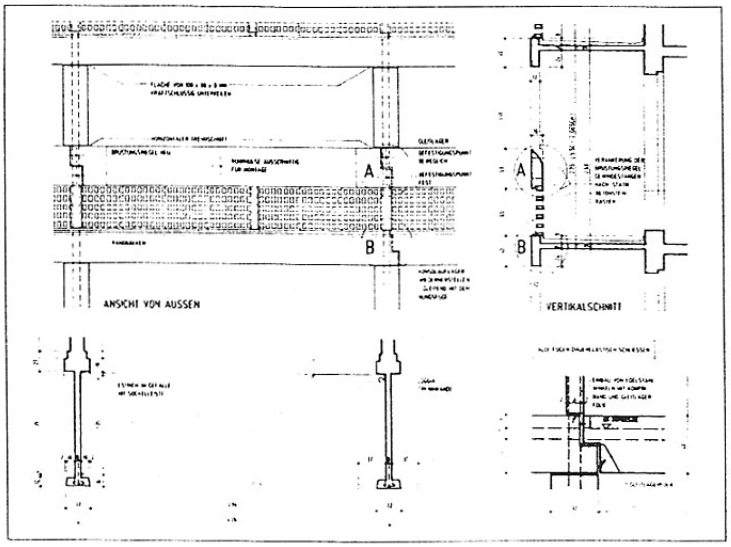
Um vorangegangene Fehler und Versäumnisse zu vermeiden, wurde vor Fassadensanierung ein öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger beauftragt, den Schadensumfang und die Schadensursache an der Westfassade des Gebäudes festzustellen und aus der Erkenntnis Sanierungsvorschläge zu entwickeln.

Es war geplant, im ersten Abschnitt nur die Westfassade zu sanieren, da diese einen erheblich höheren, sichtbaren Beschädigungsgrad aufwies, den die Ostfassade heute noch nicht ganz erreicht hat. Die Südfassade, die aber nur einen kleinen Anteil der Gesamtfassade ausmacht, hat ähnlich starke Schäden wie die Westfassade.

Der unterschiedliche Erhaltungszustand der Ost-, Süd- und Westfassade zeigt deutlich den Einfluß der Witterung, der die weitgehend ungeschützten Betonflächen der Fassade über 25 Jahre ausgesetzt waren. Schadensursache ist eine Karbonatisierung des Betons und die dann folgende Korrosion der Stahleinlagen.

Karbonatisierung des Betons

Im „gesunden" Beton sind die Stahleinlagen im Beton durch das in chemischer Reaktion zwischen Wasser und Zement entstandene Calciumhydroxid, in alkalischer Verbindung (pH-Wert 12–13) vor Korrosion geschützt. Durch Witterungseinflüsse wird das in der Luft enthaltene Kohlendioxid in Verbindung mit Wasser zu Kohlensäure, und nur in dieser Konstellation wird die Karbonatisierung des Betons erst möglich, d. h. die Alkalität des Betons wird im



Laufe der Jahre von der Oberfläche her abgebaut. Sinkt der pH-Wert des Betons unter 10, so ist der passiv vorhandene Schutz der Stahleinlagen im Beton nicht mehr gegeben. Die Karbonatisierung dringt bei dichtem Beton und guter Verarbeitung 10–15 mm in die Oberfläche ein und kommt dann nach etwa 20 Jahren zum Stillstand. Sinkt der pH-Wert unter 9, so spricht man vom karbonatisierten Beton.

Nicht aber hier an der Fassade des Corbusierhauses, wo der Beton mit porösen und hygroskopisch wirkenden Zuschlagstoffen aus Ziegelsplitt hergestellt wurde und wo zusätzlich unzählige Risse in den Betonteilen das ungehinderte Eindringen von Kohlensäure und schwefelsauren Wassern ermöglichen.

Für Untersuchungszwecke wurden aus den Brüstungsriegeln und Loggiatrennwänden Bohrkerne entnommen. Mit Thymolphtalein-Tests und Phenolphthalein-Tests wurde der pH-Wert bestimmt. Die im Sachverständigengutachten ermittelten Werte zeigten erschreckende Ergebnisse:

- Der erste Test fiel bei allen Proben negativ aus, und zwar im gesamten Querschnitt. Das bedeutet, daß der pH-Wert unter einen Wert von 9,4 abgesunken ist.
- Der zweite Test (Nachweis der Karbonatisierungstiefe): in diesem Bereich ist der pH-Wert unter 8,2 abgesunken. Bei 14 Proben ergaben sich Karbonatisierungstiefen von 6 bis 80 mm. Wobei 6 mm die Ausnahme waren, 80 mm (= Dicke der Loggiatrennwand) in der Nähe von Rissen ermittelt worden sind. Als rechnerischer Mittelwert ergaben sich 27,5 mm Karbonatisierungstiefe.

Die in Gutachten ermittelten Werte konnten im wesentlichen durch spätere Sanierungsvoruntersuchungen bestätigt werden. Geht man aber davon aus, daß der passivierende Schutz der Stahleinlagen beim Absinken des ph-Wertes unter 10 nicht mehr gewährleistet ist, so ist in allen Betonteilen der Westfassade kein ausreichender Schutz der Stahleinlagen vorhanden.

Zusätzlich zur Zerstörung der Alkalität im Beton durch das im Wasser gelöste Kohlendioxid kommen weitere aggressive Schadstoffe aus den Abgasen und Feuerungsstätten in Form von Schwefeldioxid. Schwefeldioxid verbindet sich mit dem Niederschlagswasser zu Schwefelsäure und reagiert mit dem Calciumhydroxid zu Gips und Restwasser. Beide Angriffe auf den Beton, der Kohlensäure und der Schwefelsäure, haben eine gemeinsame Wirkung: Sie vernichten das schützende alkalische Milieu um die Stahleinlagen im Beton und geben sie damit der Korrosion preis.

Corbusier-Haus in Berlin
Instandsetzung der Westfassade

Risse in den Betonteilen der Fassade

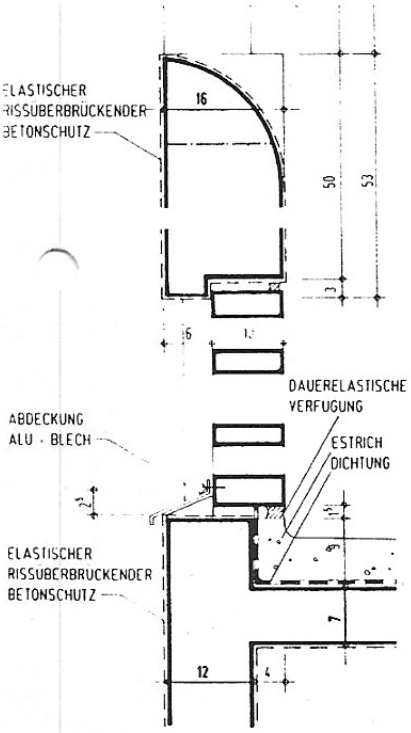
Als ursächlich für die vielen Risse im Beton sind die konstruktiven Mängel anzunehmen. Vergleiche der bei der Bauaufsicht archivierten Detail-, Schal- und Bewehrungspläne über Dehnungsfugen und Verankerungen der Fassadenteile ergaben innerhalb der Pläne und mit der Bauausführung erhebliche Widersprüche. Eine Systematik über die Anordnung von Dehnungsfugen konnte weder anhand der Pläne noch am Ort festgestellt werden. Längenänderungen aus Temperaturdifferenzen, die aufgrund fehlender bzw. ungenügend ausgebildeter Dehnungsfugen, führten zu großen Spannungen und daraus resultierenden Rissen in den Stahlbetonteilen. Da an den Betonteilen keine wirksame Dehnungsfugen, außer der einen Gebäudetrennfuge, zu erkennen sind, ergibt sich rechnerisch bei einer Temperaturdifferenz von AT=70 °C (Winter: - 25°, Sommer: + 45°) eine Längenänderung der Achse (Achsabstand = 4,26 m) von 0,298 cm, das sind bei 23 Achsen 6,854 cm.

Die Loggiatrennwände als Stahlbetonfertigteile, 2geschossig = 5,46 m hoch (1geschossig = 2,68 m hoch), sind auf die Geschoßdecken aufgestellt und rückseitig mit den Schottenwänden und den oben aufgelagerten Loggiadecken d = 7 cm fest verbunden. Die Brüstungsriegel und der untere Randbalken sind fest mit den nur 8 cm dicken Loggiatrennwänden verbunden. Auch in der vertikalen Richtung sind keine Dehnungsfugen und konstruktiven Trennungen zu sehen.

Hohe Zug- und Druckspannungen in Wechselwirkung aus Temperaturdifferenzen, aus Belastung durch Eigengewicht und Verkehrslasten, führen in den feingliedrigen Betonteilen unweigerlich zu sichtbaren Rissen in den Stahlbetonteilen.

Diese ermöglichen dann das Eindringen der Witterung und erhöhen das Risiko einer schnellen, lokalen Karbonatisierung im Bereich der Risse. Hat der Beton erst einmal seine alkalischen (korrosionsschützenden) Eigenschaften verloren und kann aggressives Niederschlagswasser bzw. Sauerstoff im Verbund mit der natürlichen Luftfeuchtigkeit in die Konstruktion eindringen, können die Stahleinlagen korrodieren. Die mit der Korrosion verbundene Volumenvergrößerung des Stahls führt zu den Betonabsprengungen über den Stahleinlagen. Risse im Beton, geringere Betondeckung und schlechte Verarbeitung des Betons beschleunigen diesen Korrosionsprozeß, der, hat er erst einmal begonnen, eine immer größere Dynamik entwickelt.

Brüstungsdetails im Schnitt; Maßstab 1 : 10



Sanierungskonzept

Für die Erarbeitung eines Sanierungskonzeptes für die Betonsanierung der Westfassade hatte die Hausverwaltung ein Architekturbüro beauftragt und diesem auch später die Baudurchführung im Rahmen der Objektüberwachung übertragen.

Prämisse der Sanierung sollte eine Ausführung sein, die eine *langjährige,* dauerhafte Lösung gewährleistet und die noch wirtschaftlich vertretbar sein sollte; dieses hieß: nicht nur die sichtbaren Betonschäden müßten beseitigt werden, sondern auch die konstruktiven Mängel.

Es gab im wesentlichen zwei Punkte zu berücksichtigen:

1. Der alkalische Schutz der Stahleinlagen der Betonteile in allen Bereichen ist nicht mehr gewährleistet, das heißt, diesen wieder herstellen, oder jegliches Eindringen von aggressiven Stoffen in Verbindung mit Wasser und Luftfeuchtigkeit in die Stahlbetonkonstruktionsteile zu verhindern.
2. Die thermischen und konstruktiven Spannungen in der Konstruktion müssen durch Einbauen und Einschneiden von ausreichenden Dehnungsfugen soweit reduziert werden, daß keine schädlichen Risse mehr entstehen.

Zu Punkt 1: die Wiederherstellung des passivierenden Betonschutzes der Stahleinlage würde bedeuten, alle Stahleinlagen müßten freigestemmt werden und mit Spritzbeton wieder geschlossen werden. Bei einer Wanddicke von 8 oder 10 cm mit beidseitiger Bewehrung würde das dem Abbruch und Erneuerung der gesamten Fassadenkonstruktion gleichkommen.

So entstand in dem Sachverständigen-Gutachten der Sanierungsvorschlag, die Sichtbetonfassade mit einer vorgehängten, wärmegedämmten Aluminiumfassade zu verkleiden und die Seitenflächen der Loggiatrennwände mit einer sogenannten „Thermohaut" zu versehen. Die Maßnahme hätte im wesentlichen alle technischen Voraussetzungen nach Punkt 1 und 2 erfüllt, zählte aber bei einem Kostenaufwand von 5 bis 6 Mio. DM nur für die Westfassade nicht zu den wirtschaftlichen Lösungen.

Die Fassade, gestaltet in Form und Farbe von Le Corbusier, ist aber das, was den Charakter des Gebäudes ausmacht. Eine Vorhangfassade, gleich welcher Art, würde mit Sicherheit den Charakter dieses Hauses zerstören; sie wurde darum von uns auch nicht weiter als ernsthafte Lösung in Erwägung gezogen.

Das Le Corbusier-Haus ist zwar bisher nicht in die Liste der „denkmalgeschützten Bauwerke" aufgenommen, gehört aber zu den bedeutenden Bauwerken Berlins und soll als solches auch erhalten bleiben. Es mußte nach einer anderen technischen Lösung gesucht werden, die die Handschrift Le Corbusiers und den Charakter des Gebäudes an dieser dominanten Stelle in Berlin weitgehend erhält.

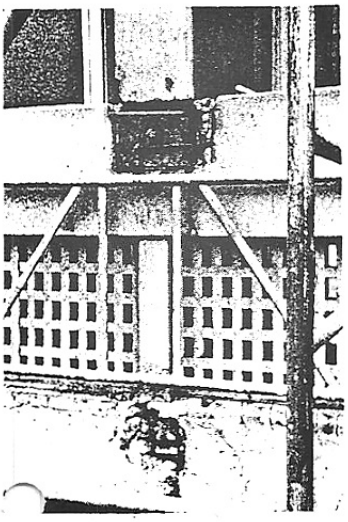
Zusätzlich zum Studium der Literatur über den neuesten Stand der Forschung zum Thema Betonschutz wurden Vergleiche der vielen angebotenen chemischen Produkte der Industrie vorgenommen, ihre Eigenschaften, Beständigkeit und Einsatzmöglichkeiten überprüft. Diverse Referenzobjekte älteren und neueren Datums wurden besichtigt, wobei deutlich wurde, daß unter anderem die sorgfältige und gewissenhafte Ausführung aller einzelnen Arbeiten für den dauerhaften Erfolg von großer Bedeutung ist.

Den Beweis dafür, daß es Betonschutzmittel gibt, die auch nach zehn Jahren ihre erwarteten Eigenschaften beibehalten, lieferte das Corbusier-Haus selbst. Die Betonstützen im Luftgeschoß sind im Rahmen der ersten Betonsanierung 1974 teilweise mit einem Betonschutz mit Glasfasergewebeeinlage geschützt worden. Der Betonschutz war nach zehn Jahren noch vollständig intakt, elastisch und ohne Risse, nur hatte er sich teilweise vom Untergrund gelöst. Die Ursache dafür war eindeutig eine nicht ausreichende Vorbehandlung des Untergrundes.

Aus den Erkenntnisse entstand folgendes Konzept:

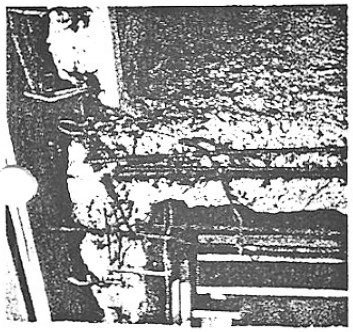
- Die konstruktiven Mängel werden durch Einschneiden von vertikalen und horizontalen Fugen in den Lisenen der Loggiatrennwände, der Brüstungsriegel und der unteren Randbalken, einschließlich durch Einbauen von Dehnungsfugen und Gleitlagern, beseitigt.
- Alle Stahlbetonteile werden vorbehandelt und die Betonschäden beseitigt. Die Oberfläche erhält einen durchgehenden, alle Flächen umschließenden, elastischen Betonschutz, außer den lose eingestellten Betonrastersteinen der Brüstung, da diese keine Betonschäden

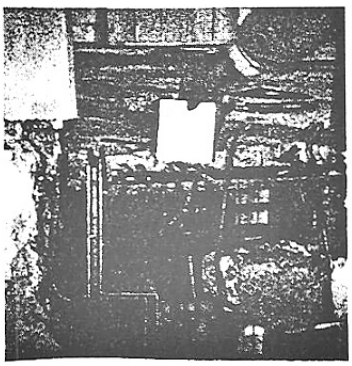
Schäden an den Brüstungsriegeln wurden je nach Größe ausgebessert oder der Riegel wurde abmontiert und neu gegossen



Die freigelegten Bewehrungsstähle wurden metallisch rein entrostet bzw. neue Bewehrungskörbe eingeflochten und funktionsfähige Dehnungsfugen eingebaut

Nach der Entrostung der Stähle wurden diese mit einem zweifachen aktiven Zweikomponenten-Epoxydharz-Bleimennige-Anstrich versehen





Fotos: Norbert Pfautsch, Fa. Strabag AG

aufwiesen und jederzeit ersetzt werden können.

- Alle Loggiendecken erhalten eine neue Dichtung.
- Auf den Betonschutz und die Rückwände werden die Farben in Ton und nach dem Muster von Le Corbusier wieder aufgebracht.

Vor der Ausschreibung und Ausführung des Sanierungs-Konzeptes wurde dieses an zwei Balkonen als Mustersanierung versucht, allen Beteiligten vorgestellt, unter anderem auch dem Landeskonservator.

Aufgrund der gesammelten praktischen Erfahrung wurde in die Ausschreibung alternativ die Erneuerung der Brüstungsriegel, statt Sanierung, mit aufgenommen. Außerdem wurde ein elastischer Betonschutz ohne Glasfasergewebeeinlage gewählt.

Die Ausführung

Nach wirtschaftlicher Auswertung der Angebote wurde die Alternative - Abbrechen der alten Brüstungsriegel und Einbauen neuer Riegel aus Leichtbeton - beauftragt und ausgeführt. Zusätzlich wurde zur Kontrolle und Überwachung der Ausführungsqualität das Institut für Baustoffe der Technischen Universität Braunschweig beauftragt.

Neben den Schutzmaßnahmen für die Fenster und Loggiarückwände wurde als erstes an allen Balkonen die Farbgestaltung aufgenommen. Die acht Farbtöne, einschließlich Schwarz, Weiß und Betongrau, brauchten nicht analysiert und mit dem Landeskonservator abgestimmt zu werden, da alle Farbabstimmungen vor zehn Jahren bei der ersten Sanierung in seinem Archiv vorhanden waren.

Die zu erneuernden Brüstungsriegel wurden in drei transportfähige Teile zerlegt und abgefahren. Die Betonrastersteine der Brüstungsausfachung wurde ausgebaut und seitlich gelagert. Die zu sanierenden Betonteile der Loggiatrennwände, Lisenen und unteren Randbalken wurden abgeklopft und alle gerissenen und karbonatisierten Betonteile bis auf den „gesunden" Beton abgestemmt - wobei hier am Corbusier-Haus der Begriff des „gesunden" Betons sich hauptsächlich auf die Festigkeit des Betongefüges beziehen konnte. Die Bewehrungsstähle mit blätterndem Rost wurden freigelegt. Die vertikalen Kanten der Lisenen und die Ober- und Unterkanten des Randbalkens wiesen die größten Beschädigungen auf; sie wurden fast überall auf der ganzen Länge abgestemmt.

Die unteren Randbalken wurden im Bereich der neu herzustellenden Dehnungsfugen beidseitig auf etwa 1,20 m Länge vollständig freigelegt, neue Bewehrungskörbe eingeflochten und vorgefertigte Edelstahlwinkel mit Gleitlager und Kompribändern als Dehungsfuge eingesetzt.

Alle Betonflächen wurden im Feucht-Sandstrahlverfahren abgestrahlt. Die korrodierten Betonstähle metallisch rein entrostet und mit einem zweifachen aktiven Zweikomponenten Epoxidharz-Bleimennige-Antrich behandelt. Das Feucht-Sandstrahlverfahren wurde gewählt, um die Emission auf die Umwelt und die Bewohner des Hauses so gering wie möglich zu halten. und um die Betonteile - anders als beim Naß-Sandstrahlverfahren nicht mit zuviel Wasser zu beaufschlagen.

Die Ausbesserung der abgeschlagenen Betonteile erfolgte mit einem hydraulisch abbindenden, kunststoffvergüteten Reparatur-Fertigmörtel, der in mehreren Schichten aufgebracht wurde, nachdem vorher alle Betonflächen mit Druckluft gereinigt und mit einer Haftbrücke versehen waren. Die großen Beschädigungen an den Lisenen und Randbalken wurden in der ursprünglichen Form eingeschalt und ausbetoniert, bzw. in späteren Abschnitten wurden diese Bauteile mit größeren Schäden im Spritzbetonverfahren wieder hergestellt.

Die neu zu montierenden 4,26 m langen Brüstungsriegel aus Leichtbeton LB 45 wurden in ursprünglicher Form in einer Stahlschalung hergestellt und als Fertigteile auf die Baustelle geliefert. Mit eigens dafür entwickelten Hebewerkzeuten wurden die 800 kg schweren Fertigteile senkrecht zwischen Gerüst und Fassade hochgezogen. Zum Ausgleich der thermischen Spannungen erhielten alle Brüstungsriegel ein festes und ein gleitendes Auflager.

Alle mit einem Betonschutz zu versehenden Bauteile wurden zweimal mit Feinspachtel behandelt und hydrophobiert. Die gespachtelten Betonflächen wurden grundiert und der rißüberbrückende Betonschutz, ein hochelastisches Acrylat-Dispersions-System, in zwei Arbeitsgängen aufgerollt, Verbrauch etwa 600 g/m². Die dichte, geschlossenporige Feinspachtelung zerstört zwar alle Strukturen des Sichtbetons, ist aber unabdingbare Voraussetzung für die Wirksamkeit des Betonschutzes. Die üblicherweise in jeder Sichtbetonfläche vorhandenen Strukturen wie Löcher durch Luftblasen, Poren, Nester usw., würden zu Fehlstellen im Betonschutz führen, und jeder Erfolg einer Betonsanierung wäre hinfällig. Aus diesem Grund und um für alle Bauteile eine gleiche Struktur zu erhalten, wurden auch die neuen Brüstungsriegel gespachtelt. Die Oberfläche des Betonschutzes ist leicht strukturiert, die natürlichen Unebenheiten der Betonflächen wurden durch die Spachtelarbeiten nicht eliminiert, so daß sich keine glatten, spiegelnden Flächen ergeben. Und nur von nahem, was bei der Größe des Bauwerks schwer ist, sieht man den Unterschied.

Auf den Betonteilen mit Betonschutz, den Betonrastersteinen und den geputzten Loggiarückwänden wurde der Farbanstrich aus einer Latex-Dispersion in mehreren Arbeitsgängen aufgebracht. Die Farben wurden nach den Archivvorlagen werkseitig gemischt und am Gebäude entsprechend den dokumentierten Vorgaben von Le Corbusier wieder angebracht.

Neben der Betonsanierung wurden alle Bodenbeläge der Loggien abgebrochen, eine neue Zweikomponenten-Spachteldichtung aufgebracht und ein neuer Estrich mit seitlichen Aufkantungen verlegt. Die Balkoneinläufe wurden neu eingedichtet, die Gebäudetrennfuge mußte vollständig erneuert werden, die geputzten Loggiarückwände wurden ausgebessert und erhielten mit den Stahlfenstern einen neuen Antrich. Mit einem Kostenaufwand von 3,4 Mio. DM wurden 12 000 m² Fassadenfläche der Westfassade mit 380 Balkonfeldern in 11 Monaten Bauzeit instandgesetzt.

Norbert Pfautsch

Literatur:

Frithjof Müller-Reppen, Le Corbusier's Wohneinheit „Typ Berlin", Verlag für Fachliteratur GmbH, Berlin-Grunewald, Broschüre 1958, anläßlich der Fertigstellung des Corbusierhauses

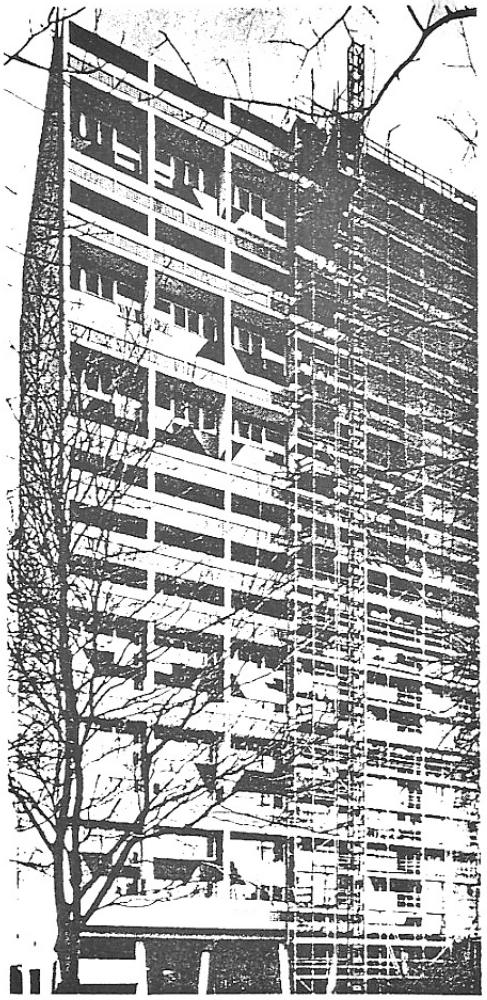
Dr.-Ing. Manfred Flohrer, Beauftragtes Sachverständigen-Gutachten vom 10. 3. 1983 über die Fassadenschäden auf der Westseite des Corbusier-Hauses

Dr. Dieter Feldmann, Betonsanierung mit mineralisch gebundenen Reparaturmörteln, in DBZ aus Forschung und Praxis, Heft 1/1983

Prof. Dr.-Ing., Dr.-Ing. E. h. K. Kordina, Dr.-Ing. J. Neisecke, Reparatur und Schutz zerstörter oder nicht einwandfrei ausgeführter Betonoberflächen, in Betonwerk und Fertigteil-Technik, Heft 3/1982

Le Corbusier und die Unité in Berlin

Die Westfassade des Corbusier-Hauses in Berlin wurde Stück für Stück saniert; das Verfahren war hochkompliziert, der Kostenaufwand war gewaltig und der Gewinn hoffentlich längerfristig. Weitere Sanierungsarbeiten stehen noch aus



Ich wohne jetzt seit einem halben Jahr im Corbusier-Haus und bin immer wieder über den freundlichen Umgangston angenehm überrascht. Geschäft, Post, Zeitungskiosk, Blumenladen und nicht zuletzt der Fahrstuhl sind immer wieder Kommunikationspunkte. Ich kenne andere Hochhäuser und Großwohnanlagen, z. B. in der Gropiusstadt, wo totale Anonymität herrscht. Im Corbusier-Haus haben alte und einsame Menschen wenigstens die Möglichkeit - durch die vorgenannten Einrichtungen -, Nachbarn zu treffen und Kontakte zu knüpfen, auch ohne irgendwo klingeln zu müssen.
Noch ein Wort zu den Fluren: sie sind nicht schön - um so größer ist aber das „Aha-Erlebnis", wenn Besucher oder man selbst durch die Wohnungsdiele in die wirklich schönen hellen Räume mit, je nach Stockwerk, der guten Fernsicht kommt.

Reinhard Last

Seit Mai 1958 wohne ich in diesem Haus und fühle mich genauso wohl, wie seinerzeit nach dem Einzug. Sicherlich hat sich hinsichtlich gewisser Ansprüche in fast 30 Jahren manches geändert, aber Gesamtkonzeption - Ost-West-Wohnung, Wohnlage an sich, Einkaufsmöglichkeiten, Post, Waschküche - bietet so viele Vorteile, daß das Negative in der Minderheit ist. Natürlich könnte das Bad etwas größer sein, die Balkons etwas breiter, die Balkonbrüstung etwas niedriger, Wassergeräusche etwas leiser, eine gewisse Hellhörigkeit weniger sein, doch alles ist doch wohl nicht zu haben.
Ich habe die feste Absicht, weiterhin auch hier zu wohnen. Viele Freunde waren von der Wohnung an sich stets angetan.

Dietrich Dinklage

Viel ist von LC zu lernen, von ihm als Städtebauer, Architekten, Lehrer. LC hat mir deutlicher als andere gezeigt, daß das, was er, der „Größte" der Architekten der Moderne, vertrat, meine „Welt" nicht ist, nicht bedenkt, nicht berücksichtigt, aber bestimmt. LC war ein Täter. Viele Architekten folgen politischen und wirtschaftlichen Vorgaben, manche schwimmen gegen den Strom. LC prägte. Seine Postulate fanden Gehör und Gefallen bei Wirtschaft und Politik: das Bekenntnis zur Technik, zum unbegrenzten Wachstum, zur weltweiten Beplanbarkeit, zur Trennung der Funktionen, zur Ordnung und Rationalisierung der Lebensläufe: Arbeiten - Wohnen - Erholung - Verkehr. Seine Leitbilder bestärkten sie in ihren Planungen. LC war ein Dogmatiker. In allem hat er mich gelehrt, einen gegensätzlichen Standpunkt zu vertreten.
LC als Städtebauer: „Die Stadt ist ein Arbeitswerkzeug. Die Städte erfüllen im allgemeinen diese Aufgabe nicht mehr... Die Unordnung, die sich in ihnen vervielfältigt, wirkt verletzend: ihre Entartung verwundet unsere Eigenliebe und kränkt unsere Würde... Eine Stadt! Sie ist die Beschlagnahme der Natur durch den Menschen wider die Natur..."[1] Ordnung muß geschaffen werden, Horizontale und Vertikale, der rechte Winkel, sie versinnbildlichen die Idee des „Ruhmes", „der Herrschersiege".[2]
Bei aller Neigung zu Reglements im sozialen Umgang und zu ästhetischen Gestaltungen - diese Ordnungsvorstellung unterdrückt. Sie verbannt Natur - Hugo Häring hat dies schon kritisiert -, sie negiert die Lebendigkeit der Bewohner/innen der Stadt, deren Ordnungsvorstellungen nicht dem Le Corbusierschen Leitbild folgen, daß die Stadt ein „Arbeitswerkzeug" sei und die Idee des „Ruhmes" zu versinnbildlichen habe. „Arbeitswerkzeug" ist eine Stadt nur für denjenigen, der sie als Gegenstand seines Schaffens sieht, nicht als seine alltägliche Lebenswelt. Eine Stadt muß vielfältig, unordentlich, ungerade sein und nichts weniger als „Herrschersiege" zum Ausdruck bringen.
LC als Architekt: Alle Menschen haben den gleichen Organismus, die gleichen Funktionen. Alle Menschen haben die gleichen Bedürfnisse."[3] Le Corbusier meinte mit dieser Aussage soziale Gleichheit, daß die Errungenschaften des technischen Fortschritts allen Menschen zukommen sollten: - eine Wohnung, ein Auto, eine Schiffskabine, ein Platz im Flugzeug - durchdacht, normiert, bestmöglich konstruiert. Aber eines blieb: „Die Frau an ihren Herd, zu ihren Kindern".[4]
Wen wundert es, daß LC von der kommunistischen Partei Frankreichs umworben wurde? Wenn er darauf antwortete, „sie sollen sich mir anschließen", belegt das, wie sehr er von sich selbst und seinen Ideen überzeugt war, wie wenig er wirklich an die Bedürfnisse der Nutzer/innen seiner normierten Baustrukturen dachte.
Bei einer Besichtigung der „unité d'habitation" in Berlin erzählte der Hausmeister, der hier seit ihrer Errichtung 1957 wohnt und arbeitet, daß er jetzt, als Pensionär, ausziehe. Meiner Annahme, daß er dies täte, weil er möglicherweise nach wie vor als Hausmeister gefordert würde, begegnete er mit den Worten: „Kennen Sie Hameln? Hameln ist für mich die schönste Stadt der Welt." Da hat einer ein halbes Leben lang mit seiner Familie in einem der modernsten Stahlbeton-Wohngebäude, erbaut vom berühmtesten Architekten, gelebt und gewirkt - und wünscht sich nach Hameln, in diese denkmalgeschützte, mittelalterlich-nostalgisch aufgeputzte Fachwerk-Kleinstadt im Niedersächsischen. Welche Bedürfnisse und Sehnsüchte hat er dreißig Jahre unterdrückt? Oder wurden sie erst geweckt in der Wohnmaschine?
Muß zu den nutzungsfreundlichen Wohnungszuschnitten noch etwas gesagt werden? Zu diesen Zimmerschläuchen und der Kabine, die sich Küche nennt? Zum Herd, an den die Frau gehört, der einst der Mittelpunkt des Hauses war, doch hier in der Ecke einer „Dunkelkammer" steht? Nicht nur unterschiedliche Bedürfnisse männlicher Menschen wurden nivelliert und eingekastet, die weiblicher gar nicht erst in Betracht gezogen. Ein Architekt, der von den Bedürfnissen aller Menschen spricht und für alle baut, muß sich auch mit den Fragen hauswirtschaftlicher Organisation und den Bedürfnissen von Frauen befassen.
LC als Lehrer: An die Studenten der Bauhochschulen 1942: „Fühlen Sie die brüderliche Berufung der Architektur und der Städteplanung zum Dienst am Menschenbruder? ... Sie spüren die Einheit der Kräfte, die Gesamtheit der Verantwortung, die Größe der Mission: Architektur und ‚Urbanismus'. Viele jedoch erkennen nicht, daß es sich hier um eine dem Nächsten gewidmete ‚brüderliche Aufmerksamkeit' handelt, daß die Architektur eine Mission ist, die von ihren Dienern eine Berufung verlangt."[5] Offenbar sah LC Frauen nicht als berufen, an dieser „Mission" teilzunehmen. Schöpferisch die (Um-)Welt gestaltend war nur ER. Darin übertraf LC noch viele seiner Kollegen. Er verfügte über Frauen, indem er ihnen Räume vorsetzte, vorschrieb. Er bezog sie nicht ein in seine Gedanken, die dem „Menschenbruder" gewidmet sind. Er billigte Frauen nicht zu, Ideen zu entwickeln, Wünsche und Bedürfnisse zu artikulieren, mit Phantasie und Kreativität an der Gestaltung der Umwelt teilzunehmen. Ein „Meister", der die Hälfte der Menschheit übergeht, erfüllt die sich selbst gestellte „Mission" nicht. Die Lehre? An die Studentinnen der Bauhochschulen:...

Kerstin Dörhöfer

[1] Le Corbusier, Urbanismus, Leitsätze des Städtebaus 1925, zit. nach Tendenzen der Zwanziger Jahre. Berlin 1977. 2/96
[2] LC zit. nach Ulrich Conrads, Bauen - diesseits der Herrschaftssiege. In: Daidalos 7/1983, S. 15
[3] LC zitiert nach Vittorio Magnano Lampugnani, Architektur und Städtebau des 20. Jahrhunderts. Stuttgart 1980, S. 103
[4] LC zit. nach Thilo Hilpert, Die Funktionelle Stadt. Braunschweig 1978, S. 171
[5] Le Corbusier, An die Studenten. Die ‚Charte d'Athènes'. Reinbek bei Hamburg 1962. S. 24