

**EXPOSE´****TRAGWERKBESCHREIBUNG „HOCHHAUS DER DRESDNER BANK AG – Jürgen-Ponto-Platz 1“  
(Silvertower)****hier: Aufgehendes Tragwerk**

Erarbeitet aus den Vorbemerkungen der geprüften Statik von BGS vom 17.04.73 mit Hilfe der Veröffentlichung „Zum Bau des Verwaltungsgebäudes der Dresdner Bank AG in Frankfurt“ in der Zeitschrift Beton-und Stahlbetonbau Juni 1979 Heft 6, S.137 – 144 und mit Hilfe der Genehmigungsstatik von BGS 1973-1976

## Baubeschreibung

Der Neubau für die Zentralverwaltung der Dresdner Bank AG war zur Zeit der Rohbauerstellung mit 166,30 m Höhe das höchste Hochhaus der Bundesrepublik. Es umfasst rund 333 000 m<sup>3</sup> umbauten Raum; sein Rohbau wurde im Mai 1977 nach ungefähr dreijähriger Bauzeit vollendet.

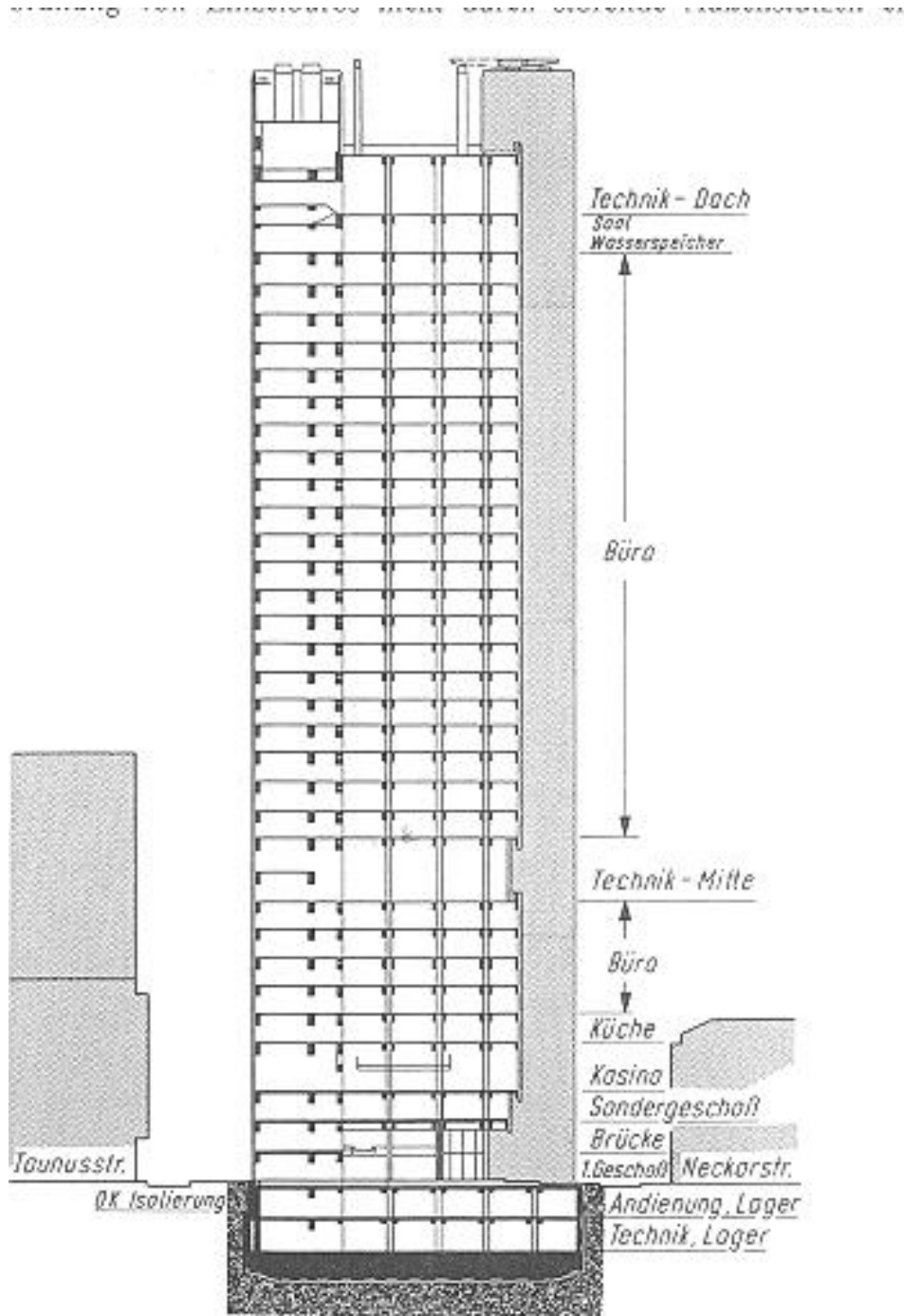


Bild 3. Höhenschnitt

## Höhenschnitt

Die aufgehende Konstruktion mit insgesamt 32 Vollgeschossen ist ausmittig im Bauwerksgrundriss angeordnet, dem ein Modul von 1,80 m zugrunde liegt. In einem Raster von  $4 \times 1,80 \text{ m} = 7,20 \text{ m}$  stehen die Stützen; sie sind von der Fassade um  $3 \times 1,80 \text{ m} = 5,40 \text{ m}$  zurückgesetzt, damit die dort vorgesehene Anordnung von Einzelbüros nicht erschwert wird. Jeweils in der Mitte der im Grundriss um 7,20 m gegeneinander versetzten Geschoßhälften entfällt eine Stütze, wodurch die Nutzungsmöglichkeiten der Geschoßflächen verbessert werden.

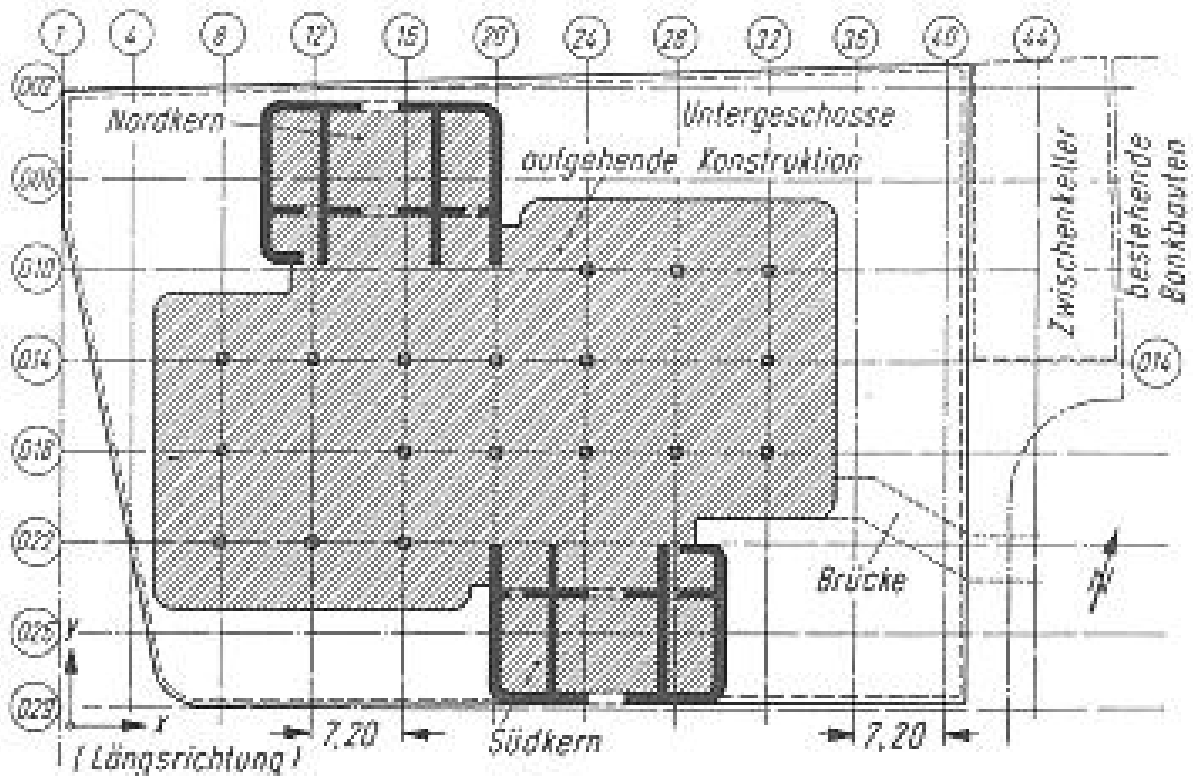


Bild 2. Bauwerksübersicht

### Grundriss

Die Obergeschosse sind nach ihrer Nutzungsart getrennt. Das 5. bis 8. Geschoß und das 10. bis 30. Geschoß sind als Großraumbüros geplant mit einer Geschoßhöhe von 4,20 m bzw. 4,50 m im oberen Teil. Als Technikgeschosse sind das 9. Geschoß (Technik-Mitte) und das 32. Geschoß (Technik-Dach) ausgeführt. Im 31. Geschoß befanden sich in der einen Geschoßhälfte der Wasserspeicher für die Sprinkleranlage, in der anderen ein großer Saal. Die beiden außen angeordneten Kerne enthalten Aufzüge, Treppen, Versorgungsschächte, sanitäre Anlagen sowie weitere Anlagen der Haustechnik.

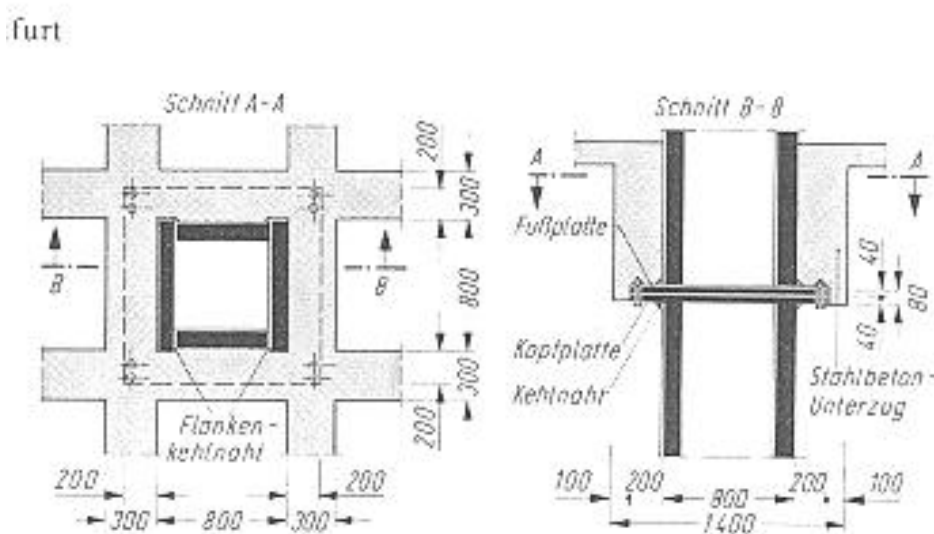
## Besonderheiten der tragenden Konstruktion – hier: aufgehendes Tragwerk

### Decken und Unterzüge

Die Decken der Ober- und Untergeschosse sind als durchlaufende, kreuzweise gespannte Stahlbetonplatten ausgeführt. Sie geben ihre Lasten an ein orthogonales, in den Hauptachsen verlaufendes Unterzugsystem ab, dessen Auflager die in den Schnittpunkten der Hauptachsen angeordneten Stützen bilden. Wegen der in der Mitte jeder Geschoßhälfte fehlenden Stütze wirkt das Unterzugsystem statisch wie ein Trägerrost (Positionsplan des Normalgeschosses vgl. Anlage). Durch das Zurücksetzen der äußeren Hochhausstützen um 5,40 m von der Fassade bestehen in den Obergeschossen große Unterzugauskragungen, die zwar die Schnittgrößen im sich anschließenden, 14,40 m weit gespannten Trägerrostfeld abmindern, selbst aber für die Bemessung und damit für die Konstruktionshöhe der Unterzüge maßgebend sind. Die Unterzüge der Obergeschosse sind einheitlich als zweistegige, die Stahlstützen umschließende Plattenbalken mit einer Stegbreite von 2 x 30 cm und einer Höhe von 95 cm ausgebildet. Alle Unterzüge besitzen kreisförmige Durchbrüche von 40 cm Durchmesser als Regelaussparungen, durch die die zahlreichen horizontalen Versorgungsleitungen geführt werden. Vor den Kernen wurde die Konstruktionshöhe der Unterzüge auf 40 cm verringert, um so u. a. eine bessere Leitungsführung im Bereich der Trassenkonzentrierungen zu ermöglichen. Die **Feuerwiderstandsklasse** der Konstruktion ordnen wir auf der Grundlage der Durchsicht der statischen Berechnung **F-90** zu.

### Stahlstützen

Sehr hohen Stützenlasten von maximal 59 MN - bedingt durch die Auskragungen des Unterzugsystems mit entsprechender Lastanziehung - treten in den Eckstützen auf. Da 1973 der hochfeste Stahlbeton noch nicht zur Baupraxis gehörte, hat man sich in Anbetracht der hohen Stützenlasten entschieden die Hochhausstützen in Stahl auszuführen. Die Stahlstützen bestehen aus einem Kastenquerschnitt, der aus vier Einzelblechen mit großer Wanddicke hergestellt wurde. Diese Querschnitte variieren hinsichtlich Blechdicke und Stahlgüte über die Höhe des Gebäudes und wurden also sehr differenziert dimensioniert. Der Einsatz des hochfesten Feinkornbaustahls StE 47 ermöglichte eine Begrenzung der Blechdicken auf maximal 100 mm. Damit konnte bis zum 9.OG mit einem Kastenquerschnitt mit Außenabmessungen von **800 x 800 mm** gearbeitet werden.



Prinzip der Stahlstütze und des Stützenstoßes

Die werkmäßig vorgefertigten Stahlstützen haben als Pendelstützen nur sekundäre Biegemomentenbeanspruchungen aus der Einleitung der Unterzuglasten. Sie sind über planparallel bearbeitete Kopf- und Fußplatten gestoßen (Kontaktstoß). In die überstehenden Endplatten des Kontaktstoßes werden die Lasten aus den zweistegigen Ortbetonunterzügen unmittelbar eingeleitet. Der Stützenstoß wird auf diese Weise vom Stahlbeton der Deckenscheibe umschlossen. Oberhalb des 9. Geschosses (Technik-Mitte) konnten die Außenabmessungen bei einer größten Last von rund 42 MN auf **600 x 600 mm** verringert werden. Im gesamten Hochhaus gibt es somit nur Stahlstützen mit zwei verschiedenen Außenabmessungen. Durch Verwendung unterschiedlicher Blechdicken und Stahlgüten (StE 47, St 52-3 oder St 37-2) ließ sich die wirtschaftlich gebotene Anpassung an die veränderlichen Stützenlasten in relativ feiner Abstufung erreichen.

Wegen einer größeren Brandgefährdung der Stahlstützen im Vergleich zu Stahlbetonstützen verlangte die Bauaufsichtsbehörde Schutzmaßnahmen gemäß **Feuerwiderstandsklasse F 180**. Dieser Auflage wurde durch eine Ummantelung mit 80 mm Mineralwolle und eine 1 mm dicke Stahlblechverkleidung entsprochen.

## Kerne

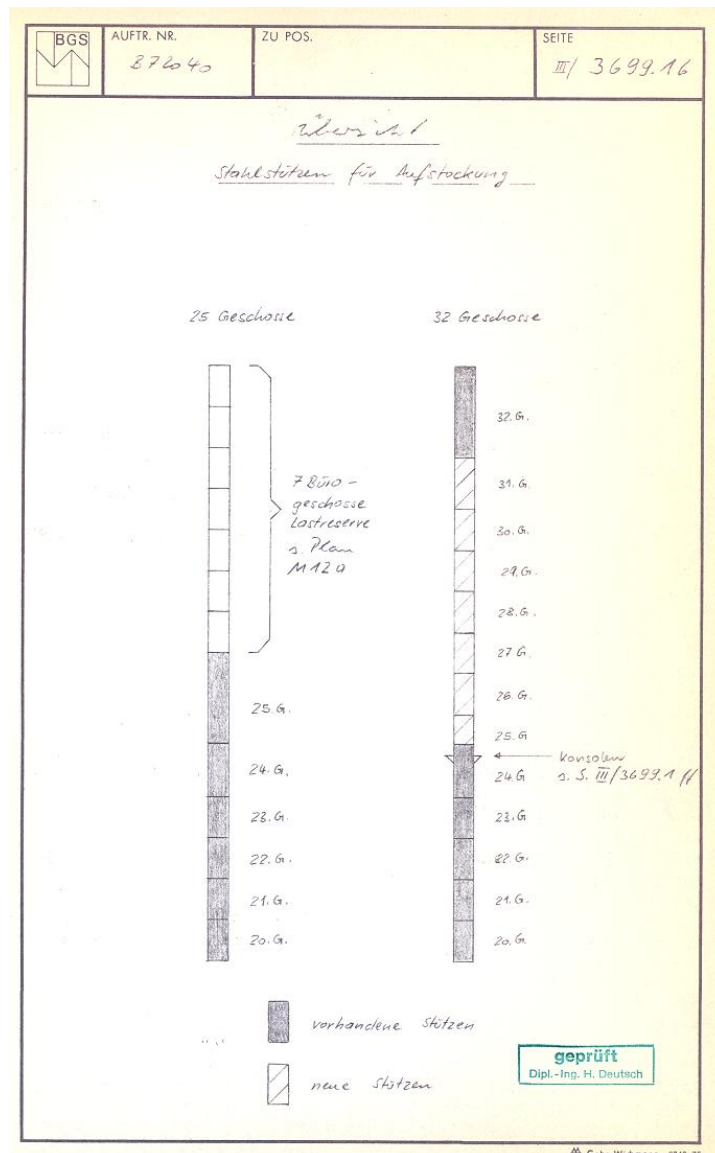
Die horizontale Aussteifung des Hochhauses übernehmen die beiden außen angeordneten Kerne aus Stahlbeton. Jeder Kern hat in y-Richtung vier geschlossene Wandscheiben und in x-Richtung zwei gegliederte Scheiben. Für Torsionsbeanspruchungen wirkt der Querschnitt wie der eines gegliederten Hohlkastens. Die horizontale Beschleunigung infolge dynamischer Windlastanteile (Böigkeit) liegt an der Wahrnehmungsgrenze. Für die Horizontalbelastung der Kerne waren außer der Windlast nach DIN 1055 noch Lastzuschläge anzusetzen, die dynamische Windwirkungen, Lotabweichungen nach DIN 1045 und „planmäßige“ Schiefstellungen aus ungleichmäßigen Setzungen berücksichtigen. Insgesamt ergab sich damit über die Bauwerkhöhe verteilt eine horizontale Flächenlast von 1,8 kN/m<sup>2</sup>, wovon der Windanteil 1,4 kN/m<sup>2</sup> beträgt. Wegen ihrer hohen Vertikalbelastung bleiben die Kerne jedoch weitgehend im Zustand 1. Die Einspannung der beiden Kerne wurde – wie heute allgemein üblich - im Kellerkasten angesetzt.

## Tragwerksrelevanter Aspekt des Bauablauf

Das Gebäude war ursprünglich auf 32 Geschosse hin geplant. Durch einen Beschluss der Stadt Frankfurt wurden 7 Geschosse gestrichen. Dies hatte zur Folge, dass die Genehmigungsstatik für 25 Geschosse erstellt wurde, allerdings wurden dabei in die Stützlasten Zuschläge für 7 Büroggeschosse eingerechnet und eine spätere Aufstockungsvariante entwickelt. Dann erfolgt in Angesicht des plumpen Rohbaues eine nachträgliche Genehmigung der „gestrichenen“ 7 Geschosse. Diese Entscheidung erreichte die Planung im Mai 1976. Zitat aus Statik (Teil III, Seite 3699.15):

„Die Stützen bis zum 24. Geschoss sind inzwischen montiert..... Die Stützen für die 7 weiteren Geschosse werden analog zu den bisherigen Kastenstützen 60x60cm im Werkstoff St. 52 oder St.37 vorgesehen. Die schon produzierten Stützen des bisherigen TD-Geschosses (vermutlich: **Technik-Doppel-Geschoss**, d.V.) werden unverändert für das TD (neu) Geschoß = 32. Geschoss verwendet.“

Auf dem folgenden Bild erkennt man die Statikseite, die sich mit der Auswirkung der Aufstockungsentscheidung auf die statische Berechnung befasst.



### Statikseite - Aufstockung

Vor diesem generellen Hintergrund haben wir die Frage zu klären, ob in den beiden Technikbereichen jeweils zusätzlich eine Decke mit Büroraumnutzung eingezogen werden kann.

Dreieich, den 07.04.08

Dr.-Ing. Wolfgang Mühlshwein  
**Dr. Mühlshwein Ingenieure GmbH**

Anlage:  
Positionsplan Normalgeschoss