

59. Jahrgang · Berlin, 16. September 1968

38

In all diesen Jahren bin ich zu der Überzeugung gekommen, daß Architektur kein Spiel mit Formen ist.

Ich bin überzeugt, daß Architektur aus den tragenden und treibenden Kräften der Zivilisation kommen muß.
Mies van der Rohe

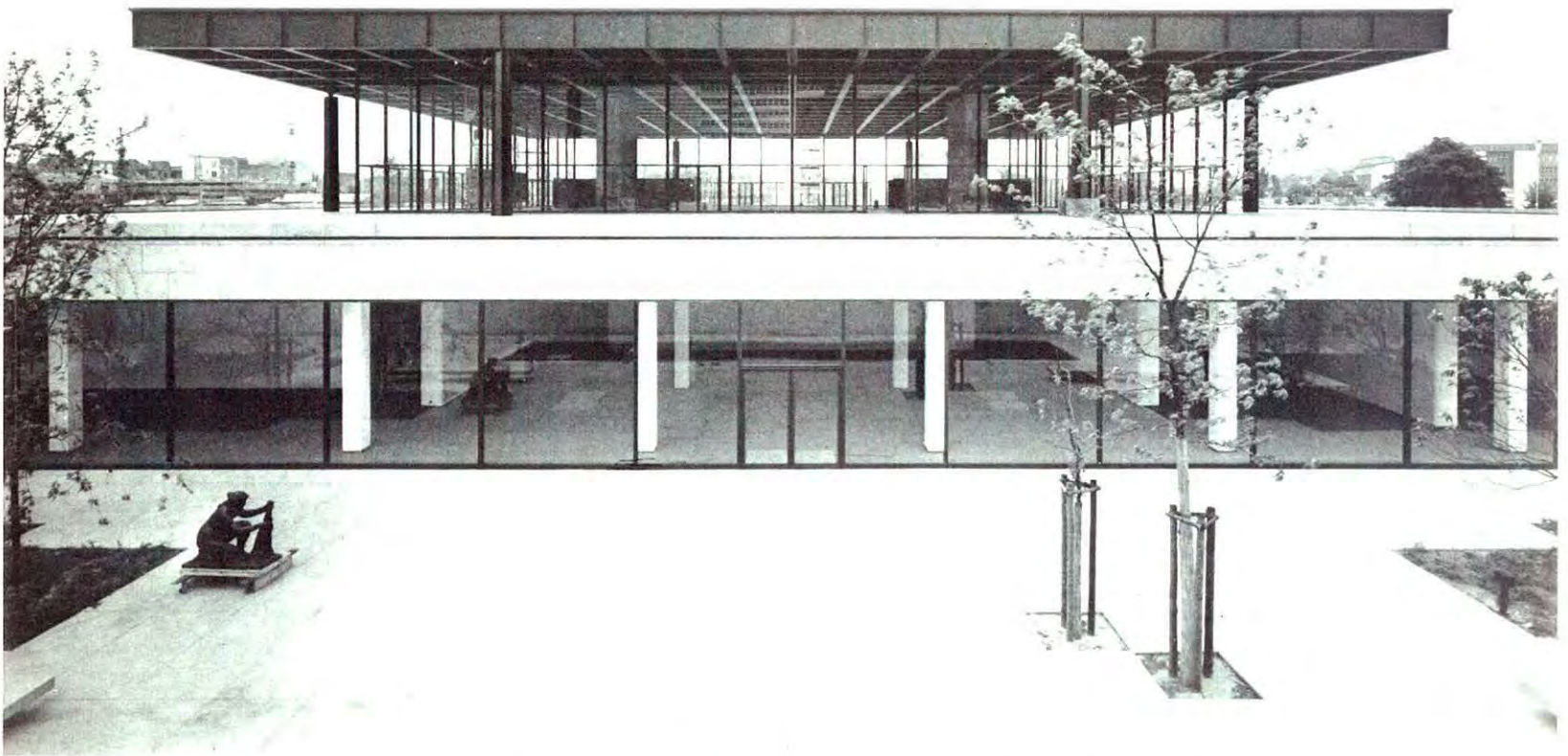


Neue Nationalgalerie Berlin

Architekt
Ludwig Mies van der Rohe, Chicago

Bauherr
Stiftung Preußischer Kulturbesitz

Bauleitung
Senator
für Bau- und Wohnungswesen
Berlin, Abt. VI (Hochbau)



Neue Nationalgalerie Berlin,
von der Mauerkrone des westlich
vorgelagerten Skulpturengartens
aus gesehen.

Das Foto zeigt fast wie im Schnitt
die große Ausstellungshalle
unter dem von acht Stützen getragenen
Stahldach und unter der Plattform
das eigentliche Museumsgeschoß.

Foto Reinhard Friedrich, Berlin

Erfahrungsarmut: das muß man
nicht so verstehen, als ob die
Menschen sich nach neuer Er-
fahrung sehnten. Nein, sie seh-
nen sich von Erfahrungen freizu-
kommen, sie sehnen sich nach
einer Umwelt, in der sie ihre
Armut, die äußere und schließ-

lich auch die innere, so rein und
deutlich zur Geltung bringen
können, daß etwas Anständiges
dabei herauskommt. Sie sind
auch nicht immer unwissend
oder unerfahren. Oft kann man
das Umgekehrte sagen: Sie
haben das alles „gefressen“, „die
Kultur“ und den „Menschen“,
und sie sind übersatt daran ge-
worden und müde. Niemand
fühlt sich mehr als sie von
Scheerbarts Worten betroffen:
„Ihr seid alle so müde — und
zwar nur deshalb, weil ihr nicht
alle eure Gedanken in einen
ganz einfachen aber ganz groß-
artigen Plan konzentriert“ ...

Arm sind wir geworden. Ein
Stück des Menschheitserbes nach
dem anderen haben wir dahin-
gegeben, oft um ein Hundertstel
des Wertes im Leihhaus hinter-
legen müssen, um die kleine
Münze des „Aktuellen“ dafür
vorgestreckt zu bekommen. In
der Tür steht die Wirtschaftsk-
rise, hinter ihr ein Schatten, der
kommende Krieg. Festhalten ist
heute Sache der wenigen Mäch-
tigen geworden, die weiß Gott
nicht menschlicher sind als die
vielen; meist barbarischer, aber
nicht auf die gute Art. Die ande-
ren aber haben sich einzurichten,
neu und mit Wenigem. Sie hal-

ten es mit den Männern, die das
von Grund auf Neue zu ihrer
Sache gemacht und es auf Ein-
sicht und Verzicht begründet
haben. In deren Bauten, Bildern
und Geschichten bereitet die
Menschheit sich darauf vor, die
Kultur, wenn es sein muß, zu
überleben. Und was die Haupt-
sache ist, sie tut es lachend. Viel-
leicht klingt dieses Lachen hie
und da barbarisch. Gut. Mag
doch der Einzelne bisweilen ein
wenig Menschlichkeit an jene
Masse abgeben, die sie eines
Tages ihm mit Zins und Zins-
zinsen wiedergibt.

Walter Benjamin



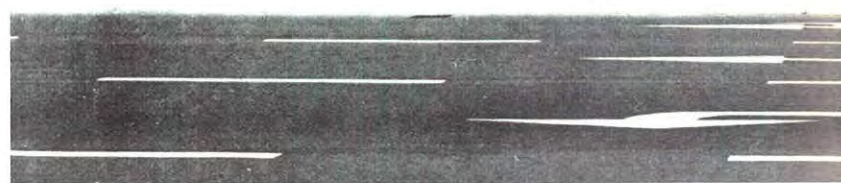
Der andere Mies

Wir hatten vor sieben Jahren proklamiert, daß Mies van der Rohe noch einmal in Deutschland, in Berlin, bauen müsse. Aus Wunsch und Bitte ist handfeste Wirklichkeit geworden. Das Werk steht vor uns.

Als Mies vor 30 Jahren Berlin und Deutschland verlassen mußte, war er, immer noch, der Architekt des Barcelona-Pavillons von 1929. Was immer er auch sonst gebaut hatte – er galt als der Architekt der freistehenden Wandscheiben, als der Organisator streng geordneter und zugleich fließender Raumfolgen. Zum ersten Mal hatte Mies diese Konzeption dem Entwurf für ein Landhaus aus Backstein (1923) zugrunde gelegt. Sechs Jahre später in Barcelona führte er das Prinzip zur Vollendung. Nie war er den Stijl-Leuten, zumal Mondrian, näher als hier in der Formulierung asymmetrisch bezogener flächiger und räumlicher Gewichte.

Wo ein Piet Mondrian mit der Schwere und Leichtigkeit farbiger Flächen balancierte und den Grenzwert zwischen Linie und Fläche, ein Nicht-mehr und ein Noch-nicht, zum ordnenden Mittel erhob, da versuchte Mies, den Raum zu wägen auf den Waagschalen des präzise bindenden Stützenrasters. Heute, nach drei Jahrzehnten, treffen sich die Versuche und Wege zweier Meister in neuer Konstellation. Die Eröffnungsausstellung in der großen Halle der neuen Berliner Nationalgalerie konfrontiert Mondrians Suche nach dem Gleichgewicht des Ungleichgewichtigen mit Mies van der Rohes inzwischen ganz abgeklärter, ganz fragloser, ganz undramatischer Raumschöpfung. Da ist nicht mehr der Mies des Barcelona-Pavillons, sondern ein anderer; und das, obwohl der neue Bau voller Barcelona-Erinnerungen steckt: die horizontale, frei schwebende Dachplatte, die kreuzförmigen Stahlstützen, der eindeutige Vorrang der tragenden Struktur vor allen trennenden Elementen; und der grüne Marmor, die Behandlung der Steinplatten, die Beschränkung auf wenige edle Materialien.

Das Neue ist gleichwohl stärker als alle diese Anklänge. Und doch ist es so neu auch wieder nicht, daß es überraschen könnte. Neu ist es allenfalls für diejenigen, die Mies van der Rohes Arbeit während der letzten zwei Jahrzehnte nicht verfolgt haben.



Der andere Mies, der nun mit einem großen Werk nach Berlin zurückgekehrt ist, hat inzwischen – und zwar seit dem Entwurf für ein „Haus auf einer Grundfläche von 15 × 15 m“ (1950/51) – eigentlich nur eine einzige Konsequenz gezogen: Die Struktur ist nun vollkommen deckungsgleich mit dem Grundraster; anders gesagt: der Grundraster ist als Struktur ausgebildet, als in zwei Richtungen unterstütztes Dach, wobei nur zwei Stahlsäulen an jeder Seite die Stützfunktion übernehmen. Aus solcher Struktur folgt zwangsläufig die Ablösung der Asymmetrie (Barcelona) durch eine ganz ungebrochene strenge Symmetrie. Ihr gehorchen auch die untergeordneten festen Elemente in der Halle, alles was der Gebrauchsfunktion

des Gebäudes dient, also auch die Lüftungsschäfte, die Garderobenanlagen. Allein zwischen den Formen dieser Elemente spielt noch das indifferente, dynamische Gleichgewicht. Und es kann und wird spielen zwischen allem, was künftig in dieser Halle aufgebaut und gezeigt, dargestellt und getrieben wird. Da erscheint das wildeste optische Experiment und Happening möglich, und es wäre ein unverzeihlicher Irrtum, wenn Werner Haftmann, seit Beginn des Jahres Direktor der Nationalgalerie, etwa auch hier jene Schatzkammer-Atmosphäre verfestigen wollte, die im Untergeschoß, dem eigentlichen Museumsgeschoß, herrscht; und zwar dort ganz und gar Rechtens. Ich kenne keinen Bau, der ruhiger, abgeklärter, statischer wäre als



Ostseite mit den Hauptzugängen
an der neugeführten Potsdamer Straße.
Foto Friedrich

Bronze-Skulptur von Henry Moore
an der Nordostecke der Plattform.
Im Hintergrund einer der
Bewag-Erweiterungsbauten
von Paul Baumgarten.
Foto Friedrich

dieser. Er ist Mies van der Rohe's entschiedenster Gang Arm in Arm mit Schinkel. Er ist Mies' entschiedenstes Angebot, das Leben zur Selbstbehauptung zu zwingen.

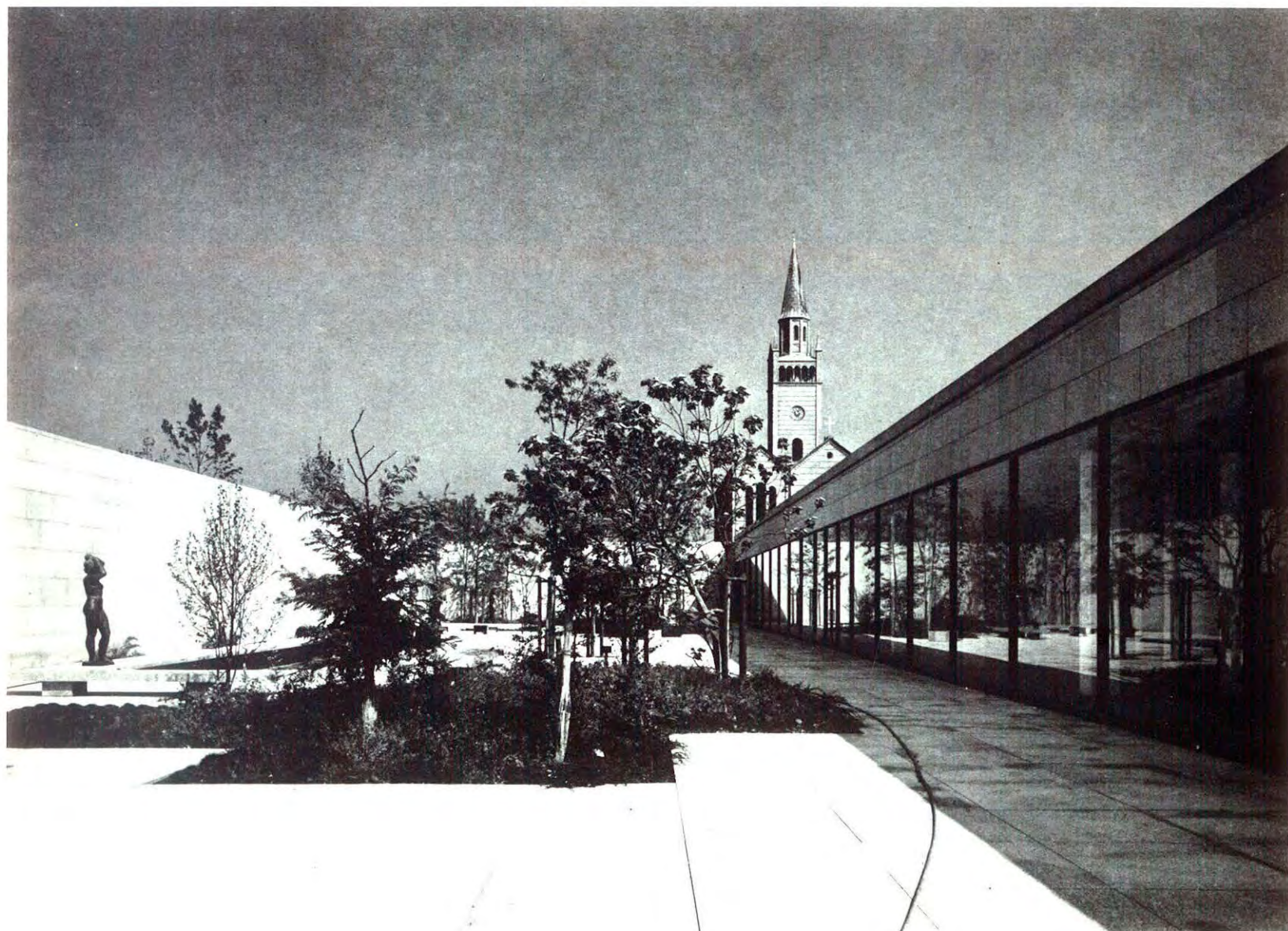
Daß er kein Funktionalist ist, nie einer war, hat sich herumgesprochen. Hier mögen sich die Geister scheiden. Natürlich sind die Garderoben, die Lüftungsschäfte unter dem schwebenden Stahldach im Grunde unmöglich. Und wer hätte wie Mies die Cafeteria in den Kern des Untergeschosses gelegt statt nach außen an den Garten oder an die Front zum Kanal? Wer wäre so unbeweglich gegenüber den Forderungen applizierter Technik und den Forderungen des Tages und der Launen?

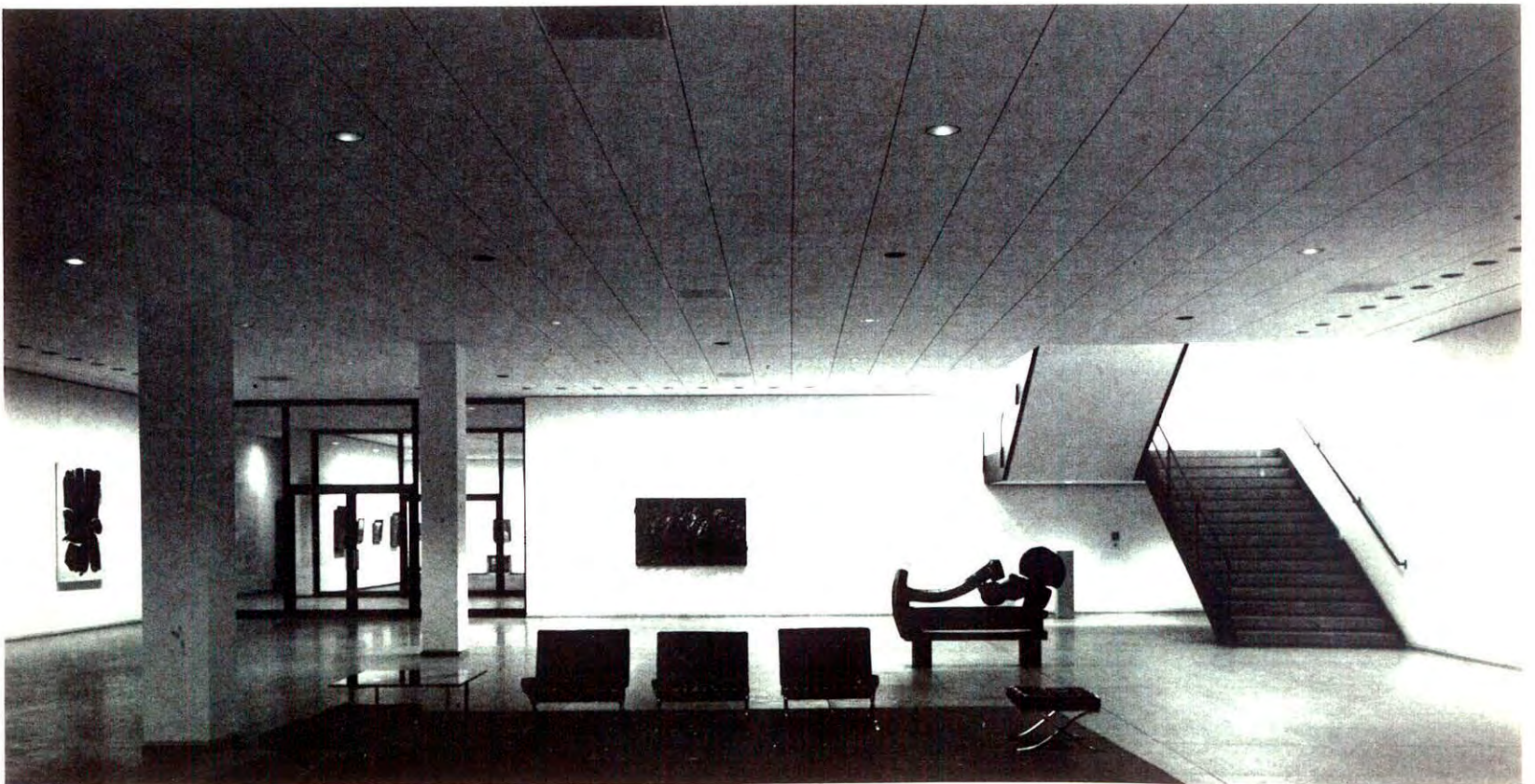
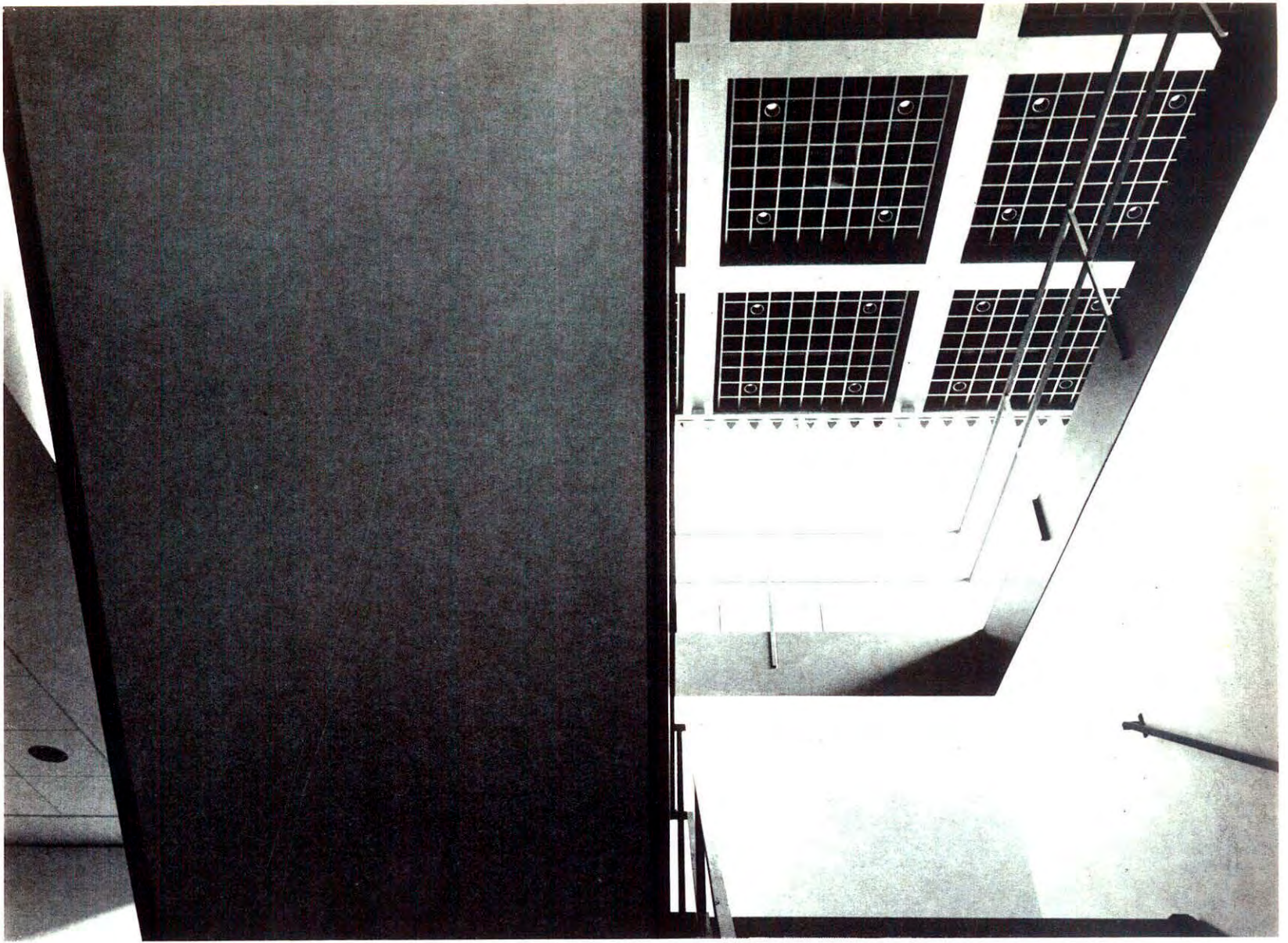
Mies van der Rohe nimmt alle Minderungen in Kauf, um der strukturellen Idee die absolute

Geltung zu lassen. Das ist eine Entscheidung. Seine Entscheidung. Sie wiegt schwer, sie bringt manchen Nachteil, sie provoziert, sie weckt Assoziationen, sie verführt zu Mißverständnissen. Sie gibt dem Gespräch über die Rolle des Monumentalen in der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts neuen Anstoß. Daran kommt nun auch bei uns niemand mehr vorbei, nicht nur hier in Berlin.

Ulrich Conrads

Blick in den allseits
geschlossenen Skulpturenhof
an der Westseite.
Foto Lücking



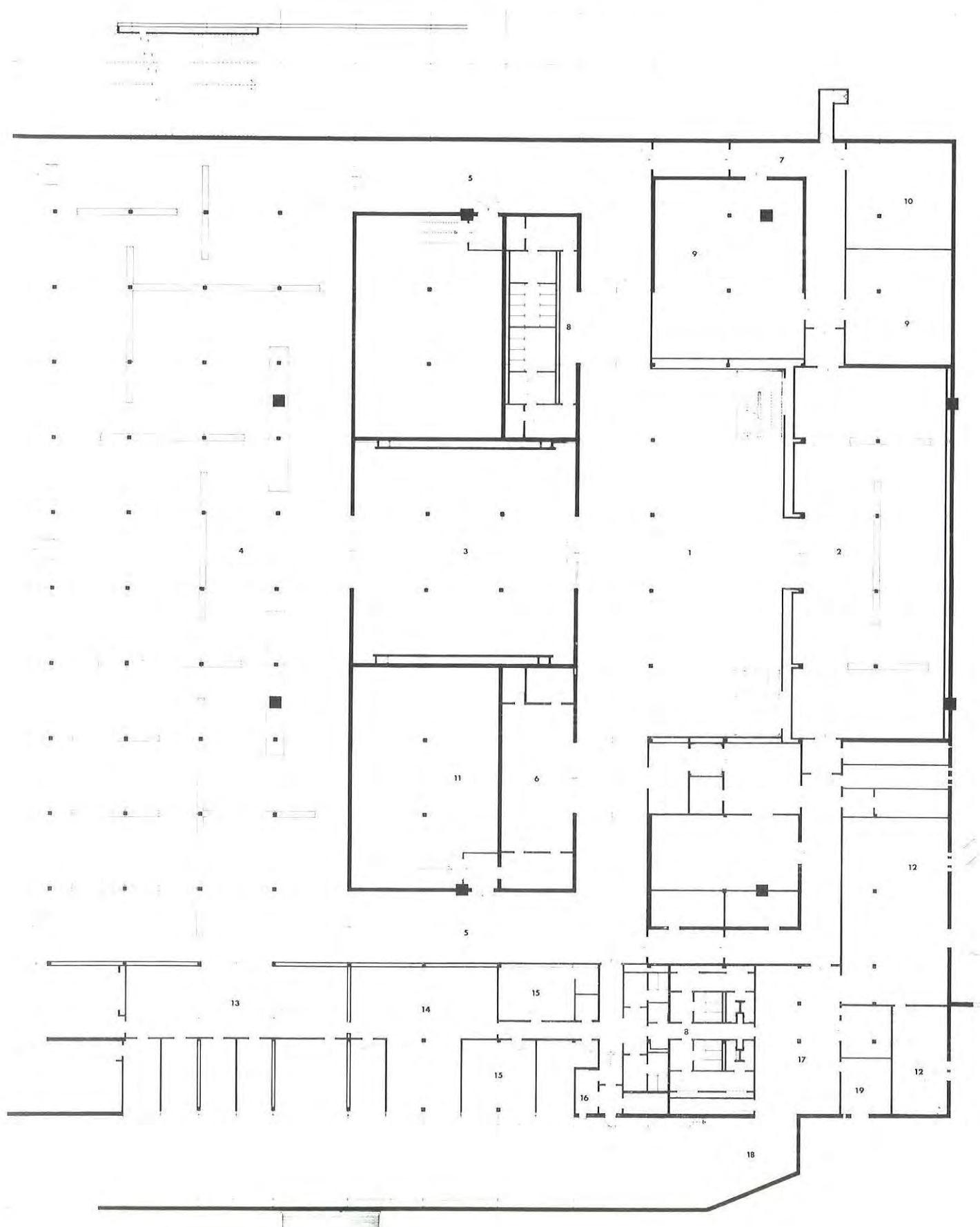


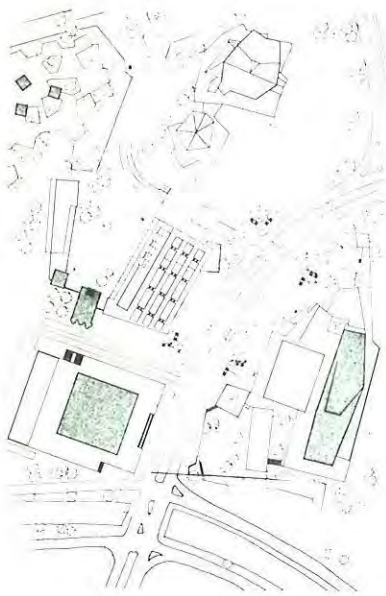
Das Treppenfoyer im Museumsgeschoß
und einer der Aufgänge
zur großen Ausstellungshalle.
Fotos Lücking

Grundriß des Untergeschosses
(Museumsgeschoß) 1 : 500

- 1 Treppenhalle
- 2 Graphisches Kabinett
- 3 kleiner Raum
- 4 großer Raum
- 5 Museumsgang
- 6 Restaurant
- 7 Depotgang
- 8 Toiletten, Wasch/Umkleideräume

- 9 Depot
- 10 Heizzentrale
- 11 Maschinenraum
- 12 Bewag/Trafostation
- 13 Direktion/Restaurationswerkstätten
- 14 Bibliothek
- 15 Hausmeister/Aufsichtspersonal
- 16 Portier
- 17 Verpackung
- 18 Laderampe
- 19 Ventilatorraum





Lageplan im Maßstab 1 : 7500
mit Scharouns Vorschlag
für die Fassung der Räume
um die Matthäi-Kirche.
Mit dem Bau der Staatsbibliothek
ist begonnen worden

Das Gebäude samt seinem Areal ist auf einem strengen quadratischen Raster errichtet, dessen kleinste architektonische Einheit (Kassetten des Daches über der Ausstellungshalle) $3,60 \times 3,60$ m beträgt. Das Achsmaß der Wände und Stützen im darunterliegenden eigentlichen Museumsgeschoß ist 7,20 m. Diesen Grundmaßen gehorchen auch der Fugenschnitt der Granitabdeckung auf der Terrasse und im Skulpturengarten sowie die anderen Wandteilungen. Die Gesamtachsen des Gebäudes sind nach der Längsachse der Matthäi-Kirche (1846 von August Stüler erbaut) eingemessen. Der Bauplatz fällt von Osten nach Westen leicht ab, von der Potsdamer Straße bis zur Grundstücksecke Reichpietschufer um etwa 2 Meter.

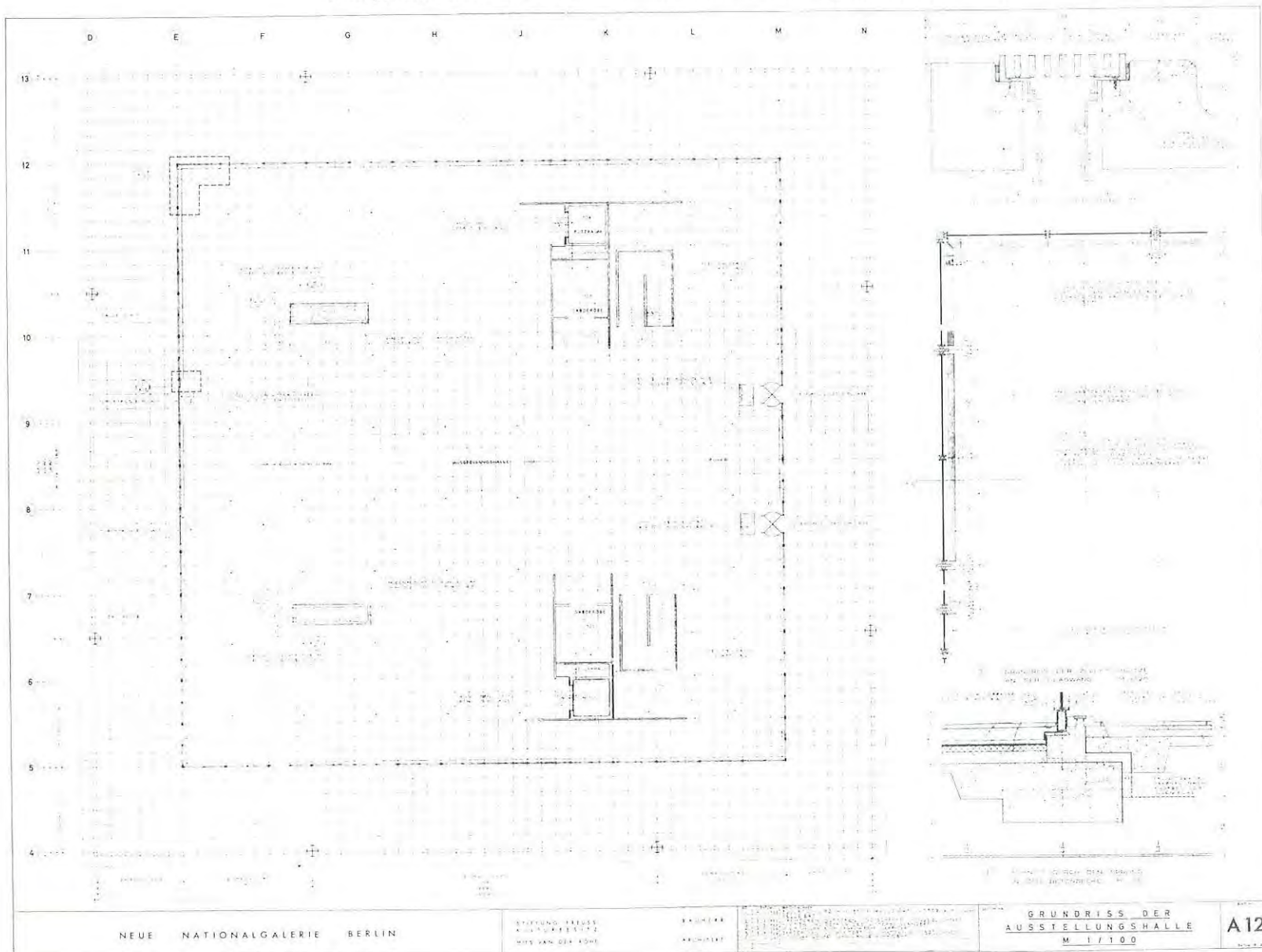
Die Ausstellungshalle

Das 65×65 Meter große Dach ist aus einem Stahlrost gebildet, dessen einzelne Kassetten 3,60 m im Quadrat messen und 1,85 m tief sind. Es ruht auf acht Stahlsäulen mit kreuzförmigem Grundriß. Die im Inneren sichtbaren, mit grünem Tinos-Marmor verkleideten pfeilerähnlichen Elemente haben keinerlei tragende Funktion, sie nehmen lediglich Versorgungsleitungen auf (Be- und Entlüftung, Stromkabel, Entwässerung des Daches etc.). Das Publikum betritt das Gebäude von Osten, von der Potsdamer Straße her, über sieben breite Stufen, die zur Plattform hinaufführen. Etwa drei Viertel dieser mit Striegauer Granit belegten Fläche überdecken das eigentliche Mu-

Grundriß der Ausstellungshalle
im Maßstab 1 : 500
und Details der Zuluftführung
(Luftschleier) vor den Glaswänden.

Dieses Blatt und die folgenden
sind Reproduktionen der endgültigen
Zeichnungen 1 : 100 (insgesamt 140)
aus dem Büro Mies van der Rohe,
Chicago.

useumsgeschoß, in welchem neben den eigentlichen Museumsräumen auch die Verwaltung, Magazine, Restaurierungswerkstätten und die technischen Einrichtungen untergebracht sind. Ein Tiefkeller nimmt die Klimaanlage auf. Der zweite Zugang ist im Nordwesten bei der Matthäi-Kirche. Dort kann man vom Parkplatz her über eine große Freitreppe die Plattform erreichen. Die Besucher betreten die Ausstellungshalle durch zwei Drehtüren in der Ostwand. Mit den beiden halbhohen Garderobenanlagen rechts und links, in brauner Eiche, sind ein Lastenaufzug, Entlüftungsschächte und andere technische Räume zusammengefaßt. Davor liegen die beiden Treppenläufe, die ins eigentliche Museumsgeschoß hinunterführen.



Zum Schutz gegen Sonnen- und Ultravioletteinstrahlung laufen vor der Süd-, West- und Nordwand Vorhänge aus leichtem grauem Stoff.

Sämtliche Profile der Glaswand bestehen aus massivem kalt gewalztem Qualitätsstahl. In die Rahmen sind bis zu 16 mm dicke Tafelglasscheiben eingesetzt. Die Bildung von Schwitzwasser bei extrem niedrigen Außentemperaturen, wodurch – abgesehen von der Rostgefahr für die Stahlteile – der Luft des Raumes ständig die konservatorisch erforderliche Feuchtigkeit entzogen würde, wird durch einen rasch strömenden Luftschleier verhindert; dieser Schleier übernimmt zusammen mit den Vorhängen auch die Wärmedämmung. Die Luft wird mit hoher Ge-

schwindigkeit am Fuße der Stahl-Glas-Wand ausgeblasen (im Winter mit hohen Temperaturen, die Luft ist künstlich getrocknet) und unter dem Dach mit dreifach höherer Geschwindigkeit wieder abgesaugt. Im Winter 1967/68 an Ort und Stelle vorgenommene Untersuchungen haben gezeigt, daß dieses Luftschleierverfahren die Schwitzwasserbildung verhindert. Die Hauptlast der Heizung wird, wie auch im ganzen übrigen Gebäude, von einer Fußbodenheizung übernommen.

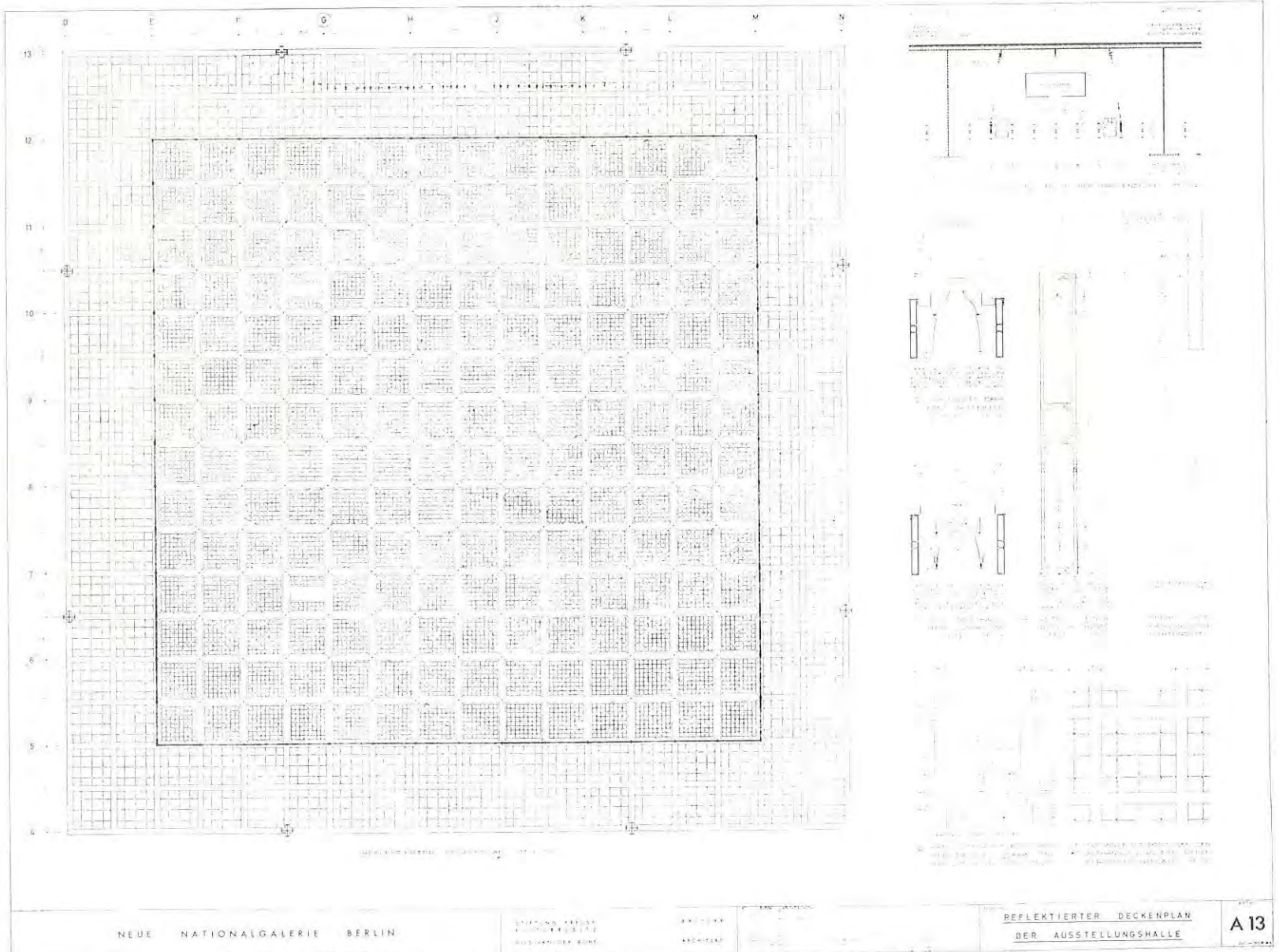
Museumsgeschoß

Über die beiden zweiläufigen Treppen im Ostteil der Ausstellungshalle gelangt man hinunter in die weite Treppenhalle (ca.

700 m²) des eigentlichen Museumsgeschosses. Von hier aus führen Türen in großen Glaswänden mit Eichenholzrahmen in das Graphische Kabinett (Osten), die Museumsräume (Westen) und rechts und links zu den Besucher-toiletten bzw. zum Erfrischungsraum mit Speise- und Getränkeautomaten. In der Treppenhalle selbst befindet sich der große Verkaufsstand der Nationalgalerie, wo Kataloge, Postkarten und Diapositive erworben werden können. Das Graphische Kabinett (465 m²) soll zunächst für wechselnde kleinere Ausstellungen und Vorträge genutzt werden. Die Graphikschränke in brauner Eiche, abgedeckt mit Labrador-Granit, sind fest eingebaut. Nach Westen hin betritt man zunächst einen ersten großen Aus-

stellungsraum (417 m²), von ihm aus dann den großen Hauptraum (2204 m²), der sich mit einer durchgehenden Fensterwand nach Nordwesten gegen den Skulpturengarten öffnet. Diese Halle ist durch Wandstücke (Holzkonstruktion) gegliedert, die notfalls je nach den Erfordernissen verlängert, verkürzt oder versetzt werden können. Auch bei solchen Umbauten wird der Grundraster verbindlich bleiben.

Durch drei Schwenktüren betritt man den ca. 20 m tiefen und ca. 80 m langen Skulpturengarten. Die Granitplatten sind dort lose auf Sand verlegt, so daß der Garten jederzeit sich ändernden Anforderungen angepaßt werden kann. Eine Stahlfür mit einer Rampe an der Südwand des Gartens ist für



das Einbringen schwerer Skulpturen vorgesehen; sie bleibt für den Publikumsverkehr geschlossen. Im Museumsgeschoß stehen bei der heutigen Aufteilung ca. 870 lfm. Hängefläche zur Verfügung. Die Beleuchtung in allen Museumsräumen besorgen eigens für diesen Bau entwickelte „wallwasher“, welche die Hängewände in ein gleichmäßiges Licht tauchen. Diese mit 100–150 W Preßkolbenlampen bestückten Leuchten sind – wie die allgemeine Deckenbeleuchtung – in jederzeit auswechselbaren Deckenfeldern (60×60 cm) untergebracht. Die Lichtqualität in der westlichen Tageslichtzone von ca. 15 m Tiefe wird vor allem durch die große, mit hellgrauem Granit verkleidete rückwärtige Abschlußwand des

Skulpturengartens bestimmt. Sie wirkt wie ein großer Reflektor und gibt diffuses Licht. In gewissen extremen Fällen wird man innerhalb der Kunstlichtzone und bei der Ausleuchtung von Skulpturen mit „Spotlights“ arbeiten, die ebenfalls in der Decke verschwinden. Auch in der oberen Ausstellungshalle befinden sich alle Lichtquellen in der Stahlkassettendecke. Tragende Elemente dafür sind die großen quadratischen Roste. An der Südseite des Gebäudes, mit Fenstern hinaus auf die Rampe (Betriebshof), befinden sich die Räume der Direktion, die Restaurierungswerkstätten sowie die Handbibliothek des Museums. Nach Osten liegen Magazine und technische Zentralen.

Daten:

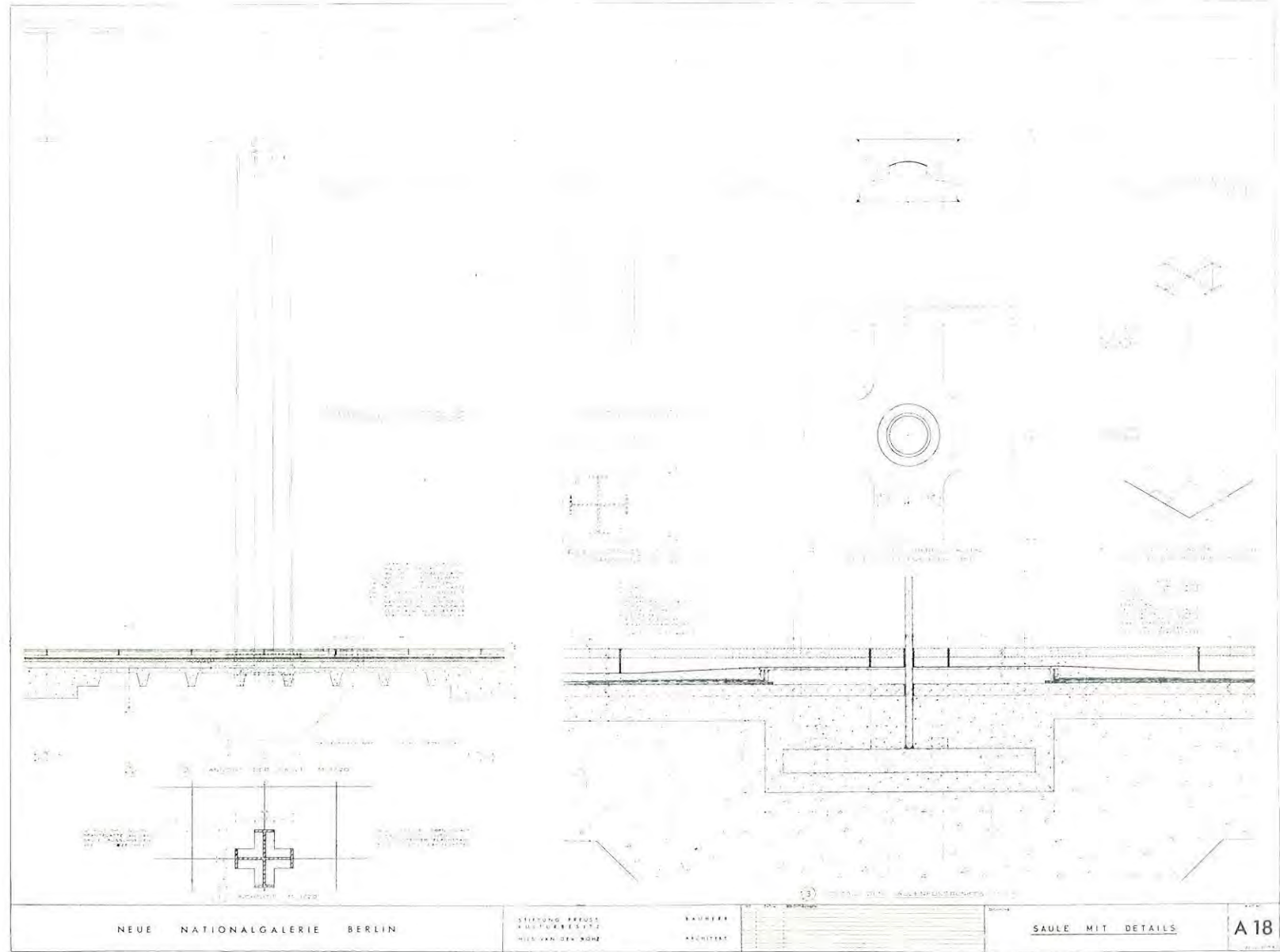
Baubeginn:	3. 8. 1965
Grundsteinlegung:	22. 9. 1965
Fertigstellung	
der Betonkonstruktion:	28. 9. 1966
Hebevorgang	
der Stahldachkonstruktion:	5. 4. 1967
Richtfest:	12. 4. 1967
Fertigstellung:	31. 7. 1968

Veranschlagte Kosten:
rd. 26,1 Mio DM (ohne Grundstück)
Tatsächliche Kosten:
die veranschlagten Kosten werden nicht erreicht

Gesamte Grundstücksfläche:	rd. 19 550 m ²
Bebaute Fläche:	rd. 12 550 m ²
m ² umbauter Raum:	rd. 79 500 m ³
Nutzfläche	
Ausstellungsfläche (Halle)	2 430 m ²
Ausstellungsfläche (Untergeschoß)	4 425 m ²
	6 855 m ²
Restaurant und WC für Publikum	210 m ²
Depots und Lager	465 m ²
Technische Anlagen	1 895 m ²
Räume für Technisches- und	
Aufsichtspersonal	270 m ²
Verwaltung mit Bibliothek	440 m ²
Flure, Treppen und Sonstiges	845 m ²
insgesamt	rd. 11 000 m ²

Terrassenfläche:
(belegt mit Striegauer Granit) 9 760 m²
Skulpturengarten 1 870 m²

Wageneinstellplätze für 80 Pkw



Energieversorgung:

Wärmeversorgung durch BEWAG-Fernheizung für die Warmwasser-Fußbodenheizung (rd. 17 000 m Rohr) und die Klimaanlage.

Stromversorgung durch eine Hochspannungsstation (30 KV) im Untergeschoß. Diese Station ist so ausgelegt, daß auch die z. Z. im Bau befindliche Staatsbibliothek und die später neben der Matthäikirche entstehenden weiteren Museumsgebäude der Stiftung Preußischer Kulturbesitz mitversorgt werden können. An Stelle eines Notstromaggregates wird die Stromversorgung bei Netzausfall über ein Sonderkabel der BEWAG gewährleistet.

Klimaanlage: Das gesamte Gebäude ist voll klimatisiert. Durch die Klimaanlage

wird die Raumtemperatur gleichmäßig auf 20° C und die relative Luftfeuchte konstant auf 55 % gehalten. Luftwechsel in der Stunde 5–8fach, jeweils nach Anforderung und Lage der Räume.

Konstruktion:

Das gesamte Untergeschoß besteht aus einer Stahlbetonkonstruktion. Die Stahlbetonkassettendecke ruht auf 40 cm dicken Stahlbetonwänden und 105 Stahlbetonstützen (40 × 40 cm), die im Achsmaß von 7,20 m angeordnet sind. Hinzu kommen acht Stahlbetonpfeiler (1,20 × 1,20 m), die die Stahlstützen der Dachkonstruktion aufnehmen. Die gesamte Installation verläuft unterhalb der Betondecke. Sie wird im Ausstellungsbereich durch eine flexible Holzplattendecke (in der sich auch die Beleuchtungskörper befinden) und in den übrigen

Räumen durch eine Rabetzdecke verdeckt.

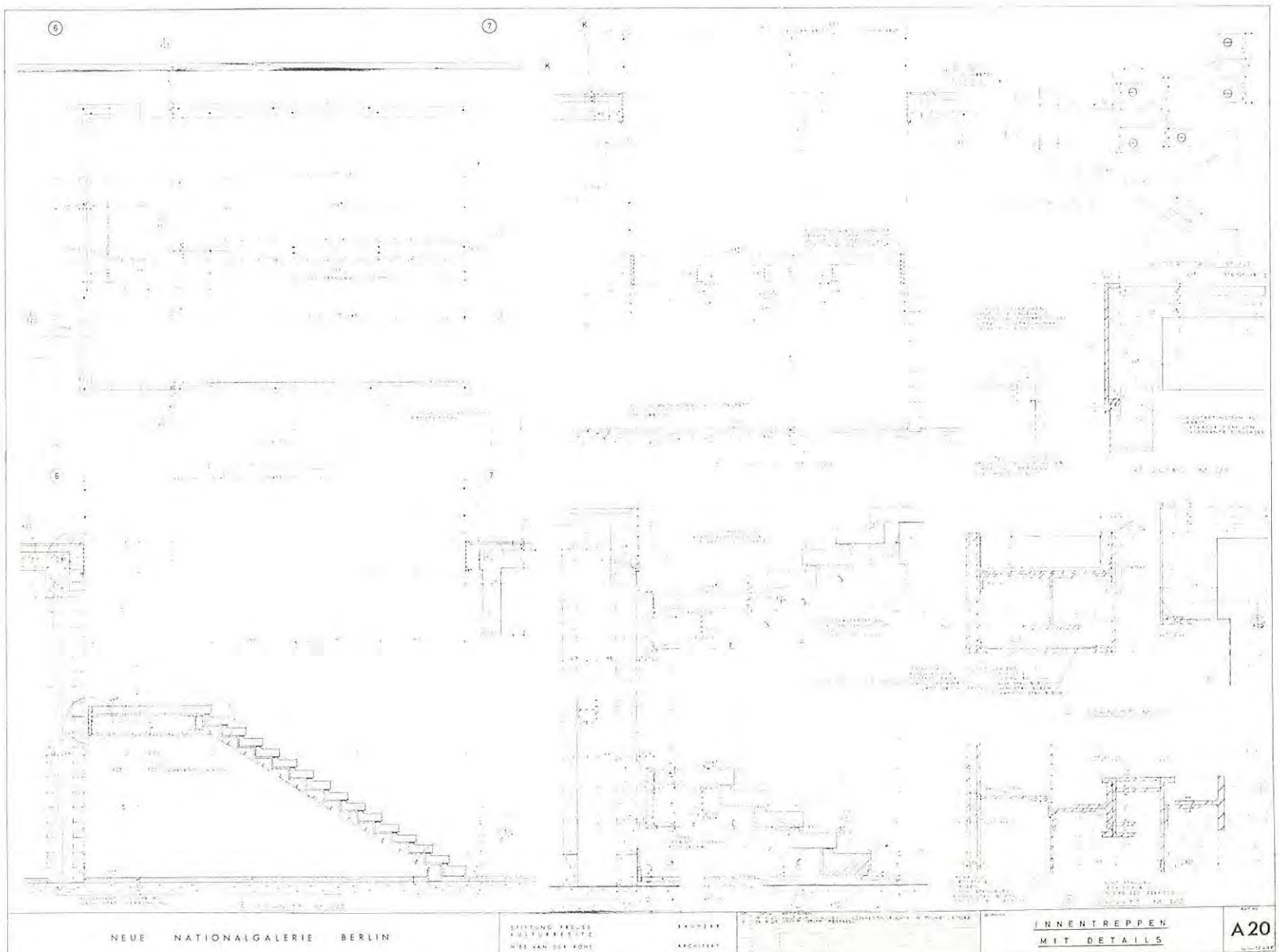
Das Obergeschoß wird durch die Stahldachkonstruktion mit den frei darunter stehenden Stahlglaswänden gebildet. Das Stahldach besteht aus einem Rost sich rechtwinklig kreuzender geschweißter 1,85 m hoher Stahldachträger, die einen Abstand von 3,60 m untereinander haben. Gesamtbemessung 65 × 65 m, zugleich Stützweite zwischen den an der Außenkante befindlichen 8 Stahlstützen. Die Dachhaut aus 5 cm Foamglasisolierung, 4 Lagen Dachpappe und 2 Kiesschichten liegt auf dem ebenfalls geschweißten oberen Dachblech.

Die gesamte Stahlkonstruktion wurde spritzverzinkt und zweimal gestrichen. Innerhalb der Dachkonstruktion befindet sich die Installation der Klima- und EL-Anlage für die Halle sowie die Dachentwässerung. Die Zu- und Ableitungen hier-

zu sind in den beiden freistehenden (nicht mit der Dachkonstruktion verbundenen), mit grünem Tinos-Marmor verkleideten Installationsschächten untergebracht. Als Sichtblenden hängen in den inneren Kassetten der Dachkonstruktion 3 × 3 m große Leichtmetallgitter.

Wichtigste Ausbaumaterialien

Sämtliche Außenflächen (Wände und Fußboden) sowie die Treppenhalle im Untergeschoß: Striegauer Granit.
Hallenfußboden (Obergeschoß): Epprechtsteiner Granit.
Lüftungsschäfte: Tinos-Marmor.
Abdeckung der Garderoben- und Graphikschränke: Labrador-Granit.
Sämtliche sichtbaren Holzflächen: Englische Brauneiche.
Bouclé-Teppichboden aus reiner Schurwolle, ca. 10 mm dick, auf 5 mm Unterteppich im Spannverfahren verlegt.

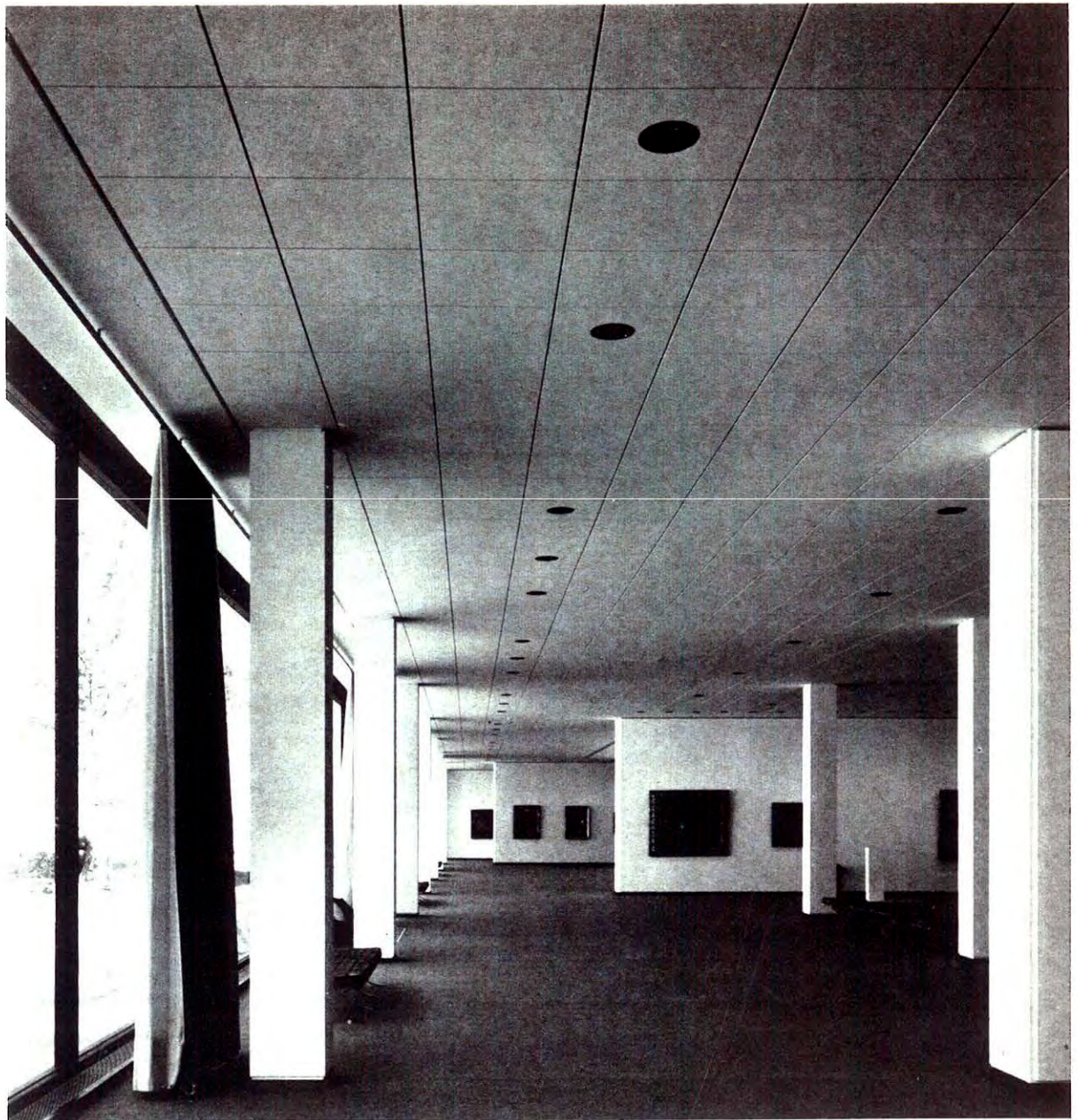




Linke Seite:
Großer Raum im Museumsgeschoß.
Foto Friedrich

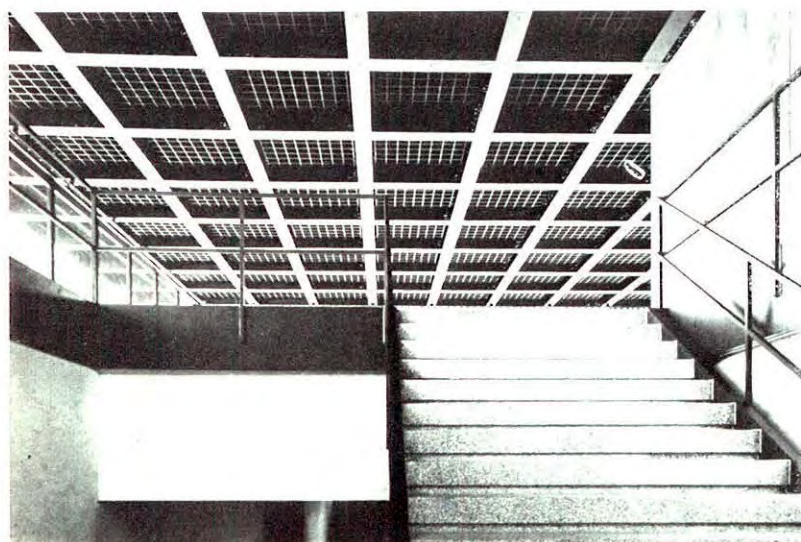
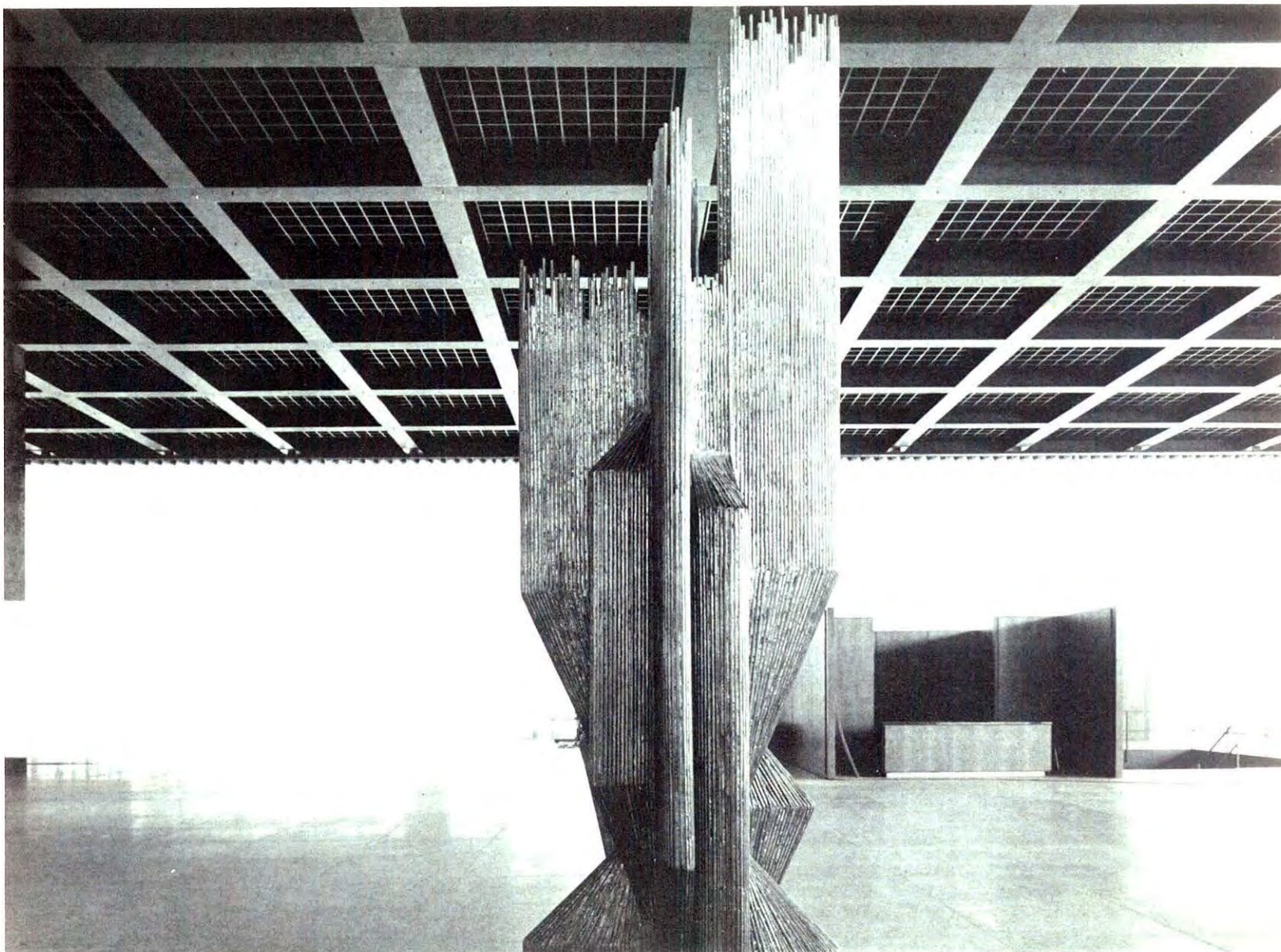
Darunter: Blick von der Treppenhalle
in den kleinen Raum.
Foto Lücking

(Im Grundriß auf Seite 1213
Ziffern 1, 2, 3)



Die Glaswand zum Skulpturengarten
an der Westseite
des großen Raums im Museumsgeschoß.
Foto Lücking

Der östliche Teil des großen Raums
im Museumsgeschoß.
Foto Friedrich



Ausstellungshalle, Ausschnitt.
Rechts eine der beiden Garderoben
im Ostteil der Halle;
gleich daneben eine der Treppen
ins Foyer des Museumsgeschosses.
Links zwei der abgehängten,
variablen Ausstellungswände.
Skulptur von
Brigitte Meyer-Denninghoff

Treppe in die große Halle.
Fotos Lücking

Öffnungszeiten der
Neuen Nationalgalerie Berlin

Sonntag 10–17 Uhr
Montag 9–21 Uhr
Dienstag geschlossen
Mittwoch bis Sonnabend 9–17 Uhr

Der Eintritt ist frei



1 Dachabschluß.

Querschnitt der Dachumrandung

2 Stütze

3 Vorgeschriebene endgültige Form des Tragwerks

Für die Form des Tragwerks schrieb der Architekt folgende Gradienten vor (Bild 3):

1. Der Mittelträger ist in den beiden Feldern des äußeren Umgangs horizontal. Der mittlere Teil erhält eine Überhöhung von 100 mm. Die Überhöhung ist parabelförmig auszurunden.

2. Die 14 inneren Felder des dritten Trägers über der Glaswand sind horizontal.

3. Die 10 mittleren Felder der Randträger sind horizontal und gerade. Die Ecken werden 50 mm angehoben.

Die Berechnung der elastischen Verformung unter dem Eigengewicht und der Auflast des Tragwerks ergab als erforderliche vertikale Überhöhung in der Mitte des Trägerrostes 289 mm. Die Überhöhungsfläche des auf acht Punkten gestützten Trägerrostes wich in den inneren Bereichen nur unwesentlich von einem an den Kanten kontinuierlich unterstützten Rost ab. Zu berücksichtigen waren auch die horizontalen Auslenkungen der Trägergurte, die maximal beim Obergurt 7 mm, beim Untergurt 22 mm betrugen.

Montage

Montageverfahren

Zum Zeitpunkt des Montagebeginns war die Betondecke des Sockelgeschosses fertiggestellt. Sie besteht aus einer Stahlbetonkassendecke, die im Abstand von 7,20 m von Betonbalken getragen wird, die an den Kreuzungspunkten auf schlanken Betonstützen oder Betonwänden stehen. Die Decke ist für eine Nutzlast von 1 Mp/m² ausgelegt. Zur Aufnahme der Lasten der acht eingespannten Stahlstützen dienen acht Betonsäulen der Abmessungen 1,20 m × 1,20 m.

Bei der Montage waren bis zu 45 Mp schwere Einzelstücke auf dieser Decke zu bewegen. Die Belastung konnte nur über die Betonbalken eingetragen werden. Über diesen wurden daher Gleise mit 60 cm Spur verlegt, auf denen die Montageelemente mit besonders hergerichteten Transportloren an ihre Einbaustelle gefahren wurden. Einzelne Betonbalken erhielten für diesen Montagelastfall zusätzliche Bewehrungen. Während der Montage mußte das Gewicht des Daches (1250 Mp) auf möglichst viele Hilfsstützen verteilt bleiben, die über den Betonstützen angeordnet wurden.

Um das Dach auf seiner endgültigen Höhe von etwa 8,70 m über der Betondecke montieren zu können, wäre ein großer Aufwand an Rüstkonstruktionen notwendig geworden. Außerdem hätte etwa 1,50 m unter den Untergurten eine begehbare Bühne für die Schweißarbeiten errichtet werden müssen. Das Absetzen der Konstruktion vom Lehrgerüst auf die acht endgültigen Stützen durch Absenken der zahlreichen Hilfsstützen hätte einen großen Aufwand erfordert. Etwaige Ungleichmäßigkeiten im Absenkweg hätten zu Überbeanspruchungen sowohl in der Betonkonstruktion wie im Stahldach geführt. Daher erschien es sinnvoller, die Konstruktion an den endgültigen Auflagerpunkten von den Hilfsstützen abzuheben.

Die an diesen Punkten auftretenden großen Lasten konnten jedoch nur unmittelbar in die unter den Stahlstützen stehenden schweren Betonstützen eingeleitet werden. Um jede der endgültigen Stahlstützen herum war also ein Hubturm zum Abheben vom Lehrgerüst notwendig. Diese Überlegung führte konsequenterweise zu dem Entschluß, die gesamte Konstruktion etwa 1,50 m über der vorhandenen Betondecke zusammenzubauen, sie nach Fertigstellung auf die endgültige Höhe zu heben und die Stützen später unterzustellen. Damit wurde der Aufwand für die Rüstungen erheblich reduziert und die begehbare Bühne ganz gespart.

Montagefolge

Verlegen des aus drei Teilen bestehenden Mittelträgers (nur Stegblech und Untergurt). Zusammenschweißen der drei Teile.

Montage je eines Kastenstranges rechts und links vom Mittelträger. Jeder Kastenstrang besteht aus drei Teilen, die zunächst durch Querstöße miteinander verschweißt wurden. Ein Kastenstrang wurde probeweise freigegeben, um die Verformungen durch das Schweißen der Querstöße zu prüfen (Bild 4 und 5).

Einbau der querlaufenden Träger Teile und der Dachbleche zwischen dem Mittelträger und den beiden angrenzenden Kästen.

Verlegen des dritten und vierten Kastenstranges und der zwischenliegenden Teile. Nach Erreichen dieses Bauzustandes wurde das Tragwerk probeweise zur Kontrolle der eingetretenen Verformungen, insbesondere infolge der

längslaufenden Schweißungen freigesetzt.

Einbau von vier weiteren Kastensträngen mit den zugehörigen Zwischenteilen.

Anbau der vier Randträger. Auch die Randträger wurden in drei Teilen geliefert, die vor dem Anfügen an die Konstruktion zu einem langen Träger verschweißt wurden.

Prüfung der Verformungen

Bei dem auf vielen Hilfsstützen liegenden Tragwerk werden Verformungen nicht sichtbar, sondern wirken sich durch Umlagerung der Auflagerkräfte auf die Hilfsstützen aus. Erst das freigesetzte Tragwerk offenbart seine wahre Form. Daher waren während der Montage folgende Prüfungen vorgesehen:

1. Kastenträger von 64,8 m Länge

Die sich beim Freiheben des ersten Kastenstranges einstellenden Verformungen zeigten gegenüber den berechneten, daß das Schweißen der Stumpfstöße keine nennenswerten Abweichungen der Trägerform zur Folge hatte. Aus diesem Grunde ist bei den anderen Kästen auf ein Freisetzen verzichtet worden.

2. Trägerrost von 28,8 m Breite

Die Überprüfung der Verformungen nach Aufbau des Daches von Achse VI bis XIV (acht Trägerfelder) sollte die Möglichkeit geben, in den anschließenden Paßfeldern eventuelle Abweichungen von der Sollform ausgleichen zu können. Daß diese Korrektur notwendig war, zeigte sich schon daran, daß sich nach Vollenden aller Längsschweißungen das Tragwerk an einigen Punkten von den Hilfsstützen abhob. Die gewollte gleichmäßige Verteilung der Last auf alle Hilfsstützen war also nicht mehr gegeben. Die Größe der erforderlichen Korrektur mußte nun die Messung nach dem Freisetzen ergeben.

3. Randträger

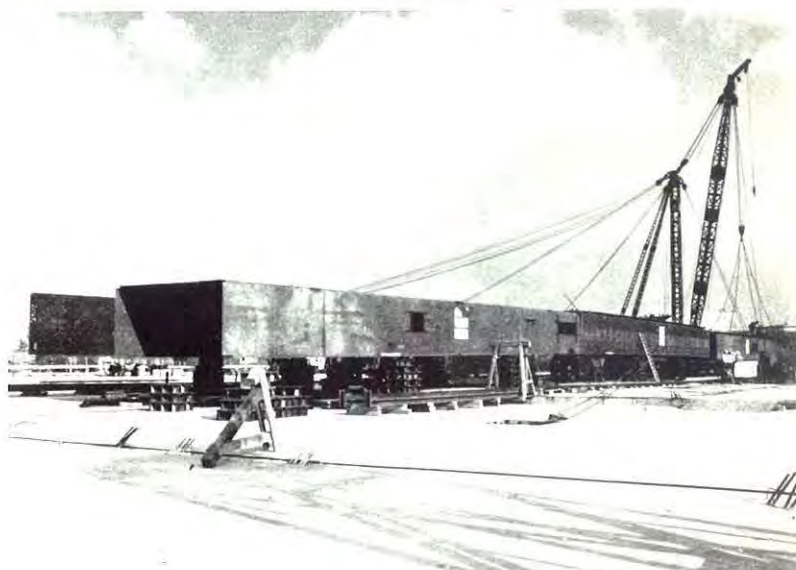
Alle an die Randträger anschließenden Trägerenden wurden mit Längenzugaben ausgeliefert. Hierdurch konnte das Stahltragwerk dem Unterbau angepaßt werden, der ganz geringfügig von der Sollform abwich. Der Zuschnitt dieser Träger erfolgte daher nach den Achsen der bereits vorhandenen Stützenverankerungen und nicht nach den theoretischen Abmessungen des Daches.

➤ Seite 1226

4 Entladen eines Kastenträgerabschnitts mit dem Derrick



5 Zusammenbau eines Kastenträgers



◀ Seite 1224

Heben der Dachkonstruktion

Es wurde erwogen, das Dach mit Perpetuumhebeböcken hochzudrücken. Jedoch erwies es sich als billiger und schneller, es mit hydraulischen Pressen nach dem Lift-Slab-Verfahren von oben hochzuziehen. Zudem waren bei diesem Verfahren durch Synchronisierung der Pressenbewegungen an allen Hubgerüsten trotz möglicherweise unterschiedlicher Lasten gleiche Hubhöhen garantiert.

Die Stützen der Hubgerüste wurden zur Berücksichtigung etwaiger Lastumlagerungen infolge von Schweißverformungen für 1,4fache vertikale Lasten bemessen. Zur Versteifung gegen horizontale Lasten (bemessen auf 4,3 Mp) wurden die Hubgerüste parallel zum Randträger mit Seilen und rechtwinklig dazu durch einen Fachwerkverband gehalten. In das Deckblech des Stahldaches wurden für die Hubgerüststützen und Zugstangen die erforderlichen Öffnungen eingeschnitten und später wieder verschweißt.

Die Heber haben je 70 Mp Hubkraft und führen vollautomatisch einen Hubweg von jeweils 12,5 mm aus. Die Last hängt an je zwei Zugstangen aus Chromnickelstahl mit aufgewalztem Gewinde. Auf jedem der acht Hubgerüste saßen drei Heber. Alle 24 Heber waren an eine Ölpumpe angeschlossen und konnten von einem Schaltpult auf dem Dach aus synchrone schaltet oder einzeln gesteuert werden.

Nach Fertigstellung der Schweiß- und Schleifarbeiten am Dach wurden die Stützen an den Untergurten der Randträger gelenkig so angehängt, daß sie mit dem Heben des Daches in ihre richtige Lage einpendelten. Zunächst wurde das Dach so weit angehoben, daß sämtliche Montageunterstützungen freigesetzt waren und das Dach an allen acht Hubgerüsten gleich hoch lag (Bild 6). Es folgte eine eingehende Vermessung. Dann wurde das Dach am 5. April 1967 um weitere 6,70 m gehoben, etwa 15 cm über seine endgültige Lage hinaus. Der Vorgang dauerte einschließlich aller Unterbrechungen für den Umbau von Verbänden der Hubgerüste neun Stunden (Bild 7 und 8).

Absenken des Daches auf die Stützen

Nach dem Ausrichten und Verschrauben der Stützen und Einbau der Lager wurde das Dach abgesenkt. Gegenüber dem Heben erforderte das Absenken um 15 cm mit etwa sieben Stunden einen weit größeren Zeitaufwand. An jedem Heber mußte mit größtmöglicher Genauigkeit ein Absenkeintervall von 9 mm manuell eingestellt werden, um danach alle Heber gleichzeitig abzusinken. Vor dem vorletzten Absenkeintervall waren etwa 5 mm Luft zwischen Lageroberteilen und Randträgeruntergurten, vor dem letzten lagen die Lager satt am Untergurt an und wurden angeschweißt. Nach dem Nachziehen aller Stützenverankerungen wurde die Last endgültig auf die Stützen abgesetzt.



8



Vermessungsarbeiten am Dach

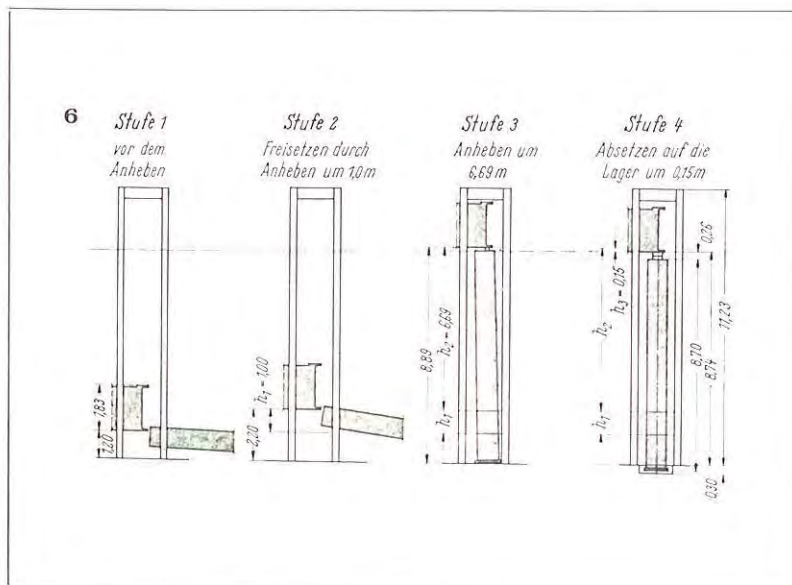
Große Temperaturunterschiede hätten die Vermessungs- und Richtarbeiten sehr erschwert. Die gleichmäßige Witterung während der Bauzeit ersparte hier Probleme. Im freigesetzten Zustand des Daches wurden die Höhen in den Mittel-, Randträger- und späteren Glaswanddächern gemessen. Die nachträglich einzubauenden Lasten waren um etwa 100 kp/m² niedriger als vorausgeschätzt. Damit wurde z. B. für die Dachmitte die Überhöhung um 60 mm zu hoch vorgesehen. Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die Überhöhungen der Rand- und Mittelträger um weniger als 20 mm von den theoretischen Werten abweichen.

H. Oeter/H. Sontag, Berlin

6 Hubfolge

7 Hubgerät während des Hebens

8 Dach während des Hebens



Dieser Beitrag von Dipl.-Ing. H. Oeter und Dr.-Ing. H. Sontag ist eine vom Autor gekürzte Fassung des gleichnamigen Aufsatzes in Heft 4/1968 der Zeitschrift „Der Stahlbau“. Im selben Heft berichten Professor Dr.-Ing. K. Roik und Dipl.-Ing. G. Sedlacek über „Statische Untersuchungen für die Dachkonstruktion“.