

# Vorspannung durch expansiven Beton

Autor(en): **Lardy, Pierre**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **123/124 (1944)**

Heft 8

PDF erstellt am: **19.09.2024**

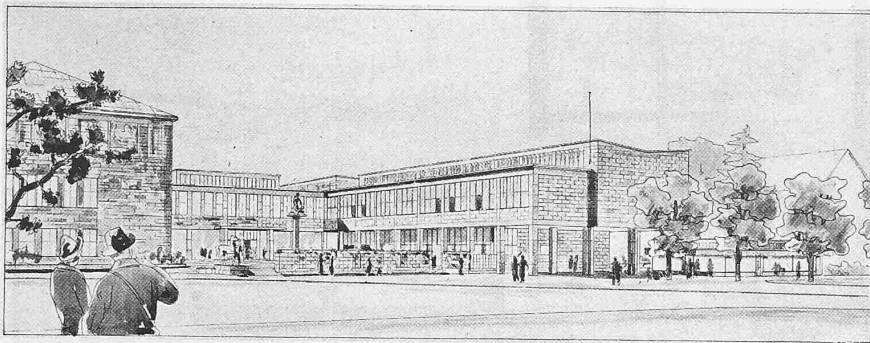
Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-53999>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

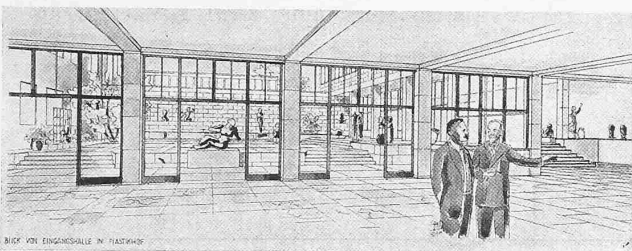
## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.



5. Preis, Entwurf Nr. 68. — Arch. M. E. HAEFELI, W. M. MOSER, R. STEIGER, Zürich. — Gesamtbild

Weiterbearbeitung der Bauaufgabe die Grundlagen für die Platzgestaltung mit den Behörden abzuklären. Von fundamentaler Bedeutung für das zukünftige Platzbild ist die harmonische Abstimmung von Altbau und Neubau in bezug auf Masstab und Material. Es ist selbstverständlich, dass für ein Kunsthaus Malerei und Plastik in sinngemässer Art in die architektonische Komposition einbezogen werden. Für die innere Organisation des Museums wird die Wahl der besten Belichtungsart ausschlaggebend sein. Das Preisgericht empfiehlt deshalb, bei der Weiterbearbeitung des Projekts in erster Linie das Belichtungsproblem an Hand von Studien abzuklären. Aus wirtschaftlichen und betriebstechnischen Gründen



Nr. 68. — Blick aus der Eingangshalle in den Plastikhof

ist es angezeigt, dass Aenderungen im Altbau auf das absolut Notwendige beschränkt werden. Im Hinblick auf den grossen Umfang des zukünftigen Museums ist es wertvoll, wenn die Flucht der vielen gleichartigen Räume durch interessante Raumgestaltungen unterbrochen wird. Es ist vorteilhaft, wenn die Konstruktionen so gewählt werden, dass die Raumeinteilungen für die Ausstellungsräume leicht geändert werden können. Bei dem beschränkten Bauplatz soll beim Bau der ersten Etappe beachtet werden, dass für weitere Etappen noch genügend Platz vorhanden ist.

### Vorspannung durch expansiven Beton

In «Le Génie Civil» vom 15. April und 1. Mai 1944 veröffentlicht der bekannte französische Ingenieur Henry Lossier<sup>1)</sup> eine bemerkenswerte Studie über: «Les Ciments expansifs et leurs applications. Autocontrainte du béton» (Vorwort von A. Caquot, Membre de l'Institut).

Die Anwendung von expansivem Beton zum Zwecke der Vorspannung bedeutet zweifellos die neueste Entwicklungsstufe im Gebiet des vorgespannten Betons und eröffnet durchaus neue und mannigfache Möglichkeiten in statischer, konstruktiv-technischer und wirtschaftlicher Hinsicht. Im Gegensatz zur bisherigen Vorspanntechnik bildet der expansive Beton das aktive Element zur Erzeugung der Vorspannung, indem er am Widerstand der Armierung gegen Expansion (Spannungen 1. Art) oder am Widerstand infolge der Auflagerverhältnisse bei statisch unbestimmten Systemen (Spannungen 2. Art) vorgespannt wird. Dieser Vorgang der Betonexpansion ist die genaue Umkehrung des gewöhnlichen Schwindens und die so entstehenden Eigenspannungen können als «Expansions-Spannungen» angesprochen werden.

Das neue Vorspannungsprinzip bringt gegenüber den bisherigen Systemen grosse Vorteile wirtschaftlicher und fabrikationstechnischer Art mit sich. Die kostspieligen und oft umfangreichen Vorspanneinrichtungen fallen weg; das Problem der Vorspannung auf dem Bauplatz selbst ist für jede beliebige Konstruktion weitgehend gelöst (Wegfall der Transportkosten von vorgespannten Elementen). Die fabrikmässige Herstellung von Bauelementen ist zeitlich an keine Vorspanneinrichtung mehr gebunden, womit eine wesentliche Erhöhung der Fabrikationskapazität verbunden ist. Das Betonieren geschieht wie bisher, nur dass der expansive Beton während 10 bis 15 Tagen, d. h. während des Expansionsprozesses, einer intensiven Feuchthaltung unterworfen werden muss.

Das Prinzip beruht auf der Erfindung von Spezialzementen, den «expansiven» Zementen, entstanden aus dem vorerst bescheideneren Bedürfnis, schwindfreie Zemente zu erzeugen, und gehört eigentlich ins Gebiet der Chemie. Die ersten Versuche

<sup>1)</sup> Von Genf, E. T. H. 1897/1901, seit vielen Jahren in Paris. Red.

Die Öffnung der Eingangshalle gegen den Plastikhof ist ein schöner Vorschlag, dem aber wertvoller Raum geopfert wird. Vorteilhaft ist die Verbindungsmöglichkeit zwischen der graphischen Ausstellung und dem Lesesaal. Die Lage des Vortragssaales und des Restaurants ist günstig, jedoch ist der Eingang unzweckmässig angeordnet. Die Trennung dieser Raumgruppe durch die Passage ist durchführbar; dagegen ist die vorgeschlagene Führung der Krautgartengasse in der ersten Erweiterung abzulehnen. Im ersten Obergeschoss ist die Halle im Altbau zu aufwendig; auf der Nordostseite entstehen Ausstellungsräume mit ungünstiger Belichtung. Auch die nach Osten angeordneten Sammlungsräume im nördlichen Trakt sind in den Belichtungsverhältnissen (Seitenlicht) durch ihre Tiefe ungünstig. Im zweiten Obergeschoss ist die Belichtung durch die vorgesehenen Sheds mit Lichteinfall aus Nordosten gut. Der Versuch, die beiden Obergeschosse durch den rückwärtigen niederen Umgang zu verbinden, ist anzuerkennen. Die vertikale Anordnung der Depoträume mit Lift ist ein interessanter Vorschlag.

Die Baumassen sind mit einer gewissen Sorgfalt abgewogen; dagegen weist die architektonische Gestaltung der Ansichten mehr den Charakter eines temporären Ausstellungsbaues als den eines Museums auf. Die Möglichkeit einer zukünftigen Erweiterung ist beschränkt. Die Platzgestaltung zeigt den begrüssenswerten Versuch, die Verkehrsdiagonale über den Heimplatz aufzuheben.

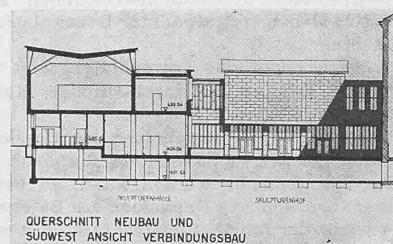
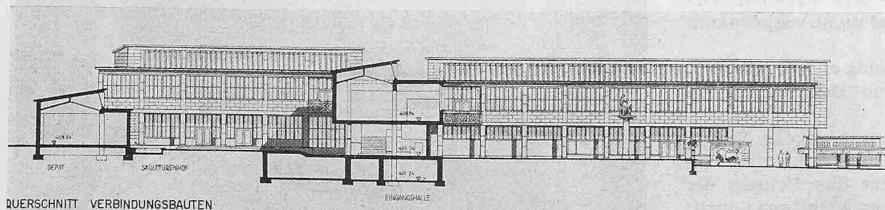
Kubikinhalt 35 912 m<sup>3</sup>, Raumfläche für Ausstellungen 2450 m<sup>2</sup>. Das Projekt ist in bezug auf den Neubau wirtschaftlich; die Umbauarbeiten im Altbau sind zu weitgehend.

\*

Nach der Besprechung der Projekte in der engeren Wahl kommt das Preisgericht als Wegleitung für die weitere Bearbeitung der Bauaufgabe zu folgenden

#### Gesichtspunkten und Richtlinien:

Bei dieser Bauaufgabe handelt es sich um die Erweiterung einer bestehenden Anlage. Altbau und Neubau geben die Möglichkeit einer grosszügigen neuen räumlichen Gestaltung des Heimplatzes. Es ist daher in erster Linie notwendig, für die



5. Preis, Entwurf Nr. 68. — Architekten M. E. HAEFELI, W. M. MOSER, R. STEIGER, Zürich. — Schnitte 1:800

wurden bereits 1925 auf die Initiative von A. Caquot in den Etablissements Poliet et Chausson unternommen; in den letzten elf Jahren wurde die Erfindungsidee systematisch gefördert und an Hand von zahlreichen Untersuchungen geprüft. Eine wichtige Forderung war, dass die expansiven Zemente chemisch stabil sein müssen. Ihre Zusammensetzung besteht nach M. Perré aus folgenden drei, chemisch stabilen Komponenten: 1. Portlandzement als Basis. 2. Sulfo-Alumin-Zement als expansiver Faktor. 3. Stabilisierendes Element zur Drosselung der Expansion auf ein zum Voraus genau bestimmtes Mass.

Die genaue Dosierung der drei Komponenten ist äusserst wichtig; sie führt zum bemerkenswerten Ergebnis, dass sowohl die Intensität wie auch die Dauer der Expansion mit grosser Präzision voraus bestimmt werden kann. Diese quantitative Beherrschung der Expansion, und damit der Vorspannung, bildet den wesentlichen Kern der ganzen Erfindung und erlaubt die Aufstellung von genauen Berechnungsgrundlagen.

Der Chemismus der Expansion ist äusserst kompliziert. Für die Praxis sind folgende Zementkategorien vorgesehen:

«schwindfreie» Zemente,	Expansion 2 ÷ 3 mm/m
schwach-expansive Zemente,	Expansion 5 ÷ 6 mm/m
mittel-expansive Zemente,	Expansion 8 ÷ 10 mm/m
stark-expansive Zemente,	Expansion 12 ÷ 15 mm/m

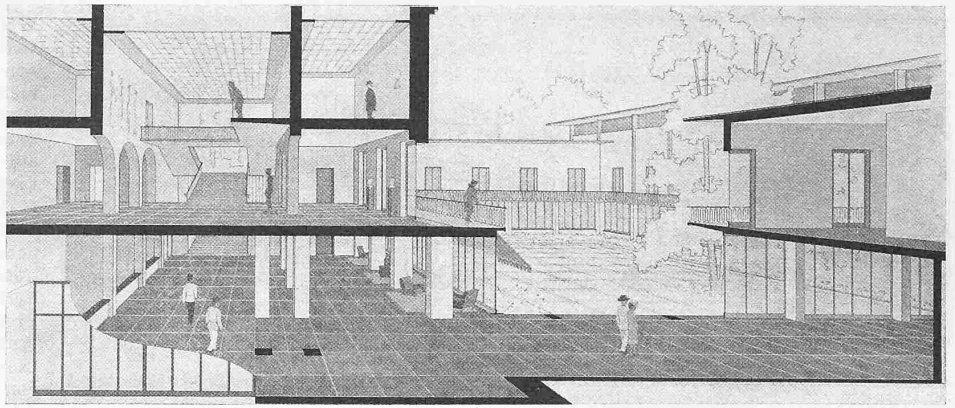
Die Expansionsdauer liegt zwischen 10 und 15 Tagen bei sorgfältiger Feuchthaltung während dieser Zeit. Das Trocknen an der Luft vermindert die Expansion in beträchtlichem Mass.

Die Laboratoriumstechnischen Untersuchungen wurden in grosser Zahl und Mannigfaltigkeit unternommen. Die chemische Stabilität der expansiven Zemente erhellt aus graphischen Tafeln für eine Zeitdauer von fünf Jahren. Die Druckfestigkeit ist, unter sonst gleichen Bedingungen, nach 28 Tagen grösser als beim Portland-Zement. Die Expansion wurde als Funktion der granulometrischen Zusammensetzung, des Zement-Wasser-Faktors, der Betonbearbeitung (Vibration usw.) genau untersucht. Quantitative Versuche erstreckten sich auf die Amplitude und die «Intensität» (mit Dynamometer) der Expansion. Versuche zur Bestimmung der Haftfestigkeit der einbetonierten Eisen vervollständigen, neben vielfältigen Modellversuchen, das Bild der praktischen Untersuchungen.

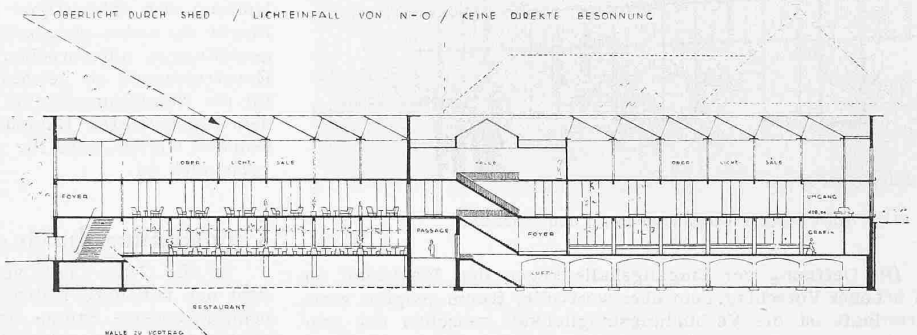
Lossier gibt zum Schluss einen Ueberblick über die Vielfalt der Anwendungsmöglichkeiten, wovon ein Teil bereits realisiert wurde. Genannt seien vor allem folgende: Fundationen, besonders Pfahlfundationen (Vermehrung des Pfahlwiderstandes gegen Eindringen); Unterfangungen (hier wirkt die Expansion wie eine Winde); Ausbesserungsarbeiten, Ausfüllen von Löchern usw. (besonders gutes Anhaften des Füllbetons infolge der Expansion); Gewölbe (Kompensation von elastischen Verformungen, Schwinden und Kriechen; automatisches Ausrüsten infolge Hebung durch Expansion als spezielles «Gewölbe-Expansionsverfahren»); Tunnel- sowie unterirdische Gewölbekonstruktionen; Stauauern (besonders günstige Abdichtungen); Strassenbeläge (Rissfreiheit); Deckenkonstruktionen aller Art (Verbundwirkung zwischen vorgespannter Druckplatte und nicht-vorgespanntem Steg usw.).

Es ist leicht, das Anwendungsgebiet beliebig zu vergrössern; erwähnt seien z. B. durchlaufende Rahmen, Behälter, Rohrleitungen usw.

Falls sich die Ergebnisse von Lossier durch eigene Erfahrungen bestätigen lassen und die neue Technik allgemein zugänglich gemacht werden kann, so bedeutet das Prinzip der Vorspannung durch Expansion des Betons einen wichtigen Schritt vorwärts, der fabrikationstechnisch mit einem Schlage zahlreiche Schwierigkeiten aus dem Wege schafft, die Vorspannung auf dem Bauplatz in einfachster Weise erlaubt und wirtschaftlich



6. Preis, Entwurf Nr. 31. — Arch. MAX u. TRUDY FRISCH-V. MEYENBURG, Zürich. Perspekt. Schnitt



Entwurf Nr. 31. Längsschnitt NO-SW durch den Erweiterungsbaus. — 1:800

den bisherigen Systemen überlegen sein dürfte. Weiteren Erfahrungen zur Bildung eines endgültigen Urteils kann mit Interesse entgegengesehen werden. Grundbedingung für das Gelingen der Erfindungsidee bleibt, dass sich die Stabilität und die quantitative Beherrschung der Expansion unter allen Umständen einwandfrei erweisen lassen.

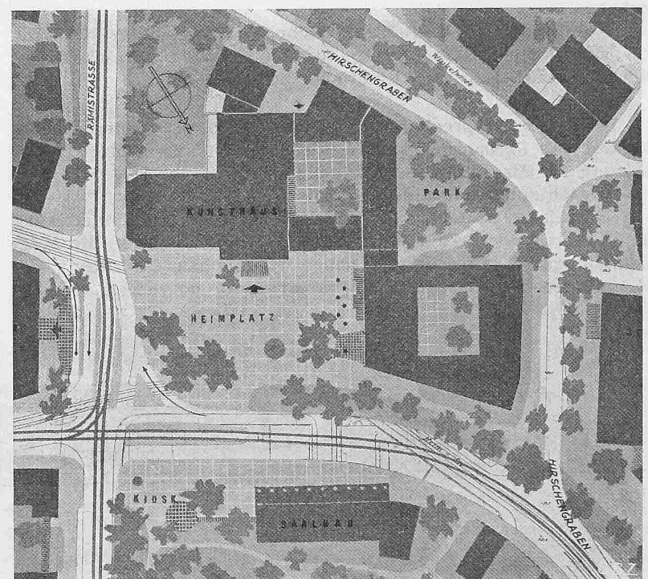
Dr. Pierre Lardy

## Aus dem Geschäftsbericht für 1943 des Eidg. Post- und Eisenbahn-Departements

### Amt für Verkehr

**Internationale Verhältnisse.** Am 1. April ist Spanien den Internationalen Uebereinkommen vom 23. November 1933 über den Eisenbahn-Personen- und Gepäckverkehr (IUeP) und über den Eisenbahnfrachtverkehr (IUeG) beigetreten.

**Dienst für Technik und Betrieb.** Auf Ende des Berichtsjahres waren der Kontrolle unterstellt: 196 (1942: 201) Eisenbahnunter-



6. Preis, Entwurf Nr. 31. — Lageplan (Vollausbau) 1:2500