

# Die Gummidichtung für den Elbtunnel in Hamburg

Autor(en): **Uhlmann, R.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **90 (1972)**

Heft 8

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-85129>

## **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.

Am 3. Januar 1972 hat *R. Sagelsdorf*, dipl. Ing., EMPA Dübendorf, einen gut besuchten Vortrag über die Bauphysik als Hilfsmittel zur rechnerischen Beurteilung von Material- und Konstruktionsfragen im Hochbau gehalten. Seine interessanten und folgerichtigen Erläuterungen teilte der Referent in vier Teile auf:

- Formen der Wärmeübertragung;
- Wärmedurchgang (mit Formeln);
- Wasserdampf und Diffusion (mit Formeln);
- Gleichzeitiger Wärme- und Feuchtigkeitsdurchgang (mit graphischen Darstellungen).

An einem Kupfer- bzw. Chromnickelstab mit angewachsenen Kugeln als Modell wurde die Wärmeleitung demonstriert. Mittels Lampen wurden elektromagnetische Wellen auf drei gegenüberliegende, verschieden behandelte und farbige Oberflächen gestrahlt. Die Wärmestrahlung, die die Oberflächentemperatur beeinflusste, konnte an auf der Modellrückwand montierten Thermometern abgelesen werden. An einem Metallblech in einem Wärmekanal war ein Thermolement mit Punktschreiber montiert. Die Erwärmung des Bleches durch die vorgewärmte, eingeblasene Konvektionsluft konnte am Schreiber abgelesen werden. An einem anderen Modell wurde der eingeschlossenen und getrockneten Luft Wasserdampf zugeführt. Der Partialdruckanstieg wurde durch einen U-Meter bildlich dargestellt.

Am 17. Januar 1972 hat Prof. *H. Kühne*, EMPA Dübendorf, über seine reiche Erfahrung in theoretischer und praktischer Bauphysik gesprochen. Für den in der Bauphysik bewanderten Techniker, Ingenieur, Architekten und Holzbaufachmann zeigte der Referent Schemata von Holzwänden und Dachkonstruktionen, die die Deformation einbezogen, die durch die Über- oder Unteräquivalenz zur Raumluft-Baustoff-Feuchte entstehen. Von verschiedenen

Wandkonstruktionen wurden acht Holzbauwände – mit Dampfdruckgefälle von innen nach aussen – im Bild gezeigt:

- Abdampfen nach aussen
- Diffusion durch homogene Wand (einheitliches Diffusionsgefälle, sofern Dampfdruck und *k*-Wert berücksichtigt ist)
- Innen gebremste Diffusion (kleiner Dampfdruck, äusseres abdampfen)
- Aussen gebremste Diffusion (hinterfeuchten)
- Innen und aussen gebremste Diffusion (kleiner Dampfdruck)
- Innen gebremste und aussen gesperrte Diffusion (hinterfeuchten)
- Innen und aussen gesperrte Diffusion (kein Dampfdruck)
- Hinterlüftete Konstruktion (je nach Luftgeschwindigkeit in der Hinterlüftung abdampfen des gesamten diffundierenden Wasserdampfes).

Um über längere Zeit hinweg Bauschäden bei Wandaufbauten zu vermeiden, muss der Baufachmann die Wärmedämmung der Konstruktion, den Diffusionswiderstand der Deckschichten und den Dampfdruck kennen und gegeneinander abstimmen.

In der Diskussion wurde über die Holzdachkonstruktionen gesprochen. Im allgemeinen war man der Meinung, der gut durchlüfteten Kaltdachkonstruktion sei der Vorzug zu geben. Das Warmdach verlangt so genaue Kenntnisse der Bauphysik, dass es nur dort, wo bauphysikalische und konstruktive Erfahrungen vorhanden sind, konstruiert werden sollte.

Adresse des Verfassers: *Albin Murer*, Polymur-Elementbau, 6375 Beckenried.

## Die Gummidichtung für den Elbtunnel in Hamburg

Als Teilstück der Europastrasse E 3 (Stockholm-Lissabon) soll bis Ende 1974 mit einem Kostenaufwand von 380 Mio DM der sechsspurige Elbtunnel erstellt werden. Das Mittelstück des 3200 m langen Tunnels unterfährt den

Strom in 30 m Tiefe und wird im Einschwimmverfahren eingebaut. In den kommenden Monaten werden die acht, je 46 000 t schweren Elemente (132 m lang, 41,7 breit und 8,4 m hoch) abgesenkt. Dieser Tunnelabschnitt bildet einen

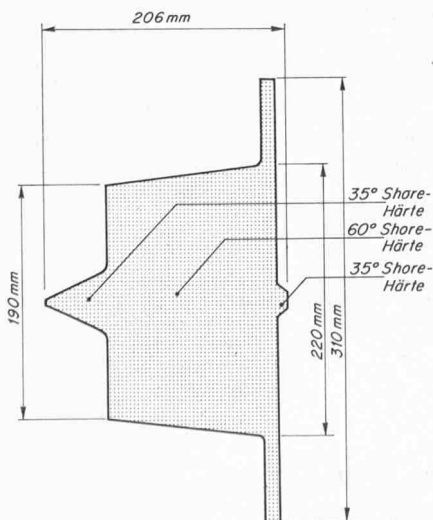


Bild 1. Querschnitt durch das GINA-Profil

Bild 2. Die 4,5 t schwere Gummidichtung an der besonderen Kranaufhängung

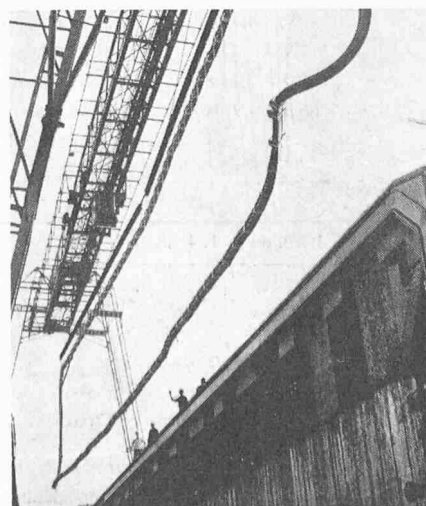
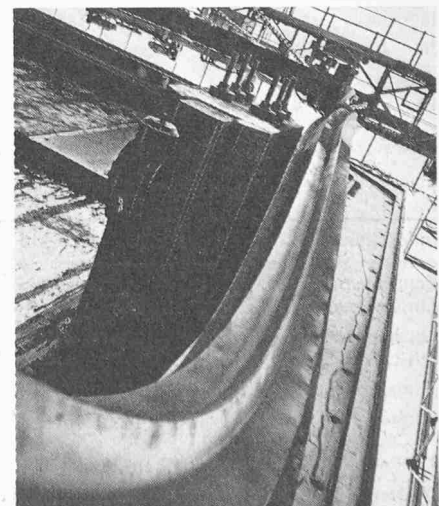


Bild 3. Das GINA-Profil bei der Montage



Teil des Bauleses I und wird durch die Firmen Christiani & Nielsen AG, Dyckerhoff & Widmann KG, Hochtief AG und Wyss & Freytag KG ausgeführt.

Ein Kernproblem dieser Bauweise stellt dabei der wasserdichte Übergang zwischen den Elementen dar. Für den Elbtunnel kommt eine Gummidichtung, genannt GINA, der Rubberfabrik Vredestein, Loosduinen, Holland, zur Anwendung. Infolge einseitigen Wasserdruckes während der Einbauphase muss der Dichtungsring Kräfte bis zu 9000 Mp aufnehmen können. Daraus ergeben sich Gummipressungen von 125 bis 150 kp/cm<sup>2</sup>. Grosse, lokale Druckänderungen im Gummi bei Unregelmässigkeiten an den Fugenflächen oder Relativverschiebungen der Elemente dürfen nicht auftreten, um einerseits die Dauerhaftigkeit der Dichtung zu gewährleisten und andererseits keine Beschädigungen der Tunnelwände hervorzurufen. Aus diesem Grunde ist ein grosses Profil mit einer flachen Deformations/Kraft-Charakteristik vorgesehen. Das ganze Dichtungsband erreicht das beachtliche Gewicht von 4,5 t (rund 45 kg/m).

Das ganze Dichtungsband erreicht das beachtliche Gewicht von 4,5 t (rund 45 kg/m).

Damit das Profil auch nach Jahren die hohen Wasserdrücke von bis zu 30 m aufnehmen kann, sind gute Elastizitätsbedingungen erforderlich. Als Folge der vorteilhaften Fließ- und Kriecheigenschaften, wie auch der geringen Wasserabsorption, wird als Dichtungsmaterial Naturkautschuk verwendet. Eingehende Alterungsversuche in einer Stickstoffatmosphäre zur Simulation der anaeroben Verhältnisse des Tunneluntergrundes ergaben unter anderem folgende Resultate: Bei Temperaturverhältnissen von 20 °C darf eine Lebenserwartung von hundert Jahren angenommen werden. Diese steigt sogar auf 400 Jahre bei nur 10 °C, was den Verhältnissen beim Elbtunnel entsprechen dürfte.

Die gewählte Dichtung beweist damit ihre Zweckmässigkeit für Bauwerke dieser Gattung.

R. Uhlmann, dipl. Ing., Zürich

## Der Zürcher Baukostenindex am 1. Oktober 1971

DK 69.003

Der vom Statistischen Amt der Stadt Zürich <sup>1)</sup> berechnete Baukostenindex ist vom 1. April bis 1. Oktober 1971 um 1,5 Prozent angestiegen. Im vorangegangenen Halbjahr, Oktober 1970 bis April 1971, hatte sich der Zürcher Baukostenindex wesentlich stärker, nämlich um 9,6 Prozent, erhöht <sup>2)</sup>. Für die Zwölfmonatsperiode Oktober 1970 bis Oktober 1971 resultierte eine Verteuerung um 11,2 Prozent. Der Anstieg im Berichtshalbjahr ist vor allem auf Materialpreisverteuerungen zurückzuführen.

Der Zürcher Baukostenindex, den das Statistische Amt der Stadt Zürich jeweils auf 1. April und 1. Oktober berechnet, ist eine Richtzahl für die Erstellungskosten von Mehrfamilienhäusern (ohne Land), die nach Bauart, Ausstattung und Lage den Indexhäusern entsprechen. Als derartige Typenhäuser dienen drei von einer Baugenossenschaft im Jahre 1954 erstellte Wohnblöcke mit 42 Wohnungen am

Letziggraben 209-221 in Zürich-Albisrieden. Im Einvernehmen mit Vertretern des Baugewerbes und mit dem Hochbauamt der Stadt Zürich sind die Baubeschriebe und Pläne der Indexhäuser nachträglich dem 1966 in Zürich üblichen mittleren Standard angepasst worden <sup>3)</sup>.

Die Aufgliederung nach Kostenarten auf der Basis 1. Oktober 1966 = 100 erfolgt nach dem Baukostenplan (BKP) 1969 der Schweizerischen Zentralstelle für Baurationalisierung. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die im Baukostenindex aufgeführten Kostenarten nur einen Ausschnitt aus der umfassenden Systematik des Baukostenplans 1969 bilden.

Um die Bewegung der Baupreise in den grossen Linien auch über einen längeren Zeitraum verfolgen zu können, wurden die Indizes der *Gesamtkosten* für die modernisierten

Fortsetzung auf S. 188

<sup>1)</sup> Statistisches Amt der Stadt Zürich, Napfgasse 6, 8001 Zürich, Tel. 01/34 87 20.

<sup>2)</sup> Zürcher Baukostenindex vom 1. April 1971 siehe SBZ 1971, H. 27, S. 698.

<sup>3)</sup> Angaben zur Modernisierung der Indexhäuser finden sich in SBZ 1970, H. 34, S. 761.

Tabelle 1. Index der Gesamtkosten seit 1939

Indexbasis	Indexhaus Zeppelinstrasse Zürich-Unterstrass		Indexhäuser Letziggraben in Zürich-Albisrieden								
	1. 6. 39	1. 8. 46	1. 8. 57	1. 10. 66	1. 4. 68	1. 4. 69	1. 10. 69	1. 4. 70	1. 10. 70	1. 4. 71	1. 10. 71
Juni 1939 = 100	100,0	176,7	212,9	318,6	325,4	331,4	344,6	374,7	384,2	421,2	427,3
August 1957 = 100	47,0	83,0	100,0	149,6	152,8	155,6	161,8	175,9	180,4	197,8	200,7
Oktober 1966 = 100	31,4	55,5	66,8	100,0	102,1	104,0	108,2	117,6	120,6	132,2	134,1

Tabelle 2. Kubikmeterpreise nach SIA in Franken seit 1939

Indexhäuser	1. 6. 39	1. 8. 46	1. 8. 57	1. 10. 66	1. 4. 68	1. 4. 69	1. 10. 69	1. 4. 70	1. 10. 70	1. 4. 71	1. 10. 71
Zeppelinstrasse 59, Zürich-Unterstrass <sup>1)</sup>	50,25	89,03	110,42	—	—	—	—	—	—	—	—
Letziggraben 209-221, Zürich-Albisrieden <sup>2)</sup>											
tatsächliche Ausführung	—	—	104,38	155,08	—	—	—	—	—	—	—
modern. Baubeschrieb	—	—	—	169,89	172,96	176,65	184,19	197,96	202,89	221,88	225,06

<sup>1)</sup> E ngebautes Sechsfamilienhaus, Baujahr 1932, Baubeschrieb 1948 modernisiert, Kubus 1897,45 m<sup>3</sup>

<sup>2)</sup> Drei Wohnblöcke mit 42 Wohnungen, Baujahr 1954, Baubeschrieb 1966 modernisiert, Kubus 12 632,69 m<sup>3</sup>