

Zeitschrift: Bauen + Wohnen = Construction + habitation = Building + home : internationale Zeitschrift

Herausgeber: Bauen + Wohnen

Band: 15 (1961)

Heft: 11: Schalenbau

Artikel: Dichtungsmassen auf Polysulfidkautschukbasis für Vorhangfassaden

Autor: Göbel, Günther

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-330915>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 09.01.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Carda

das
Schwingflügel Fenster
für
moderne Bauten

Carda-Schwingflügel Fenster bieten überzeugende Vorteile sowohl in Holzkonstruktion als auch mit äusserem Flügel in Leichtmetall.

Die Herstellung erfolgt in jeder gewünschten Grösse und Kombination, besonders auch als Fassadenelemente. Informieren Sie sich bitte über die interessanten Einzelheiten; verlangen Sie unsere Prospekte.

Beispiel:
Bürogebäude
Escher Wyss Zürich
Architekt:
R. Landolt ESA SIA Zürich

Ernst Göhner AG Zürich

Telephon (051) 24 17 80
Hegibachstrasse 47
Vertretungen in Bern, Basel
St. Gallen, Zug, Lugano

Maurice Guyot S.A. Villeneuve VD

Tél. (021) 681 31 / 681 92
Fabricant de la fenêtre Carda
pour la Suisse romande



Günther Göbel

Dichtungsmassen auf Polysulfid- kautschukbasis für Vorhangfassaden

Die nach dem zweiten Weltkrieg in den Vereinigten Staaten entwickelten Curtain Walls wurden in den letzten Jahren auch in Europa in großem Umfang verwendet. Die nach diesem Konstruktionssystem errichteten Gebäude zeichnen sich durch ein schönes Aussehen und eine besondere Werbewirkung aus. Darüber hinaus bedeuten die Curtain Walls einen großen Schritt vorwärts in dem Bestreben der Bauwirtschaft, den bisher stark handwerklichen Bauvorgang zu rationalisieren und zu verkürzen.

Die aus zahlreichen Einzelementen zusammengestellte Fassadenwand ist durch Windböen, Regen und Temperaturschwankungen starken Bewegungen und Erschütterungen ausgesetzt. Als man deshalb in der Anfangszeit die Fugen und Anschlüsse der Curtain Walls mit den herkömmlichen Dichtungsmassen und Fensterkitten abdichtete, stellten sich schon nach kurzer Zeit schwerwiegende Mängel ein. Die konventionellen Dichtungsmassen, die für die Abdichtung von Massivbauten vollkommen ausreichten, waren wegen ihrer ungenügenden Elastizität, Haftfestigkeit, Witterungs- und Temperaturbeständigkeit den bei den Curtain Wall-Bauten auftretenden Beanspruchungen nicht gewachsen. Die Fugen und Anschlüsse wurden undicht, Wasser sickerte ein, Luftlöcher entstanden. Die Folge war, daß die Dichtungen der ersten Curtain Wall-Bauten immer wieder ausgebessert werden mußten.

Weiten Kreisen bekannt geworden sind die Schwierigkeiten, die beim Lever House in New York auftraten. Die aus rostfreiem Stahl und Glas bestehende Fassade dieses Hochhauses, die man zunächst mit einem herkömmlichen Kitt abgedichtet hatte, wurde bereits nach kurzer Zeit an zahlreichen Stellen undicht. Der Kitt verlor seine Haftfestigkeit, wurde trocken und brüchig und fiel aus den Fugen heraus. Er war den Beanspruchungen, die sich wegen der unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten von Stahl und Glas ergaben, nicht gewachsen. Die Fassade des Lever House mußte vollständig neu abgedichtet werden. Als Dichtungsmaterial verwendete man nach zahlreichen Prüfungen eine Masse auf der Basis des Polysulfidkautschuks Thiokol Liquid Polymer. Die vor 8 Jahren durchgeführte Neuabdichtung des Lever House hat sich als großer Erfolg erwiesen. Die Fassade ist jetzt völlig wasser- und luftdicht. Ausbesserungsarbeiten waren auch nach den stärksten Orkanen nicht mehr erforderlich (Abb. 1).

Die erfolgreiche Abdichtung der Lever-House-Fassade und die ein halbes Jahr zuvor durchgeführte Abdichtung des Hochhauses der Republic National Bank in Dallas (Texas) haben dazu geführt, daß man heute in den USA etwa 80% aller Neubauten, deren äußerer Abschluß durch Metall- und Glasfassaden gebildet wird, mit Dichtungsmassen

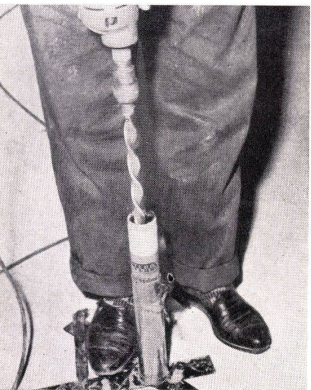
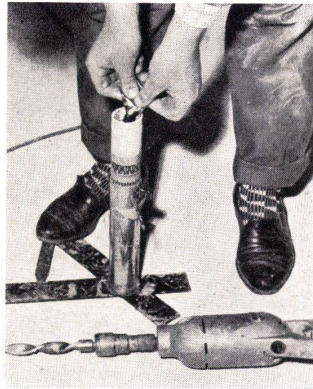
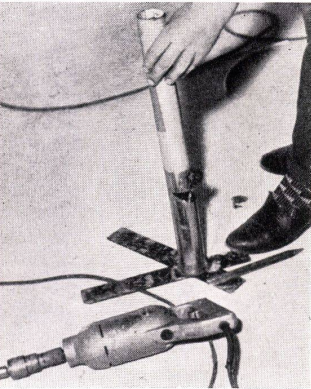
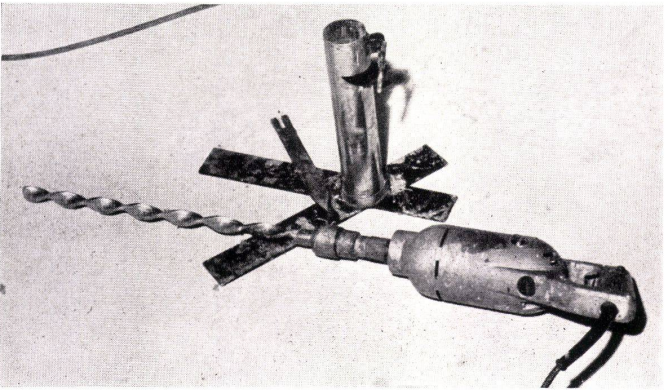
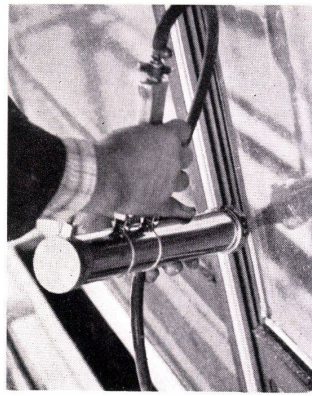
auf Thiokol-Liquid-Polymer-Basis dichtet.

Auf die starke Überlegenheit der Thiokol-Massen gegenüber den herkömmlichen Dichtungsmaterialien wird in einer Untersuchung der School of Architecture of Princeton University hingewiesen, die unter dem Titel «Joints in Metal Curtain Walls» veröffentlicht wurde. Eine Zusammenfassung dieser Untersuchung wurde in der amerikanischen Zeitschrift «Architectural Record» abgedruckt. Über die Thiokol-Dichtungsmassen heißt es darin unter anderem: "It is generally agreed that, as a class, Thiokol polysulphide compounds far surpass conventional caulking where superior qualities of adhesion, elasticity and long service are essential..."

Auf Grund der ausgezeichneten Ergebnisse, die man in den USA mit den Thiokol-Massen erzielt hat, werden diese Dichtungsmaterialien seit etwa 4 Jahren auch in Europa in immer größerem Ausmaße verwendet. Es sind inzwischen zahlreiche Hochhäuser und mittlere Bauten in Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Holland, Italien, Norwegen, Schweden und in der Schweiz mit Thiokol-Massen abgedichtet worden.

Thiokol Liquid Polymer ist ein flüssiges Produkt, das sich durch Zumischung eines Oxydationsmittels (Härter) in den gummiartigen Zustand umwandeln läßt. Die Umwandlung (Härtung) vollzieht sich ohne Schrumpfung und ohne Anwendung von Wärme. Nach der Härtung ist der Synthesekautschuk außerordentlich beständig gegen Oxydation, Ozon, Sonnenlicht, Wasser und Lösungsmittel. Seine Lebensdauer wird auf etwa 20 Jahre geschätzt. Das Dichtungsmaterial zeichnet sich durch große Elastizität aus, so daß alle Erschütterungen sowie Expansions- und Kontraktionsbewegungen der Fassadenwand leicht aufgefangen werden. Die Masse behält ihre Gummielastizität innerhalb eines Temperaturbereiches von -50° bis $+125^{\circ}$ C. Außerdem besitzen Versiegelungsmassen auf Thiokol-Liquid-Polymer-Basis hervorragende Klebeeigenschaften, wenn man bestimmte Phenolharze als Haftmittelzusatz einmischt. Die Massen haften dann an allen Baustoffen, die bei den Curtain Walls Verwendung finden (Aluminium, Stahl, rostfreier Stahl, Blei, Bronze, Kupfer, Zink, Glas, Beton, Marmor, Steinmaterial und Holz).

Thiokol-Versiegelungsmassen werden als Zweikomponentensysteme auf den Markt gebracht. Die Komponente A, auch Grundmasse oder Basismischung genannt, enthält das flüssige Basisprodukt Liquid Polymer, Füllstoffe und andere Modifiziermittel. Neben der Grundmasse erhält der Verarbeiter als Komponente B den Härter, durch den die Basismischung in den gummiartigen Zustand umgewandelt wird. Der Umwandlungs- oder Härtungsprozeß wird nach der Zumischung des Härter zur Grundmasse eingeleitet. Das Dichtungsmaterial benötigt bei etwa 25° C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit eine Verarbeitungszeit von 3 bis 6 Stunden, je nach Zusammensetzung der Mischung, und härtet unter den gleichen Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsbedingungen innerhalb von 24 bis 48 Stunden



aus. Höhere Temperaturen und Luftfeuchtigkeiten verkürzen die Verarbeitungszeit und beschleunigen den Aushärtungsprozess, während umgekehrt niedrigere Temperaturen und Luftfeuchtigkeiten die Verarbeitungszeit verlängern und die Aushärtung verzögern.

Versiegelungsmassen auf Thiokol-Liquid-Polymer-Basis werden in den verschiedensten Farben geliefert. Die Standardfarben sind schwarz, grau, braun und aluminiumfarben. Außerdem unterscheiden sich die Thiokol-Massen in ihrer Konsistenz, das heißt, es gibt selbstnivellierende und nicht fließende Dichtungsmassen. Nach der amerikanischen Spezifikation für Versiegelungsmassen auf Polysulfidkautschuk-Basis für die Bauindustrie² sollen die selbstnivellierenden Massen unter bestimmten Bedingungen genügend Fließvermögen haben, was sie nach der Ausfüllung einer horizontalen Fuge eine glatte, gleichmäßige Oberfläche bilden läßt. Dagegen sollen

1 Lever House in New York, abgedichtet mit einer Dichtungsmasse auf der Basis von Thiokol LP.

2 Geräte für die Vermischung der Grundmasse mit dem Härter (Mischständer mit Einspannvorrichtung, Rührschnecke und Abstreifer).

3 Einsetzen der mit der Grundmasse gefüllten Papphülse in den Mischständer.

4 Einfüllen des Härters in die Grundmasse.

5 Vermischung der beiden Komponenten mit elektrischer Handbohrmaschine und Rührschnecke.

6 Verarbeitung von Elastomasse KC 401 mit Handspritzpistole.

7 Verarbeitung von Terostat-Versiegelungsmasse mit Druckluftpistole.

8 Einlegen der mit Thiokol-Masse gefüllten Pappkartusche in die Spritzpistole.

die nicht fließenden Polysulfid-Massen die Ausfüllung von vertikalen Fugen ermöglichen, ohne daß das Dichtungsmaterial abfließt.

Der Erfolg einer einwandfreien Abdichtung mit Versiegelungsmassen auf Thiokol-Basis hängt davon ab, ob sich die Verarbeiter der Möglichkeiten und Grenzen des Thiokol-Materials bewußt sind, ob sie die beiden Komponenten des Dichtungsstoffes, die Grundmasse und den Härter, richtig miteinander vermischen und ob sie die zu dichtenden Fugen und Oberflächen einer sachgemäßen Vorbehandlung unterziehen.

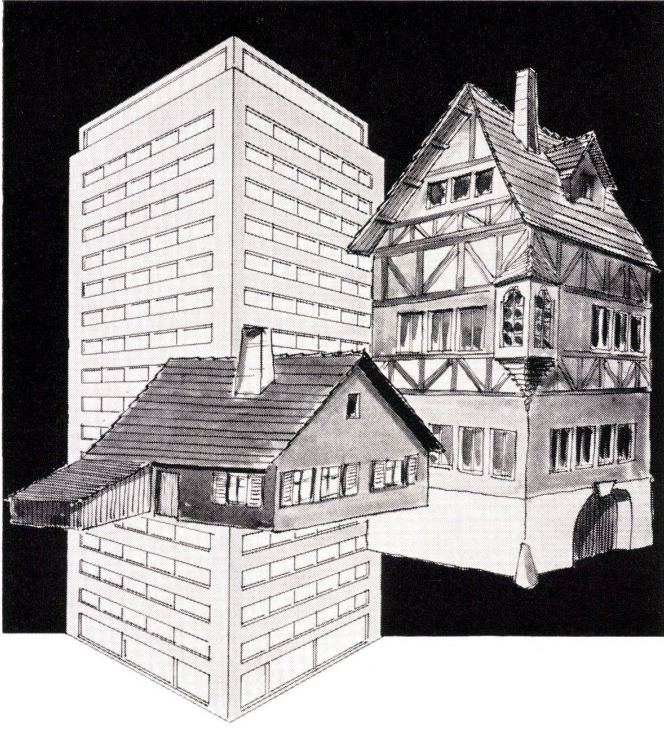
In den USA wird deshalb das Verarbeiten und Auftragen der Thiokol-Dichtungsmassen meistens von Firmen übernommen, die sich speziell mit Abdichtungs- und Ausbesserungsarbeiten beschäftigen und Erfahrungen in der Anwendung von Thiokol-Massen besitzen.

In Europa ist diese Arbeitsteilung noch nicht erforderlich. Hier führen die Hersteller von Thiokol-Versiegelungsmassen die Abdichtungs- und Ausbesserungsarbeiten in eigener Regie durch. Sie stellen dem Bauherrn für die Auftragung der Thiokol-Masse ihre Fachkräfte und die Geräteausrüstung zur Verfügung. Die bei den herkömmlichen Dichtungsstoffen geübte Praxis, die Abdichtungsarbeiten von Glaserfirmen usw. durchführen zu lassen, ist wegen der schwierigen Mischungs- und Auftragungstechnik nicht mehr durchführbar. Nur durch den Einsatz von Spezialisten kann eine sachgemäße und einwandfreie Abdichtung mit Thiokol-Versiegelungsmassen gewährleistet werden. Bei der Verarbeitung ist zunächst größte Sorgfalt darauf zu verwenden, daß der Härter im richtigen Mengenverhältnis und gleichmäßig in der Grundmasse verteilt wird. Die gründliche Verteilung der beiden Komponenten ist erst dann gesichert, wenn nach der Vermischung keine Streifen des meist dunkelbraunen Härters mehr sichtbar sind. Wenn der Härter nicht gleichmäßig in die Grundmasse eingemischt wird, härtet der Polysulfidkautschuk schlecht und uneinheitlich aus. Fehlerstellen in der Abdichtung sind die Folge.

Die Vermischung der beiden Komponenten wird bei kleineren Mengen mit einem Spatel durchgeführt. Bei größeren Mengen bevorzugt man in der Praxis die Vermischung mit Hilfe einer langsamlaufenden elektrischen Handbohrmaschine. Dabei finden die verschiedensten Verfahren Anwendung. Eines dieser Verfahren wird durch die folgende Bildserie illustriert (Abb. 2 bis 5).

Das Auftragen der Versiegelungsmasse erfolgt mit Hand- beziehungsweise Druckluftspritzpistolen (Abbildung 6 und 7). Für die Füllung der Spritzpistolen mit dem Thiokol-Material gibt es ebenfalls eine Reihe von Möglichkeiten. So kann man zum Beispiel Handspritzpistolen dadurch füllen, daß man die gebrauchsfertige Dichtungsmasse durch die beim Zurückziehen des Pistolenkolbens auftretende Saugwirkung einfach in die Pistole hochzieht.

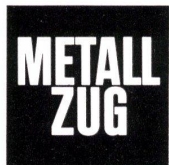
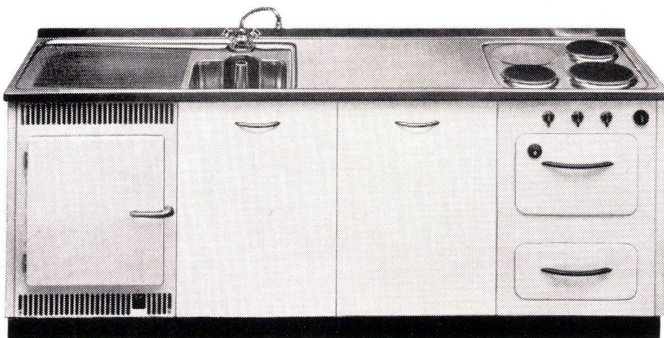
In die Druckluftspritzpistolen werden im allgemeinen Kartuschen aus Pappe oder Polyäthylen, die das gebrauchsfertige Dichtungsmaterial enthalten, eingesetzt. Dabei kann in der Weise verfahren werden, daß



... in jedes Haus eine METALL-ZUG Küchenkombination!

Wieviel Komfort bieten doch moderne Küchenkombinationen! Nur schon die durchgehende Chromstahlabdeckung erleichtert die Arbeit und das Sauberhalten. Die genormten Unterteilungen mit Boiler, Kühlschrank, Kehrrichteimerabteil, Einrichtungen für Pfannen und Flaschen, sind raumsparend und praktisch. So erhält jede Küche ihre klare, arbeitstechnisch richtige Konzeption, genau nach den Wünschen der Hausfrau.

Dank der Normierung lassen sich die Einbauelemente in der Kombination beliebig gruppieren.



Verlangen Sie Prospekte oder Beratung
durch die

METALLWARENFABRIK ZUG

Tel. 042 / 4 01 51

man die Grundmasse bereits im Herstellerwerk in Kartuschen aus Pappe abfüllt. Die Vermischung des Härter mit der Grundmasse erfolgt an der Baustelle; dann wird die mit gebrauchsfertigem Material gefüllte Kartusche in die Pistole eingelegt. Ein anderes Verfahren besteht darin, die beiden Komponenten in Originalbehältern zu liefern, Grundmaße und Härter an der Baustelle zu vermischen und das Gemisch mit Hilfe von Spezialvorrichtungen in Polyäthylenkartuschen abzufüllen. Die Kartuschen werden dann ebenfalls in die Pistolen eingesetzt.

In den USA wird noch ein Verfahren praktiziert, das zwar kostspieliger ist, aber die Arbeiten an der Baustelle vereinfacht und beschleunigt. Die beiden Komponenten der Dichtungsmasse werden bereits im Herstellerwerk miteinander vermischt und in Polyäthylenkartuschen abgefüllt. Die gefüllten Kartuschen läßt man dann unter Tiefkühlung bei -40°C lagern. Während des Transportes zur Baustelle werden sie auf Trockeneis aufbewahrt. Durch die Tiefkühlung wird die Aushärtung der Dichtungsmasse für die Dauer bis zu 3 Monaten unterbrochen. Wenn das tiefgekühlte Material verarbeitet werden soll, läßt man es etwa 30 Minuten bei Raumtemperatur auftauen; dann setzt man die Kartusche in die Pistole ein.

Beim Auftragen des Thiokol-Materials ist darauf zu achten, daß die zu dichtenden Fugen und Oberflächen vollkommen sauber sind. Staub, Schmutz, Fett, Öl und Wasser müssen entfernt werden. Metalle und Glas sind deshalb mit Methyläthylketon, Azeton, Toluol oder Xylol abzuwischen. Besonders sorgfältig sind diejenigen Fugen zu säubern, die vorher einen konventionellen Kitt enthielten, der durch Thiokol-Material ersetzt werden soll. Selbst wenn von dem alten Kitt nur noch Spuren von Öl in der Fuge vorhanden sind, kann die Haftfestigkeit der Thiokol-Masse beeinträchtigt werden. Ebenso wichtig wie die Beseitigung eines Ölfilms ist die Beseitigung der Schutzfilme auf Aluminium. Diese müssen durch Lösungsmittel entfernt werden, da man sonst Gefahr läuft, daß die Thiokol-Masse nicht richtig haftet.

Versiegelungsmassen auf der Basis von Thiokol Liquid Polymer dürfen nicht auf Schutzfilme oder Oberflächen aufgetragen werden, die mit Silikon behandelt sind oder ausschwitzende Weichmacher, Steinkohlenteer und Bitumen enthalten. Alle diese Produkte beeinträchtigen die Haftung der Thiokol-Masse. Dagegen haftet die Thiokol-Dichtungsmasse auf ausgehärtetem Thiokol-Material.

Beton, Natur- und Kunststeine sind vor der Aufbringung der Thiokol-Dichtungsmassen mit einer Stahlbürste zu reinigen. Außerdem empfiehlt sich bei diesen Baustoffen die Verwendung eines Haftgrundmittels (Primers). Der Primer versiegelt die Oberfläche des Betons und Steinmaterials und verhindert, daß Wasser zum Nachteil der Haftfestigkeit aus den porösen Stellen dieser Baustoffe austreten kann. Außerdem verfestigt und verstärkt der Primer die Oberfläche, wodurch eine verbesserte Haftung der Thiokol-Masse an diesen Baustoffen erreicht wird. Wenn man die Thiokol-Versiegelungsmasse auf Beton oder hellen

Natur- beziehungsweise Kunststein aufrägt, kann das Phenolharz, das als Haftmittelzusatz in die Dichtungsmasse eingemischt wird, eine rötliche Verfärbung des Betons oder Steins verursachen. Spuren des Phenolharzes werden ausgelaugt, reagieren auf einige Bestandteile des Betons oder Steins und erzeugen die Verfärbung. Dieses Problem ist besonders beim Ausfügen von Marmorplatten, Verkleidungen und ähnlichen Anwendungen zu beachten. Auf die Haftfestigkeit der Thiokol-Versiegelungsmasse hat die Verfärbung keinen Einfluß. Die Verfärbung kann dadurch vermieden werden, daß die Herstellerfirma bei der Formulierung ihrer Dichtungsmasse das Phenolharz wegläßt. Die Haftung der Masse ist dann durch Verwendung eines Haftgrundmittels, das ebenfalls von den verschiedenen Herstellerfirmen geliefert wird, herbeizuführen.

Versiegelungsmassen auf der Basis von Thiokol-Liquid-Polymer sind teurer als die herkömmlichen Kitten. Wenn man jedoch berücksichtigt, daß die Baukonstruktionen wegen der einzigartigen Eigenschaften des Dichtungsstoffes für viele Jahre einwandfrei und ohne Reparaturen abgedichtet werden können, zeigt sich auch in ökonomischer Hinsicht der große Vorteil dieses neuen Materials. Außerdem ist zu beachten, daß meistens nicht die ganze Fuge mit der Thiokol-Masse ausgefüllt wird. Das Dichtungsmaterial auf Thiokol-Basis bildet lediglich die abschließende Versiegelung nach außen, während die innere Abdichtung durch Dichtungsschnüre und Dichtungstreifen auf Neoprene- oder Butylkautschukbasis vorgenommen wird (Abbildung 8). Bei der Verglasung von Fenstern zum Beispiel wird die Thiokol-Masse zum Versiegeln der Fuge zwischen der Glasscheibe und dem Metallrahmen verwendet. Die Stärke der Versiegelung beträgt dabei gewöhnlich 6 bis 7 mm in der Tiefe und 3 bis 4 mm in der Breite.

Mehr und mehr entstehen in den Großstädten der Welt Bauwerke, bei denen die Curtain Walls verwendet werden. Bei der Errichtung dieser Gebäude taucht jedesmal das Problem der einwandfreien Abdichtung der vorgehängten Fassade auf. Versiegelungsmassen auf der Basis von Thiokol Liquid Polymer bieten sich wegen ihrer hervorragenden Eigenschaften als ideale Lösung an. Sie haben sich seit über einem Jahrzehnt in den USA und in den letzten Jahren auch in Europa und anderen Erdteilen bei den schwierigsten Abdichtungsaufgaben bewährt.

¹ «Joints for Curtain Walls», Architectural Record, Februar 1958, S. 227 ff.

² "American Standard Specification for Polysulfide-Base Sealing Compounds for the Building Trade", herausgegeben am 27. Juli 1960 von der American Standard Association.

Literatur:

J. P. Panek, «Synthetic-rubber calking compound», Progressive Architecture, Juni 1956.

G. Göbel, «Gummiartige Dichtungsmassen für den modernen Hochbau», Chemische Rundschau, Nr. 13/1960.

Firmenschriften der Thiokol Chemical Corporation, Trenton (USA) und der Thiokol-Gesellschaft mbH, Mannheim-Waldhof.