

Stahlzellendecken und Vorhangwände (Curtain walls)

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

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **IABSE congress report = Rapport du congrès AIPC = IVBH
Kongressbericht**

Band (Jahr): **6 (1960)**

PDF erstellt am: **17.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-6980>

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.

III b 1

Stahlzellendecken und Vorhangwände (Curtain Walls)

Cellular Steel Floors and Curtain Walls

Éléments en acier pour planchers et murs-rideau (Curtain Walls)

R. KRAPFENBAUER

Dipl.-Ing. Dr. techn., Ingenieurkonsulent, Wien

Die tragende Stahlzellendecke, ihre Systeme und ihre Funktionen.
Die Ausbildung der Vorhangwandelemente und ihre Montage, unter besonderer Berücksichtigung der Beispiele in den USA.

1. Tragende Stahlzellendecken als sinngemäße Ergänzung der Stahlskelettkonstruktion

Um die bekannten Vorteile der Stahlskelettkonstruktion richtig auswerten zu können, sollte der Konstrukteur auch hinsichtlich der Raumabschließung und der Deckengestaltung stets neue Lösungen dieser Probleme studieren. Das Stahlskelett als tragendes Element des Bauwerkes verlangt diesbezüglich sinngemäße Ergänzungen. Schwere Massivmauern und Decken gelten dem Sinn dieser Konstruktionsart entgegengesetzt, ja geradezu feindselig. Sind doch die Kriterien der Stahlbauweise das trockene Bauen, die rasche Montage und Demontage (wobei gerade auf diese Notwendigkeit immer mehr Gewicht zu legen sein wird), die Möglichkeit der Wiederverwendung der Konstruktionsteile, die Bekämpfung des Totgewichtes und nicht zuletzt das Finden neuerartiger Formen und Berechnungsgrundlagen. Allen diesen Besonderheiten kommt eine Deckengestaltung aus Stahl in der Art der Stahlzellendecken entgegen.

Aus den in den letzten Jahren auf diesem Gebiet, insbesondere in den USA gesammelten Erfahrungen geht hervor, daß

— durch die Verwendung von Stahlzellendecken bei mehrgeschossigen Gebäuden bis zu 30% an Gewicht erspart werden können,

- die Montage der Stahlzellendecken während der Montage des Skelettes möglich ist,
- äußerst praktische Etagen-Plattformen für die weiteren Arbeitsvorgänge gebildet werden,
- die Installationsleitungen vollständig im Fußboden liegen können.

2. Stahlzellendecken in Europa und den USA

Obwohl in Europa das Problem der trockenen Decke noch keineswegs genügend studiert erscheint, verhält es sich doch nicht so, als ob die Erfahrungen damit zur Gänze fehlten. Schon 1933 wurde in Darmstadt eine Stahlzellendecke verwendet, wie auch jetzt wiederum eine Stahlblechdecke zur Verfügung steht. Um in Europa zu bleiben, sei auch erwähnt, daß in der letzten Zeit das Gebäude der Lorraine Escout und das Hochhaus der Zentralsparkasse für Kinderbeihilfe, beide Paris, Deckenlösungen ähnlicher Art besitzen.

In den USA ist die Verwendung von Stahlzellendecken seit etwa 20 Jahren üblich und hatte in der letzten Zeit wohl große Ausbreitung gefunden. Der Grund hierfür liegt sicher darin, daß dort die lebhaft an diesem Problem interessierte Stahlindustrie mehrere brauchbare Varianten von tragenden Stahldecken entwickelt und dem Architekten und Konstrukteur zur Erprobung an die Hand gegeben hat. Als Resultat dieser Bemühungen können wir beobachten, daß seit 1945 bis zu 75% aller Hochbauten in den USA mit Stahlzellendecken versehen wurden. (Hierzu sei auch bemerkt, daß in Europa weder die Industrie noch die entwerfenden Architekten noch die Konstrukteure dasselbe wache Interesse an dieser Frage zu zeigen scheinen und daß überhaupt die Bedeutung der Fertigteile und der kompletten Vorfabrikation für den Skelettbau nicht genügend eingeschätzt wird.)

3. Statische Systeme der Stahlzellendecken

Bei den in den USA entwickelten statischen Systemen von Stahlzellendecken, die übrigens untereinander große Ähnlichkeiten aufweisen, werden gefaltete in Verbindung mit glatten Stahlblechen verwendet, wobei Isolierung durch Beton und Gipsmörtel üblich ist.

Während aber z. B. die COFAR-Decken die Stahlzellen nicht nur für Untersicht und Leitungskanäle, sondern auch als Schalung und Bewehrung der Stahlbetonplatten bringen, fällt bei den M- und Q-Decken die Tragleistung den Stahlblechen zu, während die Aufbetonschicht lediglich der Isolierung dient und in der statischen Berechnung nicht berücksichtigt wird.

Die Q-Floors (Kurzbezeichnung für Quick-Floors, Schnelldecken) bestehen aus einem tragenden Zellenstahlboden aus trapezförmig gefalteten und flachen

Stahlblechen, auf die eine unbewehrte Aufbetonschicht bis zu 6 cm Dicke gegossen wird.

Bei der Kombination von flachen und gefalteten Blechen weisen die Faltungen je nach der gewünschten Ausbildung der Untersicht nach oben und nach unten. Die Einheiten der Q-Decken sind 60 cm breit und umfassen 4 Zellenbalken, mit Ausnahme von Typen, die 2 Zellenbalken aufweisen und 30 cm breit sind. Die Länge der Einheiten kann bis zu 7,50 m betragen. Das Mittel der Trapeze beträgt dabei 15 cm; ihre Höhen variieren von 4,2 bis 15,3 cm.

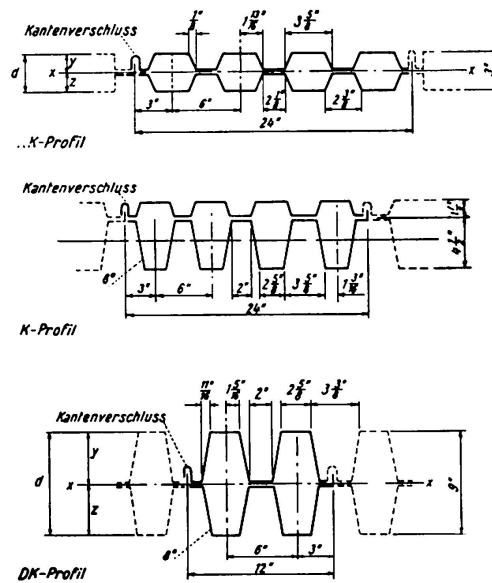


Fig. 1. Stahlzellendecken, System Q-Floor.

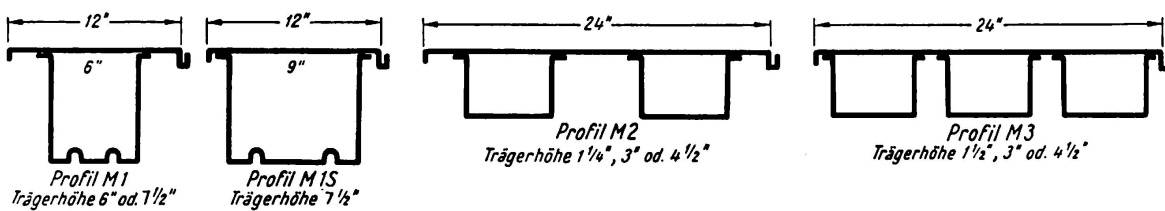


Fig. 2. Stahlzellendecken, System M-Floor.

Die M-Floors verwenden glatte Stahlbleche, an welche Zellenbalken von rechteckigem Querschnitt einzeln aufgeschweißt werden. Diese Profilelemente sind 15 cm breit, Spezialtypen auch 22,5 cm; ihre Höhen bewegen sich zwischen 3,75 cm und 19,0 cm; es gibt auch Elemente, bei denen in die Rinnen des Rippenbodens 2 Verstärkungsrippen eingesetzt werden.

Es sind also sowohl bei den Q-Floors als bei den M-Floors vielerlei Varianten nach Zusammensetzung, Länge, Breite, Rippenanzahl und Rippenquerschnitt des Stahldeckenteiles vorhanden. Eine weitere Differenzierung ergibt sich durch die Verwendung von verschiedenen Blechstärken. Diese liegen zwischen 18 und 12 gauge (1,27 mm und 2,59 mm). Das Minimum an Blech-

stärke für Stahlzellen, die als Installationskanäle dienen, ist mit 16 gauge (1,59 mm), jenes für das obere Blech bei Aufbetonverwendung mit 18 gauge (1,27 mm) festgelegt.

Der Konstrukteur hat nun die Möglichkeit, aus den Firmenprospekten eine für seine Absichten am besten geeignete Ausführung auszuwählen. Den Berechnungen und Belastungstabellen liegt meist eine zulässige Spannung von 18,000 PSI (etwa 1333 kg/cm²) zu Grunde.

Bei gleichen Blechstärken für das glatte und das gefaltete Blech mit beispielsweise 18 gauge Dicke wird für M-Floors ein Gewicht von 7,45 kg/m² und für Q-Floors von 9,80 kg/m² angegeben.

Neben den Fertigteilen für Geschoßdecken werden auch solche für Dachdecken montagebereit geliefert.

Die Q-Dachdecken haben eine bereits aufmontierte Dachhaut; unterhalb dieser befindet sich eine Isolierschicht, schließlich die Stahlzellenträger und eventuell eine aufgehängte Untersicht.

Die M-Stahldecke besteht aus Elementen von je 30 cm Breite, die in den erforderlichen Längen geliefert werden. Die Ausbildung der Untersichten kann sehr verschiedenartig sein, z. B. können die flachen Bleche als Untersicht erscheinen oder auch die gerippte, bzw. gefaltete Seite der Decke nach unten

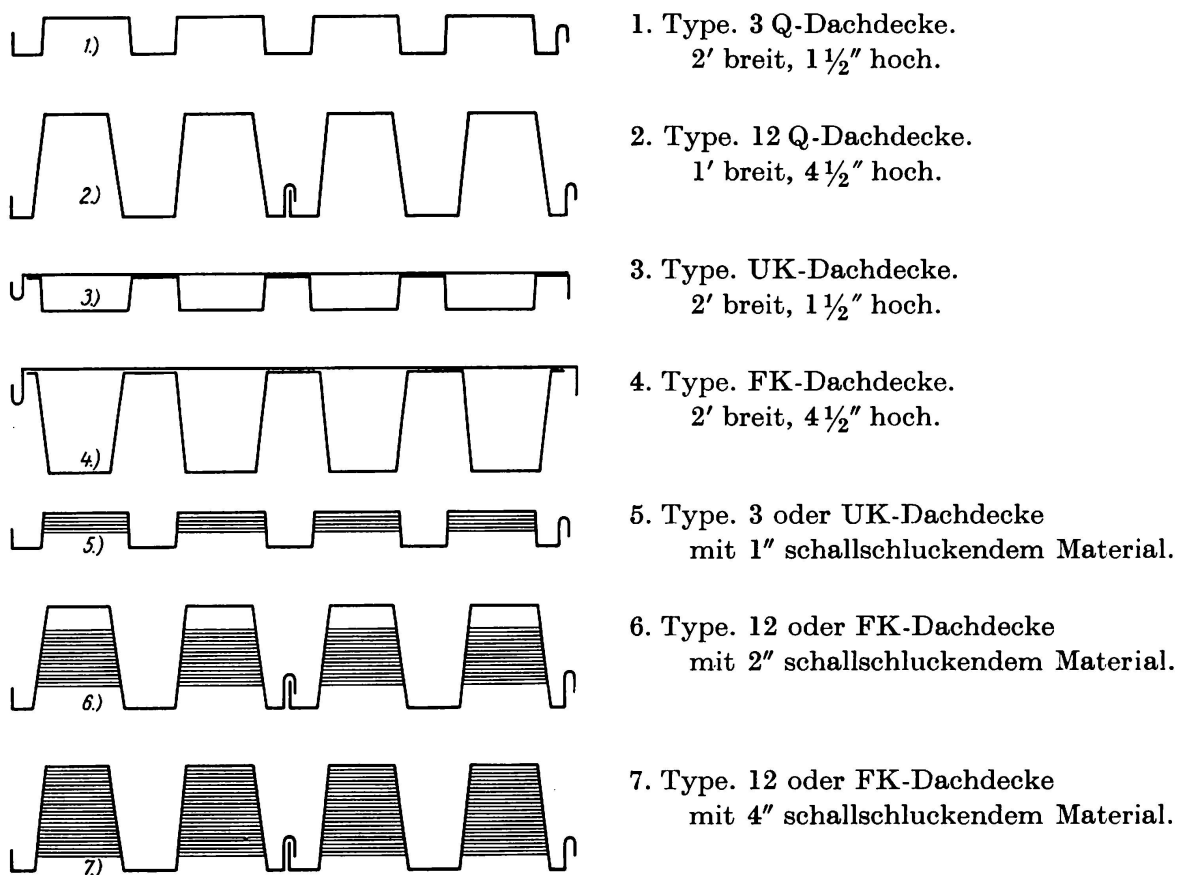


Fig. 3. Dachhautprofile.

zugekehrt sein, wobei diese Faltung eine Schalldämmung ohne besondere Behandlung bewirkt.

Zur weiteren Schalldämmung kann in die Zellenbalken Glaswolle etc. eingeklebt werden, oder aber man entschließt sich zu einer aufgehängten Untersicht, für die vier Methoden angeführt werden:

- a) Aufgehängte, perforierte Metallpfannen mit schallschluckendem Material.
- b) Schalldämmende, auf den Holzrost genagelte Platten.
- c) Anbringung einer feuersicheren Gipsplatte zwischen Decke und Schalldämmplatte.
- d) Perforiertes Aluminium und Faserplatten mit Lochungen jeder Art.

Dachdecken ähnlicher Art werden von mehreren Firmen in den USA herausgebracht, Systeme von parallelen, tragenden und ineinandergreifenden Teilen mit aufmontierter Dachhaut, mit oder ohne Isolierung: die AIR-THERM-Dachdecken, die TUF COR- und MILCOR-Decken u. a. m.

Die Feuerbeständigkeit der Fertigteildecken beträgt nach Versuchen 3—4 Stunden, auch wenn die Untersicht normale Leitungsöffnungen im Ausmaß von $0,06 \text{ m}^2$ pro $10,0 \text{ m}^2$ Grundrißfläche aufweist. Aufgehängte Untersichten mit Einlagen von leichtem Vermiculit oder Perlit wirken sehr günstig.

4. Funktionen der Stahlzellendecke

Die Stahlzellendecke ergibt ein rasch und trocken zu montierendes Zwischengeschoß von hochgradiger Anpassungsfähigkeit an den Bauzweck. Die Verlegung derselben geschieht durch Anschweißen bzw. Anschrauben an die

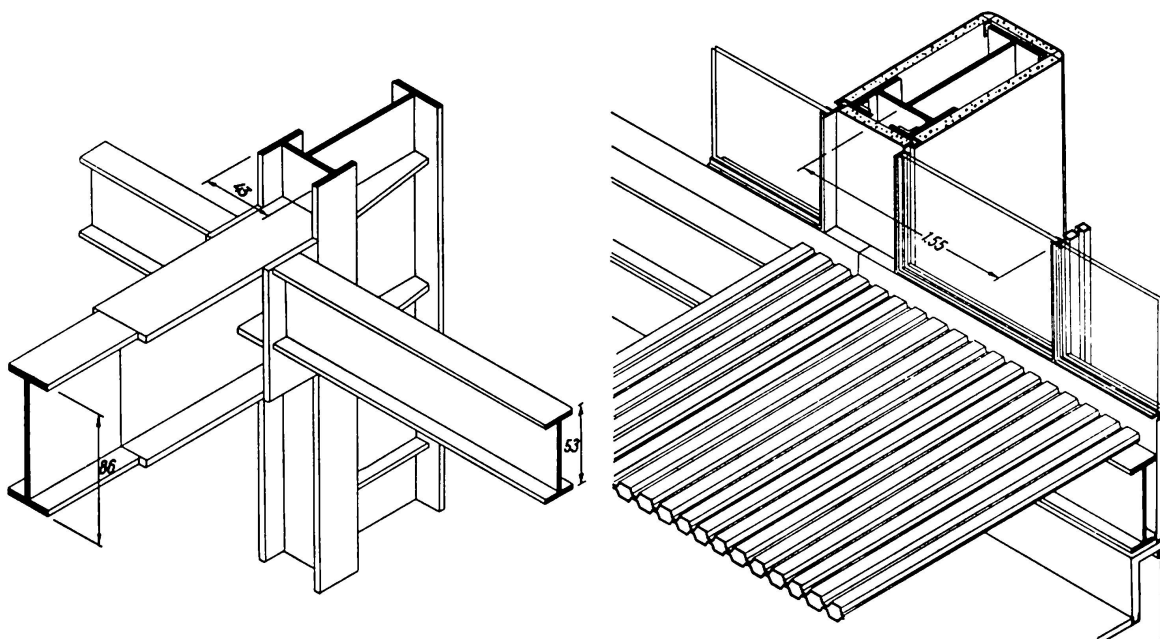


Fig. 4. Stahlzellendeckenmontage.

Teile der Stahlskelettkonstruktion. Jede Verzögerung, wie sie sich beim Verlegen, Vergießen und Ent- und Ausschalen von Betondecken ergibt, fällt ja weg und auch im Winter wird keine Unterbrechung der Bautätigkeit nötig.

Sobald die Stahlkonstruktion montiert ist und die Fertigteildecken angebracht sind, dienen sie als Arbeitsbasis für weitere Fertigungen, wobei die Arbeitsgeräte und Materialien auf Geschoßhöhe gebracht und daher aus dem Zufahrtswege herausgehalten werden. Eine wichtige Aufgabe übernehmen die Stahlzellendecken als horizontales Diaphragma bei der Ableitung von seismischen und Windbelastungen auf die Querwände.

Ihre besonders günstige Verwendbarkeit verdanken die tragenden Stahlzellendecken aber auch der Tatsache ihrer Vollisolierung. Sie führen in ihren Stahlzellenkanälen Zuführungsleitungen aller Arten: Lichtleitung, Telephondrähte, Klimatisierung, Warm- und Kaltwasser.

Da die Stahlzellenkanäle den erforderlichen mechanischen Schutz bieten, wird kein Schutzkabel, sondern gewöhnlicher Leitungsdraht eingezogen. Die am tragenden Stahlskelettsystem angeschlossenen Zellen sind positiv geerdet.

Das System der Leitungsanzapfung ist derart gelöst, daß quer über die Zellenbalken Stichkanäle laufen, die in bestimmten Abständen Abzweigdosen in Fußbodenoberkante tragen. Sämtliche Leitungen können so ohne Stemmarbeit verrohrt werden.

Bei Verlegung von Arbeitsplätzen und Versetzen der Innentrennwände entstehen daher keinerlei Schwierigkeiten.

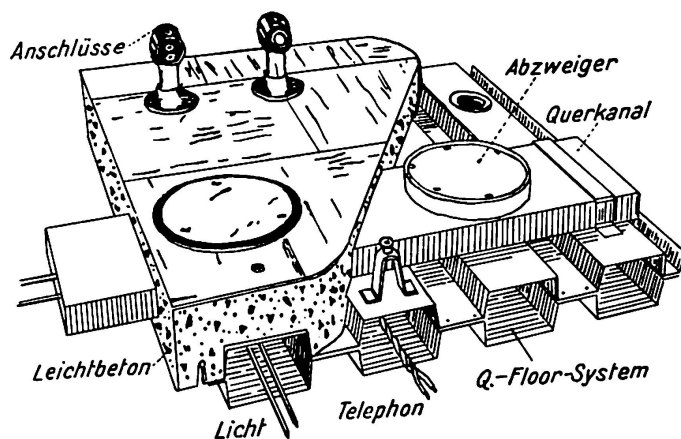


Fig. 5. Installationsdetail (acier-stahl-steel, Heft 9/57).

5. Vorhangwände (curtain walls)

Wird die Abtrennung der Geschosse durch Stahlzellendecken im Sinne der Arbeitszeitverkürzung an der Baustelle bevorzugt, so gilt dasselbe bezüglich der Raumabschließung durch sogenannte Mantel- oder Vorhangwände (curtain walls).

Der Ausbildung der Wandelemente liegt die Tatsache zugrunde, daß ausschließlich das Skelett tragend ist, während die Wandscheiben lediglich der Raum-, Wärme- und Schallisolierung dienen. Es bleibt unbenommen, auch ein Stahlbetonskelett mit derartigen Plattenelementen zu behängen.

Grundsätzlich muß man zwischen Blendtafeln und echten Vorhangwandplatten unterscheiden. Die ersteren werden zur Verblendung einer bestehenden Wand an den Holzrost genagelt oder geschraubt, im Mauerwerk verankert oder an Blechprofilen unsichtbar angeschraubt. Solche nichttragende Fassaden aus Blech, Glas oder Email, die zum Wetterschutz bzw. zur Verschönerung oder Umgestaltung einer bestehenden Wand dienen, sind schon seit mehreren Jahrzehnten bekannt. Sie können übrigens auch in der Innenarchitektur die Stelle großer Kacheln einnehmen.

Die echten Curtain-wall-Elemente werden in jedem Falle hinsichtlich des Plattenformates und der Installationsweise dem Bauvorhaben angepaßt, und zwar kennt man:

- a) kleinere Platten, die von einer vor das Tragsystem gehängten Hilfskonstruktion aufgenommen werden,
- b) zwischen die tragende Konstruktion eingesetzte Wandelemente,
- c) geschoßhohe, selbsttragende Bauteile, die ohne Hilfsraster auf oder vor dem Tragskelett angebracht werden.

Finden doch in den USA Mantelwände keineswegs nur für Hochhausbauten, sondern ebenso für ein- bis dreigeschossige Bauten, z. B. Wohnhäuser, Schulen, Spitäler, Geschäfts- und Industrieobjekte etc. Verwendung.

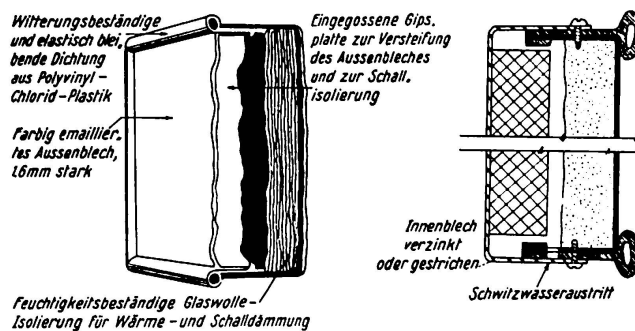


Fig. 6. Wandplatte mit versteiftem Außenblech.

Die vollständig vorgefertigten Curtain-wall-Elemente in Stahlblech bestehen grundsätzlich aus einem Fassadenblech, einer Isolierschicht und einem abschließenden Innenblech. Die Blechstärken der Außenbleche liegen zwischen 1,27 mm (18 gauge) und 1,59 mm (16 gauge), die der Innenhaut zwischen 0,63 mm (24 gauge) und 1,98 mm (14 gauge), wobei das Außenblech noch versteift werden kann.

Man unterscheidet zwei Grundtypen von Hüllwandplatten:

- a) Die laminierten oder Schichtenplatten, bei denen auf ein festes Kernmaterial beiderseits flache Metallbleche geklebt oder gepreßt werden (Sandwichplatten).
- b) Die vollständig geschlossenen Platten, die maschinell verschraubt werden (Schachtelplatten).

Für die letzteren werden zwei geflanschte Metallplatten in der Form einer Schachtel zusammengesetzt, die das Kernmaterial umschließen. Korrosionsfeste Schrauben verschließen die Flanschen. Der Metallkontakt wird zwecks Reduktion der Wärmeleitung möglichst gering gehalten.

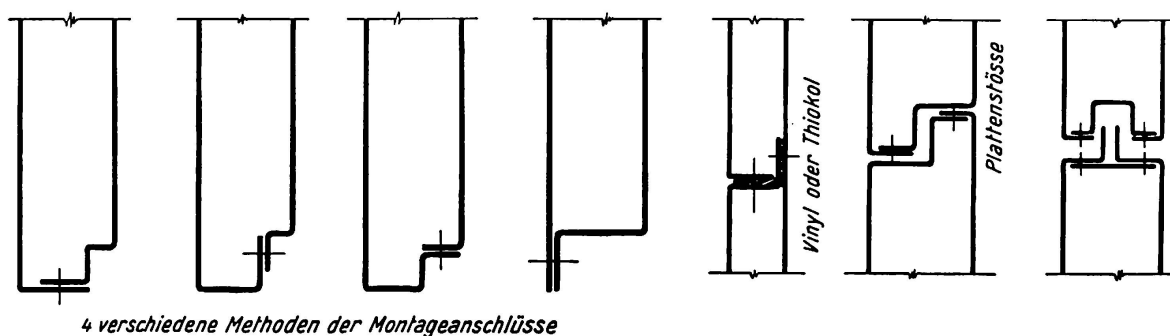


Fig. 7. Curtain walls, verschiedene Plattenberandungen.

Amerikanische Hersteller liefern auch bereits sogenannte Raster als Tragsysteme zur einfachen Befestigung von Platten verschiedener Art, die von Stütze zu Stütze oder von Stockwerk zu Stockwerk reichen. In die Öffnungen dieser Raster werden die vollisolierten Metallplatten oder Schiebefenster je nach Fassadengestaltung eingefügt.

6. Materialien für Vorhangwandplatten

Als Materialien für curtain walls kennt man bis jetzt die Werkstoffe Glas, emaillierte Bleche, Aluminium und rostfreien Stahl (stainless steel). Auch Kunststoffe und Eternittafeln werden verwendet.

Curtain-wall-Tafeln aus rostfreiem Stahl werden im Werk mit einer Rücken- decke aus Isoliermasse und einem Innenblech versehen. Sie behalten ihr Aus- sehen unbegrenzt lange, da sich auf den der Witterung ausgesetzten Ober- flächen ein natürlicher Schutzfilm gegen Korrosion bildet. In den USA wurden u. a. das Socony-Mobil-Gebäude in New York und das Inland-Steel-Gebäude in Chicago mit Wandelementen aus stainless steel behängt. Diese Ausführung kommt aber auch in den USA kostenmäßig hauptsächlich bei Repräsentations- bauten in Frage.

Die curtain walls aus emaillierten Blechen sind laut amerikanischen Quellenangaben dort in den letzten Jahren bei über 100 bedeutenden Bauten zur Anwendung gekommen, darunter z. B. bei dem Ford Office Building in Dearborn, Michigan und dem First Security Bank Building in Salt Lake City, Utah, und vielen anderen.

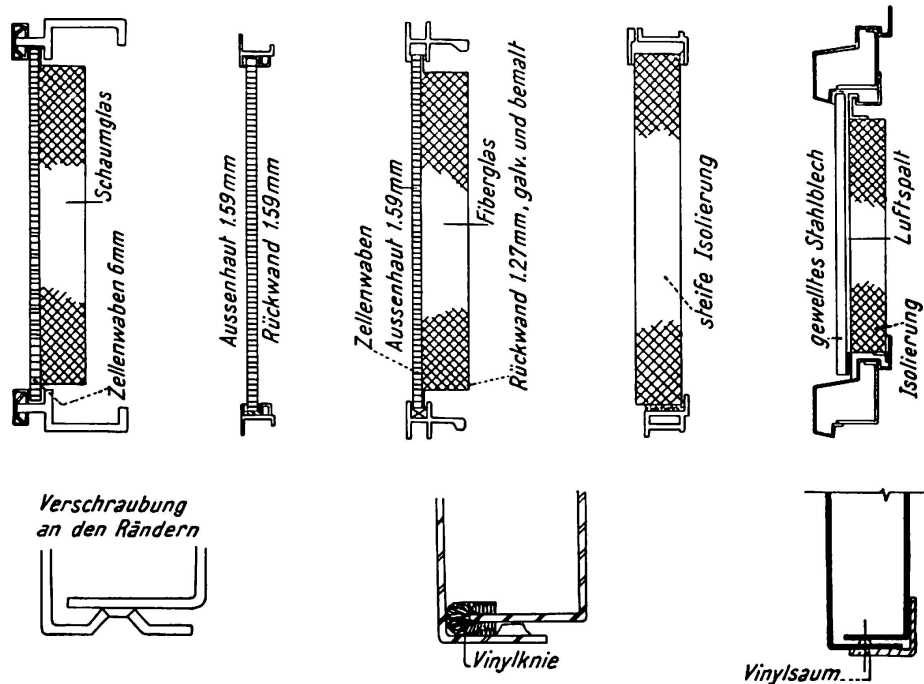


Fig. 8. Curtain walls in emailliertem Stahlblech.

Diese Hüllplatten können beidseitig oder nur für das Außenblech emaillierte Metallbleche verwenden. Die Emaillierung, die bei Weiß- bzw. Rotglut (ca. 870°C für Stahl, ca. 540°C für Aluminium) aufgebracht wird, gewährleistet Beständigkeit der Farbe gegen Abrieb, Feuer und Verwitterung, relativ mühelose Erhaltung und Widerstandsfähigkeit gegen Säuren und Dämpfe; sie bewährt sich daher auch besonders in Industrie- und Hafengebieten.

Besondere Leichtigkeit ist charakteristisch für curtain walls aus Aluminium, wobei der Korrosionswiderstand von der Legierung abhängt. Das ALCOA-Building in Pittsburgh, Pennsylvania, ist mit 3 mm dicken Aluminium-Hüllplatten behängt, ebenso zeigen diese Ausführung das Hochhaus der Tishman Realty Construction Company, das Gebäude der Webb- und Knappgesellschaft und das sogenannte Golden House (das letztgenannte trägt Wandplatten aus goldeloxiertem Aluminium), alle New York.

Glas-Wandtafeln sind zwischen 6 und 8 mm dick, wobei die Farben entweder auf der Rückseite aufgebracht oder der Glasfluß bereits in der Masse gefärbt wird. Bauglas und Sichtglas sind hierbei häufig zu einem vollständig integrierenden System verbunden, wodurch sich eine besondere Vereinfachung

der Montage ergibt. Das Lever House in New York, 1957, ist mit Glasplatten verkleidet; man denke hier auch an das «Glashaus» (Haus Waltisbühl) an der Bahnhofstraße in Zürich.

7. Vorteile der Curtain-wall-Bauweise

Von den besonderen Eigenschaften der verschiedenen Materialien abgesehen, kann die Bauweise mit curtain-walls eine Reihe von grundlegenden Vorteilen für sich beanspruchen:

- a) Die Curtain-wall-Platte ist wesentlich leichter und dünner als die gleichwertige Massivmauer. Curtain-walls aus emaillierten Blechen wiegen z. B. etwa 28—30 kg/m² (Steinmauern vergleichsweise etwa 300—700 kg/m²). Die Dicke der Fertigteilwand variiert von 5—10 cm (Massivmauern vergleichsweise 20—40 cm).
- b) Die Wärme- und Schalldämmung ist dabei der eines Ziegelmauerwerkes ebenbürtig; amerikanische Untersuchungen geben eine Schalldämmung von 25 bis 50 db. Der Wärmedurchgang bei emaillierten Hüllplatten ist z. B. nicht größer als bei einem 38 cm starken Ziegelmauerwerk. Die Wetterbeständigkeit der Außenfassade sowie die Dampffestigkeit der Innenwand ist durch geeignete Vorkehrungen (Anstrich, Emaillierung, Dampfsperre) gewährleistet.
- c) Anpassungsfähigkeit an jede Baugestalt, Stahlskelett oder Stahlbetonbau, ist gegeben, wobei die Installation der Wandplatten von außen und von innen her möglich ist; ein Außengerüst ist überflüssig; das Auswechseln der Platten ist leicht möglich.
Das Aussehen der Wandplatten ist gefällig, die Auswahl an Texturen und Farben groß.

8. Dämmung und Dichtungen bei curtain walls

Bezüglich der Probleme Dämmung, Taupunkt und Dichtung sind in den USA bereits allgemein befriedigende Lösungen gefunden worden.

Zur Schall- und Wärmedämmung wird immer wieder besonders die Fiberglasisolierung empfohlen. Fiberglas (auch als Glaswolle bekannt) hat einen besonders niedrigen Dämmwert bei Temperaturen zwischen -45° und $+83^{\circ}$. Dauerhaftigkeit und Widerstand gegen Verrotten werden durch eine ebenfalls undurchdringliche Harzbindung erreicht. Die Dämmwerte einiger anderer Isolierstoffe seien hier nur kurz angeführt.

Als weitere Isolierkissen für Wandelemente werden besonders häufig Alu- und Papierzellenwaben mit Vermiculit- oder Perlitfüllung, Schaumglas und Isoliermörtel genannt.

| Isolierstoffe: je 1" dick | Gewicht pro sqft in lbs | K-Faktor | Pressung PSI | Feuchtigkeitswiderstand |
|-------------------------------------|-------------------------|----------|--------------|-------------------------|
| Fiberglas | 0,5 | 0,23 | 100 | recht gut |
| Schaumglas | 0,9 | 0,38 | 100 | gut |
| Papierzellenwaben | 0,3 | 0,58 | 150 | recht gut |
| Papierzellenwaben mit Perlitfüllung | 0,7 | 0,39 | 150 | recht gut |
| Alum. Zellenwaben | 0,4 | — | 370 | gut |
| Gepreßte Faserplatte | 2,0 | 0,51 | 60 | schlecht |
| Zementierte Holzklötzchen | 2,6 | 0,43 | 250 | recht gut |
| Vermiculitbeton | 4,1 | 1,30 | 225 | recht gut |
| Perlitbeton | 3,0 | 1,40 | 100 | recht gut |

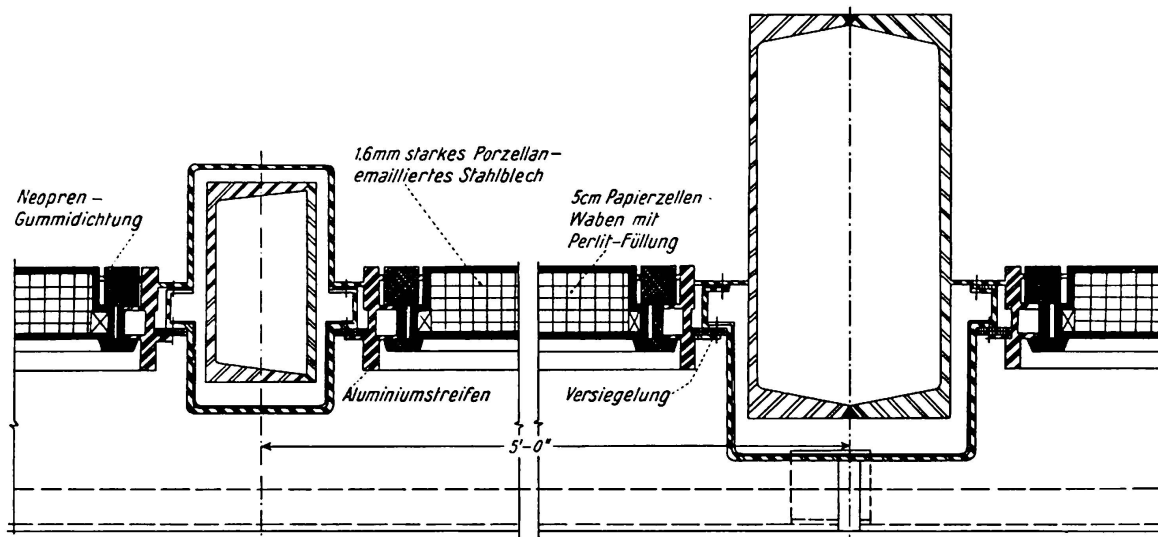


Fig. 9. Dichtungsdetail am General Motors Technical Center, Detroit.

Bezüglich der Taupunktprobleme sei folgendes vermerkt: eine Dampfversiegelung wird auf der warmen Seite der Wand angebracht, um den Dampf, der das Taupunktgebiet erreicht, von der Isolationsmasse abzuhalten. Dies erreicht man entweder durch Belüftung (durch Schwitzlöcher) oder durch die Anbringung einer Dampfsperre. Gelegentlich werden beide Methoden gleichzeitig verwendet.

Da aber eine Belüftung nicht bei allen Arten von Wandplatten günstig erscheint (z. B. bei emaillierten Blechplatten, deren Emailüberzug man nicht zerstören möchte), ist die Frage der Dichtungsmaterialien sehr bedeutend. So wird häufig bei vorfabrizierten Wandelementen aus emaillierten Blechen der Gesamtumfang des Panels mit einem Vinylband verschlossen, bzw. wird bei überlappenden Blechberandungen ein Vinylknie eingeschoben.

Auch die synthetischen Gummiarten Buna und Neopren werden in den Dichtungsschemata der amerikanischen Erzeuger berücksichtigt.

Geeignet für die hier anfallenden Dichtungsaufgaben ist auch Thiokol, eine Verbindung auf der Grundlage polysulfider Elastomere. Es ist in verschiedenen Viskositätsstufen erhältlich und kann durch Einführung von Füllstoffen soweit verdichtet werden, daß es in Form eines Wulstes aufgespritzt werden kann. Durch verschiedenartige Zusatzstoffe werden einzelne Qualitäten, z. B. die Haftfestigkeit auf Metallen, die Temperaturbeständigkeit etc. je nach Bedarf besonders gefördert.

Das Produkt wird in zwei Teilen geliefert. Das flüssige Grundprodukt Thiokol Liquid Polymer, vermischt mit Füllmitteln und Zusatzstoffen, bildet die eine Komponente, während der Härter die andere darstellt.

Zusammenfassend wird bemerkt, daß für die Dichtungsmassen für curtain-walls nicht nur Resistenz gegen weitgehende Temperaturschwankungen, Wasser und Luft, sondern auch Nachgiebigkeit gegenüber Bauwerksschwingungen verlangt wird; diese Probleme werden aber in Europa auf ebenso breiter Basis zu lösen sein, wie sie in den USA schon als gelöst gelten.

Literatur

- “Sweets Catalogue Service, Industrial Construction File.” Dodge Corporation, New York 18, N. Y.
- “Pittsburgh Glass Clad Buildings.” Pittsburgh Plate Glass Company, Pittsburgh, Pa.
- “Walls of Steel.” Building and Construction Information United States Steel Corporation, Pittsburgh, Pa.
- “Stainless Steel Curtain Walls.” Alleghany Ludlum Steel Corporation, Pittsburgh, Pa.
- “The Use of Stainless Steel in Architectural Design.” United States Steel Corporation, Pittsburgh, Pa.
- “Seaporcel Architectural Porcelain.” Seaporcel Metals, Inc., 8 Long Island City 1, N. Y.
- “Ingram Richardson Porcelpanels.” Ing. Rich. Manufacturing Co., Beaver Falls, Pa.
- “Insulated Porcelain Enamel Panels.” Erie Enameling Company, Erie, Pa.
- «Architektur-Emails.» Farbenfabriken Bayer, Leverkusen.
- «Verwendung von emailliertem Stahlblech in der Außenarchitektur.» H. Odenhausen, Beratungsstelle für Stahlverwendung, Düsseldorf.
- “Aluminium on the Skyline.” Aluminium Company of America, Pittsburgh, Pa.

Zusammenfassung

1. Tragende Stahlzellendecken als sinngemäße Ergänzung der Stahlskelettkonstruktion:

Bedeutung der Verwendung von Stahlzellendecken für das moderne Baugeschehen; ihre Entwicklung und Ausbreitung in Europa und in den USA; statische Systeme (Q-, M-Floors etc.).

2. Erweiterte Funktionen der Stahlzellendecken:

Stahlzellendecken als Plattform für weitere Arbeitsvorgänge, als horizontales Diaphragma, als Basis für Versorgungsleitungen.

3. Vorfabrizierte Wandelemente als Raumabschluß bei Stahl- und Stahlbetonskelettbauten («curtain walls»):

Leichte Wandscheiben bei ausreichendem Wärme- und Schallschutz, Entwicklung, Eigenschaften und Ausbildung. Materialien zur Herstellung von Wandplatten und ihre Besonderheiten (emailierte Stahlbleche, Glas, Aluminium, nichtrostender Stahl, Kunststoffe).

4. Probleme der Wandtafelmontage; Dichtung und Isolierung. (Ausführungsbeispiele, Literaturangaben.)

Summary

1. Load-bearing cellular steel floors as a logical adjunct to steel-framed construction:

Significance of the use of cellular steel floors in modern building construction: their development and progress in Europe and the United States; structural systems (*Q* floors, *M* floors, etc.).

2. Extended functions of cellular steel floors:

The cellular steel floor as a platform for further constructional operations, as a horizontal diaphragm, and as a base for the accommodation of services (pipes, wiring, etc.).

3. Prefabricated wall elements as cladding for framed buildings of steel and reinforced concrete construction (curtain walls):

Light wall panels in conjunction with adequate thermal and sound insulation, development, properties and design.

Materials for the manufacture of wall panels and their particular features (enamelled sheet-steel panels, glass, aluminium, stainless steel, plastics).

4. Problems of wall panel erection; waterproofing and insulation (examples of actual structures built, literature references).

Résumé

1. Les planchers porteurs à éléments en acier en tant que complément rationnel de la construction à ossature métallique :

Importance de l'emploi des planchers à éléments en acier dans la construction moderne; leur évolution et leur développement en Europe et aux Etats-Unis; systèmes statiques (planchers Q , M , etc.).

2. Extensions des possibilités d'emploi des planchers à éléments en acier :

Emploi sous forme de plates-formes pour l'exécution de travaux ultérieurs, sous forme de diaphragmes horizontaux, comme supports de canalisations.

3. Eléments muraux préfabriqués servant de façades dans les ouvrages à ossature métallique ou en béton armé (curtain walls) :

Paroi murale légère assurant une protection thermique et acoustique suffisante; évolution, caractéristiques et dispositions adoptées.

Matériaux employés pour la constitution des éléments muraux et leurs caractéristiques (tôle d'acier émaillée, verre, aluminium, acier inoxydable, plastiques).

4. Problèmes du montage des éléments muraux; étanchéité et isolement (exemples d'exécution, références bibliographiques).