Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 101/102 (1933)
Heft: 16

Artikel: Ausstellungs- und Verkaufsraum der "Wohnbedarf"-A.G. Zürich
Autor: Graber, Rudolf
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-82981

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 08.08.2025

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

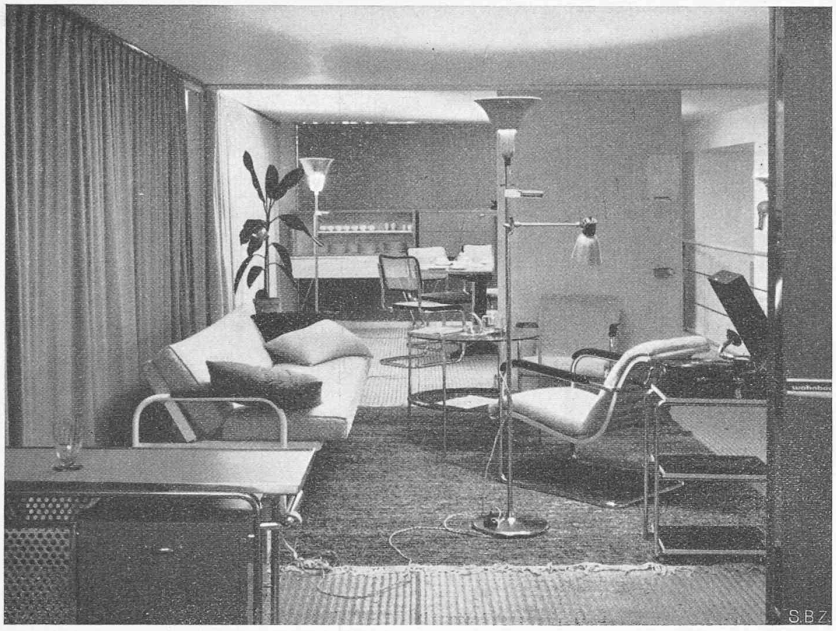

Abb. 2. Vierzimmerwohnung auf der Galerie. — Photo Finsler, Zürich.

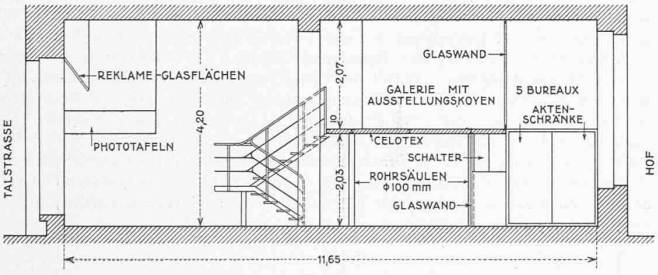

Abb. 1. Ausstellungs- und Verkaufraum der „Wohnbedarf" A.-G. in Zürich. Querschnitt. — Masstab 1 : 150.

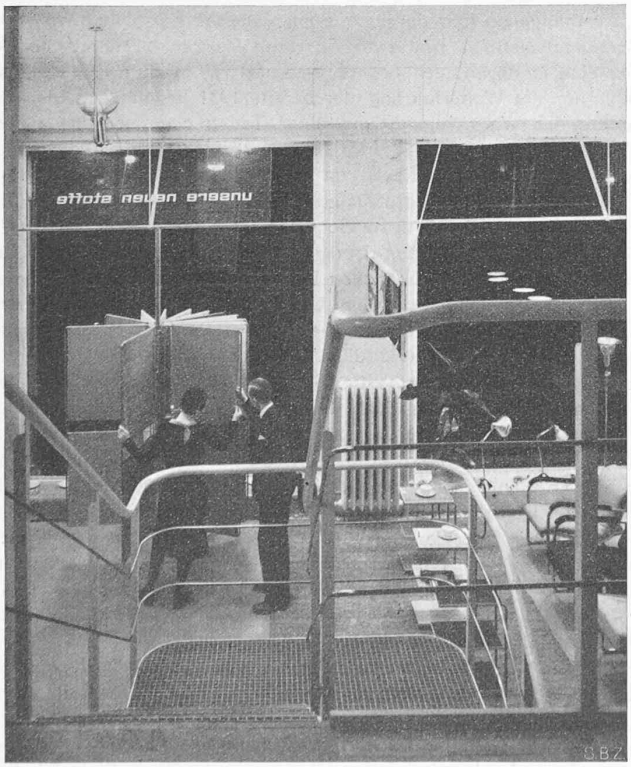

Abb. 5. Drehgestell für Stoffmuster.

Bezüglich der *Betriebsicherheit* steht der Tropfkörper über dem Belebtschlammverfahren, da er gegen äussere Einflüsse viel weniger empfindlich ist.

Bezüglich der *Betriebskosten* arbeitet der Tropfkörper wesentlich billiger als das Belebtschlammverfahren. Bei genügendem Gefälle fallen die Betriebskosten für Stromverbrauch überhaupt fort.

Ausstellungs- und Verkaufsraum der „Wohnbedarf"-A.-G. Zürich.

Die „Wohnbedarf"-A.-G. hat ihre Verkaufsräume vergrössert, um ausser einzelnen Serienmöbeln auch Zusammenstellungen ganzer Räume, aus diesen Einzelstücken kombiniert, zeigen zu können; die neuen Räume sind im Börsenblock an der Talstrasse (Nr. 15).

Die Raumdisposition traf Arch. Marcel Breuer (Berlin); die Beaufsichtigung der Ausführung hatte Arch. R. Winkler in Firma Hubacher & Steiger (Zürich). Die Aufgabe bestand darin, Möbel, Stoffe, Teppiche, Vorhänge usw. in einem, der modernen Gesinnung des Wohnbedarfs entsprechenden Raume auf sinngemässere Weise zu zeigen, als es im üblichen Möbelgeschäft der Fall ist. Ausserdem sollten die Bureaux im gleichen Raum untergebracht, in übersichtlicher Form untereinander und alle ausserdem mit dem Laden verbunden sein, sodass bei starkem Kundenandrang das ganze Personal leicht zur Bedienung herangeholt werden kann.

Marcel Breuer hat diese Aufgabe ausserordentlich geschickt gelöst. Die bestehende geringe Höhe von 4,20 m erlaubte nicht ohne weiteres den Einbau einer Galerie, da sonst die Deckenhöhe mit rd. 2,05 m im Sinne der baupolizeilichen Vorschriften zu gering geworden wäre. Die im rückwärtigen Ladenteil geplante Galerie wurde daher etwas nach vorn verschoben, um den Bureaux die volle Deckenhöhe geben zu können (siehe Abb. 1). Dadurch kamen die Bureaux hinter, und nur zum geringen Teil noch unter die Galerie zu liegen. Die Galerie erlaubte die Unterbringung einer kompletten Vierzimmerwohnung (Abb. 2). Der Raum unterhalb ist zur Demonstration von Serienmöbeln in verschiedener Ausführung verwendet. Die vordere freie Hälfte des Ladens dient vor allen Dingen zur übersichtlichen Demonstration der Teppiche, Vorhänge (Abb. 3 bis 5), Stoffe und Beleuchtungskörper. Die Teppiche sind an grossen Stegschienen befestigt, sodass selbst die grössten Stücke von einer Person bei minimalem Raumverlust spielend gezeigt werden können. Die Vorhänge sind an Schienen montiert und werden gegen das Licht gezeigt, wobei die selbe Wirkung wie später im Zimmer erzielt wird. Die Stoffe sind an einem Drehgestell eingespannt, damit sie wie ein Buch geblättert werden können, ohne dass dauernd Muster geholt und wieder zusammengelegt werden müssen (Abb. 5). Dadurch, dass die Musterstücke gespannt gezeigt werden, wird die selbe Stoffwirkung erzielt wie am fertigen Polster. Die Beleuchtung ist durchweg indirekt. Zur Anwendung gelangten verstellbare Spiegelreflektoren, die auf einem durch Herrn Bredendik (B A G Turgi) zu diesem Zweck entworfenen verstellbaren Träger montiert wurden.

Zusammenfassend gilt zu sagen, dass es Marcel Breuer, der bereits am Erfolg der deutschen Werkbundausstellung in Paris 1930 wesentlichen Anteil hatte, gelungen ist, einen neuen Typ des Verkaufsladens zu schaffen, dessen Schaufenster in den Laden einbezogen worden sind, dessen einzelne Räume ineinanderfliessen und dadurch eine grosse Linie, einen freien Raum schaffen, der neuen Geist und neues Leben atmet.

Rudolf Graber.

Setzt man dies in die Plattengleichung (3) ein und schreibt man Striche für Ableitungen nach r, Punkte für solche nach φ, so kommt

$$\Delta\,\Delta w = \frac{2h}{D}\left[\frac{1}{r}(r\,\sigma_r\,w')' + \frac{1}{r^2}\,\sigma_t\,\ddot{w}\right]$$

oder mit Benützung der Ausdrücke (1) für σ_r und σ_t

$$\Delta\,\Delta w = -\,\alpha\left(w'' + \frac{w'}{r} + \frac{\ddot{w}}{r^2}\right) - \frac{\beta}{r^2}\left(w'' - \frac{w'}{r} - \frac{\ddot{w}}{r^2}\right) \quad . \quad . \quad (\mathrm{I})$$

wobei

$$\left.\begin{aligned} \alpha &= -\frac{\alpha_1\,2\,h}{D} = \frac{(p_1\,a^2 - p_2\,b^2)\;3\,(1-\nu^2)}{E\,h^2\;(a^2\,b^2)} \\ \beta &= -\frac{3\,(1-\nu^2)}{E\,h^2}\;\frac{(p_1 - p_2)\,a^2\,b^2}{a^2 - b^2} \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

3. *Der radialsymmetrische Fall.*

Wenn eine Abhängigkeit von φ nicht besteht, so vereinfacht sich die Gl. (I). Es wird dann $\Delta w = \frac{1}{r}(r\,w')'$, und sie geht über in

$$\frac{1}{r}\left[r\,(\Delta w)'\right]' = -\,\frac{\alpha}{r}(r\,w')' - \frac{\beta}{r}\left(\frac{w'}{r}\right)'.$$

Dies ist integrierbar und gibt

$$r\,(\Delta w)' = -\,\alpha\,r\,w' - \beta\,\frac{w'}{r} + k$$

oder mit $w' = \zeta$:

$$(\Delta w)' = \zeta'' + \frac{\zeta'}{r} - \frac{\zeta}{r^2} = -\,\zeta\left(\alpha + \frac{\beta}{r^2}\right) + \frac{k}{r} \quad . \quad (\mathrm{II})$$

k bedeutet hierin eine von den Randbedingungen abhängige Integrationskonstante.

Die Gl. (II) lässt sich durch Reihen integrieren. Doch soll hier allgemein nicht darauf eingegangen werden. Wir beschränken uns auf den besondern Fall, wo einer der Scheibenränder frei ist. Für diesen Rand wird die Schubkraft und also nach (4) $(\Delta w)'$ zu null. Ebenso verschwindet die Spannung σ_r und damit der Ausdruck $\alpha + \frac{\beta}{r^2}$. Daraus folgt, dass die Konstante k für diesen Fall null wird. Jetzt wird Gl. (II) zu

$$\zeta'' + \frac{1}{r}\,\zeta' + \zeta\left(\alpha - \frac{1-\beta}{r^2}\right) = 0 \quad . \quad . \quad . \quad (\mathrm{III})$$

Setzt man $x = \sqrt{\alpha}\,r$ und $n = \sqrt{1-\beta}$, so geht dies über in die Bessel'sche Gleichung

$$\frac{d^2\zeta}{dx^2} + \frac{1}{x}\,\frac{d\zeta}{dx} + \zeta\left(1 - \frac{n^2}{x^2}\right) = 0 \quad . \quad . \quad . \quad (\mathrm{III}')$$

Ein erstes Integral davon ist die Besselfunktion

$$J_n(x) = c\,x^n\left[1 - \frac{x^2}{2\,(2\,n+2)} + \frac{x^4}{2\cdot 4\,(2\,n+2)\,(2\,n+4)} - \frac{x^6}{2\cdot 4\cdot 6\cdot(2\,n+2)\,(2\,n+4)\,(2\,n+6)} + \ldots\right]$$

worin c eine für das folgende ganz unwesentliche Konstante bedeutet. Ein zweites, davon i. a. unabhängiges Integral $J_{-n}(x)$ erhält man, wenn n überall durch $-n$ ersetzt wird. Nur für den Fall eines ganzzahligen Wertes von n ergibt sich nichts Neues beim Vertauschen. Man hat aber als zweites Integral dann die sog. Besselfunktion zweiter Art $Y_n(x)$, deren Reihendarstellung sich durch Grenzübergang ergibt, aber hier nicht gebraucht wird. Unter dem Vorbehalt, dass für ganzzahliges n diese Funktion an Stelle von J_{-n} gesetzt wird, lautet nun das allgemeine Integral von (III')

$$\zeta = c_1\,J_n(x) + c_2\,J_{-n}(x).$$

Wenn nur der Innenrand belastet ist, so wird α negativ und das Argument x der Reihe imaginär. Wir wollen hier daher von diesem Fall absehen und annehmen, dass der *Innenrand frei, der Aussenrand belastet* sei.

4. *Die Randbedingungen für eingespannten Aussenrand.*

Unter der Annahme $p_2 = 0$ wird sowohl α wie $1 - \beta = n^2$ positiv, also x und auch n reell. Ist der Aussenrand eingespannt, so ist dort $w' = \zeta$ null. Am Innenrand muss das Biegungsmoment verschwinden; die Schubkraft verschwindet wegen $k = 0$ ohnedies. Mithin sind die Forderungen zu erfüllen:

$$(\zeta)_{r=a} = 0 \qquad (G_1)_{r=b} = -\,D\left(\zeta' + \nu\,\frac{\zeta}{r}\right)_{r=b} = 0$$

Setzt man noch

$$x_1 = \sqrt{\alpha}\,a\,, \qquad x_2 = \sqrt{\alpha}\,b = \mu\,x_1\,,$$

so gilt

$$c_1\,J_n(x_1) + c_2\,J_{-n}(x_1) = 0,$$

$$c_1\left(\frac{dJ_n}{dx} + \nu\,\frac{J_n}{x}\right)_{x=x_2} + c_2\left(\frac{dJ_{-n}}{dx} + \nu\,\frac{J_{-n}}{x}\right)_{x=x_2} = 0$$

Da c_1 und c_2 nicht beide null sein können, müssen die zwei Gleichungen für das Verhältnis dieser Grössen den selben Wert liefern. Dies ergibt die Hauptgleichung

$$\frac{J_n(x_1)}{J_{-n}(x_1)} = \frac{\left(\frac{dJ_n}{dx} + \nu\,\frac{J_{-n}}{x}\right)_{x=x_2}}{\left(\frac{dJ_{-n}}{dx} + \nu\,\frac{J_{-n}}{x}\right)_{x=x_2}} \quad . \quad . \quad (\mathrm{IV})$$

Aber da jetzt $\beta = -\,b^2\,\alpha$, $n^2 = 1 - \beta = 1 + b^2\,\alpha = 1 + x_2^2$, (7)

wird $\quad x_2 = \sqrt{n^2 - 1} \quad x_1 = \mu\,\sqrt{n^2 - 1} \quad . \quad . \quad . \quad (8)$

Die Gleichung (IV) enthält daher als einzige Unbekannte den Index n. Wäre sie gelöst, so würde sich aus diesen Gleichungen der Wert von α berechnen und damit der kritische Knickwert des Randdruckes p_1.

Dass die hochtranszendente Gl. (IV) praktisch unlösbar ist, liegt indessen auf der Hand. Man kann aber so vorgehen, dass man in ihr n als bekannt annimmt und das Verhältnis $\mu = b/a$ als Unbekannte ansieht. Die rechte Seite hat dann einen bestimmten, ohne weiteres berechenbaren Wert h und man hat im Ausdruck der linken Seite $J_n(x_1) : J_{-n}(x_1)$ das x_1 so lange abzuändern, bis Gleichheit beider Seiten erreicht wird. Und zwar handelt es sich um die Ermittlung des kleinsten über $x_2 = \sqrt{n^2 - 1}$ liegenden Wertes x_1, für den dies der Fall ist.

Praktisch kann folgendermassen vorgegangen werden: Für ganzzahlige Werte n sind die Funktionen J_n, Y_n und ihre Ableitungen durch J_0, J_1 ausdrückbar. Man hat nämlich für J_n die Beziehungen[3])

$$x\,J_n' + n\,J_n = x\,J_{n-1} \qquad J_{n-1} + J_{n+1} = \frac{2\,n}{x}\,J_n,$$

für die Y_n die analogen. Die Funktionen J_0, J_1 aber sind für alle Argumente bis zu $x = 16$ und Intervalle $\Delta\,x = 0{,}02$ bis auf sieben Stellen genau berechnet.[3]) Ist weiter n ein ungerades Vielfaches von $1/2$, so werden die Funktionen elementar, nämlich

$$J_{k+1/2} \cong x^{k+1/2}\left(\frac{1}{x}\,\frac{d}{dx}\right)^n\left(\frac{\sin x}{x}\right) \qquad J_{-(k+1/2)} \cong x^{k+1/2}\left(\frac{1}{x}\,\frac{d}{dx}\right)^n\left(\frac{\cos x}{x}\right)$$

Es zeigt sich darüber hinaus notwendig, im Intervall $n = 1$ bis $n = 2$ weitere Wurzeln der Gleichung (IV) auszurechnen. Hierzu wurde die Reihendarstellung benützt, was freilich einige Rechenarbeit erforderte, die aber wegen der guten Konvergenz in erträglichen Grenzen blieb. Die nachfolgende Tabelle zeigt die errechneten Resultate. Für ν wurde der Wert $1/3$ genommen.

n	x_1	$\mu = b/a$	$Z = x_1^2 + 1 - n^2$
1	3,831	0	14,68
1,05	3,757	0,085	14,01
1,10	3,718	0,123	13,61
1,18	3,711	0,169	13,37
1,25	3,736	0,200	13,39
1,33	3,792	0,233	13,60
1,375	3,872	0,246	13,76
1,5	3,948	0,283	14,34
2	4,522	0,383	17,45
2,5	5,123	0,447	21,04
3	5,727	0,493	24,80
4	6,912	0,560	33,77

In der ersten Zeile dieser Tabelle sind auch die Werte für die undurchlochte Scheibe verzeichnet. x_1 ist dann gleich der ersten Nullstelle der Besselfunktion J_1. Setzt man nun in (IV) $n = 1 + \varepsilon$, so geht die rechte Seite für verschwindend kleine ε über in

$$-\,\frac{32}{19}\,(2\,\varepsilon + \varepsilon^2)^{\varepsilon}\left(1 + \frac{125}{456}\,\varepsilon \ldots\right) \sim -\,\frac{32}{19} = -\,1{,}6892$$

Die linke Seite würde sich, falls Zähler und Nenner von null verschieden bleiben, dem Wert -1 nähern; der Widerspruch löst sich, wenn beide nach null gehen, x_1

[3]) Vergl. etwa: *G. N. Watson*, Theory of Bessel Functions, Cambridge 1922.