Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 81 (1963)
Heft: 4

Artikel: Der randversteifte Kragstreifen unter Einzellasten
Autor: Schneider, Jörg
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-66704

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: 02.10.2025

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

ORGAN DES SCHWEIZERISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINS S.I.A. UND DER GESELLSCHAFT EHEMALIGER STUDIERENDER DER EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE G.E.P.

Der randversteifte Kragstreifen unter Einzellasten

DK 624.072.21

Von **Jörg Schneider,** dipl. Ing., Assistent für Baustatik, Hoch- und Tiefbau an der ETH, Zürich

A) Einleitung und Voraussetzungen

Die auskragenden Fahrbahnteile von Brücken sind fast immer an ihrem freien Rand durch einen Randträger versteift, welcher den Verlauf der Schnittkräfte in der auskragenden Platte ganz wesentlich beeinflusst. Eine exakte Erfassung der Verhältnisse erfordert Berechnungen, die bisher wohl selten durchgeführt wurden. Für den beidseitig ins Unendliche gehenden Kragstreifen ist jedoch noch eine mit erträglichem Rechenaufwand behaftete Lösung möglich, die im Folgenden dargelegt werden soll.

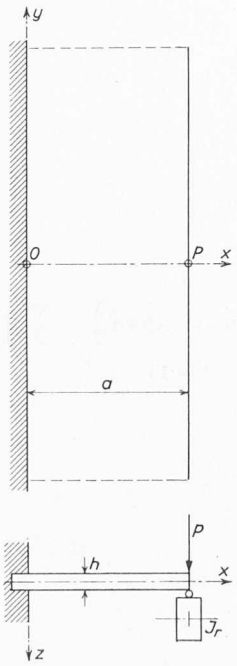


Bild 1

Es wird der entsprechend Bild 1 gelagerte Kragstreifen betrachtet. Dieser ist am freien Rand mit einem Randträger der Biegesteifigkeit EJ_r versehen. Die Verbindung zwischen Kragstreifen und Randträger sei so, dass aus der Platte in den Randträger weder Normalkräfte noch Torsionsmomente eingeleitet werden können. Platte und Randträger sind also einzig in Richtung z unverschieblich miteinander verbunden gedacht. Die Querdehnungszahl wird $\mu = 0$ gesetzt, um den Rechenaufwand in Grenzen zu halten.

Das beschriebene Gebilde wird zunächst mit einer Einzellast P in $x = a$, $y = 0$ belastet. Es wird anschliessend gezeigt, wie auf Grund dieser Annahme auch Einflussfelder ermittelt werden können.

Eine in mancher Beziehung ähnliche, jedoch auf andere Ergebnisse hin orientierte Berechnung findet sich auch in [1]. Der Verfasser geht aus von einer dreiseitig aufliegenden Platte mit ausgesteiftem freien Rand. Der letzterem gegenüberliegende Rand ist eingespannt. Die Ableitung führt auf Fourier-Reihen, und ein Uebergang auf Einflussfelder ist praktisch nicht möglich. Die Ergebnisse dieser Arbeit ergänzen diejenigen der vorliegenden Abhandlung jedoch, indem der Einfluss der Plattenlänge in anschaulicher Form erfasst wurde, was in der vorliegenden Arbeit unterblieb.

B) Die Biegefläche unter der Einzellast

In $x = a$, $y = 0$ wirkt eine Einzellast. Längs $x = a$ wirken im übrigen die den Randträger beanspruchenden Kräfte. Die Biegefläche der Platte muss — da nur Randlasten vorhanden sind — der homogenen Plattengleichung

$$\frac{\partial^4 w}{\partial x^4} + 2\,\frac{\partial^4 w}{\partial x^2\,\partial y^2} + \frac{\partial^4 w}{\partial y^4} = 0$$

genügen. Die zu erfüllenden Randbedingungen lauten

$$x = 0: \quad w = 0\,, \quad \frac{\partial w}{\partial x} = 0$$

$$x = a: \quad \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} = 0$$

$$q_{x=a} = -K\,\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + 2\,\frac{\partial^2 w}{\partial y^2}\right)_{x=a}$$

Hierin bedeuten $w\,(x;\,y)$ die Biegefläche, $q_{x=a}$ die Belastung des Kragstreifens am freien Rand und K die Plattensteifigkeit.

Die Randlast wird dargestellt mittels der Fourierschen Integralformel als Funktion von y

$$(1) \qquad q_{x=a} = \frac{P}{\pi}\int_0^\infty \cos\alpha y\,\mathrm{d}\alpha - \int_0^\infty F\,(\alpha a)\cos\alpha y\,\mathrm{d}\alpha =$$

$$= \int_0^\infty \left[\frac{P}{\pi} - F\,(\alpha a)\right]\cos\alpha y\,\mathrm{d}\alpha$$

wobei das erste Integral für die Einzellast, das zweite Integral mit der zunächst noch unbekannten Funktion $F(\alpha a)$ für die vom Randträger auf den freien Rand der Platte wirkenden Kräfte steht.

Als Ansatz für die Biegefläche wird unter Berücksichtigung der Symmetrie hinsichtlich $y = 0$ — siehe auch [2] —

$$(2) \qquad w = \int_0^\infty \frac{1}{\alpha^2}\Big[A\,\mathrm{Cosh}\,\alpha x + \alpha x\,B\,\mathrm{Sinh}\,\alpha x +$$

$$+ C\,\mathrm{Sinh}\,\alpha x + \alpha x\,D\,\mathrm{Cosh}\,\alpha x\Big]\cos\alpha y\,\mathrm{d}\alpha$$

gewählt.

Die Konstanten bestimmen sich aus den Randbedingungen zu

$$(3) \qquad A = 0$$

$$B = \frac{1}{\alpha K}\left[\frac{P}{\pi} - F\,(\alpha a)\right]\frac{\mathrm{Sinh}\,\alpha a + \alpha a\,\mathrm{Cosh}\,\alpha a}{3\,\mathrm{Cosh}^2\,\alpha a + \alpha^2 a^2 + 1}$$

$$C = -D = \frac{1}{\alpha K}\left[\frac{P}{\pi} - F\,(\alpha a)\right]\times$$

$$\times\,\frac{2\,\mathrm{Cosh}\,\alpha a + \alpha a\,\mathrm{Sinh}\,\alpha a}{3\,\mathrm{Cosh}^2\,\alpha a + \alpha^2 a^2 + 1}$$

Setzt man (3) in (2) ein, erhält man die Biegefläche der Platte zu

$$(4) \qquad w = \frac{1}{K}\int_0^\infty \frac{1}{\alpha^3}\,\frac{\frac{P}{\pi} - F\,(\alpha a)}{3\,\mathrm{Cosh}^2\,\alpha a + \alpha^2 a^2 + 1}\Big[\big(\mathrm{Sinh}\,\alpha a +$$

$$+ \alpha a\,\mathrm{Cosh}\,\alpha a\big)\,\alpha x\,\mathrm{Sinh}\,\alpha x + \big(\mathrm{Sinh}\,\alpha x - \alpha x\,\mathrm{Cosh}\,\alpha x\big)\times$$

$$\times\,\big(2\,\mathrm{Cosh}\,\alpha a + \alpha a\,\mathrm{Sinh}\,\alpha a\big)\Big]\cos\alpha y\,\mathrm{d}\alpha$$

und insbesondere $\frac{\partial^4 w}{\partial y^4}$ für $x = a$ nach kleiner Umformung

$$(5) \qquad \frac{\partial^4 w}{\partial y^4} = \frac{1}{K}\int_0^\infty \alpha\,\frac{\frac{P}{\pi} - F\,(\alpha a)}{3\,\mathrm{Cosh}^2\,\alpha a + \alpha^2 a^2 + 1}\times$$

$$\times\,\Big[2\,\mathrm{Sinh}\,\alpha a\,\mathrm{Cosh}\,\alpha a - 2\,\alpha a\Big]\cos\alpha y\,\mathrm{d}\alpha$$

Im Randträger ist entsprechend (1)

$$(6) \qquad \frac{d^4 w}{d y^4} = \frac{1}{E J_r} \int_0^\infty F(\alpha a) \cos \alpha y \, d\alpha$$

Aus (5) und (6) folgt mit dem Steifigkeitsverhältnis

$$S = \frac{K a}{E J_r} = \frac{a h^3}{12 J_r}$$

der bisher noch unbekannte Ausdruck

$$(7) \qquad \left[\frac{P}{\pi} - F(\alpha a)\right] = \frac{P}{\pi} \frac{S}{S + \alpha a \dfrac{2 \operatorname{Sinh} \alpha a \operatorname{Cosh} \alpha a - 2 \alpha a}{3 \operatorname{Cosh}^2 \alpha a + \alpha^2 a^2 + 1}}$$

Dieser wird in (4) eingesetzt, womit die Biegefläche bekannt ist. Es empfiehlt sich indessen, dimensionslose Grössen sowie eine andere Variable einzuführen, und zwar

$$\frac{x}{a} = \xi \, ; \quad \frac{y}{a} = \eta \quad \text{und} \quad \lambda = \alpha a$$

Mit der Abkürzung

$$\Lambda_1 = \frac{\lambda \, (2 \operatorname{Sinh} \lambda \operatorname{Cosh} \lambda - 2 \lambda)}{3 \operatorname{Cosh}^2 \lambda + \lambda^2 + 1}$$

ergibt sich dann letztlich die allgemeine Gleichung für die Biegefläche

$$(8) \qquad w = \frac{P}{\pi} \frac{S}{K} a^2 \int_0^\infty \frac{1}{S + \Lambda_1} \frac{1}{\lambda^3} \left[\frac{\operatorname{Sinh} \lambda + \lambda \operatorname{Cosh} \lambda}{3 \operatorname{Cosh}^2 \lambda + \lambda^2 + 1} \lambda \xi \times \right.$$

$$\times \operatorname{Sinh} \lambda \xi + \frac{2 \operatorname{Cosh} \lambda + \lambda \operatorname{Sinh} \lambda}{3 \operatorname{Cosh}^2 \lambda + \lambda^2 + 1} \times$$

$$\left. \times \left(\operatorname{Sinh} \lambda \xi - \lambda \xi \operatorname{Cosh} \lambda \xi\right) \right] \cos \lambda \eta \, d\lambda$$

Die Gleichung (8) gilt auch für $S = \infty$ (kein Randträger). Der Faktor S vor dem Integral wird dann in den Integranden hineingenommen, womit der erste Bruchstrich hinter dem Integralzeichen den Wert 1 erhält.

C) Schnittkräfte in Kragstreifen und Randträger

Aus (8) lassen sich alle interessierenden Schnittkräfte in Platte und Randträger herleiten, wobei gilt für die Momente in der Platte

$$(9) \qquad m_\xi = -K \frac{\partial^2 w}{\partial \xi^2} \qquad m_\eta = -K \frac{\partial^2 w}{\partial \eta^2}$$

und für die Momente und Querkräfte im Randträger

$$(10) \qquad M_\eta = -E J_r \frac{\partial^2 w \, (\xi = 1)}{\partial \eta^2} \qquad Q_\eta = -E J_r \frac{\partial^3 w \, (\xi = 1)}{\partial \eta^3}$$

Es interessieren in der Platte das Einspannment m_ξ in (0;0), sowie die Momente m_ξ und m_η in (0,5;0) im Hinblick auf die Ermittlung von Einflussfeldern entsprechend den in [3] dargestellten, und die Schnittkräfte im Randträger. Aus (8) ergeben sich hiefür im Punkt (0;0)

$$(11) \qquad m_\xi = -\frac{P}{\pi} S \int_0^\infty \frac{1}{S + \Lambda_1} \Lambda_2 \cos \lambda \eta \, d\lambda$$

im Punkt (0,5;0)

$$(12) \qquad m_\xi = -\frac{P}{\pi} S \int_0^\infty \frac{1}{S + \Lambda_1} \Lambda_3 \cos \lambda \eta \, d\lambda$$

$$(13) \qquad m_\eta = \frac{P}{\pi} S \int_0^\infty \frac{1}{S + \Lambda_1} \Lambda_4 \cos \lambda \eta \, d\lambda$$

sowie im Randträger

$$(14) \qquad M_\eta = \frac{P a}{\pi} \int_0^\infty \frac{1}{S + \Lambda_1} \Lambda_5 \cos \lambda \eta \, d\lambda$$

$$(15) \qquad Q_\eta = -\frac{P}{\pi} \int_0^\infty \frac{1}{S + \Lambda_1} \Lambda_6 \sin \lambda \eta \, d\lambda$$

mit den weiteren Abkürzungen

$$\Lambda_2 = \frac{2 \, (\operatorname{Sinh} \lambda + \lambda \operatorname{Cosh} \lambda)}{\lambda \, (3 \operatorname{Cosh}^2 \lambda + \lambda^2 + 1)}$$

$$\Lambda_3 = \frac{\lambda \operatorname{Cosh}^3 \dfrac{\lambda}{2} - \left(\dfrac{\lambda^2}{2} - 2\right) \operatorname{Sinh} \dfrac{\lambda}{2}}{\lambda \, (3 \operatorname{Cosh}^2 \lambda + \lambda^2 + 1)}$$

$$\Lambda_4 = \frac{\operatorname{Sinh} \dfrac{\lambda}{2} \left[2 \operatorname{Cosh} \lambda + \dfrac{\lambda}{2} \operatorname{Sinh} \lambda - \lambda \operatorname{Coth} \dfrac{\lambda}{2} - \dfrac{\lambda^2}{2} \right]}{\lambda \, (3 \operatorname{Cosh}^2 \lambda + \lambda^2 + 1)}$$

$$\Lambda_5 = \frac{1}{\lambda^2} \Lambda_1$$

$$\Lambda_6 = \frac{1}{\lambda} \Lambda_1$$

Tafel 1. Funktionswerte Λ_1 bis Λ_6

λ	Λ_1	Λ_2	Λ_3	Λ_4	Λ_5	Λ_6
0,0	0,00 000	1,00 000	0,50 000	0,00 000	0,00 000	0,00 000
0,1	0,00 003	0,99 340	0,49 545	0,00 103	0,00 332	0,00 033
0,2	0,00 052	0,97 402	0,48 221	0,00 405	0,01 292	0,00 258
0,3	0,00 252	0,94 336	0,46 136	0,00 877	0,02 797	0,00 839
0,4	0,00 755	0,90 351	0,43 459	0,01 485	0,04 721	0,01 888
0,5	0,01 730	0,85 685	0,40 368	0,02 185	0,06 919	0,03 459
0,6	0,03 330	0,80 579	0,37 051	0,02 934	0,09 250	0,05 550
0,7	0,05 679	0,75 249	0,33 668	0,03 692	0,11 589	0,08 112
0,8	0,08 856	0,69 868	0,30 345	0,04 430	0,13 837	0,11 070
0,9	0,12 896	0,64 574	0,27 179	0,05 123	0,15 921	0,14 329
1,0	0,17 793	0,59 460	0,24 230	0,06 325	0,17 793	0,17 793
1,5	0,53 028	0,38 002	0,13 348	0,07 774	0,23 568	0,35 352
2,0	0,98 140	0,23 495	0,07 741	0,08 078	0,24 535	0,49 070
2,5	1,44 095	0,14 246	0,05 009	0,07 341	0,23 055	0,57 638
3,0	1,86 943	0,08 538	0,03 580	0,06 180	0,20 772	0,62 314
3,5	2,26 296	0,05 088	0,02 718	0,04 976	0,18 473	0,64 656
4,0	2,63 059	0,03 028	0,02 121	0,03 904	0,16 441	0,65 765
4,5	2,98 217	0,01 804	0,01 670	0,03 017	0,14 727	0,66 271
5,0	3,32 477	0,01 076	0,01 317	0,02 313	0,13 299	0,66 495
6,0	3,99 815	0,00 386	0,00 814	0,01 346	0,11 106	0,66 636
7,0	4,66 629	0,00 139	0,00 499	0,00 782	0,09 523	0,66 661
8,0	5,33 326	0,00 050	0,00 304	0,00 456	0,08 333	0,66 666
9,0	6,00 000	0,00 018	0,00 185	0,00 267	0,07 407	0,66 667
10	6,66 667	0,00 007	0,00 112	0,00 157	0,06 667	0,66 667
15	10,0000	0,00 000	0,00 008	0,00 012	0,04 444	0,66 667
20	13,3333	0,00 000	0,00 001	0,00 001	0,03 333	0,66 667
$\lambda > 20$	$\sim \frac{2\lambda}{3}$	~ 0	~ 0	~ 0	$\frac{2}{3\lambda}$	$\sim \frac{2}{3}$

Alle Integrale sind von endlicher Grösse, jedoch nicht geschlossen, sondern nur numerisch lösbar.

D) Numerische Auswertung

Es zeigt sich, dass die Integranden für ausreichend grosse λ sehr klein werden und sich zudem, nach Vernachlässigung aller Glieder kleiner Grössenordnung, auch in wesentlich einfacherer Form anschreiben lassen. Der durch Abbruch der Integration an endlicher Grenze entstehende Fehler lässt sich so durch geschlossene Integration dieser einfacheren Integranden bestimmen, während der eigentliche Wert der Integrale durch numerische Integrationen erhalten wird. Als praktische Grenze kann $\lambda = 10$ gewählt werden.

Die Funktionswerte Λ_1 bis Λ_6 wurden tabelliert (Tafel 1), so dass eine rasche Lösung der Integrale (durch Aufzeichnen und planimetrieren bzw. mit Hilfe der Simpsonschen Regel) möglich ist.

Der bei Abbruch der Integration bei $\lambda = 10$ unberücksichtigt bleibende Rest übersteigt bei den Plattenmomenten nie den Wert $\pm P \cdot 10^{-4}$, so dass er praktisch nicht ins Gewicht fällt und die obere Grenze der Integrale (11) bis (13) ohne weiteres durch 10 ersetzt werden kann.

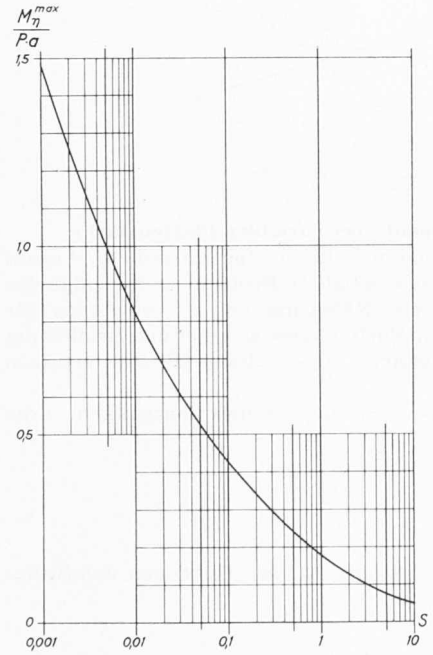


Bild 2. $M_\eta{}^{max}/P \cdot a$ in $\eta = 0$ in Abhängigkeit von S

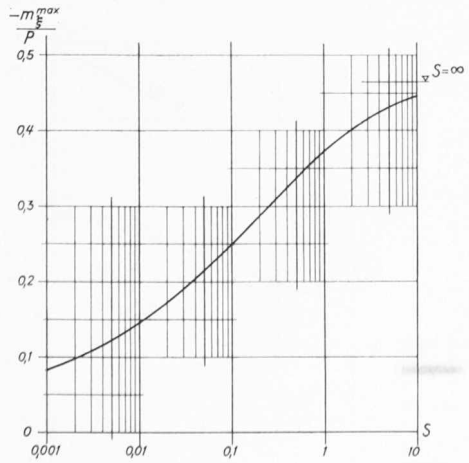


Bild 3. $m_\xi{}^{max}/P$ in $\eta = 0$ in Abhängigkeit von S

Bei den Randträgerschnittkräften empfiehlt sich, wenigstens für grosse S, die obere Grenze höher anzusetzen. Im übrigen ist die erreichte Genauigkeit bei der numerischen Rechnung durchaus abzuschätzen, wenn man die errechneten Zahlenwerte daraufhin anschaut.

Die Gleichungen (11) und (14) wurden für $\eta = 0$ und verschiedene S numerisch ausgewertet und die Ergebnisse in den Diagrammen Bilder 2 und 3 dargestellt.

E) Ermittlung von Einflussfeldern

Es ist ohne weiteres einzusehen, dass die Schnittkräfte nach den Gleichungen (11) bis (15) infolge einer Einzellast $P = 1$ in (1;0) gleichzeitig Einflussordinaten dieser Schnittkräfte für eine auf dem Randträger wandernde Einzellast $P = 1$ sind, wobei der Aufpunkt jeweils bei $\eta = 0$, die Laststellung bei $\xi = 1$, η beliebig, ist. Diese Einflussordinaten sind die Randwerte der gesuchten Einflussfelder und sind also für jedes S aus den Gleichungen (11) bis (15) exakt berechenbar.

Vergleicht man nun diese Randwerte mit denjenigen für $S = \infty$ (kein Randträger — siehe [3] —), so erkennt man eine mit η variable Differenz Δ. Fasst man die in [3] dargestellten Einflussfelder als modifizierte Singularitäten auf, so wird klar, dass die Einflussfelder für beliebiges S aus denjenigen für $S = \infty$ hervorgehen, indem man den letzteren eine Biegefläche mit den bekannten Randwerten Δ überlagert. Diese Biegefläche gehorcht den Randbedingungen des Kragstreifens und könnte — da keine Oberflächenlasten wirken — mit Hilfe von biharmonischen Polynomen berechnet werden.

Hier wird jedoch, zumindest für praktische Fälle, der Aufwand entschieden zu gross. Es genügt weitaus, den Kragstreifen hierfür durch nebeneinander gelegte schmale Kragbalken zu ersetzen. Die Biegelinien dieser Kragbalken — hervorgerufen gedacht durch Einzellasten am freien Ende — stimmen sehr genau mit den jeweiligen Schnitten durch die eigentlich gesuchte Biegefläche des Kragstreifens überein. Die Randwerte sind ja exakt bestimmt worden und nur die Form der Biegelinie ist dann noch mit kleinen Ungenauigkeiten versehen, welche das endgültige Ergebnis praktisch nicht mehr beeinflussen. Die Form der Biegelinie kann Bild 4

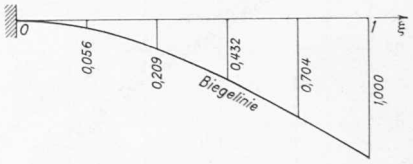


Bild 4. Form der Biegelinie

entnommen werden. Von der genügenden Genauigkeit dieser Näherung kann man sich im übrigen auch vergewissern durch Vergleichen der Einflussfelder des Kragstreifens [3] mit denjenigen des einseitig eingespannten Plattenstreifens [4], welche man sich aus ersteren mit $S = 0$ hergeleitet vorstellt (siehe auch Bild 6).

Für $S = 0{,}1$ wurde das Einflussfeld für das Stützmoment berechnet und in Bild 5 dargestellt. Man erkennt deutlich die Zwischenstellung, die es einnimmt zwischen dem Stützmoment-Einflussfeld des Kragstreifens [3] und dem Stützmoment-Einflussfeld des einseitig eingespannten Plattenstreifens [4]. Je kleiner S, desto mehr nähert sich das vorliegende Einflussfeld dem letzteren.

Im Allgemeinen wird man jedoch selten vollständige Einflussfelder ermitteln, sondern — da die Laststellung in y-Richtung meist festliegt — nur interessierende Schnitte durch diese berechnen, womit der Arbeitsaufwand beschränkt bleibt. Zum Beispiel ergibt ein Schnitt in x-Richtung durch das Stützmoment-Einflussfeld bei $y = 0$ für verschiedene S-Werte den in Bild 6 dargestellten Verlauf.

Die Einflussfelder für die Schnittkräfte im Randträger werden analog erhalten. Sie sind Biegeflächen des Kragstreifens mit durch die Gleichungen (14) und (15) bekannten Randwerten. Auch hier genügt in der Regel die oben angeführte Näherung für die Ermittlung der Biegefläche vollauf.

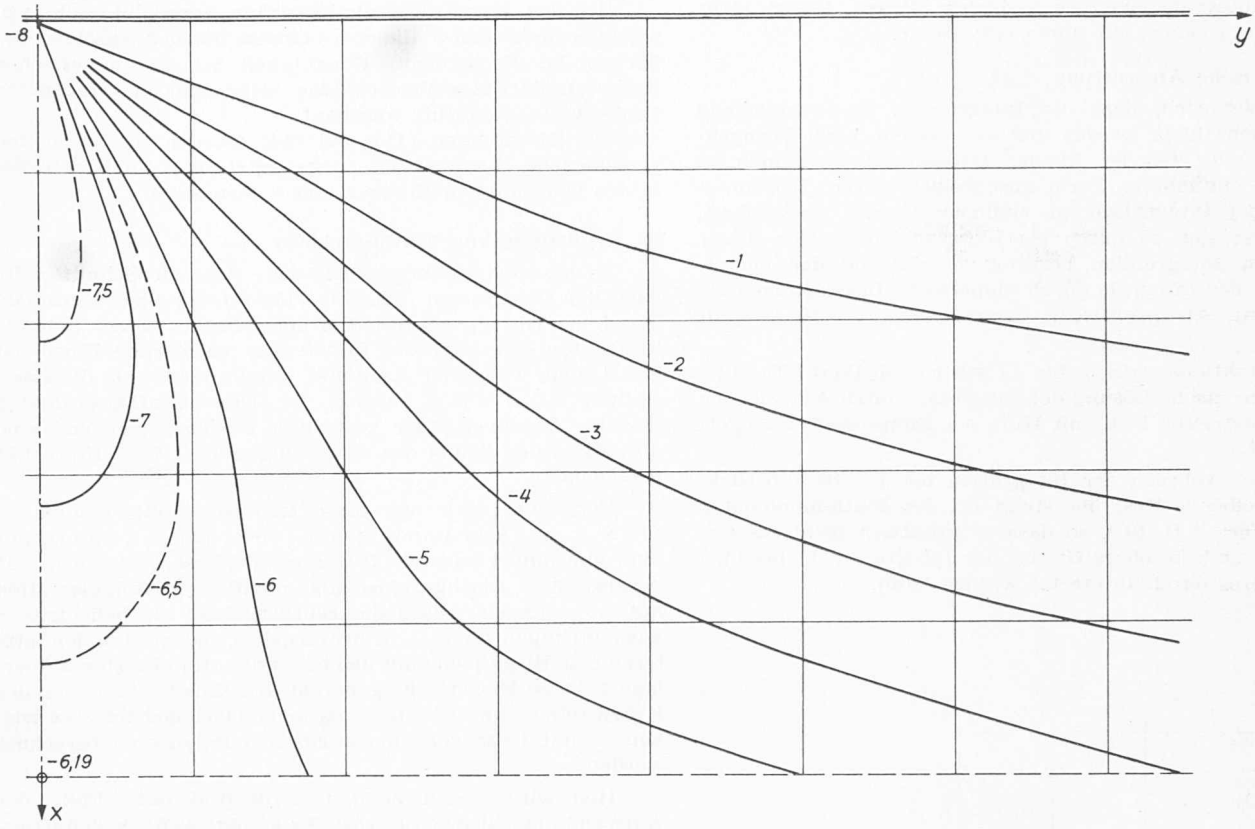


Bild 5. Stützmoment-Einflussfeld für den eingespannten Rand eines Kragstreifens mit Randträger $S = 0{,}1$ (8π-fach)

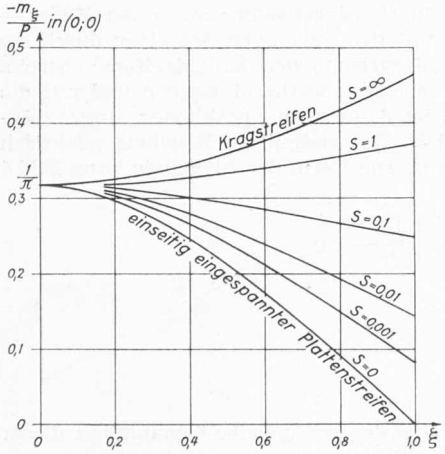


Bild 6. Schnitt durch Stützmoment-Einflussfeld bei $y = 0$ für verschiedene S

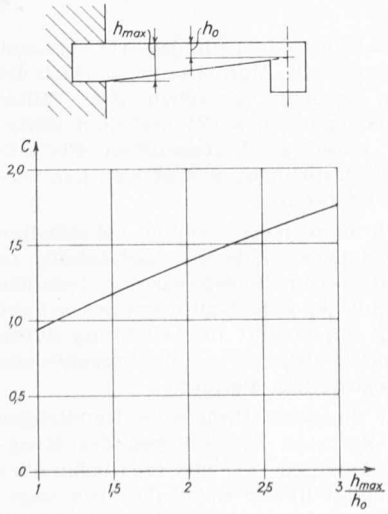


Bild 7. Grösse des Faktors C

F) Abschätzung der wichtigsten Biegemomente bei variabler Plattenstärke

Ersetzt man in Gedanken den Kragstreifen durch eine unendliche Anzahl unendlich schmaler Kragbalken, so geht das behandelte Problem in dasjenige des Balkens auf elastischer Bettung über. Diese Näherung ist — wenigstens für kleine S — gar nicht schlecht hund hat den Vorteil, dass sich bei der Ermittlung der Elastizitätsmasse die variable Plattenstärke ohne Schwierigkeiten erfassen lässt.

Berechnet man zunächst — die einfache Ableitung sei hier übergangen — die Kennwerte

$$S_o = \frac{a\,h_0^3}{12\,J_r} \quad \text{und} \quad \kappa = C\sqrt[4]{S_o}$$

worin C von h_{max}/h_0 entsprechend Bild 7 abhängig ist, so ergibt sich das Stütz-

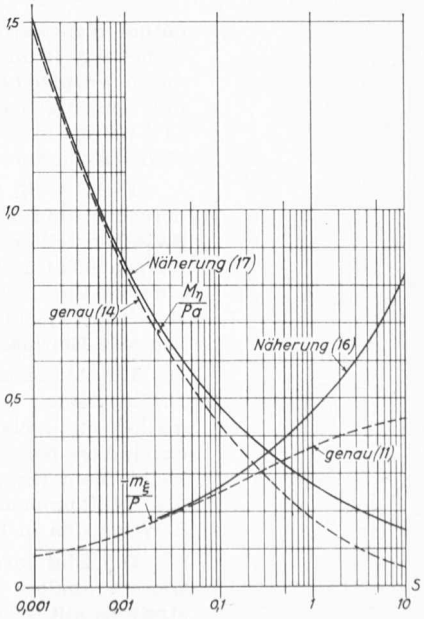


Bild 8. Vergleich der Näherung mit den exakten Werten

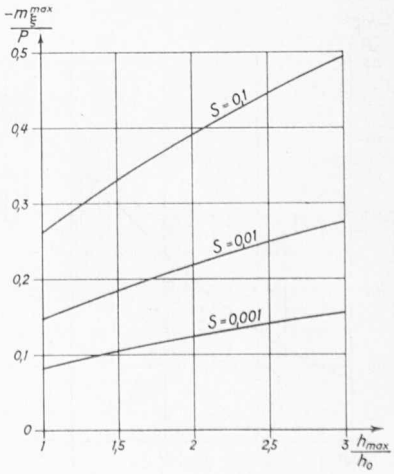


Bild 9. Einfluss der variablen Plattenstärke auf das Stützmoment

moment längs $\xi = 0$ infolge einer Einzellast in (1;0) zu

$$(16) \quad m_\xi = -\frac{P}{2}\,\kappa\, e^{-\kappa\eta}\left[\sin\kappa\eta + \cos\kappa\eta\right]$$

und das Biegemoment im Randträger infolge dieser Einzellast zu

$$(17) \quad M_\eta = \frac{P\,a}{4\,\kappa}\,e^{-\kappa\eta}\left[\cos\kappa\eta - \sin\kappa\eta\right]$$

Für $h_{max}/h_0 = 1$, also konstante Plattenstärke, und $\eta = 0$, werden in Bild 8 die Näherungswerte (16) und (17) mit den exakten Werten (11) und (14) verglichen. Die Uebereinstimmung ist für $S_0 < \sim 0{,}5$ befriedigend. Die Abhängigkeit der Stützmomente in (0;0) von h_{max}/h_0 zeigt Bild 9 für verschiedene Werte von S_0. Der Einfluss ist beträchtlich.

G) Zusammenfassung und Literaturangaben:

Es wird gezeigt, wie sich die Schnittkräfte in einem Kragstreifen mit aussteifendem Randträger am freien Rand infolge einer Einzellast berechnen lassen. Für die numerische Auswertung werden Funktionstafeln beigefügt. Die Ermittlung von Einflussfeldern für die Schnittkräfte in Kragstreifen und Randträger wird erläutert. Endlich wird gezeigt, wie die wichtigsten Momente näherungsweise berechnet werden können, wenn die Platte zusätzlich veränderliche Stärke aufweist.

[1] *Ake Holmberg,* Cantilever Slab with Stiffening Beam, «Bygningsstatiske Meddelser», Aargang XXI, Hefte 5, København, 1950.

[2] *K. Girkmann,* Flächentragwerke, 5. Auflage, Seite 189 ff.

[3] *J. Schneider,* Einflussfelder für den Kragstreifen, «Schweiz. Bauzeitung» 1962, Heft 35, Seite 610.

[4] *A. Pucher,* Einflussfelder elastischer Platten, 2. Auflage, Tafeln 3, 4 und 5.

Adresse des Verfassers: *J. Schneider,* dipl. Ing., Wilstrasse 88, Dübendorf ZH.

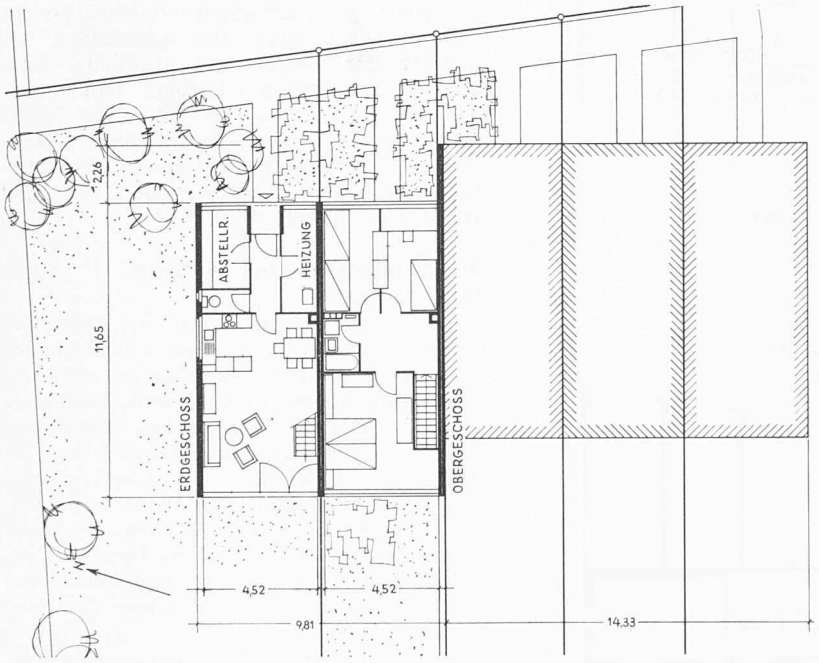
Wohnbauten junger Architekten

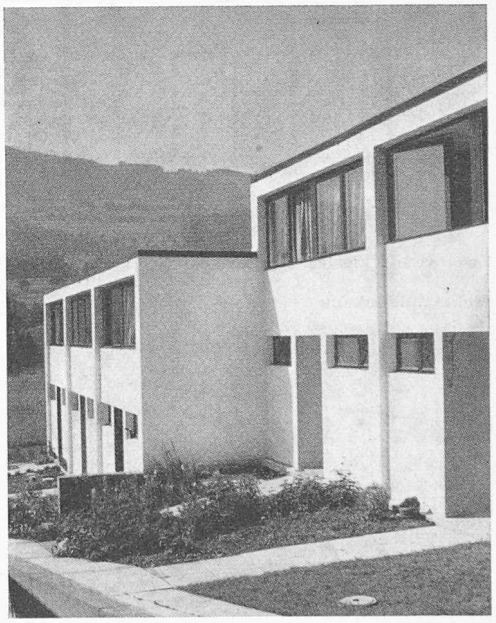
DK 728.1/3

Architekten der älteren Generation sind oft — und vielfach nicht zu Unrecht — der Meinung, dass es den jungen Kollegen nicht eben zum besten gereiche, wenn sie heute, dank der Konjunktur, nach einem Minimum an Praxis ein eigenes Büro eröffnen. Die junge Architektengeneration ist deshalb in besonderem Masse auf Selbstkritik und Selbstdisziplin angewiesen.

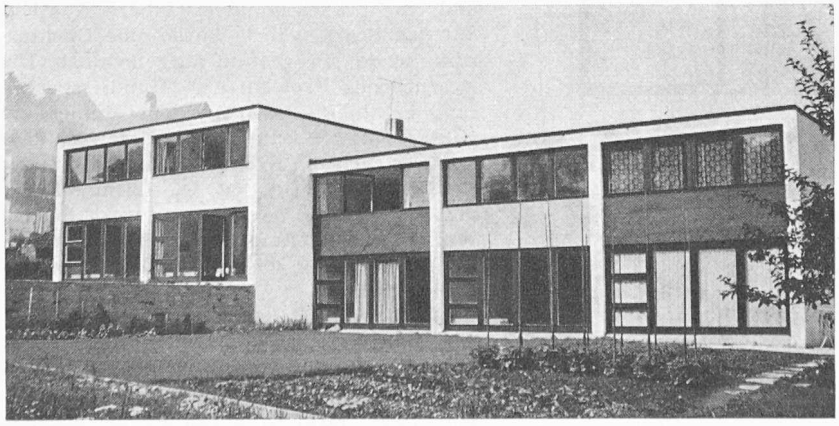
Die nachfolgend veröffentlichten Wohnbauten stammen von vier jungen, publizistisch nicht bekannten Architekten. Sie bieten Beispiele für jenen architektonisch und technisch sauberen und einfachen Baustil, welcher, in den dreissiger Jahren entstanden, vielleicht des Weltkrieges wegen, lange nicht Fuss fassen und Tradition werden konnte. Wie sehr wäre es zu begrüssen, wenn daraus — also aus dem bereits Vorhandenen und Anerkannten — in der Schweiz ein Durchschnitt entstehen würde, welcher wirklich als gut bezeichnet werden könnte.

J. Schilling





Ostseite, Blick aus Norden



Westseite, darüber Grundrisse 1:300

Peter Schaefer, dipl. Arch., Freienbach SZ

Einfamilienreihenhaus in Freienbach

Die fünf Einheiten des Reihenhauses wurden in Gemeinschaft mit drei Handwerkern im Jahre 1954 erstellt. Die Häuser sollten billig sein, um auch Leuten mit kleinem Einkommen ein Einfamilienhaus zu ermöglichen. Die Lösung der Aufgabe wurde durch schmale und tiefe Grundrisse gefunden. Dadurch ergeben sich geringer Landbedarf, wenig Aussenfronten und grosse gemeinsame Zwischenwände. Weitere Gesichtspunkte waren: Kubische Einfachheit, minimale Verkehrsflächen, Konzentration der sanitären Installationen. Die Materialauswahl für den Ausbau erfolgte streng