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

Band: 7 (1964)

Artikel: Essais sur dalles obliques en béton armé

Autor: Sobotka, Zdenk

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-7907

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: 14.07.2025

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

V b 5

Essais sur dalles obliques en béton armé

Versuche an schiefen Stahlbetonplatten

Tests on Skew Reinforced-Concrete Plates

ZDENĚK SOBOTKA
Doc. Ing., D. Sc., Praha

1. Programme, dispositif et conduite des essais

L'objet de la présente communication, est de rendre compte des recherches qui ont été effectuées sur le comportement mécanique dans des états différents de déformation, la formation et l'évolution des fissures, les lignes de rupture et la capacité portante de dalles obliques simples en béton armé soumises à une charge uniformément répartie.

L'auteur présente les résultats d'essais exécutés sur des dalles appuyées de la façon suivante: appui articulé ou simple sur le pourtour et appui articulé ou simple le long de trois côtés.

Les dimensions et les armatures des dalles essayées sont représentées dans la fig. 1. L'épaisseur de toutes les dalles essayées est de 6 cm. L'armature est constituée par des fils d'acier doux de diamètre 5 mm. Les principales caractéristiques mécaniques du béton et des armatures sont données dans le tableau 1.

On a appuyé les dalles à 5 cm des bords. Dans le cas de l'appui articulé, tout soulèvement des coins et des parties périphériques se trouvait empêché. Ces parties pouvaient seulement tourner autour de l'axe d'appui. Avec l'appui simple, les parties périphériques pouvaient simultanément tourner et se soulever.

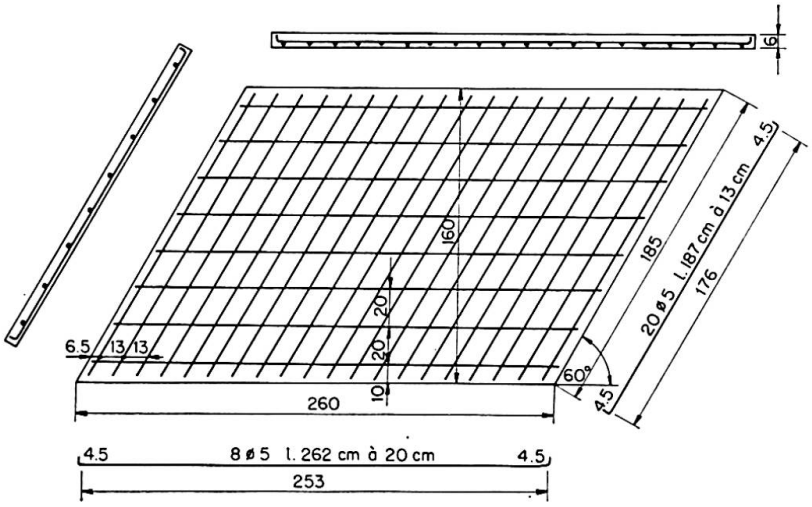


Fig. 1. Plan et coupes des dalles d'essai avec les armatures.

Tableau 1. Récapitulation des données les plus importantes fournies par les essais effectués sur des dalles obliques simples en béton armé

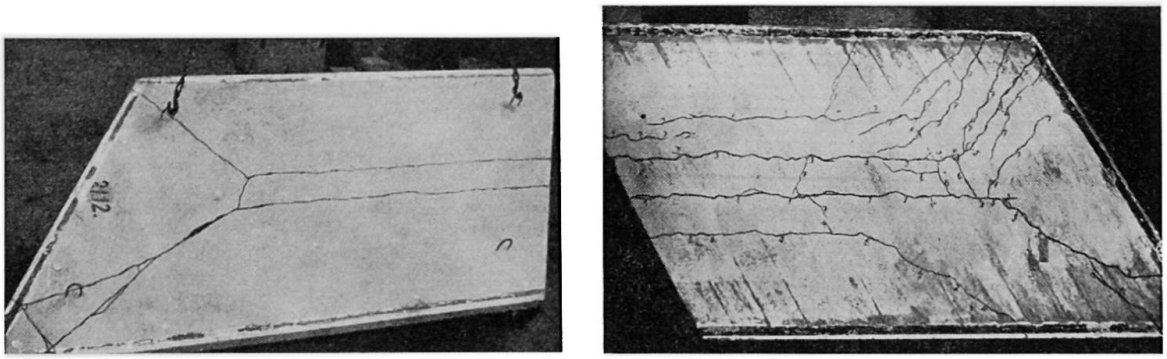
N°	Mode d'appui	Résistance sur cube du béton en kg/cm²	Armature		Distance longitudinale des points de bifurcation des lignes de rupture en cm	Charge à la naissance de fissures en kg/m²		Charge à la limite d'écoulement en kg/m²		Charge à la limite de déformation en kg/m²		Charge à la rupture en kg/m²	
			Limite d'écoulement en kg/cm²	Limite de résistance en kg/cm²		Charge d'essai	Charge totale	Charge d'essai	Charge totale	Charge d'essai	Charge totale	Charge d'essai	Charge totale
1	Appui articulé le long de trois côtés	210,3	2670	3740	93	650	800	700	850	850	1000	950	1100
2	Appui articulé le long de trois côtés	239,0	2670	3740	97	500	650	700	850	850	1000	900	1050
3	Appui simple le long de trois côtés	300,0	2670	3740	102	400	550	600	750	700	950	700	950
4	Appui articulé le long du pourtour	403,8	2980	3870	81 72	1250	1400	1350	1500	1600	1750	1850	2000
5	Appui articulé le long du pourtour	357,5	2980	3870	98 104	1150	1300	1250	1400	1400	1550	1750	1900
6	Appui simple le long du pourtour	319,0	2980	3870	92 89	1000	1150	1150	1300	1350	1500	1600	1750

Le chargement uniforme a été réalisé avec des sacs remplis de plomb, une couche de sacs donnant la charge uniforme de 50 kg/m². L'effet du poids propre peut être compris, pour toutes les dalles, dans la valeur arrondie de la charge uniforme de 150 kg/m².

2. Fissures et lignes de rupture

La fig. 2 représente la fissuration de la dalle oblique dans les conditions de l'appui articulé le long de trois côtés. Les numéros inscrits le long des fissures, sur la face inférieure (fig. 2b) indiquent la naissance successive de fissures et correspondent aux charges d'essai suivantes sans effet du poids propre:

1	650 kg/m²	5	850 kg/m²
2	700 kg/m²	6	900 kg/m²
3	750 kg/m²	7	950 kg/m² rupture
4	800 kg/m²		



a) b)

Fig. 2. Fissuration sur la face a) supérieure et b) inférieure de la dalle oblique avec appuis articulés le long de trois côtés. Dalle nº 1.

La répartition des fissures est influencée par la disposition des armatures. Deux fissures longitudinales principales naissant du côté libre, se développent sous les barres longitudinales placées symétriquement à une distance de 10 cm de l'axe longitudinal. D'autres fissures longitudinales (nºs 6 et 7) suivent, de même, partiellement les armatures, représentant un affaiblissement des sections situées dans leur direction.

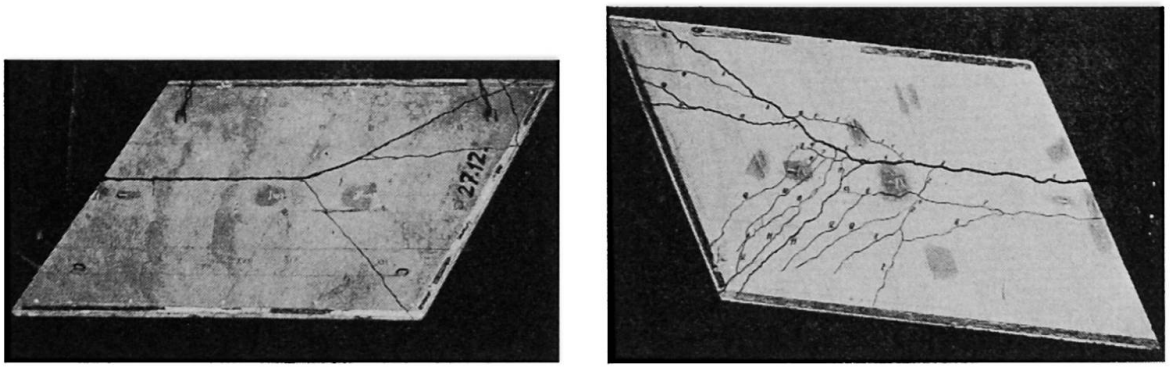
On remarquera en outre la bifurcation des lignes de rupture devant le coin, formant angle aigu, où le concours de deux côtés articulés agit à la façon d'un encastrement secondaire.

La fig. 3 représente les fissures dans une autre dalle avec les mêmes conditions d'appui. Comme dans le cas précédent, la première fissure a pris sa naissance près du milieu du côté libre sous une barre d'armature longitudinale qui est plus rapprochée du coin formant angle obtus. L'autre fissure longi-

tudinale centrale n'est pas si marquée, et on ne peut l'observer que sur la face inférieure.

Les numéros sur la fig. 3b correspondent aux charges d'essai suivantes:

1 500 kg/m²
2 500 kg/m² après 1 heure 10 min.
3 600 kg/m²
4 600 kg/m² après 1 heure
5 650 kg/m²
6 700 kg/m²
7 700 kg/m² après 45 min.
8 750 kg/m²
9 750 kg/m² après 16 heures 50 min.
10 800 kg/m²
11 850 kg/m²
12 900 kg/m² rupture



a) b)

Fig. 3. Fissures sur la face a) supérieure et b) inférieure de la dalle oblique avec appui articulé le long de trois côtés. Dalle n° 2.

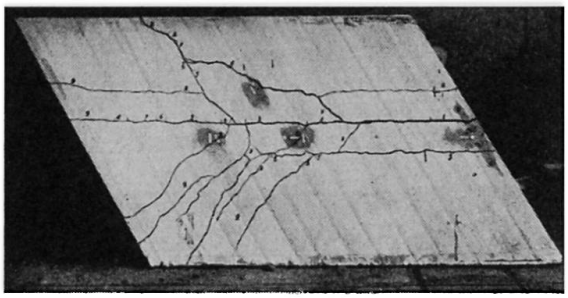
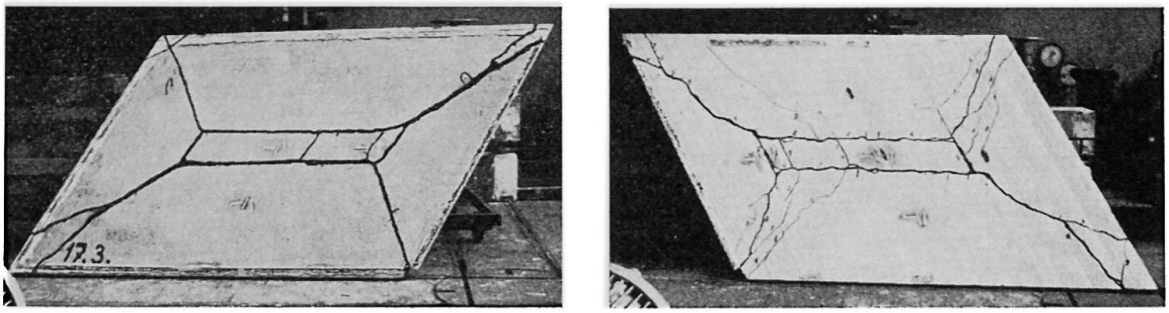


Fig. 4. Fissures sur la face inférieure de la dalle simplement appuyée le long de trois côtés. Dalle n° 3.

La fig. 4 donne les fissures sur la face inférieure de la dalle oblique simplement appuyée le long de trois côtés. Dans ce cas, les coins représentés à gauche se sont considérablement soulevés, et c'est pourquoi les fissures ne passent pas par ces derniers. La capacité portante est moins élevée que dans le cas des dalles avec appuis articulés.

Les numéros le long des fissures correspondent aux charges d'essai suivantes:

1 400 kg/m²
2 450 kg/m²
3 500 kg/m²
4 550 kg/m²
5 600 kg/m²
6 600 kg/m² après 18 heures 40 min.
7 650 kg/m²
8 650 kg/m² après 2 heures 15 min.
9 700 kg/m² rupture



a) b)

Fig. 5. Fissures sur la face a) supérieure, b) inférieure d'une dalle oblique avec appui articulé le long du pourtour. Dalle n° 4.

La fig. 5 présente la fissuration d'une dalle oblique avec appui articulé le long du pourtour. On peut y voir aussi la place des jauges à fil résistant.

De même que dans les cas précédents, on peut observer l'influence de la disposition des armatures sur la répartition des fissures.

Les numéros le long des fissures correspondent aux charges d'essai suivantes:

1	1250 kg/m²	6	1450 kg/m²
2	1300 kg/m²	7	1500 kg/m²
3	1300 kg/m² après 23 heures	8	1500 kg/m² après 22 heures 30 min.
4	1350 kg/m²	9	1550 kg/m²
5	1400 kg/m²		

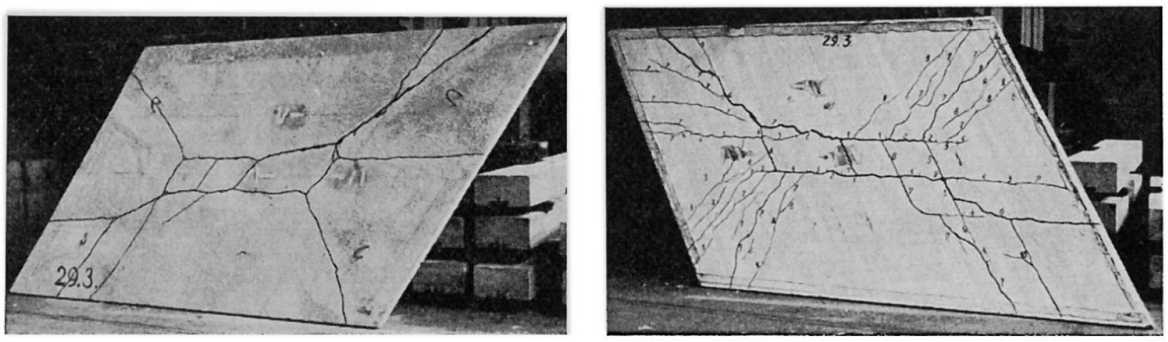
La rupture totale a eu lieu sous la charge d'essai de 1850 kg/m².

La fig. 6 représente les fissures sur les deux faces de la dalle simplement appuyée le long du pourtour; tous les quatre coins se soulèvent considérablement au cours du chargement. D'où la bifurcation des fissures.

Les numéros le long des fissures correspondent aux charges d'essai suivantes:

1	1000 kg/m²	5	1200 kg/m²	8	1300 kg/m² après 24 heures
2	1050 kg/m²	6	1250 kg/m²	9	1350 kg/m²
3	1100 kg/m²	7	1300 kg/m²	10	1400 kg/m²
4	1150 kg/m²				

La rupture finale est intervenue sous la charge d'essai de 1600 kg/m².



a) b)

Fig. 6. Fissures sur la face a) supérieure, b) inférieure de la dalle oblique simplement appuyée le long du pourtour. Dalle n° 6.

3. Surface fléchie des dalles

Les flèches ont été mesurées au moyen de comparateurs au 0,001 mm. Au total, 48 diagrammes ont été obtenus montrant l'évolution des flèches dans les coupes de la surface déformée des dalles essayées. A titre d'exemple, deux diagrammes typiques seront présentés ici pour illustrer le processus de déformation.

La coupe médiane longitudinale de la surface fléchie de la dalle n° 2 (fig. 7) est construite selon les indications successives de cinq comparateurs. La ligne représentative des flèches est inclinée, même dans la partie gauche, voisine du côté libre, tandis qu'en théorie, on y suppose la ligne de rupture horizontale. L'inclinaison effective est causée par l'écrouissage de la plaque et par l'inter-

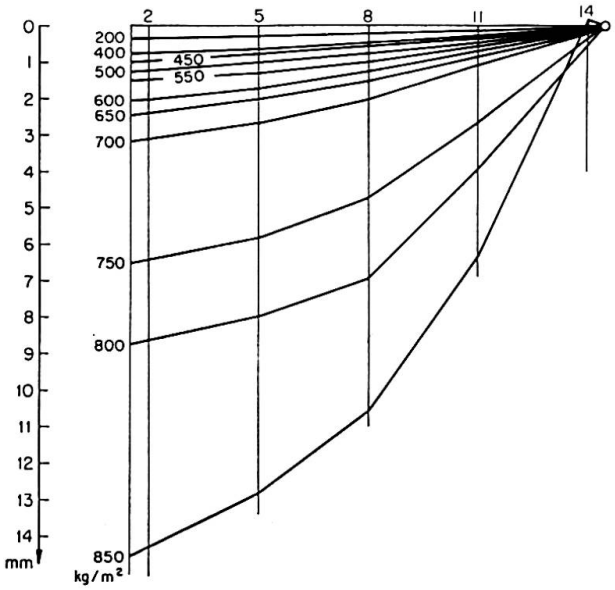


Fig. 7. Coupe médiane longitudinale de la surface déformée de la dalle n° 2 avec appui articulé le long de trois côtés.

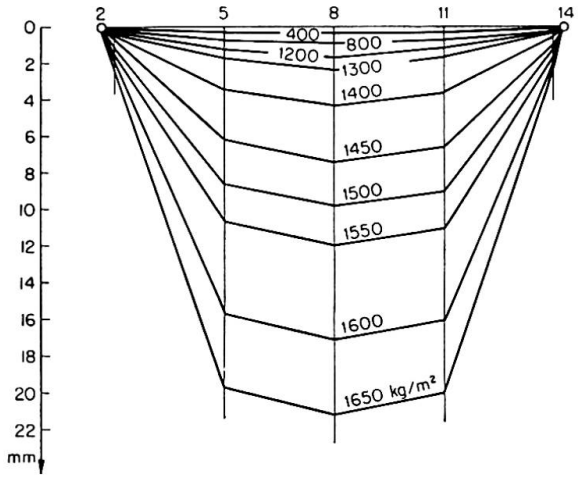


Fig. 8. Evolution des flèches dans la coupe médiane longitudinale de la dalle n° 4.

vention de déformations élastiques, ce qui produit une réserve de capacité portante.

La fig. 8 donne l'évolution des déformations dans la coupe médiane de la dalle n° 4 avec appui articulé le long du pourtour. Les flèches augmentent toujours vers le centre au lieu d'être constantes entre les comparateurs 5 et 11 où on suppose horizontale la ligne de rupture théorique.

4. Diagrammes charges-flèches

Les diagrammes charges-flèches ont été déterminés suivant les indications de comparateurs pour quinze points de chaque dalle essayée. A titre d'exemple,

l'auteur présente ici le diagramme relatif au centre du côté libre de la dalle n° 2 avec appui articulé le long de trois côtés (fig. 9) et celui relatif au centre de la dalle n° 4 avec appui articulé le long du pourtour (fig. 10).

Sur ces diagrammes, on peut observer la limite de la variation linéaire qui correspond à peu près à la naissance de la première fissure et la limite d'écoulement de la dalle, qui est caractérisée par une augmentation considérable des déformations. Après l'écoulement, la courbe charges-flèches arrive dans le domaine de l'écrouissage.

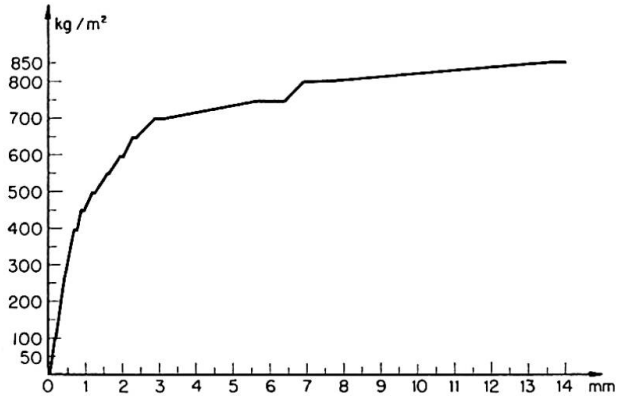


Fig. 9. Diagramme charges-flèches relatif au centre du côté libre de la dalle n° 2.

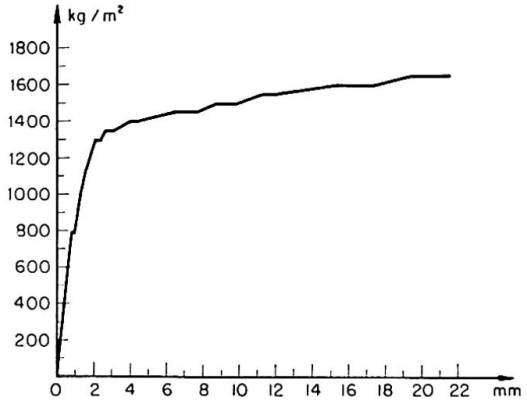


Fig. 10. Diagramme charges-flèches relatif au centre de la dalle n° 4.

5. Revue des résultats des essais

Les principaux résultats des essais sur six dalles obliques sont donnés dans le tableau 1. Ce tableau indique également la distance longitudinale à laquelle se trouvent les points de bifurcation des principales lignes de rupture par rapport aux côtés appuyés. Avec l'accroissement de cette distance, la charge limite diminue et réciproquement.

La limite de déformation a été prise pour la charge correspondant à la flèche égale à un centième de la portée perpendiculaire transversale, c'est-à-dire à la flèche de 15 mm.

Des données des essais, il ressort que la capacité portante des dalles avec appuis articulés est plus élevée que celle des dalles simplement appuyées. La charge théorique, à la limite d'écoulement de la dalle n° 1, est 765 kg/m², celle de la dalle n° 3 est 705 kg/m². Pour la dalle n° 4 nous obtenons 1130 kg/m² et pour la dalle n° 6: 1040 kg/m².

En comparant les données expérimentales avec les résultats des calculs effectués selon la théorie des lignes de rupture, on voit que les dalles réelles ont des réserves considérables de capacité portante. Ces réserves sont dues à l'écrouissage non-uniforme des dalles, à l'intervention des déformations élastiques, à l'accroissement de la limite d'écoulement des armatures enrobées de

béton, à la solidarité des aciers et du béton, à la dispersion de rupture augmentant le travail de déformation limite et à d'autres effets moins importants.

Résumé

L'auteur présente les résultats d'essais effectués sur des dalles obliques simples en béton armé soumises à une charge uniformément répartie et avec des conditions d'appui différentes. Une attention particulière est donnée à la formation et à l'évolution des fissures.

En comparant les données expérimentales avec les résultats des calculs effectués selon la théorie des lignes de rupture, on constate que les dalles réelles possèdent des réserves de capacité portante.

Zusammenfassung

Der Verfasser zeigt die Ergebnisse von Versuchen an schiefen Stahlbetonplatten mit der gleichmäßigen Belastung und mit verschiedenen Auflagerungsbedingungen. Besondere Aufmerksamkeit wird der Risseentwicklung gewidmet.

Aus dem Vergleich von Versuchsergebnissen mit der Berechnung nach dem Bruchlinienverfahren kann man die Tragfähigkeitsreserve der wirklichen Platten sehen.

Summary

The author presents the results of tests on skew reinforced-concrete plates under various conditions on the supports. Special attention is given to the development of cracks.

From a comparison of the test data with the results of an analysis on the basis of the yield-lines theory, the reserve in the load-carrying capacity of the actual plates becomes evident.