

Invloed van secundaire spanningen bij de bepaling van de buigtreksterkte van beton

Bij de drie- of vierpunts-buigproef wordt de buigtreksterkte bepaald volgens Navier, d.w.z. er wordt aangenomen dat de spanning evenredig is met de afstand tot de neutrale lijn. In werkelijkheid ontstaan verstoringen in dit spanningsbeeld ter plaatse van de op de balk werkende lasten. De schrijver berekent voor de driepunts- en vierpuntsbuigproef deze afwijkingen indien wordt gewerkt met balkjes volgens DIN 1048, d.w.z. balkjes die 70 cm lang, 10 cm hoog en 15 cm breed zijn. De verstoring door een lijnbelasting, zoals bij de buigtrekproef, geeft grotere secundaire spanningen naar gelang de belasting meer wordt geconcentreerd. De verstoring is het grootst onder de last en verloopt tot nul over een afstand van ca. 1,5 maal de hoogte van de balk.

Bij de driepunts-buigproef op een DIN 1048 balkje (70 × 10 × 15) treedt dan breuk op ter plaatse van het verstoorte spanningsbeeld. In figuur 11 zijn de spanningen in x- en y-richting en de schuifspanningen weergegeven. De hier van belang zijnde trekspanningen zijn 2,2 % lager dan de volgens Navier berekende spanningen. De overige spanningen wijken zelfs meer af van de berekende. Ook van belang is echter, dat de richtingen van de hoofdspanningen in het verstoringgebied anders zijn dan in het storingsvrije gedeelte van de balk.

Bij de vierpunts-buigproef zijn de spanningen onder de last ca. 1,6 % lager dan de volgens Navier berekende spanningen. In de middendoorsnede van de balk blijkt de werkelijke spanning 0,5 % hoger te zijn, daar de storing in dit geval tussen de last en het midden van teken verandert (zie figuur 12). Breuk zal in dit geval dan ook hier willen optreden.

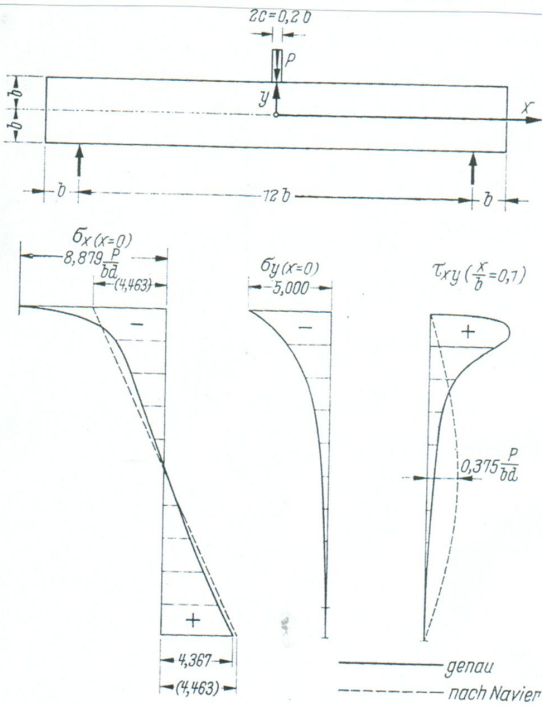


Fig. 11. Spanningen in de breukdoorsnede van de proefbalk, waarvoor $c/b = 0,1$.

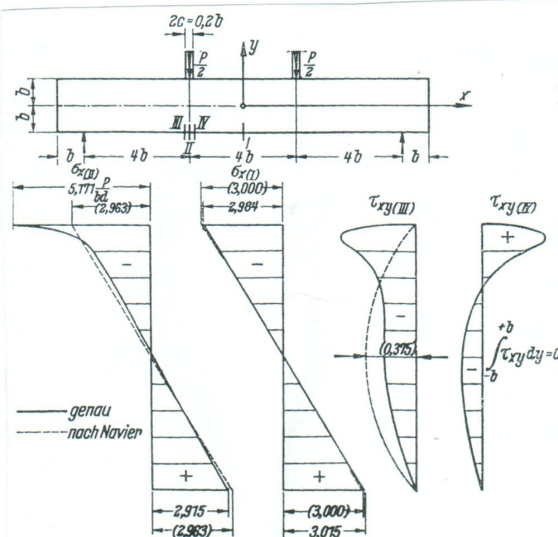


Fig. 12. De proefbalk met twee puntlasten.

Ten einde de invloed van deze storingen, die van belastingen en opleggingen uitgaan, zoveel mogelijk teniet te doen, moet de balk een bepaalde slankheid hebben. Bij de driepuntsbuigproef is ter plaatse van de te breken doorsnede de storing altijd aanwezig, bovendien doen bij een verhouding lengte/hoogte kleiner dan 3 zich ook de storingen van de opleggingen in de middendoorsnede gelden.

De conclusie is daarom dat de slankheid minstens gelijk moet zijn aan die van de Duitse balkjes, waarbij geldt: $\frac{\text{overspanning van de balk}}{\text{hoogte van de balk}} = \frac{60}{10} = 6$.

Het ware beter, indien de hoogte van de balk groter werd, doch hiermee zou versterking van de pers zijn gemoeid. Bovendien moet dan de overspanningslengte evenredig toenemen. De voorkeur heeft de vierpuntsbuigproef, daar de storingsinvloeden hier geringer zijn. De schrijver geeft nog een mogelijkheid aan om de belasting zodanig op de balk te brengen, dat er geen verschil is tussen de werkelijke belasting en de volgens Navier berekende. In figuur 13 zijn hiervan twee voorbeelden gegeven, nl. met een van P afhankelijke derde last in het midden óf met een van P onafhankelijke last. Dat de eerste mogelijkheid eenvoudig te verwezenlijken is toont dit voorbeeld. Het resultaat toont figuur 14.

R. A. T.

Beton, Heft 3 - 1964.

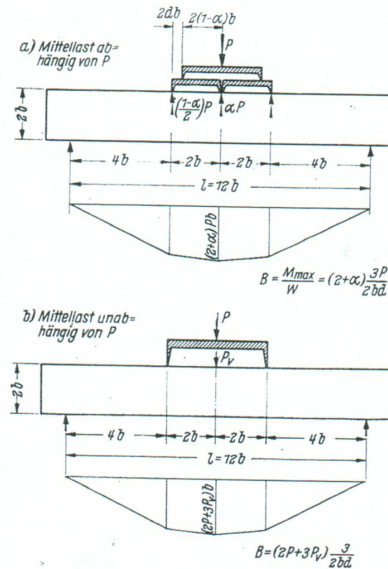


Fig. 13. Beproevingsofstelling voor breuk in het midden van de balk.

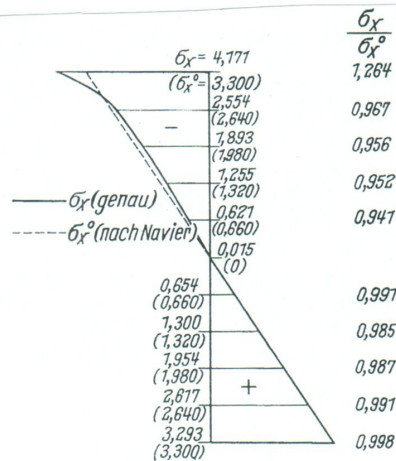


Fig. 14. Buijgspanningen in het midden van de balk voor belasting als in fig. 3, boven.