

Stellungnahme zur Zuschrift von Prof. P. P. Bijlaard

Die Zuschrift meines geschätzten Kollegen Prof. P. P. BIJLAARD veranlaßt mich zu den folgenden Bemerkungen:

1. Querdehnungszahl und Volumenkonstanz

Es war vielleicht etwas unvorsichtig von mir, anzunehmen, daß beim einachsigen Spannungszustand σ_x die beiden Querdehnungen ε_y und ε_z gleich groß seien. Diese Annahme ist jedoch genau so gut oder so schlecht gerechtfertigt wie diejenige der Plastizitätstheorie, die aus einer hypothetischen Volumenkonstanz bei plastischen Formänderungsanteilen die Querdehnungszahl m_{pl} zu $m_{pl} = 2,0$ ableitet. Wesentlich ist, und das ist der Sinn unserer Versuche, daß dieser Wert $m_{pl} = 2,0$ unrichtig ist; es ist deshalb unzulässig, die plastischen Formänderungen mit diesem Wert zu berechnen und insbesondere einen plastischen Schubmodul $G_{pl} = E_{pl}/3$ einzuführen.

2. Entlastung oder Anisotropie

Prof. BIJLAARD führt die in Figur 6 meines Aufsatzes dargestellten Versuchsergebnisse auf eine «Entlastung» im Sinne der Theorie der konstanten Gestaltänderungsarbeit (Pfeil 7 in seiner Figur) zurück. Diese Überlegung ist richtig, wenn sowohl σ_{0x} wie σ_y Zugspannungen sind. Nun haben wir aber auch Versuche durchgeführt, bei denen einer Zugspannung σ_{0x} Druckspannungen σ_y überlagert wurden; die Ergebnisse, die in der beigegebenen Figur 1 dargestellt sind, sind

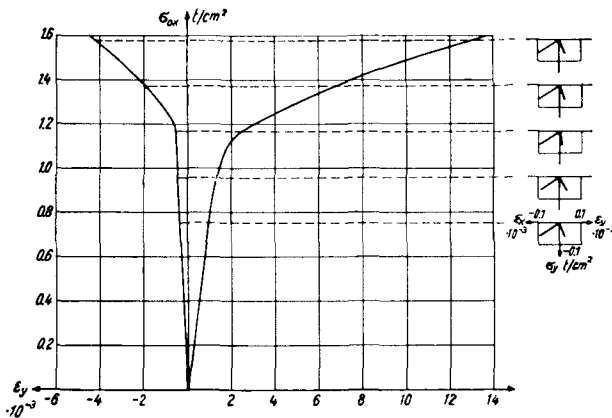


Fig. 1

grundsätzlich die gleichen wie für eine Zugspannung σ_y . Da für diesen Fall der Bijlaardsche Pfeil 7 aus der Ellipse hinaus zeigt, kann hier von einer Entlastung nicht mehr die Rede sein, und die Bijlaardsche Argumentation wird hinfällig. Sie trifft ebenfalls bei der Überlagerung von Schubspannungen nicht zu.

Prof. BIJLAARD spricht wohl in seinen Arbeiten davon, daß bei einer Richtungsänderung des Spannungsdeviators das Material sich anisotrop verhalten könne; in seiner Theorie des Ausbeulens verwendet er aber im Gegensatz dazu

die Formänderungsbeziehungen der Quasiisotropie. Gerade diese innere Unsicherheit der Bijlaardschen Theorie (neben einigen andern Beobachtungen) veranlaßte mich, die bei der Theorie des Ausbeulens erforderlichen Formänderungsbeziehungen durch direkt auf diese Problemstellung orientierte Versuche zu untersuchen.

3. Übereinstimmung mit Beulversuchen

Prof. BIJLAARD weist auf die gute Übereinstimmung seiner Theorie mit den bisherigen Beulversuchen hin. Diese Übereinstimmung war auch mir bekannt, und deshalb bin ich auch früher für seine Theorie eingetreten.

Nun sind aber die Unterschiede zwischen den Ergebnissen der beiden Theorien von der Form des Spannungs-Dehnungs-Diagramms des Materials abhängig, und es zeigt sich, daß bei den bisher verwendeten Materialien mit relativ kurzer Übergangszone zwischen Proportionalitäts- und Fließgrenze und mit ausgesprochener Fließgrenze diese Unterschiede nur klein sind. In Figur 2 habe ich die nach meiner Theorie berechnete Beulspannungslinie für gleichmäßig verteilten Druck und gelenkig gelagerte Längsränder und für das von C. F. KOLLBRUNNER verwendete «Avional M hart» (vergütet) der von P. P. BIJLAARD selber nach seiner Theorie berechneten Beulspannungslinie gegenübergestellt. Die (zufällige) Übereinstimmung der beiden Kurven ist überraschend gut, so daß ich das schließlich entscheidende Argument der guten Übereinstimmung zwischen Theorie und Versuch auch für mich in Anspruch nehmen darf.

Nun haben wir aber für unsere neuen Versuche nach einem Material mit großem unelastischem Bereich gesucht und es im «Avional M weich» (unver-

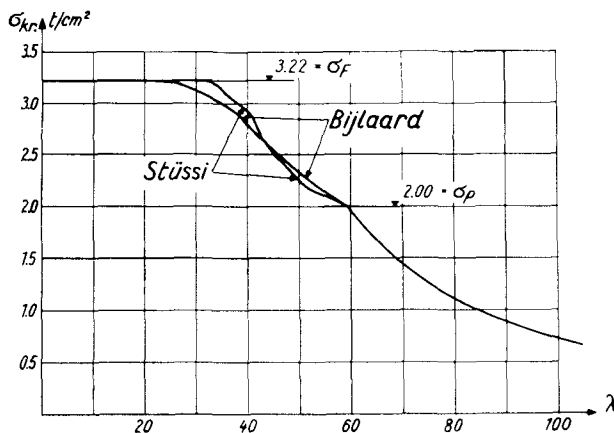


Fig. 2

gütet) auch gefunden. Bei der hier vorliegenden Form des Spannungs-Dehnungs-Diagramms ergeben sich nun die in Figur 10 meines Aufsatzes ersichtlichen beträchtlichen Unterschiede zwischen den beiden Theorien, und der dort erwähnte Versuch, auch wenn er vorläufig noch isoliert ist, erhält damit sein besonderes Gewicht.

F. Stüssi.

(Eingegangen: 15. I. 1951.)