

von Festigkeit σ_B in kg/qmm und der Querschnittsverminderung q in Procenten, ist also z. B. $\sigma_B = 44$ kg/qmm und $q = 30\%$, so ist:

$$\mathfrak{B} = 44 + 30 = 74.$$

Die Tetmajersche Zahl giebt ein Bild von der Summe der Formänderungsarbeit bis zum Zerreißen, denn sie wird gebildet aus dem Produkt Spannung mal Dehnung. Wenn beispielsweise $\sigma = 44$ kg/qmm und $\delta = 21\%$, so ist:

$$\mathfrak{T} = 44 \times 21 = 924.$$

Beide Zahlen wurden bis vor kurzem zur Aufstellung von Lieferungsbedingungen vielfach benutzt.

f. Bedeutung der Werthziffern.

432. Wie schon gesagt, pflegt man in die Lieferungsbedingungen für Konstruktionsmaterialien gewisse untere Grenzen für σ_B , δ oder q einzusetzen. Stellt man sich diesen Vorgang als Schaubild vor, Fig. 295, so

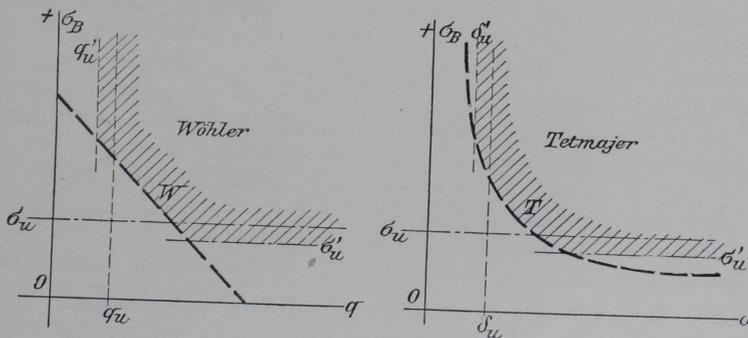


Fig. 295.¹⁾

fallen alle möglichen Werthe von σ_B , δ oder q , die bei dem betreffenden Material, z. B. Flusseisen, vorkommen können, in die gezeichneten Quadranten.

Durch die Einführung der unteren Grenzen σ_u , δ_u und q_u pflegt man in den Lieferungsbedingungen hiervon die für unsere Konstruktionen ungeeigneten Theile auszuschliessen, denjenigen nämlich, der zu wenig fest und denjenigen, der zu spröde ist.

433. Würde man statt dieser Grenzen die Wöhlersche Zahl vorschreiben, so würde der Ausschluss durch die starke gestrichelte Linie \mathfrak{B} erfolgen. Würde also diese Zahl \mathfrak{B} allein vorgeschrieben werden, so dürften Materialien, die sehr hohe Festigkeiten bei sehr geringer Querschnittsverminderung oder sehr hohe Querschnittsverminderung bei sehr geringer Festigkeit besitzen, mit geliefert werden, also Materialien, die für Konstruktionszwecke gewiss ungeeignet sind.

Die Wöhlersche Werthziffer ist also streng genommen an sich kein technischer Gütemaassstab, denn sie umfasst durchaus unbrauch-

¹⁾ In Fig. 295 und 296 sind die Werthe \mathfrak{B} und \mathfrak{T} versehentlich lateinisch geschrieben.

bares Material neben brauchbarem. Erst dadurch, dass man ausser der Werthziffer \mathfrak{B} zugleich auch noch die unteren Grenzen für σ_B und q hinzufügt, werden die schlechten Materialien ausgeschlossen.

Der einzige Erfolg, den die Hinzufügung der Wöhlerschen Zahl unter diesen Umständen aber noch haben kann, ist der, dass, wie aus Fig. 294 hervorgeht, ein weiterer Theil des sonst zulässigen Materiales von der Lieferung ausgeschlossen wird, wenn man nämlich die Summe $\sigma_B + q$ grösser macht, als die unteren Grenzwerte an sich es verlangen, also

$$\mathfrak{B} > \sigma_{Bu} + q_u.$$

434. Wird statt der bisher besprochenen Grenzen die Tetmajersche Werthziffer eingeführt, Linie \mathfrak{T} , Fig. 295, so sind zwar die Materialien mit sehr kleiner Festigkeit und Dehnbarkeit ausgeschlossen, aber man kann auch von dieser Werthziffer sagen, dass sie Materialien, die ganz gewiss nicht gleichwerthig sind, mit gleichem Maasse misst, denn die gleiche Zahl kann erreicht werden durch grosse Festigkeit bei kleiner Dehnung und durch grosse Dehnung bei kleiner Festigkeit. Die Tetmajersche Zahl hat immerhin einen gewissen Vorzug vor der Wöhlerschen, wenn auch der Umstand, dass Material mit sehr grossen Abweichungen in Festigkeit und Dehnung in der Regel nicht erzeugt wird, der Wöhlerschen Zahl \mathfrak{B} in gleichem Sinne zu Gute kommt. Aber auch bei Benutzung der Tetmajerschen Zahl bleibt schliesslich nichts anderes übrig, als die gleichzeitige Einführung der Grenzen σ_B und δ_B , wenn man zuverlässig brauchbares Material haben will, und daher hat die Werthzifferzahl \mathfrak{T} ebenfalls nur dann einen Sinn, wenn man $\mathfrak{T} > \sigma_{Bu} \times \delta_u$ setzt. Dann wird ebenfalls der Zwickel unten in der Figur ausgeschlossen.

435. Um nun den Werthziffern einen anderen Charakter, nämlich den des sogenannten gerechten Ausgleiches zu geben, hat man die Bestimmungen vielfach noch künstlicher gestaltet, indem man schliesslich für den einen oder den anderen Summanden oder Faktoren noch eine gewisse beschränkte Abweichung nach unten über die Grenzen σ_u , δ_u oder q_u hinaus gestattete, wenn nur die Bedingung \mathfrak{B} oder \mathfrak{T} erfüllt war, d. h. wenn nur der andere Summand oder Faktor entsprechend grösser war.

Der hierdurch den Hüttenwerken scheinbar gewährte Vortheil wird ganz erheblich eingeschränkt, wenn man bedenkt, dass sie ihn mit dem ausfallenden Zwickel aufwiegen müssen und dass das gewonnene Gebiet [nämlich die schraffirten Zwickel zwischen den Linien σ_u und σ_u' beziehungsweise q_u und q_u' oder δ_u und δ_u' in Fig. 295] doch nur ein sehr eng begrenztes ist, denn die Hüttenindustrie wird natürlich bemüht sein müssen, ihren Betrieb so gleichartig wie möglich auf die für sie kaufmännisch günstigsten Bedingungen einzurichten.

Liegt es dem Werke, vermöge seiner Betriebseinrichtungen oder wegen des ihm zur Verfügung stehenden Rohmateriales bequem, beispielsweise ein Material zu erzeugen, dessen mittlere Festigkeit und Dehnung durch den Punkt M , Fig. 296, gegeben sind, so ist klar, dass die Mehrheit des erzeugten Materiales ähnliche Eigenschaften entwickeln wird. Wollte man also von jeder Schmelzung Prüfungen machen und die Ergebnisse in ein Schaubild eintragen, so würde man sehen, dass sich die die Werthe σ_B und δ

darstellenden Punkte besonders in der Nähe von M häufen. Stellt man sich die Punkte materiell vor, so würde also ein Berg entstehen, dessen Spitze in M liegt und dessen Höhenordinaten überall einen Maassstab für die Häufigkeit geben würden, mit welcher ein Material mit bestimmten σ_B und δ in dem gedachten, auf die Erzeugung des Materiales mit den durch M gegebenen Eigenschaften gerichteten Betriebe zufällig erzielt wird. Die Abhänge dieses Berges werden gegen die Grenzen $\sigma_B = 0$ und $\delta = 0$ erst steil, dann sehr flach abfallen. Dies kann man veranschaulichen, indem man sich die Linien gleicher Häufigkeit [Niveaulinien des Berges] gezogen denkt. Die Menge des den Zwickeln $\sigma_u \sigma'_u$ und $\delta_u \delta'_u$ resp. $q_u q'_u$ Fig. 295 entsprechenden Materiales ist in der That eine sehr beschränkte und müsste aufgewogen sein durch die Menge des in der Spitze zwischen σ_u und δ_u resp. q_u fallenden Materiales, wenn dem Hüttenwerk eine Erleichterung, der sogenannte gerechte Ausgleich, gewährt werden soll. (L 114.)

Ich vermag mich aus allen den genannten Gründen nicht für irgend

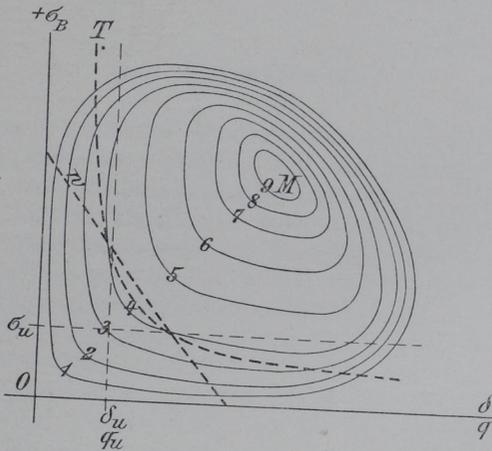


Fig. 296.

eine der bisher eingeführten Werthziffern zu erwärmen. Dazu kommt, dass die Werthzahl allein nicht direkt durch den Versuch gewonnen werden kann; man muss die Einzelwerthe ohnehin bestimmen und muss, um die Werthziffer überhaupt verstehen und bei ihr sich etwas denken zu können, mindestens den einen Faktor kennen. Warum nennt man da nicht lieber beide Einzelwerthe? Und wenn man diese kennt, welchen Nutzen behält dann die Werthziffer?

Die ausgleichende Gerechtigkeit ist nach meiner Auffassung nur eine eingebildete. Schliesslich handelt es sich immer um eine bestimmt festgesetzte Grenze. War diese Grenze in Erwägung der Sicherheit der Konstruktion und der ökonomischen Erzeugung des Materiales richtig gewählt, so ist die Gerechtigkeit immer gegeben. Man pflegt namentlich von Seiten der Fabrikation immer den Einwand zu machen, dass es hart und ungerecht sei, auf die Innehaltung der festgesetzten Grenzen mit aller Strenge zu halten. Denn eine geringe Abweichung nach unten bei dem einen Werth z. B. σ_B würde durch entsprechende Er-

höhung des anderen z. B. δ aufgewogen. Man pflegt auch zu sagen, dass die Fehlergrenzen der Untersuchungsmethoden ein so strenges Vorgehen ungerechtfertigt erscheinen liessen. Wenn man sich auf einen unparteiischen Standpunkt stellen will, muss man zugeben, dass der erste Einwand berechtigt sein würde, wenn die technische Richtigkeit erwiesen werden kann. Dann wären aber die Grenzen selbst unzweckmässig gewählt. Kann gegen diese ein Einwand an sich nicht erhoben werden, so ist es nicht ungerecht, wenn streng an ihnen festgehalten wird, denn der zweite Einwand ist nicht gerechtfertigt, weil nach den Regeln der Wahrscheinlichkeit die Versuchsfehler ebenso oft positiv als negativ werden, das Ergebniss in den Grenzfällen daher ebenso oft zu Gunsten des Erzeugers der Waare als zu Gunsten des anderen Theiles ausfallen muss. Selbstverständlich gilt dies nur dann, **wenn das angewendete Prüfungsverfahren nicht mit groben methodischen Fehlern behaftet**, also an sich unzulässig ist.
