

Herr **Helmholtz-Hannover**: Mein Freund Horn hat Ihnen vorhin ganz hübsch auseinandergesetzt, wie ein Langrifs auf einem Stahlblock entsteht, aber wenn er auf einem großen Block einmal Langrisse gesehen hätte, und gesehen hätte, wie sie herausgehauen werden, dann hätte er sofort gesagt: „Das ist etwas ganz Anderes.“ Diese Zerstörung der Lagerhülse, wie sie an Stahlwellen auf den verschiedensten Werken vorgekommen ist, hat einen ganz anderen Charakter. Das richtige, ganz genau bekannte Analogon sind die zersprungenen Bremsbandagen. An jeder zersprungenen Bremsbandage können Sie immer noch nachträglich constatiren, ob sie infolge der Bremsung zersprungen ist, oder aus einem andern Grunde. Wenn sie die Bandage auf die Drehbank spannen und stechen die Hälfte davon ab, poliren und ätzen, so finden Sie eine Masse sehr verschieden tiefgehender Sprünge, einer davon ist vollständig durchgekommen und er ist die Bruchfläche. Aufser ihm finden sich Brüche von jeder Tiefe, alle aber parallel der Axe. Das ist die Wirkung des Bremsens. Die zerstörten Lagerhülsen von Stahlwellen zeigen durchaus nicht das Bild eines Langrisses. Ein solcher ist eben ein langer sich fortsetzender Rifs, während die Risse von zerstörten Lagerhülsen absetzen, nicht einzeln, sondern zahllos sind, und je länger Sie mit einer solchen ruinirten Welle arbeiten, desto mehr bedeckt sie sich mit Rissen. Ich habe Wellen gesehen von 22 Zoll Durchmesser, wo kein Viertelzoll mehr auf der Peripherie ohne Rifs war, schließlic addiren sich allerdings die Risse, laufen ineinander über und werden auch so lang wie der Lagerhals. Gleichzeitig erweitern sich die Risse und dringen radial tiefer und tiefer in die Welle ein, ich habe sie über 100 mm tief werden sehen. Ich bin nicht mehr Stahlfabricant, sondern Maschinenfabricant und also nicht interessirt, die Stahlwellen zu vertheidigen, das mögen andere Leute thun, ich muß aber doch sagen, daß ich auch schon wegen Rissen eiserne Wellen habe auslegen müssen. Ein Unterschied ist allerdings da, nämlich der, daß sich bei eisernen Wellen die Erscheinung auf die Schweifsugen concentrirt. Sie können auf einer solchen Welle nachher sehen, wie sie fabricirt wurde.

Wenn ich eben gesagt habe, der Maschinenfabricant hat kein Interesse daran, die Stahlwellen gegenüber eisernen zu vertheidigen, so muß ich mich doch etwas corrigiren. Es ist mitunter sehr schwer, eiserne Wellen zur Abnahme zu bringen, wenn man Abnehmern gegenüber steht, die sehr ängstlich sind. Es ist z. B. heute schon unangenehm, eiserne Schiffswellen zu liefern, denn an geschweiften Wellen ist immer etwas zu finden. Mir sind Wellen zurückgewiesen worden, die ich natürlich nicht fabricirte, sondern an die ich nur die letzte Hand anlegte, wobei ich also nicht direct interessirt war, wo es eine wahre Schande war, daß sie zurückgewiesen wurden, lediglich wegen geringfügiger Schweifsfehler. (Große Heiterkeit.) Die Kenntniß der Fabricationsmethode der eisernen Wellen ist unbekannt, die Schiffsingenieure sind durch die häufigen Wellenbrüche so ängstlich und vorsichtig geworden, daß sie auch die leisesten Fehler nicht mehr annehmen.

Obwohl ich selbst Maschinenfabricant bin und obwohl es mir unter Umständen recht angenehm sein kann, wenn ich sagen kann, der Fehler liegt im Stahl, den hat die Maschinenfabrik nicht gemacht, so muß ich doch sagen, diese Bremsbrüche zu vermeiden ist durchaus nicht Sache der Herren Stahlfabricanten, sondern lediglich Sache der Maschinenfabricanten. Nun kann ich allerdings nicht angeben, wie Sie in jedem einzelnen Falle zu construiren haben, ich muß mich darauf beschränken, den Gesichtspunkt anzugeben und darauf hinzuweisen, daß in der Richtung, die ich als die richtige ansehe, andere Leute auch schon Schritte gethan haben.

Die Erklärung der Risse ist also folgende: Wenn eine heiße gelaufene Welle abgekühlt wird, schreckt sich die äußere Peripherie schneller ab als die nächste innere Schicht, die äußere Peripherie muß daher reißen, es entstehen also Risse.

Gehen wir nun vom Wellenhalse zu den Lagerschalen über, -so liegt zuvörderst als große, durchgehende Erfahrung das Resultat vor, daß in jedem Falle, wo eine stählerne Welle zerbremst worden ist, die Lagerschalen nicht mehr ihre ursprüngliche Form haben. Das allgemeinste Vorkommniß ist, daß zwischen der Lagerschale und dem gußeisernen Lagerklotz sich Spiel vorfindet (s. Fig. 1 bei *a*). Das Metall kann nicht an dieser Stelle verrieben sein, sondern es kann nur zwischen Welle und Metall verrieben sein. Geschieht nun dieser Metallconsum in einer Reihe von Jahren, so fällt Ihnen das nicht auf. Wird aber bei einem Heißlaufen etwa  $\frac{1}{2}$  mm fortgerieben, so wird Ihre Welle schon gelitten haben. Es ist ganz unzweifelhaft, daß sich die Schale nach innen gebogen und dort ihr Metall verrieben hat.

Ich habe einmal gesehen, daß man nichtsdestoweniger den entstandenen Zwischenraum durch Blechstücke ausgefüllt hat. Während also die Schale von selbst (d. h. durch die Abkühlung nach dem

Fig. 1.

