würde nun einen bedeutenden Verlust involviren, wenn sie ganz verloren wäre. Da sich aber im Leitrad die Geschwindigkeit allmälig ohne Wirbelbildung im Verhältniss $\sqrt{2} : 1$ vermindert, so ist die Geschwindigkeitshöhe bei dem vertikal gerichteten Austritt aus dem Leitrad nur $\frac{1}{8} H$, wie äussersten Falles auch bei einer anderen Turbine. Um den Effektsverlust noch geringer zu machen, wäre es durchaus nöthig, die vertikale Austrittsgeschwindigkeit nutzbar in Pressung umzusetzen, indem man, so wie es Professor Dr. Heger bei den Ventilatoren thut, das Turbinenrohr unterhalb des Leitrades allmälig erweitert, und desgleichen innerhalb unter dem Leitrad eine konoidische Leitfläche mit der Spitze nach unten anbringt.

Wollte man die Geschwindigkeit U_3 noch kleiner bekommen, so müsste α_2 noch kleiner als 15^0 gewählt werden, d. h. man erhielte im Laufrade ungemein lang gestreckte Schaufeln, welche Construktion natürlich unpraktisch wäre.

Es geht aus dem hier Entwickelten, so wie aus der Natur der Sache hervor, dass das unter dem Laufrad angebrachte Leitrad, welches die grosse Geschwindigkeit U_3 in eine kleinere vertikal gerichtete Geschwindigkeit abändert, (die sich dann im Auslauf noch weiter herabsetzt), offenbar eine Verstärkung der saugenden Wirkung der Saughöhe H_u der Turbine bewirkt, und dass in dem Spielraum zwischen Laufrad und Leitrad eine bedeutende negative Pressung, nämlich ein negativer Überdruck über die atmosphärische Pressung, gemessen durch die negative Wassersäule h_2 bestehen müsse, weil $h_2 = h_3 - \left(\frac{u_2^2 - u_3^2}{2g} - \varrho_3\right)$ und

$$h_3 = -\left(\frac{U_3^2}{2g} + H_u - \varrho_4\right)$$

ist. Eben desshalb ist es theoretisch kein Nachtheil, wenn auch $\frac{U_3^2}{2g}$ gleich oder grösser als H ausfallen würde. Man kann sich ja bei einer gewöhnlichen Rohrturbine mit grosser Saughöhe H_u den Rohrtheil unter der Turbine ganz allmälig verengt und dann wieder allmälig erweitert denken, so dass an der engsten Stelle auch eine Geschwindigkeit

$U \overline{\gtrless} \sqrt{2gH}$ bestehen würde, ohne dass dadurch der Wirkungsgrad der Turbine theoretisch beeinträchtigt wäre. Nur weil die Wirblungs- und Reibungsverluste mit der Geschwindigkeit wachsen, wird man darauf sehen müssen, dass U_3 nicht gar zu gross wird.

Es scheint demnach dieses Turbinensystem eine probeweise Ausführung zu verdienen.

Einfluss der Steigungen beim Transporte durch animalische Kräfte.

Von Dr. E. Winkler, Professor am k. k. Polytechnikum in Wien.

Hierzu Tafel XI.

Der Hauptzweck der vorliegenden Arbeit soll eine theoretische Bestimmung des Einflusses der Steigungen der Wege auf die Transportkosten sein, unter der speciellen Voraussetzung, dass die Rückfahrt leer erfolgt, wie dies bei Erdarbeiten und der Zufuhr von Baumaterialien in der Regel der Fall ist. Man pflegt die Steigung gewöhnlich dadurch zu berücksichtigen, dass man zur Transportweite ein bestimmtes Vielfache (das $m$fache) der Transporthöhe zuschlägt. Die Angaben über die Grösse von m sind sehr verschieden; so z. B. nimmt für Karrentransport Becker und Rankine $m = 6$, Stummer, Wach und Goschler $m = 12$, Plessner $m = 18$, Rziha bei kleinen Steigungen $m = 12$, bei grossen $m = 87$. Dass bei so grossen Verschiedenheiten eine genaue Untersuchung des Sachverhaltes Noth thut, unterliegt wohl keinem Zweifel.

§. 1. Transportkosten im Allgemeinen. Es bezeichne $l', l'', l''' \ldots$ die Längen der einzelnen Wegstrecken, in welchen verschiedene Steigungen oder verschiedene Beschaffenheiten der Bahn stattfinden. Die Geschwindigkeiten des Transportes in den einzelnen Strecken seien bei der Fahrt mit vollem Wagen (Hinfahrt) $c_1', c_1'', c_1''' \ldots$, und bei der Fahrt mit leerem Wagen (Rückfahrt) $c_2', c_2'', c_2''' \ldots$; die Anzahl der Zugthiere sei n, die täglichen Kosten eines Zugthieres p, die tägliche Arbeitszeit T, die Anzahl der Transportsgefässe m (indem wir auch den Fall betrachten, wo mehrere Wagen an einander gereiht werden) das Gewicht einer Ladung für je ein Gefäss G und die Transportkosten der Gewichtseinheit K. Die Zeiten sind für die einzelnen Strecken $\frac{l_1'}{c_1'}, \frac{l_1''}{c_1''}, \ldots$, also ist das Verhältniss der zum Transport erforderlichen Zeit zur täglichen Arbeitszeit

$$\left(\frac{l'}{c_1'} + \frac{l''}{c_1''} + \ldots + \frac{l'}{c_2'} + \frac{l''}{c_2''} + \ldots\right)\frac{1}{T},$$

mithin sind die Kosten der Gewichtseinheit, da der ganze Tag np kostet und bei jeder Fahrt mG gefördert wird,

$$1.\quad k = \left(\frac{l'}{c_1'} + \frac{l''}{c_1''} + \ldots + \frac{l'}{c_2'} + \frac{l''}{c_2''} + \ldots\right)\frac{np}{mGT}.$$

Die Kosten für das Auf- und Abladen und den hierbei entstehenden Zeitverlust der Zugthiere sind jedenfalls dem zu transportirenden Gewichte proportional, also von der Transportweite und den Steigungsverhältnissen unabhängig, so dass wir sie, als nicht zum eigentlichen Transporte gehörig, ausser Acht lassen können.

Wir machen die Voraussetzung, dass bei verschiedenen Steigungen die tägliche Arbeitszeit T constant bleibe, was in den hier fraglichen Fällen die Praxis erheischt.

Die Länge einer horizontalen Bahn, auf welcher sich unter sonst gleichen Umständen dieselben Transportkosten ergeben würden, als bei der fraglichen Bahn, nennen wir reducirte Transportweite und bezeichnen dieselbe mit l_0. Ist für den Transport auf der horizontalen Bahn das Ladungsgewicht pro 1 Wagen G_0, die Anzahl der Wagen m_0, die Anzahl der Zugthiere n_0 und die Geschwindigkeit für Hin- und Rückfahrt c_{01}, c_{02}, so ist nach 1:

$$k = \left(\frac{1}{c_{01}} + \frac{1}{c_{02}}\right)\frac{l_0 n_0 p}{m_0 G_0 T}.$$

Wir setzen zur Abkürzung

$$\frac{2}{c^m} = \frac{1}{c_{01}} + \frac{1}{c_{02}} \quad \text{oder} \quad c^m = \frac{2c_{01}c_{02}}{c_{01} + c_{02}}$$

SLUB
Wir führen Wissen.
TECHNISCHE UNIVERSITÄT CHEMNITZ