(Es gleicht diess der mittleren Geschwindigkeit des vorigen Falles α).

Aus diesen Werthen ergibt sich nach 12) die verglichene Fahrgeschwindigkeit

$$v'_m = \frac{4\sqrt{2}+4}{4\sqrt{2}+3} \cdot v = \frac{4(5+\sqrt{2})}{23} \cdot v \, .$$

Sonach wird der Nutzeffekt bei der normalen Ladung

$$E'_m = q' \, v'_m \frac{4\sqrt{2}+4}{(4\sqrt{2}+3)(2\sqrt{2}+1)} \cdot \frac{k}{f} v,$$

und wenn wir dieses Resultat mit dem Nutzeffekt der vortheilhaftesten Ladung (sub 27) vergleichen, diesen dem Vergleiche zu Grunde liegend, erhalten wir

$$\frac{E'_m}{E'_m} = \frac{4\sqrt{2}+4}{0{\cdot}5458\,(4\sqrt{2}+3)(2\sqrt{2}+1)} = 0{\cdot}534.$$

Hatten wir daher bei dem (angenommen) günstigsten Wagengewichte in Folge der blossen Normalladung schon einen Verlust von 11%, so kann sich dieser Verlust an Nutzeffekt durch Anwendung schwererer Wägen bis auf 47 Procente steigern.

Vergleichen wir aber diesen geringsten Effekt (bei schweren Wägen und blosser Normalladung) mit dem grössten Nutzeffekt, welcher bei leichten Wägen durch die vortheilhafteste Ladung zu erreichen ist, so erhalten wir

$$\frac{E'_m}{E_m} = \frac{4\sqrt{2}+4}{(4\sqrt{2}+3)(2\sqrt{2}+1)} = 0{\cdot}29,$$

d. h. beim Material-Transport mit blosser Normalladung auf schweren Wägen würde man nur 29% des durch die vortheilhafteste Ladung und Anwendung angemessen leichter Transportmittel zu erreichenden Nutzeffektes erzielen; 71 Procente giengen demnach verloren!!

Solche horrende — fast das dreifache des wirklich Erreichten betragende — Verluste könnte man also herbeiführen, wenn man zum Materialtransporte sich der ersten besten Transportmittel, die zu haben wären, bedienen und die Ladung etwa dem blossen Ermessen der Fuhrleute, welche hierin entweder zu wenig oder auch zu viel des Guten zu thun pflegen, überlassen wollte! —

Wenn nun auch in der Praxis gröbere Verstösse gegen die Ökonomie seltener vorkommen, so sind doch Verluste von 10 oder 20 Procent, welche nach dem Vorangeführten leicht stattfinden können, immerhin sehr beachtenswert, als dass man im Falle bedeutenderer Materialtransporte unterlassen sollte, sich über das zu verwendende zweckmässigste Transportmittel und über die vortheilhafteste Grösse der Nutzlast genaue Rechenschaft zu geben.

Wir wollen nun die hier abgeleiteten Regeln und Formeln auf den folgenden praktischen Fall anwenden:

Vauban hat durch zahlreiche Versuche constatirt, dass ein Arbeiter im Tage $14{\cdot}79^{\text{kub. m.}}$ Erde mittelst Schubkarrens auf die Entfernung von $29{\cdot}226^{\text{m.}}$ zu verführen im Stande war, wobei 500mal mit je $70^{\text{k.}}$ Ladung und zurück leer mit dem $30^{\text{k.}}$ schweren Schubkarren gefahren wurde. Mittelst Schnellwage wurde beobachtet, dass der Arbeiter bei der Hinfahrt mit einer Kraft von 18 bis $20^{\text{k.}}$, bei der Leerfahrt mit 5 bis $6^{\text{k.}}$ gezogen hat.

Es frägt sich: Wie gross war die normale Kraft und Geschwindigkeit dieses Arbeiters?

Wir müssen behufs richtiger Lösung dieser Aufgabe voraussetzen, dass die Kraft des Arbeiters in der vortheilhaftesten Weise ausgenützt wurde, dass er also mit der vortheilhaftesten Ladung gefahren ist; denn wir könnten die obige Frage auch so stellen: Welche geringste Kraft eines Arbeiters reicht zu der im obigen Versuche angegebenen Arbeitsleistung aus?

Da hier das Karrengewicht $\frac{3}{7}$ der Nutzlast betrug, können wir die einfache Formel 22 zur Bestimmung der Normalkraft aus der vortheilhaftesten Nutzlast nicht anwenden; wir werden aber nach 25) haben

$$k = q_m f \frac{1{\cdot}707 + n}{2}.$$

Indem wir uns nun aus den Angaben Vaubans den Widerstandscoefficienten der Fahrt ermitteln

$$f = \left(\frac{19}{100} + \frac{5{\cdot}5}{30}\right) \cdot \frac{1}{2} = 0{\cdot}1866$$

und diesen Werth nebst den Werthen für

$$q_m = 70 \text{ und } n = \frac{3}{7}$$

in die obige Formel einführen, erhalten wir sofort die Normalkraft des Arbeiters:

$$k = 70 \times 0{\cdot}1866 \cdot \frac{1{\cdot}707 + 0{\cdot}4286}{2} = 13{\cdot}95^{\text{kg}}.$$

Die normale Geschwindigkeit finden wir aber auf folgende Weise:

Nachdem 500mal im Tage gefahren wurde, müssen wir für das Auf- und Abladen wenigstens 4 Stunden Zeit rechnen; es erübrigen uns daher von einer 12stündigen Arbeitszeit nur 8 Stunden, welche für die Fahrten selbst verwendet werden konnten. Es muss demnach die mittlere Fahrgeschwindigkeit (der Hin- und Rückfahrt)

$$v_m = \frac{29{\cdot}226^{\text{m}} \times 1000}{8 \times 3600} = 1{\cdot}015^{\text{m}} \text{ gesetzt werden.}$$

Aus der Gleichung 24) berechnet sich sodann die Normalgeschwindigkeit

$$v = v_m \cdot \left(\frac{1{\cdot}707 + n}{2}\right) = \frac{1{\cdot}015}{2}\left(1{\cdot}707 + \frac{3}{7}\right) = 1{\cdot}08^{\text{m}}$$

Das Arbeitsmoment pr. Sekunde ist sonach:

$$M = k \, . \, v = 13{\cdot}95 \times 1{\cdot}08 = 15^{\text{kg. m.}}$$

(Zu Anfang unserer Abhandlung haben wir das Moment eines mittelmässig starken Arbeiters bloss mit $14^{\text{kg.m.}}$ angenommen, indem wir dessen normale Geschwindigkeit bei den Fahrten mit Karren nur auf 1^{m} gesetzt haben.)

Es dürfte hier am Orte sein, ein praktisches Beispiel der Berechnung von Materialzufuhrskosten durchzuführen, theils um an demselben die Anwendung der obigen Regeln und Formeln zu zeigen, theils auch die Vortheilhaftigkeit solcher Berechnungsweise für den Fond, welcher die Zufuhrskosten zu tragen hat, zu demostriren. —

Es wäre beispielsweise aus einem unmittelbar an einer Strasse liegenden Schotterbruche Schotter