Die Voraussetzungen für die Untersuchung.

Zur Ermöglichung der allgemeinen rechnerischen Untersuchung für die Bewegung der einzelnen wichtigen Teile des Getriebes müssen vereinfachende Voraussetzungen gemacht werden. Es sei darauf hingewiesen, daß der Einfluß der Massen, der Reibungen und Spielräume im Reguliergetriebe nicht berücksichtigt, also der sogenannte ideelle Reguliervorgang behandelt werden soll. Im Uebrigen machen wir folgende Annahmen:

1. Innerhalb der für die regulierte Turbine festgelegten engen Grenzen der Geschwindigkeitsschwankung sei das von der Turbine abgegebene Drehmoment und ebenso das von seiten der angetriebenen Maschine widerstehende Drehmoment unabhängig von der jeweiligen Umdrehungszahl der Turbine.

2. Das verwendete Tachometer sei durchaus empfindlich.

3. Gleichen Aenderungen der Umdrehungszahl entsprechen gleiche Wege der Tachometermuffe.

4. Die Umdrehungszahl von Tachometer und Turbine sei gleichgroß.

5. Das von der Turbine abgegebene Drehmoment sei direkt proportional der gerade eingestellten Leitapparatöffnung bezw. der sogenannten Füllung der Turbine.

6. Der vom Reguliergetriebe in seiner Größe beeinflußte Steuerquerschnitt sei die engste Stelle, die die arbeitende Druckflüssigkeit auf dem Wege vom Steuergehäuse bis zum Arbeitszylinder hin zu durchströmen hat. Von Anschlägen am Steuerkolben, welche die Größe seiner Abweichungen aus der Mittellage begrenzen, sei abgesehen.

7. Der Regulator sei mit einer nachgiebigen Rückführung versehen, derart, daß zum Schluß eines jeden Reguliervorganges die ursprüngliche Umdrehungszahl wieder herbeigeführt wird.

Beschreibung des Isodromregulators.

Fig. 1 stellt das Schema des zu untersuchenden Regulators dar. Die Arbeitsweise desselben ist folgende: Bei einer plötzlichen Entlastung wirkt das überschüssige, treibende Drehmoment der Turbine beschleunigend auf die Massen der rotierenden Teile und die Umdrehungszahl nimmt zu (bei einer plötzlichen Belastung tritt das Umgekehrte ein). Infolgedessen hebt sich die Muffe M des Tachometers T und veranlaßt durch die Hebelübersetzung H ein Oeffnen des Steuerventils V, so daß Druckflüssigkeit unter den Arbeitskolben F treten kann. Dieser steigt an im Sinne der Pfeilrichtung „*zu*" und verstellt mittels der Kolbenstange S den Leitapparat der Turbine; zugleich schiebt die Stange mit ihrer oberen Verlängerung auch den Punkt O nach oben und wirkt so der durch das Tachometer eingeleiteten Bewegung des Steuerventiles V entgegen. Dadurch aber ist die Reibscheibe W, welche lose auf die Kolbenstange geschraubt ist, aus ihrer Mittellage gebracht worden; sie wird durch die ständig rotierende Scheibe X in Drehung versetzt und zwar so, daß der Punkt O schließlich in seine Mittellage zurückgebracht wird. Ein neuer Beharrungszustand ist demnach nur möglich, wenn auch die Muffe des Tachometers ihre ursprüngliche Stellung wieder einnimmt, da sonst das Steuerventil V nicht wieder geschlossen wird. Die Regulierung kommt also nicht eher zur Ruhe, als bis der Arbeitskolben den Leitapparat auf die der Belastung entsprechende Füllung eingestellt hat und zugleich die Umdrehungszahl wieder dieselbe geworden ist, wie vor der Störung des Gleichgewichtszustandes. In welcher Weise diese Vorgänge sich vollziehen, werden wir weiterhin sehen.

Aufstellung der Differentialgleichung für die Bewegung des Reguliergetriebes.

Bei den jetzt folgenden Berechnungen sind die Bezeichnungen meistens entsprechend denen des *Pfarr*schen Werkes gewählt worden. Als Maßeinheiten wollen wir die des technischen Maßsystems, also Meter, Kilogramm und Sekunde und die daraus abgeleiteten Dimensionen verwenden.

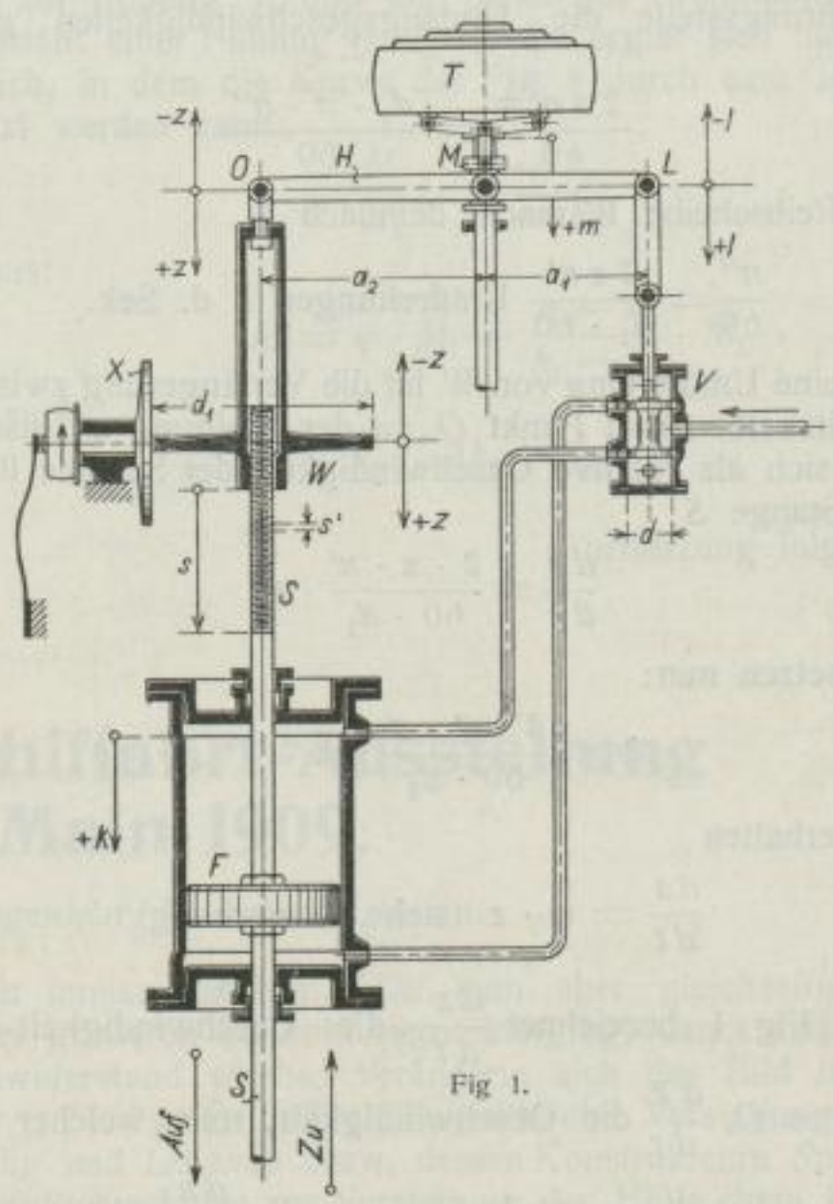

Fig. 1.

Aus einem Reguliervorgange sei ein beliebiger Zeitpunkt herausgegriffen. Die Bewegung des Punktes L und damit des Steuerventils ist bedingt durch die Bewegung der Muffe M und des Punktes O (Fig. 1). Bezeichnen wir die durch die Muffenverschiebung allein hervorgerufene Eröffnung des Steuerventils mit l_1 und die durch Ausweichen des Punktes O veranlaßte Rückdrängung von L mit l_2, so ergibt sich stets als wirkliche Eröffnung des Steuerventils

$$l = l_1 - l_2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

Erfolgen nun in einem Zeitteilchen dt die weiteren Verschiebungen dl, dl_1 dl_2, so gilt die Beziehung

$$dl = dl_1 - dl_2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1a)$$

dl_1 und dl_2 lassen sich durch dm und dz ausdrücken und zwar ist

$$dl_1 = dm \frac{a_1 + a_2}{a_2}$$

$$dl_2 = dz \frac{a_1}{a_2} \cdot$$

Setzen wir diese Werte ein, so ergibt sich die Gleichung:

$$dl = dm \frac{a_1 + a_2}{a_2} - dz \frac{a_1}{a_2} \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

Dividieren wir diesen Ausdruck durch das Zeitteilchen dt, so erhalten wir die Geschwindigkeitsbeziehung:

$$\frac{dl}{dt} = \frac{dm}{dt} \frac{a_1 + a_2}{a_2} - \frac{dz}{dt} \frac{a_1}{a_2} \quad . \quad . \quad . \quad 2a)$$

Eine durch Schrauben der Reibscheibe W auf der Kolbenstange S verursachte Verlängerung wollen wir mit $+s$,

Sächsische Landesbibliothek - Staats- und Universitätsbibliothek Dresden
http://digital.slub-dresden.de/id32199327Z/25
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG
HUMBOLDT-UNIVERSITÄT ZU BERLIN