Beitrag zur Theorie und Berechnung der hydraulischen Regulatoren für Wasserkraftmaschinen

Schmoll von Eisenwerth, Adolph

Berlin, 1904

Vereinfachtes Verfahren

urn:nbn:de:hbz:466:1-44587

So ist z. B. die Fläche von $s = 0{,}1$ bis $s = 0{,}15$ $= \sim 4{,}8$ qcm. Der Kolben des Servomotors braucht also eine Zeit von

$$4{,}8 \,.\, 0{,}05 = 0{,}24 \text{ sek.},$$

um den Weg von 0,1 m (von seiner Anfangsstellung aus gemessen) bis 0,15 m zurückzulegen. Die so gefundenen Wertepaare sind zur Ergänzung des Kolbenwegdiagrammes in Fig. 19 eingetragen. In Fig. 21 ist der Anfang dieses Diagrammes doppelt vergrössert dargestellt, also im gleichen Maasstabe wie das Kolbenwegdiagramm Fig. 5 für K = konst. (s. S. 21).

Die Umzeichnung des Kolbenwegdiagrammes zur Füllungskurve und deren weitere Verwendung erfolgt in derselben Weise, wie bei dem Beispiel für konstante Verstellkraft K gezeigt wurde (s. S. 52).

Vereinfachtes Verfahren.

Da im vorstehenden Beispiele dieselbe Anfangsgrösse der Verstellkraft $K = 120$ kg vorausgesetzt ist, wie im Beispiel für konstante Verstellkraft K (S. 33), so sind die Kolbenwegdiagramme Fig. 21 und Fig. 5 zum Vergleich geeignet. Man erkennt, dass der Beschleunigungsvorgang am Anfang der Bewegung in beiden Fällen sich fast deckt und dass sich die immerhin beträchtliche Aenderung der Verstellkraft erst bei grösseren Wegen im Kolbenwegdiagramme deutlich bemerkbar macht. Aehnliche Verhältnisse wird man im allgemeinen von guten Konstruktionen erwarten dürfen. (Vergl. auch S. 67). Für kleinere Füllungsänderungen darf man daher wohl in den meisten Fällen der Praxis die Veränderlichkeit von K während des Hubes vernachlässigen und verfahren wie bei unveränderlicher Verstellkraft, nur muss man die Anfangsgrösse von K für die betreffende Anfangsstellung des Servomotorkolbens richtig einsetzen. Insbesondere kann dann zur Berücksichtigung der Massenwirkung auch von dem vereinfachten Verfahren mit Benützung der Asymptote des Kolbenwegdiagrammes Gebrauch gemacht werden (s. S. 66).

Diesen Voraussetzungen gemäss ist für das vorliegende Beispiel bei kleineren Füllungsänderungen die unten folgende Tabelle verwendbar. Sie enthält für die

	Anfangskolbenstellung	Anfangsgrösse der aufzuwendenden Verstellkraft K:	c_0 = Anfangsbeschleunigung:	v_i	t_s
		kg:	m/sek.²:	m/sek.:	sek.:
Schliessen.	offen	30	1,495	0.303	0,140
	$^1/_4$ Hub	120	1,160	0,266	0,159
	$^1/_2$ Hub	210	0,826	0,222	0,186
	$^3/_4$ Hub	300	0,495	0,167	0,234
	zu	390	0,159	0,095	0,413
Oeffnen.	zu	— 210	2,387	0,383	0,111
	$^3/_4$ Hub	— 150	2,160	0,364	0,117
	$^1/_2$ Hub	— 90	1,940	0,346	0,124
	$^1/_4$ Hub	— 30	1,716	0,324	0,131
	offen	+ 30	1,495	0,303	0,140

Oeffnungs- und Schliessbewegung des Kolbens, ausgehend von vier Anfangsstellungen, die zugehörigen Anfangsgrössen der aufzuwendenden Verstellkraft K, ferner c_0 = Anfangsbeschleunigung, sowie die Bestimmungsgrössen v_i und t_s für die Asymptoten der Kolbenwegdiagramme.

Die Werte für andere als die angeführten Anfangsstellungen des Kolbens lassen sich aus der graphischen

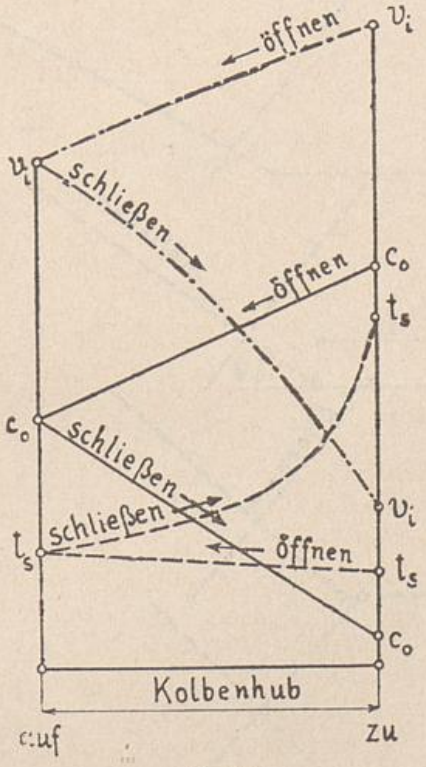

Fig. 22.

Darstellung der Tabelle, Fig. 22, interpolieren. In Fig. 23 sind die Asymptoten der Kolbenwegdiagramme mit Hilfe der Grössen v_i und t_s der Tabelle aufgezeichnet. Es ist ersichtlich, dass die grösseren Verstellkräfte gleichzeitig eine Verkleinerung von v_i und Vergrösserung von t_s verursachen, also in doppelter Hinsicht ungünstig auf die Füllungsänderung und damit auf den Reguliervorgang überhaupt wirken.

Was die weitere Ausführung des Verfahrens betrifft, so darf wohl auf das Beispiel des ersten Abschnittes verwiesen werden.

Sind die Massen des Servomotors zu vernachlässigen, so stellen die v_i der Tabelle oder der Fig. 22 die während des Bewegungsvorganges bei den betreffenden Kolbenstellungen auftretenden Geschwindigkeiten dar.

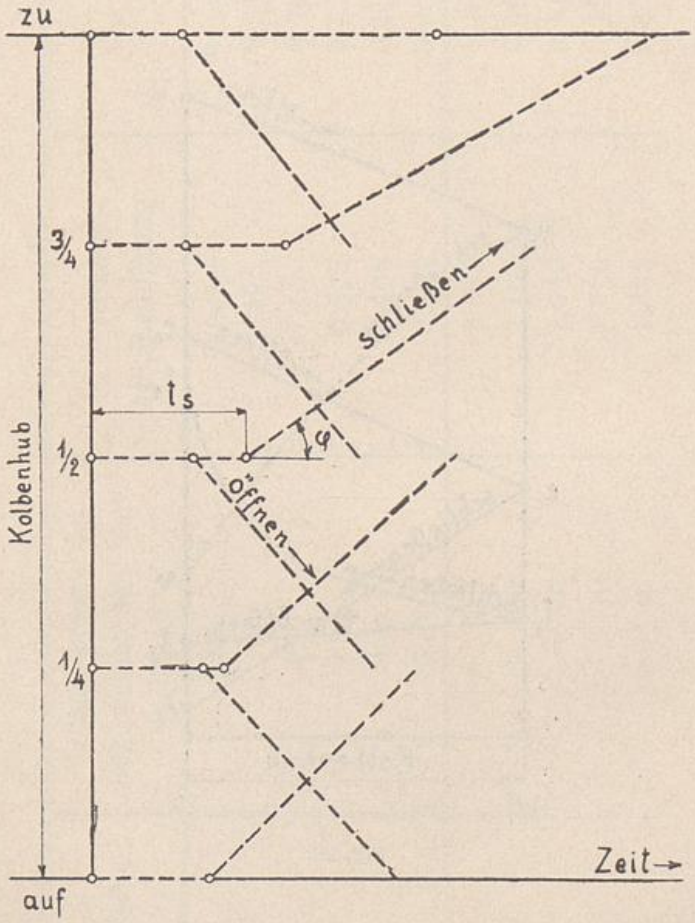

Fig. 23.

Wir erhalten somit nur *eine* Geschwindigkeitskurve $v = v_i =$ Funktion (s) für „Schliessen" und nur *eine* für „Oeffnen", die von jedem Punkte aus für den weiteren Verlauf der Bewegung gelten. D. h.: die Geschwindigkeitskurve, die z. B. für eine Bewegung von 0,5 des Hubes aus gilt, ist die kontinuirliche Fort-

setzung der Kurve, die von irgend einer vorhergehenden Stellung aus in derselben Bewegungsrichtung bis zu 0,5 des Hubes gilt. (Bei Massenwirkung im Servomotor und Reguliergetriebe beginnen dagegen alle Geschwindigkeitskurven stets mit $v = 0$).

Die Kurven $v = v_i$ = Funktion (s), die bei unmerklicher Massenwirkung gelten, sind im übrigen ebenso weiter zu verwenden wie die entsprechenden bei Berücksichtigung der Massenwirkung gültigen Kurven v = Funktion (s).