

## III. Steuerung mit Ventilen.

Bei Mangel an gutem Heißdampföl hat sich gezeigt, daß Kolbenschieber stark verkrusten, so daß die Ringe in den Nuten festsitzen und ihre Federkraft verlieren. Sie halten alsdann nicht mehr dicht, und hoher Dampfverbrauch ist die weitere Folge. Infolgedessen hat man sich im Lokomotivbau den Ventilsteuerungen zugewandt, die seit Jahren im ortsfesten Dampfmaschinenbau mit bestem Erfolg Verwendung finden. Neben unbedingter Betriebssicherheit, die die Ventilsteuerung auf Grund wesentlicher Verbesserungen erfahren hat, ist die Ersparnis an Zylinderöl bis zu 60% gegenüber gleichartigen Kolbenschieberlokomotiven zu nennen. Ventilmaschinen können auch mit wesentlich höheren Überhitzungen arbeiten, da eine Rücksichtnahme auf den Entflammungspunkt des Schmieröles entfällt.

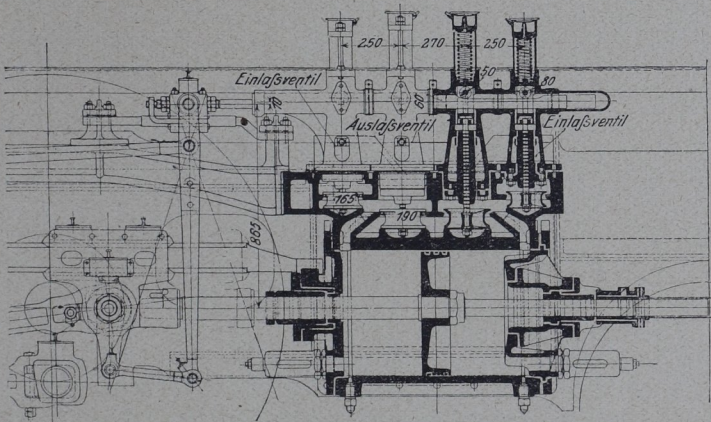


Abb. 285. Lenz-Ventilsteuerung für die oldenburgische 1C1-S-Lokomotive.

## a) Lenz-Steuerung für Oldenburg.

Abb. 285 zeigt die von der Hanomag für die oldenburgische 1C1-Schnellzuglokomotive ausgeführte Lenz-Ventilsteuerung. Die Ventile für den Einlaß sind an den Enden, die für den Auslaß in der Mitte des Zylinders angeordnet. Als Baustoff findet Stahlguß oder neuerdings gepreßtes Stahlblech Anwendung. Alle Ventile, die als Doppelsitzventil ausgebildet sind, werden durch den Zylinderüberdruck auf Schließen beansprucht. Sie sind an Stahlspindeln angeschraubt, die in besonders langen Führungen mit eingesetzten Buchsen arbeiten. Die Abdichtung des Dampfes wirkt als sogenannte Labyrinthdichtung mittels eingedrehter Rillen. Die Spindeln enden in Köpfen, in denen Rollen leicht drehbar angeordnet sind. Diese laufen unmittelbar auf der Nocken- oder Hubkurvenstange, die ihren Antrieb von der äußeren Steuerung erhält. Die einzelnen Ventilköpfe sind getrennt gehalten, so daß jedes einzelne Ventil mit Führung, nachdem

Zusammen-  
Steuerungsverhältnisse der 1C1-Schnellzug-

	Vorwärtsgang										
	Voreilung	Größter Weg der Hubkurvenstange	E-Ventilhub	A-Ventilhub	Springen des Schwingensteines	Prozente vom Kolbenweg während					
						der Dampf- füllung	der Dehnung	des Dampf- aus- trittes		der Kompression	des Gegen- dampfes
							Hin	Zu- rück			
vor dem Kolben	6	56	4	16	0	5½	46	48½	48	47	5
hinter	6	56	4	16	0	5½	47½	47	46	48½	5½
v.	6	57	5	16	0	10	49	41	55½	42	2½
h.	6	57	5	16	0	10½	50½	39	54½	43	2½
v.	6	59	7	16	1	19	48½	32½	64½	34½	1
h.	6	59	7	16	1	20	49	31	62½	36	1½
v.	6	63	9	16	4	28½	45	26½	72	27½	½
h.	6	63	9	16	4	31½	44½	24	69	30½	½
v.	6	68½	11½	16	7	38½	40½	21	78	21¾	¼
h.	6	68	11½	16	7	43	38	19	75	24¾	¼
v.	6	73½	13	16	9	48	35	17	82	18	—
h.	6	73½	13	16	9	52½	32½	15	79½	20½	—
v.	6	84	14	16	11	58	29	13	86	14	—
h.	6	83	14	16	11	62½	25½	12	84	16	—
v.	6	99½	14	16	12	68½	22	9½	90	10	—
h.	6	98	14	16	12	72	19½	8½	89	11	—
v.	6	122	14	16	14	79	15	6	93½	6½	—
h.	6	122	14	16	14	80½	14	5½	92½	7½	—

Größter Weg der Hubkurvenstange nach vorn 122 mm,  
nach hinten 122 mm; gesamt 244 mm.

Größter Ausschlag des Schwingensteines (einschl. Springen)  
nach unten 195 mm.

die Nockenstange nach vorn herausgezogen ist, ohne an der äußeren Steuerung irgend etwas zu lösen, herausgenommen werden kann. Die Federn aller Ventile sind gleich, nur unterscheiden sie sich für Ein- und Ausströmung in der Vorspannung. Zusammenstellung 35 enthält die Steuerungsergebnisse der oldenburgischen 1C1-Lokomotive.<sup>1)</sup>

In Zusammenstellung 36 sind die Einstromungsverhältnisse der preußischen 2C-Drilling-Schnellzuglokomotive (Kolbenschieber) mit denen der oldenburgischen 1C1-Zwilling-Schnellzuglokomotive (Ventilsteuerung) verglichen. Man ersieht hieraus die Überlegenheit der Ventilsteuerung bezüglich der Dampfeintrittsquerschnitte, die sich namentlich bei sehr kleinen Füllungen zeigt.

<sup>1)</sup> Vgl. Hanomag-Nachrichten 1917, Heft 3, S. 45.

stellung 35.

lokomotive für Oldenburg mit Ventilsteuerung.

	Rückwärtsgang										
	Vorellung	Größter Weg der Hubkurvenstange	E-Ventilhub	A-Ventilhub	Springen des Schwingensteines	Prozente vom Kolbenweg während					der Kompression des Gegen-dampfes
						der Dampf-füllung	der Dehnung	des Dampf-aus-trittes			
							Hin	Zu-rück			
vor dem Kolben	6	56	4	16	0	5	47	48	50	46	4
hinter	6	56	4	16		Steuerung auf Mitte					
v.	6	57	5	16		5 1/2	49	45 1/2	47	48	5
h.	6	57	5	16	3	10 1/2	38	51 1/2	58	40	2
v.	6	59	7	16		11	52	37	57	41	2
h.	6	59	7	16	6	20	51 1/2	28 1/2	67 1/2	31 1/2	1
v.	6	62 1/2	8 1/2	16		20 1/2	52	27 1/2	67	32	1
h.	6	62	8 1/2	16	8	30	48	22	74	25 1/2	1/2
v.	6	66	10 1/2	16		30	48	22	74	25 1/2	1/2
h.	6	66	10 1/2	16	11	40	42	18	79	20 1/2	1/2
v.	6	69	12	16		40 1/2	42	17 1/2	79	20 1/2	1/2
h.	6	70	12	16	13	50	35 1/2	14 1/2	85 1/2	14 1/4	1/4
v.	6	75	13	16		50	35	15	82 1/2	17 1/2	1/4
h.	6	76	13	16	15	59	29 1/2	11 1/2	86	14	—
v.	6	84	14	16		62 1/2	26	11 1/2	86	14	—
h.	6	86	14	16	24	69	21 1/2	9 1/2	89	11	—
v.	6	92	14	16		72	18 1/2	9 1/2	89	11	—
h.	6	94	14	16	32	73 1/2	18 1/2	8	91	9	—
						77	15	8	90	10	—

Größter Weg der Hubkurvenstange nach vorn 92 mm, nach hinten 94 mm; gesamt 186 mm.

Größter Ausschlag des Schwingensteines (einschl. Springen) nach oben 165 mm.

Zusammenstellung 36.

Einströmungsverhältnisse der preußischen 2C-Drilling- und der Oldenburgischen 1C1-Lokomotive.

Füllung	10 %		20 %		30 %	
	Preußen	Oldenburg	Preußen	Oldenburg	Preußen	Oldenburg
Größter Einströmungsquerschnitt . . . qcm	30	50	45	70	60	90
Zylinderquerschnitt qcm	1960	2640	1960	2640	1960	2640
Verhältnis . . . . .	1/65	1/53	1/44	1/38	1/33	1/30

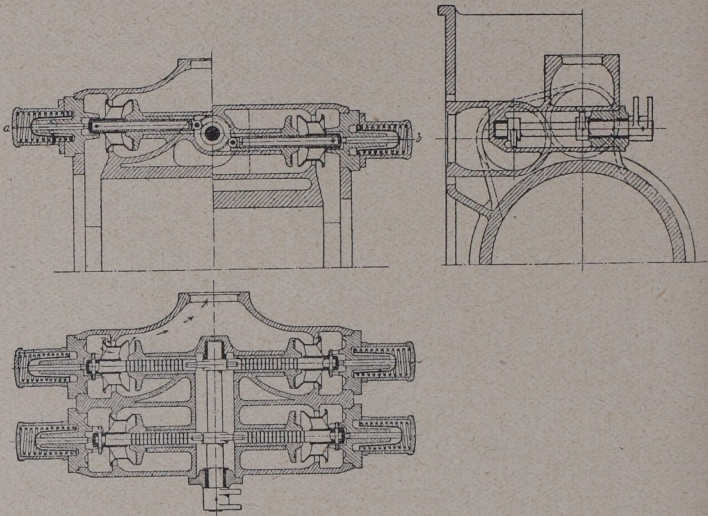


Abb. 286/287. Lenz-Ventile für eine österreichische Lokomotive.

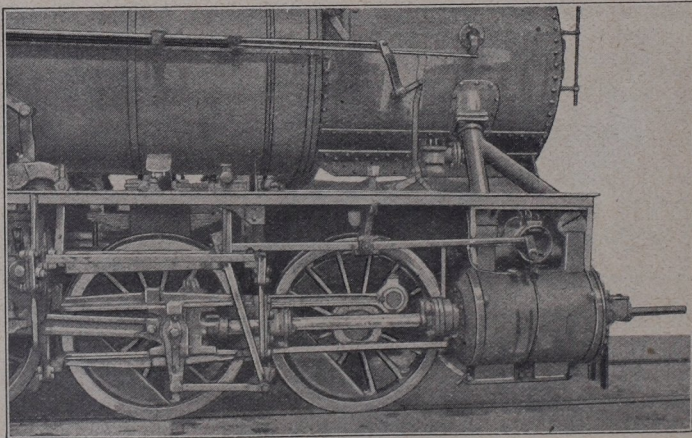


Abb. 288. Lenz-Ventilsteuerung für eine österreichische E-G-Lokomotive.

β) Lentz-Steuerung für Österreich.

Nachdem erkannt war, daß nur ein sehr leichtes Ventil den besonderen Anforderungen des Eisenbahnbetriebes entsprechen könne, wurden von Lentz für eine 1920 in Betrieb genommene E-Güterzuglokomotive der österreichischen Bundesbahnen Ventile entworfen, die durch ein Preßverfahren aus 3 mm starkem Stahlblech hergestellt wurden. Ein Einströmventil dieser Lokomotiven von 150 mm Durchmesser wog 1,3 kg, ein Ausströmventil von 170 mm Durchmesser 1,5 kg; mit Spindel und Rolle waren die entsprechenden Gewichte 2,6 und 3,2 kg. Demgegenüber war das Gewicht des Kolbenschiebers einer gleichartigen Lokomotive 143 kg. Vergleicht man die Beschleunigungskräfte bei größter Füllung (Leerfahrt mit ausgelegter Steuerung), so findet man für das Einlaßventil 13,7 kg, für

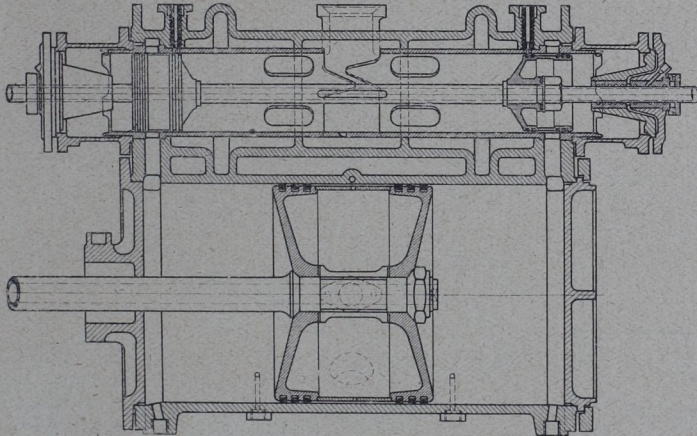


Abb. 289. Gleichstromzylinder nach „Stumpf“.

das Auslaßventil 19 kg, für den Kolbenschieber dagegen 750 kg. Bemerkenswert ist die Anordnung der Ventile. Wie die Abb. 286/287 erkennen läßt, sind die Ventile liegend angeordnet, und zwar liegt je ein Einlaß- und ein Auslaßventil nebeneinander. Der Antrieb der Ventile erfolgt durch eine Welle, auf der je zwei Schwingdaumen angeordnet sind. Die Welle wird durch einen außen aufgekeilten Hebel in Bewegung gesetzt, mit dem die Ventilzugstange (Schieber-schubstange) in Verbindung steht (Abb. 288).

#### IV. Steuerung der Stumpf'schen Gleichstromlokomotive.

Die Gleichstromlokomotive entstand 1908 bei der Moskau-Kasan-Bahn (Kolomna) und bei der preußischen Staatsbahn (Vulkan). Ihr Vorteil liegt in der Vermeidung der Innenkondensation, da die Deckel nicht durch Abdampf gekühlt, sondern durch Kompressionswärme ge-