

**Zeitschrift:** Schweizerische Polytechnische Zeitschrift  
**Band:** 8 (1863)  
**Heft:** 1  
  
**Rubrik:** Mechanisch-technische Mittheilungen

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 16.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Mechanisch-technische Mittheilungen.

### Neue Tabelle für gesättigte Wasserdämpfe.

Von

Prof. Dr. Gustav Zeuner.

Die Anwendung der Hauptsätze der »mechanischen Wärmetheorie« bei der Untersuchung des Verhaltens der gesättigten Dämpfe, speziell der Wasserdämpfe, führt, wie Clausius zuerst gezeigt hat, zu dem Resultate, dass die Dämpfe im gesättigten Zustande, d. h. in dem Zustande, in welchem sie sich befinden, so lange sie noch mit Theilen der Flüssigkeit, aus der sie hervorgingen, in Berührung sind, nicht denselben Gesetzen, wie die permanenten Gase, unterworfen sind.

Die Art und Weise, wie man seither die Dichtigkeit des gesättigten Wasserdampfes für verschiedene Temperaturen, d. h. das Gewicht der Kubikeinheit Dampf und das spezifische Volumen, d. h. das Volumen der Gewichtseinheit Dampf berechnet hat, indem man die Annahme machte, es sei nach Gay-Lussac das spezifische Gewicht der Wasserdämpfe im Vergleich zu Luft bei gleicher Temperatur und Spannung genommen einfach 0,6225, führt sonach auf unrichtige oder ungenaue Werthe.

In meiner Schrift: »Grundzüge der mechanischen Wärmetheorie« (Freiberg 1860) habe ich zuerst mehrere Tabellen aufgestellt, welche unter anderen Werthen auch die Dichtigkeit und das spez. Volumen der gesättigten Wasserdämpfe bei verschiedenem Drucke angeben, wie sie sich nach der mechanischen Wärmetheorie finden.

Seitdem sind nun von Fairbairn und Tate die Resultate einer Reihe von Versuchen über Bestimmung der Dichtigkeit der Wasserdämpfe veröffentlicht worden, über die auch in fast sämtlichen technischen Zeitschriften berichtet wurde und ebenso hat in neuester Zeit auch Hirn in seiner Schrift »Exposition analytique et expérimentale de la théorie mécanique de la chaleur« mehrere Versuchsergebnisse über die gleiche Frage angegeben. Alle diese Versuchsergebnisse stimmen nun in überraschender Weise mit den Werthen überein, auf welche schon vorher die mechanische Wärmetheorie geführt hatte; man darf daher wohl annehmen, dass es zeitgemäss ist, alle die auf Wasserdämpfe bezüglichen Tabellen, wie sie noch in den meisten Lehr- und Handbüchern sich befinden, durch neue Tafeln zu ersetzen und vor Allem eine Tabelle aufzustellen, die besonders für den technischen Gebrauch bequem ist.

Einige solche Tabellen habe ich zwar schon in der angegebenen Schrift veröffentlicht, doch schien es mir

zweckmässig, der Haupttabelle eine grössere Ausdehnung zu geben und so ist die vorliegende Tabelle entstanden, die ich seit zwei Jahren bei meinen Vorlesungen benutze und deren Einrichtung und Gebrauch im Folgenden näher dargelegt werden soll. Zunächst mag nur noch die Bemerkung vorausgeschickt werden, dass ich sämtliche Werthe der Tabelle mit Hilfe der Thomas'schen Rechenmaschine, welche der Maschinenmodellsammlung des schweiz. Polytechnikums gehört und die für solche Zwecke ganz unschätzbare Dienste leistet, berechnet habe.

Die erste Columne der folgenden Tabelle gibt die Spannung des Dampfes in Atmosphären, und zwar bis 7 Atmosphären, also bis zur Grenze, bis zu welcher man heute mit dem Dampfdrucke bei Dampfmaschinen geht, schreiten die Werthe von  $\frac{1}{10}$  zu  $\frac{1}{10}$  Atmosphäre fort, hingegen von 7 bis 14 Atmosphären von  $\frac{1}{4}$  zu  $\frac{1}{4}$  Atmosphäre.

Die zweite Columne gibt den Dampfdruck in Millimeter Quecksilbersäule und die dritte Columne gibt den Druck in Kilogrammen pro Quadratmeter. Col. 4 ferner gibt die Temperatur  $t$  für die verschiedenen Pressungen des gesättigten Dampfes in Graden Celsius an und zwar aus den Angaben Regnault's durch Interpolation erhalten; so ist also z. B. die Temperatur des gesättigten Dampfes von 5 Atmosphären  $152,22^\circ$ .

Die folgenden Columnen 5, 6 und 7 enthalten Werthe, deren Bedeutung durch einige allgemeine Betrachtungen dargelegt werden soll.

Stellt man sich vor, in einem Raume, z. B. in einem Cylinder vom Querschnitte  $F$  befinde sich ein Kilogramm Wasser von  $0^\circ$  Temperatur eingeschlossen, aus welchem man durch Wärmezuführung gesättigten Dampf von bestimmtem Drucke  $p$  (in Kilogramm pro Quadratmeter), also bestimmter Temperatur  $t$  erzeugen soll. Der im Cylinder befindliche Kolben mag auf dem Wasserspiegel ruhen und um  $s_1$  vom Cylinderende abstehen, es ist daher  $Fs_1$  das Volumen des Wassers, das mit  $w$  bezeichnet werden mag. Der Kolben soll nun von Beginn des Versuches an mit  $p$  pro Quadrateinheit belastet sein, es soll also von aussen her der Druck des Kolbens gleich dem Drucke des zu erzeugenden Dampfes sein. Führt man jetzt dem Wasser Wärme von aussen zu, so erwärmt sich dasselbe zunächst von  $0^\circ$  bis  $t^\circ$ , bevor die Dampfbildung eintritt, denn erst bei der Temperatur  $t$  ist die Expansivkraft der Dämpfe so gross, dass sie den Druck  $p$  überwinden und sich durch Zurückschieben des Kolbens Raum machen können.



Tabelle für gesättigte

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Dampfspannung.			Temperatur (Celsius.)	Wärme- menge, die bei der Bil- dung in Ar- beitverwan- delt wird.	Dampf- wärme.	Innere latente Wärme.	Werthe von	Werthe von	Diffe- renzen.	Volumen von 1 Kilo- gramm Dampf.	Dichtig- keit. Ge- wicht von 1 Cubik- meter.
In Atmos- phären.	In Milli- meter Queck- silber- Säule.	In Kilo- grammen pro Quad- ratmeter. <i>p</i>									
			<i>t</i>	<i>Apu</i>	<i>J</i>	<i>q</i>	<i>u</i>	$\frac{p}{u}$		<i>v</i> Cubikmeter.	$\gamma$ Kilogr.
0.1	76	1033.4	46.21	35.349	584.16	538.61	14.5034	37.14		14.5044	0.069
0.2	152	2066.8	60.45	36.679	587.50	527.38	7.5246	70.09	32.95	7.5256	0.133
0.3	228	3109.2	69.49	37.493	589.61	520.26	5.1278	101.46	31.37	5.1288	0.195
0.4	304	4133.6	76.25	38.089	591.20	514.93	3.9069	131.80	30.34	3.9079	0.256
0.5	380	5167.0	81.71	38.562	592.48	510.63	3.1644	161.37	29.57	3.1654	0.316
0.6	456	6200.4	86.32	38.954	593.56	506.99	2.6638	190.33	28.96	2.6648	0.375
0.7	532	7233.8	90.32	39.292	594.49	503.84	2.3030	218.77	28.44	2.3040	0.434
0.8	608	8267.2	93.88	39.589	595.33	501.03	2.0304	246.77	28.00	2.0314	0.492
0.9	684	9300.6	97.08	39.853	596.08	498.51	1.8168	274.38	27.61	1.8178	0.550
1.0	760	10334.0	100.00	40.092	596.76	496.21	1.6450	301.65	27.27	1.6460	0.607
1.1	836	11367.4	102.68	40.310	597.39	494.10	1.5036	328.62	26.97	1.5046	0.665
1.2	912	12400.8	105.17	40.512	597.97	492.13	1.3851	355.29	26.67	1.3861	0.722
1.3	988	13434.2	107.50	40.699	598.52	490.30	1.2845	381.70	26.41	1.2855	0.778
1.4	1064	14467.6	109.68	40.873	599.03	488.58	1.1978	407.88	26.18	1.1988	0.834
1.5	1140	15501.0	111.74	41.036	599.51	486.96	1.1225	433.82	25.94	1.1235	0.890
1.6	1216	16534.4	113.69	41.190	599.97	485.42	1.0563	459.56	25.74	1.0573	0.946
1.7	1292	17567.8	115.54	41.336	600.40	483.96	0.9976	485.11	25.55	0.9986	1.001
1.8	1368	18601.2	117.30	41.473	600.81	482.57	0.9453	510.47	25.36	0.9463	1.057
1.9	1444	19634.6	118.99	41.605	601.21	481.24	0.8984	535.64	25.17	0.8994	1.112
2.0	1520	20668.0	120.60	41.730	601.58	479.97	0.8561	560.67	25.03	0.8571	1.167
2.1	1596	21701.4	122.15	41.849	601.95	478.75	0.8176	585.52	24.85	0.8186	1.222
2.2	1672	22734.8	123.64	41.964	602.30	477.58	0.7826	610.23	24.71	0.7836	1.276
2.3	1748	23768.2	125.07	42.073	602.63	476.45	0.7505	634.80	24.57	0.7515	1.331
2.4	1824	24801.6	126.46	42.180	602.96	475.35	0.7211	659.21	24.41	0.7221	1.385
2.5	1900	25835.0	127.80	42.282	603.27	474.30	0.6939	683.50	24.29	0.6949	1.439
2.6	1976	26868.4	129.10	42.380	603.57	473.27	0.6688	707.66	24.16	0.6698	1.493
2.7	2052	27901.8	130.35	42.475	603.87	472.29	0.6454	731.71	24.05	0.6464	1.547
2.8	2128	28935.2	131.57	42.567	604.15	471.33	0.6237	755.63	23.92	0.6247	1.601
2.9	2204	29968.6	132.76	42.656	604.43	470.39	0.6035	779.42	23.79	0.6045	1.654
3.0	2280	31002.0	133.91	42.742	604.70	469.48	0.5846	803.12	23.70	0.5856	1.708
3.1	2356	32035.4	135.03	42.826	604.96	468.60	0.5668	826.72	23.60	0.5678	1.761
3.2	2432	33068.8	136.12	42.907	605.22	467.74	0.5501	850.20	23.48	0.5511	1.814
3.3	2508	34102.2	137.19	42.987	605.47	466.90	0.5345	873.57	23.37	0.5355	1.867
3.4	2584	35135.6	138.23	43.064	605.71	466.08	0.5197	896.86	23.29	0.5207	1.920
3.5	2660	36169.0	139.24	43.139	605.95	465.27	0.5057	920.05	23.19	0.5067	1.973
3.6	2736	37202.4	140.23	43.212	606.18	464.50	0.4925	943.16	23.11	0.4935	2.026
3.7	2812	38235.8	141.21	43.284	606.41	463.73	0.4800	966.14	22.98	0.4810	2.079
3.8	2888	39269.2	142.15	43.353	606.63	462.99	0.4681	989.09	22.95	0.4691	2.132
3.9	2964	40302.6	143.08	43.421	606.85	462.25	0.4568	1011.92	22.83	0.4578	2.184
4.0	3040	41336.0	144.00	43.488	607.06	461.53	0.4461	1034.63	22.71	0.4471	2.237
4.1	3116	42369.4	144.89	43.553	607.27	460.83	0.4358	1057.31	22.68	0.4368	2.289
4.2	3192	43402.8	145.76	43.617	607.48	460.14	0.4261	1079.91	22.60	0.4271	2.341
4.3	3268	44436.2	146.61	43.678	607.68	459.47	0.4168	1102.45	22.54	0.4178	2.393
4.4	3344	45469.6	147.46	43.740	607.87	458.80	0.4079	1124.87	22.42	0.4089	2.446
4.5	3420	46503.0	148.29	43.800	608.07	458.15	0.3993	1147.21	22.34	0.4003	2.498
4.6	3496	47536.4	149.10	43.859	608.26	457.51	0.3912	1169.51	22.30	0.3922	2.550
4.7	3572	48569.8	149.90	43.916	608.45	456.88	0.3834	1191.71	22.20	0.3844	2.602
4.8	3648	49603.2	150.69	43.973	608.63	456.26	0.3759	1213.85	22.14	0.3769	2.653
4.9	3724	50636.6	151.46	44.028	608.81	455.65	0.3687	1235.93	22.08	0.3697	2.705

# Wasserdämpfe.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Dampfspannung.			Temperatur (Celsius.)	Wärme- menge, die bei der Bil- dung in Ar- beit verwan- delt wird.	Dampf- wärme.	Innere latente Wärme.	Werthe von	Werthe von	Diffe- renzen.	Volumen von 1 Kilo- gramm Dampf.	Dichtig- keit. Ge- wicht von 1 Cubik- meter.
In Atmos- phären.	In Milli- meter Queck- silber- Säule.	In Kilo- grammen pro Quad- ratmeter. <i>p</i>									
			<i>t</i>	<i>A<sub>pu</sub></i>	<i>J</i>	<i>q</i>	<i>u</i>	$\frac{q}{u}$		<i>v</i> Cubikmeter.	<i>γ</i> Kilogr.
5.0	3800	51670.0	152.22	44.083	608.99	455.05	0.3617	1257.94		0.3627	2.757
5.1	3876	52703.4	152.97	44.137	609.16	454.46	0.3551	1279.87	21.93	0.3561	2.807
5.2	3952	53736.8	153.70	44.189	609.34	453.88	0.3487	1301.78	21.91	0.3497	2.859
5.3	4028	54770.2	154.43	44.241	609.51	453.31	0.3425	1323.57	21.79	0.3435	2.911
5.4	4104	55803.6	155.14	44.291	609.67	452.75	0.3365	1345.34	21.77	0.3375	2.963
5.5	4180	56837.0	155.85	44.342	609.84	452.19	0.3308	1367.00	21.66	0.3318	3.014
5.6	4256	57870.4	156.54	44.391	610.00	451.64	0.3252	1388.66	21.66	0.3262	3.066
5.7	4332	58903.8	157.22	44.439	610.16	451.11	0.3199	1410.24	21.58	0.3209	3.116
5.8	4408	59937.2	157.90	44.487	610.32	450.57	0.3147	1431.73	21.49	0.3157	3.168
5.9	4484	60970.6	158.56	44.534	610.47	450.05	0.3097	1453.20	21.47	0.3107	3.219
6.0	4560	62004.0	159.22	44.580	610.63	449.53	0.3048	1474.59	21.39	0.3058	3.270
6.1	4636	63037.4	159.87	44.626	610.78	449.02	0.3002	1495.93	21.34	0.3012	3.320
6.2	4712	64070.8	160.50	44.670	610.93	448.52	0.2956	1517.26	21.33	0.2966	3.371
6.3	4788	65104.2	161.14	44.715	611.08	448.02	0.2912	1538.44	21.18	0.2922	3.422
6.4	4864	66137.6	161.76	44.759	611.22	447.53	0.2869	1559.65	21.21	0.2879	3.472
6.5	4940	67171.0	162.37	44.801	611.37	447.05	0.2828	1580.81	21.16	0.2838	3.523
6.6	5016	68204.4	162.98	44.844	611.51	446.57	0.2788	1601.87	21.06	0.2798	3.574
6.7	5092	69237.8	163.58	44.886	611.65	446.10	0.2749	1622.90	21.03	0.2759	3.624
6.8	5168	70271.2	164.18	44.928	611.79	445.62	0.2711	1643.87	20.97	0.2721	3.674
6.9	5244	71304.6	164.76	44.968	611.93	445.17	0.2674	1664.82	20.95	0.2684	3.725
									20.88		
7.00	5320	72338.0	165.34	45.008	612.06	444.71	0.2638	1685.70		0.2648	3.776
7.25	5510	74921.5	166.77	45.108	612.40	443.58	0.2553	1737.66	51.96	0.2563	3.902
7.50	5700	77505.0	168.15	45.203	612.72	442.49	0.2473	1789.38	51.72	0.2483	4.027
7.75	5890	80088.5	169.50	45.296	613.04	441.43	0.2398	1840.79	51.41	0.2408	4.152
8.00	6080	82672.0	170.81	45.386	613.34	440.40	0.2328	1891.96	51.17	0.2338	4.277
8.25	6270	85255.5	172.10	45.475	613.64	439.38	0.2261	1942.80	50.84	0.2271	4.403
8.50	6460	87839.0	173.35	45.560	613.94	438.39	0.2199	1993.44	50.64	0.2209	4.527
8.75	6650	90422.5	174.57	45.643	614.22	437.43	0.2140	2043.85	50.41	0.2150	4.651
9.00	6840	93006.0	175.77	45.725	614.50	436.49	0.2084	2093.95	50.10	0.2094	4.775
9.25	7030	95589.5	176.94	45.804	614.78	435.56	0.2032	2143.85	49.90	0.2042	4.897
9.50	7220	98173.0	178.08	45.881	615.05	434.67	0.1981	2193.56	49.71	0.1991	5.023
9.75	7410	100756.5	179.21	45.957	615.31	433.78	0.1934	2242.94	49.38	0.1944	5.144
10.00	7600	103340.0	180.31	46.031	615.57	432.91	0.1889	2292.16	49.22	0.1899	5.266
10.25	7790	105923.5	181.38	46.103	615.82	432.07	0.1845	2341.25	49.09	0.1855	5.391
10.50	7980	108507.0	182.44	46.174	616.07	431.23	0.1804	2390.03	48.78	0.1814	5.513
10.75	8170	111090.5	183.48	46.243	616.42	430.41	0.1765	2438.62	48.59	0.1775	5.634
11.00	8360	113674.0	184.50	46.311	616.55	429.61	0.1727	2487.01	48.39	0.1737	5.757
11.25	8550	116257.5	185.51	46.379	616.79	428.81	0.1691	2535.11	48.10	0.1701	5.879
11.50	8740	118841.0	186.49	46.444	617.01	428.04	0.1657	2583.18	48.07	0.1667	5.998
11.75	8930	121424.5	187.46	46.508	617.34	427.27	0.1624	2631.00	47.82	0.1634	6.120
12.00	9120	124008.0	188.41	46.571	617.46	426.52	0.1592	2678.66	47.66	0.1602	6.242
12.25	9310	126591.5	189.35	46.633	617.68	425.78	0.1562	2726.08	47.42	0.1572	6.361
12.50	9500	129175.0	190.27	46.693	617.90	425.06	0.1533	2773.38	47.30	0.1543	6.481
12.75	9690	131758.5	191.18	46.753	618.11	424.34	0.1504	2820.47	47.09	0.1514	6.605
13.00	9880	134342.0	192.08	46.812	618.32	423.63	0.1477	2867.32	46.85	0.1487	6.725
13.25	10070	136925.5	192.96	46.869	618.53	422.94	0.1451	2914.11	46.79	0.1461	6.845
13.50	10260	139509.0	193.83	46.926	618.73	422.25	0.1426	2960.69	46.58	0.1436	6.964
13.75	10450	142092.5	194.69	46.982	618.94	421.59	0.1402	3007.22	46.53	0.1412	7.082
14.00	10640	144676.0	195.53	47.037	619.14	420.91	0.1378	3053.39	46.17	0.1388	7.205

Die Wärmemenge nun, die erforderlich ist, die Gewichtseinheit Wasser von  $0^\circ$  bis  $t^\circ$  zu erwärmen, werde mit  $q$  bezeichnet; dieselbe berechnet sich bekanntlich nach Regnault durch die Formel

$$q = t + 0,00002 t^2 + 0,0000003 t^3 \quad (t)$$

Wird jetzt die Wärmezuführung weiter fortgesetzt, so bildet sich Dampf von der Spannung  $p$ , der Kolben weicht zurück, bis endlich alles Wasser in Dampf übergegangen ist; steht in diesem Momente der Kolben um  $s_2$  vom Cylinderende ab, so ist  $Fs_2$  das Volumen der Gewichtseinheit Dampf vom Druck  $p$ , das mit  $v$  bezeichnet werden mag. Während der Dampfbildung ist Druck und Temperatur unveränderlich; die Wärmemenge, die während derselben zugeführt werden musste und die mit  $r$  bezeichnet werde, nennt man bekanntlich die latente Wärme des Dampfes oder nach Clausius besser die Verdampfungswärme.

Die gesammte Wärmemenge, die hiernach erforderlich ist, aus Wasser von  $0^\circ$  unter constantem Drucke die Gewichtseinheit Dampf von der Pressung  $p$  zu erzeugen ist

$$Q = q + r \quad (2)$$

und für diesen Werth  $Q$ , der gewöhnlich die Gesamtwärme des Dampfes genannt wird, hat Regnault aus seinen Versuchen die Formel

$$Q = 606,5 + 0,305 t \quad (2^a)$$

abgeleitet.

Der Dampf hat nun aber während seiner Entstehung Arbeit verrichtet, denn er übte gegen den Kolben den Druck  $Fp$  aus und schob denselben um den Weg  $s_2 - s_1$  zurück, sonach beträgt die Arbeit

$$Fp(s_2 - s_1)$$

oder weil nach obigen Angaben  $Fs_2 = v$  und  $Fs_1 = w$  gesetzt werden sollte

$$p(v - w)$$

Der Werth von  $v - w$  gibt die Differenz der Gewichtseinheit (1 Kilogr.) Dampf vom Drucke  $p$  und der Gewichtseinheit Wasser, welcher letzterer Werth als constant für verschiedene Temperaturen und 0,001 Cubikmeter angenommen werden darf. Bezeichnet man diese Differenz der Einfachheit wegen mit dem Buchstaben  $u$ , setzt man also:

$$v - w = u \quad (3)$$

so ergibt sich die Arbeit, welche die Gewichtseinheit Dampf bei der Bildung verrichtete:

$$pu$$

Nach den neuern Anschauungen entspricht nun jeder Arbeitsverrichtung das Verschwinden einer gewissen Wärmemenge und die Versuche haben ergeben, dass gerade eine Wärmeeinheit verschwindet oder verbraucht wird bei einer Arbeit von 424 Meterkilogramm. Umgekehrt ist  $\frac{1}{424}$  (welcher Werth mit  $A$  bezeichnet werden mag), die Wärmemenge, welche der Arbeitseinheit (einem Meterkilogramm) entspricht;  $A$  heisst das Wärmeäquivalent der Arbeitseinheit.

Nach der obigen Darstellung verrichtet nun der Dampf bei der Bildung unter constantem Drucke  $p$  die Arbeit  $pu$ , man muss daher schliessen, dass hierbei eine Wärmemenge

$$Apu$$

verschwindet. Wenn man also der Gewichtseinheit Wasser von  $0^\circ$  die Wärmemenge  $Q$  zuführen musste, um daraus unter constantem Drucke  $p$  Dampf vom Drucke  $p$  zu erzeugen, so ist diese Wärmemenge schliesslich nicht mehr im Dampfe vorhanden, vielmehr ist im Dampfe eine Wärmemenge  $J$  zurückgeblieben, welche sich durch die Gleichung

$$J = Q - Apu \quad (4)$$

bestimmt. Diese Wärmemenge habe ich »die im Dampf enthaltene Wärme« oder kürzer »Dampfwärme« genannt. Der Werth  $J$  gibt also an, wie viel Calorien Wärme in der Gewichtseinheit gesättigten Dampfes von gewissem Druck  $p$  mehr enthalten sind, als in der Gewichtseinheit Wasser von  $0^\circ$  Temperatur.

Die latente Wärme oder Verdampfungswärme  $r$  ergab hingegen nach obiger Darstellung die Wärmemenge, welche solchem Wasser zugeführt werden muss, das schon die Temperatur  $t$  des zu bildenden Dampfes hat, unter der Voraussetzung, dass die Bildung des Dampfes bei constantem Drucke stattfindet. Subtrahirt man von dem Werthe  $r$  die in Arbeit verwandelte Wärme  $Apu$ , so ergibt die Differenz, die mit  $\rho$  bezeichnet werden mag, die Wärmemenge, die in der Gewichtseinheit Dampf von der Temperatur  $t$  mehr erhalten, als in der Gewichtseinheit Wasser von gleicher Temperatur. Den Werth

$$\rho = r - Apu \quad (5)$$

nenne ich die innere latente Wärme.

Die beiden Grössen  $J$  und  $\rho$  habe ich eingeführt, nicht nur weil dadurch alle auf das Verhalten des Dampfes bezüglichen Rechnungen wesentlich vereinfacht werden, sondern weil dieselben eine allgemeinere Bedeutung haben, als die Grössen  $Q$  und  $r$ . Die Dampfwärme  $J$  und innere latente Wärme  $\rho$  sind beide gänzlich unabhängig von der Art und Weise, wie der Dampf gebildet wurde, während man bei der Anwendung der Gesamtwärme  $Q$  und der Verdampfungswärme  $r$  stets im Auge behalten muss, dass sie voraussetzen, die Dampfbildung habe unter constantem Drucke stattgefunden.

Die bei der Bildung des Dampfes unter constantem Drucke in Arbeit verwandelte Wärme habe ich nach den Lehren der mechanischen Wärmemenge für verschiedene Temperaturen in der angeführten Schrift berechnet und zugleich gezeigt, dass man mit sehr grosser Genauigkeit die Bestimmung auch mittelst der empirischen Formel

$$Apu = B \log n \cdot \frac{T}{n} \quad (6)$$

vornehmen kann. In dieser Gleichung sind  $B$  und  $n$  constante Grössen und zwar ist zu setzen  $B = 30,456$  und  $n = 100$ , während  $T$  die sogenannte absolute Temperatur bedeutet, die sich aus

$$T = 273 + t$$

berechnet.

Nach der Gleichung 6 ist nun die 5. Columnne unserer Tabelle berechnet.

Da in den Gleichungen 4 und 5 die Werthe  $Q$  und  $r$  nach Regnault bekannt sind, so liessen sich nun auch die Werthe  $J$  und  $\rho$  bestimmen. Ich habe jedoch vorgezogen, von den Regnault'schen empirischen Formeln keinen Gebrauch zu

machen, sondern aus dessen Versuchen direkt die gesuchten Werthe abzuleiten. Es hat sich mir dann allgemein für die Dampfwärme  $J$  die Formel

$$J = 573,34 + 0,2342 t \quad (7)$$

ergeben und nach dieser Gleichung sind die Werthe der Columnen 6 der Tabelle berechnet.

Ferner fand sich, allerdings zunächst nur für die bei Dampfmaschinen vorkommenden Dampftemperaturen die innere latente Wärme

$$\rho = 575,03 - 0,7882 t \quad (8)$$

und nach dieser Gleichung ist Columnen 7 der Tabelle berechnet.

So ist also nach der Tabelle für Dampf von 5 Atmosphären Spannung die Wärmemenge, die bei der Bildung in Arbeit verwandelt wird:

$$Apu = 44,083 \text{ Calorien}$$

die Arbeit selbst findet sich sonach

$$44,083 \times 424 = 18691,19 \text{ Meterkilogramm.}$$

Die Dampfwärme ergibt sich:

$$J = 608,99 \text{ Cal.}$$

und die innere latente Wärme:

$$\rho = 455,05$$

Nach Gleichung 4 würde sich übrigens für diesen Dampf die Gesamtwärme ergeben:

$$Q = J + Apu = 653,07$$

(Regnaults Formel 2<sup>a</sup> ergibt 652,93)

und ebenso folgt die Verdampfungswärme:

$$r = \rho + Apu = 499,13$$

(nach Regnault ist  $r = 499,20$ ).

Uebrigens mag noch darauf hingewiesen werden, dass auch die Beziehung

$$J - \rho = q \quad (9)$$

gilt, wie sich leicht durch Subtraction der Gleichungen (4) und (5) und durch Vergleich mit Gleichung (2) ergibt. Man erhält daher durch Benutzung der Gleichungen 7 und 8 für die bei Dampfmaschinen vorkommenden Dampftemperaturen:

$$q = -1,69 + 1,0224 t \quad (10)$$

als Wärmemenge, die erforderlich ist, Wasser von 0° auf  $t^\circ$  zu erwärmen. Näherungsweise folgt hieraus für mittlere Temperaturen die spez. Wärme des Wassers:

$$c = 1,0224 \quad (11)$$

Nach Vorstehendem erklären sich nun leicht die übrigen Columnen der Tabelle.

Col. 8 enthält die Werthe von  $u$ , die erhalten wurden, indem man die Werthe  $Apu$  der Col. 5 durch  $Ap$  dividirte.

Col. 9 enthält die Werthe von  $\frac{\rho}{u}$ , hervorgegangen aus den Col. 7 und 8.

Es ist vortheilhaft, diese Werthe von  $\frac{\rho}{u}$  im Voraus zu berechnen, wie es hier geschehen ist, da diese Werthe bei den meisten Problemen, die sich auf das Verhalten der Dämpfe beziehen, auftreten; es kann ihnen übrigens eine wichtige bestimmte Bedeutung untergelegt werden.

Der Werth  $u$  ist nach Gleichung (3) nahezu das Volumen  $v$  der Gewichtseinheit Dampf, da das spez. Volumen  $w$  des Wassers gegen  $v$  sehr klein ist, so klein, dass es in den

meisten Fällen der Rechnung weggelassen werden kann; der Werth  $\rho$  ist die innere latente Wärme der Gewichtseinheit, daraus folgt, dass  $\frac{\rho}{u}$  als die innere latente Wärme der Volumeneinheit, d. h. eines Cubikmeters Dampf angesehen werden kann.

Aus Col. 10 ist ersichtlich, dass die Differenzen nur langsam mit dem Drucke abnehmen; diese innere latente Wärme der Gewichtseinheit ist daher nahezu der Dampfspannung proportional.

Aus der Gleichung (3) ergibt sich nun endlich das spezifische Volumen  $v$  des Dampfes oder das Volumen von einem Kilogramm Dampf bei verschiedenen Pressungen

$$v = u + w.$$

Es ist aber  $u$  in Col. 8 gegeben und für das spez. Volumen  $w$  des Wassers kann man setzen  $w = 0,001$ . Hieraus ergaben sich die Werthe  $v$  der Col. 11 der Tabelle. Umgekehrt ist die Dichtigkeit  $\gamma$  oder das Gewicht von einem Cubikmeter Dampf bei verschiedenen Spannungen durch die Formel:

$$\gamma = \frac{1}{v}$$

gegeben. Col. 12 enthält die entsprechenden Werthe.

\* \* \*

Zusatz. Eine Tabelle, wie die vorliegende, erleichtert die Lösung von Aufgaben, die sich auf das Verhalten der Wasserdämpfe beziehen, in den meisten Fällen ausserordentlich. In der oben angeführten Schrift habe ich eine Reihe von Problemen gelöst, z. B. die Untersuchung der Vorgänge bei der Erwärmung von Wasser und Dampf bei constantem Volumen, die Gesetze der Oberflächencondensation, der Condensation durch Einspritzen von kaltem Wasser u. s. w., Probleme, die für die Theorie der Dampfmaschine von Wichtigkeit sind.

Im Folgenden will ich, um damit den Nutzen der oben gegebenen Tabelle genauer darzulegen, eines der genannten Probleme etwas weiter verfolgen, und dasselbe in einer Form vorlegen, aus der die grosse praktische Bedeutung desselben sogleich hervorgeht.

Es soll die Frage beantwortet werden, nach welchem Gesetze in einem Dampfkessel die Dampfspannung bei fortgesetztem Heizen mit der Zeit wächst, wenn von einem gewissen Zeitpunkt an die Dampfableitung unterbrochen wird und die Ventile in geschlossenem Zustande erhalten werden.

Es sei im Augenblicke des Absperrens das Gewicht von Wasser und Dampf im Kessel  $M$ , davon seien  $m$  Kilogr. dampfförmig. Die Temperatur sei  $t$  und die Spannung  $p$ . Hieraus folgt zunächst das Volumen des Wassers (die obigen Bezeichnungen beibehalten)  $(M - m)w$ ; das Dampf-volumen  $mw$  und daher das Volumen  $V$  der ganzen Masse

$$V = (M - m)w + mw$$

$$= Mw + m(v - w)$$

auch einfacher nach Gleichung 3

$$V = Mw + mu$$

Durch das fortgesetzte Heizen des Kessels sei die Dampfmenge nach  $\tau$  Minuten in den grössern Werth  $m_1$ .

die Temperatur in  $u$  und die Spannung in  $p_1$  übergegangen; bezeichnen wir den der Temperatur  $t_1$  entsprechenden Werth von  $u$  mit  $u_1$ , so folgt jetzt, da keine Volumenveränderung stattgefunden hat, auch:

$$V = Mw + m_1 u_1$$

und durch Gleichsetzen der letzten beiden Ausdrücke:

$$m_1 u_1 = mu \quad (12)$$

Man kann hiernach schon für jede andere Temperatur  $t_1$  die Dampfmenge  $m_1$  berechnen.

Ausser dieser Gleichung lässt sich aber noch eine andere aufstellen.

Die Wärmemenge, die anfänglich im Wasser enthalten ist, beträgt

$$(M - m)q$$

und die im Dampfe enthaltene:

$$mJ.$$

Daher die Wärmemenge in der ganzen Masse:

$$(M - m)q + mJ$$

oder:

$$Mq + m(J - q)$$

und noch einfacher, wenn man die Beziehung Gleichung (9) benutzt:

$$Mq + m\varrho.$$

Bei einer andern Temperatur  $t_1$  findet sich hingegen die Wärmemenge in der ganzen Masse von Wasser und Dampf

$$Mq_1 + m_1 \varrho_1$$

und daher ist die Wärmemenge  $Q$ , die von aussen zuzuführen war, damit eben die Temperatur von  $t$  auf  $t_1$  stieg:

$$Q = M(q_1 - q) + m_1 \varrho_1 - m\varrho.$$

Benutzt man hier für  $q$  und  $q_1$  die Gleichung (10), indem man die mittlere spez. Wärme des Wassers, nämlich 1,0224, mit  $c$  bezeichnet und setzt man für  $m_1$  den Werth ein, der sich aus Gleichung (12) ergibt, so verwandelt sich die letzte Gleichung in folgende:

$$Q = Mc(t_1 - t) + mu\left(\frac{\varrho_1}{u_1} - \frac{\varrho}{u}\right).$$

Ist endlich noch  $Q_0$  die Wärmemenge, die in jeder Minute in den Kessel tritt, so findet sich die Zeit  $\tau$  (in Minuten), innerhalb welcher die Temperatur von  $t$  auf  $t_1$  und die Spannung von  $p$  auf  $p_1$  steigt

$$\tau = \frac{Q}{Q_0} = \frac{1}{Q_0} \left\{ Mc(t_1 - t) + mu\left(\frac{\varrho_1}{u_1} - \frac{\varrho}{u}\right) \right\} \quad (13),$$

durch welche Gleichung die Aufgabe gelöst ist.

Es kann schon hier hervorgehoben werden (das folgende numerische Beispiel wird es bestätigen), dass in der Gleichung (13) bei ihrer Anwendung auf Dampfkessel das Glied  $Mc(t_1 - t)$  das andere Glied in der Klammer stets sehr bedeutend überwiegt, weil die Wassermenge in einem Kessel dem Gewichte nach immer sehr beträchtlich grösser ist, als die Dampfmenge. Hieraus folgt ohne Weiteres, dass die Temperaturerhöhung  $t_1 - t$  nahezu der Zeit  $\tau$  proportional ist. Das ist, wie neuerdings Regierungsrath von Burg in seinem Aufsätze »Ueber die Wirksamkeit der Sicherheitsventile« (Sitzungsberichte der Wiener Akademie Bd. XLV. S. 313) gezeigt hat, durch die Versuche von Fairbairn auch bestätigt worden. Meine Formel erklärt jetzt die Versuchsergebnisse Fairbairn's vollständig und zeigt, unter welchen Verhältnissen die genannte Proportionalität

angenommen werden darf und dass die Abweichungen von der v. Burg'schen Annahme um so grösser ausfallen müssen, je weniger Wasser im Verhältniss zum Dampf dem Gewichte nach im Kessel vorhanden ist.

Denke man sich, um die Brauchbarkeit der obigen Formeln und Tabelle an einem numerischen Beispiele erkennen zu lassen, ein gewöhnlicher cylindrischer Dampfkessel habe 18 Quadratmeter Heizfläche, der Cubikinhalt desselben betrage 11 Cubikmeter. (Der Kessel entspricht einer Dampfmaschine von ungefähr 15 Pferdestärken.) Bei normaler Heizung und normalem Dampfverbrauche wird dieser Kessel, wenn man stündlich pro Quadratmeter Heizfläche 25 Kil. Dampf rechnet, in jeder Minute 7,5 Kil. Dampf liefern.

Es betrage nun die Dampfspannung bei normalem Gange 4 Atmosphären, also die Temperatur von Wasser und Dampf 144,00° C.

Da bei dem Kessel im gewöhnlichen Gange die Dampferzeugung bei constantem Drucke erfolgt, so müsste man jedem Kilogramm Speisewasser von 0° die Wärmemenge

$$J + A p u = 607,06 + 43,49 = 650,55$$

Wärmeeinheiten zuführen; setzt man hingegen die Temperatur des Speisewassers 15°, so ist die zuzuführende Wärmemenge 650,55 - 15 = 635,55 Calorien.

Hieraus folgt, da der Kessel in der Minute 7,5 Kilogr. Dampf liefert, die Wärmemenge, welche pro Minute in den Kessel tritt und die wir mit  $Q_0$  bezeichnet haben:

$$Q_0 = 7,5 \times 635,55 = 4766,62$$

Wärmeeinheiten.

Es soll nun plötzlich der Dampfabfluss unterbrochen, die Feuerung aber so fortgeführt werden, dass in der Minute immer die gleiche Wärmemenge  $Q_0$  in den Kessel tritt. In welcher Zeit wird die Dampfspannung von 4 auf 8 Atmosphären steigen, wenn im Augenblicke des Absperrens 0,6 des Kesselvolumens mit Wasser und 0,4 desselben mit Dampf von 4 Atmosphären gefüllt ist?

Da das Kesselvolumen  $V = 11$  Cubikmeter beträgt, so findet sich das Wassergewicht 0,6 · 11 · 1000 = 6600 Kil. und das Dampfgewicht, weil 1 Cubikmeter Dampf von 4 Atmosphären nach der Tabelle 2,237 Kil. wiegt:

$$m = 0,4 \cdot 11 \cdot 2,237 = 9,84 \text{ Kil.}$$

Also Gewicht von Wasser und Dampf

$$M = 6609,84 \text{ Kil.}$$

Der Aufgabe gemäss ist nun ferner in Formel (13) einzusetzen, entsprechend der Anfangsspannung von 4 Atmosphären:

$$t = 144,00^\circ; u = 0,4461, \frac{\varrho}{u} = 1034,63$$

und entsprechend der Temperatur von 8 Atmosphären:

$$t_1 = 170,81; \frac{\varrho_1}{u_1} = 1891,96.$$

Hieraus folgen die einzelnen Glieder der Gleichung 13:

$$Mc(t_1 - t) = 181179,3$$

$$mu\left(\frac{\varrho_1}{u_1} - \frac{\varrho}{u}\right) = 3763,3$$

und daher, weil  $Q_0 = 4766,62$  ist, ergibt sich die Zeit:

$$\tau = 38,80 \text{ Minuten.}$$



Es findet sich also die Zeit, innerhalb welcher die Dampfspannung bei unveränderter Heizung in vorliegendem Kessel von 4 auf 8 Atmosphären wächst: 38,30 Minuten.

Setzt man hingegen bei diesem Kessel unter sonst gleichen Verhältnissen voraus, es sei im Augenblicke des Absperrens weniger Wasser und mehr Dampf im Kessel und zwar betrage das Wasservolumen nicht 0,6, sondern 0,4 des ganzen Kesselvolumens, ein Fall, der freilich bei dem angenommenen Kessel kaum vorkommen dürfte, so berechnet sich in gleicher Weise wie vorhin das Dampf-gewicht  $m=11,76$  Kilogr. und das Gewicht von Wasser und Dampf:

$$M=4411,76 \text{ Kilogr.}$$

und die Zeit, innerhalb welcher die Spannung von 4 auf 8 Atmosphären steigt

$$\tau=26,57 \text{ Minuten}$$

und es erreicht also hier die Spannung die angegebene Grenze um 12,23 Minuten früher; man erkennt daraus, welchen grossen Einfluss die im Kessel enthaltene Wassermenge übt.

Auf dem angedeuteten Wege sind für den gleichen Dampfkessel die Werthe der folgenden kleinen Tabelle entstanden. In der Ueberschrift bedeutet  $V$  den gesammten Kesselinhalt.

Dampfspannung in Atmosphären.	Temperatur.	Differenzen. $t_1 - t$	Wasservolumen im Kessel.			
			0,6. $V$ .		0,4. $V$ .	
			Zeit in Minuten.	Differenzen.	Zeit in Minuten.	Differenzen.
(Anfang) 4	$t_1=144,00$	—	—	—	—	—
5	$t_1=152,22$	8,22	11,86	11,86	8,09	8,09
6	159,22	15,22	21,97	10,11	15,01	6,92
7	165,34	21,34	30,85	9,88	21,11	6,10
8	170,81	26,81	30,80	7,95	26,57	5,46
9	175,77	31,77	46,02	7,22	31,55	4,98
10	180,31	36,31	52,64	6,62	36,12	4,57
11	184,50	40,50	58,76	6,12	40,36	4,24
12	188,41	44,41	64,48	5,72	44,32	3,96

Man erkennt aus dieser Zusammenstellung, dass das, was v. Burg aus den Fairbairn'schen Versuchen schloss, dass nämlich die Temperatur im Kessel nahezu der Zeit proportional zunimmt, recht gut bestätigt wird; man ersieht aber aus dem Vergleiche der letzten 4 Columnen auch, welche bedeutungsvolle Rolle das Wasser in unsern Dampfkesseln spielt. Die Geschwindigkeit, mit welcher die Dampfspannung in einem abgeschlossenen Dampfkessel zunimmt, ist wesentlich von der vorhandenen Wassermenge abhängig; je weniger Wasser vorhanden ist, um so schneller steigt der Druck, um so grösser ist die Gefahr der Explosion. Es geht aber auch aus Allem hervor, dass die Dampfspannung in einem Kessel bei unregelmässiger Feuerung und bei veränderlicher Dampfentziehung um so geringeren Schwankungen ausgesetzt ist, je mehr Wasser vorhanden ist. Es bestätigt sich das, was Ch. Bernoulli längst schon ausgesprochen hat: »Das Kesselwasser ist der wahre Regulator des Dampfdruckes.«

## Die Regenerativ-Gasmaschine.

Von

W. C. W. Siemens.

Taf. 1, Fig. 1 und 2.

Die Aufgabe, der Wärme eine grössere Kraftentwicklung abzugewinnen, als dies mit Hülfe der Dampfmaschine geschehen kann, hat den Verf. schon seit einer Reihe von Jahren beschäftigt. Die im Jahre 1847 von ihm construirte Regenerativ-Dampfmaschine, die ebenfalls diesen Zweck verfolgte, beruhte auf dem Princip, dass der auf den Kolben wirkende Dampf abwechselnd überhitzt und auf seinen Sättigungspunkt zurückgeführt wurde. Von der Anwendung des überhitzten Dampfes macht man auch jetzt Gebrauch; doch stellt sich der möglichst vortheilhaften Benutzung immer der Uebelstand entgegen, dass der Dampf um so mehr die Maschinentheile angreift, je heisser er ist. In derselben Ursache ist auch der geringe Erfolg der Luftmaschinen zu suchen.

In seiner gegenwärtigen Maschine, die in zwei rechtwinklig gegen einander gelegten Durchschnitten abgebildet ist, umgeht Siemens die Schwierigkeit dadurch, dass er das gasförmige Brennmaterial unter Druck in demselben erhitzten Gefässe verbrennt, in welchem die Spannung zur Bewegung des Kolbens erzeugt wird. Die Wirkung der Maschine ist in Kürze folgende: Die zwei Arbeitskolben sind durch Kurbelstangen mit zwei Kurbeln verbunden, die an ihrer gemeinschaftlichen Welle um 180° versetzt stehen. Die Cylinder sind behufs ihrer Kühlung ringsum mit Wasser umgeben. Ueber jedem Arbeitskolben befindet sich ein hohler Raum, der oben durch eine Haube von Graphit oder einem andern feuerfesten Material geschlossen ist. Die Haube ragt in eine gusseiserne cylindrische Kammer hinein, die ebenfalls mit Graphit bekleidet ist, jedoch so, dass diese Bekleidung jene Haube nicht berührt. Zu Anfange jedes Kolbenniederganges werden die brennbaren Gase durch einen gewöhnlichen Schieber in die cylindrische Kammer eingeführt und sofort nach ihrem Eintritt in derselben entzündet, worauf sich der Raum mit den heissen Verbrennungsprodukten anfüllt. Da mit den Gasen immer etwas Wasser zugeführt wird, so bildet sich zugleich überhitzter Dampf, der zur Vermehrung des Volums beiträgt. Der Schieber sperrt ab, noch ehe der Kolben ein Drittel seines Hubes durchlaufen hat; der übrige Theil des Hubes wird also durch Expansion hervorgebracht. Nach vollendetem Hube entweichen die expandirten Gase durch den Regenerator und den Schieber in das Freie. Die Wärme, welche die Gase nach vollendeter Expansion noch enthalten, wird in dem Regenerator zurückgehalten, und von demselben wieder an die frischen Gase und Dämpfe, welche bei Beginn des nächsten Kolbenniederganges eintreten, abgegeben. Die Entzündung der Gase bei ihrem Eintritt in die Verbrennungskammer geschieht durch einen kleinen Kanal in der Graphitverkleidung, welche vor dem Beginn des Betriebes durch Verbrennung von Gasen innerhalb des Kanals bis zu einer hohen Temperatur erhitzt wird. Die Gase werden hierbei durch eine ganz feine Oeffnung zugeführt.

Das Gas zum Betriebe dieser Maschine wird durch Destillation in einem Siemens'schen Gasgenerator erzeugt und dann mit der zu seiner Verbrennung nöthigen Luft durch eine Pumpe in einen kleinen Behälter gedrückt, aus dem es durch ein Rohr in den Schieberkasten der Maschine übertritt. Mit der Luft wird ein schwacher Wasserstrahl in die Pumpe geleitet; derselbe nimmt die bei der Compression sich entwickelnde Wärme in sich auf und verwandelt sich in Dampf. Die Maschine verdankt ihre grosse Leistungsfähigkeit der bedeutenden Volumvergrößerung, welcher die Gase und Dämpfe bei ihrer Erwärmung bis zum Entzündungspunkte unterliegen. Eines Kessels und Schornsteins bedarf es nicht, weil das gasförmige Brennmaterial von der Maschine aufgenommen wird und die Verbrennungsprodukte in abgekühltem Zustande fortgehen, die entwickelte Wärme also fast vollständig in Arbeit umgesetzt wird.

Auf ein Modell dieser Maschine, welches sich auf der Londoner Ausstellung befand, hat Siemens eine Medaille erhalten. Gegenwärtig steht er im Begriff, eine grössere Maschine zu bauen, die in London zum Betrieb kommen soll. (Durch Polyt. C.-Bl.)

### Ueber die Anwendung von Gussstahlblech zu Dampfkesseln.

Vom Regierungsrath W. Engerth in Wien.

Als die ersten auswärtigen Versuche, Gussstahlblech zu Dampfkesseln zu verwenden, bekannt wurden, entschloss sich die priv. österr. Staatseisenbahngesellschaft sogleich, auch im eigenen Bereiche ähnliche Versuche anzustellen, und richtete an das k. k. Handelsministerium die Bitte um Bewilligung, ganze Dampfkessel für Locomotiven sammt Feuerkisten aus Gussstahlblech, und zwar von geringerer Stärke als für Eisenblech gesetzlich vorgeschrieben ist, anfertigen zu lassen. Mit Ministerialerlass vom 11. Mai 1859 wurde die probeweise Herstellung von Kesseln aus Gussstahlblech von  $\frac{5}{8}$  der für Eisenblech gesetzlichen Stärke bewilligt und von Seite der österr. Staatseisenbahngesellschaft sofort die Bestellung von sechs Lastzugs-Tenderlocomotiven mit Kesseln aus Gussstahlblech von F. Mayer in Leoben veranlasst, welche in den Monaten Januar, Februar und April 1860 in Betrieb kamen.

Die amtlichen Kesselproben mit 188 Pfd. Wasserdruck fielen ganz befriedigend aus, mit Ausnahme einer Maschine, bei welcher eine Platte des cylindrischen Kessels in den Nietlöchern der Länge nach riss. Das Gefüge dieser Platte wurde mehr körnig als bei den übrigen befunden. Uebrigens hatte sich schon bei der Bearbeitung gezeigt, dass manche Platten zu spröde und zu hart waren, indem das Durchstossen der Löcher unter starkem Knallen erfolgte; es wird daher dafür gesorgt, dass sämtliche Platten vor der weiteren Verwendung nochmals ausgeglüht wurden.

Beim Betriebe, welcher mit allen möglichen Vorsichten eingeleitet wurde, bewährten sich diese sechs Kessel insofern nicht entsprechend, als zwar die cylindrischen Kessel unversehrt blieben, die Gussstahlplatten der Feuerkisten

aber Risse erhielten, welche in der Regel von einem Stehbolzen zum andern gingen.

Auch in Frankreich begegnete man im Allgemeinen bei den Feuerkisten der Locomotiven denselben Uebelständen, nur in weit geringerem Maasse; es scheint den französischen Ingenieuren bedeutend geschmeidigeres Gussstahlblech zu Gebote zu stehen, als in Oesterreich gegenwärtig erzeugt wird. Nach den bisherigen Ergebnissen ist überhaupt wenig Aussicht, Gussstahlblech für die Feuerkisten verwenden zu können, so vortheilhaft auch die Anwendung dieses Materials für cylindrische Kessel seiner höheren Festigkeit wegen erscheint.

Bei stationären Kesseln empfehlen sich die Stahlbleche an den Feuerstellen besonders gut.

Die österr. Staatseisenbahngesellschaft wird übrigens die begonnenen Versuche fortsetzen, in welcher Absicht vorläufig die Bleche jener Feuerkisten, welche durch kupferne ausgewechselt wurden, einer sorgfältigen Untersuchung unterzogen werden, um im Vergleiche mit auswärtigen Erfahrungen die Bedingungen festzustellen, unter welchen sich Gussstahlbleche überhaupt für Dampfkessel eignen.

Hr. Ingenieur C. Kohn hat nach seiner Mittheilung im Jahr 1859 in einen Kessel von 42 Fuss Länge und 5 Linien Blechstärke eine Gussstahlplatte von halber Stärke zunächst der Feuerstelle einsetzen lassen und nach 2 $\frac{1}{2}$ -jährigem starkem Betriebe sei diese Platte völlig unversehrt gefunden worden, während das Eisenblech ringsum bedeutend gelitten hatte. Auch habe sich auf der Stahlplatte kein Kesselstein abgesetzt — eine Folge der lebhafteren Bewegung des Wassers über derselben.

Gegenwärtig beabsichtigt der Verf. einen Kessel von 4 Pferdestärken aus Aichmetall von sehr geringer Dicke herstellen zu lassen; ein Versuch, von welchem er sich wichtige Resultate verspricht, da das Aichmetall bekanntlich hohe Festigkeit mit grosser Dehnbarkeit verbindet.

(Z. d. öst. I.-V.)

### Geschweisste Dampfkessel.

Nach dem Engeneer soll das Schweissen der Kesselbleche grosse Vortheile im Vergleiche zum Nieten bieten. Um die Operation auszuführen, werden zwei transportable Glühöfen angewendet, deren Flammen durch passend geformte Mundstücke auf die zu schweisenden Blechränder gerichtet werden. Sind die Bleche in dieser Weise genügend erhitzt, so erfolgt der Schweissprozess durch Maschinenhämmer, die dicht neben den Mundstücken angebracht sind. Auf diese Weise sollen ganze Dampfkessel ohne eine Niete fertig hergestellt werden. Bereits vor 5 Jahren sind, wie die Eisenbahnztg. berichtet, zu Woolwich darauf bezügliche Versuche angestellt worden, welche nachwiesen, dass die Festigkeit einer so hergestellten Schweissnath  $\frac{5}{6}$  von der eigenen Festigkeit des Bleches bei  $\frac{1}{2}$  Zoll Dicke betrug; waren die Bleche dünner, von  $\frac{7}{16}$ — $\frac{3}{8}$  Zoll Stärke, so zeigten die Schweissnähte noch etwas grössere Festigkeit als das Blech selbst. Ein 12 Fuss langer Träger

von  $\frac{3}{8}$  Zoll Eisenstärke wurde in  $1\frac{1}{3}$  Stunden aus zwei Theilen in seiner Längenrichtung zusammengeschweisst. Auf der letzten Londoner Ausstellung befanden sich solche Träger von I und T-förmigen Querschnitte. Man soll durch dieses Verfahren selbst eiserne Platten in Stärken von  $\frac{1}{10}$  bis 6 Zoll schweissen können. In den Fabriken von Hackworth und von Sharp, Steward und Comp. werden bereits die Längennäthe der Kesselbleche und in der Fabrik von Bury ganze Feuerbüchsen für Locomotivkessel in dieser Weise zusammengeschweisst. (III. G.-Z.)

### Das Lochen der Dampfkesselbleche

hat man in neuerer Zeit meist durch Stempel, die durch Maschinenkraft bewegt wurden, vollziehen lassen, die grosse Zeitersparniss, welche dadurch erzielt wurde, schien Grund genug, diesen Weg in den Kesselschmieden einzuschlagen. In England haben sich jedoch gewichtige Stimmen gegen das angedeutete Verfahren erhoben, da, wie wohl auch leicht begreiflich, die Blechplatten durch das Lochen auf Lochmaschinen oder Durchstössen sehr angestrengt und geschwächt würden, also an Dauer bezüglich ihrer Haltbarkeit verlieren müssten. In der Presse hat man sogar die Behauptung aufgestellt, dass man die auf der letzten Ausstellung reichlich vertretenen Lochmaschinen für Dampfkesselbleche auf der nächsten Ausstellung vielleicht nicht mehr finden werde, indem man bis dahin den grossen Vorzug der gebohrten Bleche erkannt haben würde. (D. III. Z.)

### Neue Blechscheerenkonstruktion.

Von Maschinentechniker Fischer.

(Taf. 1, Fig. 3—5.)

Diese Blechscheere dürfte die Aufmerksamkeit aller Blecharbeiter verdienen. Es ist bekannt, wie unvollkommen die meisten unserer Handblechscheeren (sogenannte Stockscheeren) sind. Die Mehrzahl derselben gestattet nicht einmal, eine längere Blechtafel ohne Beschädigung des einen Theiles zu trennen; alle leiden aber, wenn sie für grössere Blechstücke berechnet sind, an dem Uebel, dass der Hebelarm sehr lang ist, so dass der Mann, welcher diesen niederzudrücken hat, zu weit von den Scheerblättern entfernt ist, um die Aktion dieser gehörig beobachten zu können.

Die hier abgebildete Blechscheere trägt weder den ersten der genannten Mängel, da der eine Theil des bearbeiteten Bleches bei *a*, der andere bei *b* (s. Fig. 3 und 4) hervortritt, noch den zweiten derselben, indem in Folge einer sinnreichen Hebelverbindung der Angriffspunkt der menschlichen Hand weit weniger von den Scheerblättern entfernt ist, ohne der »Ueberwindung« Abbruch zu thun. Als Beispiel führe ich nur an, dass Eisenblech bis zu  $\frac{1}{4}$  Zoll Stärke bequem mit dieser Scheere geschnitten wurde.

Die Scheere wird in Vermittelung ihres Fusses auf einem Holzblock oder dergleichen befestigt.

Polyt. Zeitschrift. Bd. VIII.

Ueber den Ursprung der Konstruktion habe ich nur Folgendes in Erfahrung bringen können: Herr Lampenfabrikant Wagner in Chemnitz hat ein sehr roh gearbeitetes Exemplar (wonach auch die Zeichnung entworfen ist) um das Jahr 1857 von einem süddeutschen Kollegen gekauft, ohne erfahren zu haben, wer der Fabrikant derselben sei.

Herr Wagner hat die Scheere seitdem im Gebrauch und ist von deren Leistungen vollkommen befriedigt. Zweckmässiger Wahl der Verhältnisse und sorgfältigere Ausführung werden die Brauchbarkeit nur erhöhen.

(Mith. aus Hann.)

### Sarnborn's Maschinen zur Seilfabrikation.

Taf. 1.

Die Spinnmaschine zur Herstellung von Hanffäden zeigen die Fig. 6—12. Sie erfordert zu ihrer Bedienung ein Mädchen, das den gekämmten und gereinigten Hanf aufgibt, verlangt aber trotz ihrer Einfachheit von Seiten der Bedienung eine gewisse Geschicklichkeit. Die Arbeiterin steht bei *A*, hat den Hanfbüschel um den Leib geschlungen und lässt in möglichst gleichmässiger Weise die Fasern durch die durchbohrte Achse des Rädchens *a* in die Maschine hineinlaufen. Dieses Rädchen ist in einer Büchse *b* des Maschinengestelles festgekeilt. Der verlängerte Hals seiner Nabe dient, ehe er in die feste Büchse tritt, als Drehpunkt, um welchen sich der gusseiserne Körper *c* frei dreht. Dieser letztere bildet im Wesentlichen eine hohle Halbkugel, welche mittelst zweier Arme mit der am andern Ende befindlichen verlängerten Nabe einer kleinen Riemenscheibe *d* zusammenhängt. In dieser Nabe ist eine schmiedeiserne Welle mittelst einer Schraube befestigt, welche sich bis zum andern Ende des Gestelles fortsetzt, wo sie in einem Lager *e* läuft, dessen eigenthümliche Konstruktion aus Fig. 9 deutlich wird. Ein weiteres Lager von eigenthümlicher Konstruktion hat die ziemlich lange Welle bei *g*, wo ein schmiedeisernes Scheibchen *h* aufgekeilt ist, das nach unten auf einer im Gestell rotirenden Rolle *i* ruht und seitlich und oben durch die Theile des gusseisernen Gestelles, welches die ganze Lagerung trägt, berührt und gehalten ist (Fig. 12).

Im Innern der Halbkugel *c* sitzen die Zuführungswalzen *k* (Fig. 7 und 10). Diametral durch die Kugel geht nämlich eine Achse *l* (Fig. 10) mit einem konischen Rädchen, welches in das erwähnte feste Rad *a* eingreift. Gegen die Mitte hin ist die Achse stärker und leicht geriffelt und es wird dieser Theil von einem zweiten Röllchen *m* berührt, das in einer Gabel gehalten und glatt ist. Eine kleine, viereckige Achse, an welcher die Gabel steckt, tritt durch die Seitenwand der Halbkugel wohlgeführt hervor und wird von Aussen durch eine messingene Kapsel *n*, welche mit elastischen Kautschukscheibchen gefüllt ist und mittelst eines Gewindes angezogen werden kann, nach innen gedrückt. Da die beiden konischen Rädchen verschiedene Durchmesser haben, so ist klar, dass, wenn sich der Körper *c* dreht, während das Rad *a* fest steht, das



grössere Zuführungswälzchen eine langsame Bewegung erhält, wodurch der zwischen den beiden Wälzchen festgekniffene Hanf aus der Hand der Spinnerin in die Maschine gezogen wird. Zwischen der Hand und den sich mit grosser Geschwindigkeit drehenden Wälzchen erhält das Band die nöthige Drehung und die ganze Aufgabe besteht darin, den Hanf so gleichmässig als möglich zulaufen zu lassen.

Die Riemenscheibe *d*, welche mit *c* ein Gussstück bildet, setzt das ganze System in Bewegung, indem sie mittelst eines Riemens mit der auf der Triebwelle *c* aufgekeilten Scheibe *p* in Verbindung steht. Sie hat keine Arme, sondern es sind Kranz und Nabe durch eine Wand verbunden, in welcher sich zwei Löcher befinden, die mit ähnlichen Löchern in der Führungsrolle *g* correspondiren und durch welche der gesponnene Faden läuft.

Zwischen *f* und *g*, auf einer Feder verschiebbar und mit der Welle sich drehend, befindet sich der messingene zweiarmsige Flügel *q*, welcher den Faden auf eine hölzerne Spule *r* aufwindet. Durch die Nabe des Flügels ist ein schräges Loch gebohrt, welches den Faden dem stählernen Ohr am Ende des Flügels zuführt, durch welches er hindurchgeht, ehe er sich aufwindet. Die Spule ist (Fig. 11) durch ein eisernes über die Scheibe *s* laufendes Band *t* festgehalten, welches einerseits an einem Zapfen befestigt und anderseits mit einem Gewichte *u* belastet ist. Die Geschwindigkeit der Zuführungswälzchen ist nun der Art, dass bedeutend weniger Hanf ausgegeben wird, als der Flügel auf die Spule aufwinden würde, wenn dieselbe unbeweglich festgehalten wäre. Der Faden zieht somit die gebremste Spule nach und wird in Folge der Bremsung stets gleichförmig straff erhalten.

Zur regelmässigen Aufwindung verschiebt sich der Flügel in der Richtung der Welle stetig hin und her, wozu der Arm *e* (Fig. 7 und 8) dient. Dieser trägt auf der einen Seite einen Ring *w*, welcher mit zwei Zapfen in eine in der Nabe des Flügels eingeschnittene Nuth eingreift; auf der andern Seite ist er an die Führungsstange *x* geschraubt. Am rechts liegenden Ende dieser Stange befindet sich ein gusseisernes Kopf *y*, welcher die mit doppelter schraubenförmiger Furche versehene Welle *z* umfasst und von dieser hin und her geführt wird, wenn sie sich umdreht. Ihre Drehung wird durch das Riemenscheibchen *a*<sup>1</sup> und das kleine Vorgelege *b*<sup>1</sup> von der Triebwelle aus bewirkt.

Um eine volle Spule mit einer leeren auszutauschen, sind die Lager *f* und *g* eigenthümlich gestaltet (Fig. 9); es werden nämlich die Arme *c*<sup>1</sup> um zwei Zapfen gedreht, nachdem der Handgriff *d*<sup>1</sup> aufgeschlagen und das viereckige messingene Lagerfutter ausgezogen ist. Ueber die nach dieser Seite hin freiliegende Welle kann nun die Spule ohne Schwierigkeit abgezogen und durch eine neue ersetzt werden.

Die Anzahl der Umdrehungen der Welle ist = 250,  
diejenige des Flügels = 750.

Nach Angabe des Fabrikanten werden per Tag zu 10 Arbeitsstunden auf einer Maschine 120 Pfd. Manilla-, oder 150 Pfund grüner Hanf gesponnen.

Die Seilmaschine (Fig. 13–20). — Es bildet diese Maschine aus vier Fäden, welche von vier auf der oben beschriebenen Spinnmaschine bewickelten Spulen gezogen werden, zunächst einen festen Strang und dreht drei dieser Stränge zu einem Seile zusammen. Die Länge der Maschine ist 3 Meter, die äusserste Breite 1,70.

Die durch Riemenscheiben in Bewegung gesetzte Welle *a* ist in zwei gusseisernen Ständern *b* gelagert, zwischen denen die erste Operation — das Bilden der Stränge — vor sich geht. Diese Ständer dienen ferner drei Systemen von Mechanismen zum Lager, die unter sich vollständig gleich sind und von welchen jedes aus vier Spulenfäden einen Strang bildet. In Fig. 13 sind zwei dieser Systeme in verschiedenen Stellungen gezeichnet, so dass jedes für die Projektion des andern angesehen werden kann, während Fig. 15 eine Seitenansicht dieser Anordnung gibt.

Ein ausserhalb der Ständer auf der Triebwelle aufgekeiltes Stirnrad *c* greift (Fig. 15) in drei kleinere Räder *d*, von denen jedes einen der Strangapparate in Bewegung setzt. Dieselben sind nämlich auf den gusseisernen Hals eines Rahmens *e* gesteckt, der sich in Lagern der beiden Ständer dreht. In dem Rahmen *e* bewegt sich ein zweiter Rahmen *f*, in welchem die Spulen *g* befestigt sind. Es besteht der letztere (Fig. 13, 16, 17) aus einem Gestell mit durchbohrtem Halse links und einer kurzen, in eine Nabe eingekleiteten schmiedeisernen Spindel *h* rechts, welche nach aussen verlängert, den zweiten Hals für die Lagerung des innern Rahmens *f* im äussern *e* bildet. Nach innen trägt diese Spindel eine kleine Scheibe *i* mit vier Löchern. Die Seiten des Rahmens bildete ein doppeltes Kreuz (Fig. 16 und 17), wodurch man vier Punkte in gleichen Abständen vom Centrum gewinnt. Hier ist der Rahmen einfach durchbohrt und durch die Löcher sind vier kleine Achsen gesteckt, welche die lose aufsitzenden Spulen tragen und vor seitlicher Verschiebung durch Federn *k* geschützt sind, die in an den Enden eingedrehte Hälse eingreifen (Fig. 16 und 18.)

Die Fäden der Spule werden nun durch die Löcher des mittlern Rädchens *i* gezogen und laufen sämmtliche dem durchbohrten Halse *l* des Rahmens zu; bevor sie aber in denselben treten, werden sie durch einen Bügel, der mit zwei Schraubchen angezogen wird, in einer halbrunden Rinne festgekniffen, so dass ein beträchtlicher Zug erforderlich ist, um die nun fest zusammengepressten Fäden aus dem Halse herauszuziehen.

Ausserhalb des Lagers im Rahmen *e* ist der Hals mit einem kleinen Stirnrädchen *m* versehen; um dasselbe in Bewegung zu setzen, ist im Rahmen *e* eine Welle gelagert, an deren beiden Enden zwei Rädchen *n* und *o* aufgekeilt sind, von denen das eine in ein am Gestell festgeschraubtes Rad *p*, das andere in das auf dem erwähnten Halse steckende *m* eingreift. Wären diese vier Rädchen gleich gross, so würde, wenn sich der Rahmen *e* dreht, derjenige *f* absolut stillstehen. Durch die verschiedene Zahl der Zähne in den vier Rädchen jedoch wird der Rahmen *f* relativ sowohl gegen *e*, als absolut in eine langsame Drehung versetzt, wodurch die vier Fäden zu einem gemeinsamen Strang zusammengespunnen werden.

Der Rahmen *e* nämlich führt den stark gespannten Strang über vier Führungsrollen *q* dem rechts liegenden durchbohrten Halse *r* zu, durch dessen Oeffnung er hinaustritt, um sich um die zwei kleinen Kegel *s* und *s'* zu schlingen. Er macht um jeden derselben vier Windungen, wird dadurch gespannt und in Folge der grossen Reibung äusserst fest gehalten. Beide Kegel drehen sich um Spindeln, von denen die eine in einer Fortsetzung des grossen Rahmens *e* feststeckt, die andere durch ein konisches Rädchen *t* in Bewegung gesetzt wird. Die Drehung des letztern (Fig. 13) wird durch ein Vorgelege vermittelt, welches in der Verlängerung des Rahmens *e* lagert und sich mit diesem umdreht. Das Stirnrädchen greift hiebei in ein am festen Maschinengestell angegossenes Rad *u*. Die Differenz der Zahnzahl der beiden Stirnrädchen bewirkt die Drehung des Vorgeleges und des äusseren Kegels, wodurch der Strang mit grosser Kraft aus der abgerundeten Oeffnung *v* des Rahmens herausgezogen wird.

Die zwei andern Walzen sind natürlich genau von derselben Konstruktion; jeder zieht die Fäden von vier Spulen ab, presst sie zusammen und dreht sie unter starkem Strecken zu einem Stränge, so dass aus drei Oeffnungen *v*, *v'*, *v''* solche Stränge hervortreten. Es laufen dieselben sämmtlich einem Punkte *w* zu, wo sie sich unter äusserst straffer Spannung zu einem Seile vereinigen. Zuvor aber werden sie durch eine Röhre *x* gezogen, die in zwei Lagern des Gestelles gehalten ist und sich fortwährend dreht, um die Reibung der in ihr sich windenden Stränge so unschädlich als möglich zu machen. Es werden nämlich die Letztern zwischen den Punkten *v* und *w* in Folge der Drehung des Rahmens *e* noch einmal stark zusammengedreht. Die Bewegung der drei Hülsen *x* wird durch ein gemeinschaftliches, auf einem kleinen Vorgelege steckendes konisches Rädchen *y* hervorgebracht, das mittelst Schnurscheiben von der Welle *z* aus umgetrieben wird.

Von der Haupttriebwelle *a* geht die Bewegung mittelst zweier Stirnräder *a'*, *b'* auf die tiefer liegende Welle *z* über, auf welcher die oben erwähnte Schnurscheibe sitzt, während an ihrem entgegengesetzten Ende ein weiteres Stirnrad *c'* und ein Riemenscheibchen angebracht sind, welche beide zur Ingangsetzung des letzten Theiles der Maschine dienen, woselbst das Seil fertig gedreht und aufgewickelt wird.

Dieser Theil besteht im Wesentlichen in einem starken länglichen Rahmen *d'* (Fig. 13, 14 und 20), welcher nach links in einen durchbohrten Hals *e'* ausläuft, der mittelst Räderwerk mit der Welle *z* in Verbindung steht. Am andern Ende dreht er sich lose auf einer kleinen Spindel *f'*, welche wiederum eine selbstständige Drehung erhält.

Der Rahmen enthält zwei Achsen, von denen die eine eine grosse hölzerne Walze *g'* zum Aufwickeln des fertigen Seiles trägt, die andere *h'* aber mit doppeltem Schraubengewinde versehen ist (wie bei der Spinnmaschine), um durch alternative Verschiebung eines Führungskopfes *i'* das regelmässige Aufwickeln des Seiles auf die Walze zu vermitteln.

Von der Riemenscheibe am rechten Ende der Welle *z* wird ein Vorgelege *k'* in Bewegung gesetzt, welches durch

einen Riemen *l'* mit der Scheibe auf der Achse *f'* in Verbindung steht. Dieser Riemen kann mittelst Pressrolle *m'* Hebel und Schraube (Fig. 20) nach Belieben gespannt werden. Die Achse *f'* tritt durch ein solides Lager im Gestell und durch die Nabe des sich frei auf ihr drehenden Rahmens *d'*; innerhalb desselben trägt sie ein konisches Rad *n'*, welches eine Welle und ein Stirnrädchen in Bewegung setzt, die sich beide mit dem Rahmen, aber auch um sich selbst drehen. Die letztere Bewegung setzt mittelst eines grössern Stirnrades *o'* die Aufwickelwalze für das fertige Seil in Bewegung. Am andern Ende der eisernen Achse, auf welcher die Walze steckt, befindet sich ein zweites Stirnrad, von welchem aus die Führungsspindel ihre Drehung erhält (Fig. 13 und 14). Unter der Spindel liegt eine viereckige Stange *p'* (Fig. 19), an welcher der gusseiserne Kopf *q'* hin und her läuft, durch dessen cylindrische Büchse oben die Spindel frei trittet, während eine Oeffnung *q'* zwischen Spindel und Geradföhrung das Seil leitet.

Die Wirkungsweise dieses Theiles der Maschine ist nun vollständig klar; der Aufwicklungsapparat zieht das Seil, unter beträchtlicher Streckung desselben, mit grosser Gewalt vom Punkt *w*, wo sich die Stränge vereinigen, der Walze *g'* zu, während gleichzeitig die Drehung des Rahmens *d'* das Zusammenwinden drei Stränge zu einem einzigen festen Seil bewirkt.

Wie man sieht, ist die Maschine bei dem kleinen Raum, den sie einnimmt, sehr sinnreich combinirt, und es sind nur zwei Jungen für sechs solcher Apparate erforderlich. Ihre Leistung wird zu 2000 Fäden per Tag angegeben und das Produkt erscheint untadelhaft, soweit sich überhaupt aus der Arbeit, wie sie von dieser Maschine in der Londoner Ausstellung geliefert wurde, ein Urtheil bilden lässt.

(Nach Dingler.)

## Ueber die Herstellung der Patronen für Musterweberei mit Hilfe der Photographie.

Von Ad. Hörmann.

Unter den vielfachen interessanten und nützlichen Anwendungen, welche in der Neuzeit von der Photographie für verschiedene Zweige der Industrie gemacht sind, ist eine noch wenig bekannte, vom Civilingenieur F. Schäfer in Prag vorgeschlagene, welche die Herstellung der sogenannten Patronen für die Musterweberei zum Zwecke hat. Der genannte Herr hat, um die praktische Ausführbarkeit seines Vorschlages zu zeigen, durch einen geschickten Photographen, Herrn W. Rupp in Prag, eine Anzahl solcher Patronen anfertigen lassen, und selbst einige davon zur diesjährigen Londoner Industrieausstellung gesandt.

Herr Schäfer hat damit und auch durch einen Vortrag, den derselbe im März d. J. im Gewerbe-Vereine zu Prag über diesen Gegenstand gehalten hat (s. Dingler, polytechnisches Journal, Bd. 161, S. 73), seine Erfindung mit aner kennenswerther Uneigennützigkeit der Öffentlichkeit übergeben.

Da ich nun der Ansicht bin, dass der Vorschlag des genannten Herrn die Aufmerksamkeit nicht nur der be-

treffenden Fabrikanten, sondern auch der Photographen in hohem Grade verdient, den Letzteren aber gewiss zum Theil der Zweck und die mühsame Herstellung der Webpatronen unbekannt sein möchte, so darf ich mir wohl erlauben, für diese und auch wohl für manche Andere, die sich für diesen Gegenstand interessieren, in Folgendem Beides kurz zu erläutern.

Zeuge mit Mustern oder Zeichnungen werden bekanntlich, wenn man das Bedrucken mit Farbe abrechnet, auf dem Webstuhle grösstentheils dadurch erzeugt, dass die Einschussfäden je nach Bedarf bald über bald unter einzelnen oder mehreren Kettenfäden hingeleitet werden, beide also in solcher Weise mit einander verbunden werden, dass auf der Oberfläche an einigen Stellen die Schussfäden, an anderen aber die Kettenfäden vorherrschen.

Der Einschuss reflektirt aber das in schräger Richtung auf das Zeug fallende Licht nach dem Auge des Beschauers in ganz anderer Menge, als die Kette, indem die Fäden sich rechtwinklig kreuzen, und so werden die Stellen, wo Einschuss oder Kette vorherrscht, durch verschiedene Helligkeit sich unterscheiden. Gibt man überdiess dem Einschuss eine andere Farbe als der Kette, so wird die Zeichnung noch kräftiger hervortreten, indem nun zu der Verschiedenheit in der Stärke des Lichtreflexes noch die der Farbe kommt.

Wenn die Kette auf dem Webstuhle horizontal gespannt ist, so kommt es für die Herstellung eines bestimmten Musters nur darauf an, beim Einschiessen jedes Schlussfadens alle die Kettenfäden zu heben, die im Gewebe auf demselben liegen sollen, die aber, welche durch den Einschuss bedeckt werden sollen, nicht zu heben.

Diese Hebung der Kettenfäden geschieht jetzt fast allgemein mit Hilfe der Jacquardmaschine, die die grösste Freiheit in der Auswahl der Fäden gestattet. Durch das Muster wird nun vorgeschrieben, welche von den Kettenfäden für einen bestimmten Schussfaden gehoben werden müssen, und an der Jacquardmaschine muss eine Vorrichtung vorhanden sein, welche bewirkt, dass gerade immer die bestimmten und keine andern Kettenfäden gehoben werden.

Diese Vorrichtung besteht in einer Anzahl durch Schnüre mit einander verbundener, länglich viereckiger Pappstücken, den sogenannten Karten, die mit einer Anzahl scheinbar unregelmässig gestellter Löcher versehen sind, und nach einander an einer bestimmten Stelle der Maschine dargeboten werden. Die Anzahl aber und die Stellung dieser Löcher sind es gerade, die bestimmen, wie viele und welche von den Kettenfäden gehoben werden sollen.

Es ist leicht ersichtlich, dass in den meisten Fällen für jeden Einschussfaden des Musters eine eigene Karte vorhanden sein muss. Wiederholt sich das Muster aber im Gewebe der Länge nach, so werden dieselben Karten in derselben Reihenfolge wiederholt an die Maschine gebracht.

Die Anfertigung der Karten setzt nun aber voraus, dass man den Lauf eines jeden Einschussfadens vollständig kennt, indem jeder Kettenfaden, der für das Muster gehoben werden soll, in der Karte an der entsprechenden Stelle ein Loch erfordert.

Dem Arbeiter, der die Karten anzufertigen hat, dem sogenannten Kartenschläger, muss demgemäss eine Zeichnung übergeben werden, die den Lauf aller Einschussfäden im Muster vollständig und vollkommen deutlich angibt.

Diese Zeichnung, die in Wirklichkeit ein stark vergrössertes Bild des zu webenden Stoffes darstellt, ist die sogenannte Patrone.

Zur Anfertigung der Patrone bedient man sich des Patronen- oder Musterpapiers, welches überall mit rechtwinklig sich kreuzenden Parallellinien bedruckt ist. Die Zwischenräume zwischen zwei Linien bedeuten Fäden; die zwischen den Vertikallinien Kettenfäden, die zwischen den Horizontallinien aber Schussfäden. Die kleineren durch die Linien entstehenden Vierecke geben also die Kreuzungsstellen der Ketten- und Schussfäden an.

Zur besseren Uebersicht sind beide Systeme von Fäden durch stärkere Linien in Unterabtheilungen, gewöhnlich zu je 10, abgetheilt.

Für alle Kreuzungsstellen von Schuss- und Kettenfäden muss angegeben werden, welche von Beiden obenauf liegen sollen. Da es sich hierbei nur um eine Unterscheidung handelt, so begnügt man sich gewöhnlich damit, nur die Stellen zu bezeichnen, wo ein Kettenfaden über dem Schussfaden liegt, also beim Einschiessen desselben gehoben werden muss. Diese Bezeichnung geschieht entweder nur durch einen in das betreffende Viereck des Musterpapiers gesetzten Punkt oder aber durch Ausfüllung desselben mit Farbe.

Für die Anfertigung der Patrone oder das sogenannte Absetzen des Musters auf die Patrone liegt nun entweder eine Zeichnung (Dessin) vor, oder aber ein Stück von einem fertigen Gewebe. Das Absetzen des Musters nach einem fertigen Gewebe (das Absetzen nach dem Stoff) kommt bei dem bekannten Mangel an wirklich schönen Mustern sehr häufig vor, ist aber eine sehr mühsame und zeitraubende Arbeit. Es muss bei jedem einzelnen Schussfaden des Musters untersucht und abgezählt werden, welche Kettenfäden über und welche unter demselben liegen; und dieses ist dann genau in die Patrone einzutragen.

Diese Arbeit, das sogenannte Dekomponiren, erfordert aber vorzüglich bei feinen Seidenstoffen grosse Aufmerksamkeit und viel Zeit und ist gewiss eine sehr langweilige Arbeit. Der Vorschlag des Herrn Schäfer, dieses Abzählen und Aufzeichnen dem photographischen Apparate zu übertragen, verdient deshalb in hohem Grade Berücksichtigung.

Die Herstellung der Patrone durch Photographie geschieht nun in folgender Weise. Die Zeugprobe wird, nachdem sie zuvor straff ausgespannt ist, um alle Fäden gerade zu ziehen, zunächst in gleicher Grösse auf Glas, von diesem aber mit Hilfe eines Vergrösserungsapparates, nach Bedarf vergrössert, auf Papier photographirt, wodurch also eine getreue, vergrösserte Abbildung des Musters entsteht.

In vielen Fällen wird dieses Bild, vorzüglich bei einfacheren Mustern, als fertige Patrone dem Kartenschläger vollkommen zur Anfertigung der Karten genügen. Jedenfalls wird es aber den Zeichner in den Stand setzen,

hiernach auf leichte Weise eine Patrone für den Kartenschläger anzufertigen.

Soll die Photographie aber eine deutliche und brauchbare Patrone liefern, so ist natürlich vor Allem erforderlich, dass in der vorliegenden Zeugprobe die Fäden regelmässig und schön nebeneinander liegen. Diese Hauptbedingung wird aber nicht von allen Stoffen in gleicher Weise erfüllt. Liegen nämlich die Fäden auf einer grössern Länge frei, so legen sie sich leicht etwas schief und verdecken andere Fäden. Es wird das häufig der Fall sein, wenn der Stoff öfter angefasst oder gar getragen wurde. Schwach gedrehte Garne breiten sich flach aus und bedecken, wenn mehrere solcher Fäden nebeneinander liegen, die Fäden des andern Systems nicht selten so, dass gar nichts mehr von ihnen zu sehen ist. Schon beim 8schäftigen Atlas sieht man meist nur eine Lage von Fäden, während die andere so gut wie ganz versteckt wird. Durch straffes Ausspannen deszeuges wird die Deutlichkeit der Fädenlage sehr wesentlich erhöht. Auch hat man das Licht in gehöriger Weise schräg auf die Zeugprobe fallen zu lassen, damit die Fäden durch die Wirkung von Licht und Schatten recht deutlich werden.

Ich bin überzeugt, dass für sehr viele Muster das vorgeschlagene Verfahren zu empfehlen ist und grosse Vortheile gegen das mühsame Dekomponiren bietet. Ich möchte daher solchen Photographen, die in industriereichen Gegenden wohnen, wo sie Aussicht auf Erfolg haben können, rathen, mit einem in der Musterweberei erfahrenen Fabrikanten oder mit irgend einem mit dem Fache Vertrauten in Verbindung zu treten, um sich mit diesem über den Gegenstand noch weiter zu besprechen.

Monatshl. d. G.-V. Han.

### Die Maschinen für Spinnerei und Weberei auf der Londoner Ausstellung.

Von Th. Böttcher.

Die Richtung, welche die Ausbildung der Spinnerei- und Webereimaschinen seit der Ausstellung von 1851 genommen hat, liegt hauptsächlich in der erweiterten Beseitigung von mit der Hand auszuführenden Hilfsarbeiten und Ersetzung derselben durch Maschinenarbeit. Kann es einerseits nicht fraglich sein, dass die Arbeit einer gut eingerichteten Maschine in qualitativer Beziehung um so mehr befriedigt, je weniger sie von der Geschicklichkeit des Arbeiters abhängig gemacht ist, so lehrt andererseits ein Ueberblick über die neueren Verbesserungen, dass vorzüglich die Absicht, Arbeitskräfte zu sparen und dabei doch die Produktion quantitativ zu steigern, die vorherrschende ist.

Dies gibt sich ganz besonders bei den Maschinen für Baumwollspinnerei zu erkennen.

Die Selfactors oder selbstthätigen Mulemaschinen haben lange Zeit nur in der Idee bestanden; ihre Einführung zum praktischen Gebrauch fällt erst in die Zeit der vorigen Ausstellung und dieselbe hat ungemein viel zu ihrer Verbreitung beigetragen. Die wenigen damals ausgestellten Selfactors gaben den Anstoss zu einer völligen Umwälzung

der Feinspinnerei, und vor Allen waren es Hibbert, Platt und Söhne, die sich durch ihren verbesserten Roberts'schen Selfactor einen bedeutenden und wohlverdienten Ruf erwarben. Vergleicht man aber die heutigen Systeme mit den damaligen, so erscheint der charakteristische Unterschied zumeist in der Zahl der Spindeln, die von 4 bis 500 bis auf 7 bis 800, selbst 1000 und mehr sich gesteigert hat. Selbst auf dem Continente ist es keine Seltenheit mehr, dass ein Spinner mit Hilfe von einem oder zwei Knaben zwei Selfactors mit zusammen 1500 Spindeln bedient, während zur Zeit der vorigen Ausstellung es noch nicht gelingen wollte, mehr als eine selbstthätige Maschine mit 4 bis 500 Spindeln durch einen Spinner zu versorgen. Wenn aber ein Arbeiter, unbeschadet des Productionsquantums, zum Theil sogar mit vermehrter Production, eine drei oder vier Mal so grosse Spindelzahl als früher beaufsichtigen kann, so setzt dies voraus, dass ihn jede einzelne Spindel nur  $\frac{1}{3}$  oder  $\frac{1}{4}$  der früheren Zeit beschäftigt; und hierzu gehört ein möglichst regelmässiger Gang der Maschine. Hierin offenbart sich der unmittelbare Fortschritt der Maschinenfabrikation. Bei wesentlicher Vereinfachung der Mechanismen sind die Bewegungen sicherer geworden. Es gilt dies von allen ausgestellten Selfactors in höherem oder geringerem Grade, obschon gerade die Firma, die die Concurrrenz in dieser Beziehung eröffnet hatte, nämlich Parr, Curtis und Madeley, auf der Ausstellung nicht vertreten war.

Die Flyer arbeiten durchgängig mit zum Theil bedeutend vermehrter Geschwindigkeit der Spindeln, die zu diesem Zweck solidere und mechanisch vollkommenere Auflagerungen erhalten haben. Trotzdem ist dies ein Fortschritt, den man nur mit Vorsicht aufnehmen darf; denn bei der verhältnissmässig geringen Festigkeit des zu verarbeitenden Materials ist leicht die Geschwindigkeitsgrenze überschritten, für welche das Productionsquantum ein Maximum wird.

An den Krempeln sind es vorzugsweise die selbstthätigen Putzapparate, welche gegenwärtig den Erfindungsgeist der Mechaniker beschäftigen. Sie waren auf der Ausstellung in mannigfacher Ausführungsform vorhanden. Mit der Anwendung dieser selbstthätigen Putzapparate beabsichtigt man hauptsächlich die Stillstände zu beseitigen, denen die Krempeln bei dem Ausputzen mit der Hand unterworfen sind, und somit die Production zu vergrössern. Hierzu kommt die Ersparung von Handarbeit und, wenn die Apparate gut arbeiten, Ausgleichung der Qualität, Verminderung des Abfalls und längere Dauer der Beschläge. Jetzt befinden sich die Apparate noch in der Entwicklungsperiode und die Erfahrung hat über die Brauchbarkeit der einzelnen Systeme noch kein endgiltiges Urtheil festgestellt.

Der Construction der Schlagmaschinen und Oeffner liegt ebenfalls vor Allem die Absicht der massenhaften Production zu Grunde. Neuerdings ist in Folge der andauernden amerikanischen Wirren noch eine andere Rücksicht hierzu getreten, nämlich die Möglichkeit, Fasermaterial von der verschiedensten Beschaffenheit auf einer und derselben Maschine verarbeiten zu können. Dieselbe Ursache hat wahrscheinlich auch Gebrüder Platt bewogen, neue Con-



structionen von Egreniermaschinen für kurze Baumwollsorten vorzuführen.

Auch die übrigen Maschinen für Baumwollspinnerei zeigen in ihren Ausführungsformen manche interessante Neugier, weichen aber dem Princip nach nicht wesentlich von den älteren Constructionssystemen ab.

Die Aussteller in dieser Branche waren mit Ausnahme eines Belgiers und eines Schweizers nur Engländer; der Zollverein und Frankreich fehlten ganz.

Vollständige Systeme für Flachs- und Haufspinnerei waren von mehreren englischen Häusern ausgestellt. Die Maschinen entsprachen den Anforderungen, die man jetzt an die technische Ausführung zu stellen berechtigt ist, ohne im Entwicklungsgange des Systems einen wesentlichen Fortschritt zu bekunden. Ob dem belgischen Aussteller Sacré die Einführung seines neuen Systems gelingen wird, muss der Zukunft anheimgegeben werden. Unbestreitbare Anerkennung aber verdienen die beiden ausgestellten Schwingmaschinen; sie berechtigen zu der Hoffnung, dass nunmehr auch das Schwingen, die letzte mit der Hand ausgeführte Operation in der Vorbereitung des Flachses, der Maschine übergeben werden wird.

Die Maschinen für Kammgarnspinnerei waren durch einen einzigen Aussteller, nämlich Mercier in Louviers, vertreten. Seine Ausstellung bestand in zwei Strecken nach englischem System, einer Maschine zum Doublieren der Spulen und einer Kämmmaschine mit zwei inneren Ringen nach Noble's System. Es ist zu beklagen, dass die Ausstellung in diesem Industriezweig so arm war; denn wenn auch die wichtigste Epoche der Kammgarnfabrikation, die Einführung der Maschinenkämmerei, vor die Zeit der vorigen Ausstellung fällt, so sind doch seitdem nicht nur in der Kämmerei, sondern auch in der eigentlichen Spinnerei, vornehmlich im Bau der Selfactors, beachtenswerthe Fortschritte gemacht worden.

Besser war der gegenwärtige Stand der Streichgarnspinnerei repräsentirt, und zwar nicht nur in der Zahl der Maschinen, sondern auch hinsichtlich ihres Vaterlandes. Nächst England waren der Zollverein, Belgien und Frankreich erschienen. Die hauptsächlichsten Verbesserungen bestanden in mechanischen Oelapparaten für die Wölfe, in der Anwendung von Gusseisen zu den Tambours, Arbeitern und Wendern der Krempeln, in der Einschaltung von Legtischen zwischen die einzelnen Krempeln, um das Transportiren mit der Hand und das Durchreissen des Vlieses entbehrlich zu machen und in der Einführung von Selfactors. In der Entwicklung des jetzt gebräuchlichen Systems für Streichgarnspinnerei ist bekanntlich Deutschland allen anderen Ländern vorangegangen; von diesem Standpunkte hat es sich auch heute noch nicht verdrängen lassen. Denn wenn auch, wie die Ausstellung zeigte, die Fortschrittsbestrebungen von anderen Ländern mit ihm getheilt werden, so beweist doch die immer noch fortdauernde Ausfuhr unserer Streichgarnmaschinen, selbst nach England und Frankreich, dass man ihnen auch im Auslande die Superiorität immer noch zuerkennt.

Die Ausstellung von Webstühlen und andern zur Weberei gehörigen Maschinen und Apparaten war in mehr-

facher Hinsicht lehrreich und interessant. Die Stühle waren mit alleiniger Ausnahme des elektrischen Webstuhls von Bonelli durchgängig mechanische. An den Stühlen für die einfachen Leinwand- und Köperbindungen tritt das Bestreben, der Lade und Schütze eine möglichst grosse Geschwindigkeit zu geben, in den Vordergrund, und die Vorrichtung, mit denen die Stühle zu diesem Zweck versehen waren, waren zum Theil sehr sinnreich. Die Geschwindigkeit von mehr als 300 Schuss in der Minute hat der Verf. an mehreren Stühlen beobachtet; leider ist aber die Ausstellung nicht der Ort, um ein sicheres Urtheil darüber zu gewähren, ob diese Geschwindigkeit auch für den regelmässigen Gebrauch die vortheilhafteste ist. In den Leinenstühlen hat Parker seinen Ruf bewahrt.

Die grösste Zahl der ausgestellten Stühle war mit Schützenwechsel versehen, ein Fortschritt, dessen Bedeutung nicht unterschätzt werden darf. Abgesehen von denjenigen Stühlen, welche für die Fabrikation von Buckskins und anderen tuchartigen Wollenstoffen bestimmt sind, dient der Wechselstuhl hauptsächlich zur Herstellung von Kleiderstoffen, also Modewaaren, die immer nur in geringerer Stückzahl angefertigt werden. Der absolute Aufwand für die mechanische Vorbereitung, das Scheren, Schlichten u. s. w. ist nahezu derselbe, mag man wenige oder viele Stücke einer Waare in Arbeit nehmen; daraus folgt, dass die relativen Kosten im ersteren Fall erheblich grösser ausfallen und sie werden so gross, dass bei nicht zu hohen Arbeitslöhnen die Handarbeit gerade noch mit der Maschinenarbeit concurriren kann. Der durch die Vorbereitungsmaschinen verursachte Ausfall wird aber von nun an — und dies haben die ausgestellten Maschinen zur Genüge bewiesen — durch die vortheilhaftere Arbeit der wesentlich vervollkommenen Webstühle gedeckt. Dadurch sehen wir uns in eine Uebergangsperiode versetzt, die den vollständigen Untergang der Handweberei auch in dieser Branche in nicht zu ferne Aussicht stellt.

Unter den übrigen Stühlen nahmen die Bandwebstühle von Wahl und Socin in Basel und ein Plüschwebstuhl von Smith in New-York hervorragende Stellen ein.

Die grosse Mehrzahl der ausgestellten Stühle war englischen Ursprungs; der Zollverein war nur durch einen einzigen, Frankreich durch zwei Aussteller vertreten.

Die Constructionen der ausgestellten Jacquardmaschinen hatten theils den Zweck, die Zahl der Karten auf ein Minimum zu beschränken, theils den, die Pappkarten durch Papierkarten zu ersetzen. Dieselben stammten aus Frankreich, Oesterreich und Italien; England hatte gar keine ausgestellt.

Die Scher-, Schlicht- und Spulmaschinen waren durch einige bewährte englische Firmen vertreten; ausserdem hatte nur noch ein französisches Haus eine Spulmaschine eingesendet.

Sehr arm war die Ausstellung an Strumpfstühlen. Ausser Fouquet und Frauz in Stuttgart, die Rundstühle nach ihrem bekannten System, zum Theil mit neuen Erfindungen in den Details ausgestattet, ausgestellt hatten, haben nur noch zwei Franzosen die Ausstellung mit ihren Stühlen beschickt. Letztere beide hatten sich die gleiche

schwierige Aufgabe gestellt, mechanische Stühle mit selbstthätiger Minderung zu versehen. Der Stuhl von A. Eisenstuck in Chemnitz, der den gleichen Zweck verfolgt, war leider nicht selbst ausgestellt, sondern nur die Vollendung der auf ihm erzeugten Waare durch ein Muster in der Zollvereinsabtheilung, Classe 27, repräsentirt.

Die Appreturmaschinen gehörten ihrer Bestimmung nach, wie leicht zu ermessen, zum grössten Theil der Tuchbranche an. Die meisten Maschinen dieser Art waren belgische und es lässt sich nicht läugnen, dass die belgischen Industriellen mit grosser Rüstigkeit hierin fortschritten. Der Zollverein konnte keinen würdigeren Vertreter finden, als er ihn in Thomas aus Berlin hatte. England war nur durch eine Schermaschine, Frankreich durch Metallbeschläge für Rauhaschinen repräsentirt.

Im Folgenden sind die hauptsächlichsten Eigenthümlichkeiten der zu diesen Branchen gehörigen Maschinen zusammengestellt.

**Baumwollspinnerei.** Dobson und Barlow in Bolton, vollständiges System von Baumwollspinnereimaschinen. Am Oeffner erfolgt die Einführung durch zwei über einander liegende gezahnte Cylinder, die ebensowohl nach gleichen, als nach entgegengesetzten Richtungen gedreht werden können, so dass die Wolle entweder in gerader Linie an ihnen vorbei oder in einer Schlangenlinie zwischen ihnen durchgeführt wird. Dadurch wird die Möglichkeit gewonnen, auf einer und derselben Maschine sowohl lang- als kurzfasrige Baumwolle zu verarbeiten.

Die Schlagmaschine hat ebenfalls einen eigenthümlichen Einführungsapparat. Zwei parallele Wellen sind mit geriffelten Scheiben derart besetzt, dass eine Scheibe der einen Welle zwischen je zwei Scheiben der anderen Welle zu liegen kommt, ohne dass die Scheiben ineinander eingreifen. Es entstehen dadurch leere Räume, durch welche die mit der Baumwolle zugeführten Samenkörner niederfallen.

Die Krempeln sind Deckelkrempeln mit Selbstputzapparat nach dem System des Amerikaners Georg Wellmann. Dieser Putzapparat\*) besteht aus einem Rahmen, welcher um die Axe des Tambours schwingt und in allen seinen Bewegungen die Handarbeit nachahmt. Er hebt einen Deckel, lässt den Reiniger unter demselben hinweggleiten, drückt dann den Deckel fest nieder, indem er zugleich den Reiniger mit einer langsam stetigen Bewegung durch den Beschlag des Deckels zurück zieht, legt darauf den gereinigten Deckel sanft auf seinen Platz nieder und bewegt sich nun zu einem anderen Deckel, indem er den nächstliegenden alle Mal überspringt. Nachdem der Apparat das ganze Deckelsystem auf diese Weise durchlaufen hat, kehrt er zurück und reinigt nun die vorher übersprungenen Deckel. Die Reisskrempel ist ausserdem noch mit einem Walzensystem versehen, welches die Wolle öffnet und dadurch für die Bearbeitung unter den Deckeln vorbereitet.

Die Doublirmaschine zeichnet sich durch geringen Raumbedarf aus und hat ausserdem die Eigenthümlichkeit,

dass die Ränder an den Enden des Wickels mit diesem sich drehen, wodurch die Gefahr der Beschädigung der Wickel an den Seiten vermindert wird.

Die Strecken haben ausser der bekannten Ausrückvorrichtung für den Bruch des zugeführten Bandes noch eine andere, welche in Thätigkeit tritt, wenn das abgeführte Band reisst.

An den Flyern ist zu bemerken, dass sich hinter den Hintercylindern eine in der Längenrichtung der Maschine hin und her bewegte Fadenführmaschine befindet.

Am Selfactor geschieht die Verschiebung des Riemens durch zwei Gewichte; die gewöhnliche Steuerwelle fehlt ganz. Besonders bemerkenswerth ist, dass die Streckcylinder beim Einzug noch eine geringe Drehung erhalten, was eine Vermehrung der Production zur Folge hat. Da der Wagenschub 58 Zoll beträgt und die Vordercylinder, die 1 Zoll Durchmesser haben, noch  $1\frac{1}{2}$  Umdrehungen machen, so wird durch diesen Umstand die Production um  $\frac{1,5\pi}{58}$  oder 8 Proc. vermehrt.

Ein zweites vollständiges System ist von Hetherington und Sohn, Vulcan Works, Manchester, ausgestellt.

An den Krempeln sind verschiedene neue Verbesserungen vorgeführt. Die eine derselben, mit sechs Arbeitern und Wendern, ist mit dem Higgins'schen Trommelputzapparat versehen; eine zweite hat zur Hälfte Arbeiter und Wender und zur andern Hälfte wandernde Deckel; eine dritte endlich ist nach R i v e t t's\*) Patent construirt. Dies ist eine Walzenkrempel mit Walzen- und Trommelputzapparat. Hinter jeder Walze ist ein gezahntes Messer angebracht, an welches der auf der Walze sich ansammelnde Abfall abgestreift wird. Sämmtlicher Abfall wird in Form eines Vliessens von einer Walze zur anderen und von der letzten Walze auf eine Rolle geführt, auf welche er sich aufwickelt. Anstatt der allgemein gebräuchlichen rotirenden Bewegung drehen sich die Walzen abwechselnd ein wenig vor- und rückwärts, jedoch so, dass die vorwärtsgelende Bewegung etwas grösser ist, als die rückgängige. Somit findet während der Arbeit der Walzen selbst auch ein ununterbrochenes Putzen derselben statt. Soll die Trommel geputzt werden, so setzt man die Walzen in Stillstand und lässt die Trommel umgekehrt laufen; durch einen besondern Mechanismus wird unten gegen die Trommel eine Bürste angeschoben, welche das Ausputzen bewirkt und selbst wieder durch einen dahinter liegenden Kamm gereinigt wird.

Die Strecke hat wie die D o b s o n'sche sowohl vorn, als hinten selbstthätige Ausrückung. Am Wagen des Flyers ist die mittlere Unterstützungsrippe nach oben statt nach unten gerichtet, wodurch der Flyer 4 Zoll niedriger als gewöhnlich wird, mithin vom Personal leichter zu handhaben ist.

Der Selfactor hat das Eigenthümliche, dass sämmtliche Betriebsmechanismen an Wagen angebracht sind und an der Bewegung desselben theilnehmen. Wenn derselbe auch in seiner Construction einfach erscheinen mag, so darf man doch andererseits Bedenken gegen die Zweck-

\*) Man vergl. Polyt. Centralbl. 1862, S. 914.

\*) Man vergl. Polyt. Centralbl. 1862, S. 1421.

mässigkeit hegen, was sich auch daraus ergibt, dass dieser Selfactor bisher sehr wenig Anklang gefunden hat. Ausserdem hat die Firma eine Schlagmaschine, eine Watermaschine und eine Kämmaschine nach Heilmann's System ausgestellt.

Ein drittes vollständiges Sortiment ist das von W. Higgins und Sohn in Manchester. Die Krempeln haben folgenden eigenthümlichen Trommelputzapparat\*). Unter der Einführwalze liegen zwei andere, ebenfalls beschlagene Walzen, welche in gleicher Richtung mit der Einführwalze umgehen und die zugeführte Wolle mit der Trommel gemeinschaftlich bearbeiten. Die unterste Walze dient aber zugleich als Putzwalze für die Trommel, indem ihre Umfangsgeschwindigkeit bald grösser bald kleiner als die der Trommel ist. Die Geschwindigkeitsänderung, welche selbstthätig vom Bewegungsmechanismus der Krempeln hervorgerufen wird, wiederholt sich in der Minute bis zu 15 Mal. Der Hacker ist auch nicht der gewöhnliche; er ist sehr leicht und bewegt sich mit grosser Geschwindigkeit.

Die Lagerpfannen und Büchsen für die Spindeln der Flyer sind nach zwei Richtungen, rechtwinklig gegen einander, beweglich. Es kann daher nie ein Klemmen der Spindeln in ihren Lagern eintreten und dieselben können mit grosser Geschwindigkeit betrieben werden. Die Spindeln des Grobflyers machen 1000, die des Mittelflyers 1500 und die des Feinflyers 2000 Umdrehungen.

An dem vierten Sortiment, von J. Mason, Rochdale, sind besonders die Flyer bemerkenswerth, die für grosse Geschwindigkeiten bestimmt sind. Damit die Spindeln einen sicheren Gang erhalten, haben sie sehr lange Lagerbüchsen, die durch die ganze Höhe der Spule sich erstrecken; desgleichen hat auch das Differenzialgetriebe eine eigenthümliche Auflagerung, durch welche es in den Stand gesetzt wird, den raschen Gang auszuhalten. Endlich sind zwischen den Vordercylindern und den Spindeln Scheider angebracht, welche abgerissene Fäden verhindern, sich an die Nachbarfäden anzuhängen.

Das fünfte Sortiment ist das von Platt Brothers und Comp., Hartford Iron Works, Oldham. Zwei Egrenirmaschinen, eine nach dem System der Walzenmaschinen und die andere nach dem Mc Carthy-System\*\*); beide mit wesentlichen Verbesserungen, durch welche nicht nur die Reinigung eine sehr gute, sondern auch der Abfall auf das nothwendige Minimum beschränkt wird.

Die Construction des durch seine vier Zackenwalzen charakterisirten Oeffners ist aus »Fischer's neuesten Fortschritten in der Technik der Baumwollspinnerei, 1862« bekannt.

Auch die Schlagmaschine ist mit Zackenwalzen versehen; am Speiseapparat befindet sich der Lord'sche Regulator, durch welchen die Zuführungsgeschwindigkeit der Dicke des zugeführten Vliessens angepasst wird.

Die Reisskrempeln sind mit dem Adshead'schen Trommelputzapparat versehen; derselbe besteht aus drei über der Einführwalze liegenden, langsam umgehenden

Walzen, von denen jede wieder durch einen Kamm ausgeputzt wird. Der zwischen den Putzwalzen und dem Filet liegende Theil des Trommelumfangs ist mit Arbeitern und Wendern besetzt. Die von zwei Excentrics ausgehende Hackerbewegung nach dem Patent von Platt und Richardson zeichnet sich durch grosse Sicherheit aus.

Die Doubliermaschine ist, wie die Dobson'sche, mit rotirenden Rändern versehen.

Die Feinkrempeln haben wandernde Deckel nach Leigh und über denselben eine traversirende Schleifwalze. Das Filet rückt sich aus, wenn das abgezogene Band reisst. Die Trommeln aller Krempeln sind von Eisen.

Die Strecke ist viercylindrig, arbeitet an den Vordercylindern mit Leigh'schen Druckwalzen (Polyt. Centralbl. 1859 S. 432), an den Hintercylindern mit eisernen geriffelten Druckwalzen, und hat statt der Putzdeckel endlose Tücher. Die Vordercylinder sind aus Bessemerstahl; die Ausrückung ist für Bruch des vorderen, wie des hinteren Bandes eingerichtet.

Die Anordnung der Strecke wiederholt sich auch bei den Flyern; nur ist hier das Streckwerk ein dreicylindriges. Die Spindelzahl beträgt beim Grobflyer 42, beim Mittelflyer 60, beim Feinflyer 84.

Der Selfactor ist gegen die ältere Platt'sche Construction bedeutend vereinfacht und sicherer in seinen Bewegungen und Umsteuerungen.

Das sechste vollständige Sortiment endlich ist das von Walker und Hacking in Bury ausgestellte.

Der Oeffner besteht aus einem Cylinder von 37 Zoll Durchmesser mit sechs Reihen Zähnen, welchem die Wolle von oben zugeführt wird, damit die Arbeitslänge grösser wird. Unter dem Cylinder befindet sich ein Rost, dessen Stäbe gegen einander verstellt werden können. Hinter dem Cylinder ist ein Schlagflügel mit vier Schienen. Die Lieferung dieses Oeffners soll 25 bis 30000 Pfund in 58 Stunden betragen.

Die Schlagmaschine ist mit Lord's Regulator versehen; derselbe wird aber, statt durch Riemen, durch Räderwerk betrieben.

Die Strecke rückt aus, wenn ein Topf voll ist; Obercylinder nach Leigh.

Die Flyer haben, wie bei Hetherington, tief liegende Spindelnapfen; die Konoide sind sehr lang und liegen weit aus einander, was die Anwendung eines schmalen Riemens gestattet.

Die Watermaschine nach Hall's Patent hat geneigt liegende Spindeln, was die Schmierung der Büchsen von oben gestattet. Oben liegt die Spindel in zwei Büchsen, und zwischen diesen beiden Büchsen befindet sich der Würfel zum Betrieb derselben. Die Spindeln brauchen nur zweimal wöchentlich geschmiert zu werden.

Von den Selfactors ist der eine nach der auch auf dem Continent so beliebt gewordenen Parr'schen Construction gebaut, während der andere ein sogenannter schottischer Selfactor (nach Smith) ist, der nur zum Spinnen grober Nummern dient, aber für diese eine ungewöhnlich grosse Produktion bietet.

\*) Man vergl. Schweiz. polyt. Zeitschrift Bd. VII, S. 107.

\*\*) Polyt. Centralbl. 1854, S. 1348.

Ausser diesen vollständigen Systemen finden wir folgende einzelne Maschinen und Maschinentheile:

Wren und Hopkinson, Manchester, Spinn-, Zwirn- und Spulmaschinen für Nähzwirn. Die Spulmaschinen sind die bekannten Handmaschinen sowohl für cylindrische Spulen, als für Knäuelspulen. Die Spinn- und Zwirnmaschinen sind Watermaschinen, deren Triebwellen mit den Mohler'schen Schmierapparaten versehen sind. Die Welle hat innerhalb jedes Lagers einen vorspringenden Kranz, welcher unten in eine Oelkammer eintaucht, aus dieser das Oel in die Höhe nimmt und dann dasselbe zwischen den Lagerflächen vertheilt. Die Druckwalzen an den Vordercylindern sind durch endlose Bänder, an welche die Gewichte angehängt sind, belastet.

Sharp, Stewart und Comp., Manchester, Spulmaschine für Nähzwirn. Diese Maschine, nach Construction von W. Weild, ist in allen ihren Theilen selbstthätig; sie steckt die leeren Spulen auf, führt während des Aufwindens den Zwirn zu, schneidet, nachdem 200 Yards aufgewickelt sind, eine Kerbe in den Spulenrand, befestigt das Zwirnende in der Kerbe, schneidet den Zwirn ab, wirft die vollen Spulen weg und beginnt hierauf dieselben Operationen an einer neu aufgesteckten leeren Spule und zwar alles dies ohne Zuthun eines Arbeiters. Eine solche Maschine mit sechs Spulköpfen liefert in 10 Stunden 18 bis 20 Gross Spulen und braucht eine Person zur Bedienung, während die gewöhnlichen Handmaschinen für jeden Kopf eine Person brauchen. Wenn nun auch die Lieferung der Handmaschine bei gleicher Kopfszahl der der selbstthätigen Maschine gleich kommt, so besteht doch der wesentliche Unterschied, dass statt sechs Personen nur eine gebraucht wird. Eine genaue Beschreibung dieser Maschine befindet sich im Polyt. Centralbl. 1862, S. 445.

J. Dugdale und Söhne, Blackburn, Lagerbüchsen, für Spindeln. Um die Lagerbüchsen der Spindeln an Spinn- und Vorspinnmaschinen nachziehen zu können, versieht der Aussteller die schwach konischen Büchsen mit Schraubengewinde und spaltet sie der Länge nach schief auf.

A. Rycx und Sohn, Gent, Walzenkrepeln mit Trommelputzapparat.

J. Beugger, Winterthur, Vorspinnmaschine, bei welcher, wie bei dem Banc Abegg, der Vorgespinnstfaden in excentrischen Windungen von gleichen Durchmessern um eine Spindel so gewickelt wird, dass die einzelnen Lagen vertical über einander zu liegen kommen und jede folgende Windung einen Theil der vorhergehenden bedeckt. Die ausführliche Beschreibung der Maschine findet sich im Polyt. Centralbl. 1856, S. 385.

Durand und Pradel, Paris, Doublirweise, welche beim Reissen eines Fadens ausrückt.

Gebrüder David und Comp., Garndynamometer, beschrieben im Polyt. Centralbl. 1862, S. 1422.

Krempelbeschlüge waren ausgestellt von T. R. Harding in Leeds, von J. Thompson und Comp. in Kendal, von Calvet Rogniat in Louviers, von Scrive in Lille, von Harding und Cocker in Lille, von Fresné in Louviers, von F. Kühnen in Wesel, von Doerten-

Polyt. Zeitschrift Bd. VIII.

bach und Schaubert in Calw, von G. Silvatici in Pisano.

Spulen: von J. Dixon und Sohn in Steeton, von Irvin und Sellers in Preston, von L. Wilson und Sohn in Todmorden.

Flachs- und Handspinnerei. Die Ausstellung von J. Combe und Comp. in Belfast enthält ein vollständiges Sortiment von Maschinen zum Spinnen von leinenem Schussgarn mit allen Vorbereitungsmaschinen. Als besondere Eigenthümlichkeiten sind zu bezeichnen, dass die Fänger für die Kammstäbe der Durchzüge durch Kurbeln bewegt werden, dass die Wickel- und Vorspinnmaschinen mit expansiblen Konen zur Ausgleichung der variablen Wickel- und Spulendurchmesser versehen sind, sowie dass an den Hechelmaschinen das Werg aus den Zähnen der Hecheln durch einen Satz Stäbe, welche auf Ketten laufen, herausgestrichen wird. Auf der Schussstuhlmaschine erhalten die Spulen ihre Form durch Köpfe mit konoidischen Höhlungen, welche von unten nach oben sich verengen; gegen diese Köpfe werden die Spulen während der Bewickelung durch Gegengewichte von unten angedrückt, so dass also die Innenform der Köpfe die Form der Spulen bedingt. Uebrigens sind diese Spulmaschinen mit einer Vorrichtung versehen, durch welche bei Fadenbruch die Umdrehung der Spulen aufgehoben wird.

Vollständige Sortimente für Hanfspinnerei sind ausgestellt von P. Fairbairn und Söhnen in Leeds und von S. Lawson und Söhnen in Leeds.

An Fairbairn's Maschinen haben die Fänger für die Kammstäbe eine verbesserte Construction; sie liegen zu beiden Seiten der Maschine und haben die Gestalt von Fingern.

Lawson's Maschinen zeichnen sich durch sorgfältige Arbeit aus. An Eigenthümlichkeiten sind zu erwähnen, dass die endlosen Ketten der Hechelmaschinen nach Horner's Patent einander genähert oder von einander entfernt werden können, sowie dass der erste Durchzug hinter den Abzugswalzen eine Vorrichtung zum Anfeuchten hat, die aus einem Kästchen ohne Boden mit eingelegtem Schwamm besteht.

In der belgischen Abtheilung stellt A. Sacré aus Brüssel eine Strecke aus, die nach Ansicht des Ausstellers bestimmt ist, die jetzt üblichen Vorarbeiten vor dem Feinspinnen gänzlich umzugestalten. Er will nämlich die Anwendung der Strecken entbehrlich machen, indem er den ersten (und nach ihm alleinigen) Durchzug mit einer Einführungsvorrichtung versieht, welcher der gehebelte Flachs in abgewogenen Mengen vorgegeben wird. Von der Einführungsvorrichtung nimmt die Maschine den Flachs partienweise ab und führt ihn dann durch einen Kanal — ohne weitere Einführungswalzen — nach den Hechelstäben. In den Kanal werden die Flachspartien neben einander abgelegt und die Breite des Kanals, sowie die der Flachspartien sind derart bestimmt, dass vier Flachspartien die Breite des Kanals einnehmen; die Geschwindigkeit der Zuführung muss daher so regulirt sein, dass jede nächstfolgende Flachspartie gegen die vorhergehende um  $\frac{1}{4}$  der Faserlänge zurücksteht. Will daher der Aussteller, wie er



bezweckt, mit dieser einen Maschine dieselbe Gleichförmigkeit des Bandes erreichen, zu der man nach dem gebräuchlichen Verfahren erst nach öfters wiederholtem Doublieren und Strecken gelangt, so setzt dies voraus, dass alle Fasern genau gleiche Länge haben. Da die Bänder dieses Durchzugs sogleich auf die Vorspinnmaschine aufgegeben werden sollen, so muss die Streckung eine sehr bedeutende (60 bis 110fach) sein.

Krempelbeschläge auf Holz für Wergspinnerei hat T. R. Cocking aus Leeds ausgestellt.

Bei weitem das grösste Interesse boten im Gebiet der Flachsbearbeitung die Schwingmaschinen von J. Rowan und Söhnen in Belfast und von C. Mertens in Gheel.

Rowan's Schwingmaschine verrichtet zugleich die Arbeit des Brechens. An einer rasch rotirenden Trommel befinden sich um Scharniere, parallel zur Axe, drehbare Schlagplatten, welche in Folge der Centrifugalkraft eine radiale Lage annehmen und in dieser Lage den dargebotenen Flachs bearbeiten. Die Maschine leistet in qualitativer und quantitativer Hinsicht Vorzügliches. Details über diese Maschine enthält das Polyt. Centralbl. Jahrg. 1861, S. 1050, 1063 und Jahrg. 1862, S. 1278.

Bei Mertens wird der auf einer gewöhnlichen Brechmaschine gebrochene Flachs in Zangen eingespannt, die vermittelt endloser Ketten quer über die Schwingmaschine herüber geführt werden. Der wesentliche Theil dieser Maschine besteht aus zwei horizontal neben einander liegenden Wellen, an deren jede vier krumme Schaufeln so angesetzt sind, dass eine Schaufel der einen Welle in den Zwischenraum zwischen zwei Schaufeln der anderen Welle eingreift. Denkt man sich nach der Verticalebene, welche parallel zu den Wellen in der Mitte zwischen denselben liegt, gerade Linien unter 45° aufwärts getragen, so ist hierdurch der Punkt bestimmt, in welchem die Enden zweier Schaufeln bis nahe zur Berührung zusammentreffen, und den in den Zangen befestigten, frei niederhängenden Flachs fassen. Indem die Schaufeln sich nach innen fort-drehen, ziehen sie die Flachsfasern zwischen sich durch und vollführen dabei die Operation des Schwingens. Da die Zangen etwa 10 Sekunden brauchen, um die Breite der Maschine zu durchlaufen, die Wellen aber in der Minute 150 Umdrehungen machen, so folgt hieraus, dass auf jede Flachsfaser 25 Umdrehungen kommen, bei vier Schaufeln also jede Faser 100 Mal dieser Behandlung ausgesetzt wird. Die Enden der Schaufeln bestehen aus Holzleisten mit abgerundeten Kanten, die an der Eintrittsseite stumpf sind, nach dem Austritt zu aber immer schärfer werden und schliesslich mit einem Blechbeschlag versehen sind. Dies bewirkt, dass der Angriff anfänglich mild ist, später aber immer kräftiger wird. An der Austrittsstelle befindet sich ein kleiner Ventilator. So sinnreich die Construction dieser Maschine ist, so lässt sich doch nicht verkennen, dass das gewonnene Product doch nicht so schäbelfrei war, als das Product der Rowan'schen Maschine.

Mehrere italienische Maschinen zum Brechen von Flachs waren nur für landwirthschaftlichen Gebrauch bestimmt.

Streichgarnspinnerei. Die Ausstellung von J. Apperly und Comp. in Dudbridge umfasst einen

Wolf und mehrere durch Legtische unter einander verbundene Krempeln. Der Wolf hat einen eigenthümlichen Oelungsapparat; derselbe besteht aus einem Kasten, welcher quer über die Breite des Wolfs sich hin und her bewegt und das Oel unten austreten lässt. Bei der Vorspinnkrempel, beschrieben und abgebildet im Pol. Centralbl. 1859, S. 1649, ist das Leder auf die Würfelwalzen so aufgezogen, dass es an der Oberfläche in der Dickenrichtung erscheint. Es wird dadurch bezweckt, dass die Reibung zwischen den Wollstreifen und den Würfelwalzen mit einem geringeren Druck hervorgebracht wird. Die Würfelwalzen werden, ebenso wie die Abzugswalzen und die Spulen vermittelt einer endlosen Kette getrieben.

Zum Betriebe der Apperly'schen Maschinen dienen Clissold'sche Treibriemen, das sind Riemen, die aus mehreren über einander befestigten Lederstreifen so zusammengesetzt sind, dass ein keilförmiger Querschnitt entsteht. Diese Riemen laufen auf Scheiben mit Vförmigen Spuren. Man vergl. Polyt. Centralbl. 1861, S. 1549.

Ein zweiter Legtisch für Krempeln ist von J. Ferrabee und Comp. in Stroud ausgestellt. Während Apperly's Legtisch die Fasern in schiefer Richtung den Speisewalzen darbietet, werden sie nach Ferrabee der Quere nach eingeführt. Ferrabee's Legtisch ist im Polyt. Centralbl. 1862, S. 1120 beschrieben und abgebildet.

Platt Brothers und Comp. in Oldham führen ein vollständiges Sortiment Streichgarnspinnereimaschinen mit dreimaliger Cardirung vor. Die Einführung in die Pelzkrempeln erfolgt durch eine hinter den Speisewalzen liegende, mit gezahnten Schienen besetzte Walze, welche die Bestimmung hat, die Fasern in gestrecktem Zustande von den Speisewalzen nach dem Einführcylinder überzuführen. Oberhalb der gezahnten Walze liegt eine rasch umgehende zweite Walze, welche die Unreinigkeiten aus den Zähnen jener Walze entfernt und in einen Trog wirft. Die Bänder werden von einer Krempel zur andern mit Hilfe von Legtischen übergeführt; zwischen der ersten und zweiten ist ein Apperly'scher, zwischen der zweiten und dritten ein Ferrabee'scher Legtisch eingeschaltet. Zur Bildung der Vorgespinnstfäden dient der Fairbairn'sche Condensirapparat, welcher das Vliess schon bei dessen Uebergang von der Trommel auf die Kammwalze in Bänder zertheilt. Die Streifen auf der Kammwalze werden durch eine mit vollem Beschlag versehene Walze abgenommen und diese übergibt sie dem Würfelapparat.

Ein anderes vollständiges Sortiment ist von Mercier in Louviers ausgestellt. Im Wolf geht die Wolle durch einen Abzugstrichter aus der Maschine. Die Krempeln sind für vierfache Cardirung bestimmt und mit Legtischen nach Apperly's System versehen. Die vierte ist die Vorspinnkrempel; dieselbe arbeitet mit zwei Kammwalzen, von denen die Streifen durch eine mit Kratzenbeschlag versehene Walze abgenommen werden.

Ausser einer Handspinnmaschine nach dem gewöhnlichen System ist eine Watermaschine nach Vimont's Patent ausgestellt, bei welcher der Faden zwischen Vorder- und Hintercylinder, theils durch feste, theils durch rotirende Stäbe in Spannung erhalten wird. Bei Anwen-

dung dieser Watermaschine ist eine ebenfalls ausgestellte Strecke nothwendig, welche die für die Watermaschine bestimmten Vorgespinnstfäden auszieht.

Die Ausstellung von Mercier enthält endlich noch eine Maschine zur Herstellung des gefilzten Garnes nach Vouillon. Die Vorgespinnstfäden werden doublirt und zwischen einer Anzahl Wügelapparate hinter einander durchgeführt, welche mit einer gewissen Streckung arbeiten und deren Walzen mit Dampf geheizt sind. Die doublirten Fäden vereinigen sich innig mit einander und erhalten eine glatte Oberfläche ohne hervorstehende Fasern. Die Stoffe aus solchem gefilzten Garn brauchen nur sehr wenig geraut zu werden. Durch Zusammenfilzen verschiedenfarbiger Fäden erhält man Garne, die sich zur Herstellung jaspirter und chinirter Stoffe eignen.

Die Ausstellung von Richard Hartmann in Chemnitz umfasst zwei Pelzkrepeln und eine Vorspinnkrepel. Alle Walzen und Trommeln ohne Unterschied sind von Eisen; die Hackerbewegung ist eine sehr sichere; Hacker und Peigneur können nicht nur gegen einander, sondern auch gemeinschaftlich verstellt werden. Die eine Pelzkrepel ist mit einer Klettenwalze versehen.

Houget und Teston in Verviers führen einen Klettenwolf und zwei Krepeln mit eingeschaltetem Legtisch nach Apperly vor.

C. Martin in Pepinster stellt einen Wolf und mehrere Krepeln aus. Der am Wolf angebrachte Oelungsapparat besteht aus einem über die Breite der Maschine reichenden Kasten, aus welchem das Oel durch kleine Oeffnungen in sehr feiner Vertheilung austritt.

Die Lagerschalen der Krepeln sind um Axen, rechtwinklig zu den Walzenaxen, derart drehbar, dass sie etwaigen Abweichungen der Walzen von ihrer normalen Lage folgen. Die Einrichtung ist dieselbe, die man bei uns seit einer Reihe von Jahren schon öfter an gangbaren Zeugen angewendet hat, weil sie alle Vortheile der Kugellager ohne deren Nachtheile hat. Die Walzen sind der Leichtigkeit wegen aus Blech hergestellt und mit Pappe überzogen; ihre Axen bestehen aus Stahl.

An der Pelzkrepel ist die Pelztrommel durch ein endloses Tuch ersetzt, welches in verticaler Richtung über eine Reihe Walzen mehrmals auf und nieder geführt wird.

Der Wügelapparat der Vorspinnkrepel arbeitet mit Streckung, indem die Oberflächengeschwindigkeit der Oberwalze grösser ist, als die des darunter befindlichen endlosen Tuches.

Selfactors für Streichgarn sind von Platt Brothers und Comp. in Oldham und J. Mason in Rochdale ausgestellt.

Proben von Krepelbeschlügen sendeten J. M. Braun in Düren, Dörtenbach und Schaubert in Calw, T. Martin in Verviers, J. N. Yonck in Verviers, A. Fétu und Deliége in Lüttich und G. Silvatici in Pisano. Zu bemerken ist, dass bei mehreren dieser Aussteller die Scherwolle, welche in das Beschläge eingefüllt wird, durch Filz oder wollenes Zeug ersetzt ist; so bei Braun und bei Martin, welche Filz anwenden, und bei Yonck, welcher

an das zur Aufnahme des Beschläges dienende künstliche Leder ein grobes wollenes Zeug anwebt.

Endlich ist hier noch der Maschinen zu gedenken, welche Maclea und March in Leeds ausgestellt haben. Diese Maschinen sind nach Art der Flachsspinnereimaschinen gebaut und dienen zur Erzeugung von Strumpfgarn aus den langen englischen Wollen.

Weberei. Bei den Stühlen von Booth und Chamber in Bury wird die Walkwelle durch Gewichte so niedergezogen, dass dadurch der Regulator für den Garnbaum entbehrlich gemacht wird. Das Blatt ist in seinen Leisten beweglich und tritt aus denselben heraus, sobald der Schütze einen Druck auf dasselbe ausübt. Dies verhindert Fadenbruch oder Herausspringen des Schützen. Wenn das Blatt aus den Leisten herausgedrückt wird, wird zugleich der Stuhl ausgerückt.

Dickinson und Söhne, Phoenix Iron Works in Blackburn stellen eine Schlichtmaschine und mehrere Stühle theils ohne, theils mit Schützenwechsel aus.

Die Schlichtmaschine ist nach dem bekannten System gebaut, nach welchem die Aussteller bereits viele Exemplare nach Deutschland geliefert haben.

Die Kattunstühle, von denen der eine für dichte und der andere für dünne Waare bestimmt ist, sind mit folgender charakteristischer Einrichtung nach W. E. Taylor's Patent versehen. Zwischen die Kröpfung der Kurbelwelle und die Kurbelstange, welche mit dem Ladenarm verbunden ist, ist ein Gelenkstück eingeschaltet, welches den Zweck hat, die Lade früher zurückzuziehen, als dies bei der directen Verbindung geschehen kann, und somit der Schütze mehr Zeit für den Durchgang durch das Fach zu gewähren. Oder wenn man umgekehrt die Schützengeschwindigkeit unverändert lässt, so kann man die Geschwindigkeit der Lade und somit die Production vermehren. Dergleichen Stühle arbeiten, obschon das Patent erst vom 25. Juli 1860 datirt, bereits in grosser Menge. In einer Weberei bei Accrington sind deren 613 im Gange; aber auch im Zollverein und in Frankreich finden wir dieselben schon, z. B. in der mechanischen Weberei Aue in Sachsen, bei Dollfuss, Mieg und Comp. in Mühlhausen (200 Stück), bei Gross, Zürcher und Comp. in Cernay, bei Jacques Fouray in Rouen u. s. w.

Bei den Stühlen mit Schützenwechsel sind in der Breitenrichtung des Stuhls oberhalb des Stuhlgestelles zwei endlose Ketten, je eine nach einer Seite hin, aufgelagert. Diese Ketten, welche über Rollen sich bewegen, bestehen aus Stäben, die mit verstellbaren Stiften, den Musterstiften, besetzt sind. Diese Stifte setzen durch Vermittelung von Zugstangen die Schützenkästen nach Anleitung des Musters in die vertical auf und nieder gehende Bewegung, durch welche der Schützenwechsel hervorgebracht wird.

Die Ausstellung von J. Harrison und Sohn in Blackburn besteht in Spul-, Scher- und Schlichtmaschine und mehreren Webstühlen für Kattun und Leinwand.

An der Spulmaschine erhalten die Spulen ihre Form durch ein eigenthümliches Excentric; die Bewegung des Wagens geschieht durch eine Kette. Die Pfannen der Aufsteckspindeln können höher oder tiefer gestellt werden,

so dass sie oben immer in einer Reihe stehen. Das Garn geht über eine mit Tuch beschlagene Changirstange und durch Schlitzte, die in Blechschirme eingeschnitten sind und zum Zurückhalten der Knötchen dienen. Die Schlitzte sind so schmal, dass die Knötchen nicht hindurch können, der Faden also abreisst.

An der Schermaschine laufen die Aufsteckspulen in Glaslagern oder bei groben Nummern in hartem Holz. Die Führungswalzen gehen in Spitzen. Vorn liegen drehbare Stäbe, welche beim Anknüpfen eines Fadens niedergedrückt werden. Die vordersten Spulenrahmen sind beweglich, um so die Abweichung von der Richtung ausgleichen zu können. Ein Zählapparat vermittelt, dass jeder Baum gleiche Fadenlänge erhält. Die Maschine ist mit dem Patentblatt von Knowles und Blackburn versehen: dies ist ein expandirbares Blatt mit Schraubenfedern, zwischen denen die Riete stehen. Auch die Wickelwalze ist ihrer Länge nach expandirbar; hier wird die Expansionsfähigkeit durch eine rechts- und linksgängige Schraube hervorgebracht.

Die Schlichtmaschine hat folgende Eigenthümlichkeiten. Die Walzen haben blecherne Plantschen, welche der Länge nach verstellt werden können, um für Ketten von verschiedenen Breiten zu dienen. Die Schlichtwalzen gehen auf Frictionsrollen. Damit die feuchten Fäden keiner übermässigen Spannung ausgesetzt sind, ist eine Frictionskupplung angebracht, durch welche die Spannung regulirt wird. Zum Trocknen dienen zwei kupferne Dampfwalzen, eine grössere und eine kleinere, die von der Seite herein, wo sie mit Blechen verschlossen sind, durch Mannlöcher zugänglich sind. Durch das Ausrücken der Maschine wird zugleich der Dampf aus den Walzen abgelassen.

Die Stühle für glatte baumwollene Waaren haben Excentrics zur Bewegung der Schäfte. Am Kattunstuhl ist der Zeugbaum aus Blech hergestellt, um ihn den Einflüssen der Witterung zu entziehen. Das Blatt ist beweglich, wodurch die schon angegebene Wirkung hervorgebracht wird. Die Aussteller behaupten, mit 350 bis 400 Schuss in der Minute arbeiten zu können. Ein zweiter Stuhl für Körper hat festes Blatt; der Zeugbaum besteht hier aus Gusseisen.

Der Webstuhl für Segeltuch hat zwei Walkwellen, wodurch die dem Leinengarn fehlende Elasticität ersetzt wird. Der Zeugbaum besteht aus Holz, das mit Weissblech überzogen ist; durch das Blech sind Löcher geschlagen, die Grath bilden und dadurch das Zeug festhalten.

Die Stühle von Tuer und Hall in Bury bei Manchester sind mit dem Regulator von Aspell, Booth und Hurst versehen, welcher die Fortrückung des Zeugbaums vermittelt eines spiralförmig gewundenen Sperrrades bewirkt (Polyt. Centralbl. 1861, S. 250 und 1018). Der Umfang des Zeugbaums wirkt auf eine Wange, welche vermittelt eines Winkelhebels die in das Sperrrad eingreifende Klinke trägt; in dem Maasse, als der Durchmesser des Zeugbaums wächst, rückt die Klinke auf einen grössern Sperrraddurchmesser und verlangsamt so die Bewegung der Sperrradwelle und des mit dieser durch Räderwerk verbundenen Zeugbaums. Diese Anordnung macht die Anwendung einer Sandwelle entbehrlich. Dergleichen

Stühle mit dem Aspell'schen Regulator sind bereits über 800 in England im Gange.

Dieselbe Firma hat auch Stühle mit Schützenwechsel ausgestellt, bei denen der Schützenkasten in verticaler Richtung beweglich ist.

Eine sehr reiche Auswahl von Stühlen zeigt die Ausstellung von G. Hogdson in Bradford. Dieselben arbeiten theils ohne, theils mit Schützenwechsel, und letztere haben wieder entweder rotirende oder seitlich bewegte Schützenkästen. Erwähnenswerth ist die Anwendung einer selbstthätig wechselnden Schaftmaschine zur Erzeugung verschiedenartiger Bindungen in einem und demselben Stoffe.

Die Ausstellung von C. Parker und Söhne in Dundee enthält eine Anzahl Webstühle für leinene Waaren mit den zugehörigen Vorbereitungsmaschinen. Unter den Stühlen befand sich wieder der schon 1851 ausgestellte mathematische Stuhl. Bei dem Stuhl für Segeltuch wickelt sich die Kette von vier in einem Gestelle aufgelagerten Kettenbäumen ab und wird durch drei Spannrollen, die eine gleichförmige Bewegung erhalten, in den Stuhl eingeführt. Der Stuhl für feine Leinen hat, wie der von Harrison, eine zweite Walkwelle in der Nähe des Kettenbaums. Endlich ist noch eines mit Schützenwechsel arbeitenden Stuhls für leinene Waaren zu gedenken.

An der Schermaschine wird der Baum direct getrieben; zu diesem Zweck ist das Triebrad durch eine Frictionskupplung mit dem Baum verbunden; wird dieser allmählig dicker, so fängt die Kupplung an zu gleiten.

An den Schusspulmaschinen geschieht die Formgebung wieder durch konoidische Hüte, gegen welche die Spulen entweder bei horizontaler Lage durch Federn oder bei verticaler Stellung durch Gegengewichte angedrückt werden.

Ein Stuhl, von Lancaster, Kleemann und Comp. in Obertürkheim ausgestellt, hat neue Regulatoren für Ketten- und Zeugbaum; die periodische Drehung beider Bäume geschieht nicht, wie bisher, beim Rückgang, sondern mit dem Vorgang und Schlag der Lade, wodurch das Blatt geschont wird und die Dichtheit des Gewebes an Regelmässigkeit gewinnt. Auch die Lade hat in ihren Details mehrere Verbesserungen.

Dugdale und Söhne in Blackburn haben zwei Stühle und eine Schusspulmaschine ausgestellt. Von den Stühlen ist der eine für Muslins bestimmt und mit einer eigenthümlichen Schaftbewegung und mit beweglichem Blatt versehen; der andere dient für dichte Körper und hat festes Blatt.

Der Stuhl von Platt Brothers und Comp. zeichnet sich durch eine einfache Treiberbewegung aus.

Zur Herstellung tuchartiger Stoffe dienen die Stühle von Mercier in Louviers ohne und mit Schützenwechsel, von Bruneaux und Söhne in Rethel, bei denen die Bewegung der Schützenkästen in horizontaler Richtung, nach dem Patent von Paul Bacon in Sedan erfolgt, von Houget und Teston in Verviers, die mit Trittnmaschine und Wechsellade versehen sind, und von W. Smith und Brothers in Heywood. Die letzteren Stühle sind im Allgemeinen nach dem Schönherr'schen System gebaut;

die Bewegung der Wechsellade ist aber eine andere, als bei Schönherr. Mercier hat seinem ausgestellten Stuhle noch Spulmaschinen für Schuss und Kette beigegeben.

Stühle mit rotirenden Schützenkästen waren ausser dem schon erwähnten Hodgson'schen von Anderston Foundry Company in Glasgow und von G. Hattersley und Sohn in Keighley ausgestellt.

Die Stühle von Anderston Foundry Company sind nach dem Patent von A. Muir und J. Ilwam gebaut und im Polyt. Centralblatt 1857, S. 1113 ausführlich beschrieben und abgebildet. Der Schützenwechsel wird durch eine Mustertrommel, welche dem Muster entsprechend mit Stiften besetzt wird, hervorgebracht. Die Muster können sehr leicht und ohne Rücksicht auf die Breite des Stoffes und auf die Länge des Rappports umgeändert werden. Die Stühle sind vorzüglich in schottischen Webereien im Gebrauche; z. B. Walker, Birrell und Comp. in Glasgow haben über 300 im Gange.

Bei Hatterley's Stühlen erhält der Schützenkasten seine Bewegung durch eine endlose Blechkette mit zwei Reihen Löcher, durch welche der Schützenkasten vor- und rückwärts bewegt werden kann. Die Kette wirkt auf Drähte, und bewegt dadurch zwei Hebel, die eine mit dem Schützenkasten verbundene Laterne mit Klinkrad in Thätigkeit setzen. Damit beim Reissen eines Fadens der Schützenkasten sich nicht weiter drehen kann, ist die Ausrückung von dessen Bewegungsmechanismus abhängig gemacht. Die Kästen haben Führungsnuthen, wodurch die Bewegung der Schützen eine sehr sichere wird. Auch diese Stühle haben bewegliches Blatt. Die Stühle sind mit Trittmaschinen verbunden, die bewegliche Platinenböden haben und mit Hoch- und Tiefschaft arbeiten. Die Prismen haben zwei Reihen Löcher und brauchen aus diesem Grunde für jeden Schuss sich nur einmal zu drehen. Solche Stühle sind auch nach dem Zollverein, z. B. nach Merane in Sachsen, geliefert worden.

Mechanische Teppichstühle sind ausgestellt von Tuer und Hall in Bury bei Manchester, von Henderson und Comp. in Durham, von Jackson und Graham in London und von Smith in New-York. Unter allen diesen Stühlen bietet der letztgenannte bei weitem das meiste Interesse. Derselbe dient zur Herstellung von Plüsch- oder sogenannten Axminsterteppichen und erzeugt den Flor, statt aus den Kettenfäden, aus den Schussfäden, die bei der Vorrichtung des Stuhls dem Muster entsprechend in eine endlose Spulenkette vereinigt werden. Mit einem Schützenwurf wird eingelegt, geschossen, geschnitten, kurz eine ganze der Breite des zu webenden Teppichs entsprechende Reihe von Plüschfigurenfäden in weniger Zeit vollendet, als man beim Handstuhl zum Einziehen eines einzigen Fadens braucht. Ein medaillonartiges, in sich geschlossenes Muster kann auf diesem Stuhl in Theilen gewebt, die Theile aber wieder so genau vereinigt werden, dass sie wie aus einem Stück gewebt aussehen. Der Zug des Schützen ist sanft, so dass man Kamm- und Streichgarn jeder Qualität auf den Stuhl bringen, also auch die billigsten Teppichsorten auf ihm verfertigen kann. Der Gewinn an Zeit,

Arbeit und Material ist bedeutend und es verdient daher dieser Stuhl alle Beachtung.

Von kaum geringerem Interesse waren die beiden mechanischen Stühle für seidene Bänder, ein breiter und ein schmaler, die von Wahl und Socin in Basel ausgestellt waren. Beide Stühle, von denen der eine mit achtfachem Schützenwechsel arbeitete, waren ganz vorzüglich ausgeführt und verrichteten ihre Bewegungen mit grosser Sicherheit.

Der elektrische Webstuhl von C. G. Bonelli in Turin war nach der Construction ausgeführt, welche im Polyt. Centralbl. 1860, S. 1167 ausführlich beschrieben und durch Abbildungen erläutert ist.

F. Durand und Pradel in Paris stellen eine Jacquardmaschine aus, bei welcher die Pappkarten durch Papierkarten ersetzt werden. Das Prisma ist durch einen kreisrunden Cylinder ersetzt, der nur eine drehende Bewegung hat. Die Anwendung der Papierkarten wird dadurch ermöglicht, dass die Federn nicht zum Vorstossen der Nadeln, sondern zum Zurückziehen derselben benutzt werden; das Vorstossen erfolgt durch die Bewegkraft. Dergleichen Maschinen sind nach Angabe der Aussteller bereits gegen 300 im Gange.

Aehnlich der Durand'schen, jedoch etwas weniger vollkommen als diese, war die Jacquardmaschine von E. Vincenzi in Modena.

Bei der Jacquardmaschine von Raymond und Ronze in Lyon ist das Prisma in zwei ungleich lange Theile getheilt. Der kürzere Theil des Prismas, dessen Bewegung von der des längeren unabhängig ist, macht das Vordergeschirr entbehrlich.

Schramm in Wien stellt eine sogenannte Doppeljacquardmaschine aus, bei welcher auf eine Nadel zwei Platinen kommen. Der Kopf der einen Platine ist nach vorn, der der anderen nach hinten gerichtet. Beide Platinen werden, je nachdem die Karte es bedingt, nach einander gehoben, nachdem inzwischen eine Verschiebung der Messer stattgefunden hat. Es wird also mit Hülfe dieser Maschine nicht nur die Hälfte der Nadeln, sondern auch die Hälfte der Karten erspart. Die Maschine ist übrigens auch mit einem getheilten Prisma versehen.

Moulines in Brüssel sucht der Schütze dadurch eine möglichst regelmässige Bewegung zu ertheilen, dass er sie durch einen innerhalb der Lade liegenden Elektromagnet fortführt. Die Lade hat ihrer Gestalt nach die gewöhnliche Construction, aber ein bedeutend grösseres Gewicht, das nach Befinden durch Auflegen von Eisenstücken noch weiter vermehrt werden kann. Der Erfinder empfiehlt seinen Schützenbetrieb vorzugsweise für glatte Stoffe, wie Taffet, Barège, Muslin, und erkennt darin das beste Mittel, bei verhältnissmässig langsamen Bewegungen grosse Breiten von 2, selbst 3 Metern zu erzeugen, weil der Zeitgewinn in Folge des durch die Regelmässigkeit der Bewegung verminderten Fadenbruchs eine grössere Production liefert, als der schnellere Betrieb des Stuhls mit mehr Fadenbruch.

Geschirrmaschinen waren ausgestellt von Cook und Hacking in Bury und von G. Ward in Blackburn.

Die Maschine von Cook und Hacking besteht im Wesentlichen aus zwei rotirenden Scheiben mit geradlinigen Bahnen, in denen, wie auf den Bahnen der Klöppelmaschinen die Klöppel, zwei Schützen so arbeiten, dass aus dem zugeführten Faden eine Schleife gebildet wird. Die beiden Enden der Schleife werden an der einen Leiste des Schaftes befestigt, während der andere an der anderen Schaftleiste zu befestigende Doppelfaden durch die Schleife hindurch gesteckt wird. Die Maschine wird durch Elementarkraft bewegt.

Ward's Maschine ist nach dem bekannten System von Ward und Gaskill construirt, das eine weit grössere Mannichfaltigkeit als das Cook'sche bietet, dafür aber auch mehr Handarbeit braucht.

Webereiutensilien, wie Blätter, Spulen, Schützen u. s. w., waren ebenfalls mehrfach vorhanden; namentlich Blätter von S. de Bergue in Manchester und von Gattenby und Pass in Manchester, Spulen von J. Dixon und Söhnen in Steeton, von L. Wilson und Söhnen in Todmorden und von Irvin und Sellers in Preston, Schützen ausser von den letztgenannten Firmen von J. C. Oldenham in Heywood bei Manchester, von C. Vermeulen in Roulers und von Th. Marstrand in Kopenhagen.

Strumpfstühle. N. Berthelot in Troyes stellt einen breiten mechanischen Strumpfstuhl mit selbstthätiger Minderung aus. Die Platinen haben sowohl eine auf und nieder, als eine vor und rückwärts gehende Bewegung, und beide Bewegungen sind derart combinirt, dass die Masche fertig gebildet und aufgelegt ist, so bald das Pressrad eine Umdrehung gemacht hat. Ausserdem hat Berthelot noch Rundstühle theils nach eigenem, theils nach Jacquin's System ausgestellt, erstere nach der bekannten Construction und nur noch einer Ausrückvorrichtung, die bei Fadenbruch selbstthätig in Wirksamkeit tritt, versehen, und letztere mit vergrösserten Mailleusen.

Ein zweiter mechanischer Stuhl mit selbstthätiger Minderung ist von Tailbouis in St. Just en Chaupée ausgestellt. In seiner allgemeinen Anordnung ist dieser Stuhl nach dem System von Hine, Modella und Comp. in Nottingham gebaut; die Mechanismen jedoch, durch welche das Mindern selbstthätig gemacht wird, sind andere, als an dem Hine'schen Stuhl, an dem die Einsellung und Handhabung der bezeichneten Mechanismen eine leichtere und bequemere ist und der deshalb dem ausgestellten Stuhl vorzuziehen sein dürfte.

Fouquet und Frauz in Stuttgart haben mehrere Rundstühle nach ihrem eigenen System ausgestellt; darunter ein Stuhl für Links- und Rechtsmasche und eine Fangmaschine für Rechts- und Rechts-, Perl- und Fangmasche, sowie für Ränder.

Appretur. Walken waren ausgestellt von J. Ferrabee und Comp. in Stroud und von Houget und Teston in Verviers. Letztere hat Federdruck statt der Gewichtsbelastung der Hebel. Die Walzen sind mit Metall verkleidet; die obere Walze ist geriffelt. Das Tuch fällt auf

einen doppelten Boden nieder, auf dem es unter Einwirkung stets gleich bleibender Wärme langsam fortrückt.

Die von Houget und Teston ausgestellte Rauhmachine hat zwei Cylinder zum Strich- oder Gegenstrichrauen. Die Maschine zeichnet sich dadurch aus, dass sie sich leicht übersehen lässt und eine bequeme Auswechslung der Kardenrahmen gestattet.

Metallbeschläge für Rauhmachines führt Nos d'Argence in Rouen vor.

Am reichlichsten waren die Schermaschinen vertreten.

Die Längenschermaschine von Houget und Teston ist mit einer Vorrichtung versehen, vermöge welcher man den Schercylinder mehr oder weniger stark am Tuche angreifen lassen kann. Als Mittel hierzu dient ein kleiner, hinter dem Tisch einzulegender Cylinder.

Die Transversalschermaschine derselben Firma ist nach einem System gebaut, welches als eine Combination des Collier'schen und des Lewis'schen sich darstellt.

Neubart und Longtain in Verviers haben ausser einer Längenschermaschine für Tuche, welche der Lage ihrer Messer nach das Tuch so bearbeitet, dass die Transversalmaschine entbehrlich wird, eine Längenschermaschine für Velours ausgestellt. Die Velours werden zunächst einer Walze mit geradzahnigem Messingkratzenbeschläge zugeführt, durch welche die Wolle geöffnet und für das Veloutiren vorbereitet wird, und geht dann auf eine andere Walze über, die mit krummzahnigem Messingbeschläge versehen ist; dieselbe dreht sich langsam und wird kräftig gegen den Stoff angedrückt, was den Erfolg hat, dass der Flor herausgehoben wird. In diesem Zustande soll der Stoff dem Schneidzeug dargeboten werden; damit dies wirklich geschieht, liegt vor dem Eintritt des Stoffs in das Schneidzeug eine Art Schlagwalze, welche gegen die Rückseite des Stoffs wirkt und diesem eine zitternde Bewegung mittheilt. Der Flor erhält dadurch einen erneuten Antrieb, sie zu heben.

Die Ausstellung von H. Thomas in Berlin umfasst eine Längenschermaschine für Velours mit zwei Schneidzeugen und eine Ratinir- und Frisirmaschine für wollene Waaren mit fünf verschiedenen Tischbewegungen. Alle diese Maschinen waren in der bekannten Vollendung ausgeführt.

An englischen Schermaschinen sind zu erwähnen eine von Ferrabee und Comp. in Stroud und eine von Tuer und Hall in Bury. Letztere hat zwei Cylinder und ist für Barchent, Plüsch, Moleskin und dergleichen bestimmt.

Scherblätter waren von zwei belgischen Firmen ausgestellt, von J. P. Troupin in Verviers und von Wankenne und Debial in Verviers. Vorherrschend war die Construction, bei welcher die Blätter durch Langschrauben an den Enden auf den Cylindern festgehalten werden. Wankenne, dessen Blätter übrigens nur an den Schneiden gehärtet sind, hatte unter den ausgestellten Proben eigenthümliche Cylinder mit Blättern, die nach entgegengesetzten Richtungen gewunden waren; dieselben sind für Velours bestimmt und verhindern den langen Flor sich nieder zu legen.



Kerr und Comp. in Dundee hatten einen grossen Calander mit fünf Walzen ausgestellt. Eigenthümlich ist die Hebelvorrichtung, durch welche der Druck auf die Walzen gegeben wird, und der Breithalter. Letzterer besteht aus zwei Walzen, die mit entgegengesetzt gerichteten Schraubenblättern besetzt sind und mit grosser Geschwindigkeit sich drehen.

Endlich sind noch einige Maschinen zu erwähnen, welche in die vorstehenden Abtheilungen sich nicht unterordnen liessen, andererseits aber zu vereinzelt dastanden, um die Aufstellung besonderer Abtheilungen zu rechtfertigen.

Sharp, Stuart und Comp. in Manchester stellen mehrere Spul- und Doublirmaschinen für Seide aus und darunter eine eigenthümliche Seidensortirmaschine. In dieser Maschine geht die Seide zwischen sechs über einander liegenden kleinen Walzen durch, die in einem belasteten Hebel aufgelagert sind. Der Hebel bewirkt sofortige Ausrückung, sobald eine dickere Stelle ankommt. Die von derselben Firma ausgestellte Seidenstreckmaschine erhebt sich zu der täglichen Lieferung von 600 Pfund; freilich beträgt auch der Preis derselben 100 Pfund.

Die von Wren und Hopkinson in Manchester ausgestellte Spulmaschine für Seide hat federnde Fadenführer, welche ebenfalls ankommende Knötchen zurückhalten und dabei zugleich die Maschine ausrücken.

Maschinen zum Abhaspeln der Seide von den Cocons haben ausgestellt M. Delprino in Sesime, G. Frigerio in Molteno und Corsel in Paris.

Für die Kammgarnfabrikation sind ausser der Ausstellung von Mercier, deren schon im Eingange gedacht wurde, nur noch Kammringe und Kammstäbe zu erwähnen, die von zwei Ausstellern eingegangen waren, nämlich von J. Perry in Shipley Field Mills bei Bradford und von Harding und Cocker in Lille.

Zum Oeffnen der Wollfasern für die Kunstwollfabrikation waren zwei Wölfe ausgestellt, einer von J. Haley und Söhne in Dewsbury und einer von Winnen in Brüssel.

W. und C. Nightingale in London stellen eine Rosshaarkräuselmaschine aus. Das Drehen der zu Füllungen bestimmten Rosshaare, um ihre Elasticität rege zu machen,

ist bisher immer mit der Hand ausgeführt worden. Diese Maschine dreht sich mit sehr grossen durch Elementarkraft bewegten zweischenkligen Flügeln, die wie an Flyern auf verticale Spindeln aufgesetzt sind. Die Aufwicklung geschieht wie auf Spulen, die ebenfalls auf die Spindeln aufgesetzt sind und deren Grösse der der Flügel entspricht.

F. Voigtländer in Schladen stellt eine nach dem Patent von Breul und Habenicht construirte Kautabakspinnmaschine aus.

Stühle für Fischnetze haben ausgestellt J. und W. Stuart in Musselburgh bei Edinburg und Gebrüder Bau-douin und Jouanin in Paris.

Laneuville in Paris stellt eine den gewöhnlichen breiten Strumpfstühlen nachgebildete Schnurenmaschine aus, welche auf 12 Köpfen eben so viele Schnuren macht und daher einer sehr grossen Production fähig ist; die Maschine ist so eingerichtet, dass die Zahl der Köpfe leicht vergrössert werden kann.

Auf der Schnurenmaschine von Deshays in Paris wird nur eine Schnur auf einmal gefertigt; dieselbe arbeitet daher bedeutend langsamer als erstere.

Die Ausstellung von J. B. R. Sanborn in Boston enthält eine Maschine zum Drehen der Spindelschnuren, welche, von einem Knaben bedient, täglich 30 bis 50 Pfund Schnure liefert, und eine Seilschlagmaschine, welche in einer Operation drei Litzen dreht und zu einem Seil zusammenschlägt.

Die Fransenmaschine von Villain in Paris ist nach Art der Geschirrmaschinen construiert. Die Fäden werden zugeführt, gezwirnt und darauf wie die Litzen an die Leiste angeschlagen, welche selbst wieder durch Zusammenflechten von Fäden entsteht.

Um den schädlichen Einfluss des Bleiweisses bei dem Bleichen der Spitzen auf die Gesundheit der Arbeiter zu beseitigen, hat Meerens in Brüssel eine ringsum geschlossene Maschine construiert, welche zugleich die Arbeit rascher verrichten soll.

Endlich gehört noch hierher die von R. C. Newbery und Comp. in London ausgestellte Maschine zur Herstellung von Halskragen aus Papier mit einer Zwischenlage, die aus einem groben Gewebe besteht. Die Maschine liefert täglich 140 Gross.

(P. C.-B.)

## Bau- und Ingenieurwesen.

### Beobachtungen über Pfahlgründungen durch Einschrauben.

Taf. 2. Fig. 1—11.

Sowohl bei Wasser- als bei Hochbauten ist namentlich in England die durch A. Mitschell in Belfast angegebene Pfahlgründung durch Einschrauben derselben in den verschiedenartigsten Modificationen mit Erfolg angewendet worden, und es bietet dieselbe bei bestimmten Fällen

wesentliche Vorzüge gegen das gewöhnliche Einrammen der Pfähle, so dass dieselbe eine grössere Beachtung von Seite der Bautechniker verdienen dürfte.

Die erste ausgedehnte Anwendung dieses Systems fand behufs soliderer Befestigung der Hafenanker und Bojen statt, welche nach der frühern Methode durch gewichtige Steinquader auf dem Grunde des Meeres festgehalten wurden.