

Abwasser aus der Fabrik abliefen, wurde man bestürzt durch das periodische Auftreten, ferner durch die Regelmässigkeit, mit der sie bei anhaltend gleichmässiger Witterung zu einer bestimmten Tageszeit erschienen. „Mit der Regelmässigkeit der deutschen Reichspost“ kamen nach Behauptung der Herforder Zeitungen die „Hoffmann'schen Pfannkuchen“ in Herford an. Das Aufsteigen der Fladen findet namentlich am Nachmittag statt, so dass die Fladen stets des Abends in Herford eintrafen. Man nahm an, dass die Fabrik zu einer bestimmten Zeit angesammelten Schmutz abliess.

Einzelne haben die Algen allerdings wohl richtig erkannt. Diese wussten auch, dass dieselben schon früher erschienen waren, aber sie behaupteten, die neuerdings zu Tage getretene Vermehrung sei durch das Fabrikabwasser erfolgt. Diese sind jedoch durch die Besichtigung der oberhalb belegenen Stauwerke, wie das schon erwähnte Heerse, anderer Meinung geworden.

Die Frage, wodurch die Vermehrung entstanden ist, wird in dem Gutachten Buchenau's beantwortet. Es hat nun in der That eine ganz bedeutende Vermehrung der Stauungen in den hiesigen Flussläufen stattgefunden, es sind innerhalb 10 Jahren etwa 20 neue Wehre gebaut. Nun kommt, wie ich oben schon erwähnte, ausser der blossen Vermehrung noch in Betracht, dass die neueren Stauwerke, weil die Stellen mit viel Gefälle schon durch die älteren Anlagen weggenommen sind, vielfach an Stellen mit geringem Gefälle angelegt sind. Dadurch wird bewirkt, dass das oberhalb des Staues entstehende ruhige Wasserbecken bedeutend verlängert und vergrössert wird.

In welcher Weise eine Stauung wirkt, lässt sich sehr gut ersehen an dem vor etwa 15 Jahren in der Werre unterhalb der Fabrik neu erbauten Wehr bei Werl. Die Stauwirkung desselben geht zurück bis auf eine Länge von etwa 2 km. Diese ganze Flussstrecke wird dadurch in einen Teich verwandelt. Während die durchschnittliche Breite der Werre vor Anlegung des Staues etwa 7 m und die Tiefe 70 cm betrug, ergeben diese Zahlen jetzt 15 m bez. 1,5 m. Die secundliche Wassergeschwindigkeit ist von 0,8 m auf 0,2 m gesunken. Hier ist also eine sehr grosse Flussstrecke in einen für die Algenbildung sehr günstigen Zustand umgewandelt. Eine ebenso starke Wirkung hat die vor Herford befindliche Stauanlage.

Wenn nun bei einer derartigen Anlage zuweilen die Grundschleusen gezogen werden,

so fällt der Wasserspiegel, und es entsteht eine Strömung auch auf dem Grunde, wodurch derselbe rein gewaschen wird. Durch häufiger wiederholtes derartiges Spülen wird der Vermehrung der Algen ungemein Einhalt gethan. Werden aber umgekehrt die Schleusen lange Zeit nicht gezogen, so wird die Algenbildung sehr stark anwachsen, und es müssen Übelstände eintreten. Diese werden um so stärker sein, wenn längere Zeit kein Hochwasser eintritt, welches ja stets eine gründliche Spülung besorgt.

Im Sommer 1885, als der Process der Stadt Herford mit der hiesigen Fabrik begann, hatte man in Herford auf Veranlassung des Kreisphysicus die Schleusen gar nicht gezogen, wodurch die Übelstände dort ihre damalige Höhe erreichten.

Die in Rede stehenden Algenbildungen haben meist zwei Vegetationsperioden, im Frühling und im Herbst. Nun kommt es aber stets auf die Witterung an, ob sie sich fühlbar machen. In diesem Jahre sind die Fladen in der Werre im Frühjahr nur schwach aufgetreten, da durch die starken Regengüsse häufig hoher Wasserstand und damit verbundene Spülung eintrat. Im September, welcher schön und trocken war, konnte man wieder starkes Treiben der Fladen beobachten. So ist es auch möglich, dass in einem Jahre die Fladen fast gar nicht zu sehen sind, während sie in einem andern sehr stark auftreten. Dadurch ist das periodische Auftreten der Übelstände in Herford erklärt, aus welchem das kaiserl. Gesundheitsamt die Schuld der Fabrik hergeleitet hat (S. 621 d. Z.).

Im Vorstehenden glaube ich ziemlich bestimmt nachgewiesen zu haben, dass Stauwerke Übelstände hervorrufen können. Es wäre interessant, wenn auch aus anderen Gegenden Beobachtungen über diesen Punkt mitgetheilt würden.

Brennstoffe, Feuerungen.

Die Grudeöfen von Pauly empfiehlt Leman (Ver. Gewerbfl. Sitzb. 1890 S. 245) für hauswirtschaftliche Zwecke; der Behauptung, dass diese Öfen für kleinere Zimmer ohne Abzug in einen Schornstein verwendbar seien, muss Ref. entschieden widersprechen.

F.

Zirkonerdeleuchtkörper, wie sie jetzt M. Wolz in Bonn für Leuchtgas-Sauerstoff-

flamme liefert, sind nach W. Kochs (Dingl. 278 S. 235) besser als die Linnemann'schen (Fischer's Jahresb. 1886, 381). Stündlich 30 l Leuchtgas mit 30 l Sauerstoff geben 40 bis 50 Kerzen.

Zur Untersuchung von Feuerungsanlagen verwendet O. Schmidt (Z. anal. 1890 S. 136) einen grossen, mit Wasser gefüllten Säureballon zum Ansaugen der Gasproben. (Ein ungemein schwerfälliges und dabei unzuverlässiges Verfahren.)

Untersuchung der Braupfannen- und Darrfeuerung der Staatsbrauerei Weihenstephan von Th. Ganzenmüller und K. Ulsch (Jahresb. d. B. landw. Centralsch. Weihenstephan 1889/90; gef. eing. Sonderabdr.). Da die Temperatur der entweichenden Rauchgase für Quecksilberthermometer zu hoch ist, andererseits wegen der raschen Schwankung derselben das Pyrometer von F. Fischer (vgl. S. 589 d. Z.) nicht bequem war, so wurde ein Luftthermometer hergestellt.

Der eigentliche Körper des Thermometers besteht aus einem etwa 20 cm langen und ungefähr 20 cc fassenden cylindrischen Glasgefässe *a* (Fig. 293), welches an eine 80 cm lange Capillare (in der Figur zu kurz gezeichnet) von genügender Stärke angeschmolzen wird. Das Gefäss ist an seinem unteren Ende spitz ausgezogen und hier vorläufig geöffnet. Es wird zur Ermittlung seines Inhaltes mit Wasser gefüllt. Das von Wasser wieder entleerte Thermometer wird nun durch Erwärmen und Durchsaugen von Luft ausgetrocknet, dann am ausgezogenen Ende mit einer Stichflamme zugeschmolzen. Es folgt nun die Füllung mit vollkommen trockener Luft. Durch einen möglichst kurzen Kautschukschlauch mit äusserst engem Lumen wird die Verbindung des Luftgefässes mit dem Messapparat hergestellt. Der Messapparat besteht aus einer getheilten Bürette *b* von 15 cc Skaleninhalt. Die Bürette endet oben in ein Rohr *c* mit engem Lumen, an welchem seitlich ein Stück Capillarrohr *d* angesetzt ist, welches zur Verbindung der Bürette *b* mit dem Thermometer *a* dient. Über diesem Rohransatz trägt das Rohr *c* einen gewöhnlichen, gut eingeschliffenen Glashahn, durch welchen die Luft in *a* und *b* mit der Atmosphäre in Verbindung gebracht werden kann. Unten läuft *b* in ein Rohrstück von 4 bis 5 mm innerer Weite aus, welches durch einen dreifach gebohrten Gummistopfen bis nahe an den Boden des weithalsigen Glases *e* geht. Dicht neben *b* befindet sich das Standrohr *f*, welches durch

eine zweite Bohrung des Gummistopfens ebenso wie *b* mittels eines Rohransatzes bis fast auf den Boden von *e* führt. Das Standrohr ist oben durch einen Kork verschlossen, durch ein in letzteren eingesetztes und oben eng ausgezogenes Glasröhrchen aber mit der Atmosphäre in Verbindung. Durch die dritte Bohrung des Gummistopfens, dicht unter demselben endend, geht endlich ein Glasrohr *g* parallel mit *b* und *f* nach oben bis zur Höhe des Ansatzes *d*, um dann nach rechts wagerecht abzubiegen. An das obere Ende von *g* ist ein Gummischlauch mit Quetschhahn befestigt. Das Glasgefäss *e*

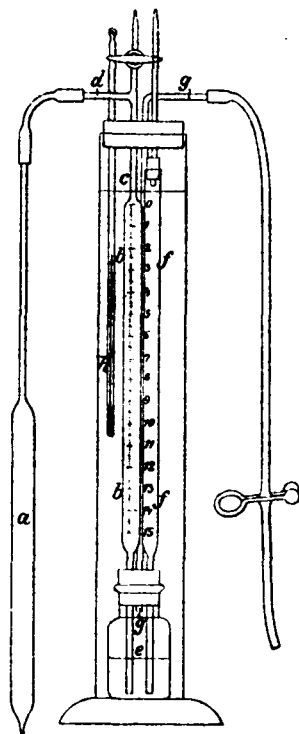


Fig. 293.

wird durch *f* bei geöffnetem Quetschhahn bis höchstens zur Hälfte mit reiner Schwefelsäure gefüllt. Die oberen Theile des Apparates gehen durch einen kreisförmigen Ausschnitt in der Mitte des Korkes, mit dem der Cylinder bedeckt ist. Durch Einblasen in den Gummischlauch bei geöffnetem Glas- und Quetschhahn treibt man die Schwefelsäure in das Mess- und Standrohr, bis sie in ersterem auf dem Theilstrich 0, in letzterem auf gleicher Höhe steht. Man schliesst den Quetschhahn, dann den Glashahn und setzt *a* nun der zu messenden höheren Temperatur aus. Die Säure fällt in *b* und steigt in *f*. Ändert sich das in *b* eingetretene Luftvolumen nicht mehr, so stellt man die Säure in *b* und *f* gleich hoch, liest das Volumen ab und gleichzeitig auch die Wassertemperatur.

Beim Gebrauche des Luftthermometers findet der Messapparat zweckmässig seinen Platz auf einem kleinen Tischchen neben dem Fischer'schen Apparat¹⁾ (S. 592 d. Z.) für Rauchgasanalysen. Es können dann die Temperaturbeobachtungen und Rauchgasanalysen bequem von einer Person gemacht werden. (Vgl. Zft. ges. Brauw. 1890 S. 327.) Alle 10 Minuten wurde eine Gasprobe genommen; in grösseren Zwischenräumen genommene Proben (oder sog. Durchschnittsproben) geben kein zutreffendes Bild der Verbrennungsvorgänge.

Untersuchung der Maischpfannenfeuerung am 2. Mai 1890.

Es wurden 30 hl Malz = 30 · 53,5 = 1605 k Malzschrot mit Wasser von 12,5° zu einer Maische von 58 hl und 13° vermengt.

I. Wasserkochen. 30 hl von 18° wurden in 60 Minuten bis zum Sieden erhitzt und davon in 26 Min. 2 hl verdampft, der Rest wurde in 18 Min. bis auf 5 hl übergepumpt.

Im Maischbottich waren dann 79,5 hl von 36°.

Zur Füllung der Pumpe und der Leitungsrohren waren also nöthig:

$$[58 + (30 - 2 - 5)] - 79,5 = 1,5 \text{ hl.}$$

Der Wärmeverbrauch ergibt sich zu 354 000 W.E.

II. 1. Dickmaische. Es wurden 29 hl in die Pfanne abgelassen. Von den 34 hl, welche in 50 Minuten zum Sieden erhitzt waren, wurden in 43 Minuten 3 hl eingedampft und in 11 Minuten der Rest bis auf 7 hl übergepumpt. Im Maischbottich waren nun 75 hl von 53° (welche sich bis zum nächsten Überpumpen auf 48° abkühlten). Es ist also durch Abspritzen die Maische vermehrt worden um 0,5 hl.

Der Wärmeverbrauch ergibt sich zu 347 600 W.E.

III. 2. Dickmaische. Es wurden 28 hl in die Pfanne abgelassen. Von den 35 hl, welche in 21 Minuten zum Sieden erhitzt waren, wurden in 32 Minuten 2,5 hl verdampft und der Rest in 14 Minuten bis auf 7,5 hl übergepumpt. Im Maischbottich waren jetzt 72,5 hl zu 63°. Also durch Abspritzen dazugekommen 0,5 hl.

Der Wärmeverbrauch ergibt sich zu 266 600 W.E.

IV. Lautermaische. Es wurden 40,5 hl in die Pfanne eingelassen. Von 48 hl, welche in 16 Minuten zum Sieden erhitzt waren, wurden 2 hl in 27 Minuten verdampft und der Rest in 17 Minuten übergepumpt. Im Maischbottich waren 80 hl von 75°.

Es wurde also Wasser nachgedrückt 2 hl.

Der Wärmeverbrauch ergibt sich zu 257 850 W.E.

Es wurde demnach an die Maische an Wärme abgegeben:

Wasserkochen	354 000 W.E.
1. Dickmaische	347 600 W.E.
2. Dickmaische	266 600 W.E.
Lautermaische	257 850 W.E.
	1226 050 W.E.

¹⁾ Die Verf. halten denselben für weitaus den besten aller derartigen Apparate.

Es wurden im Ganzen verbraucht 823 k böhmische Braunkohle aus Ossegg, deren Analyse ergab:

Wasser	24,9 Proc.
Kohlenstoff	53,8
Wasserstoff	4,4
Schwefel	0,9
Sauerstoff	11,8
Asche	4,2.

Der berechnete Heizwerth dieser Kohle ist 4985 W.E., für 823 k Kohle somit 4 102 700 W.E. Der Wärmeverlust durch Schlacken und Aschenfall betrug 84 000 W.E.; die Untersuchung der Rauchgase ergab:

Zeit	Temperatur	CO ₂	O	Bemerkung
12.05	109	1,2	19,3	
12.15	226	4,1	15,7	
12.25	401	10,6	8,6	
12.35	450	12,3	7,4	
12.45	482	12,3	7,2	
12.55	444	6,2	14,3	
1.05	440	6,4	14,0	
1.15	330	2,0	18,6	Feuerthüre auf.
1.25	467	7,3	12,7	
1.35	355	2,8	17,7	
1.45	346	7,7	11,8	
1.55	450	8,8	10,6	
2.10	398	4,7	15,6	1. Dickmaischo in die Pfanne.
2.20	395	4,1	16,4	
2.30	523	14,3	4,2	1. Dickmaischo siedet.
2.40	512	6,5	14,1	
2.50	446	4,9	15,5	
3.00	479	6,9	13,1	
3.10	494	8,7	11,3	1. Dickmaischo übergepumpt.
3.20	423	3,4	17,1	Schieber zu, Feuer gedeckt.
3.30	394	12,0	6,7	Schieber auf, 2. Dickmaischo in die Pfanne.
3.40	512	10,8	9,0	
3.50	569	13,7	5,5	2. Dickmaischo siedet.
4.00	496	4,3	16,2	Feuerthüre auf.
4.10	511	7,0	13,2	
4.20	516	7,3	12,8	Maischo überpumpen.
4.30	422	3,1	17,6	Feuer gedeckt.
4.40	422	11,2	7,6	Schieber zu, Schieber auf, Lautermaischo in die Pfanne.
4.50	578	15,3	3,1	
5.00	588	11,9	7,8	Lautermaischo siedet.
5.10	486	4,0	16,8	
5.20	434	2,7	18,2	Überpumpen.
5.30	328	1,1	19,9	
5.40	275	0,7	20,2	5.43 Ende.
Mittel	440	7	13	

Daraus ergibt sich ein Wärmeverlust:

durch d. Aschenfall 84 000 W.E. = 2,1 Proc.
durch d. Rauchgase 1 696 200 W.E. = 41,3 -
der Rest von . . . 1 096 405 W.E. = 26,7 -
geht durch Erhitzen der während der Betriebspausen abgekühlten Feuerung verloren.

Es treffen auf 100 k Schüttung 51,3 k Kohlen oder 51,1 k Kohlen mit 5000 W.E. Heizwerth.

Untersuchung der Würzpfannenfeuerung. 7. Mai 1890. Es waren 100 hl Vorderwürze und Nachguss in der Pfanne. Nach einer gründlichen Mischung wurde die Temperatur zu 59°, der Extractgehalt zu 10,4° B. bestimmt. Die spezifische Wärme wurde zu 0,9 W.E. genommen (10,42° B. entspricht das spec. G. 1,042).

Es wurden in 1 Stunde 20 Min. 100.100.1,042 = 10420 k Würze von 59° zum Sieden erhitzt, wozu nöthig waren 384500 W.E.

Ausgeschlagen wurden 78,2 hl vom Extract-gehalt 13,2° B. und dem spec. G. 1,054, so dass vor dem Ausschlagen in der Pfanne waren 8242 k. Es wurden also in 2 Stunden 27 Min. 2178 k Wasser verdampft, wozu nöthig sind 1176120 W.E. Es waren also zum Biersieden nöthig: 384500 + 1176120 = 1561000 W.E.

Es wurden verbraucht 1050 k böhmische Braunkohlen aus Ossegg, deren Analyse ergab:

Kohlenstoff	53,2 Proc.
Wasserstoff	4,3
Sauerstoff	12,9
Schwefel	0,7
Asche	4,9
Wasser	24,0

Demnach einen berechneten Heizwerth (bez. auf Wasserdampf von 20°) von 4867 W.E. Die Untersuchung der Rauchgase ergab:

Zeit	Tem- peratur	CO ₂	O	Bemerkung
11.20	—	—	—	Würze 59°.
11.35	100	3,4	16,9	
11.45	225	7,6	11,4	
11.55	251	8,0	10,7	
12.05	278	8,0	10,6	
12.15	423	9,5	9,5	
12.25	467	9,8	9,3	
12.35	427	6,9	13,1	
12.45	530	10,5	8,0	Würze siedet.
12.55	472	10,0	9,5	
1.05	445	9,4	10,3	
1.15	407	8,0	10,3	
1.25	467	8,3	10,8	
1.40	470	9,8	9,4	
1.50	472	9,3	9,7	
2.00	407	8,7	11,7	
2.10	416	8,9	10,3	
2.20	481	9,5	9,5	
2.30	454	9,2	9,7	
2.40	388	7,0	13,4	
2.50	377	8,0	11,5	
3.00	370	6,5	12,9	
3.10	409	8,8	11,0	
3.20	360	4,2	16,5	
3.30	300	2,0	18,9	
3.40	282	1,7	19,1	
3.55	223	1,0	20,0	
4.10	196	1,0	20,0	Ausschlagen.
4.20	181	0,6	20,3	

Darnach ergibt sich folgende Wärmeverwendung:

Nützlich verbraucht	30,5 Proc.
Verloren d. d. Aschenfall	7,7
Rauchgase	30,3
Der Rest von	31,5

geht durch Erhitzen der während der Betriebspause abgekühlten Feuerung verloren.

Der grosse Verlust durch Herdrückstände und Aschenfall hat seinen Grund darin, dass nach dem Ausschlagen sich noch eine beträchtliche Menge glühender Kohlen auf dem Roste befand, welche herausgezogen und mit der Asche vermengt wurden.

Es treffen auf 1 hl Ausschlagwürze 12,42 k Kohlen.

Zu 1 Sud sind nöthig 1873 k Kohlen.

Es treffen auf 100 k Malzschüttung 116,7 k Kohlen.

Es treffen auf 1 hl Würze beim Ausschlagen 23,95 k Kohlen.

Bei guter Anlage und Bedienung der Feuerungen müssten sicher für den Sud 750 k Kohle erspart werden.

Untersuchung der Darrfeuerung. 27. und 28. Mai 1890. Es wurden verbraucht 569 k böhmische Braunkohle von Ossegg, deren Analyse ergab, dass 1 k Kohle enthielt:

Wasser	25,8 Proc.
Kohlenstoff	52,1
Schwefel	0,6
Wasserstoff	4,0
Sauerstoff	13,7
Asche	3,8

Berechneter Brennwerth 4645. Die Untersuchung wurde in gleicher Weise ausgeführt; es gingen durch die Rauchgase 17,5 Proc. Wärme verloren, durch Aschenfall 3,7 Proc. Der Rest von 2083540 W.E. oder 78,8 Proc. wird benützt: a) zum Erwärmen von Luft, welche namentlich die Aufgabe besitzt, das im Malze enthaltene Wasser zu verdunsten, b) zum Erhitzen des Mauerwerkes und der Leitungsröhren, welche in der Zeit, in welcher nicht geheizt wird, abkühlen. Dieser letztere Verlust ist sehr bedeutend, wenn nicht während der Betriebspausen Feuerthüre, Aschenöffnung und Rauchschuber geschlossen worden.

Die Menge des zur Zeit des Versuches auf der Darrhorde hergestellten Malzes betrug nach dem Putzen 24,4 hl, bei einem hl-Gewicht von 50 k. Zu 100 k fertigem Malz waren also 46,6 k Kohle nöthig.

Hüttenwesen.

Über den Bessemerprocess hielt H. M. Howe (Industries 1890 S. 346) vor dem „Iron and Steel Institute“ in New-York einen eingehenden Vortrag. Die Haupteigen-thümlichkeit des amerikanischen Bessemer-verfahrens liegt in dem niedrigen Silicium-gehalt des Roheisens und der niedrigen Anfangstemperatur des Bades, in Folge welcher die amerikanischen Stahlwerke eine ausser-gewöhnlich hohe Production erzielen. So ist mit nur zwei 10 t-Birnen und einer Giess-grube eine Production von 852 t in 12 Stun-den und 318 635 t in einem Jahre erreicht worden. Ein Werk erreichte 118 Hitzen in 24 Stunden oder jede 12 Minuten eine Hitze. Während einzelne Betriebsführer einen Sili-ciumgehalt von 2 bis 2,21 Proc. anwenden, haben die meisten weniger als 1,71 Proc., andere begnügen sich mit 0,64 bis 0,80 Proc. Silicium und weniger als 1 Proc. Mangan. Trotzdem verlässt das Eisen den Kupolofen mit niedriger Temperatur, indem ein Th. Koks für 12 Th. Roheisen benutzt wird. Der Abbrand ist weniger als 8 Proc. Und

Wie vorherzusehen war, vermögen die kleinen Mengen des vorhandenen Silicium und Mangan nicht der schnellen Oxydation des Kohlenstoffes entgegenzuwirken, ungeachtet der sehr niedrigen Anfangstemperatur. Die hohe Anfangstemperatur der deutschen und schwedischen Typen lässt die Verbrennung des Kohlenstoffes sofort eintreten, bei den englischen dagegen steigt in Folge der niedrigen Temperatur und des hohen Siliciumgehalts Anfangs der Kohlenstoffgehalt. Da das amerikanische Roheisen viel mehr Silicium als Mangan hält, so liesse sich vermuthen, dass das Silicium Anfangs viel schneller verbrennen würde, als das Mangan. Ein Blick auf die Zusammensetzung der Schlacke zeigt die Ursache, weshalb dies nicht der Fall ist. Die Schlacke ist Anfangs reich an Eisenoxyden und arm an Kieselsäure. Der Sauerstoff hat deshalb die Neigung, vorzugsweise sich mit dem Silicium zu verbinden, um die Säuremenge zu vermehren. Die Ursache, weshalb die Schlacke Anfangs so eisenhaltig ist, ist nicht ohne Weiteres zu ermitteln. Vielleicht ist es die geringe Tiefe des Bades, welche die Reduction der am Boden gebildeten Eisenoxyde unvollkommen macht.

v. R.

Aluminiumfabrikation. Die Pittsburgh Reduction Co. ist die einzige Fabrik in den Verein. St., welche Aluminium für Handelszwecke fabrikmässig herstellt. Wie „Commercial Gazette“ mittheilt, beabsichtigt dieselbe neue Anlagen von sehr bedeutendem Umfange am oberen Alleghany oder Monongahela, und zwar mit Betrieb von 10000 Pferdekräften, da der Verbrauch sich ganz bedeutend gesteigert haben soll. Täglich können bis 200 k Aluminium hergestellt werden; 1 k kostet jetzt nur noch 4 Dollars. Die Thonerde wird augenblicklich aus Deutschland eingeführt, man hofft aber, späterhin das in der Nähe der neuen Anlage befindliche Material verwerthen zu können. Die Fabrik bei Manchester, welche nach Pittsburgher Patenten arbeitet, liefert angeblich wöchentlich etwa 1 t Aluminium.

Bt.

Wasser und Eis.

Wasserproben der Elbe und Saale bei Magdeburg. Ohlmüller (Arb. d. K. Gesundh. 6 S. 319) bespricht die Wasserversorgung von Magdeburg mit filtrirtem Elbwasser und gibt dabei folgende Analysen:

Entnahmestelle	Suspendirte Stoffe	Rückstand bei 1000 °	Glühverlust	Oxydirbarkeit (Sauerstoffverb.)	Chlor	Schwefelsäure	Kalk	Magnesia	Bakterienzählung		
									Spaltplizze	verflüssigende	Schimmelplizze
Saale vor Einmündung in die Elbe (ungef. 1 km oberhalb)											
- linkes Ufer	24	822	130	4,4	320	137	77	47	4750	250	2
- rechtes Ufer	21	827	132	4,4	310	140	84	46	6400	180	4
Elbe vor Einmündung der Saale (ungef. 1 km oberhalb)											
- linkes Ufer	16	135	42	5,1	12	52	15	—	1100	60	0
- rechtes Ufer	10	132	42	5,4	12	56	15	—	1000	50	4
Elbe oberhalb Barby											
- linkes Ufer	16	540	122	4,7	192	133	61	32	3350	100	2
- Mitte	20	207	67	5,4	50	64	23	—	2000	70	0
- rechtes Ufer	9	137	50	5,6	14	52	15	—	1300	60	6
Elbe unterhalb Barby											
- linkes Ufer	20	582	165	4,9	188	88	54	26	6300	180	0
- Mitte	16	355	132	5,2	96	68	38	—	1550	80	6
- rechtes Ufer	10	137	47	5,4	16	50	23	—	450	40	2
Elbe bei Glindo											
- beim Ausfluss der Dietze'schen Zuckerfabrik (linkes Ufer)	12	497	110	5,2	172	85	58	25	1700	160	0
- unterhalb Ausfluss der Dietze'schen Zuckerfabrik (Mitte)	17	242	70	5,4	66	59	31	—	2550	70	4
- unterhalb Ausfluss der Dietze'schen Zuckerfabrik (rechtes Ufer)	12	165	65	5,7	26	52	23	—	1400	60	0
- unterhalb des Soolekanals bei Schönebeck (linkes Ufer)	15	450	95	5,1	152	85	46	24	5400	150	5
Elbe unterhalb Frohse											
- linkes Ufer	12	425	155	5,2	126	76	38	22	2800	140	0
- Mitte	12	287	92	5,03	88	60	31	15	1400	60	0
- rechtes Ufer	13	262	140	5,6	40	52	15	—	1850	60	2
Buckau, Wasserwerk von Magdeburg											
Vertheilungsbassin vor dem Absetzbassin	11	457	202	5,0	104	68	38	22	1400	50	0
ebenda, vom Abflasse eines Absetzbassins	5	385	125	4,9	108	72	34	—	2000	50	0
- Ablauf von den Filtern	0	372	100	4,0	112	68	34	—	30	12	1
Elbe, Entnahmestelle des Wasserwerks											
- linkes Ufer	9	392	102	5,03	122	76	46	16	3500	100	1
- Mitte	11	405	130	5,2	122	68	31	20	3100	120	1

Das Abwasser einer Vanilinfabrik kann nach Ohlmüller (Arb. a. d. K. Gesundh. 6 S. 305) ohne Bedenken in die

Weser abgelassen werden. Die Analyse der Fabrikabwässer und des Weserwassers ergab mg im Liter:

Bestandtheile	Wasser der Weser			Fabrikabwässer				
	1 km oberhalb der Stadt D.	200 m unterhalb des Zuflusses der Abwässer der Zuckerfabrik		Vanilinfabrik	Cumarin- und Heilfotropinfabrik		Letztes Absatzbasin	
		Linkes Ufer	Rechtes Ufer					
Rückstand	350	407	377	17560	4170	9010	11550	14560
Glühverlust	105	150	140	2910	2130	3050	2760	3820
Oxydirbarkeit (Sauerstoff)	2,2	2,3	2,4	1680	140	1190	1120	1720
Schwefelwasserstoff	0	0	0	—	—	—	—	—
Salpetersäure	Spur	Spur	Spur	—	—	—	—	—
Salpetrige Säure	0	0	schw. Spur	—	—	—	—	—
Ammoniak	0	schw. Spur	0	—	—	—	—	—
Schwefelsäure		geringe Menge		—	—	—	—	—
Chlor	38	36	40	1600	1700	2900	3500	3750
Kalk	73	81	73	—	—	—	—	—
Magnesia	Spur	Spur	Spur	—	—	—	—	—
Eisen	schwach	schwach	schwach	—	—	—	—	—
Kolonien in 1 cc								
feste	1450	1820	12480	—	70	—	970	—
verflüssigte	21	28	75	—	2	—	1	—
Schimmel-	0	0	0	—	20	—	18	—

Zur Abwasserfrage. Dem Gutachten von Buchenau, betreffend das Auftreten faulender Algenmassen in der Werre und ihren Nebenflüssen und die dadurch hervorgerufene Belästigung von Einwohnern der Stadt Herford seien folgende Angaben entnommen.

„Für die Belästigung der Stadt Herford könnten zwei verschiedene in den Flüssen entstehende Bildungen in Betracht kommen, welche besonders besprochen werden müssen:

A. die schwarzgrünen Algenmassen,

B. die Spaltpilze von heller Farbe (Beggiatoa u. s. w.)

A. Die schwarzgrünen Algenmassen. Die kleinen, bei Salzußen sich vereinigenden Flüsse haben oberhalb Salzußens auf weite Strecken hin einen feinen, lehmig-sandigen Untergrund. Derselbe zeigt sich dem Botaniker sogleich an durch das massenhafte Auftreten der graugrünen Binse „*Juncus glaucus* Ehrh.“ an manchen Uferstellen. Dieser Untergrund gewährt, begünstigt durch die langsame Bewegung des Wassers, einen vortrefflichen Nährboden für sehr grosse Mengen mikroskopischer kieselchaliger Algen aus der Familie der Diatomaceen, zwischen denen sich in geringerer Menge die spangrünen, im Leben eigenthümlich zuckenden Fäden von Oscillarien finden. Sehr sparsam sind Desmidiaceen (*Closterium*) und Fäden chlorophyllführender Algen (*Ulothrix*). Die Diatomaceen gehören vorzugsweise folgenden Gattungen an: *Navicula*, *Nitzschia*, *Synedra*, ferner *Meridion*, *Surirella*, *Amphora*, zwischen denen natürlich noch manche Infusorien wie *Paramecium*, *Stentor* und Amöben leben.

Die Strömung der kleinen Flüsse ist an vielen Stellen nicht stark genug, um diese mehr oder weniger schleimigen Algenmassen zu entfernen; vielmehr bilden die letzteren eine bei klarem Wasser an vielen Stellen (namentlich oberhalb der Stauwerke) leicht erkennbare gelbbraune

Schicht auf dem Boden. Bei Sonnenschein tritt nun lebhaft Gasentwicklung in diesen Massen ein; dieselben reissen sich in Stücken bis 10 cm Durchmesser und darüber vom Boden los, steigen auf und schwimmen langsam mit dem Strome fort, um sich vor dem nächsten Stauwerke anzusammeln. Der Boden des Flusses zeigt dann höchst auffallende helle Flecke auf gelbbraunem Grunde. Die fortschwimmenden „Fladen“ von gelbbrauner Farbe sind weich und schleimig anzufühlen und besitzen einen schwachen, faden, aber nicht eigentlich unangenehmen Geruch. Sehr bald ändert sich aber ihre Beschaffenheit. Unter der Einwirkung des Sauerstoffes der Luft beginnen die Oscillarien ihre schnelle und enorme Vermehrung; die Farbe der Massen geht dadurch rasch in Dunkelgrün und zuletzt in Schwarzgrün über; der für die Oscillarien so charakteristische, höchst unangenehme Geruch tritt verbunden mit lebhafter Gasentwicklung auf; zugleich vermehren sich die schon vorher in geringerer Zahl vorhandenen Thiere (namentlich Infusorien, Räderthiere und Würmer) sehr stark. Sammeln sich nun diese gährenden Massen vor irgend einem Stauwerke oder in einem toten Nebenarme an, so bilden sie bald eine so dicke zusammenhängende Schlamm-masse, dass die Enten nicht hindurchkönnen, und verpestet die Luft auf eine wahrhaft unerträgliche Weise. Dies ist z. B. der Fall an der, an der Werre, etwa eine halbe Stunde oberhalb Salzußen, gelegenen Heerseemühle (einem der besten Beobachtungspunkte), wo sie zuletzt 50 bis 60 m weit den Fluss oberhalb des Stauwerkes mit einer stagnirenden, gährenden Schicht bedecken. Ganz Ähnliches kann man auch bei Volland's Mühle, bei der Aufstauung der Salze oberhalb der Kuranlagen von Salzußen und in den beiden durch Wehre abgeschlossenen Armen der Werre am Bergerthore zu Herford wahrnehmen. Die Bildung der Diatomaceen und Oscillarien zeigt sich

übrigens nicht allein in den Flussbetten, sondern auch in den Gräben der anliegenden Wiesen und erhält von daher immer neue Zufuhr. In den Flussbetten selbst ist sie aber naturgemäss auf weite Strecken vor den Stauwerken am stärksten, weil hier der immer langsamer werdende Strom den Boden nicht rein zu halten vermag.

Zu bemerken ist noch, dass das Vorkommen der Diatomaceen und Oscillarien keineswegs ein auf die fragliche Gegend beschränktes, sondern ein weit über Deutschland ausgedehntes ist, dass mir aber kein Flussgebiet bekannt geworden ist, in welchem die Verhältnisse für ihre Vermehrung und massenhafte Ansammlung so günstig liegen, wie in dem Flussgebiete der Werre. In ihm treffen eben die für die Vermehrung besonders günstigen Umstände zusammen: langsame Bewegung und thonigschlammiger Boden.

Aus dem Vorstehenden geht hervor, dass die Belästigung einiger Stellen von Herford mit dem Fabrikbetriebe von Salzuflen bez. mit den Abflüssen der Fabrik absolut nicht in Verbindung steht. Da jene übelriechenden schwarzgrünen Algenmassen weit oberhalb der Stärkefabrik massenhaft auftreten, so können sie nicht durch den Fabrikbetrieb hervorgerufen oder befördert sein.

Muss ich so einen Zusammenhang zwischen dem Fabrikbetrieb und der Belästigung, welche die beiden Badeanstalten zu Herford erfahren, durchaus und entschieden in Abrede stellen, so ist doch die Frage aufzuwerfen und womöglich zu beantworten, wie es kommt, dass die früher nur in geringem Maasse vorhandene Plage jetzt viel häufiger und stärker auftritt als früher (wodurch eben die erregte Bevölkerung verleitet wird, sie der Fabrik zuzuschreiben). Es unterliegt nun keinem Zweifel, dass die seit 20 Jahren sehr vermehrte Anzahl von Stauwerken in den Flüssen Werre, Salze und Bega, sowie der veränderte Mühlenbetrieb daran schuld sind. Die zahlreichen Stauwerke verlangsamen den Abfluss des Wassers immer mehr; es entstehen vor den Wehren lange, ruhige Wasserbecken, welche zu wahren Brutstätten für die Diatomaceen werden, deren ungeheure Vermehrungsfähigkeit ja von jeher das Erstaunen der Naturforscher erregt hat. Hierzu kommt der veränderte Mühlenbetrieb. Früher waren nur unterschlächtige Mühlräder vorhanden; jetzt finden sich in den neuen Werken und auch in den älteren ganz überwiegend überschlächtige Mühlräder oder Turbinen, welche beide das Wasser von oben erhalten. Früher besaßen die Wehre obere Schützen (Stauschützen) und untere Schützen (Grundsützen). Der Mühlenbetrieb verlangte früher das Aufziehen der Grundsützen; damit war für den Grund der Staubassins eine sehr kräftige Spülung gegeben, welche die meisten Diatomaceenmassen hinwegführte; jetzt sind keine Grundsützen vorhanden; der Grund des Beckens wird nicht gespült; der Mühlenbetrieb entführt wohl einen Theil der oben schwimmenden schwarzgrünen stinkenden Algenmassen, aber das Grundübel, die Diatomaceen-Massen, bleibt unberührt. Führt nun ein heftiger Gewitterregen die Algen in grossen Mengen herbei (wie es in der Nacht

vom 13. zum 14. Juni 1888 der Fall gewesen war), oder zwingt der Gestank der Algen den Müller, die Stauschützen stärker aufzuziehen, so schwimmen die Algen in Unmasse davon und die Badeanstalten in Herford werden in unerträglicher Weise davon belästigt. Mit jedem neu angelegten Stauwerke, mit jeder beseitigten Grundsütze muss die Menge der auf dem Thonboden vegetirenden Diatomaceen und Oscillarien sich vermehren. — Aus dem Dargelegten erklärt sich zugleich, warum die Algenplage in Herford intermittirend auftritt, was dann von der erregten Bevölkerung dem Ablassen von Fabrikwasser zugeschrieben wird

B. Wasserpilze. Ein von dem vorstehenden völlig verschiedenes Bild gewähren die durch verschiedene Wasserpilze aus der Gruppe der Spaltpilze in vielen Gewässern bedingten Übelstände. Von ihnen ist durch das Reichsgesundheitsamt das Vorkommen von *Beggiatoa alba* an einem Punkte oberhalb der Salzufer Fabrik an der Mündung einer in Röhren gefassten Quelle, welche das Himmel- und Spülwasser einiger Wohnhäuser abführt, constatirt worden. Eine von mir an derselben Stelle entnommene Probe, über deren Bestimmung ich in Zweifel blieb, wurde von mir einem der hervorragendsten Kenner der Wasserpilze Cohn in Breslau eingeschickt, und von diesem als *Sphaerotilus natans* bestimmt. Es ist recht wohl möglich, dass weitere Nachforschung noch andere Formen ergibt.

Die Wasserpilze sind in den Wasserläufen sehr weit verbreitet und soll z. B. glaubwürdigem Vernehmen nach die *Beggiatoa* bei Lage an der oberen Werre häufig sein. Die genannten Arten bilden fluthende, lappige, schleimige, ursprünglich weisse, später gelbe oder durch Auflagerung von Schlamm dunkler gefärbte Massen, welche bei ihrer Zersetzung sowohl durch ihre fauligen Massen als durch ihren höchst unangenehmen Geruch sehr lästig werden. Trotzdem, dass nach vielen Beobachtungen die Wasserpilze sich in langsam fließenden oder stagnirenden Gewässern, welche Fabrikwässer aufnehmen, oft in erstaunlicher Weise vermehren und die Gewässer erfüllen, so ist doch ihr massenhaftes Auftreten bei Salzuflen unterhalb der Stärkefabrik nicht beobachtet worden. Ebenso liegen keinerlei Klagen aus Herford vor, welche auf Anspülung von *Beggiatoa* und anderen Wasserpilzen schliessen lassen. Alle Klagen beziehen sich vielmehr nur auf die übelriechenden, schwarzgrünen, zuletzt fast schaumigen Algenmassen, wegen deren ich mich auf das unter A. Gesagte beziehen kann. (Bremen, 30. Juni 1888.)

Faserstoffe, Färberei.

Velouurfärberei zeigt nach G. Ulrich (Mitth techn. Gew. 1890; Sonderabdr., gef. einges.) besondere Schwierigkeiten, weil das Untergewebe meist aus Baumwolle oder Leinen, der Flor aber aus Wolle und Seide hergestellt ist.

Das Färben des Untergewebes geschah früher zumeist für rothe, braune und selbst oliv gefärbte Veloure derart, dass man

das entsprechende Garn mit Zinnverbindungen beizte und mit Sandelholz färbte. Die Garne wurden zu diesem Zwecke mit einer Gerbstofflösung gut durchtränkt, durch 12 Stunden in eine Zinnoxydulsalzlösung von 3 bis 4° B. eingelegt, dann ausgewunden, geschleudert, gewaschen, in heissem Sandelholzauszuge gefärbt und gewaschen. Letztere Behandlung ist insofern misslich, als bekanntlich die Extraction dieses Farbholzes nur schwer vor sich geht und beim directen Eintragen des Farbholzpulvers die Garne nur mittels der Handwäsche wieder vollkommen gereinigt werden können; aber selbst dann besitzen die Garne wenig Geschmeidigkeit, besonders wenn ungebleichtes Leinengarn verwendet wurde. Das Untergewebe muss sehr dicht gewebt werden, sonst zeigt der Flor Ungleichheiten, welche das Aussehen sehr beeinträchtigen; die Rauheit des Garnes verursacht mitunter auch ein Abreißen der Florkeite, ein Umstand, der sich beim fertigen Gewebe unschön kenntlich macht.

Die Widerstandsfähigkeit der Färbung mit Sandelholz gegen Säuren ist eine gute, die Färbung wird nur etwas bräunlicher und verliert an Intensität, dagegen nimmt die Wolle von dem sich ablösenden Lacke nichts auf und der Farbenton des Flors bleibt unverändert.

In Folge der genannten Übelstände hat man einen Ersatz für die Färbung mit Sandelholz gesucht. Der Anwendung des Türkischroth steht entgegen, dass es im Säurebad stark nuancirt wird und dass es zu kostspielig ist. Neuerer Zeit verwendet man als Ersatzmittel rothe Diphenylfarbstoffe, sofern dieselben durch Säuren nicht zu sehr verändert werden. Die Färbekosten sind etwas geringer als beim Färben mit Sandelholz, der Farbenton muss sehr satt gewählt werden, wozu 5 bis 6 Proc. Farbstoff (vom Gewicht der Waare) nöthig sind. Die Färbung neuer Garnmengen in derselben Farbstofflösung erfordert jedes Mal, um die Stärke der ursprünglichen Lösung zu erhalten, einen Zusatz von 33 Proc. des zuerst verwendeten Farbstoffes. Da meist ungebleichte Garne zum Färben gelangen, die alkalisch reagierende Farblösung aber Stoffe auszieht, so ist man gezwungen, die Lösungen öfter zu erneuern, und kann die gebrauchten nur mehr zum Braunfärben benützen.

Nach dem Färben werden die Garne ausgerungen und, ohne sie zu waschen, bei niedriger Temperatur getrocknet. Durch das Trocknen bei höherer Temperatur verliert die Farbe und wird bräunlich. Ein grosser Vortheil liegt in der Weichheit, welche das

derart gefärbte Garn besitzt. Die Lichtechtheit ist keine bedeutende. Bei dem nachfolgenden Färben des Wollflores ergeben sich abermals Schwierigkeiten; der Farbenton des Untergewebes wird durch die Säuren sehr wesentlich verändert, kehrt aber bei genügendem Waschen wieder theilweise zurück. War die ursprüngliche Farbe des Untergewebes ein sattes Braunroth, so zeigt sie sich nach dem Färben des Flors weniger intensiv und mehr violett, das Gewebe sieht auf der Rückseite unschön, oft streifig aus; besonders leiden die florfreien Ränder (Leisten) der Waare, wodurch letztere ein unfertiges Aussehen erhält. Im feuchten Zustande wird die Farbe des derart gefärbten Untergewebes von jedem alkalisch reagirenden Stoffe sehr beeinflusst und kann gewöhnlicher Staub schon seine Wirkung geltend machen, weshalb sich besondere Vorsicht als nöthig herausstellt. Handelt es sich darum, Waare mit lichthem Farbenton zu erzeugen, so tritt sehr leicht ein Wandern des Farbstoffes des Untergewebes auf die Wolle des Flors ein und es leidet derart der Farbenton wesentlich. Soll beispielsweise die Waare bläulichrosenroth gefärbt werden, so erhält man, wenn der Färbeprocess nicht sehr rasch geleitet wird, nie den gewünschten Ton, es müsste denn auf das Nuanciren der Wollfärbung durch den übertretenden Farbstoff des Untergewebes Rücksicht genommen worden sein.

Geringer macht sich dieser Umstand geltend, wenn man beim Färben des Flors das Gewebe in die heisse Farbstofflösung einführt, dabei ergeben sich aber andere Übelstände: zarte Töne verlangen ein langsames Färben, in heisser Lösung erfolgt aber die Fixation des Farbstoffes sehr rasch, es werden daher die Stücke zuweilen nicht gleichmässig gefärbt; es müssen dann einzelne länger in der Farblösung verbleiben, um die entsprechende Intensität zu gewinnen, und dann macht sich die nachträgliche Wirkung der Untergrundfarbe wieder geltend. Letztere wird bedeutend lichter, und es ist nachträglich sehr schwer, durch ein Nachfärben diesen Verlust wieder zu ersetzen, da dabei auch die Wolle nuancirt wird. Letztere Hilfsarbeit darf nur bei gewöhnlicher Temperatur durchgeführt werden und auch dann wird nur wenig erreicht. Für bordeauxroth gefärbte Velours eignen sich die Diphenylfarbstoffe zum Untergrundfärben weniger gut, weil nur ein lichter Ton des Untergewebes mit denselben erreicht wird, welcher keineswegs dem Aussehen des fertigen Stoffes zugute kommt. Fasst man diese Umstände zusammen, so kann die Anwendung dieser Farbstoffe zu genanntem Zwecke kaum em-

pflohen werden und muss der Vorzug der Anwendung des Sandelholzes eingeräumt bleiben. Mischungen mehrerer Diphenylfarbstoffe wurden in neuerer Zeit empfohlen, allein auch hier liegt der Vortheil nur in dem leichten Färben des Untergewebes.

Bei Velours, deren Flor blau, grau, grün oder schwarz gefärbt werden soll, färbt man das Untergewebe blau.

Säureechte blaue Farbstoffe sind nicht viele bekannt, als verwendbare Farbstoffe seien hier Indigo, Alizarinblau und Benzoazurin angeführt. Früher wurden die Garne für den Untergrund durch Küpen gefärbt. Für die meisten Farben des Flors genügt es, wenn der Untergrund ein mittleres Blau erhält. Das Küpenblau ist absolut säurebeständig, doch leiden die Garne bei der Anwendung desselben, sie fühlen sich rau auf und verlieren beim Weben. Dafür aber braucht man beim Färben der Wolle auf die Färbung der Baumwollkette und des Schusses keine Rücksicht zu nehmen. Ein Ersatz für das Küpenblau läge in dem Alizarinblau, dessen Chrom- und Nickelverbindungen sehr haltbar sind. Die derart erzeugten Färbungen eignen sich zu gedachtem Zwecke sehr gut; für sehr reine Nuancen eignet sich die Nickelverbindung, welche sich beim nachfolgenden Färben der Wolle weniger als der Chromlack ändert. Ein Wandern des Farbstoffes zur Wolle ist ganz ausgeschlossen. Der Anwendung steht nur der verhältnissmässig hohe Preis des Farbstoffes und die Zahl der Arbeiten entgegen, welchen das Garn vor dem Färben zu unterziehen ist.

Die Säurebeständigkeit einzelner, blau färbender Diphenylfarbstoffe bedingte den Versuch, speciell das Benzoazurin zum Färben der Garne zu verwenden. Das Azoblau, welches mehr violett färbt, eignet sich nicht so gut, da es gegen Säuren empfindlicher ist und beim Färben der Wolle sich geltend macht. Die Operationen des Färbens sind sehr einfach; es empfiehlt sich, die Temperatur nicht bis zum Kochen zu erhöhen, sondern etwas niedriger zu halten, da der Farbenton dann reiner und mehr grünblau wird. Wesentlich ist bei der Anwendung aller Diphenylfarbstoffe die Beschaffenheit des zum Färben verwendeten Wassers, da ein hoher Gehalt desselben an Kalksalzen sehr ungünstig wirkt. Bei längerem Stehen treten in der Farblösung Zersetzungen ein, welche sich dadurch kenntlich machen, dass, während zu den ersten Färbungen etwa 5 Proc. Farbstoff vom Gewicht der Waare nöthig sind, bei weiterer Benützung der Farblösung umsomehr Farb-

stoff zugesetzt werden muss, je länger die Lösung gestanden hat. Selbstverständlich ist es, dass jedesmal vor dem Färben die an der Oberfläche sich abscheidenden Kalklacke und Kalkseifen entfernt werden müssen. Das Trocknen der Garne erfolgt bei nicht zu hoher Temperatur; die Färbung behält ihr ursprüngliches Aussehen und ist gleichmässiger. Gegenüber dem Färben mit Indigo hat diese Methode den Vortheil, dass die Waare geschmeidiger und daher leichter verarbeitbar bleibt. Die Lichtechtheit der Färbung ist zwar eine geringere als beim Küpenblau, sie lässt sich aber durch die nachträgliche Anwendung von Kupfersalzen, nach Angabe der Farbwerke vorm. Fr. Bayer & Comp., bedeutend erhöhen. Ein Umstand, der in einzelnen Fällen die Anwendung des Benzoazurins verhindern kann, liegt in dem schon mehrfach erwähnten Wandern der Farbstoffe beim Färben der Wolle, und hängt die Verwendung der mit Diphenylfarbstoffen gefärbten Garne von der Art des Farbstoffes ab, welcher zum späteren Färben der Wolle verwendet werden soll. Wird beispielsweise der Flor mit Alkaliblau gefärbt, so geschieht dies bekanntlich durch Auflösen des Farbstoffes unter Zusatz eines schwach alkalisch reagirenden Salzes (Borax, Wasserglas, Natriumphosphat u. dgl.); in dieser Lösung geht von dem Benzoazurin ein nicht unbedeutlicher Theil wieder in Lösung und färbt die Wolle, dadurch wird es aber unmöglich, rein blaue Nuancen zu erzeugen, selbst wenn nach dem Alkaliblaubade gut gewaschen und dann erst die Sulfonsäure durch die Säurelösung in der Faser abgeschieden wird. Dieser Übelstand macht sich auch bei Neublau — besonders bei zarten Farbtönen — wenn auch nicht so auffallend als bei Anwendung der rothen Diphenylfarbstoffe bemerkbar. In seltenen Fällen werden Velours mit anderem Untergrund als roth oder blau gefärbtem verlangt. Bei sehr zarten Farbtönen lässt man das Untergewebe ungefärbt.

Bei lichten grauen, braunen oder drap gefärbten Veloursen ist das Untergewebe schwach mit Catechu gefärbt. Die Catechufarben widerstehen selbstverständlich vorzüglich der Einwirkung der Säuren und sind lichtecht.

Andere zu dem Zwecke des Färbens der Garne des Untergewebes geeignete Farbstoffe, welche bezüglich ihrer Verwendbarkeit geprüft wurden, sind beispielsweise: das Cörulein; dasselbe lässt sich als Thonderlack fixiren, der aber den Übelstand zeigt, beim nachträglichen Färben der Wolle dieselbe schwach gelblichgrün zu färben,

wodurch die Herstellung sehr zarter Modetöne erschwert wird. Viel besser eignet sich der Chromlack dieses Farbstoffes, welcher beim Färben der Wolle keinen Einfluss zeigt. Ausser Alizarin grün, dessen Chromverbindung sich eignet, können andere grüne Farbstoffe nicht empfohlen werden. Färbungen mit Alizarin violett und Anilinschwarz lassen sich dann benützen, wenn der Flor eine sehr dunkle Farbe erhalten soll. Der Eisenlack des Alizarins widersteht der Einwirkung des Säurebades ziemlich gut, nur der Farbenton wird etwas trüber, ohne an Intensität zu verlieren; das gefürchtete „Einfärben“ findet nicht statt.

Das Anilinschwarz ist, je nach der Methode seiner Darstellung, mehr oder weniger widerstandsfähig gegen Säuren. Schwarz, welches durch Färben mit Anilinhydrochlorid, Kaliumbichromat und einer Säure hergestellt wird, verliert mehr als das bekannte durch Klotzen erzeugte Anilinschwarz. Ersteres wird grünlich und färbt die Säurelösung gelbbraun, ohne dass jedoch die Wolle beeinflusst wird. Nach dem Färben und Waschen kehrt der tiefe Ton nicht vollständig zurück, sondern erst nach der Anwendung einer schwach alkalischen Lösung, welche aber der Wolle nicht günstig ist. Das aus Anilinsalz, Kaliumchlorat, Kupfersulfat und Salmiak entstehende und durch Hängen der Garne an der Luft entwickelte Schwarz erfüllt viel besser den Zweck.

Für reine gelbe Farben verwendet man zum Färben des Untergrundes neuerer Zeit mit Vortheil Chrysamin; dasselbe ändert zwar im sauren heissen Wollfärbepfanne seine Nuance und wird oranger, verliert etwas an Intensität, färbt aber die Wolle in sehr geringem Maasse, wenn die baumwollenen Garne nach dem Färben gut gewaschen wurden. Orange Untergrundfarben können mittels des Thonerdelackes vom Nitroalizarin erzeugt werden. Beim nachträglichen Färben verliert das Garn etwas an Intensität und es nimmt die Wolle von dem Farbstoffe auf.

Schliesslich sei hier noch erwähnt, dass die Widerstandsfähigkeit der Farben des Untergrundes gegen Säuren, wenn Diphenylfarbstoffe angewendet werden, insofern auch von der Art des Färbens abhängt, als beim Färben in stark alkalisch gemachten Färbelösungen (Deltapurpurin, Benzoazurin u. dgl.) die Widerstandsfähigkeit grösser ist, als wenn die Farblösung geringere Alkalität besitzt.

Die Reinigung des Flors vor dem Färben ist durch das Weben bedingt, bei welchem ein Beschmutzen der Waare durch Staub u. dgl. nicht ausgeschlossen ist. In vielen

Fällen genügt es, die Waare vor dem Färben durch laues Wasser zu führen, in selteneren Fällen muss eine gründlichere Reinigung vorgenommen werden, und zwar durch Waschen in einem schwachen Seifenbade bei verhältnissmässig niedriger Temperatur (30°). Ein Zusatz von Soda zur Waschflüssigkeit ist nicht zu empfehlen, da sonst die feine Wollfaser an Glanz verliert. Man haspelt am besten die Waare 10 bis 15 Minuten in dem Reinigungsbade und führt sie dann in die Waschmaschine. Die Seifenlösung muss sorgfältig von der Faser entfernt werden, da sonst nach dem Färben die Waare, besonders bei Erzeugung dunkler Farben, Farbstoff beim Reiben abgibt. Die Anwendung warmen Wassers wäre sehr unvortheilhaft.

Die gewaschene Waare bringt man vor dem Färben, vorausgesetzt, dass man die Wolle in saurer Lösung zu färben beabsichtigt, in ein lauwarmes, schwach angesäuertes Wasser. Dadurch wird ein gleichmässigeres Färben erzielt, die Färbung — selbst wenn die Farblösung beim Einbringen der Waare schon eine höhere Temperatur besitzt — erfolgt dann gleichmässiger. Man wendet eine Säurelösung an, welche auf 12 bis 14 hl Wasser 500 bis 600 g concentrirte Schwefelsäure gelöst enthält. Die in der Faser durch diesen Vorgang bleibende Säure muss beim nachfolgenden Färben mit in Rechnung gezogen werden, da die Säuremenge von wesentlichem Einflusse ist. Echth, Bordeaux u. dgl. lassen sich auf diese Weise leicht gleichmässig färben, selbst dann, wenn Glaubersalz oder Natriumhydrogensulfat bei dem Färben nicht verwendet wird.

Das Färben des Wollflores erfolgt in saurer Lösung; die Anwendung polygenetischer Farbstoffe erscheint ausgeschlossen, da ein dem Färben vorhergehendes Beizen die Farbe des Untergrundes zu sehr beeinflussen würde.

Wesentlich ist in erster Reihe die Beschaffenheit des Wassers; steht dem Färber kein weiches Wasser zur Verfügung, so empfiehlt es sich, zuerst in den Farbstofflösungen Waare für dunkle Töne zu färben und in den erschöpften und passend regenerirten Farblösungen die Färbung zarter und feuriger Farben vorzunehmen. Bei manchen Färbungen ist es unbedingt nöthig, das Wasser vorerst zu reinigen. Als Beispiel sei die Verwendung des Alkaliblaus angeführt. Beim Kochen des Wassers scheiden sich die Monocarbonate des Kalks und der Magnesia aus, ein Theil bleibt im Wasser vertheilt; die Bildung von Farbstofflack ist gegeben; diese Kalkverbindungen setzen sich

an der Faser ab, und wird nun die Waare nach dem Waschen in die Säurelösung gebracht, so scheidet sich an jenen Stellen die Sulfonsäure in grösserer Menge aus, wodurch eine Ungleichmässigkeit der Färbung, ein unschönes Aussehen bedingt werden kann.

Das Echtviolett der Farbwerke vorm. Friedr. Bayer & Comp. ist ein vorzüglicher Farbstoff, dessen Anwendung bei Benutzung stark kalkhaltigen Wassers aber sehr erschwert, ja unmöglich gemacht werden kann. Werden die Kalkverbindungen auch durch die Säure der Farblösung wieder zersetzt, so gelingt es doch nicht, diese Zerlegung so zu leiten, dass nicht einzelne Stellen stärker als andere gefärbt erscheinen, und es zeigt sich dann bei näherer Betrachtung der Florfasern, dass nur ihre Oberfläche gefärbt ist, wodurch die Färbung matt und trübe aussieht. Die abgeschnittenen Enden sind gefärbt, während der Kern und das eingewebte Ende schlecht oder nicht gefärbt sind; die Waare ist minderwerthig.

Einen weiteren wesentlichen Einfluss übt die zum Färben verwendete Säuremenge. Die Natur des Velours gestattet nicht, genau die Verhältnisse von Farbstoff, Säure und der Wassermenge einzuhalten, wie dies bei der gewöhnlichen Wollfärberei möglich ist. Die in 1 m der Waare befindliche Wollmenge ist eine verhältnissmässig geringe: bei einer Stoffbreite von 60 cm sind nur etwa 300 g Wolle in 1 m Gewebe. Bei Waaren mit niederem Flor sinkt die Wollmenge bis auf 150 bis 175 g, so dass ein Stück von 50 m Länge minderwerthigen Gewebes nicht mehr als 7,5 k Wolle enthält. Berechnet man beispielsweise nun für 100 m Waare, entsprechend 15 k Wolle, die übliche dreissigfache Wassermenge und 4 Proc. Schwefelsäure, so müssten 450 l Wasser rund 600 g Säure entsprechen, ein Verhältniss, das der Praxis nicht nahekommt. Die Waare verlangt einen grösseren Raum, man muss die Wassermenge auf das Fünfzigfache vom Stoffgewicht, mit Vortheil sogar auf das Siebzigfache erhöhen und dementsprechend auch die Säuremenge, welche im Liter 1,38 g betragen soll. In einzelnen Fällen macht man davon, bedingt durch die Natur des Farbstoffes, eine Ausnahme; so werden beispielsweise Säureviolett, Naphtolgrün u. dgl. vortheilhafter in einer Farblösung gefärbt, welche nur 0,66 g Schwefelsäure im Liter gelöst enthält, da eine grössere Menge den Ton beeinflusst und eine theilweise Zersetzung bedingen kann. Die Säuremenge muss stets genügen, um die Sulfonsalze zu zerlegen, ein Mehr an Säure schadet

in der Regel nicht der Wollfärbung, kann aber jener des Untergrundes gefährlich werden.

Man näht die Waare entweder zum endlosen Stück zusammen, oder lässt sie offen auf dem in wechselnder Richtung gedrehten Haspel, mit der Florseite nach oben, laufen. Die von dem Säurebad auf eine Holzplatte gelegte Waare wird möglichst rasch in das Färbbad gehaspelt und anfänglich schnell bewegt, damit der Farbstoff gleichmässig in die Faser tritt und nicht Streifen entstehen. Ein Schwimmen des Gewebes ist zu vermeiden, ebenso die Arbeit mit dem Stocke, da sonst im Flor Flecke entstehen, welche sich durch später erfolgendes Dämpfen nicht mehr entfernen lassen. Bei Waaren mit hohem Flore ist überhaupt jedes Pressen oder Drücken des Gewebes zu vermeiden. Die Angorawolle, welche bei feinen Velours den Flor bildet, ist für hohe Temperaturen sehr empfindlich, sie verliert an Glanz und man wählt daher die Temperatur 88 bis 88,5°, ausser der Farbstoff verlangt die Kochhitze. Wenn möglich, verwendet man bei der Erzeugung von Combinationstönen nur zwei Farben, da bei Benutzung von drei oder vier Farbstoffen die Gefahr eines ungleichen Färbens sich vergrössert. Die reiche Auswahl an Farbstoffen, welche die moderne Farbentechnik bietet, macht die Bedingung leicht erfüllbar. Lichtgrün, Echthgelb, Indigocarmin, Azocarmin oder Orseille-roth A. und Orseilleersatz dienen zur Herstellung von Grün, Gelb, Blau oder in Verbindung zur Ergänzung von braunen oder oliven Tönen, sie gestatten das direkte Färben in heisser Lösung, und es ist die Arbeit in Folge dessen eine sehr einfache. Ein zu lang dauerndes Färben ist zu vermeiden. Für Indigocarmin, dessen Sulfonsäuren schon unter 80° in die Faser vollständig eintreten, empfiehlt es sich, diese Temperatur nicht zu überschreiten.

Neublaue Nuancen werden mit Alkaliblaumarken erzeugt, man verwendet in Rücksicht auf die Wollfaser nur sehr schwach alkalische Lösungen und wählt Waare, deren Untergrund durch Küpen gebläut wurde. Azomarinblau der Farbwerke vorm. Meister, Lucius & Brüning würde ein Färben in schwach mit Essigsäure versetzter Farblösung in sehr einfacher Weise ermöglichen, würde der Farbstoff nicht allzu rasch von der Faser aufgenommen werden; denselben Übelstand besitzt das Neublau derselben Farbwerke, auch wenn es in saurer Lösung gefärbt wird.

Zur Herstellung rother, rothbrauner und bordeauxrother Töne lassen sich alle in

saurer Lösung zu färbenden Azofarben verwenden. Kann auch bei den meisten derselben die Farblösung schon vor dem Einbringen der Waare ohne Nachtheil heiss gemacht werden, so empfiehlt es sich doch, erst dann die Temperatur zu steigern, wenn das Färben bereits begonnen hat.

Eine Grundbedingung beim Färben mit Echthroth-Marken ist die Qualität des Wassers. Der Farbstoff muss vor der Verwendung erst gelöst werden, da man das Färben bei gewöhnlicher Temperatur beginnen soll (unter 30°); die Säuremenge beträgt 1,3 g im Liter der Farblösung. Ohne Zusatz von Glaubersalz wird die Farbe feuriger, und man unterlässt den Zusatz, wenn auch dadurch das gleichmässige Färben erschwert wird. Die Temperatur der Farblösung wird langsam bis zum Kochen gebracht; unter dieser Temperatur erhält man einen mehr bläulichen Ton, und der Farbstoff ist weniger fest gebunden. Zu Combinationsfarben lässt sich das Echthroth sehr gut benützen; die Vorsicht, erst das Echthroth zu färben und dann die zur Combination nöthigen Farbstoffe anzuwenden, ist nicht nöthig, sobald mehr als 1 Proc. Echthroth (vom Gewichte der Waare) zum Färben benutzt wird. Unter der genannten Menge ist die Anwendung des Echthroths nicht zu empfehlen, da dann sehr schwer Gleichheit des Farbtones erhalten wird. Von den Handelsmarken empfehlen sich für die Velourfärberei das Echthroth E, für sehr reine Nuancen Marke „EB“ (Badische Anilin- u. Sodafabrik), für bläuliche Töne das Echthroth B T (Farbwerke vorm. Fr. Bayer & Comp.), für mattere Roth die Marke T u. s. w. Die mit Echthroth gefärbten Velours zeichnen sich durch Glanz, Fülle des Farbtones und Lichtecktheit aus.

Die Bordeauxfarbstoffe sind ebenso leicht wie Echthroth zu färben, aber noch empfindlicher gegen den Kalkgehalt des Wassers. Die Marken Bordeaux B u. R extra der Höchster Farbwerke, die verschiedenen Sorten Naphtylaminroth der Badischen Anilin- und Sodafabrik eignen sich recht gut. Man färbt ohne Glaubersalzzusatz und wählt die Säuremenge zu 1,33 g im Liter. Beim Einführen der Waare soll die Temperatur nicht 30° überschreiten, dann erhöht man auf 80°, erhält die Temperatur, bis die Lösung fast erschöpft ist, und lässt schliesslich kochen. Zu Mischfarben empfiehlt sich Bordeaux nur dann, wenn es vorherrschend bleibt. Gemenge von Indigo-carmin und einem rein rothen Farbstoffe ersetzen Bordeauxroth nicht vortheilhaft, da derartige Combinationsfarben weniger Licht-

echtheit besitzen und leichter sich zersetzen.

Um Färbungen zu erhalten, welche nicht abschmutzen, ist die Waare nach dem Färben gründlich zu waschen. Wegen des genannten Übelstandes verwendet man für dunkle Färbungen nie mehr als 3 Proc. des Farbstoffes (vom Gewicht der Waare), und falls diese Menge nicht hinreicht, combinirt man mit anderen passenden Farbstoffen.

Schwarz wird am besten mit Naphtolschwarz B von Cassella & Comp. erhalten. Durch Beimischung von Grün wird die Farbe satter. Derartige Färbungen sind billiger und lichtechter als die mit Blauholz erzeugten. Der Hauptvortheil liegt jedoch gegenüber dem letzteren darin, dass die Farbe des Untergewebes nicht leidet, während im anderen Falle durch das Beizen der Wolle mit Kaliumbichromat, Kupfersulfat und Schwefelsäure die Farbe der vegetabilischen Faser angegriffen wird. Bewährt hat sich ein Gemenge von 4 Proc. des Naphtolschwarz mit 0,5 Proc. Grün; man färbt ohne Zusatz von Glaubersalz, nur mit Schwefelsäure.

Fettindustrie, Leder u. dgl.

Zur Untersuchung der Fette. J. Lewkowitsch (J. Soc. Ind. 1890 S. 842) gibt zunächst eine kurze Übersicht der jetzigen Methoden zur Untersuchung von Fetten und bedauert, dass die wissenschaftliche Seite derselben so sehr vernachlässigt sei, obgleich die Fabrikation von Fettproducten bedeutende Fortschritte gemacht habe. Die stetig zunehmende Verfälschung derselben, besonders der Butter, habe die Auffindung neuer Methoden zu einer Nothwendigkeit gemacht. Ausgehend davon, dass die Analysirung der Fette darauf beruhe, dieselben in ihre näheren Bestandtheile: Glycerin und Fettsäuren, zu zerlegen, ergeht sich Verf. sehr ausführlich über die dazu vorhandenen Wege; besonders die Anwendung der sogenannten quantitativen Reagentien wird eingehend erörtert.

J. Lewkowitsch (Proc. Chem. Soc. 1890 No. 83, Sonderabdr.) hat ferner bei Untersuchung einer Talgprobe Veranlassung gefunden, die Richtigkeit der von Benedikt ausgeführten Untersuchungen zu bezweifeln, nach welchen nur hydroxylierte Fettsäuren mit Essigsäureanhydrid reagierten, worauf sich eine Bestimmungsmethode begründen lasse. Als Unterlage für seine Zweifel führt derselbe Folgendes an: Fettsäuren, welche aus verschiedenen Sorten von Talg hergestellt waren, sowie auch reine Ölsäure, wurden nach Benedikt's Verfahren mit Essig-

säureanhydrid behandelt; bei der Prüfung der Reactionsproducte wurden Werthe erhalten, welche eine stattgehabte Einwirkung zweifellos erscheinen liessen.

Verf. weist nach, dass eine Bindung des Acetyls an der ungesättigten Gruppe nicht eingetreten sein könne, weil die Säuren nach wie vor fähig waren, Jod zu addiren.

Durch eine Entgegnung von Benedikt wurde Lewkowitsch veranlasst, noch weitere Fettsäuren in dieser Richtung hin zu prüfen. Er erhielt dieselben Resultate, findet aber schliesslich, dass eine Acetylierung überhaupt nicht stattfindet, sondern dass die Fettsäuren in ihre Anhydride übergangen, auf Kosten des Essigsäureanhydrides. Damit sei ein neuer Weg zur Darstellung dieser Körper erschlossen. Benedikt's „Acetylwerthe“ hätten demnach keinen quantitativen Werth. *Bt.*

Zur Untersuchung von Ölen verwandte T. P. Bruce Warren (Chem. N. 62 S. 125 und 179) bei früheren Untersuchungen Chlorschwefel, welcher ihm wohl über die Natur der vorhandenen Öle Aufschluss geben konnte, nicht aber über die Mengenverhältnisse; zur Feststellung dieser gebrauchte er das Hübl'sche Reagenz. Mit Hilfe desselben und einer einfachen Rechnung könne man die quantitative Bestimmung ausführen, indem man die Jodabsorption des Gemisches und der Bestandtheile feststelle. Wenn man ungefähr wisse, woraus ein Gemisch bestehe, auch wenn 3 oder 4 Öle darin seien, so könne man zunächst annähernde Werthe erhalten. Allerdings trete dabei eine Schwierigkeit ein, nämlich dass die einzelnen Öle für sich andere Absorptionsszahlen ergäben und man beim ersten Versuche, eine Vergleichsmischung herzustellen, eine solche erhielt, welche mit der zu prüfenden Mischung nicht übereinstimmte, wenn auch die Gesamtabsorption dieselbe wäre. An einem Beispiele wird die Möglichkeit zweier verschiedenen Resultate gezeigt; in solchem Falle müsse man die Probe und die Vergleichsmischung mit Chlorschwefel, Schwefelkohlenstoff und dem Hübl'schen Reagenz behandeln, um sichere Resultate zu erlangen.

Verf. beschreibt dann das Verfahren von Cailletet, aus der Bromabsorption eines Gemisches und der Bestandtheile für sich die procentische Zusammensetzung zu erfahren. Zum leichteren Verständniss dieser Methode ist ein ausführliches Beispiel gegeben nebst Berechnung. (Letztere enthält einen, allerdings unbedeutenden, Rechenfehler. Ref.) An der Hand dieses Beispiels wird

nun ausgeführt, dass von anderen Autoren für einzelne Öle procentische Jodabsorptionsszahlen aufgestellt seien, die aber leider für solche Berechnungen nicht recht geeignet wären. Es sei jedoch kein Grund vorhanden, weshalb man nicht die Mengen des unabsorbirten Jodes feststellen und die Resultate auf Cailletet's Methode der Berechnung übertragen solle. Da die Hübl'schen Zahlen eine aufsteigende, die Cailletet'schen eine absteigende Reihe bildeten, habe man nur nöthig, den Ansatz umzudrehen. *Bt.*

Durch Einwirkung von Chlorschwefel auf trocknende Öle entstehen nach F. Ulzer und F. M. Horn (Mitth. techn. Gew. 1890 S. 43) Glycerinester mit eigenthümlichen schwefel- und chlorhaltigen Fettsäuren. Bei der Verseifung mit alkoholischer Kalilauge und Abscheidung der Fettsäuren mit Schwefelsäure wird die Hauptmenge des Chlores aus der Fettsäure, welche noch den ganzen Schwefel enthält, abgespalten.

Verbrennungswärmeder Thierfette. F. Stohmann und H. Langbein (J. pr. Ch. 42 S. 361) erhielten durch Verbrennung in der sog. Bombe für 1 g Gewebsfett vom Schwein, Ochsen und Schaf 9500 W.E., während früher Kaliumchlorat 9365 W.E. ergeben hatte. Für Butter wurden 9231 W.E. gefunden. Beim Ranzigwerden der Fette nimmt der Wärmewerth derselben ab in Folge der Bildung von Oxysäuren. Die Beobachtung von Gröger (d. Z. 1889, 62), dass beim Ranzigwerden der Fette höhere Glieder der Oxalsäurereihe entstehen, konnte nicht bestätigt werden.

Neue Bücher.

E. Schröder: Vorlesungen über die Algebra der Logik. (Leipzig, B. G. Teubner.)

E. Hartig (Civiling. 1890, 454) empfiehlt dieses Buch besonders für Docenten technischer Lehranstalten.

S. W. Johnson: Annual Report of the Connecticut Agricultural Experiment Station for 1889 (New Haven, Conn.).

Der Bericht enthält auf 280 Seiten beachtenswerthe Mittheilungen über die Untersuchung und Verwendung von Düngemitteln, Futtermittel u. dgl.