

Maschinen, welche vermöge der magnetischen Eigenschaften des Eisens eine Trennung der Eisenspäne von anderen Metallen bewirken, haben natürlich nur eine vereinzelt Anwendung und daher untergeordnete Bedeutung.

Sind die von einander zu trennenden Stoffe mit einander so innig verbunden, daß durch eine bloß mechanische Einwirkung von Maschinen allein die Trennung nicht erzielt werden kann, so wendet man, wie bei den Waschmaschinen, die erweichende und theilweise lösende Eigenschaft von Wasser oder anderen Flüssigkeiten an; in Betreff dieser Art der Trennung werden hier natürlich nur die zur mechanischen Behandlung dienenden Maschinen Berücksichtigung finden, während die dabei auftretenden chemischen Vorgänge unbeachtet bleiben müssen.

Oft handelt es sich um die Trennung von Körpern verschiedenen Aggregatzustandes, z. B. des flüssigen Oels von den festen Samenresten, oder des zurückgebliebenen Waschwassers von den gewaschenen Stoffen. Die hierzu dienenden Pressen, Wringmaschinen und Schleudermaschinen werden daher einer besonderen Besprechung zu unterziehen sein. So weit dagegen diese Trennung durch Verdunsten des Wassers mittelst künstlicher Trockenanlagen erzielt wird, muß sich die Besprechung auf die zu dem Zwecke angewandten Maschinen beschränken, ohne sich auf die Erörterung der Grundsätze, welche bei der Anlage von Trockenanstalten zu befolgen sind, einzulassen. Ebenso kann die für die Technik so überaus wichtige Frage der Reinigung von Abwässern in Wäschereien u. s. w. oder der Luft von Staub in Nadelschleifereien zc. hier nicht näher behandelt werden, da es sich bei den diesen Zwecken dienenden Anlagen in der Regel nicht um die Anwendung von Maschinen handelt.

Die Wichtigkeit der hier in Betracht kommenden Maschinen für die verschiedenen Zweige der Technik dürfte aus den vorstehenden Bemerkungen zur Genüge erhellen, so daß die Besprechung der einzelnen Maschinen nunmehr folgen kann.

Siebe. Die zum Absondern von Stoffen nach der Größe in Anwendung kommenden Siebe enthalten auf ihrer ganzen Fläche gleichmäßig vertheilt viele unter sich gleich große Oeffnungen oder Durchbrechungen, welche den kleineren Körpern das Hindurchfallen gestatten, während alle größeren Körper zurückgehalten werden. In Folge dessen bewirkt jedes Sieb eine Trennung des über dasselbe geführten Stoffes in einen feineren Theil, den sogenannten Durchfall, und einen gröbereren, den Rückhalt. Von einer gleichmäßigen Größe der einzelnen Theile kann weder in dem Durchfalle noch in dem Rückhalte die Rede sein, da der erstere aus solchen Theilchen besteht, deren Abmessungen von denen der Sieboeffnungen abwärts bis zu denen der feinsten Staubtheilchen abnehmen, während im Rückhalte alle

Größen von den Sieböffnungen aufwärts vertreten sind. Außerdem enthält der Rückhalt immer noch eine mehr oder minder große Menge von sogenanntem Unterkorne, d. h. von Körpern, welche zwar kleiner sind, als die Sieböffnungen, aber doch nicht durch dieselben hindurchfielen wegen der ungenügenden Wirkungsart des Siebes. Man spricht in dieser Beziehung wohl von dem Nuzseffecte eines Siebes und setzt denselben beispielsweise gleich 75 Proc., wenn 25 Proc. des Rückhaltes aus Unterkorn besteht.

Wenn es sich darum handelt, einen Stoff derart in einzelne Partien zu sondern, daß jede Partie nur aus nahezu gleich großen Theilchen besteht, so wird man diesen Zweck nur durch wiederholte Anwendung von Sieben verschiedener Maschenweite erzielen können, und zwar wird man im Allgemeinen durch Anwendung von z Sieben $z + 1$ verschiedene Partien erhalten. Sind $o_1, o_2, o_3 \dots o_z$ die stufenweise an Größe zunehmenden Oeffnungen von z hinter einander zur Anwendung gebrachten Sieben, so erhält man außer dem Durchfall des feinsten Siebes, welcher aus Körnern kleiner als o_1 besteht und dem aus Körnern größer als o_z gebildeten Rückhalte des größten Siebes noch $z - 1$ Sorten, in deren jeder die Korngrößen zwischen den Oeffnungen je zweier auf einander folgender Siebe gelegen sind. Eine möglichste Gleichmäßigkeit in den Korngrößen der einzelnen Posten läßt sich daher nur durch eine entsprechend große Anzahl verschiedener Siebnummern erreichen. Bei der Aufbereitung der Erze im Hüttenwesen, wobei es wesentlich auf eine solche Gleichmäßigkeit ankommt, legt man daher der Anordnung der Siebwerke eine bestimmte Siebscala zu Grunde, wofür als ein Beispiel die von Rittinger¹⁾ angegebene Scala hier angeführt werden möge.

Siebscala nach Rittinger.

64	45,2	32	22,6	16	11,3	8	5,6	4	2,8	2	1,4	1	0,71	0,5	0,35	0,25	mm
Stufen				Graupen				Gries				Mehl			Staub		

In dieser Zusammenstellung bedeuten die eine geometrische Reihe bildenden Zahlen die lichten Durchmesser der kreisrunden Sieböffnungen in Millimetern, und man bezeichnet mit jeder dieser Zahlen auch diejenige Kornklasse, welche durch die zugehörigen Sieböffnungen hindurchfällt, so daß also das größte Korn dieser Classe mit dem betreffenden Loche übereinstimmt. Die beigelegten Bezeichnungen Stufen, Graupen, Gries, Mehl und Staub pflegt man bei der Aufbereitung den erhaltenen Producten zu geben. In der

¹⁾ Lehrbuch der Aufbereitungskunde von P. Ritter v. Rittinger.

Müllerei wird die Feinheit der Absonderung viel weiter getrieben, über die Größe der daselbst gebräuchlichen Siebmaschinen soll an der betreffenden Stelle Weiteres angeführt werden.

Die größeren Siebe pfl egt man aus gelochten Blechen von Eisen oder Kupfer herzustellen, während alle feineren Siebe aus Draht oder in der Müllerei aus Garnen hergestellt werden; nur für die größten Sorten, also für die Stufen, kommen auch wohl gußeiserne Siebe in Form von Kasten zur Anwendung. Die Oeffnungen der gelochten Siebe sind meistens kreisrund, nur in gewissen Fällen bedient man sich durchlochter Platten mit länglich rechteckigen Durchbrechungen, so namentlich für die feinen Siebe in Cementfabriken und für die Knotenfänger der Papierfabriken. Die Drahtsiebe werden meistens nach Leinwandart gewebt, Fig. 321, nur selten kommen dreischäftig geköperte Siebe, Fig. 322, oder nach Fig. 323 vierschäftig

Fig. 321.



Fig. 322.

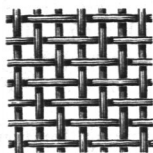


Fig. 323.

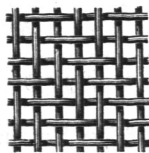
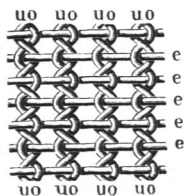


Fig. 324.



geköperte vor. Die aus feinen Kohseidenfäden gewebten Siebe für Mahlmühlen dagegen werden fast immer nach Art von Gaze, Fig. 324, dargestellt, so nämlich, daß die Kettenfäden *u* überall unter und diejenigen *o* überall über dem Einschlage *e* gelegen sind, und daß zwischen den einzelnen Schußfäden eine Kreuzung von je zwei benachbarten Kettenfäden stattfindet, wodurch der gleichmäßige Abstand der Fäden von einander und die gleichmäßige Größe der Oeffnungen gewahrt wird. Auch geflochtene Drahtsiebe finden zuweilen Anwendung, von Haargeweben macht man nur in einzelnen Fällen für Handsiebe Gebrauch, in Maschinen werden dieselben kaum verwendet.

Aus den Figuren 321 bis 323 ersieht man, daß die Oeffnungen der Drahtsiebe sich mehr der quadratischen als der kreisförmigen Gestalt nähern, und daß in Folge hiervon die Durchbrechungen derselben einen größeren Betrag der ganzen Siebfläche ausmachen, als dies bei den gelochten Blechsieben der Fall ist, weshalb die letzteren auf gleicher Fläche dem Durchfall weniger Querschnitt darbieten. Dagegen setzen die Blechsiebe dem Fortschreiten der Masse entlang des Siebes weniger Widerstand entgegen, als die Drahtsiebe, weil bei diesen einzelne Drähte an den Kreuzungsstellen über die Siebfläche hervorragten, auch ist die Dauerhaftigkeit der Drahtsiebe, besonders der feineren, eine nur geringe, da deren Widerstandsfähigkeit natürlich mit der Dicke der verwendeten Drähte abnimmt.

Die verhältnißmäßige Größe der freien Oeffnung bei den verschiedenen Blech und Drahtsieben ist aus der folgenden Zusammenstellung zu ersehen, welche einer Broschüre von A. Schmitt-Manderbach¹⁾ entnommen wurde.

Blechsiebe.

Lochgröße d in mm	0,5—1	1,0—2,0	2,0—9	9—75
Freie Oeffnung in Proc.	15	20	40	50
Abstand der Löcher	d	$0,67d$	$0,5d$	$0,33d$

Drahtsiebe.

Lochgröße d in mm	0,25—0,50	0,5—2	1,5—2	2—4	4—6	6—15	15—25	25—75
Freie Oeffn. in Proc.	40	50	40	45	50	60	65	70
	Messingdraht			Eisendraht				

Um ein Sieb in gehöriger Art zur Wirkung kommen zu lassen, ist es nöthig, die zu siebende Masse in einer nur dünnen Schicht nicht nur auf dem Siebe auszubreiten, sondern über dasselbe hin zu bewegen, und zwar wird der Weg des Gutes auf dem Siebe um so länger gemacht werden müssen, je größer die Dicke der Schicht gewählt wird. Eine größere Geschwindigkeit des zu sondernden Gutes entlang der Siebfläche ist dabei deswegen zu vermeiden, weil vermöge einer solchen die einzelnen Körner zu leicht über die Oeffnungen hinweghüpfen, das Sieb also nur sehr unvollkommen zur Wirkung kommt. Man kann dies bei jedem der bekannten einfachen Sturzsiebe bemerken, wie sie z. B. in Sandgruben zum Absondern des Sandes von dem Kies benutzt werden. Da diese Siebe eine so steile Neigung erhalten müssen, daß das Gut von selbst auf ihnen herabgleitet, so würde die Wirkung eine sehr ungenügende sein, wenn man das Gut senkrecht von oben einfallen lassen wollte, und nur dadurch erzielt man ein etwas besseres Resultat, daß das Gut von dem Arbeiter gegen die Siebfläche geworfen wird. Daß hierbei nur eine sehr kleine Fläche des Siebes zur Wirkung gebracht wird, und das letztere einer schnellen Abnutzung ausgesetzt sein muß, liegt auf der Hand.

Man benutzt nun zwar auch bei den meisten in Maschinen angewandten Sieben das Eigengewicht der Masse zu deren Bewegung über das Sieb,

¹⁾ Das Spiralsieb, Princip, Wirkungsweise und Bau desselben, von Adolph Schmitt-Manderbach; Dillenburg 1881.

indem man dem letzteren eine bestimmte Neigung giebt, doch wählt man hierbei diese Neigung immer viel kleiner als der zugehörige Böschungswinkel der Masse ist, so daß die letztere niemals von selbst auf dem Siebe herabgleitet. Um ein Herabgleiten zu erreichen, wird vielmehr dem Siebe immer eine Mittelbewegung erteilt, über deren Wirkung in §. 4 besonders gehandelt worden ist, weshalb hier auf jene Stelle verwiesen werden kann.

Es muß ferner bemerkt werden, daß man durch die Neigung des Siebes die Feinheit des Durchfalls beeinflussen kann, da der Querschnitt eines lothrecht durch eine Sieböffnung hindurchfallenden Körpers offenbar höchstens gleich der horizontalen Projection dieser Oeffnung sein kann. Man macht hiervon Gebrauch bei den Sieben für gemahlten Cement, welcher in so großer Feinheit hergestellt wird, daß er durch ein Sieb hindurchfällt, das auf der Fläche von 1 qcm 900 Maschen enthält. Wollte man sich hierbei so feiner Drahtsiebe wirklich bedienen, so würden dieselben, abgesehen von dem hohen Preise, so zart sein, daß ihre Dauer eine sehr beschränkte wäre. Statt dessen wendet man daher in diesem Falle durchbrochene Platten an, welche unter einer erheblichen Neigung von 40 bis 45° gegen den Horizont aufgestellt werden, und mit feinen rechteckigen Durchbrechungen versehen sind, deren Längsrichtung quer zu der Falllinie des Siebes, also horizontal gestellt ist. Bezeichnet man mit b die sehr geringe, nach der Falllinie des Siebes gemessene Breite eines Schlitzes, so ergiebt sich die dem durchfallenden Stoffe dargebotene horizontale Weite zu $e = b \cos \alpha$, wenn mit α der Neigungswinkel des Siebes gegen den Horizont bezeichnet wird.

Von besonderer Wichtigkeit für die Feinheit des durch ein Sieb von bestimmter Maschenweite gelangenden Gutes ist auch die Höhe oder Dicke der Schicht, in welcher das Gut über das Sieb hin bewegt wird. Die Erfahrung zeigt, daß das durch ein Sieb fallende Gut bei einer größeren Dicke dieser Schicht erheblich feiner ausfällt, als dies bei nur geringer Dicke der Fall ist. Hiermit steht es im Zusammenhange, warum ein langes Sieb, welches seiner ganzen Länge nach von dem Gute bestrichen wird, in dem oberen Theile feineren Durchfall liefert, als in dem unteren, auch wenn die Feinheit des Siebes in der ganzen Länge dieselbe ist. Es verringert sich nämlich die Dicke der Schicht hierbei von oben nach unten in dem Maße, in welchem die Masse durch das Sieb hindurchfällt.

Man kann sich diese auffällige Erscheinung folgendermaßen erklären. Wenn man in einem Glase ein Gemenge größerer und kleinerer Körner aus demselben Stoffe, also von gleicher Dichte, schüttelt, so wird man immer bemerken, daß nach kurzer Zeit die kleineren Körner sich unter den größeren abgelagert haben, indem die kleineren Gelegenheit finden, durch die Zwischenräume zwischen den größeren in ähnlicher Art sich hindurchzudrängen, wie dies z. B. Erbsen zwischen Kartoffeln thun. Wenn nun ein längeres Sieb

in seinem oberen Theile mit der zu sondernden Masse beschickt wird, so werden auch in dieser Masse in Folge der Küttelbewegung die kleinsten Theile abwärts gehen und sich vornehmlich durch die Siebmaschen hindurchdrängen. Bei dem Fortschreiten der Masse auf dem Siebe sind daher die kleinsten Theile schon mehr oder minder entfernt, und es gelangen nunmehr hauptsächlich nur größere Theile durch die Maschen hindurch. Da nun aber die Feinheit einer Masse von der durchschnittlichen Größe der diese Masse bildenden Theile abhängt, so erklärt es sich, warum der Durchfall des oberen Siebtheiles, der hauptsächlich die kleineren Körner enthält, feiner sein muß, als die im unteren Theile des Siebes durchgelassene Masse, die vorzugsweise die größten der überhaupt durch das Sieb hindurchgehenden Körner enthält.

Anstatt dem zu siebenden Gute eine Bewegung über das Sieb durch eine rüttelnde oder schwingende Bewegung des letzteren zu ertheilen, wendet man auch vielfach eine unausgesetzt drehende Bewegung des Siebes an, indem man demselben die Gestalt einer cylindrischen Trommel giebt. Wenn diese Trommel unter geringer Neigung der Ase gegen den Horizont gelagert und in langsame Umdrehung versetzt wird, so bewegt sich das an dem oberen Trommelende eingeführte Gut allmählich durch die Trommel hindurch, so daß der Rückhalt am unteren Ende austritt. Da hierbei immer nur ein verhältnißmäßig kleiner Theil des Trommelumfangs zur Wirkung kommt, so hat man auch wohl Siebe von mulden- oder trogformiger Gestalt in Anwendung gebracht, indem man nur den unteren Theil der Trommel zu einem Siebe gestaltete, welchem nicht eine rotirende, sondern ein hin- und zurückschwingende Bewegung ertheilt wird. Andererseits wendet man in den Mahlmühlen anstatt der cylindrischen Trommelsiebe vielfach solche von sechsseitig prismatischer Gestalt an, in welchen das Gut bei der Umdrehung des Siebes um seine Ase fortwährend von einer Fläche des Prismas auf die folgende herabfällt, so daß damit eine ähnliche Wirkung, wie bei den erwähnten Wurfsieben erzielt wird. Um bei der Anwendung cylindrischer Trommelsiebe den ganzen Umfang fortwährend zur Wirkung zu bringen, hat man endlich auch im Trommelinnern eine schnell rotirende Flügelwelle angeordnet, welche vermöge ihrer Bewegung das Gut ringsum gegen den Umfang schleudert; man bezeichnet diese Siebe als Centrifugalsichtermaschinen.

§. 97. Ebene Siebe. Ein ebenes oder sogenanntes Plansieb einfachster Ordnung ist durch Fig. 325 dargestellt. Man erkennt darin den geneigten Rahmen *ab*, in welchen das Sieb *s* eingespannt ist, welcher Rahmen durch die Hängearme *h* und die Stelzen *t* derartig unterstützt wird, daß er die erforderliche schwingende Bewegung annehmen kann. Diese Bewegung wird