

den Tuches gleich zu machen. Die Geschwindigkeiten bei dieser Maschine sind derartige, daß die Bearbeitung einer Tischbreite von etwa 1 m Länge bei der gewöhnlichen Breite des Tuches gleich 1,46 m ungefähr  $2\frac{1}{4}$  Minuten Zeit erfordert. Von dieser Zeit können etwa  $1\frac{1}{4}$  Minuten auf das eigentliche Scheren und der Rest auf die Arbeiten zum Zurückführen des Wagens, Reinigen, Umspannen und Aufsetzen des Tuches gerechnet werden. Hat der Scherzylinder vier Messer, und sollen auf je eine Tuchlänge von 1 cm 32 bis 40 Schnitte kommen, so hat der Scherzylinder während seiner Vorwärtsbewegung 1168 bis 1460 Umdrehungen, also in jeder Minute deren 935 bis 1168 zu machen. Die Leistungsfähigkeit, d. h. die Größe der in bestimmter Zeit zu scherenden Tuchfläche, ist natürlich bei den Querschermaschinen viel geringer als bei den Langschermaschinen. Die während des Schneidens erforderliche Betriebskraft wird etwa zu 0,25 bis 0,4 Pferdekraft angegeben, diese Kraft ist selbstredend nur während des Wagenvorganges, also ungefähr während der Hälfte der Zeit erforderlich<sup>1)</sup>.

**Handscheren.** Die eigenthümliche Wirkungsweise der Scheren erkennt man am einfachsten aus Fig. 222 (a. f. S.), welche eine der allgemein bekannten und gebräuchtesten Handscheren zum Zerlegen von Papier oder gewebten Stoffen darstellt. Ein in den Winkel bei *O* zwischen die beiden Scherbacken oder Blätter gebrachtes Stück *S* wird bei dem Schließen der Schere vermittelst der Griffe *D* und *E* dadurch in zwei Theile zerlegt, daß die beiden Kanten *OB* und *OC* dicht über einander hingleiten, so zwar, daß der Durchschnittpunkt *O*, von welchem die zertheilende Wirkung ausgeht, allmählich nach außen rückt. Wie man aus dem Durchschnitte III erkennt, sind die Scherblätter bei *a* keineswegs mit scharfen Kanten wie die Messer versehen, sondern sie werden daselbst durch ebene Flächen von geringer Breite  $ad = ae$  begrenzt, welche nahezu senkrecht zu der Ebene angeschliffen sind, in welcher die Bewegung erfolgt. Die Wirkung dieser Kanten, deren Kantwinkel genau oder sehr nahe gleich einem Rechten ist, hat man nun so zu verstehen, daß bei der Bewegung der beiden Blätter gegen einander jedes Blatt das vor ihm befindliche Material vor sich herschiebt, welcher Verschiebung natürlich derjenige Widerstand entgegenwirkt, der der Festigkeit des Materials entspricht. Damit diese Wirkung in der hier angegebenen Art vor sich gehen kann, ist es erforderlich, daß die beiden Kanten *OB* und *OC* der Blätter stets ganz dicht an einander vorbeigleiten, da der geringste Zwischenraum die gedachte reine Scherwirkung beeinträchtigen muß, insofern er dem Material vor der Trennung eine gewisse Biegung gestattet. In Folge dessen fällt bei nicht gehörigem Schlusse der

<sup>1)</sup> Karmarsch, Mechanische Technologie II.



kleiner Scheren in geringem Maße hohl gearbeitet sind. Bei stärkeren Scherblättern, wie z. B. bei denjenigen der zum Schneiden von Blech dienenden Handschere, Fig. 223, ist natürlich die Anwendung krummer Blätter ausgeschlossen, und es kann hierbei der stets dichte Schluß nur durch möglichst gute und genaue Ausführung, namentlich in dem Scharnier *A*, erzielt werden. Auch hat man bei dem Schneiden darauf zu achten, daß auf die Stangen oder Griffe *D* und *E* außer den nach der Richtung der Pfeile wirkenden Kräften noch ein senkrecht zur Ebene der Figur wirkender Druck ausgeübt wird, wie er nöthig ist, um einen dichten Schluß an der Schnittstelle auch dann noch zu erlangen, wenn wegen des Verschleißes im Scharnier ein Schlottern sich eingestellt hat.

Die Vergleichung der beiden in den Figuren 222 und 223 dargestellten Scheren zeigt, daß die letztere wegen der kurzen Blätter und der langen Griffe die Ausübung einer größeren Kraft an der Schnittstelle ermöglicht, als die Schere in Fig. 222, bei welcher der Widerstand der zu schneidenden Stoffe immer viel geringer ist, als der durch die Schere Fig. 223 zu trennenden Bleche. Auch ist diesen Umständen entsprechend die Form der Griffe in beiden Fällen verschieden, derart, daß die Ausübung des geringen Druckes in Fig. 222 von den in die Augen *E* und *D* gesteckten Fingern bewirkt werden kann, während die Stangen der Blechschere, Fig. 223, mit der ganzen Hand umfaßt werden.

Das oben erwähnte allmähliche Fortschreiten des Kreuzungspunktes der Blätter von innen nach außen hat seinen Grund darin, daß die Scheranten *OB* und *OC* nicht durch die Mitte des Scharniers *A* hindurchgehen, sondern um eine gewisse Größe  $AK = AL = a$  von dieser Mitte abstehen. In Folge dieser Anordnung ist der Kreuzungswinkel der beiden Scheranten verschieden, je nach dem Abstände des Kreuzungspunktes *O* von dem Scharnier. Ist dieser Abstand allgemein mit *r* bezeichnet, so findet man den Kreuzungswinkel  $LOK = \alpha$  durch die Gleichung:

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{a}{r},$$

in derselben Art also wie den Kreuzungswinkel der Hausschläge bei der geradlinigen Felderschärfe der Mühlsteine, s. §. 33. Ebenso wie dort nimmt die Größe des Kreuzungswinkels von innen nach außen allmählich ab. Die Größe dieses Kreuzungswinkels ist für das Schneiden von erheblichem Einflusse, wie aus Folgendem sich ergibt. Zunächst ist es klar, daß wegen der Neigung der beiden Scheranten gegen einander auf das Arbeitsstück eine nach außen gerichtete Wirkung erfolgt, indem man sich zu denken hat, daß die Scheranten in den zu ihnen senkrechten Richtungen *GF* und *G<sub>1</sub>F<sub>1</sub>* einwirken, so daß die Mittelkraft aus diesen beiden Kräften

einen nach außen gerichteten, auf das Arbeitsstück ausgeübten Schub vorstellt. Wenn der Gegenstand durch diesen Schub nicht nach außen getrieben werden soll, so muß die Reibung an den Scherkanten die entsprechende Größe haben, oder der Kreuzungswinkel  $BOC$  darf ein gewisses Maß nicht überschreiten. Man erkennt leicht, daß dieses höchstens zulässige Maß von  $BOC$  durch  $2\varrho$  gegeben ist, wenn wieder unter  $\varrho$  der Reibungswinkel des Arbeitsstückes an den Scherbacken verstanden wird. Um dies einzusehen, braucht man nur, wie an anderen Stellen schon gezeigt wurde, s. §§. 8, 23, ..., die Druckrichtungen der Scherbacken anstatt in den Normalen  $GF$  und  $G_1F_1$  der Scherkanten um den Reibungswinkel  $\varrho$  davon abweichend, also in den Geraden  $HF$  und  $H_1F_1$  anzunehmen. Wenn diese Richtungen der Backenwirkungen in dieselbe Gerade fallen, so entspricht dies dem gedachten Grenzbetrage des Kreuzungswinkels  $BOC$ , über welchen hinaus eine Vergrößerung nicht eintreten darf, ohne zu einem Auswärtsgleiten des Arbeitsstückes Veranlassung zu geben. Für diesen Fall hat man aber, wie die Figur sogleich erkennen läßt, den Kreuzungswinkel  $BOC = \alpha = 2\varrho$ . Man kann sich an jeder gewöhnlichen Papier- oder Stoffschere leicht von der Richtigkeit des Gesagten überzeugen, wenn man einen stärkeren Gegenstand, etwa ein Stück dicker Pappe, bei möglichst weit geöffneter Schere tief in den Kreuzungswinkel hineinbringt und zu schneiden versucht. Hält man dann das Stück nicht fest, so wird dasselbe durch das Schließen der Schere nach außen geschoben, und zwar bis zu einer bestimmten Stelle, derjenigen nämlich, für welche der Kreuzungswinkel der Scherbacken bis zu dem Betrage des doppelten Reibungswinkels herabgegangen ist; nunmehr beginnt erst das Schneiden.

Auch noch in einer anderen Hinsicht ist die Größe des Kreuzungswinkels der Scherbacken von Wichtigkeit, insofern nämlich von diesem Winkel die Größe der Angriffsfläche abhängig ist, in welchem ein Arbeitsstück von bestimmter Dicke von den Scherbacken angegriffen wird. Ist  $d$  diese Dicke des zu schneidenden Gegenstandes, so erhält man nach der Figur die Länge  $FO = F_1O = l$ , in welcher jeder Scherbacken gegen das Arbeitsstück zur

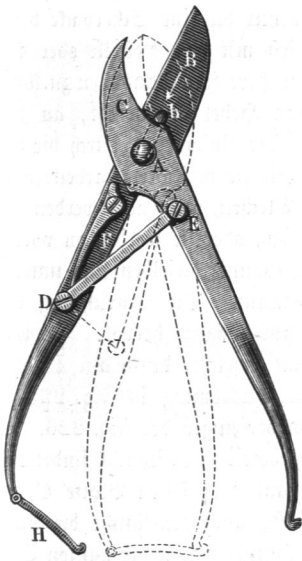
Wirkung kommt, zu  $l = \frac{d}{2 \sin \frac{\alpha}{2}}$ , und es wächst diese Länge, wenn der

Kreuzungswinkel  $\alpha$  kleiner wird. Entsprechend dieser Angriffslinie wird natürlich auch der gesammte Widerstand bei dem Schneiden mit dem Kreuzungswinkel veränderlich und um so größer ausfallen, je kleiner der Kreuzungswinkel wird, d. h. je mehr der Schnittpunkt nach außen rückt. Da nun in demselben Maße auch der Hebelarm wächst, an welchem der Scherwiderstand wirksam zu denken ist, so erklärt es sich, warum das Schneiden mit der gewöhnlichen Handschere um so größere Kraft an den

Griffen erfordert, je weiter der Schnittpunkt nach außen hin rückt. Diese Eigenschaft kommt übrigens nicht nur den Handscheren, sondern auch allen Hebelscheren, d. h. denjenigen Maschinenscheren zu, bei welchen die bewegliche Backe an einem Hebel angebracht ist, durch dessen Schwingung, ähnlich wie bei den Handscheren, das Schließen und Öffnen des Scherenmauls bewirkt wird.

Bei den gewöhnlichen Handscheren für Stoffe und Papier pflegt das Verhältniß  $n = \frac{a}{L}$ , in welchem der Abstand  $a$  des Drehpunktes von der Scherfante zur der Länge  $L$  des Blattes steht, etwa zwischen  $\frac{1}{10}$  und  $\frac{1}{15}$  zu liegen, was einem Kreuzungswinkel von  $23^\circ$  und bezw.  $15^\circ 20'$  in der Mitte

Fig. 224.



der Blätter und einem solchen von  $11^\circ 30'$  und  $7^\circ 40'$  an deren Ende entspricht. Bei den Handscheren für Bleche beträgt jenes Verhältniß  $n$  meistens nicht mehr als  $\frac{1}{20}$ , entsprechend einem Kreuzungswinkel von  $11^\circ 30'$  in der Mitte und  $6^\circ$  an dem Ende.

Die verschiedenen Handscheren unterscheiden sich von einander hauptsächlich nur in der durch ihre verschiedene Verwendungsart gebotenen Form der Blätter, auf welche Verschiedenheit hier eine weitere Rücksicht nicht genommen werden soll. Dagegen möge hier noch einer besonderen Anordnung gedacht werden, welche bei den von den Gärtnern gebrauchten Baumscheren wohl Verwendung findet. Das Eigenthümliche dieser durch Fig. 224 erläuterten Schere besteht darin, daß hierbei dem einen Blatte  $B$  gegen das andere  $C$  nicht

nur eine Drehung um den Scharnierbolzen  $A$ , sondern außerdem gleichzeitig eine bestimmte ziehende Bewegung ertheilt wird, so daß die Wirkung dieser Schere mehr in einem Schneiden als in einem Abscheren besteht. Dieser Zweck wird auch in der That durch die getroffene Einrichtung beabsichtigt, indem man verhüten will, daß die abzutrennenden Baumzweige einem so starken, leicht auf Zersplitterung wirkenden Drucke ausgesetzt werden, wie er bei der reinen Scherwirkung auftritt. Die Art, wie der Scherbacken  $B$  bei dem Schlusse der Stangen durch die bei  $D$  und  $E$  drehbar angelenkte Schiene  $DE$  zu einer Verschiebung in der Richtung des Pfeiles

gezwungen wird, ergibt sich aus der Figur leicht, wenn man die Punktirung beachtet, welche die Schere im geschlossenen Zustande darstellt. Die Möglichkeit einer solchen Verschiebung wird durch den in dem Blatte *B* enthaltenen längeren Schlitz *b* geboten, durch welchen der Scharnierbolzen hindurchtritt. Die hohle Form des Blattes *C* hat den Zweck, den gefassten Zweig am Herausschlüpfen zu verhindern, die Feder *F* öffnet die Schere selbstthätig bei nachlassendem Drucke, und der kleine Bügel *H* dient dazu, die Schere, wenn sie nicht gebraucht wird, geschlossen zu halten. In welcher Art die ziehende Bewegung des Backens zu beurtheilen ist, wurde oben bei Gelegenheit der Schneidwirkung in §. 54 schon besprochen.

- §. 70. **Hebelscheren.** Bei den Hebelscheren, welche in solchen Fällen Verwendung finden, wo der zu überwindende Schwermwiderstand für die gewöhnlichen Handscheren zu groß ist, wird immer nur die eine Scherbacke bewegt, während man das andere Blatt vollständig fest mit dem Gestelle oder Tische der Schere verbindet. Um die erforderliche größere Kraft ausüben zu können, ist das bewegliche Blatt an einem längeren Hebel angebracht, an dessen freiem Ende die bewegende Kraft angreift. Die einfacheren, durch die Hand des Arbeiters bewegten Scheren dieser Art, wie sie von Metallarbeitern zum Abschneiden von Metall, insbesondere von Blechen, verwendet werden, sind in der Regel einfach an der Werkbank befestigt, oder sie werden zu vorübergehendem Gebrauche in einen Schraubstock gespannt; dieselben sind unter der Bezeichnung *Stoßscheren* allgemeiner bekannt. Die Einrichtung dieser Scheren geht aus den Fig. 225 und 226 zur Genüge hervor. In beiden Fällen ist *C* das feste, *B* das bewegliche Blatt, welches durch den Druck der Hand auf die Handhabe bewegt wird. Die Anordnung in Fig. 225 verdient aus mehreren Gründen den Vorzug vor derjenigen der Fig. 226. Das von dem Arbeiter mit der linken Hand dargebotene Arbeitsstück findet nämlich in Fig. 225 eine sichere Unterstützung auf dem festen Blatte *C*, was bei der Schere in Fig. 226 nicht der Fall ist; auch ermöglicht die Anordnung eines einarmigen Hebels bei einer bestimmten Länge der ganzen Schere ein größeres Uebersetzungsverhältniß für die Kraft, als dies bei dem zweiarmigen Hebel Fig. 226 möglich ist, wie eine einfache Rechnung zeigt. Ist nämlich *a* der mittlere Abstand eines zu zertrennenden Gegenstandes von dem Scharnier *A*, und bezeichnet *l* die ganze Länge der Schere bis zu der Mitte der Handhabe, so kann eine daselbst wirkende Kraft *P* einen Widerstand zwischen den Scherblättern überwinden, welcher, abgesehen von der Reibung an dem Zapfen in Fig. 225, durch  $W = P \frac{l}{a}$  und in Fig. 226 durch  $W = P \frac{l - 2a}{a}$  ausgedrückt ist. Der auf den Drehzapfen wirkende