

fahren. Laufen wir aber in der Richtung, aus der die Wagen kommen, ihnen entgegen, so dauert es offenbar nicht so lange, bis wir wieder einem Wagen begegnen, und wenn wir in der Fahrtrichtung wandern, so dauert es länger als zehn Minuten, bis uns wieder ein Wagen erreicht. So wird auch die Anzahl der Schallwellen, die in der Sekunde unser Ohr trifft, veränderlich sein, wenn sich die Schallquelle selbst schnell bewegt. Eine pfeifende Lokomotive hat einen Ton von bestimmter Höhe, wenn die Lokomotive neben uns auf dem Bahnhof stillsteht. Kommt sie aber mit großer Geschwindigkeit auf uns zugefahren, so treffen uns immer mehr Schallwellen der Pfeife in der Sekunde, und der Ton wird immer höher; fährt sie hingegen von uns fort, so treffen uns immer weniger Schallwellen in der Sekunde, und der Ton wird immer niedriger. Fährt eine pfeifende Lokomotive schnell an uns vorüber, so können wir sehr deutlich dieses Umschlagen des Tones in dem Momente, wo sich das Aufunzufahren in ein Vonunzufahren umwandelt, wahrnehmen. Was nun für die Schallwellen gilt, gilt auch von den Lichtwellen. Auch das Licht ändert sich in bestimmter Weise, wenn sich die Lichtquelle mit großer Geschwindigkeit von uns fort oder auf uns zu bewegt, und es müßte sich daher die Bewegung der Sterne im Weltraume, soweit sie auf uns oder von uns fort gerichtet ist, durch Veränderung des Lichtes der Sterne im Laufe der Zeit anzeigen. Der erste, der diese Gedankengänge entwickelte, war (1843) der Physiker Christian Doppler, der ob dieses genialen Einfalles vielfach heftig angegriffen wurde. Später hat der Franzose Fizeau Dopplers Gedanken näher ausgearbeitet und gezeigt, daß sich die Fraunhoferschen Linien im Spektrum eines Sternes, der solche Bewegung zeigt, verschieben müssen. Heute machen wir in der Tat systematisch auf manchen Sternwarten, beispielsweise auf dem astrophysikalischen Observatorium in Potsdam, solche spektralanalytische Untersuchungen über die Bewegung der Sterne in gerader Linie,

und an den Linienverschiebungen, die sich im Sternspektrum zeigen, wird die Richtung und Geschwindigkeit dieser Bewegung gemessen. Man vergleicht das Spektrum des Gestirns mit dem Spektrum einer neben dem Apparat befindlichen künstlichen, stillstehenden Lichtquelle und kann so leicht jene Abweichung der Linien bei einem bewegten Stern feststellen. Sind die Linien nach dem violetten Ende des Spektrums zu verschoben, so bewegt sich das Gestirn auf uns zu; sind sie nach dem roten Ende hin verschoben, so entfernt sich der betreffende Himmelskörper. Sehr deutlich spiegelt sich auch die jährliche Bewegung der Erde um die Sonne in solchen Linienverschiebungen wieder, und der gläserne Zauberstab zeigt uns so das Wandern der Erde im Raume. Er hat uns auf diese Weise z. B. auch gezeigt, daß sich uns der Polarstern in jeder Sekunde um 26 Kilometer nähert, während sich der schöne Hauptstern im Sternbilde des Stieres, der rötlich funkelnde Aldebaran, in der gleichen Zeit 49 Kilometer von uns entfernt. Wie unendlich fern müssen uns doch die Sterne stehen, wenn wir von dieser Bewegung auch im Laufe von Jahrhunderten und Jahrtausenden direkt nichts merken!

Wir sehen, daß der glänzende Zauberstab des Prismas dem mit Vierzigtausendmeilen-Stiefeln das Weltall durchziehenden Boten aus dem Sternenraum gar mancherlei entlockt hat, von dem sich die Astronomen früherer Jahrhunderte nichts träumen ließen. Was mag uns die Zukunft in dieser Beziehung nicht noch alles bringen!

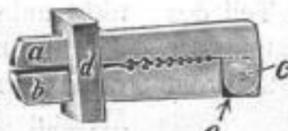
Universell genommen lehren uns gerade die spektroskopischen Entdeckungen unendlich viel. Sie zeigen, daß überall im weiten Universum die gleichen Stoffe nach gleichen Gesetzen wallen und wogen und sich aufbauen zu mächtigen Welten. Ein einheitlicher Zug durchströmt das ganze All und läßt uns in jenen funkelnden Lichtern dort droben unserer Erde gleichwertige Körper erkennen, aus denen wir ihre eigene Vergangenheit oder Zukunft ablesen können.



Aus der Werkstatt

Mitnehmer mit Schieber

Für sehr kurze Ansätze an Unruhwellen und Trieben habe ich mir Mitnehmer von der Form gemacht, wie ein solcher in der beistehenden Abbildung veranschaulicht ist. Für größere Gegenstände kann das Ganze aus Messing gearbeitet sein; für sehr kleine Gegenstände und besonders kurze Ansätze habe ich aber diesen Mitnehmer aus Stahl gearbeitet, in welchem Falle man sowohl ihn, als auch den zugehörigen Schieber ganz dünn halten kann.



Wie aus der Abbildung zu ersehen ist, besteht ein derartiger Mitnehmer aus zwei flachen dünnen Backen *a* und *b*, die am hinteren Ende durch einen Scharnierstift *c* verbunden sind, nachdem zuvor ein Ansatz an jede Backe gefeilt wurde,

wie dies bei *e* zu sehen ist. Die beiden Backen verjüngen sich nach dem vorderen Ende zu und werden durch einen ebenfalls sehr flachen Schieber *d* zusammengehalten. Wo die beiden Innenflächen der Backen zusammenstoßen, sind kleine Ausfeilungen gemacht, die das zu bearbeitende Stück umschließen. Durch Verschiebung des Schiebers *d* nach hinten werden die Backen fest zusammengeklammert.

Es ist einleuchtend, daß das Aus- und Einspannen des Arbeitsstückes durch Abnehmen oder Hineinschieben des Schiebers auch schneller geht als bei den gewöhnlichen Mitnehmern mit Schraube. G. Manske.

Das Aufreiben der Viertelrohre

In der Nummer 24 des vorigen Jahrgangs haben wir zwei Verfahren zum Aufreiben der Viertelrohre von Taschenuhren veröffentlicht. Zu dem gleichen Thema erhielten wir die beiden folgenden Zuschriften.

Die Methode mit dem Einklemmen in ein Putzholz ist wohl praktischer als die mit Hilfe einer Schraubenrolle; denn in letzterer dreht sich das Viertelrohr stets bei etwas stärkerem Druck.

Ich selbst benütze seit Jahren einen kleinen alten Feilkloben, auf dessen Maulflächen ich je einen schmalen Streifen festen, neuen Sohlenleders durch Terpentinwachs (auch Leim läßt sich verwenden, ist aber spröder und springt leichter los) aufgeklebt habe. In diesen Feilkloben spanne ich das Viertelrohr genau so

ein, wie dies in Nr. 24 vorigen Jahrgangs mit dem gespaltenen Putzholz gezeigt ist. Die Zähne des Viertelrohres drücken sich in das Leder ein; dieses ist aber fester und zäher als Holz und kann nicht so leicht ausbröckeln, das Rohr kann also fester gehalten werden.

Zum Aufreiben benütze ich abgebrochene Reibahlen; die vorn auf zwei Seiten schraubenzieherförmig angeschliffen werden und von der Stärke sind, daß sie anfänglich streng in das aufzureibende Loch hineinpassen. Die Schneide nimmt beim Eindringen der Reibahle vorn die Späne weg und erleichtert und beschleunigt auf diese Weise das Vordringen. Zu empfehlen ist, sich mehrere derartig angeschliffene Reibahlen verschiedener Stärke im Vorrat zu halten. Natürlich sind vierkantige Reibahlen