

Alle Lagerungen und stillliegenden Theile sollen dagegen so massig und schwer sein, als es die Rücksicht auf den Preis und die Gussicherheit gestattet. Vorbild ist der Amboss. Alle Schrauben müssen dabei an hochkantigen Wänden oder am Ende hoher Rippen angreifen, wobei die Erfahrung gilt, dass kurze Schrauben besser tragen als lange und Befestigungsschrauben eigentlich nie stark genug gemacht werden können.

Für den Bestand schnellgehender Maschinen sind aber noch eine Reihe von Rücksichten zu beachten, welche bei langsamem Gang nicht von so hervorragender Wichtigkeit sind als hier, wo die Drücke und Reibungsarbeiten in Folge der Massenbeschleunigung und der Geschwindigkeit höher werden, und das Auge des Wärters nicht sofort jedes Warnungszeichen beachten kann, als es sonst der Fall ist.

### Der Zwischendruck.

Der Druck per Flächeninhalt zweier druckübertragender Flächen einer bewegungslosen Verbindung, z. B. der Druck zwischen einem Keil und seiner Auflagfläche, oder zwischen den Arbeitsleisten einer Lagerschale und dem Lagerkörper, darf trotz der, den einfachen Dampfdruck erhöhenden Massendrucke die Elasticitätsgrenze nicht erreichen. Dieser Auflagedruck wird daher bei Schmiedeisen oder weichem Stahl bei constanter Last mit  $\sim 14$  Kilogr. per  $1 \text{ mm}^2$  begrenzt sein und sich in dem Maße verringern müssen, als theilweise oder volle Entlastungen zwischen-treten (Wöhler). Würde dieser Betrag überschritten, so kann die Verbindung vor dem Losewerden nicht geschützt werden, denn die fortschreitende Deformation, das Ausgedrücktwerden des Materiales, vereitelt jedes Spannen, obgleich keine Abnützung eintritt. Deswegen müssen insbesondere bei schnellgehenden Maschinen die Berührungsflächen aller Bestandtheile auch auf

den Zwischendruck beurtheilt werden und sind Keile mit ihren schmalen Rücken am besten ganz zu vermeiden.

Alle Flächen, an welchen der Zwischendruck an die zulässige Grenze reicht, müssen mit Farbe derart zusammengepasst werden, dass auch jeder einzelne Quadratmillimeter thatsächlich zum Anliegen kommt. Constructionen in Einem oder doch geschliffene Flächen sind allen anderen vorzuziehen.

Constructionstheile, an welchen ein Zwischendruck in hin- und hergehendem Sinne wechselt, sind kaum für die Dauer in starrer Verbindung zu erhalten, weil das Material an der Elasticitätsgrenze arbeitend ermüdet, sich verschlechtert und bald um jenen Tausendstel-Millimeter nachgibt, welcher zum Schlottrigwerden genügt.

Dem Druckwechsel zuvorzukommen müssen solche Theile stets derart geformt werden, dass ein Uebermaß an Spannung nach der einen Richtung hin auftritt, welches bei Eintritt der Gegenkraft nur theilweise zum Verbrache kommt. So muss die Hinterschraube einer Kolbenscheibe derart festgezogen werden, dass sie auch noch Zug übt, wenn der Dampf nach vorne drückt. Ist eine solche Construction nicht möglich, wie z. B. am Schwinghebelauge einer doppelt wirkenden Luftpumpe, so muss der Zwischendruck durch Verwendung von mehreren tiefgreifenden Keilen, oder weil diese wenig verlässlich und ihr Anliegen nicht zu controliren ist, durch Vierkantflächen wesentlich verringert werden.

Am besten ist eine derartige Verbindung durch Herstellung in Einem ganz zu vermeiden und z. B. obiger Hebel mit der Welle im Ganzen zu schmieden. Ebenso sind geschlossene geschmiedete Schubstangenköpfe (auch des verticalen Abschwingens halber), Kurbeln mit angeschmiedeten Zapfen und insbesondere die amerikanischen Kreuzköpfe mit eingegossenen Zapfen unvergleichlich bessere Details als gegentheilige Formen.

Auch die aufgekeilte Kurbel gehört hieher, wenn die Maschine mit zu hoher Compression arbeiten, d. h. Kraft rückleiten muss. Der Keil nützt auf die Dauer hier nichts und für Schiffs- und Walzwerksmaschinen sind schon längst gekröpfte Wellen, selbst für freie Enden benützt\*).

Wenn Verbindungen lose werden, trägt nicht eine Geschwindigkeit oder ein Stoß (der erst durch das Losewerden ermöglicht wird), sondern die Kleinheit der Berührungsflächen, auf welchen die Drücke übersetzen, daran die Schuld.

### Die Zapfen.

Damit die Zapfen auch bei hoher Geschwindigkeit nicht heiß laufen, müssen sie genügend groß angelegt und mit der größten Sorgfalt ausgeführt sein.

Insbesondere sind es die Kurbel- und Lagerzapfen, welche leicht warm gehen, indem sie in der Regel so kurz als möglich gemacht werden, um den Hebelarm, an welchem das Bett im horizontalen Sinne gebogen werden will, klein zu erhalten. Auch kommen Excenter und Schieber näher an die Cylinderachse und die Dampfwege werden kurz.

Diese Vortheile würden aber durch ein Heißlaufen der Zapfen völlig aufgewogen werden, dem vorzubeugen die Bedingung erscheint: die Auflageflächen so groß zu machen, dass sich der Druck und die Reibungsarbeit auf genügend viele Flächeneinheiten vertheilt, wodurch der Druck das Oel zwischen Zapfen und Schale nicht mehr auszupressen vermag und die durch die Reibung erwachsende Wärme aufgenommen und abgeführt werden kann.

---

\*) Whitworth in Manchester fertigt Kurbel- und Schiffsschraubensitze mit 6—8 im Umkreis vertheilten, aber aus dem Vollen angeschmiedeten Keilen an.