

ganzen Fläche auf, sind nicht rund oder biegen sich stark, haben gehinderte Oelzufuhr oder leiden überhaupt an einem Mangel, welcher nicht von der Größengebung ihrer Oberfläche abhängt.

Ein gleichförmig gegossenes und im Umfange dem Gewichte nach balancirtes Schwungrad wird gleichfalls zur Schonung der Lager beitragen, indem jede einseitige Masse einen vielfach größeren Betrag als ihr Gewicht beträgt an Fliehkraft entwickelt. Bei 2 *m* Durchmesser und 31 *m* Geschwindigkeit folgt aus jedem einzelnen Kilogramm Uebergewicht eine rotirende Radialwirkung von 100 Kilogramm, welche die Lager ausweitet und den Gang der Maschine verschlechtert.

Die Geradföhrung. Die Auflagerdrücke der Geradföhrungen betragen bei Stabilmaschinen 2 — 2½ Atmosphären. 3·0 Atm. werden fast nie erreicht. — Nachstellvorrichtungen sind hiebei nicht nöthig, nachdem unter diesem Druck, welcher das Oel nicht völlig auspresst, keine Abnützung eintritt.

In den Locomotiven kommen 6—8 Atm. Geradföhrungsdrücke vor, wenn die volle Kesselspannung der Rechnung zu Grunde gelegt wird. Hierbei macht sich eine fortschreitende Abnützung schon bemerkbar.

Schiffsmaschinen arbeiten mit Föhrungsdrücken unter 6 Atm., wobei schon häufig eine andauernde Wasserköhlung in den hohlgegossenen Föhrungskörpern verwendet wird.

Zusammenstellung der zulässigen Auflagedrücke und Reibungsarbeiten der Zapfen.

Um Mittel- und Grenzwerthe hiefür zu finden, bat ich eine Anzahl von hervorragenden Maschinenfabriken, Eisenbahn- und Schiffbau-Anstalten um die Abmessungen bewährter Maschinen und erhielt ein überreiches Material, welches in den Tabellen am Schlusse theilweise erscheint.

In den Angaben wurden keinerlei Reductionen vorgenommen, und das Ergebniss folgt unter Ausscheidung der grellsten Ausnahmewerthe:

| | Auflagedrücke | | Reibungsarbeit | |
|--|---------------|---------|--------------------------------|---------|
| | Atm. | Grenze | in $m k$ per $1 cm^2$ und Sec. | Grenze |
| | Normal u. | sicher. | Normal u. | sicher. |
| Transmissionen. | | | | |
| Gusseiserne Schalen | 3 | 4 | — | — |
| Metallschalen . . . | 15 | 30 | ·4 | 1·0 |
| Eisenbahnwagen. | | | | |
| Personenwagen . . . | 20 | 30 | 2 | 2·5 |
| Lastwagen | 30 | 40 | | |
| Stationäre Dampfmaschinen. Voller Kesseldruck in Rechnung. | | | | |
| Kurbellager | 12 | 15 | ·7 | 1·0 |
| Kurbelzapfen | 60 | 70 | 1·5 | 1·8 |
| Kreuzkopfzapfen . . . | 70 | 80 | — | — |
| Geradföhrung | 2 | 2·5 | — | — |
| Locomotive. Voller Kesseldruck in Rechnung. (Bei größter Geschwindigkeit, weniger Druck.) | | | | |
| Treibachslager | 50 | 60 | 4 | 6 |
| Kurbelzapfen | 120 | 150 | 7 | 10 |
| Kreuzkopfzapfen . . . | 250 | 280 | — | — |
| Geradföhrung | 6 | 8 | — | — |
| Schiffsmaschinen. Mittlerer Dampfdruck in Rechnung. | | | | |
| Kurbellager | 12 | 16 | 1·5 | 2·0 |
| Kurbelzapfen | 24 | 28 | 2·5 | 3·6 |
| Kreuzkopfzapfen . . . | 50 | 70 | — | — |
| Föhrung | 4 | 6 | — | — |

Durch die Ergebnisse der neueren Versuche, welche die Abhängigkeit der Reibungscoefficienten von Auflagedruck und der Geschwindigkeit feststellen, und auch eine reducirte Breite der Schalen in die Rechnung zu föhren gestatten, würden sich die Werthe der obigen Zusammenstellungen zu besserer Ueber-

einstimmung bringen lassen. Auch das Zahlenbeispiel Seite 282 würde sich günstiger gestalten. Da sich jedoch die Unterschiede der neuen Versuchsergebnisse gegenüber der alten und unwahren, aber bequemen Annahme constanter Reibungscoefficienten nur in Zahlenfactoren ausdrücken, so bleibt die obige Zusammenstellung als Erhebung von Thatsachen unberührt, wenn auch den Zahlen derselben ein anderer Begriff, nämlich der einer constanteren Reibungsarbeit mal den veränderlichen von den Constructions- und Geschwindigkeitsverhältnissen der Einzelmaschinengruppen abhängigen Factoren zu unterscheiden wäre.

Diese Factoren sind aber für die einzelnen dieser Gruppen fast constant. Alle Transmissionen liegen in vollen Halbkreis- schalen und Eisenbahnzapfen sind nur zu $\frac{3}{4}$ überdacht. Die Kurbellager der Dampfmaschinen haben Seitenschalen von einer Höhe, welche dem halben Zapfendurchmesser gleicht, während alle Kurbel- und Kreuzkopfzapfen wieder ganz voll umfasst sind. Bei allen Locomotiven kommt bei voller Geschwindigkeit nur ein Bruchtheil des Kesseldruckes zur Wirkung und jede derselben ist einer mächtigen Luftkühlung ausgesetzt, die wieder bei Stationär- und noch mehr bei den Schiffsmaschinen fehlt. Dagegen schwankt bei allen die Füllung, der Betrag der den Dimensionen zu Grunde liegenden Materialspannung und mit dem der Betrag der Biegung, schwankt Ausführungsgüte, die Seilspannung etc. und schwankt vor Allem die Art und Güte der Schmierung.

Derart käme bei einer strengen wissenschaftlichen Betrachtung der Zapfen-Reibungsverhältnisse im vorliegenden Werke wieder eine Reihe von neuen Factoren hinzu und die Größe der zulässigen constanter gewordenen Grundwerthe müsste doch wieder mit individuellen Factoren für die einzelnen Gruppen versehen werden, so dass der gewählte einfachste Vorgang, unter ausdrücklicher Betonung der Symbolik der Benennung, als dem Bedürfniss der Praxis am besten entsprechend erscheint.
