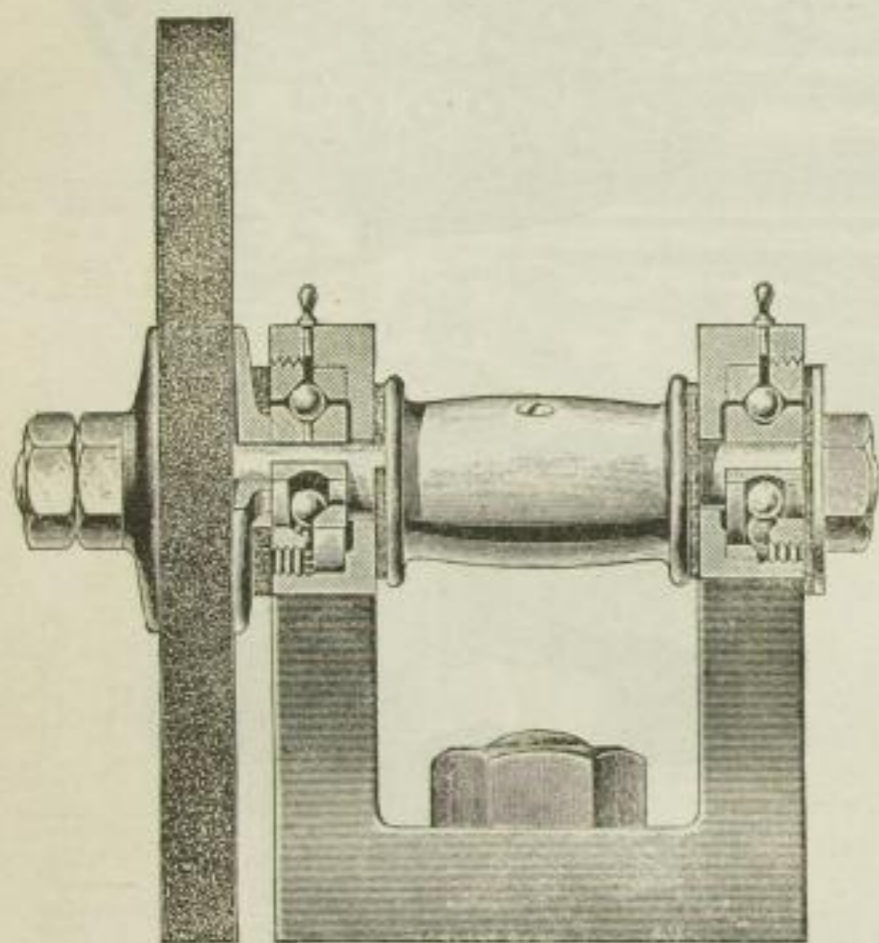


Hier setzten nun die Erfindungsversuche in unserem Zeitalter wiederholt und immer wieder aufs Neue ein, ohne dafs es indessen gelingen wollte, die, bei den ersten Versuchen so ermuthigend ausfallenden Ergebnisse dauernd zu machen. Zwar gelang die Sache an einzelnen Punkten, zum Beispiel bei grofsen Glocken. An solchen findet man oft die Zapfen auf Rollen gelagert, das heifst auf Rollenabschnitten, da man mehr nicht brauchte. Aber auch für die Zapfen der Eisenbahnachsen versuchte man die Lagerung auf Wälzrollen. Gegen 1847 wurden in Bayern auf den Staatsbahnen Versuche mit dem Rollenlager des Barons v. Rudorffer gemacht. Es waren sechs Rollen, die sehr nahe die Zapfendicke zum Durchmesser hatten, um den Zapfen herumgelegt, die in einem hohlcylindrischen Gehäuse rollten; eine Art Käfig erhielt mit dünnen Zäpfchen ihre Abstände. Anfangs ging die Sache sehr gut, dann aber blieb ab und zu eine der Rollen stehen, bekam eine Riefe, und endlich war das Laufen in einer solchen der gewöhnliche Zustand; der ganze Versuch mißlang. An anderen Stellen tauchte er aber wieder auf, zum Beispiel bei den Draisinen.

So erhielt sich denn der Gedanke der Wälzrollenlagerung, immer aufs Neue aufgenommen, immer wieder verlassen, in der Schwebe, bis ihm auf einmal neues

Fig. 2.



Leben eingeflüßt wurde durch das Fahrrad. Bei demselben hat sich, wie bekannt, die Lagerung der Rädernaben auf kugelförmigen Wälzrollen in so hohem Grade bewährt, dafs die praktische Verwendbarkeit solcher Rollen über allen Zweifel erhoben worden ist. Seit einer kleinen Reihe von Jahren hat man demzufolge wieder angefangen, für allgemeinere Zwecke des Maschinenbaues die Rollenlager, und zwar zunächst die Kugelrollenlager, zu bauen und zu benutzen.

Beim Fahrrad war die Aufgabe verhältnismäfsig leicht, weil die Belastung der Lager dabei nicht besonders grofs ist. Dennoch erkannte man bald, dafs die Hauptbedingung für die Brauchbarkeit der Kugelrollen deren genaue Form und Gröfse sei, als eine zweite Bedingung ward die Härte der Kugeln und ihrer Laufflächen erkannt. Man schuf für Beides Einrichtungen und kann jetzt die Kugeln in außerordentlicher Genauigkeit der Form und Gröfse, sowie in jeder, dem Zwecke am besten passenden Härte — denn die Kugeln werden aus Stahl gefertigt — erhalten.*) Ich sehe im Folgenden von den Fahrrädern ab, da dieselben erst kürzlich durch Herrn Direktor Haedicke ein-

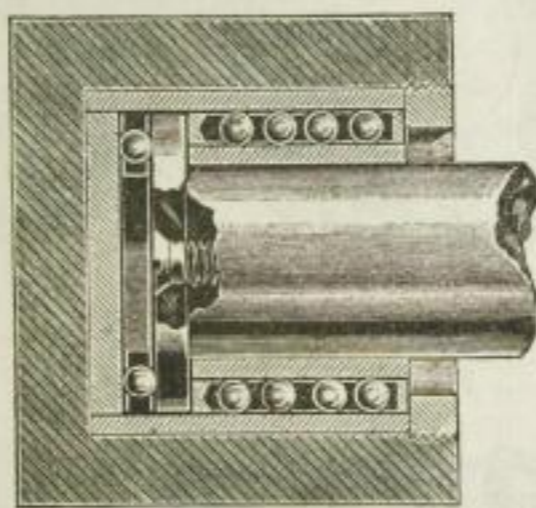
*) Die Zeitschrift für Werkzeugmaschinen und Werkzeuge beschreibt in ihrem diesjährigen 4. Heft (30. 11.) eine Maschine zum Prüfen der Härte von Rollkugeln, die die Kugeln von gleicher Gröfse nach drei Härtestufen sondert.

gehend besprochen worden sind. Die Ausbildung der Kugelrollenlager fand wesentlich in den Vereinigten Staaten statt. Das Haus, welches eine der hervorragendsten Stellungen in der Kugellager-Herstellung einnimmt, ist die Ball Bearing Company in Boston, Watson Street; es führt die Handelsmarke »Hub«, zu deutsch »Nabe«, und wird wegen dieser Marke noch den Besuchern der Chicagoer Ausstellung in Erinnerung sein wegen der auffallenden allabendlichen Beleuchtung seines Geschäftshauses mit laufenden Glühflammen in allerlei Farben.

Die Kugelrollenlager werden, wie die gewöhnlichen Lager, sowohl für Tragzapfen, als für Stützapfen, das ist sowohl bei seitlichem, als bei der Achse nach gerichtetem Druck, gebraucht. Etwas Druck in der Achsenrichtung erfahren auch die Tragzapfen in vielen Fällen, wie bekanntlich auch die der Fahrräder. Ein Beispiel giebt die in Fig. 2 dargestellte Schmirgelscheibenlagerung. Die Kugeln laufen hier in Rinnen, deren Profile rechtwinklig zueinander gerichtete Geraden sind. Der Lagertheil hat die innere oder Hohlrinne, der Zapfentheil die sich nach außen öffnende Rinne. Vermöge der schrägen Profile der Rinne nehmen die Kugeln sowohl Längsdruck als Querdruck auf. Die erwähnte Genauigkeit verhütet jedes Spiel sowohl in der Längs-, als in der Querrichtung.

Einen Stützapfen mit gleichzeitiger Querdruck-Lagerung stellt Fig. 3 dar. Hier kommt zugleich etwas Grundsätzliches in der Bauart der Lagerung zur Geltung.

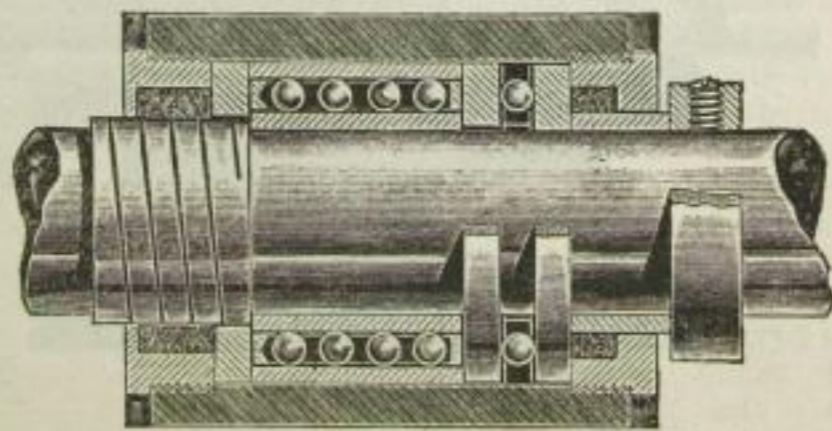
Fig. 3.



Wollte man die Kugeln zwischen cylindrischen oder zwischen ebenen Flächen, wie sie beide hier vorliegen, sich selbst überlassen, so würden sie allmählich ihre gegenseitige Lage ändern können. Bei den gewöhnlichen Tragzapfen ist die eine Seite doch immer druckfrei; bei grofsen ringförmigen Stützflächen, wie zum Beispiel die bei

Panzerthürmen, kann ein geringes Schieflegen gelegentlich eintreten und die Kugeln an einer Seite der Ringfläche bis zum Freiwerden entlasten. Um alles dieses zu verhüten, schließt die Ball Bearing Company die Kugeln in leichte bronzene »Käfige« ein, die die Kugeln nur leise berühren, aber doch in ihren gegenseitigen Lagen erhalten. Man hatte es auch anders versucht, nämlich zwischen je zwei benachbarte Kugeln eine dritte, kleinere, also unbelastete, eingeschaltet. Diese verhindert, dafs die gröfsere Kugeln sich gegenseitig reiben und einander nähern. Der Prometheus führte jüngst noch ein Beispiel an, in dem der schon genannte Herr Direktor Haedicke vor Jahren an einem

Fig. 4.



Panzerthurm die einseitig zusammengelaufenen Kugeln durch kleinere Zwischenkugeln wieder mit bestem Erfolg trennte.

Fig. 4 zeigt ein Stützager, bei dem ein Halsring