

sich, im allgemeinen mit Stegen (22 und 23) zusammenhängend, seltener ohne feste Verbindung und verspreizen sich vom oberen bzw. unteren Ende des Stützrohres nach rückwärts, um, durchlocht oder auch geschlitzt, das Lager für die durch Muttern festzustellende Hinterradachse zu bilden.

3. Die Lenkungsrichtung.

Die Steuerung oder Lenkung des Rades durch Drehung der Lenkstange 30 (Fig. 881) wird, wie schon vorher besprochen, auf das Vorderrad übertragen durch Verbindung von Vorderradgabel und Gabelrohr mittels des Gabelkopfes. Das Gabelrohr ist in einem oberen und einem unteren Kugellager 28 in dem Steuerrohr des Rahmens drehbar gelagert; an seinem oberen, aus dem Steuerrohr herausragenden Ende ist es geschlitzt und nimmt hier den *Lenkstangenschaft* 29 mit der *Lenkstange* 30 auf. Die Höhenlage dieser kann beliebig verstellbar und durch eine Schraubenklemmvorrichtung festgestellt werden. Der Lenkstangenschaft ist, ebenso wie die mit ihm verlötete Lenkstange, ein Stahlrohr. Die Lenkstange ist mannigfach gebogen und trägt an den Enden *Handgriffe* aus Holz, Horn, Kork, Zelluloid, Filz od. dergl.

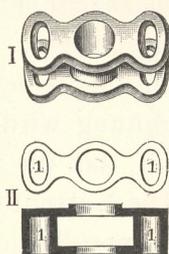


Fig. 891. Gabelkronen.

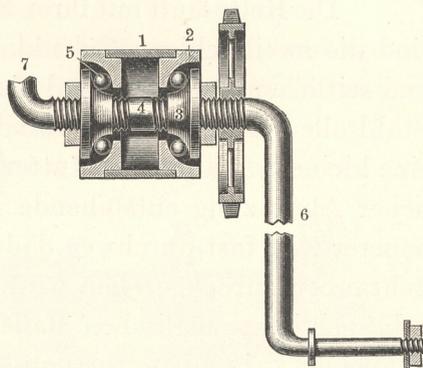


Fig. 892. Tretkurbel.

4. Das Getriebe.

Der Antrieb des Zweirades erfolgt durch Treten des Fahrers auf die Pedale, die an den Enden der Tretkurbeln sitzen; durch Drehung der letzteren wird das große Kettenrad auf der Tretkurbelachse und mittels Kettentriebes das kleine Kettenrad auf der Hinterradnabe und so das ganze Fahrrad bewegt. Die *Achse* der Tretkurbeln läuft dabei, wie alle beweglichen Teile des Fahrrades, in einem *Kugellager* (Fig. 892), wodurch man aus den bereits früher angeführten Gründen die gleitende Reibung eines Zapfenlagers durch die wesentlich günstigere Wirkung der rollenden Reibung ersetzt. Die Stahlkugeln 5 laufen dabei zwischen zwei kegelförmigen Flächen, von denen die eine der in das Gehäuse 1 eingesetzten Lagerschale 2, die andere dem sogenannten Konus 3 angehört, der auf die Achse 4 aufgeschraubt ist. Der Konus ermöglicht die Nachstellbarkeit des Lagers; er bewegt sich beim Treten über die Kugeln hin, während letztere mit etwa halb so großer Geschwindigkeit auf der Lagerschale rollen. Die *Tretkurbeln* 6, 7 sind entweder mit der Kurbelachse durch Keile mit Sicherheitsschrauben verbunden oder aber, wie in Fig. 892, um das Lockern dieser Teile zu verhüten, mit der Achse aus einem Stück durch Schmieden und Abdrehen erzeugt. Eine andere Befestigungsart der Kurbel ist das Aufpressen auf einen Vierkantansatz, oder es werden die rechtwinklig umgebogenen Tretkurbelenden mit Rechts- und Linksgewinde in einer gemeinsamen, die Achse ersetzenden Hülse verschraubt. Das große Kettenrad sitzt hierbei auf einer glockenartigen Schale (Fig. 893), die gleichzeitig Kurbel ist (*Glockenkurbel*).

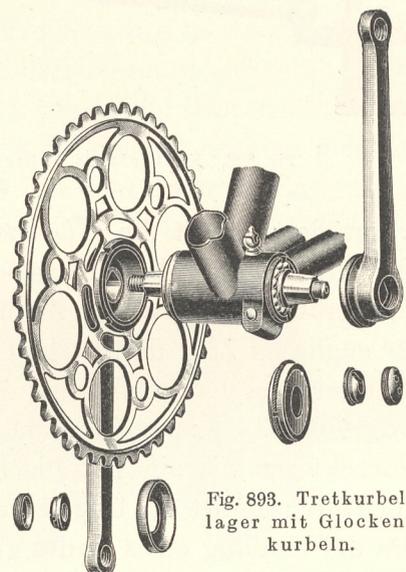


Fig. 893. Tretkurbel-lager mit Glockenkurbeln.

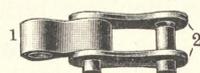


Fig. 894. Block-kettenglied.

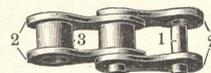


Fig. 895. Rollen-kettenglied.

Die *Pedale* bestehen in der Grundform aus einem Rahmen, dessen mittlerer Teil, als Nabe ausgebildet, in Kugellagern, ähnlich Fig. 892, um die Pedalachse drehbar gelagert ist. Die beiden äußeren, mit der Pedalachse parallellaufenden Teile haben bei Tourenrädern eine Gummi- oder Filzhülse übergestülpt, um dem Fuß einen festen und doch elastischen Halt zu geben. Bei Rennrädern pflegen diese Seitenteile aus leichten Metallstücken mit glattem oder gezacktem Rande zu bestehen. Die *Pedalachsen* werden gewöhnlich mit den Tretkurbeln verschraubt.

Der Mechanismus zur Übertragung der Kurbelbewegung auf das Rad besteht aus Kettenrädern mit Ketten oder aus Kegelzahnradern. Durch die Zähnezahzahl der *Kettenräder* wird die Übersetzung bestimmt. Das große Kettenrad ist hinter der rechten Tretkurbel, an den Konus anschließend, aufgekeilt oder aufgeschraubt oder sitzt, wie bei der Glockenkurbel (Fig. 893), auf einer glockenartigen Schale. Das kleine Kettenrad ist rechtsseitig auf die Nabe des Hinterrades aufgeschraubt.

Die *Kette* läuft mit ihren Stahlgelenken über die Zähne der Kettenräder. Am gebräuchlichsten sind die zweilaschigen Gelenkketten: die *Blockkette* (Fig. 894) mit einem gehärteten Mittelstück 1 und seitlichen Laschen 2, und die *Rollenkette* (Fig. 895) mit den Doppellaschen 2 und einer gehärteten Stahlrolle 3 über jedem Verbindungsbolzen 1, um das Auf- und Abwickeln zu erleichtern. Durch eine kleine Schraube mit Mutter werden die beiden Enden der Kette verbunden; die infolge allmählicher Abnutzung entstehende Dehnung wird durch Spannen ausgeglichen. Letzteres erfolgt in neuerer Zeit fast durchweg dadurch, daß die in Schlitzeln gelagerte Achse des Hinterrades durch Schrauben zurückgezogen wird. Die Kettenräder sowie die Ketten besitzen nach den immer noch gebräuchlichen englischen Maßen ganzzöllige oder $\frac{1}{2}$ - bzw. $\frac{5}{8}$ zöllige Teilung, das ist der Abstand von einer Zahnmitte zur unmittelbar darauffolgenden. Die heute wieder zur Vorherrschaft gelangten einfachen Rollenketten sind auf $\frac{1}{2}$ - oder $\frac{5}{8}$ zöllige Teilung gearbeitet. Den Abstand der

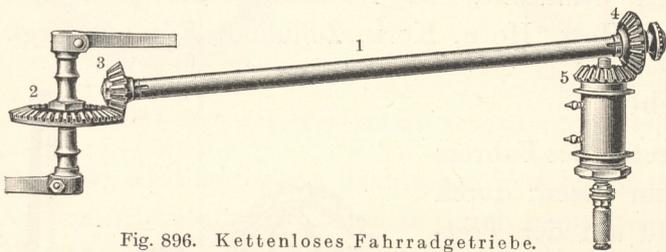


Fig. 896. Kettenloses Fahrradgetriebe.

Kettenmitte von der Rahmenmitte nennt man *Kettenlinienmaß*; er soll so gering als möglich gehalten werden, damit der Zug der Kette so nahe wie möglich in die Mitte des Radsystems fällt.

Mit *Entfaltung* bezeichnet man den bei einer Pedalumdrehung zurückgelegten Weg; dieser war beim Hochrad gleich dem Radumfang, wird aber beim Niederrad bedeutend

vergrößert durch die *Übersetzung*, d. h. diejenige Zahl, nach englischem Maße ausgedrückt, die den einer vollen Kurbeldrehung entsprechenden Raddurchmesser bezeichnet. Hat z. B. das große Kettenrad 20 Zähne, das kleine 8 Zähne, und ist der Raddurchmesser, wie üblich, 28 englische Zoll, dann erhält man eine Übersetzung: $\frac{20}{8} \times 28 = 70$ engl. Zoll, d. h. das Fahrrad legt bei einer Kurbeldrehung denselben Weg zurück, als wirkten die Kurbeln direkt auf ein Rad von 70 Zoll = 1,78 m Durchmesser, oder: die Maschine würde in der Zeiteinheit denselben Weg zurücklegen wie ein 70zölliges Hochrad, das es in der Praxis natürlich nicht gibt. Man wählt im Durchschnitt als Übersetzung für ein Damenrad 65—75 Zoll, für das Herrenrad 70—80 Zoll. Da der Umfang eines Rades gleich ist seinem Durchmesser multipliziert mit der Zahl π (3,1415), so ist die Entfaltung bei obigem Beispiel: $\frac{20}{8} \times 28 \times \pi = 220$ Zoll, das sind 5,59 m als zurückgelegte Strecke bei einmaliger Kurbeldrehung. Daraus ergibt sich, daß je höher die Übersetzung, desto größer auch der mit einer Drehung zurückgelegte Weg ist, allerdings auch desto größer der Kraftverbrauch für die Fortbewegung.

Kettenloses Rad. Bei diesem ist der Kettenantrieb ersetzt durch ein System von Kegelzahnradern und Wellen, die eingebaut und dadurch vor Schmutz geschützt sind (s. Fig. 890). Trotz ihres etwas größeren Gewichtes und etwas starrerem Trittes haben die kettenlosen Räder einige Vorzüge, hauptsächlich die Unempfindlichkeit des stets geschützt in Fett laufenden Getriebes gegenüber Schmutz, Regen und Staub; ferner dessen äußerst geringe Abnutzung bei schärfster Beanspruchung, da die Zähne außen glashart, innen aber (gegen Bruch) weich sind. Das Getriebe besteht aus je zwei im Eingriff stehenden konischen Zahnradern (Fig. 896) am Trekkurbellager (2 und 3) und an der Hinterradnabe (4 und 5), die durch eine in Kugellagern laufende Welle 1 miteinander verbunden sind. Das auf der Kurbelachse sitzende Hauptantriebsrad 2 ist entweder auf der Achsenmitte (wie in Fig. 896) oder rechtsseitig befestigt; im ersteren Falle erteilt es dem im Eingriff stehenden zweiten Rade 3 und dadurch der Welle 1 eine rechtsseitige, im anderen Falle eine linksseitige Drehung, und je nachdem ist von den hinteren beiden Zahnradern das auf der

Nabe sitzende Rad 5 vor (wie in Fig. 896) oder hinter dem zweiten Zahnrad 4 der Welle gelagert. Die Welle selbst dreht sich entweder um die rechtsseitige, untere Hinterradstrebe als feste Achse oder, häufiger und praktischer, innerhalb derselben.

Die Übersetzung der kettenlosen Räder ergibt sich, wenn man die Radien der beiden Kegelräder der Achsen mit I und IV, diejenigen der Kegelräder auf der Welle mit II und III bezeichnet, für ein 28zölliges Rad zu: $28 \times \frac{I}{II} \times \frac{III}{IV}$. Sie ist gewöhnlich so gewählt, daß das Rad doppelt soviel Umdrehungen macht wie die Trekkurbelachse.

Freilauf. Eine der wichtigsten Neuerungen im Getriebe, um 1899 von England aus eingeführt und jetzt sehr verbreitet, ist der *Freilauf*. Er ermöglicht, das ganze Getriebe während der Fahrt nach Belieben und unabhängig von der Schwungkraft der weiterrollenden Maschine samt den Pedalen und den darauf ruhenden Füßen in Stillstand zu setzen und ebenso nach Belieben weiter zu treten. Bei Gefällen kann ein Mitgehen der Füße ganz unterbleiben; bei günstigem Wind in der Ebene genügt es, wenige Tritte zu machen und dann die Maschine ein größeres Stück rollen zu lassen, bis ein paar neue Tritte nötig sind. Dieses zeitweise Ausruhen der Füße auf den stillstehenden Pedalen bedeutet

eine erhebliche Kraftersparnis und zugleich Annehmlichkeit. Der Freilauf wird heutzutage bei den Fahrrädern fast nur noch in gleichzeitiger Verbindung mit der Rücktrittbremse ausgeführt. Bei dem *Rotax-Freilauf* von F. Gottschalk & Co., Dresden-N. (Fig. 897), der in die Hinterradnabe eingebaut ist, ist auf der durchgehenden Achse 4 die Hülse 5 in einem Kugellager drehbar gelagert; sie trägt, an dem äußeren Ende aufgeschraubt, das Kettenrad 9, an dem anderen Ende ist sie außen mit einem steilen Gewinde versehen, mittels dessen sie den Konus 2 verschiebt. Letzterer legt sich bei einer Verschiebung nach rechts gegen den Nabenkörper 1. Wird nun das Kettenrad 9 in der Fahrtrichtung bewegt, so zieht die Hülse 5 mittels des steilen Gewindes den Konus 2 fest gegen die konische Fläche im Nabenkörper 1, und die Nabe wird mitgenommen. Bei leichtem Zurückhalten der Pedale dagegen wird der Konus 2 gelöst, und die Nabe bewegt sich frei weiter, während das Kettenrad stillsteht. Da bei dem einfachen Freilauf (s. Fig. 902) das Gegentreten zum Zwecke der Hemmung, wie es bei dem gewöhnlichen Betriebe ausgeführt wird, ausgeschlossen ist, so müssen die damit ausgerüsteten Maschinen ganz besonders wirksame Bremsen haben. Dem genannten Übelstande des einfachen Freilaufes, der besonders bei starkem Gefälle gefährlich werden könnte, begegnet man durch Verbindung des Freilaufs mit der *Rücktrittbremse*. Ihre Ausführung als Nabeninnenbremse ist gleichfalls in Fig. 897 dargestellt. Die Hülse 5 ist für diesen Zweck mit einem steilen Innengewinde versehen, mittels dessen sie auf dem Bremskonus 8 sitzt. Letzterer bewegt sich lose auf der Achse 4, während ein zweiter Bremskonus 3 auf der anderen Achsenseite fest mit der Achse verbunden ist. Von diesem und dem Konus 8 werden die Bremsbacken 6 getragen. In die Ausbohrung des Konus 3 ist eine durch eine Feder nach außen gedrückte Hemmung 7 eingeschoben, deren Nasen in Schlitz des Konus 8 eingreifen. Werden nun beim Treten die Pedale nicht nur, wie vorher, leicht angehalten, sondern etwas rückwärts bewegt, so nähert sich mittels des steilen Gewindes zwischen der Hülse 5 und dem achsenartigen Teil des Konus 8 dieser dem auf der Achse festsitzenden Konus 3, wodurch die Bremsbacken 6 nach außen gegen die Innenwand des Nabenkörpers 1 gepreßt werden. Am vorderen

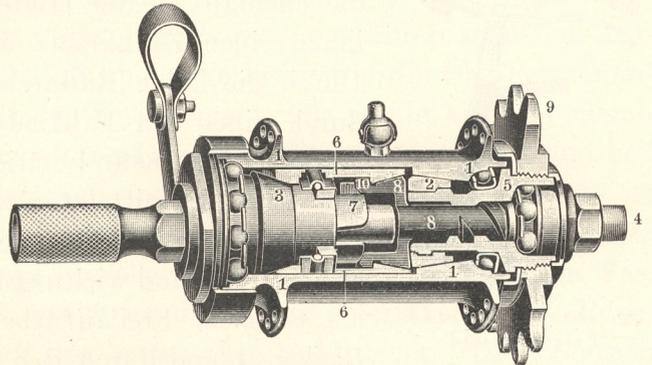


Fig. 897. Rotax-Freilauf.

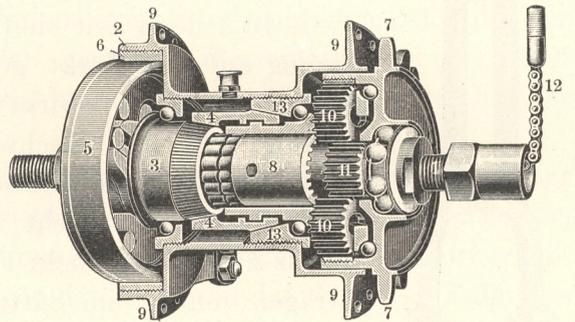


Fig. 898. Doppelübersetzungs-Freilaufnabe Eadie.

Ende des Konus 8 dieser dem auf der Achse festsitzenden Konus 3, wodurch die Bremsbacken 6 nach außen gegen die Innenwand des Nabenkörpers 1 gepreßt werden. Am vorderen

Ende trägt der Konus 8 einen überstehenden Rand 10, der in einer Ausdehnung der Backen 6 liegt und beim Übergang von der Rück- in die Vorwärtsbewegung zwangsläufig durch Zurückziehen der Backen 6 die Bremswirkung aufhebt.

Doppelte Übersetzung. Während der Freilauf eine Kraftersparnis durch Ausruhen an geeigneten Stellen bezweckt, will man durch die auswechselbare *doppelte Übersetzung* die Kraftentfaltung dem Terrain anpassen, d. h. durch Ändern der Übersetzung während der Fahrt in der Ebene eine größere, beim Bergfahren eine kleinere Wegstrecke bei jeder Kurbeldrehung zurücklegen. In den *Doppelübersetzungs-Freilaufnaben* ist der genannte Zweck mit dem des Freilaufs



Fig. 899. Vorderrad-Felgenbremse.

vorteilhaft verbunden; Fig. 898 zeigt die Konstruktion der *Eadie-Freilaufnabe*, die ebenfalls in die Hinterradnabe eingebaut ist. Das Kettenrad 7 trägt innen einen Zahnkranz, der mit den Planetenrädern 10 in Eingriff steht. Durch die hohle Radachse 1 geht ein leichter Ketten- und Seilzug 12, der durch einen am Fahrradrahmen unterhalb der Lenkstange angebrachten Hebel (s. Fig. 889) betätigt werden kann. Der Seilzug dient dazu, während der Fahrt das mittelste Getrieberad 11 (Fig. 898) auf Achse 1 zu verschieben. Bei gespanntem Seil (in der gezeichneten Stellung) drehen sich die Planetenräder 10 frei und wirkungslos um sich selbst, und die ganze Vorrichtung wirkt

als einfache Freilaufnabe, indem der Konus 3 beim Vorwärtstreten die Backen 4 und durch den mit dem Nabenkörper 9 verbundenen Teil 13 die Nabe mitnimmt. Wird dagegen die Spannung gelockert, so tritt das Planetengetriebe in Tätigkeit, indem sich die Planetenräder 10 auf dem nun nach innen verschobenen und mit der feststehenden Achsenmuffe 8 starr verbundenen, inneren Getrieberade 11 abwickeln müssen, wodurch die Umlaufzahl des Nabenkörpers (und damit des Hinterrades) gegenüber dem kleinen Kettenrade 7 um etwa 25 Proz. zurückbleibt. Die Rücktrittbremse besteht hierbei aus einer starken, ringförmigen Stahlfeder 5, die gegen die Innenseite des mit Messing 6 belegten Bremsansatzes 2 gepreßt wird.

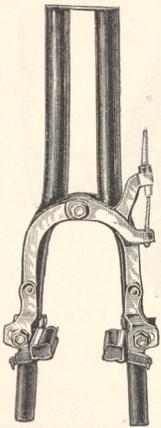


Fig. 900. Bowdens Hinterrad-Felgenbremse.

In neuerer Zeit sind von den Adlerwerken sogar Räder mit dreifacher Übersetzung auf den Markt gebracht worden, wobei die mittlere Übersetzung durch direkten Antrieb bewirkt wird. Beim Umschalten auf die kleine Übersetzung ermäßigt sich die Geschwindigkeit um 24 Proz., während sie sich beim Umschalten auf die große Übersetzung um 31 Proz. erhöht.

Der **Sattel** besteht in der Regel aus einem herzförmigen Stück Leder, das mittels zweier oder mehr Federn in elastischer Spannung erhalten wird. Er wird getragen von der im Sattelstützrohr durch eine Schraube festgeklemmten Sattelstütze (vgl. hierzu Fig. 881).

5. Ausrüstungsteile.

Bremsvorrichtung. Eine solche ist am Fahrrad sowohl zur eigenen Sicherheit des Fahrers als auch wegen polizeilicher Vorschriften notwendig. Zu verwerfen ist die sogenannte *Polizeibremse*, ein federnder Stahlstreifen, der in der Nähe des Vorder- oder Hinterrades befestigt und durch Druck mit einem vom Pedal genommenen Fuß gegen den Gummireifen betätigt wird. Die für gewöhnliche Fälle genügende *Stichbremse* besteht aus einem an der Lenkstange handlich angebrachten Hebel, durch dessen Aufwärtsziehen mit der Hand eine vor dem Steuerrohr des Rahmens oder auch innerhalb desselben laufende Stange abwärts gedrückt und dadurch ein Gummiklotz, eine Rolle oder eine Bürste gegen den Reifen gepreßt wird. Eine größere Schonung der Reifen ergibt die amerikanische *Duk Roller Brake*, die mittels zweier konischer Gummirollen die Bewegung des Rades auf Pockholzklotze überträgt und diese in sinnreicher, einfacher Weise abbremst. Sehr gut bewähren sich die *Felgenbremsen*, bei denen wiederum von einem Hebel an der Lenkstange aus mittels des Bremsgestänges gleichzeitig von zwei Seiten Gummiklotze gegen die Vorderradfelge (Fig. 899) oder