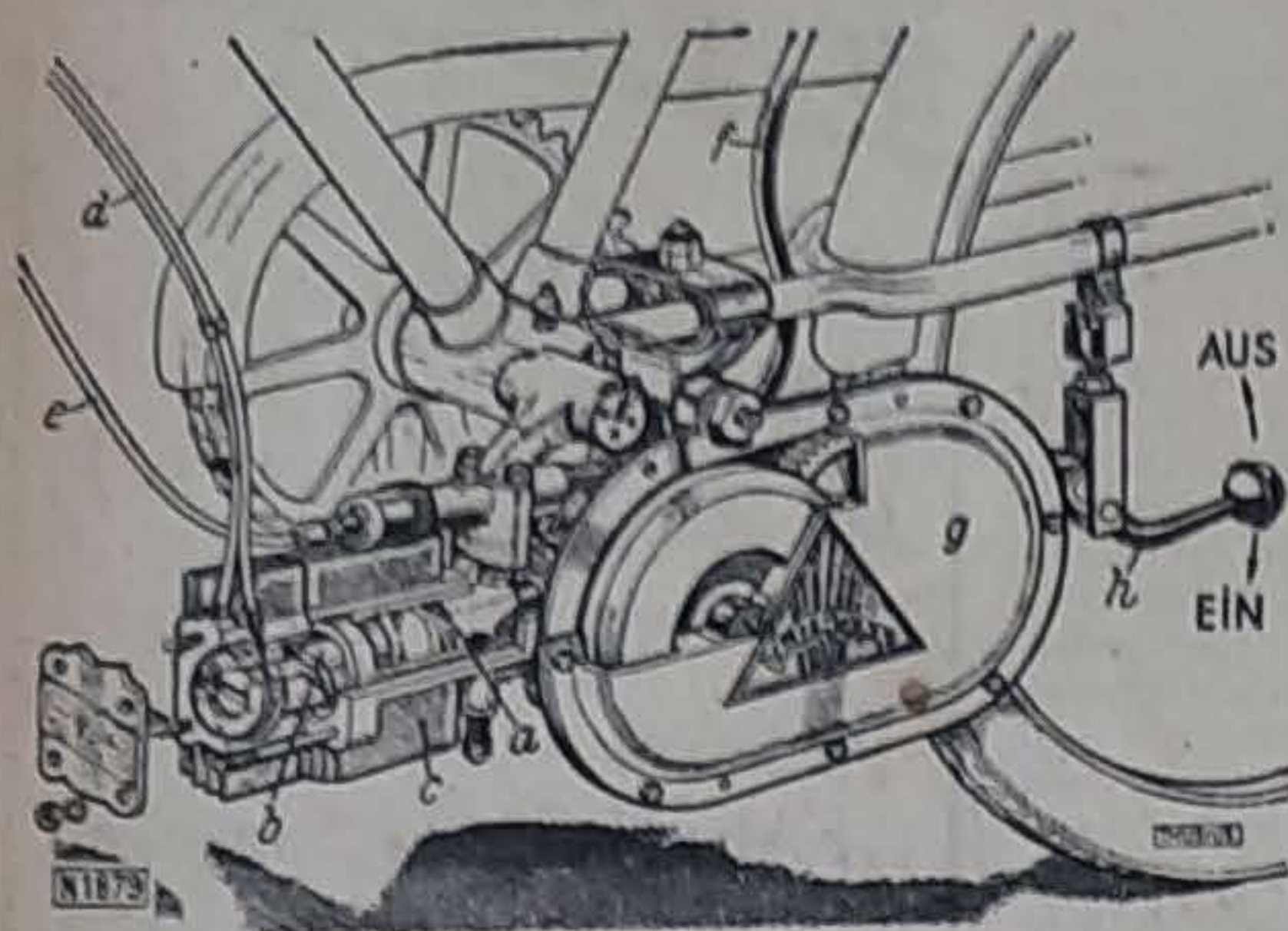


# Einbaumotoren für das motorisierte Fahrrad

Der Fahrrad-Hilfsmotor (besser: der Fahrrad-Einbaumotor) hat — allen Skeptikern zum Trotz — eine durchaus beachtliche Position beibehalten. Im Jahre 1950 wurden im Bundesgebiet rd. 42 000 Hilfsmotoren hergestellt. Von den bewährten deutschen Typen, z. B. dem „Rex“-Motor, dem „Lutz“-Einbaumotor, der Victoria „Vicky“, dem „Flink“-Motor, dem Panther „Baby“, seien der „Lohmann-Diesel“ und der neue „Ilo F 40“ besonders behandelt.

## Der Lohmann-Diesel

Der Lohmann-Diesel, welcher bereits zur Motorradausstellung Frankfurt a. M. 1950 von den Lohmann-Werken, Bielefeld, gezeigt wurde, ist insofern eine aufsehenerregende Neuerung, weil es hier gelungen ist, das Diesel-Prinzip, d. h. die Selbstzündung des Kraftstoffes durch eine entsprechend hochgetriebene Kompression, in einem winzigen kleinen Motor zu verwirklichen.



sperrorgan (Hahn, Ventil, Schieber) tropfenförmig in das Kurbelgehäuse. Der noch kompakte Tropfen wird durch die schnell umlaufenden Triebwerkssteile im Kurbelgehäuse mechanisch intensiv zerschlagen und innig mit der Ansaugluft vermischt. Das Gemisch tritt durch Überströmkanäle in den Zylinderraum. Diese Kanäle verlaufen nicht — wie bei Zweitaktmotoren — außerhalb der Zylinderlaufbahn, sondern in bogenförmigen Schlitzen innerhalb der Zylinderlaufbahn. Hierdurch kühlt das Gemisch einerseits den thermisch stark beanspruchten Kolben, andererseits wird es günstig für die Verbrennung vorbereitet. Durch die starke Verdampfung wird ferner die Zündwilligkeit verbessert.

Der weitere Betrieb ist nun dadurch gekennzeichnet, daß der Motor mit einer veränderlichen Verdichtung arbeitet, die über der Selbstzündungstemperatur des jeweils verwendeten Kraftstoffgemisches liegt. Weiterhin arbeitet der Motor mit einer während

Links:

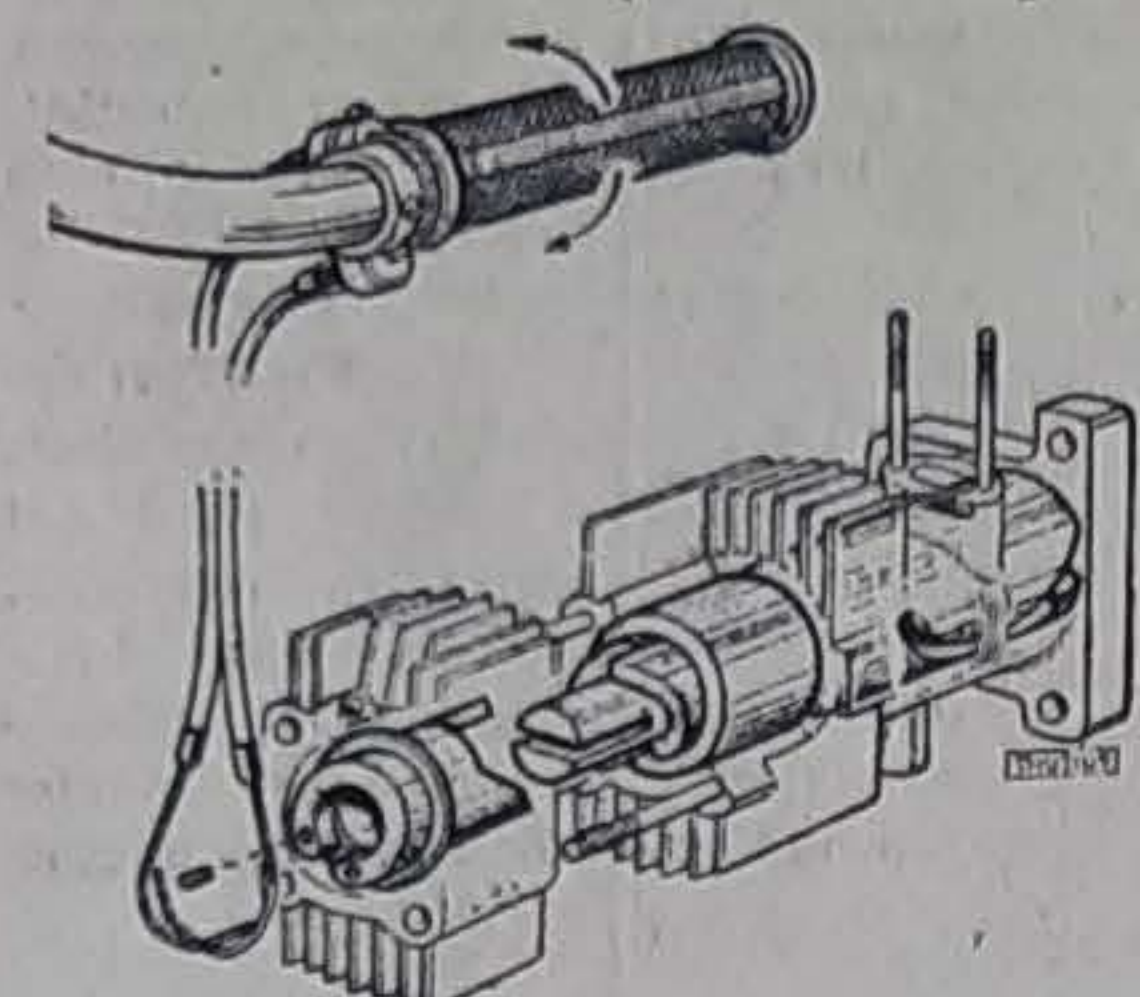
## Der Lohmann-Diesel

a Kolben, b verstellbare Büchse im Zylinder, c Platten für die Kühlung des Zylinders, d Bowdenzug zur Verstellung der Büchse (und damit der Kompression), e Bowdenzug zur Änderung der Kraftstoffzufuhr, f Kraftstoff-Zuleitung, g Getriebe, h Knebel zum Heranschieben des Motors an das Hinterrad.

Unten:

## Die Kompressionsverstellung

beim Lohmann-Diesel durch Verstellen der Büchse im Zylinder vom Drehgriff aus.



Dieses kleine Wunder hat einen Hubraum von nur 18 ccm und leistet 0,8 PS bei etwa 6000 U/min. (Das entspricht einer Literleistung von rd. 50 PS.) Es ist ein „Allesfresser“, d. h. der Motor verarbeitet Äther, Benzin, Spiritus, Petroleum und Dieselöl. Der Verbrauch beträgt etwa 1/4 l auf 100 km (= etwa 30 DM Betriebskosten je 100 km). Der Motor hat keinen Vergaser, keine Einspritzvorrichtung, keine Zündkerze. Die hohe Drehzahl und die große Literleistung ermöglichen kleine Raumabmessungen und Gewichte. Das Gewicht beträgt rd. 5 kg. Die Arbeitsweise ist folgende: Der flüssige Kraftstoff gelangt durch ein einfaches Ab-

des Betriebes veränderlichen Ein- und Auslaßsteuerung, was eine flache Drehmomentkurve ergibt. Zum Erreichen dieser Bedingungen läuft der Kolben in einer mit dem Zylinderkopf verbundenen Büchse, die während des Betriebes axial verschoben werden kann, und die damit die Verdichtung und die Ein- und Auslaßschlitze steuert. Weiterhin wird auf diese Weise die Kompression dem Kraftstoff (z. B. Benzin, Spiritus oder Dieselöl) angepaßt. Bei hoher Drehzahl und starker Kompression werden die Auslaßschlitze spät freigegeben. Bei geringerer Drehzahl und hoher Belastung wird die Kompression niedrig eingestellt, wobei große Einlaßöffnungen und gute Füllung erreicht werden, d. h. der Motor hat bei niedriger Drehzahl und Kompression ein hohes Drehmoment, was für das Anfahren, bei Steigungen und im Stadtverkehr wertvoll ist. Der Zündpunkt liegt bei Dieselöl bei etwa 45 atü, und zwar 3 bis 4 atü vor dem oberen Totpunkt. Die Druckschläge bei der Verbrennung gehen bis etwa 80 atü.

Der Motor wird als sog. Unterflurmotor unterhalb des Trekkurbellagers aufgehängt. Von dort aus wird die Antriebskraft durch eine Reibrolle auf das Hinterrad übertragen. Die erreichbaren Geschwindigkeiten liegen zwischen 5 bis 25 km/h. Steigungen bis zu 7% lassen sich ohne Mittreten überwinden. Preis: 140 DM.

## Hydraulische Bremsen für Motorräder

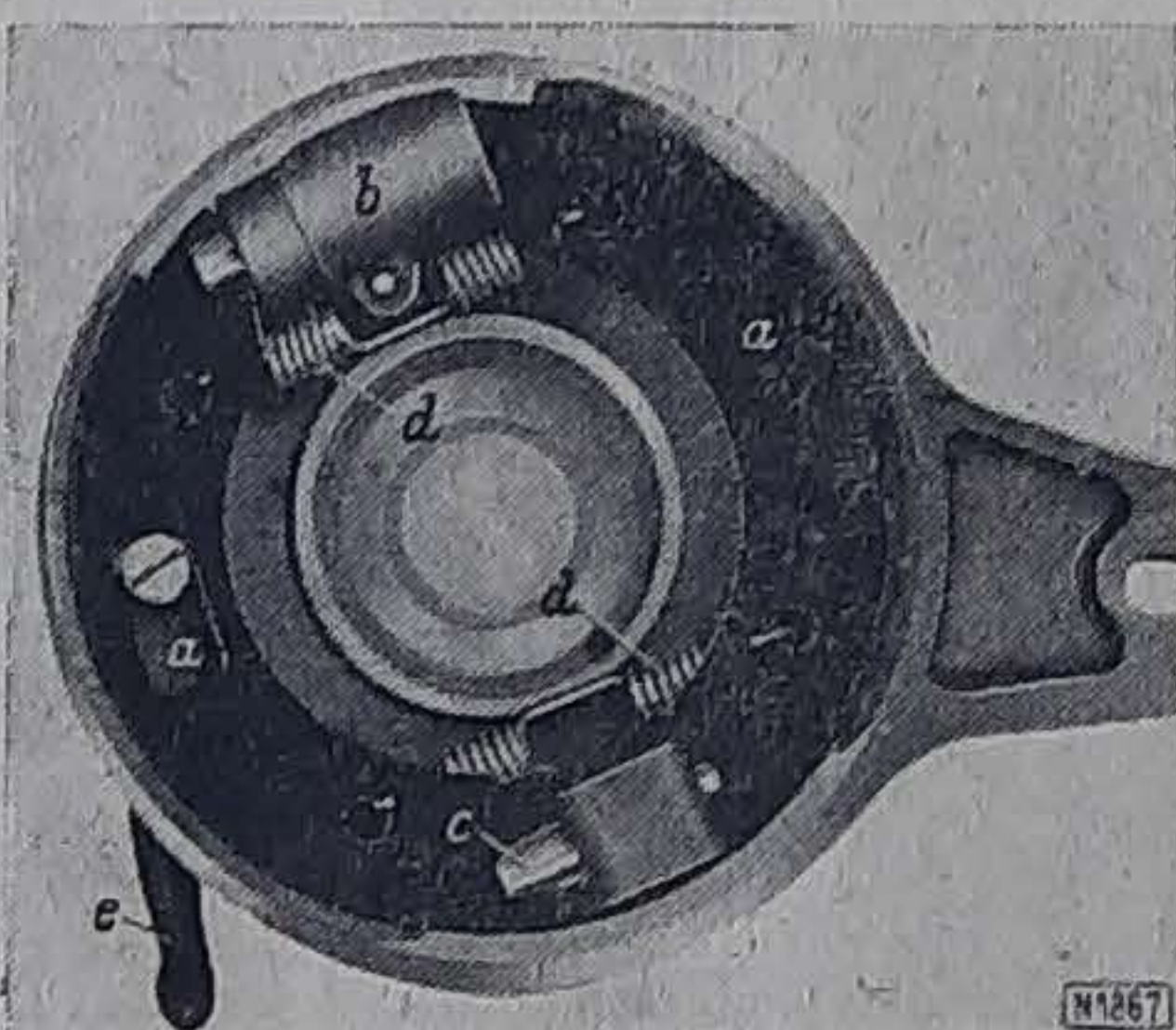
Die ständig zunehmende Verkehrsdichte, die Verbesserung der Bremsleistung der Personenkraftwagen, die steigende Geschwindigkeit der Motorräder und die Verwendung von Beiwagen schon von 200 ccm Maschinen an, erfordert eine Weiterentwicklung und Verbesserung der Motorradbremse. Man strebt eine kombinierte Bremse, bei der durch Fußbetätigung nicht nur das Hinterrad, sondern auch gleichzeitig das Vorderrad gebremst wird. Durch diese Ausführung wird die Bremsleistung eines Kraftfahrzeuges erheblich verstärkt. Weiterhin verlangt der Gespanntrieb ein gebremstes Seitenwagenrad.

Die Firma Teves, Frankfurt a. M., hat nunmehr (aufbauend auf den Erfahrungen der hydraulisch gebremsten Wehrmachtspanne von Zündapp und BMW) eine hydraulische Bremse entwickelt, die sowohl für Solomaschinen als auch Gespanne geeignet ist. Der Aufbau ist folgender (vgl. Bild):



## Das Vorderrad eines Motorrads mit hydraulischer und mechanischer betätigter Bremse

a Bremstrommel, b Schlauch für die Hydraulik, c Bowdenzug und d Knebel für die mechanische Bremse



## Innenansicht der Bremse

a Bremsbacken, b Radzylinder, c Schiebepfist, d Rückzugfedern

Durch den Fußbremshebel wird über eine Druckstange der Steuerkolben in einem Hauptzylinder betätigt. Der hydraulische Druck wird durch Rohrleitungen und Schläuche auf die Radzylinder in dem Vorder- und Hinterrad übertragen, die zwischen den Bremsbacken befestigt sind. Der nur nach einer Seite wirkende Radzylinder drückt über einen Kolben die eine Bremsbacke an die rotierende Trommel. Die Abstützkraft dieser ersten Backe wird über einen Schiebepfist auf die zweite Backe übertragen und preßt diese mit vergrößerter Kraft ebenfalls an die Bremstrommel. Die Abstützung der zweiten Backe erfolgt am Radzylinder. Beide Backen sind am Radzylinder und am Schiebepfist gleitend gelagert. Sie können sich dadurch selbstzentrieren.

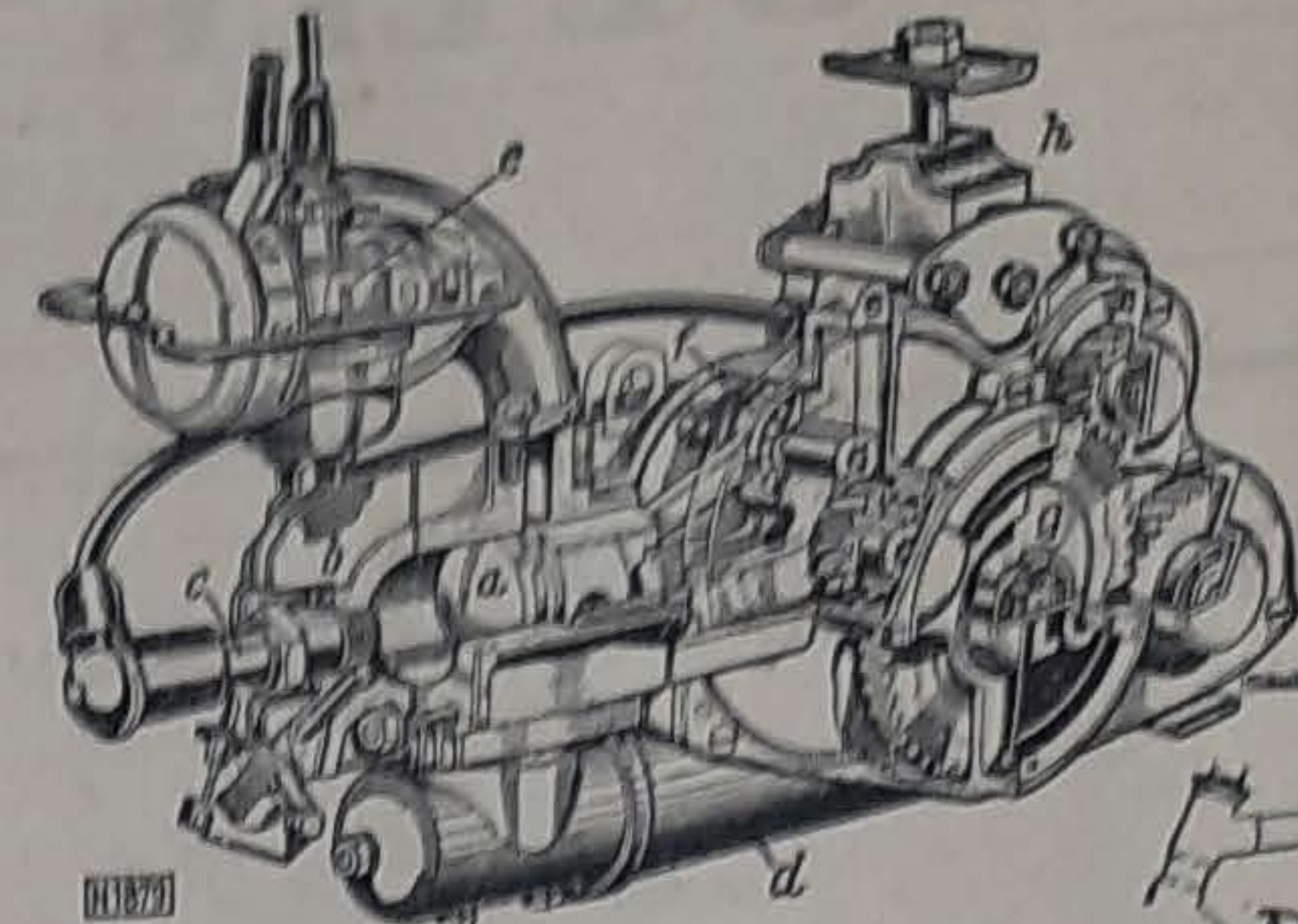
Die gesetzlich vorgeschriebene zweite Bremse ist eine Handbremse; sie wirkt mechanisch über einen Bowdenzug auf einen Knebel, der am Steg des ersten Bremsbackens angreift und diesen gegen die Trommel preßt. Die weitere Bremsfunktion ist die gleiche wie bei der hydraulischen Bremse.

An eine solche Bremse läßt sich auch ein Beiwagen anschließen; er wird dann ebenfalls durch die Hydraulik gebremst. Eine Schlauchkupplung stellt die Verbindung zwischen Motorrad und Beiwagen her.

DN 1867 / KI

## Der Ilo F 40

Der Ilo F 40 ist die neueste Schöpfung auf dem Gebiete der Fahrrad-Einbaumotoren. Er ist ebenfalls ein „Unterflurmotor“. Der Konstrukteur hat es ein langhubiger Zweitakter von 48 ccm (Bohrung 37 mm und

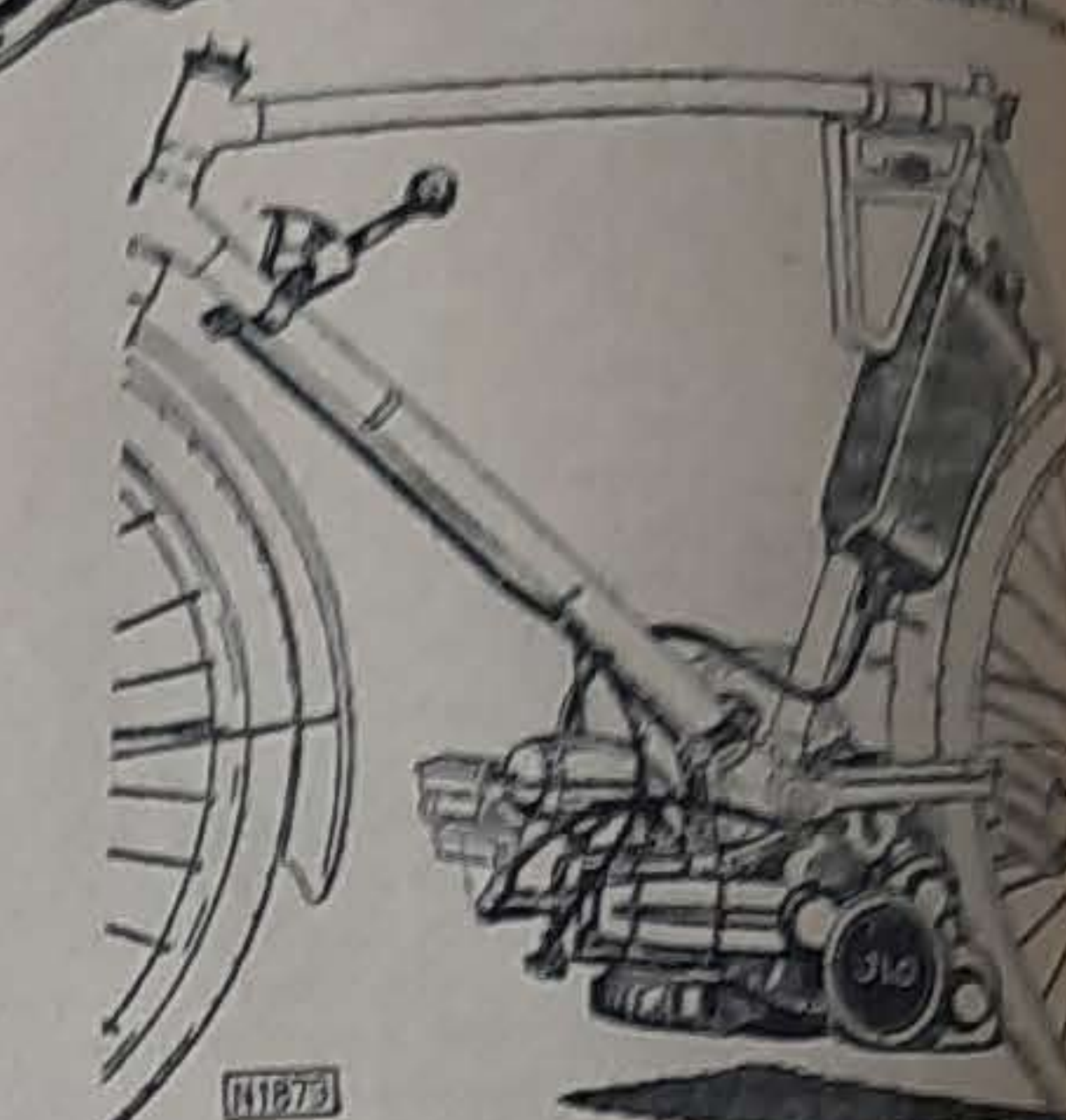


Hub 44 mm), der eine Leistung von 1 PS bei 4000 U/min hergibt. Die Schwierigkeit bei solchen Unterflurmotoren liegt immer darin, daß der Raum zwischen dem Trekkurbellager und dem Erdboden verhältnismäßig gering ist und daß trotzdem noch eine genügend große Bodenfreiheit verbleiben muß. Die Ilo-Werke haben dieses Problem in der Weise gelöst, daß sie den Motor liegend und ziemlich langgestreckt gebaut haben. Der Zylinder (aus Spezialgrauß) reicht tief in das Leichtmetallgehäuse (aus Druckguß) hinein. Zur Kühlung des Zylinders (Luftkühlung) dienen Platten, die an das Leichtmetallgehäuse angegossen sind. Interessant ist die Befestigung des Vergasers. Das lange gekrümmte Ansaugrohr ist nämlich an seinem vorderen Ende als Becher ausgebildet. In diese Öffnung wird der Vergaser (ein Bing-Ringschwimmer-Vergaser) zusammen mit dem Luftfilter eingeschoben und durch einen Spannbügel auf dem Flansch des Ansaugrohrs befestigt. Auf diese Weise kann man leicht den Vergaser für einen Düsenwechsel u. dgl. herausnehmen. Zur Zündung verwenden die Ilo einen feststehenden Magneten, der durch Zahnradantriebe angetrieben wird. Im Zündapparat steht die Wicklung fest im Magnetfeld des Stahlmagneten; es dreht sich nur der nackte Rotor. Eine Wicklung für die Lichterzeugung ist nicht vorhanden.

Die Kraftübertragung vom Getriebe des Motors auf das des Hinterrades geschieht durch eine Reibrolle, die mit einem dicken und sich selbst reinigenden Gummistollen versehen ist. Die Reibrolle sitzt in einem Nadellager.

Links:  
Der Ilo-Einbaumotor F 40  
a Kolben, b Kühlplatten im Zylinder, c Zündung, d Luftfilter, e Vergaser, f Ventile und Kurbelwelle, g Gehäuse für den Magnetenapparat und die Reibrolle, h Befestigungsklamme.

Unten:  
Der fertig montierte Motor mit Tank und Schaltgestänge.



Der Motor wird durch eine entsprechende formte Klamme (mit Gummifutter) an den Rahmen hinter dem Trekkurbellager befestigt. Mit Hilfe eines Handhebels kann er nach oben bzw. nach unten geschwenkt werden. Auf diese Weise kann man den Motor mit der Reibrolle an das Hinterrad herandrücken oder zum Leerlauf entfernen.

Der Motor wird einbaufertig angeliefert. Die Montage dauert kaum 4 Stunden. Gewicht: 7,2 kg. Die Spitzengeschwindigkeit beträgt 35 km/h; man wird aber normalerweise mit 25 km/h fahren. Preis der kompletten Anlage (mit Schaltgestänge und Tank) 248 DM. DN 1874/H

## Das Fahrrad und seine technischen Besonderheiten

(Fortsetzung von S. 1)

### Das Leichtmetall-Rad

Neuerdings ist bei den Sporträdern aus Gründen der Gewichtsersparnis das Leichtmetall in Erscheinung getreten. Aluminiumlegierungen lassen sich nicht hart löten oder schweißen wie Stahl, sondern nur gießen; sie verformen sich bei gleicher Belastung auch stärker als Stahl. Eine geeignete konstruktive Lösung ist der Kreuzrahmen in Kokillenguß. Der Kreuzrahmen hat außerdem den Vorteil, daß er, sowohl für Herren- als auch für Damenfahräder angewandt werden kann. Durch Verwendung von Leichtmetall-Legierungen für den Rahmen läßt sich das Gesamtgewicht des Fahrrades bis auf etwa 7 kg, d. h. auf nahezu die Hälfte des Gewichtes eines „Stahlrosses“, verringern.

### Das gefederte Fahrrad

Das gefederte Fahrrad ist ohne Zweifel ein technischer Fortschritt; denn es läuft leichter auf unebener Fahrbahn, verlangt aber eine Lockerung des bisherigen starren Aufbaues des Rades. Die interessantesten Lösungen findet man bei der Vorderradfederung. Sie wird meist in der Weise durchgeführt, daß man Vorderradgabeln verwendet, bei denen zwischen dem starren Gabelkopf und den beiden nach unten verlaufenden Gabeln eine Federung eingebaut ist, z. B. Blatt- oder Schraubenfedern unter Zuhilfenahme einer Schwinghebelkonstruktion. — Die Achilles-Werke, Bremen, benutzen als elastische Verbindung zwischen dem Steuerkopfrohr und dem Rahmen einen Gummikörper. — Es gibt auch Teleskopgabelköpfe mit Schraubenfederung.

Für die Hinterradfederung sind kleine Teleskop-Stoßdämpfer entwickelt worden (z. B. von Freyler, Wuppertal-Barmen), die beiderseits zwischen der Nabe und den beiden Hinterradgabeln angebracht werden. Sie arbeiten mit einer Feder, die in einer kleinen Hülse eingeschlossen ist, und mit einem Luftpuffer. Eine originelle Lösung ist das sog. „Stahlfeder-Fahrrad“, Original Swing, der Firma E. Röhrer, Bayreuth. Der Rahmen enthält — an Stelle des Ober- und Unterrohres — Streifen aus bestem Autofederstahl, die den Vorderrad- und Hinterradteil des Rades federn miteinander verbinden.

### Das motorisierte Fahrrad

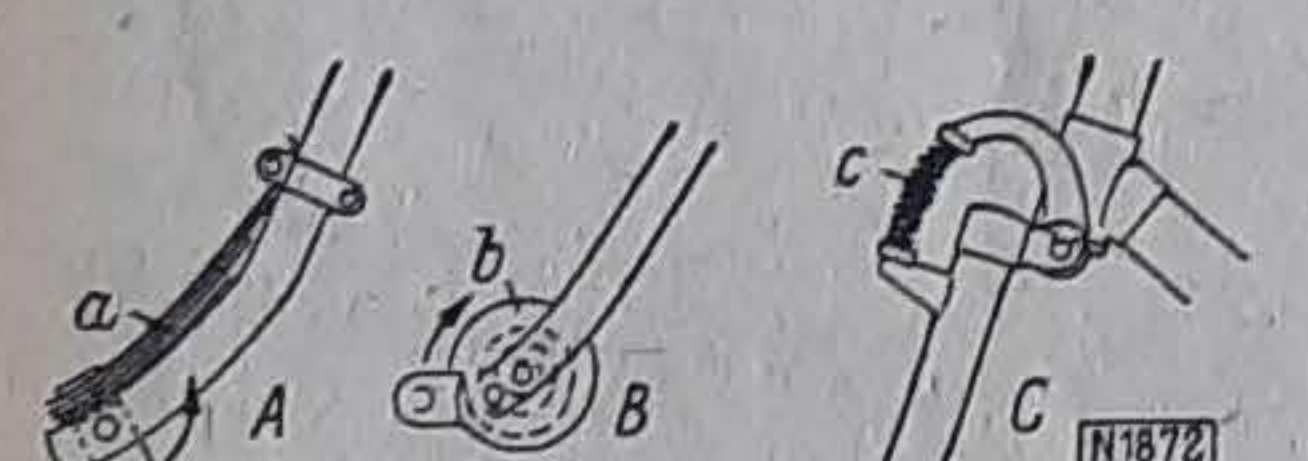
Der eingebaut Hilfmotor soll das Fahren erleichtern — vor allem bei Steigungen und bei Gegenwind. Er erlaubt während des Fahrens gewissermaßen einen Freilauf, d. h. Ruhepausen. Man soll aber nicht die Leistung eines Motorrades verlangen; denn ein motorisiertes Fahrrad bleibt nach wie vor ein Fahrrad. Wenn man sich dieser Grenzen bewußt ist, wird der Einbaumotor nicht enttäuschen.

Als Hilfsmotoren werden durchweg Einzylinder-Zweitakter benutzt. Der Hubraum liegt zwischen 18 bis 50 ccm. Drehzahl: 3000 bis 6000 U/min. Leistung: 0,75 bis 1 PS. Gewicht: 5 bis 8 kg. Die erreichbare Geschwindigkeit liegt im Durchschnitt bei 25 km/h. Der Einbau des Motors ist verschieden: a) über dem Vorderrad mit Übertragung der Antriebskraft durch einen Keilriemen (Beispiel: „Rex“-Motor) oder durch eine Reibrolle („Flink“-Motor und Panther „Baby“), b) zwischen dem Rahmen mit Übertragung auf das Hinterrad durch eine zweite Kette („Lutz“-Motor), c) seitlich neben dem Hinterrad mit Übertragung durch eine kurze Kette („Vicky“-Victoria) oder an der Hinterradnabe („Cyclemaster“ von Rabenold) und d) unter dem Trekkurbellager („Lohmann-Diesel“ und „Ilo F 40“). DN 1872



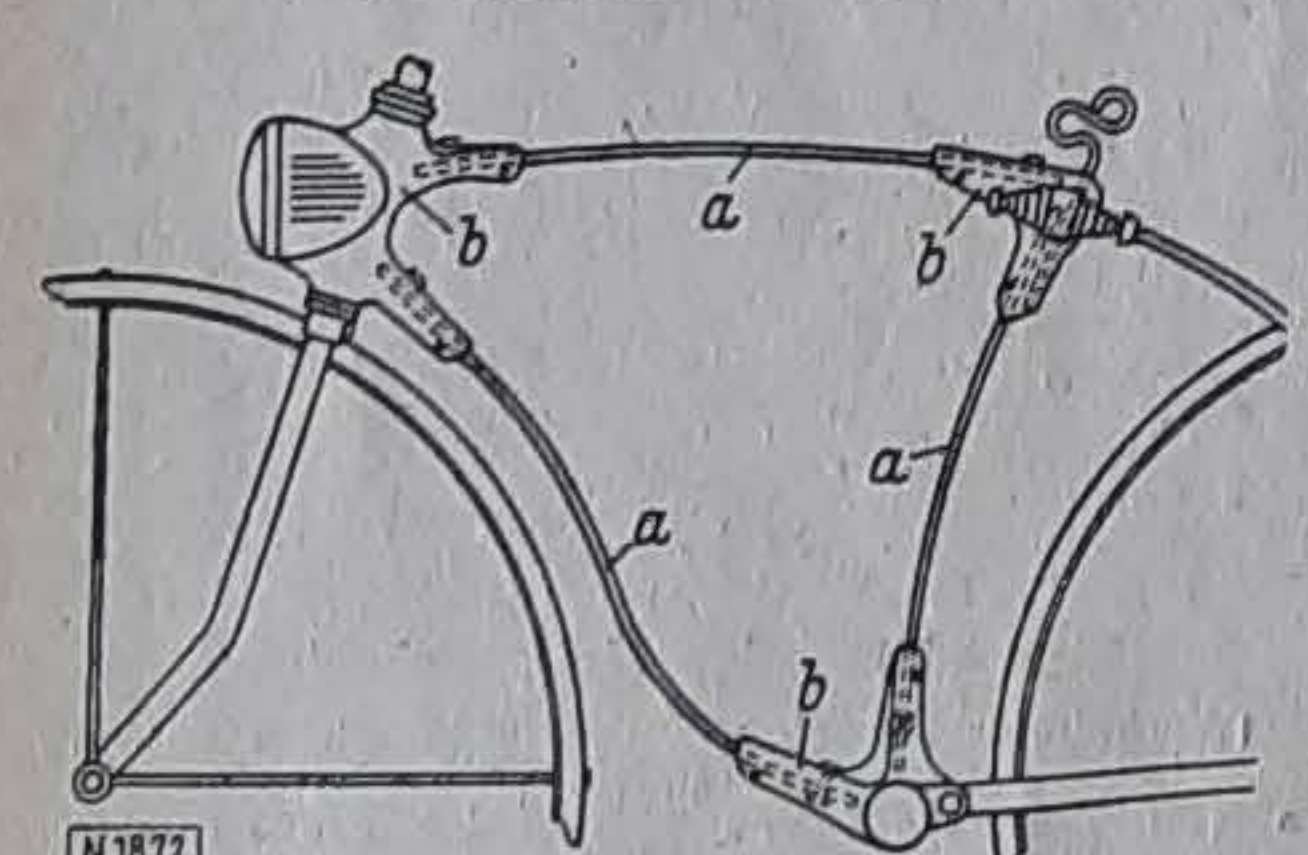
### Ein Leichtmetallrad

mit einem Kreuzrahmen in Kokillenguß (Hersteller: Klau-Bremse GmbH, Überlingen/B.)



### Vorderrad-Federungen

A mit Blattfeder (a). — B mit Spiralfeder (b). — C mit Schraubenfeder (c).



### Der Rahmen des Stahlfeder-Fahrrades

(Original „Swing“, E. Röhrer, Bayreuth)

a Stahlfeder-Teile, b Gabelteile aus Silumin-Verbundguß



### Der „Rex“-Motor über dem Vorderrad

(Photo: Rex-Motorenwerke, München)

Hubraum 34 ccm, Leistung 0,75 PS. Die Kraftübertragung auf das Vorderrad geschieht durch einen Gummi-Keilriemen.

## Das Freyler „Excentric“-Getriebe

### Ein neuartiges Schaltgetriebe für Fahrräder

Das „Excentric“-Getriebe der Firma Adalbert B. Freyler, Wuppertal-Barmen, welches erstmalig zur Internationalen Fahrrad- und Motorradausstellung Frankfurt a. M. 1951 gezeigt wird, ist ein neuartiges Schaltgetriebe, das eine beinahe stufenlose Übersetzung im weitesten Regelbereich gestattet. Es läßt sich nachträglich an jedem Fahrrad anbringen, setzt allerdings die Rücktrittbremse an der Freilaufnabe außer Funktion. Daher ist eine zusätzliche Hinterradbremse (am besten eine Felgenbremse) erforderlich.

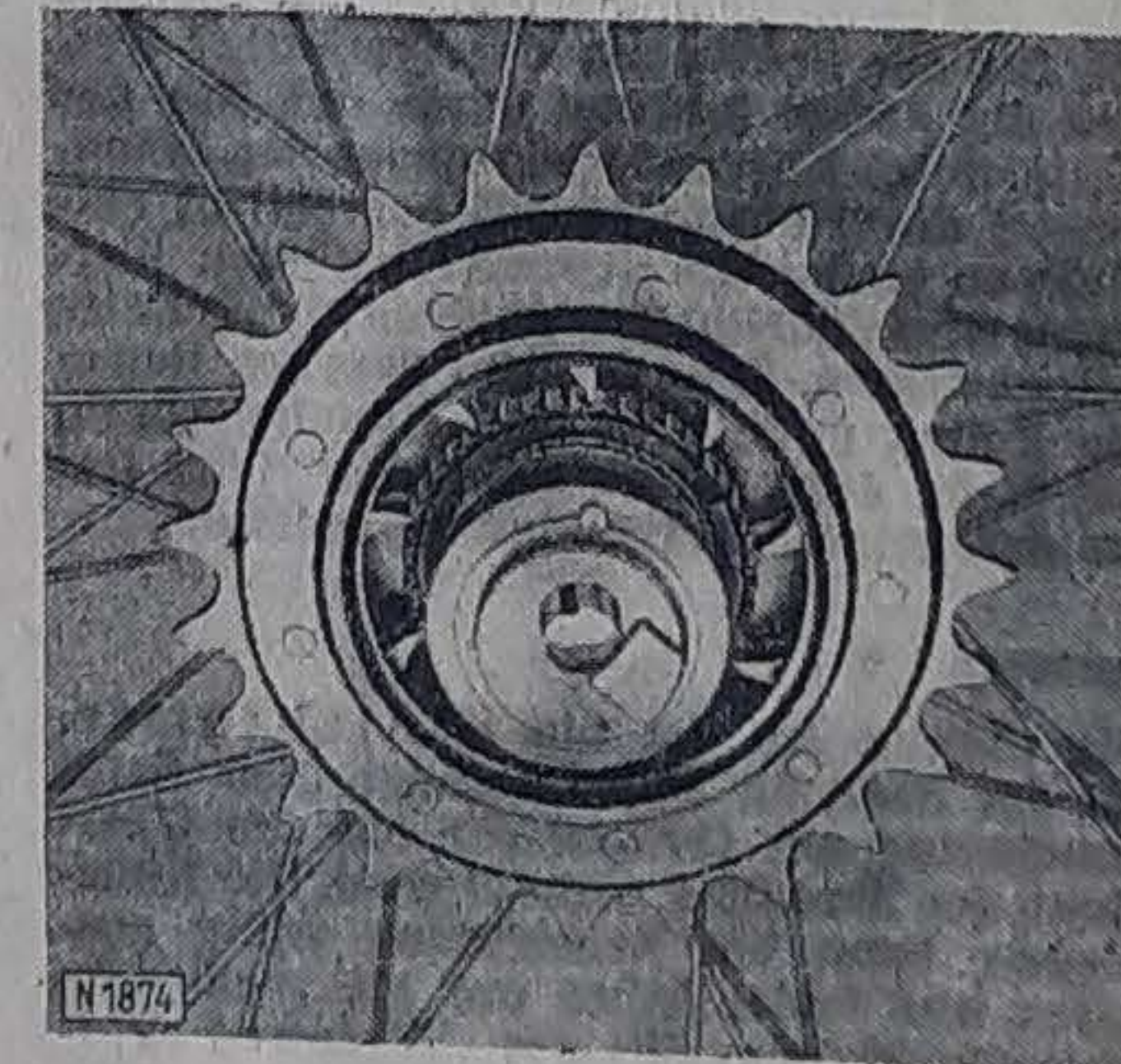
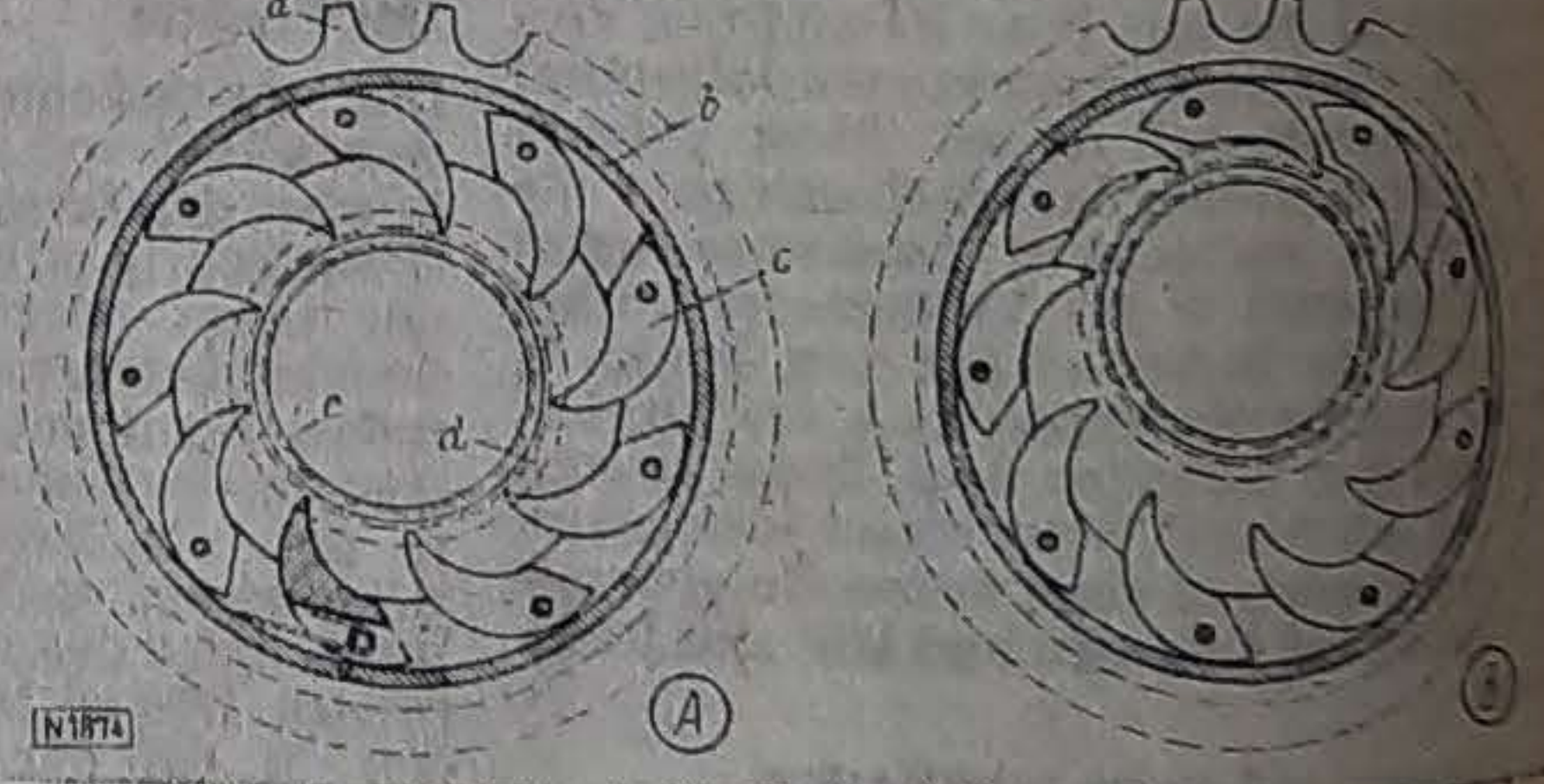
Das Getriebe ist überaus einfach aufgebaut. Es besteht aus zwei Teilen: 1. einem äußeren, nabenartigen Gehäuse mit dem üblichen Zahnkranz, über den die Antriebskette läuft, und 2. einem inneren Getriebegehäuse mit einer Sperrverzahnung, der mit der Hinterradnabe verschraubt wird. Das kuppelnde Glied zwischen dem äußeren und dem inneren Getriebegehäuse sind 9 federbelastete Klinkenhebel, die in dem äußeren Getriebegehäuse schwenkbar gelagert sind und in die Sperrverzahnung des inneren Getriebegehäuses eingreifen. Weiterhin sind zwei ineinander an-

des inneren Getriebegehäuses überdecken. In dieser Lage stehen sämtliche Klinkenhebel in Eingriff mit der Sperrverzahnung und nehmen den inneren Getriebegehäuse in den gleichen Maße mit, wie der Zahnkranz läuft. Wenn man aber aus dieser Stellung heraus durch Betätigung des Drehgriffes im Lenker den inneren Getriebegehäuse gegenüber dem äußeren Getriebegehäuse exzentrisch verschiebt, so erhalten die Klinkenhebel unterschiedliche Neigungswinkel in bezug zum inneren Getriebegehäuse und damit unterschiedliche Winkel- und Umfangsgeschwindigkeiten an ihren inneren Enden. Auf diese Weise wird der innere Getriebegehäuse nun noch jeweils von einzelnen, schneller bewegten Klinken getrieben, während die anderen Klinkenhebel durch die Sperrverzahnung etwas zurückbleiben. Erfolg: Das Getriebe erreicht eine höhere Drehzahl, deren Maß von der Exzentrizität der beiden Getriebegehäuse abhängt. Auf diese Weise lassen sich viele Übersetzungsstufen erreichen, so daß man praktisch von einem stufenlosen Getriebe sprechen kann. DN 1874/H

### Schema des Getriebes

A im direkten Gang  
B im übersetzten Gang (für höhere Drehzahl)

a Zahnkranz, b Gehäuse, c federbelastete Klinkenhebel, d Sperrverzahnung, e innerer Getriebegehäuse.



### Blick in das Getriebe

Man sieht die Sperrverzahnung mit den Klinken. Die innere Exzentrzscheibe ist aufgesetzt.

geordnete Exzentrerbüchsen vorhanden, die durch einen Bowdenzug gegeneinander verdreht werden können. Hierdurch wird der innere Getriebegehäuse (mit der Sperrverzahnung) gegenüber dem äußeren Getriebegehäuse (mit dem treibenden Zahnkranz) exzentrisch verstellt. Diese Verstellung — und damit die Bedienung des Getriebes — geschieht mit Hilfe des oben erwähnten Bowdenzuges von der Lenkstange aus mit Hilfe des rechten Griffes, der als Drehgriff ausgebildet ist. Die Wirkungsweise ist folgende: In der Normalstellung (d. h. im direkten Gang) liegen die beiden Getriebegehäuse koaxial zueinander, d. h. die Mittelpunkte des äußeren und



### Der Drehgriff mit den Bowdenzügen zur Verstellung des Getriebes.

### Berichtigung

#### Der Kampf um den Motorrad-Weltrekord

In der Nr. 13/1951 der VDI-Nachrichten (vom 26. 11. 1951) wurde auf Seite 1 und 2 ein Beitrag über den Kampf um den Motorrad-Weltrekord veröffentlicht. Hierzu ist zu berichtigen, daß die Windkanalversuche zur Entwicklung der Stromlinienverkleidung des Weltrekord-Motorrades nicht in den Laboratorien der Technischen Hochschule Stuttgart, sondern in dem Institut für Strömungsmechanik der Technischen Hochschule Braunschweig (unter der Leitung von Prof. Dr. H. Schlichting) durchgeführt worden sind. Die hieraus gewonnenen Erkenntnisse wurden von der Rennabteilung der NSU-Werke für die gesamte technische Vorbereitung dieses Projektes verantwortlich her, bei der Konstruktion der Stromlinienverkleidung berücksichtigt.