

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 40 (1978)
Heft: 6

Artikel: Die Praxis der Sicherheitstechnik am Hang
Autor: Sieg, Roman
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1081946>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 03.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Obwohl es kaum möglich ist, den Nutzen einer zweckmässigen, arbeitserleichternden und robusten Ausstattung eines Fahrerstandes in Franken auszudrücken, muss dieser durchaus berechtigte Komfort meines Erachtens noch zu teuer erkauft werden und wird wohl deshalb in der Praxis noch verschiedentlich als «Luxus» abgetan. Solange der Bauer für eine moderne Traktorkabine (je nach Fabrikat und Ausstattung) etwa Fr. 5000.— bis Fr. 8000.— ja sogar bis Fr. 10 000.— auslegen muss, wird einer solchen Anschaffung, trotz aller Zweckmässigkeit ein gewisser Beigeschmack von Exklusivität und Luxus anhaften. Der hohe Preis der neuen Kabinen ist wohl auch weitgehend dafür verantwortlich, dass die Firmen ihre Traktoren erst ab etwa 40–44 kW (55–60 PS) damit ausrüsten. (Wer wollte schliesslich noch auf den Komfort bestehen, wenn dieser zum Beispiel einen neuen 45-PS-Traktor um nahezu einen Drittelpreis verteuern würde?)

Bei allen Vorbehalten gegenüber den hohen Preisen darf man aber nicht übersehen, dass diese Fahrerschutzkabinen tatsächlich zum Schutz von Gesundheit und Leben des Fahrers gebaut werden. Verschiedene ärztliche Untersuchungen von Traktorfahrern auf Grossbetrieben im Ausland haben bestätigt, dass der verbesserte Schutz von Gehör und Rücken neben dem Unfallschutz ein dringendes Gebot der Zeit ist.

Schliesslich lehrt die Erfahrung immer wieder, dass auch bei Neuheiten der Preis durch Angebot und Nachfrage bestimmt wird. Aus dem steigenden Angebot zu schliessen, müsste der menschengerechte, durchdachte Arbeitsplatz auf den Landmaschinen in absehbarer Zeit für jeden aufgeschlossenen Landwirt erschwinglich werden. Erst dann könnte man von einem bedeutenden Fortschritt in der Landtechnik sprechen.

Die Praxis der Sicherheitstechnik am Hang

Techn. Ob. Insp. Ing. Roman Sieg, BVPA Wieselburg / Erl.

1. Teil: Die einachsigen Mäher und Heuer

Der Bergbauer war lange Zeit Stiefkind der Mechanisierung. Während in der Ebene der Traktor und die Landmaschine schon zur Selbstverständlichkeit geworden sind, war am Hang immer noch die Handarbeit, die tierische Zugkraft und der Bodenseilzug vorherrschend. Lediglich der Motormäher hatte sich schon zu Beginn der 50er Jahre als einzige Motorlandmaschine auf breiter Basis durchgesetzt. Seit nunmehr rund 15 Jahren ist auch der Bergbauernbetrieb grösstenteils vollmechanisiert. Dieser Entwicklung kam die Abschaffung des Ackerbaues und damit die Spezialisierung zum Grünlandbetrieb entgegen.

Welche Maschinen stehen dem Bergbauern zur Bewältigung der ausserbetrieblichen Arbeiten zur Verfügung?

Solange die Hangneigungen 35% nicht überschreiten, ist der Traktor als Schlüsselmaschine jeder anderen motorischen Landmaschine vorzuziehen. Sind

nur wenig Flächen steiler, kann der Traktor mit Gitterräädern oder einer Doppelbereifung ausgerüstet werden und so auch hier noch die Arbeiten mit der nötigen Arbeitsqualität und Sicherheit ausführen. Für den ausgesprochenen Bergbauernbetrieb mit Hanglagen, die hauptsächlich Neigungen über 35% aufweisen, besteht derzeit in Österreich folgendes Maschinenangebot:

1. Der Motormäher,
2. der Vorbau-Bandrechwender als Motormäher-Zusatzgerät,
3. der selbstfahrende handgeführte Heuer,
4. die selbstfahrende mehrachsige Arbeitsmaschine für das Mähen und die Heuaufbereitung (mähen, zetten, wenden, schwaden usw.) und
5. der Motorkarren für sämtliche Transportarbeiten.

Nun ist so ein handgeführtes Gerät wie der Motormäher und ein Motorheuer jeglicher Art keine komplizierte Motorlandmaschine. Dennoch ergeben sich **sicherheitstechnische Probleme**, die zum Grossteil

mit der Einsatzform dieser Geräte zusammenhängen und zugleich auch von der Ergonomie (Gesetzmässigkeit der Muskeltätigkeit – Red.) bestimmt werden.

Beginnen wir gleich beim Motor

Man wird kaum glauben, welche Unterschiede im, für das menschliche Ohr schädliche, **Motorgeräusch** auftreten, obwohl bei den einzelnen Einachsern z. T. die gleichen Motoren verwendet werden. Der Ansaug-Luftfilter sowie vor allem die verschiedenen Arten von Auspufftöpfen sind vielfach dafür verantwortlich. Technisch gesehen ist das Leisermachen eines Motors nicht besonders schwierig, jedoch mit entsprechenden Kosten verbunden. Grundsätzlich sind nämlich nicht weniger als 20 Faktoren für die Höhe des Motorgeräusches verantwortlich, die alle nur im technisch mechanischen Bereich liegen.

Die **Auspuffgase** haben schon so manche Bedienungsmann eines Motormäthers zu einer ungewollten Magenentleerung verholfen. Wenn es dabei bleibt, kann dies ja noch hingenommen werden. Leider kam es bereits auch schon zu schweren Vergiftungsscheinungen, die Spitalaufenthalte notwendig machten. Besonders der Zweitaktmotor, womöglich noch in defektem oder reparaturbedürftigem Zustand, oder mit einem falschen Öl-Benzin-Gemisch gefahren, bringt hier Gefahren. Man hat nun versucht, die Auspufföffnung seitlich so tief als möglich zu verlegen. Dennoch erscheint uns ein genereller Lösungsvorschlag unmöglich, da in erster Linie die herrschende Luftrichtung (Tiefdruckwetter!) für die Bewegung der Auspuffgase nach Verlassen des Auspuffes hauptverantwortlich gemacht werden muss.

Der **Auspufftopf** liegt bei dieser Maschinengattung naturgemäß ohne Verkleidung im unmittelbaren Aktionsbereich des Bedienungsmannes. Verbrennungen an den Händen von Leuten die entweder mit der Verladung, mit der Bedienung oder mit der Abstützung des Mäthers am Steilhang befasst sind, gehören zur Tagesordnung. Vor dem Verladen und Abstützen der Maschine kann man nur durch rechtzeitige Warnung der entsprechend aushelfenden, vielleicht auch noch ungeübten Person, Verbrennungen vermeiden. Gegen Verletzungen beim Starten des Motors kann dadurch wirksam eingeschritten werden, dass man den

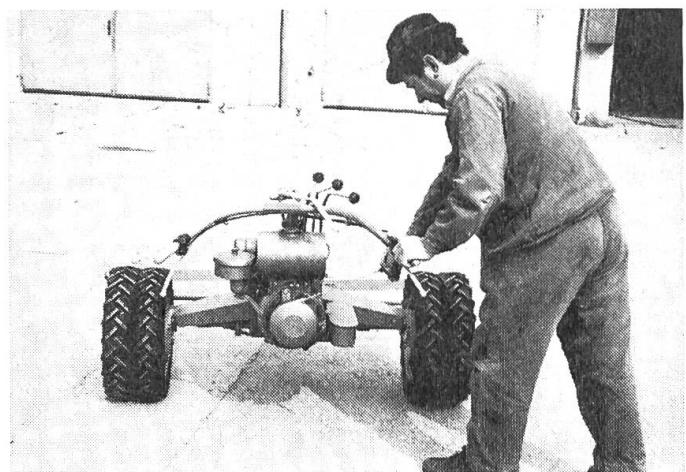
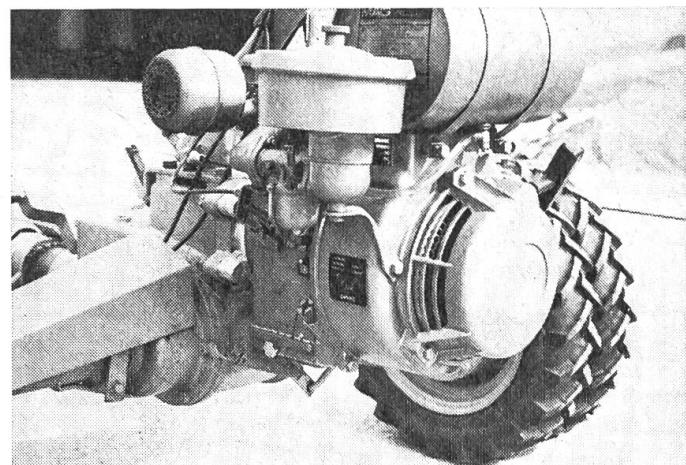


Abb. 1 und 2: Hier liegt der Handgriff des Rückholstarters richtigerweise in der entgegengesetzten Richtung zum Auspuff. Eine Verbrennung der Hand während des Startvorganges ist daher ausgeschlossen.



Reversierstarter mit dem Handgriff zum Ausziehen des Seiles so montiert, dass er an der **gegenüberliegenden Seite** des Auspufftopfes zu liegen kommt. Eigentlich ist es unverständlich, dass man den **Kurzschlussknopf** zum Abstellen des Motors an eine schlecht zugängliche Stelle plaziert. Scheinbar gibt es auch Sadisten unter den Konstrukteuren, da man diese Knöpfe sogar in unmittelbarer Nähe von heißen Motorteilen und, in besonderen Fällen, direkt «im Schatten» des Auspufftopfes montiert. Warum kann man eigentlich den Abstellknopf nicht an einen der Handgriffe, also in absoluter Griffnähe, anbringen? Der finanzielle Mehraufwand durch das elektrische Kabel von rund 1 m Länge wird sicher in kurzer Zeit durch die Treibstoffkosteneinsparung,

weil nun einmal der Motor sicher öfters abgestellt wird, gedeckt sein.

Bekanntlich erfolgt die Kraftübertragung zu den diversen Getrieben über eine **Kupplung**. Der Kupplungshebel muss leicht und ohne hohe Fingerkraft zu erreichen und zu betätigen sein. Eine besondere Gefahrenquelle stellt die leider immer noch stark verwendete **Fliehkraftkupplung** dar. Sie wurde wegen der einfachen Bedienung immer wieder propagiert, was zweifelsohne richtig ist, dagegen ist sie wegen der Unfallgefahr durch unbeabsichtigtes Gasgeben bei eingelegtem Gang problematisch. Weiters erfordert diese Einrichtung eine ausreichende Dimensionierung und eine exakte Einstellung, damit einerseits ein einwandfreies Funktionieren und andererseits kein unnützer Verschleiss gegeben sind.

Eine Zeitlang war es Mode, möglichst mit wenigen **Schalthebeln** für die Bedienung der einzelnen Getriebe und Antriebe auszukommen. Inzwischen hat sich herausgestellt, dass diese Lösung nicht optimal ist, da in gefährlichen Situationen zu wenig rasch geschaltet werden kann. Speziell der Antrieb des Mähwerkes soll unabhängig vom Fahrantrieb geschaltet werden können. Ausserdem werden entsprechende Rasten für die einzelnen Schaltstufen gefordert, um Fehlschaltungen zu vermeiden.

In der österreichischen Maschinenschutz-Vorrichtungsverordnung ist eine Einrichtung vorgeschrieben, die das **unbeabsichtigte Abrollen** der einachsigen Maschinen am Hang verhindert. Dies ist auch richtig so, was wir aus eigener Erfahrung bei der Prüfung derartiger Maschinen bestätigen können. Für diese Forderung werden grundsätzlich zwei Lösungen angeboten:

1. Die **selbsthemmende Schnecke** im Fahrradantrieb und
2. eine **Bremsanlage**.

Die selbsthemmende Schnecke treibt die Fahrräder des Mähers oder Heuers an. Im Moment des Auskuppelns bleibt die Maschine sofort stehen, da die Eigenmasse der Maschine nicht ausreicht, den Widerstand des Fahrradantriebes zu überwinden. Diese technische Möglichkeit ist primitiv aber erfüllt bei leistungsschwachen Geräten für geringe Ansprüche völlig den Zweck. Ausserdem ist diese Lösung billig. Leider ist eine **Bremseinrichtung** bei einachsigen



Abb. 3: Eine für einen Motormäher typische, auch nachträglich noch montierbare Innenbackenbremse.

Maschinen vielfach immer noch eine Wunschausrüstung und wird nur zum entsprechenden Mehrpreis geliefert. Die Verkaufsziffern sind daher gering. Man müsste eine Möglichkeit finden, dass diese Maschinen ohne **brauchbare** Bremsanlage gar nicht ausgeliefert werden dürfen! Die uns bekannten Innenbacken- und Scheibenbremsen, meist auf der Fahrradachse oder auf einer Getriebewelle paiziert, wirken ausreichend gut, wenn sie richtig montiert und eingestellt sind.

Die **Führungsholme** bzw. die **Handgriffe** von einachsigen Geräten sollen zur entsprechenden Anpassung an die Grösse des Bedienungsmannes ausreichend verstellbar sein. Damit ist auch die Gewähr für eine optimale Führung des Gerätes und damit die bestmögliche Sicherheit am Hang gegeben. Ausserdem dürfen **Erschütterungen** vom Mähwerk und des Motors nicht auf die Holme und damit auf den Bedienungsmann übertragen werden. Dafür gibt es meist zwei Lösungen:

Entweder ist der Mähbalkenantrieb **pendelnd aufgehängt** oder die Führungsholme sind in **Gummi** gelagert.

Der Mähwerkantrieb ist meist dann richtig **abgedeckt**, wenn er über den Exzenter und Schwinghebel erfolgt. Keilriemenantriebe sind für die Kraftübertragung günstig. Sie müssen aber, zumindest auf der Auflaufseite, entsprechend den Vorschriften der Maschinenschutz-Vorrichtungsverordnung, abgedeckt sein. Wenn diese Keilriemen zugleich als Kupplung

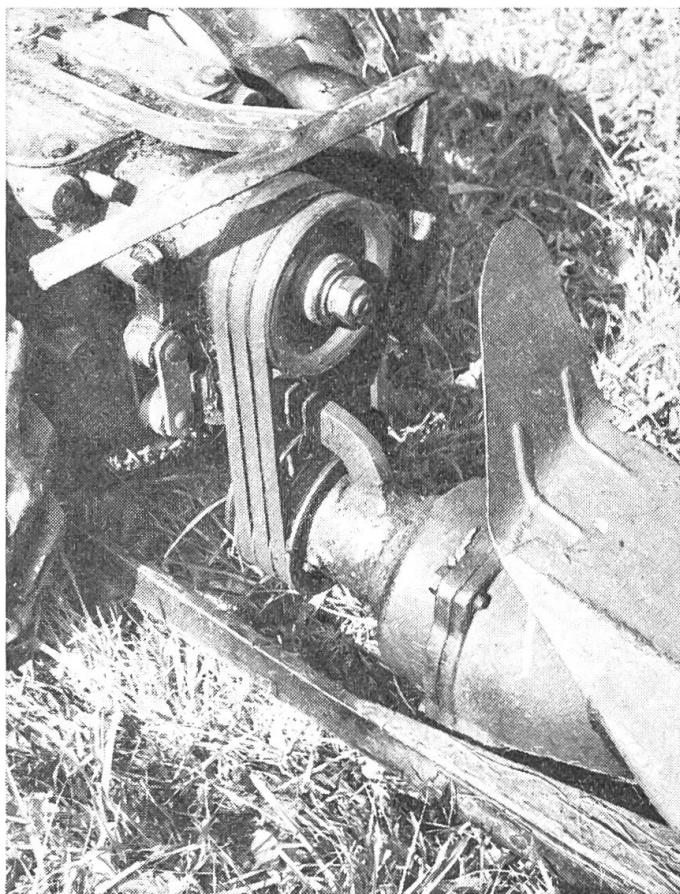


Abb. 4: Dieses Mähwerk ist pendelnd aufgehängt und wird über Keilriemen angetrieben. Dies bewirkt eine weitestgehende Verminderung von Erschütterungen, die von den hin- und hergehenden Bewegungen des Mähmessers zwangsläufig erzeugt werden.

für den Fahrradantrieb durch Entspannung über ein Gestänge dienen, muss auf die richtige Einstellung geachtet werden. Andernfalls kann Kupplungsschleifen ein Anhalten der Maschine verhindern und damit ein Unfall hervorgerufen werden.

In den letzten Jahren machten die zur Heuernte auftretenden hohen Niederschläge das Mähen schwierig. Zum Teil faulte das Untergras bereits, wodurch die Schnittqualität eines normalen Mittelschnittbalkens nicht mehr ausreichte. Dauernde Verstopfungen waren die Folge. Um hier einigermassen Abhilfe zu schaffen, musste vielfach eine zweite Person nebenher gehen und mit einer Gabel oder einem Rechen den Mähfluss verbessern. Die Folge davon waren vor allem Verletzungen der Hilfspersonen, wenn sie z. B. ausgerutscht und auf die Maschine gefallen oder in das Mähwerk gekommen sind.

Bei solchen ungünstigen Mähverhältnissen hat sich

das **fingerlose Doppelmesser-Mähwerk** nicht nur aus wirtschaftlichen, sondern vor allem aus sicherheits-technischen Gründen sehr gut bewährt, da hier die Verstopfungsfreiheit gegeben ist und daher keine zweite Person helfen muss.

Der **Mähbalkenschutz** ist an sich obligatorisch. Leider wird er manchmal aus Einsparungsgründen nicht mitgeliefert oder von dem Maschinenbenutzer auch nicht verwendet.

Wir haben uns zur Angewohnheit gemacht, bei der Einsatzprüfung von Motormähern von vornehmerein die **Doppelbereifung** zu montieren. Damit erhält man eine gute Auflage und die entsprechende Sicherheit gegen das Kippen am Hang. Man kann natürlich auch **Gitterräder** in den verschiedensten Ausführungen verwenden. Sie haben aber den Nachteil, dass sie bei längeren Anfahrtswegen nicht immer an der Maschine bleiben können, da durch die Erschütterungen auf fester Fahrbahnunterlage Schäden an dem Mäher oder Heuer auftreten können.



Abb. 5: Gitterräder oder Doppelbereifung erhöhen die Sicherheit am Hang und erleichtern die Führung bei Schichtenlinienfahrt.

Die seit einigen Jahren auf dem Markt befindlichen **Breitspurmäher** mit einer Spurweite von 1000 bis 1200 mm sind von ausgesprochener Hangtauglichkeit. Ein Kippen gibt es praktisch nicht. Die Führung ist bei richtiger Ausstattung auch am Steilhang sehr gut. Das fingerlose Doppelmesser-Mähwerk in Portalbauweise arbeitet verstopfungsfrei und garantiert einen guten Mähfluss, was zur Sicherheit ebenfalls beiträgt.

Abschliessend noch einige arbeitstechnische Hinweise für den Einsatz von einachsigen Mähern und Heuern am Hang:

1. Das Mähen am Hang erfolgt grundsätzlich in Schichtenlinie. Das Ausmähen des Vorgewendes aber in Falllinie. Dabei soll man so vorgehen, dass nur bergauf gemäht werden soll. Talwärts fährt man mit dem Rücken zur Maschine, **ohne** zu mähen. Mit dieser Arbeitsmethode wird die **bestmögliche Sicherheit** erreicht.
2. Das **Zetten und Wenden** und auch das **Nachschwadenziehen** und **Streuen** erfolgt ebenfalls zweckmässigerweise in Schichtenlinie. Die Bildung von Sammelschwaden am Steilhang erfolgt dagegen, wegen der optimalen Sicherheit beim Laden für den Heu- und Grünfuttertransport, in Falllinie.

Trotz der weitgehenden Reife der besprochenen Maschinen darf nie vergessen werden, dass es sich dabei nur um Einachser handelt. Laut unseren eigenen Messungen ist ihre Bedienung bei entsprechender Auslastung Schwerarbeit. Interessanterweise entfallen 40% des gesamten Kraftaufwandes auf die Geharbeit. Dies allein müsste schon klar machen, dass für die Arbeit am Hang unbedingt ein **geeignetes Schuhwerk** verwendet werden muss. Am besten sind hohe Schuhe mit gerippten Sohlen. Halbschuhe oder auch Gummistiefel, in denen man nur schlecht Halt findet, kann besonders bei jungen Menschen auf Dauer zu Schäden im Knochensystem führen.

(Fortsetzung folgt)

Im 2. Teil werden die Motorkarren unter ähnlichen Gesichtspunkten analysiert.

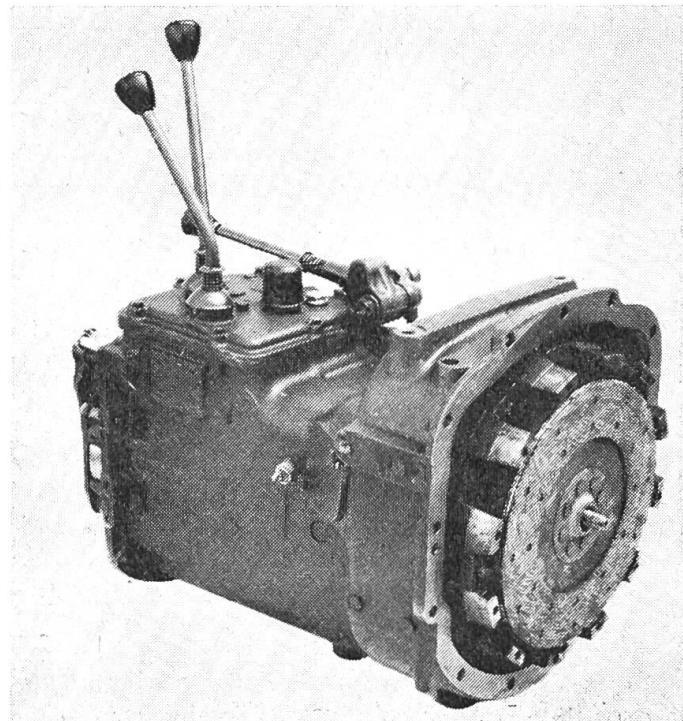
BEA-Vorschau

BEA 1978

Am Stand der Firma INTECH AG, 8832 Wollerau (Halle 17 B) werden die neuesten Modelle der UNIVERSAL-Traktoren gezeigt. Die seit Jahren auch in der Schweiz bekannte Traktorenmarke sorgt mit einigen bemerkenswerten Neuheiten in der Traktorentechnik dafür, dass dem Benutzer weiterhin entscheidende Vorteile vor allem hinsichtlich Bedienungskomfort, Leistung und Sicherheit geboten werden können.

Die hervorstechendsten Neuerungen in der UNIVERSAL-Traktorentechnik:

- Das neue Leichtschaltgetriebe, System FIAT, mit Teilsynchronisierung bringt einen bisher unerreichten Bedienungskomfort und dank der optimalen Gangabstufung (12 Vorwärts- / 3 Rückwärtsgänge) ideale Einsatzbedingungen für alle in der Praxis vorkommenden Arbeiten im Geschwindigkeitsbereich zwischen 0,8 km/h und 25 km/h.
- Die neue Hochleistungskupplung 12" zeichnet sich neben vergrösserter Wirkungsfläche vor al-



Neues Leichtschaltgetriebe-System FIAT, mit Hochleistungskupplung.

lem durch feinfühlige Pedalführung für ruckfreies Anfahren aus. Einer der weltgrössten Kupplungs-