

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 64 (2002)
Heft: 1

Artikel: Stufenloses Getriebe : bald für alle Traktoren?
Autor: Moser, Anton
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1080725>

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>



Traktoren mit stufenlosen Getrieben werden von den Firmen als zukunftsweisende Neuerung angeboten. Verkaufsargumente gibt es viele. Sind sie auch stichhaltig? Die Wirtschaftlichkeit dieser Fahrzeuge ist nicht immer gewährleistet. Ob sich diese Getriebeart auch bei mittleren und kleinen Traktoren durchsetzen wird, ist aus Kostengründen fraglich.



Bei Strassenfahrt kann beim Vario von Fendt die Höchstgeschwindigkeit bei einer reduzierten Motorendrehzahl gefahren werden. (Bild: Fendt)

Stufenlose Getriebe – bald für alle Traktoren?

Autor: Anton Moser, LBBZ
Schöpfheim-Willisau

Stufenlose Getriebe sind seit vielen Jahren im Einsatz

Nicht erst mit der neuen Vario-Serie von Fendt, den CVX-Modellen von Case/Steyr oder der AutoPowr-Serie von John Deere gibt es stufenlose Getriebe bei landwirtschaftlichen Maschinen. Bei den Mähdreschern war der Variator während vielen Jahren ein ideales Hilfsmittel, die Erntegeschwindigkeit stufenlos den Gegebenheiten anzupassen. Mittels verstellbaren Riemenscheiben konnte das Übersetzungsverhältnis stufenlos verändert werden. Zwar war diese Kraftübertragung mit Verlusten verbunden; bei den relativ kleinen Geschwindigkeiten, die während der Erntearbeit benötigt wurden, fielen diese Verluste

jedoch nicht stark ins Gewicht, und bei Strassenfahrten stand genügend Motorenleistung zur Verfügung, weil der ganze Dreschapparat ausgeschaltet war.

Ein weiterer Schritt in der Entwicklung von stufenlosen Getrieben war der hydrostatische Antrieb. Dabei wird die volle Antriebsleistung von einer Hydraulikpumpe auf einen Ölstrom übertragen und dieser wird in so genannten Hydro-Motoren entweder vor dem Differential (eventuell mit Stufenschaltung) oder direkt in den Antriebsrädern in Drehleistung umgewandelt. Zum Regeln der Geschwindigkeit muss die Ölmenge genau gesteuert werden können. Dies geschieht entweder mit Regulierventilen (einfaches System, aber grosser Leistungsverlust) oder mit verstellbaren Ölpumpen. Das System ist gut für Maschinen geeignet, die vorwiegend mit kleinen Geschwindigkeiten arbeiten (Mähdrescher, Stapler usw.). Bei hohen Geschwin-

digkeiten ist die notwendige Ölmenge in den Hydromotoren sehr gross, und daher entstehen hohe Reibungsverluste in der gesamten Hydraulikanlage. Die Folge davon ist ein schlechter Wirkungsgrad.

Der neue Trend: Leistungsverzweigung

Bei der neusten Entwicklung in der Getriebetechnik wird mit einer Kombination von mechanischer und hydraulischer Kraftübertragung gearbeitet. Dabei wird die Leistung des Motors in zwei Komponenten aufgeteilt. Ein Teil treibt eine Hydraulikpumpe an, die stufenlos verstellt werden kann. Die übrige Leistung wird auf ein mechanisches Schaltgetriebe übertragen. Beim Vario von Fendt wird bei diesem Getriebe eine von zwei Stufen vom Fahrer vorgewählt; bei Case/Steyr und John Deere/ZF übernimmt die Elektronik die Aus-



Stufenlose Geschwindigkeitsanpassung kann bei Arbeiten mit grossem Zugkraftbedarf mithelfen, die Arbeitsleistung zu optimieren.



Anbaugeräte vorne und hinten beanspruchen die volle Aufmerksamkeit des Fahrers. Das stufenlose Getriebe entlastet ihn vom Schalten und ermöglicht die genaue Anpassung der Geschwindigkeit.

wahl aus vier Stufen vollautomatisch. Die Verteilung der Motorleistung auf das hydraulische und mechanische Getriebe wird elektronisch gesteuert. Bei Fendt nimmt bei zunehmender Geschwindigkeit der Anteil an hydraulischer Leistungsübertragung kontinuierlich ab, bei Case und ZF variiert der Anteil an hydraulischer Leistung innerhalb der einzelnen Geschwindigkeitsstufen.

Am Schluss des Getriebes werden die zwei «Leistungs-Äste» in

einem Summierungsgetriebe zusammengefügt und zum Antrieb weitergeführt.

Messungen der DLG (deutsche landwirtschaftliche Gesellschaft) kamen zum Ergebnis, dass mit den beschriebenen Systemen bei Fahrten in allen Geschwindigkeiten ein Wirkungsgrad erreicht werden kann, der demjenigen von mechanischen Getrieben mit Lastschaltstufen nur unwesentlich unterlegen ist (Grafik DLZ). Beim Lastschaltgetriebe vom Steyr 9145 bewegt sich

der Wirkungsgrad zwischen 84 und 78 %, während bei den stufenlosen Getrieben zwischen 82 und 74 % der Motorleistung als Zugleistung genutzt werden kann.

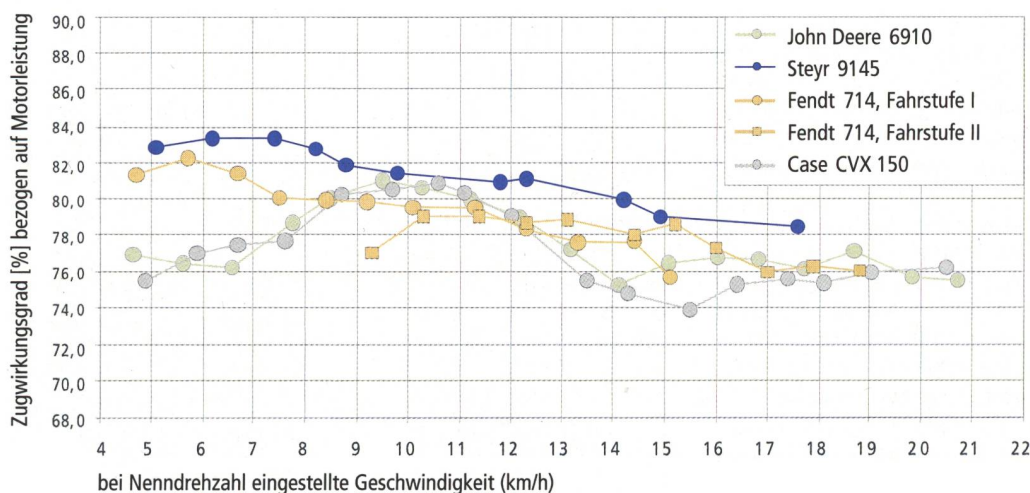
Der wirtschaftliche Nutzen von stufenlosen Getrieben

Die Frage nach der Wirtschaftlichkeit sollte für jeden Landwirt genau geklärt werden, bevor neue Maschi-

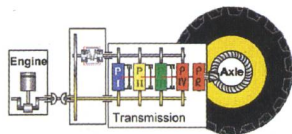
nen gekauft werden. Bei Traktoren mit stufenlosen Getrieben ist diese Abklärung umso wichtiger, sind doch die Preise um einige Prozente höher, als bei vergleichbaren Fahrzeugen mit Schaltgetrieben. Der höhere Preis erklärt sich vor allem aus den Entwicklungskosten und den bisher relativ geringen Stückzahlen. Es ist daher denkbar, dass sich die Preise mit der Zeit angleichen.

Ein gewichtiger Vorteil der stufenlosen Getriebe zeigt sich bei grossem Zugkraftbedarf mit

Zugwirkungsgrad Schlepper mit stufenlosem Getriebe



Stufenloses Getriebe von John Deere: Oben die hydrostatische, unten die mechanische Kraftübertragung. Die Vereinigung der Leistungsäste erfolgt je nach Geschwindigkeitsstufe in verschiedenen übersetzten Planetengetrieben. (Zeichnung: John Deere)



grossen Geschwindigkeitsschwankungen. Bei jedem Schaltgetriebe ist irgendwann ein Schaltmanöver notwendig, und vor allem bei tiefen Geschwindigkeiten steht dann das Fahrzeug still. Nicht so bei den Traktoren mit stufenlosen Getrieben. Hier kann immer die optimale Arbeitsgeschwindigkeit eingehalten werden.

An der landwirtschaftlichen Forschungsanstalt Tänikon wurde ein Vergleichstest mit einem Fendt 410 Vario und einem New Holland TS 90 Turbo mit Lastschaltgetriebe durchgeführt. Beide Traktoren gehören zur gleichen Leistungsklasse. Das Versuchsprogramm umfasste sowohl Messungen auf dem Prüfstand als auch Testfahrten mit Anhänger auf drei verschiedenen Strassenstrecken. Die Messungen auf dem Prüfstand ergaben beim Fendt eine bis 10% höhere Maximalleistung und ein deutlich besserer Drehmomentanstieg des Motors. Diese Resultate wurden an der Zapfwelle festgestellt. Trotz stufenlosem Getriebe konnten aber bei den Fahrtests mit dem Vario-Getriebe kaum günstigere Ergebnisse erzielt werden als mit dem Lastschaltgetriebe von New Holland. Die Treibstoffeffizienzen sind bescheiden. Nur bei der Maximalgeschwindigkeit mit reduzierter Drehzahl konnten beim Fendt die Verbrauchswerte überzeugen. In den übrigen Fahrsituationen ist der Dieselverbrauch beim New Holland günstiger. Der etwas tiefere Wirkungsgrad und das hohe Eigengewicht haben scheinbar Auswirkungen.

Mit den Traktoren von John Deere, Case und Steyr wurden

bisher keine Vergleichstests durchgeführt. Aber auf Grund der Zugwirkungsgrade wären auch hier ähnliche Ergebnisse zu erwarten.

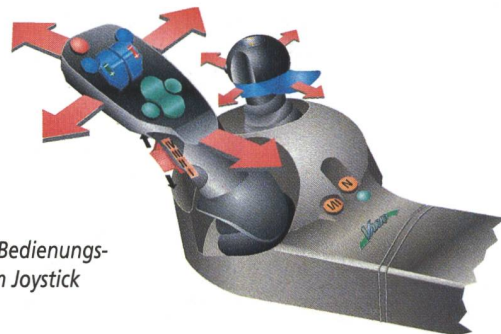
Wo ist der Einsatz von stufenlosen Getrieben sinnvoll?

Aus den Ergebnissen der Tests kann abgeleitet werden, dass mit stufenlosen Getrieben bei Transporten kaum wirtschaftlicher Nutzen erzielt werden kann. Bei Feldarbeiten mit grossem Zugkraftbedarf können sich Situationen ergeben, in denen Geschwindigkeitsanpassungen ohne Schalten von Vorteil sind. Die Optimierung der Geschwindigkeit kann eine bessere Arbeitsleistung und vielleicht auch eine höhere Arbeitsqualität zur Folge haben. Ob dies die Mehrkosten rechtfertigt, ist sehr stark von den Arbeitseinsätzen und von der Auslastung des Traktors abhängig.

Ein weiteres Argument ist auch der Fahrkomfort. Die Bedienung soll nach den Angaben der Hersteller viel einfacher sein. Dies trifft in Bezug auf die Geschwindigkeitsregelung bestimmt zu, denn der Fahrer braucht keine Schaltvorgänge durchzuführen. Die Ausrüstung der Traktoren ist heutzutage so vielfältig, dass die Bedienung der Zusatzgeräte an der Front und am Heck die volle Aufmerksamkeit des Fahrers erfordern. Dennoch wird jeder Traktorfahrer auch für diese Fahrzeuge eine kurze Eingewöhnungsphase benötigen.

Die Hersteller bieten das stufenlose Getriebe vor allem bei grossen Traktoren ab ca. 70 KW an. Bei

Alle wesentlichen Bedienungselemente an einem Joystick (Bild: Fendt)

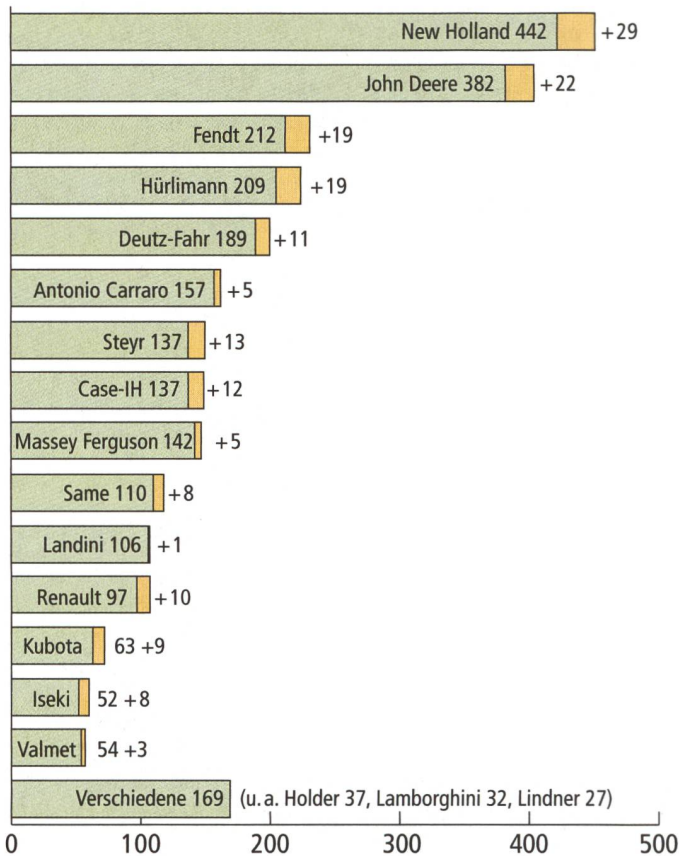


kleineren Traktoren ist der Mehrpreis des stufenlosen Getriebes nicht zu rechtfertigen. Dies einerseits, weil kleinere Traktoren meist weniger Betriebsstunden machen, und andererseits, weil diese Fahrzeuge weniger für Arbeiten eingesetzt werden, bei denen das stu-

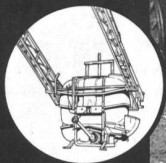
fenlose Getriebe seine Stärke ausspielen könnte. Bei kleinen Traktoren mit tiefen Geschwindigkeiten und ohne riesigen Zugkraftbedarf wird nach wie vor der vollhydraulische Antrieb eine günstige Alternative sein. ■

CH-Traktorstatistik 2001

Immatrikulationen Januar–Oktober	2642
Zuwachs im Monat November	190
Total	2832



Bundesamt für Statistik, Moltec Kriechenwil AG



Direktsaat



Ertragreiche Zukunft!

Führende Marken, weltweit bewährt. Bei Agriott finden Sie **präzise Dosiertechnik vom Feinsten**. Gerne informieren wir Sie über Sämaschinen, Einzelkornsämaschinen, Direktsämaschinen, Feldspritzen und Düngerstreuer in europäischer Spitzenqualität.

Agriott

Ein Geschäftsbereich der
OTT Landmaschinen AG

3052 Zollikofen, Tel. 031 910 30 20, www.agriott.ch

Führende Marken – damit Ihre Rechnung aufgeht!

**Exklusiv nur
bei STIHL**

STIHL 026 C Die erste Profi-Säge mit Kettenspannen ohne Werkzeug

Kettenschnellspannung (Kettenwechsel ohne Werkzeug), ElastoStart, Dekompressionsventil, kräfteschonendes Anti-Vibrationssystem, Schadstoffreduzierung durch den STIHL-Kompensator = Abhängig von der Luftmenge wird dem Vergaser die notwendige Kraftstoffmenge zugeteilt, d. h. Luft/Gemisch bleibt konstant!



Katalogpreis Fr. 1295.- (inkl. Mwst.)
(40 cm Schiene)

Hubraum: 48,7 cm³, Leistung: 3,5 PS,
Gewicht der Motoreinheit: 4,8 kg

STIHL®
Nr. 1 weltweit.

Verkaufsunterlagen
und Bezugsquellen-
Nachweis:

STIHL VERTRIEBS AG
8617 Mönchaltorf
Tel. 01 949 30 30
Fax 01 949 30 20
info@stihl.ch
<http://www.stihl.ch>

> PRODUKTE UND ANGEBOTE

PUBLITEXT

Kuhn-Böschungsmäher – der sinnvolle Nebenverdienst

Gemeinden und öffentliche Einrichtungen in der Schweiz vergeben ihre Umgebungsarbeiten immer öfter an private Unternehmen. Diese Entwicklung öffnet für viele Landwirte und Lohnunternehmen neue Nebenverdienstmöglichkeiten. Diese Arbeiten sind meist vertraglich geregelt und können nach der arbeitsintensiven Hochsaison ausgeführt werden.

Kuhn bietet für diese innovativen Unternehmer den neuen Böschungsmäher an. Diese massiv konstruierte Maschine ist für den harten Dauereinsatz gebaut und in der Grundausrüstung schon komplett ausgestattet. Durch die extreme Beweglichkeit des Armes lassen sich Strassenränder, Gräben und Böschungen sowie Hecken und Waldränder mulchen und schneiden.

Die Maschine besticht durch ihre Robustheit und Langlebigkeit. Jedes Gelenk ist büchsenelagert und kann geschmiert werden. Diese Maschine wird serienmäs-

sig mit Ölkühler, Betriebsstunden-
zähler, Temperaturanzeige, hy-
dropneumatischer Entlastung, Mäh-
kopfschwimmstellung, Beleuch-
tung und vielem mehr einsatzbe-
reit geliefert.



Der Rotor wird hydraulisch über einen Keilriemenantrieb mit 51 oder 60 PS Leistung angetrieben und kann in beide Richtungen drehen. Die Bedienung der Maschine erfolgt je nach Wunsch über Bowdenzug bis zur komfortablen elektrohydraulischen Bedienung.

Agriott
3052 Zollikofen
Tel. 031 910 30 20
www.agriott.ch

AEBI SUGIEZ

Ihr Traktor ...

und ein **PATU** Rückewagen ist wie ein
aus Finnland

... Forwarder

- alle Räder angetrieben + Deichselknicklenkung = maximale Geländegängigkeit
- Transportieren mit 40 km/h
- verschiedene Krantypen für Anhängung am Traktor oder auf Rückewagen mit Bedienung ab Kabine oder Hochsitz

1786 Sugiez **Tel. 026 673 92 00** **8450 Andelfingen**
www.aebisugiez.ch