

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 49 (1987)
Heft: 2

Artikel: Traktorenmotoren, Getriebe und Allradantrieb
Autor: Stadler, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1081606>

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: 04.02.2026

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

Aktuelle Traktorentchnik (1):

Traktorenmotoren, Getriebe und Allradantrieb

E. Stadler, Eidg. Forschungsanstalt (FAT), 8356 Tänikon (TG)

Im folgenden Artikel sollen dem Praktiker Hinweise zum heutigen Stand der Technik im Traktorenbau gegeben werden. Dabei sollen weniger die in Ausstellungen und Inseraten mit grossen Schlagzeilen gepriesenen Zukunftsvisionen vom computerisierten Traktor, als vielmehr der aktuelle Stand der Technik und ihre Probleme behandelt werden. Nicht die Funktionen im Detail, sondern ihre Auswirkungen mit den Vor- und Nachteilen für die Praxis sollen aufgezeigt werden. Der Bericht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, nicht alle technischen Details können hier besprochen werden, auch Traktoren über 75 kW (100 PS) sind – entsprechend dem Marktanteil in der Schweiz – nur am Rande behandelt. In diesem ersten Artikel werden der heutige Stand der Technik bei den Motoren und Getriebe beleuchtet, sowie verschiedene Aspekte des Allradantriebes aufgezeigt. Im zweiten und dritten Artikel, die in LT 2/87 publiziert werden, werden die Themenkreise Hydraulik und Frontanbau (2) und Bereifung und Bremsen (3) behandelt.

Traktormotoren

Im Traktorenbau werden fast ausschliesslich Dieselmotoren mit direkter Einspritzung verwendet, am häufigsten solche mit drei oder vier Zylindern. Vorkammer-Dieselmotoren gelangen teilweise zum Einsatz in Kleintraktoren sowie in Transportern und Zweiachsmähern. Die Hauptvorteile des «**Direkt-einspritzers**» liegen im günstigen Treibstoffverbrauch und den guten Kaltstarteigenschaften, diejenigen des **Vorkammermotors** im günstigen Leistungsgewicht (kg/kW), den kleineren Bauabmessungen sowie im günstigen Geräuschverhalten. Die Leistung eines Motors hängt vor allem von der angesaugten Luftmenge und der entspre-

chenden Treibstoffmenge ab, die dem Motor für die Verbrennung zur Verfügung stehen. Will man die Leistung erhöhen, müssen mehr Verbrennungsluft und mehr Treibstoff zugeführt werden. Diese Leistungssteigerung wird beim Saugmotor durch eine Hubraumvergrösserung oder durch die Erhöhung der Motordrehzahl erreicht. Eine andere Lösung zur Steigerung der Leistung ist die Aufladung.

Turbolader

Zum Aufladen von Traktormotoren werden ausschliesslich Ab-

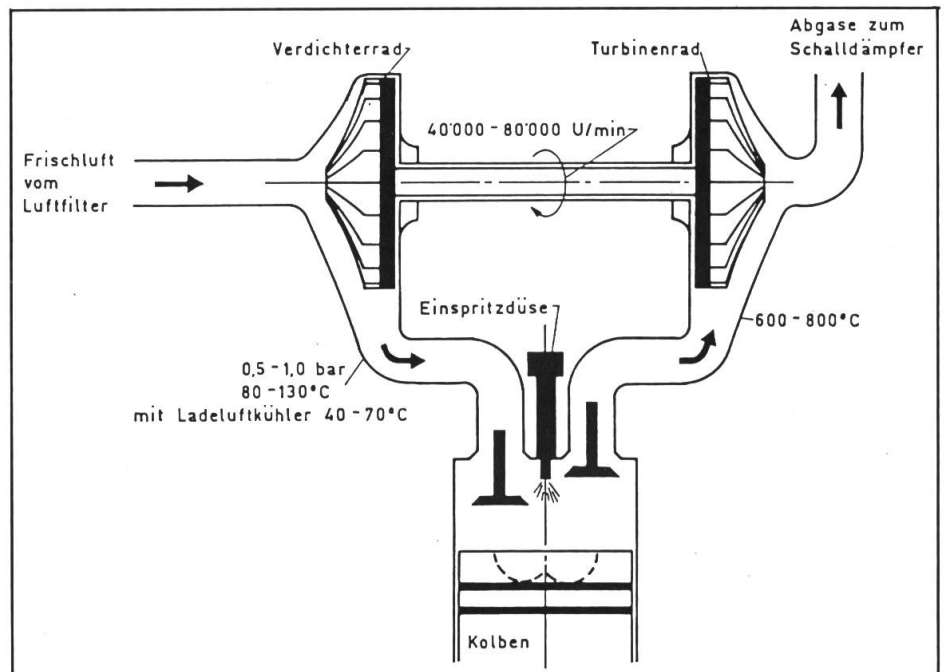


Abb. 1: Abgasturbolader

Die heissen Abgase treiben das Turbinenrad an, bevor sie durch den Auspuff entweichen. Das auf der gleichen Welle sitzende Verdichterrad saugt Frischluft vom Luftfilter an und presst sie mit einem Überdruck von 0,5 bis 1,0 bar in den Zylinder.

gasturbolader verwendet, die in den Auspuff des Motors bzw. in den Luftansaugkanal eingebaut werden (Abb. 1). Die Antriebskraft für das Ladegebläse (Verdichterrad) wird von den Auspuffgasen über das Turbinenrad geliefert. Durch das Ladegebläse wird Frischluft durch den Luftfilter angesaugt und mit Überdruck von 0,5 bis 1,0 bar – je nach Aufladegrad – in die Motorzylinder geblasen. Durch mehr Sauerstoff im Zylinder kann eine grössere Menge Dieseltreibstoff verbrannt werden. Dadurch entstehen grössere Verbrennungsdrücke in den Zylindern. Die sich daraus ergebenden grösseren Kräfte, die auf den Kolben einwirken, ergeben ein höheres Drehmoment und damit schlussendlich eine grössere Motorleistung. Der Turbolader wirkt nebenbei sowohl auf der Motoransaug- als auch auf der Motorabgasseite als willkommener Schalldämpfer.

Hatte man bis anhin bei der Aufladung in erster Linie die Steigerung der Maximalleistung im Auge, so ist in neuester Zeit eine gewisse Korrektur im Gange. Denn nebst den unbestrittenen Vorteilen der Turbomotoren, wie höhere Maximalleistung und weniger Lärm, hatten sich in der Vergangenheit doch auch gewisse Nachteile gezeigt. Dazu gehört der vielgerühmte Treibstoffverbrauch, der bei Vollast zwar günstiger, im Teillastbereich dagegen aber oft schlechter war als ohne Turbolader, sodass sich in der Praxis die versprochene Treibstoffeinsparung nicht einstellte. Weiter zu den Negativpunkten mussten das «Rauchen» beim Beschleunigen aus tiefer Motordrehzahl mit hoher Belastung und der teilweise

ungünstige Drehmomentverlauf bei niedriger Motordrehzahl gezählt werden. Aufgrund der Diskussion um die Umweltbelastung durch Auto- und Lastwagenmotoren ist auch bei der Turboladertechnik ein erneuter Entwicklungsschub in Gang gekommen, von dem ohne Zweifel auch der Traktordieselmotor profitieren wird. Neuartige Ladegebläse stehen in Diskussion, und auch die Ladeluftkühlung für Traktormotoren liegt nicht mehr allzu fern. Turbomotoren der neuesten Entwicklung zeigen verblüffende Ergebnisse in bezug auf Drehmomentverlauf, Schwarzrauch und auch Dieselverbrauch. Bei den Dieseleinspritzpumpen dürfte schon in naher Zukunft die Elektronik Einzug halten. Exaktere Mengenregelung sowie drehzahl- und lastabhängige Einspritzverstellung versprechen eine Re-

duktion der Schadstoffe im Abgas und geringeren Dieserverbrauch.

Luft- oder Wasserkühlung

Im Traktorenbau herrscht die Wasserkühlung vor. Trotzdem hat auch die Luftkühlung gewisse Vorteile. In Tabelle 1 sind einige Vor- und Nachteile der beiden Kühlsysteme aufgeführt.

Die früher bei Luftkühlung zum Heizen der Kabine benutzte Motorabluft ist wegen möglicher Abgasbeimischung nicht ganz unproblematisch. Zudem wird mit der Warmluft auch der Motorlärm in die Kabine geleitet. Alternativlösungen sind:

- Verwendung der Motorölwärme.
- Elektroheizung, gespeist durch einen zusätzlichen Alternator.
- Zusatz Dieselölheizung.

Tab. 1: Vor- und Nachteile der Luft- und Wasserkühlung.

	Wasserkühlung	Luftkühlung
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> – Gleichmässige Kühlwirkung auf die Motorteile – Motor bleibt länger warm (Wiederaanlassen) – Lärmschutzmassnahmen (Motorkapselung) einfacher möglich 	<ul style="list-style-type: none"> – Keine Kühlmittelpflege – einfaches Kühlsystem – Kurze Warmlaufphase
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> – Kühlmittel muss gewartet werden – Kühlanlage relativ aufwendig 	<ul style="list-style-type: none"> – Nutzung der Abwärme für Kabinenheizung aufwendig (über Motoröl möglich) – Kühlrippenverschmutzung muss beachtet werden – Lärmschutzmassnahmen wegen seitlichem Kühlluftaustritt problematisch

Tab. 2: Praktische Arbeitsgeschwindigkeiten

Art der Arbeit			km/h															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16			
Pflügen		4 - 9																
Eggen		5 - 12																
Grubbern		4 - 10																
Fräsen		3 - 7																
Spatenmaschine		1 - 3																
Düngen	Miststreuer	4 - 7																
	Düngerstreuer	5 - 10																
	Druckfass	4 - 8																
Säen		5 - 10																
Einzelkorn		4 - 7																
Kartoffel	legen	2 - 6																
Pflanzen	Gemüsebau	1 - 5																
Spritzen		5 - 8																
Hacken		3 - 8																
Vereinzeln		0,5 - 3																
Mähen		6 - 12																
Mulchen		3 - 7																
Heuwerben		6 - 10																
Laden mit Ladewagen		4 - 10																
Pressen		4 - 10																
Häckseln		4 - 8																
Vollernten																		
von Rüben		3 - 7																
Kartoffeln		0,5 - 4																
Gemüse		0,5 - 4																
Transporte																		
Frontladen		4 - 8																
Feld		6 - 15																
Feldwege		10 - 20																
Teerstrasse		15 - 30																

Getriebe

Für eine effiziente Arbeitserledigung und gute Motorauslastung ist eine optimale Gangabstufung nötig. Bevor man zur Beurteilung eines Traktorgetriebes schreitet, ist wichtig, dass die Anforderungen aus der Praxis bekannt sind. Es sind die Arbeitsgeschwindigkeiten der wichtigsten Arbeiten aufzulisten (Tab. 2). Dabei fällt auf, dass der Hauptteil der Arbeiten im Geschwin-

digkeitsbereich von 3 bis 12 km/h liegt. Unter 3 km/h sind lediglich Arbeiten aufgeführt wie Pflanzen, Vereinzeln, Vollernten, Bodenbearbeitung mit Spatenmaschinen und dergleichen, dabei sind Fahrgeschwindigkeiten bis hinunter auf 1 km/h erwünscht. Bei der Beurteilung der Anforderungen gilt es zu unterscheiden zwischen Arbeiten, bei welchen eine bestimmte Zapfwellen- bzw. Motordrehzahl eingehalten werden muss und

solchen, bei denen zur Geschwindigkeitsanpassung auch mit der Motordrehzahl variiert werden darf. Fahrgeschwindigkeiten über 12 km/h sind fast ausschliesslich den Transportarbeiten vorbehalten.

Interessant ist auch die zeitliche Beanspruchung der verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten. In einer deutschen Untersuchung (K. Renius), die ungefähr auch auf Schweizer Verhältnisse übertragen werden darf, wurde für Traktoren der mittleren Leistungsklasse folgende Verteilung festgestellt (Abb. 2): Auf den Hauptarbeitsbereich von 4 bis 12 km/h entfallen etwa 70%, auf den Anteil über 12 km/h, also auf vorwiegend Transportarbeiten und Leerfahrten entfallen 25%, und nur etwa 5% fallen auf den Bereich unter 4 km/h. Aufgrund dieser Vorgaben ist also besonders im Hauptarbeitsbereich auf eine optimale Geschwindigkeitsabstufung Wert zu legen.

Da das stufenlose hydrostatische Getriebe aus wirtschaftlichen Gründen (Wirkungsgrad, Kosten) bei Traktoren keinen Eingang gefunden hat, muss eine gewisse Stufung der Fahrgeschwindigkeiten in Kauf genommen werden.

Die Forderungen an ein modernes Traktorgetriebe für universellen Einsatz sind komplex und zum Teil gegensätzlich.

Der Hauptarbeitsbereich von 4 bis 12 km/h sollte mit fünf gut abgestuften Gängen abgedeckt werden. Die einzelnen Gänge sollten sich an einem Schalthebel in logischer Folge, wenn möglich ohne, oder nur mit einem Gruppenwechsel schalten lassen. Die Ganggruppen sollten sich, der guten Übersicht wegen, nicht mehr als einen

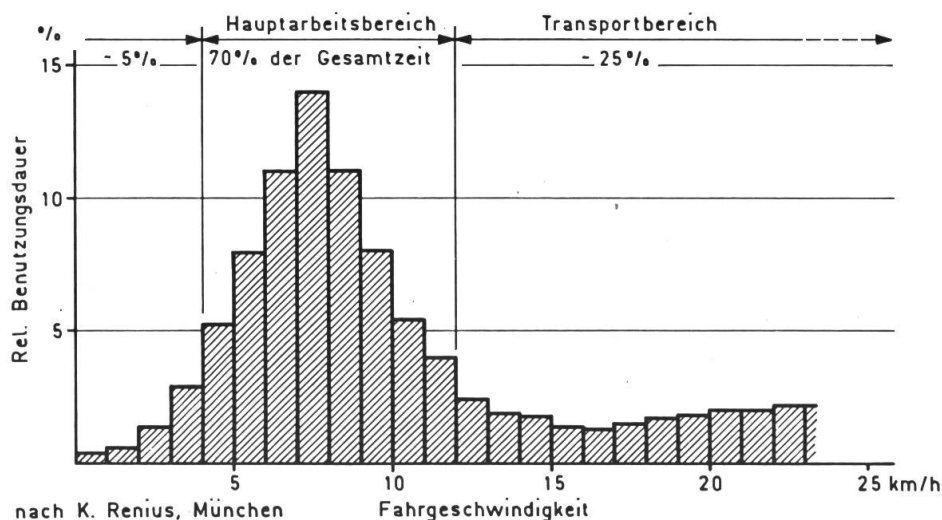


Abb. 2: Zeitliche Verteilung der Fahrgeschwindigkeiten in der Praxis, für Traktoren der kleinen und mittleren Leistungsklasse.

Gang überschneiden. In diesem Hauptarbeitsbereich sind der jeweiligen Vorwärtsgeschwindigkeit angepasste Rückwärtsgänge sinnvoll. Eine synchronisierte Wendeschaltung von vorwärts auf rückwärts oder eine synchronisierte Rückwärtsgruppe ist für Arbeiten mit vielen Fahr-Richtungswechseln – z.B. Arbeiten mit dem Frontlader oder dem Heckstapler – von Vorteil. Der Rückwärtsfahrbetrieb von Heckanbaugeräten – z.B. Maishäcksler – erfordert eine gute Abstufung der Rückwärtsgänge im Bereich von 3 bis ca. 6 km/h. Diese Anforderung erfüllt meist nur ein Wendegetriebe.

Die Getriebeabstufung im Transportbereich hat mit der Geschwindigkeitserhöhung von 25 auf 30 km/h zusätzlich Aktualität erhalten. Damit das Anfahren mit schweren Lasten auch an Steigungen möglich ist, soll der erste Gang nicht über 10 km/h, besser bei etwa 7 bis 8 km/h liegen. Danach sollte in vier bis fünf weiteren Stufen mit einem Schalthebel bis auf 30 km/h durchgeschaltet werden können. Ein Schaltgetriebe mit nur

vier Gängen weist in der Regel vom dritten in den vierten Gang einen grossen Sprung von etwa 20 auf 30 km/h auf. Ein zusätzlicher Halbgang oder ein Schaltgetriebe mit fünf Gängen kann als gute Lösung bezeichnet werden.

Gänge mit Fahrgeschwindigkeiten unter 4 km/h sind im Acker-, speziell aber im Gemüsebau erforderlich für den Einsatz am Vollernter, mit Pflanzmaschinen, Spatenmaschinen usw. Auch die vermehrt anzutreffenden Gerätekombinationen erfordern Geschwindigkeiten im Bereich von 3 bis 5 km/h. Fahrgeschwindigkeiten unter 1 km/h sind nur in sehr spezifischen Fällen im Gemüsebau oder mit Vollernter in schwierigen Bedingungen nötig. Es sind in der Regel Arbeiten, die eine nur geringe Motorleistung verlangen, weshalb oft mit gedrosselter Motordrehzahl gefahren werden kann.

Halbgänge und Lastschaltstufen, neuerdings auch Dreifachsplittung, verfeinern das Geschwindigkeitsangebot und ermöglichen somit eine noch bes-

sere Motorauslastung. Durch die zusätzliche Schaltmöglichkeit kann jedoch die Handhabung (ein zusätzlicher Schalthebel) und unter Umständen auch die Übersichtlichkeit etwas darunter leiden. Ein klares Fahrgeschwindigkeitsdiagramm an einer für den Fahrer gut sichtbaren Stelle erleichtert das Auffinden des jeweils optimalen Ganges. Insbesondere die Elektronik mit der digitalen Geschwindigkeitsanzeige kann hier einen sinnvollen Beitrag leisten (Abb. 3).

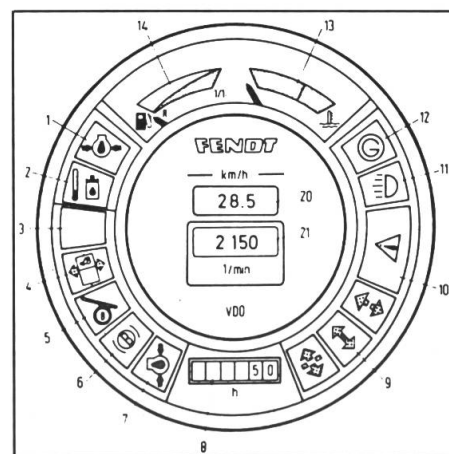


Abb. 3: Die digitale Geschwindigkeitsanzeige am Traktormeter zeigt ständig die **theoretische Fahrgeschwindigkeit in km/h** und darunter wahlweise die **Motor- oder die Zapfwellendrehzahl in U/min** an.

Zapfwelle

Gebräuchlich bei der **Motorzapfwelle** sind die **Normdrehzahlen** von 540 und 1000 U/min. Gegenwärtig stark in Diskussion sind auch Zwischendrehzahlen wie zum Beispiel 750 U/min, die jedoch in keiner Norm enthalten sind. Die Zweckmässigkeit dieser Zwischendrehzahl ergibt sich vor allem bei Traktoren der mittleren

Leistungsklasse, wenn Zapfwellengeräte, die nur einen geringen Leistungsaufwand benötigen, wie zum Beispiel Düngestreuer, Schwader oder Druckfass, mit gedrosselter Motordrehzahl entsprechend 540 U/min an der Zapfwelle betrieben werden können. Ausschlaggebend beim Kauf dieser zusätzlichen Zapfwellendrehzahl ist oft weniger die effektive Einsparung an Treibstoffkosten als vielmehr das angenehme Gefühl, mit weniger Lärm und Schwingungen dieselbe Arbeit verrichten zu können. Alle diese Drehzahlen sollten bei 85 bis 90% der Motornendrehzahl erreicht werden und mittels einem Handhebel einfach umgeschaltet werden können (nicht zwei

Zapfwellenstummel). Dabei ist aber wichtig, dass die verschiedenen Zapfwellendrehzahlen am Umschalthebel gut sichtbar markiert oder mittels Signallampe angezeigt werden. Noch besser, und da kommt die moderne Elektronik zum Zuge, ist eine **Digitalanzeige**, die die momentane Zapfwellendrehzahl für den Fahrer klar erkenntlich anzeigt. Somit kann der Gefahr des Überdrehens der Anbaugeräte wirksam begegnet werden (Abb. 3). Auch eine elektronische **Ab-schaltautomatik**, die bei zu hoher Zapfwellendrehzahl wirksam wird, kann einen sinnvollen Beitrag leisten. Die **Wegzapfwelle** gewinnt an Bedeutung, wenn sie im **Fahr- und Stationärbetrieb** schaltbar ist.

Durch den Umstand, dass sie sowohl **links** als auch **rechts drehbar** ist, findet sie auch Einsatz zum Beispiel mit dem Erdbohrer, Güllenmixer, Schneckenpumpe, Seilwinde usw. (Frontzapfwelle s. Kapitel Frontanbau).

Allradantrieb: ja oder nein?

Der Allradantrieb hat sich in den letzten zehn Jahren stark durchgesetzt. Derzeit werden sieben bis acht von zehn neuen Traktoren mit Allradantrieb gekauft. Verschiedene Gründe haben zu dieser Entwicklung geführt:

- Die Motorleistung der Traktoren ist dauernd angestiegen.
- Die relativen Mehrkosten für den Allradantrieb sanken.
- Die technischen Konzepte wurden ständig verbessert. Man denke dabei an den besseren Radeinschlag und an den Antrieb, früher seitlich, heute zentral.
- Es sind grössere Frontreifen möglich.
- Die Reparaturanfälligkeit wurde dank Planetenendunter-setzungen in den Naben und Doppelkreuzgelenken im Antrieb geringer. Und nicht zuletzt dürfte auch die enorme Werbung für den Allradantrieb das Seinige zu diesem Allradboom beigetragen haben.

Der **Zentralantrieb** ermöglicht einen besseren Lenkeinschlag auch bei grossen Vorderradreifen. Er kann konstruktiv einfacher und billiger gestaltet werden als der Seitenantrieb; je weniger drehende Antriebselemente desto geringere Kosten und Leistungsverluste. Ein weiterer Vorteil des Zentralantriebes be-

Tab. 3: Allradantrieb – Vor- und Nachteile

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> - Bessere Zug- und insbesondere Bremswirkung. Je ungünstiger die Verhältnisse, desto wirkungsvoller. - Bessere Hangtauglichkeit, besonders in Verbindung mit breiterer Spurweite und Doppelbereifung. - Bessere Manövrierfähigkeit beim Einsatz mit stark seitlich belastenden Anbaugeräten, wie z.B. Mähwerke und Maishäcksler. - Erhöhte Einsatzmöglichkeiten, insbesondere im Wintereinsatz und Forstbetrieb. - Verbesserte Einsatzmöglichkeiten mit Frontanbaugeräten durch Reifen mit grösserer Tragfähigkeit und stärkere Achskonstruktion. - Schwerere Vorderachse ist oft ein willkommenes – aber sehr teures – Frontgewicht beim Einsatz mit schweren Heckanbaugeräten. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mehrkosten: Fr. 4000.– bis 10'000.– (15 – 25% des Traktorpreises). – Bei Traktoren mit grösserer Leistung sind die Mehrkosten relativ gering. - Verluste, auch bei ausgeschaltetem Allradantrieb (drehzahl- und temperaturabhängig). - Höherer Wartungsaufwand (Ölwechsel bei Differential und Aussenplaneten). - Der Wahl der Bereifung sind wegen Abstimmung der Vorder- und Hinterachse enge Grenzen gesetzt. - Spurverstellung meist nur beschränkt möglich. - Mehrgewicht von 10 bis 15% (200 bis 400 kg) kann sich negativ auswirken. - Erhöhter Reifenverschleiss (höhere Unterhaltskosten).

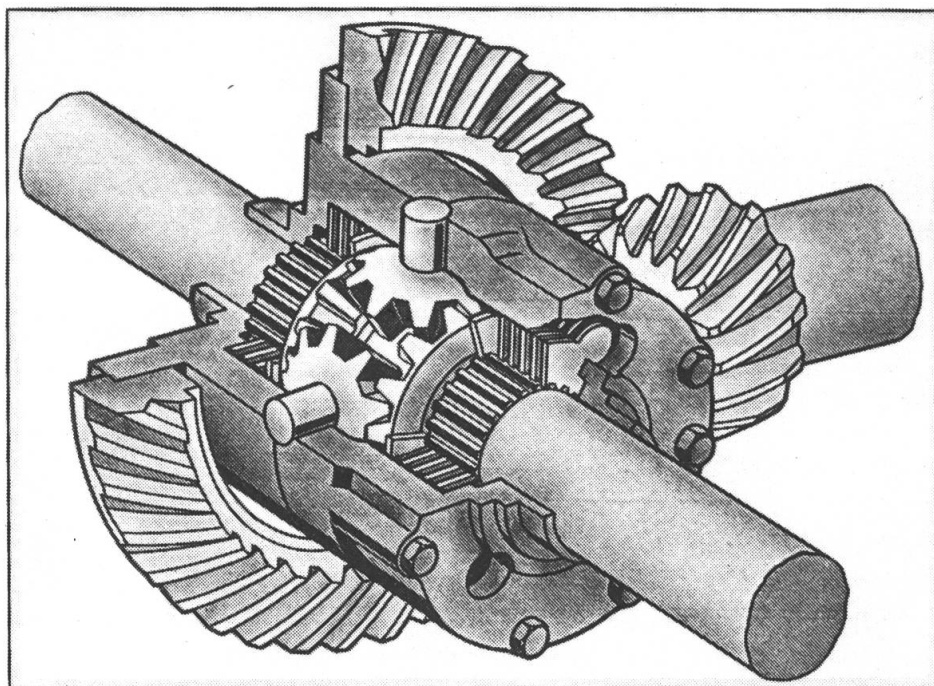


Abb. 4: Das Lamellenselbstsperrdifferential erhöht seine Sperrwirkung mit zunehmender Belastung.

steht im besseren Platzangebot für andere Elemente wie Werkzeugkiste, Dieseltank usw.

Der **lastschaltbare Allradantrieb** lässt sich in jeder Situation

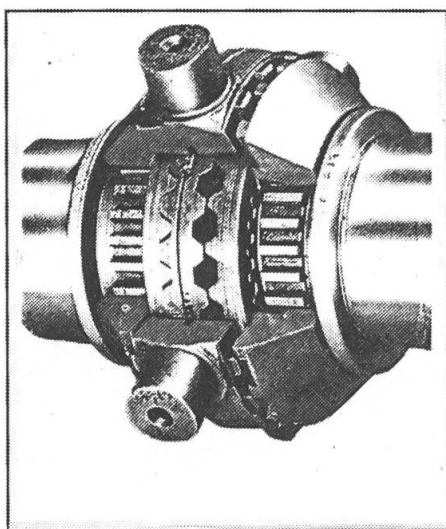
leicht – mit einem Handhebel bei der handbetätigten oder mit einem Knopfdruck bei der elektrohydraulisch betätigten Kupplung – zu- und abschalten. Die

Klauenschaltung sollte dagegen nur bei langsamer Fahrt und geringer Belastung zugeschaltet werden. Die elektrohydraulische Kupplung bietet zudem weitere sinnvolle Möglichkeiten wie die automatische Allradabschaltung bei hohen Fahrgeschwindigkeiten oder Zuschaltung beim Betätigen der Betriebsbremse (s. Kapitel Bremsen). Auf eine Kontrollleuchte, die den eingeschalteten Allradantrieb anzeigt, sollte nicht verzichtet werden.

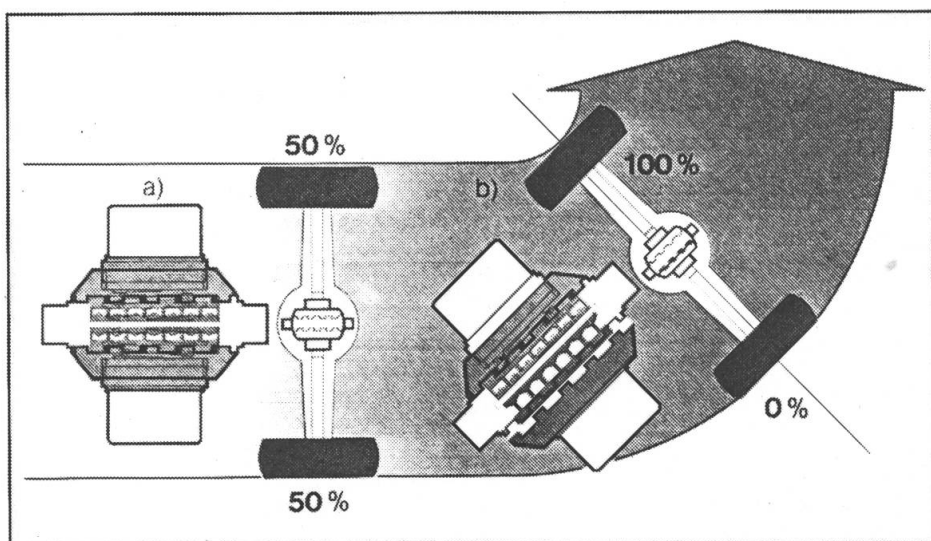
Ein **Sperrdifferential** verbessert die Wirkung des Vorderradantriebes bei extrem schlechten Bedingungen wie zum Beispiel im Winter- oder Forsteinsatz.

Die **Betätigung der Differentialsperre** erfolgt zum Teil manuell und unabhängig nur für die Vorderachse, oder kombiniert mit der Hinterachse zusammen. Bei letzterer kann mit einer Hebelbetätigung sowohl das vordere als auch das hintere Achsdifferential gesperrt werden.

Abb. 5: Selbstsperrdifferential «NO-SPIN».



Automatische Doppelklauenkupplung, die nur bei Kurvenfahrt (unterschiedliche Abrollgeschwindigkeit) das kurvenäussere Rad auskuppelt.



- a) **Geradeausfahrt:** beide Räder sind fest eingekuppelt
b) **Kurvenfahrt:** aussenliegendes Rad ist ausgekuppelt

Die **Selbstsperrdifferentiale** schalten sich automatisch nach Bedarf zu und ab. Es gibt zwei Arten: Die Lamellensperre und die Klauensperre. Die **Lamellensperre** verstärkt ihre Sperrwirkung mit zunehmender Belastung (Abb. 4). Die selbsttätige **Klauensperre** (NO-SPIN) dagegen überträgt bei Geradeausfahrt immer das volle Drehmoment, es wirkt wie ein voll ge-

sperrtes Differentialgetriebe. Bei Kurvenfahrt kuppelt sich das aussenlaufende Rad aus, solange es sich schneller dreht als das kurveninnere Rad (Abb. 5). Erst bei Gleichlauf wird wieder automatisch mit dem Innenrad verkuppelt. Voraussetzung für ein gutes Funktionieren dieses Systems ist ein bei Geradeausfahrt genügend grosser Vorlauf der Vorderräder (zirka 3 bis 5%)

gegenüber der Umfangsgeschwindigkeit der Hinterräder, ansonsten es zu sehr grossem Verschleiss der Frontreifen führen kann.

Eine hydrostatische Lenkung ist heute für Traktoren mit Allradantrieb selbstverständlich. Dabei ist Lenkachsen mit Gleichlauf- lenkzylindern wegen der gleichseitigen Lenkradübersetzung den Vorzug zu geben.

Weiterbildung nach Mass

SVLT-Weiterbildungszentrum 1 5223 RINIEN AG Tel. 056 - 41 20 22

Kurstabelle Winter 1987

Datum:	Art der Kurse:	Kurstyp:	Anzahl Tage:
1987			
9. 2.-13. 2.	Elektroschweissen mit Auftrag- u. Reparaturschweissen	besetzt M 2 V	5
16. 2.-18. 2.	Autogenschweissen, Hartlöten und Schneidbrennen	besetzt M 3	3
16. 2.-20. 2.	Elektroschweissen mit Auftrag- u. Reparaturschweissen	besetzt M 2 V	5
20. 2.	Motorsäge, Wartung u. Reparatur, Ketten- und Schwertpflege	A 8	1
23. 2.-25. 2.	Autogenschweissen, Hartlöten und Schneidbrennen	M 3	3
23. 2.-27. 2.	Elektroschweissen mit Auftrag- u. Reparaturschweissen	M 2 V	5
27. 2.	Hydrauliksysteme in Landmaschinen, hydr. Anhängerbremse, Unterhalt und Montage einfacher Anlagen	besetzt H 2	1
2. 3.- 4. 3.	Autogenschweissen, Hartlöten und Schneidbrennen	M 3	3
2. 3.- 4. 3.	Instandstellungsschweissen: Stahl, Guss, Aluminium, Hartauftrag	M 8 (ak)	3
5. 3.- 6. 3.	Fahrzeugelektrik instandstellen, Montage von Beleuchtungsanlagen	E 1	2
9. 3.-10. 3.	Chemischer Pflanzenschutz: Geräte, Mittel, Technik	A 10	2
11. 3.-12. 3.	Hochdruckpressen: Technik, Instandstellung, Knüpf-Entstörung	A 7 (ak)	2
13. 3.	Regelhydraulik und moderne Bodenbearbeitung	H 1 (ak)	1
16. 3.-20. 3.	Transporter, Zweiachsmäher, Bergmäher und Mähwerke: Unterhalt	A 3	5
24. 3.-27. 3.	Mähdrescher: Einführung für Fahrer in Technik und Unterhalt	A 5	4

Das Mitbringen von Maschinen, Maschinenteilen und Geräten bereichert den Kursstoff!

(ak) = alternierende Kurse

Weiterbildung – ein guter Weg, um jung zu bleiben