

*Streiflicht*

# Faszination Landtechnik



**Andreas Roth**  
Foto: privat



**Prof. Dr.-Ing. Hans-Heinrich Harms**  
Foto: privat

Viele Menschen denken, dass die Landtechnik etwas Altes und Unmodernes sei – etwas, das man eigentlich gar nicht mehr braucht. Warum soll man denn hier noch etwas Neues entwickeln oder gar forschen? Brot und Brötchen bekomme ich schließlich beim Bäcker. Milch, Marmelade und Fleisch im Supermarkt um die Ecke. Landwirtschaft ist für viele Leute verbunden mit Romantik, Mistforkentechnik und dummen Bauern.

Landtechnik wird es aber auch in 1000 Jahren noch geben, weil alle Milch, Eier und Fleisch gebenden Tiere und auch wir Menschen etwas zu essen haben wollen. Die Landwirte beliefern schließlich die Mühlen, den Bäcker, die Molkerei und den Schlachter mit den „Grundmaterialien“. Ohne Pkw könnte man theoretisch leben, wenn auch unbequem. Ohne Essen könnte man aber nicht mehr leben. Hierzu sind die Landwirtschaft und auch die Landtechnik notwendig.

Die Landtechnik ist in manchen Anwendungen allerdings auch Vorreiter. So z. B. bei der Getriebe-technik. Bei Traktoren hat es schon Getriebe mit mehr als 60 Vorwärtsgängen gegeben. Aber auch Automatikgetriebe mit 2 Kupplungen sind schon vor mehr als 50 Jahren entwickelt worden. In der Automobilindustrie gibt es entsprechende „DSG-Getriebe“ erst seit etwa 20 Jahren. Ein schönes Beispiel für ein Lastschaltgetriebe für Traktoren zeigt Abbildung 1. Deutlich zu erkennen ist hier, dass für ein solches Getriebe mehrere Kupplungen nötig sind. Es muss aber für alle Bedingungen auch eine eindeutige Schaltung gesichert werden.

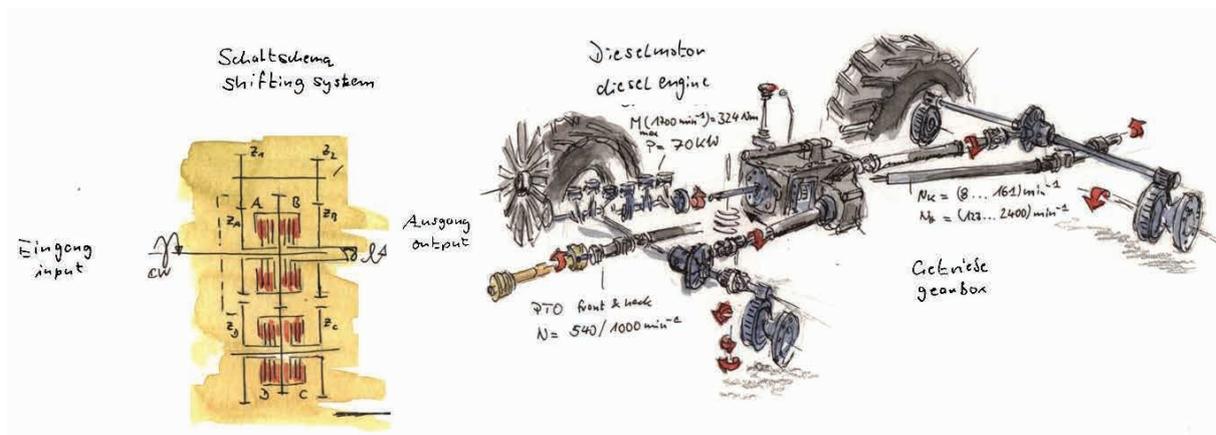


Abbildung 1: Schema eines Lastschaltgetriebes. Studie nach Daimler-Benz (Illustration: Andreas Roth)

Um sicherzustellen, dass nicht zwei Gänge gleichzeitig im Eingriff sind, kommt auch auf die Kupplungsverstellung, die fast ausschließlich hydraulisch erfolgt, eine besondere Bedeutung zu. Die Stellgeschwindigkeit ist beispielsweise von der Viskosität und damit von der Öltemperatur abhängig. Ein solches Beispiel für die Verstellung ist in Abbildung 2 gezeigt.

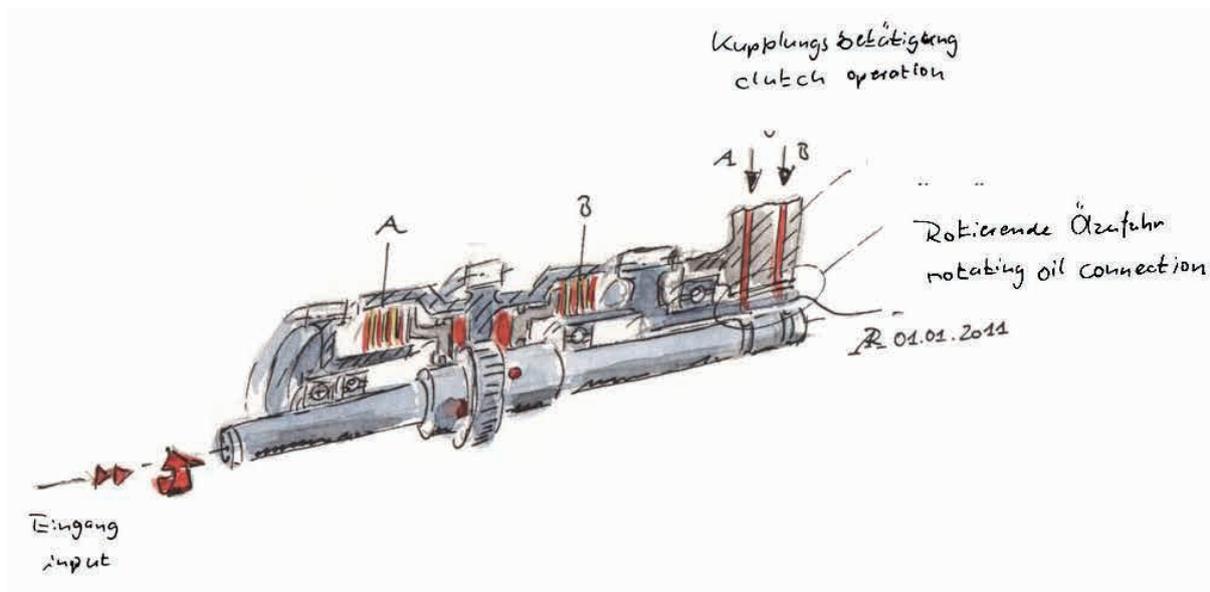


Abbildung 2: Hydrostatisch betätigte Lamellenkupplungen, nach GKN 2011 (Illustration: Andreas Roth)

Natürlich profitiert die Landtechnik auch sehr stark von den Entwicklungen der Automobiltechnik. Schließlich sind hier ganz andere Stückzahlen und damit eine unvergleichbar größere Entwicklungskapazität vorhanden. Eine moderne Landmaschine ist aber sehr kompliziert und muss verschiedene Aufgaben gleichzeitig lösen. Ein Mähdrescher z. B. muss das Getreide schneiden, zur Dreschtrommel fördern, Körner ausdreschen, Körner reinigen, Körner und Stroh trennen, Körner in einem speziellen Korntank zwischenlagern und das Stroh ablegen oder auch vorher klein häckseln und gleichmäßig auf dem Feld verteilen. Dabei muss der Mähdrescher auch noch mit einer an den Ernteprozess

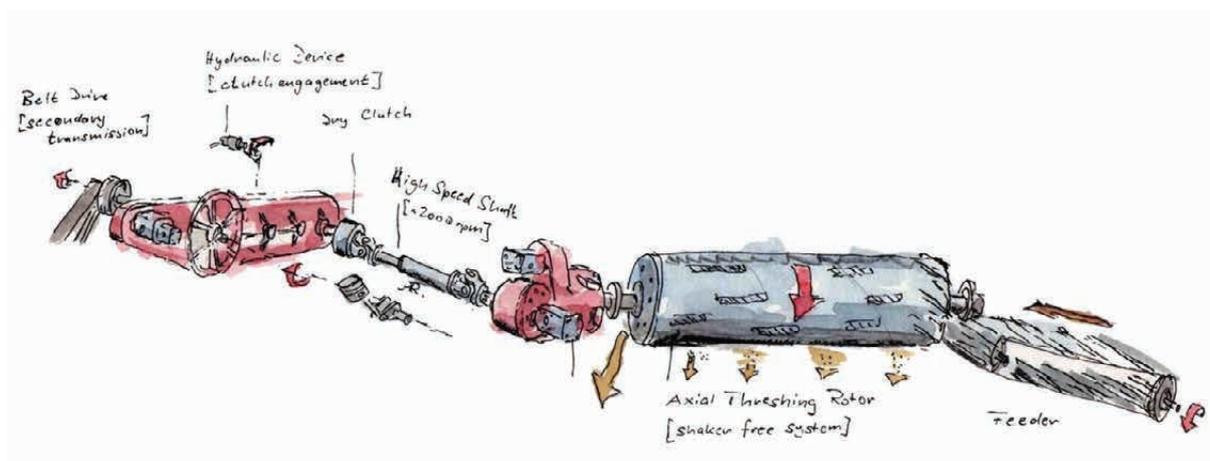


Abbildung 3: Beispiel für die Antriebsvielfalt eines Mähdreschers, nach GKN (Illustration: Andreas Roth)

angepassten optimalen Geschwindigkeit fahren. Bei einem Mähdrescher, der hier nur als Beispiel aufgeführt ist, handelt es sich also um eine komplette „Fabrik auf Rädern“. Für diese verschiedenen Aufgaben steht in der Regel nur eine Antriebsmaschine zur Verfügung. In Abbildung 3 sind beispielhaft die verschiedenen Antriebe einzelner Komponenten dargestellt. Erkennbar ist auch die mechanisch-hydraulische Leistungsverzweigung für die Dreschtrommel.

Der grundsätzliche Aufbau einer solchen Leistungsverzweigung ist in Abbildung 4 gezeigt. Man kann sie sowohl im Fahrtrieb als auch in den Antriebssträngen einzelner Verbraucher einsetzen und erreicht somit eine viel größere Flexibilität und Anpassung an die örtlichen Gegebenheiten. Die Hydrostatikeinheit wird natürlich auch von der Antriebsmaschine angetrieben. Je mehr der Hydromotor verstellt wird, umso mehr verändert sich die Abtriebsgeschwindigkeit. In dem Planetengetriebe werden beide Leistungsanteile (hydraulisch und mechanisch) wieder zusammengeführt. Eine Schaltung ist also über weite Bereiche unnötig.

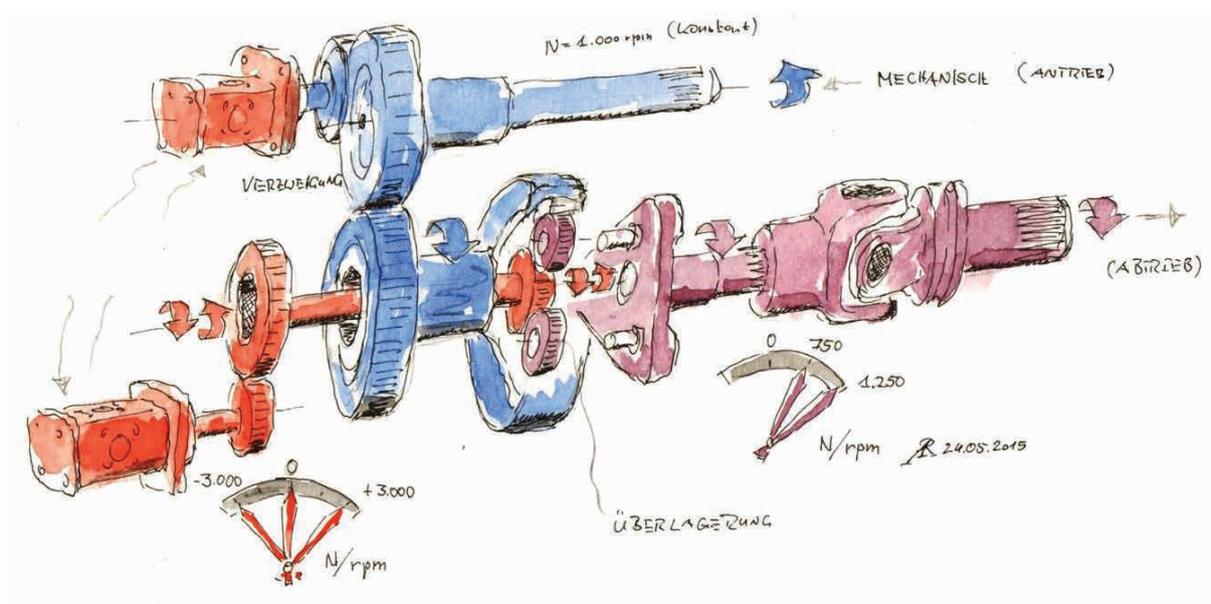


Abbildung 4: Aufbau einer hydraulisch mechanischen Leistungsverzweigung (Illustration: Andreas Roth)

Hier werden also große Anforderungen an die Antriebstechnik gestellt. Ein weiteres Beispiel für die verschiedenen Aufgaben einer Landmaschine ist bei dem selbstfahrenden Mäher in Abbildung 5 gezeigt. Ein PKW hat dagegen nur eine einzige Aufgabe: Personen von A nach B zu bringen, dies natürlich so schnell, komfortabel und sicher wie möglich. Für den LKW gilt das Gleiche, allerdings bezogen auf die Ladung. Natürlich sind hier auch starke Anforderungen an die Getriebetechnik vorhanden. Die Leistung geht hier aber hauptsächlich zu einem einzigen Verbraucher, nämlich den Rädern.

Ganz nebenbei ist die Anforderung an die Maschine in der Landtechnik sehr vielfältig. Sicher muss man in der Automobilentwicklung mit sehr unterschiedlichen Straßenverhältnissen, Temperaturen und auch Witterungsverhältnissen rechnen, die von Land zu Land stark unterschiedlich sein können. Wer aber glaubt, dass das Gras in Süddeutschland dem in Norddeutschland oder gar in Schottland oder Südafrika gleicht und mit den gleichen Maschinen geerntet werden kann, der liegt völlig falsch. Das bedeutet, dass man nur eine angepasste Lösung für ein Mähwerk einsetzen kann.

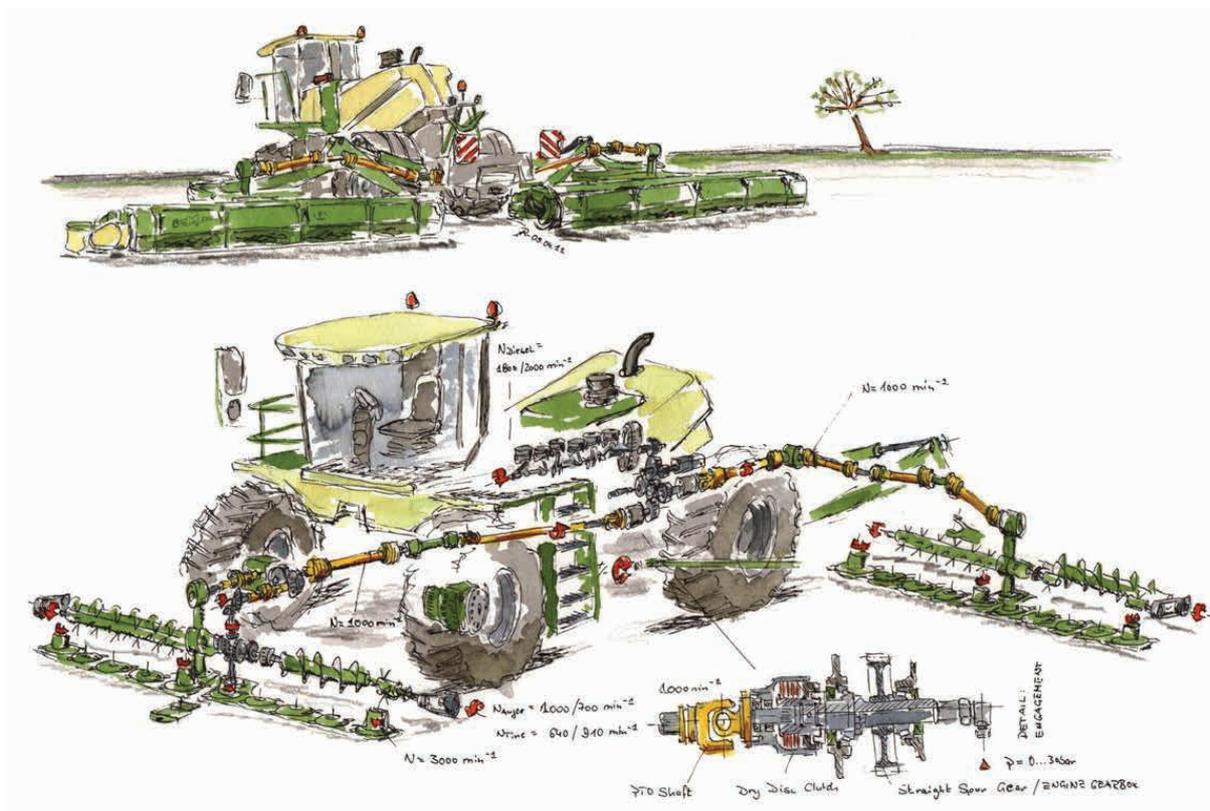


Abbildung 5: Beispiel für die Antriebsvielfalt eines selbstfahrenden Mähers, nach Krone (Illustration: Andreas Roth)

Beim Pflug kann man sich das leicht vorstellen. Die Bodenverhältnisse sind auf wenigen Kilometern stark unterschiedlich. Das kann sogar schon auf benachbarten Flächen sehr stark variieren. Beim Getreide gibt es nicht nur die unterschiedlichsten Sorten, die geerntet werden sollen. Auf einem Feld sind auch sehr unterschiedliche Verhältnisse vorhanden. So kann es örtlich beispielsweise zu „Lagergetreide“ kommen, weil das Getreide durch starke Regenfälle oder Hagelschauer umgeknickt ist und die Halme teilweise auf dem Boden liegen.

An den verschiedenen eindrucksvollen Beispielen ist leicht zu erkennen, dass die Landmaschine eine sehr diffizile Maschine ist, die in der Regel mehrere Aufgaben und das auch noch unter verschiedensten Bedingungen zu erfüllen hat. Ein Landtechnikonstrukteur, dessen Produkt auch international eingesetzt wird, muss zwangsläufig sehr viele Reisen unternehmen, um das von ihm entwickelte Produkt weltweit erfolgreich einsetzen zu können.

*Andreas Roth*

**Andreas Roth**  
Geschäftsführung und Konstruktionsleitung  
Antriebstechnik-Roth GmbH

*Hans-Heinrich Harms*

**Prof. Dr.-Ing. Hans-Heinrich Harms**  
Institut für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge  
Technische Universität Braunschweig