

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 61 (1999)
Heft: 1

Artikel: Gerätekombinationen sparen Zeit und Geld
Autor: Schulz, Herbert
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1081090>

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>

Möglichst geringe Produktionskosten bei hoher Umweltschonung sind ein wichtiges Ziel in der modernen Landwirtschaft. Der zunehmende Kostendruck zwingt dabei auch zu einer besseren Nutzung der Maschinen. Hierbei kommt dem Traktor als zentrale Antriebseinheit im Landwirtschaftsbetrieb heute eine hervorragende Bedeutung zu.

Herbert Schulz*

Eine Möglichkeit zur Senkung der Produktionskosten, verbunden mit weiteren Vorteilen, ist eine gute zeitliche und energetische Auslastung der Traktoren durch einen kombinierten Geräteanbau. Neue Arbeitsverfahren wie zum Beispiel die pfluglose Bestellsaat oder der Einsatz von Mähaufbereitern fördern diese Tendenz (Fig. 1). Dies wird zusätzlich unterstützt durch den Trend zu grösseren Betriebseinheiten, zur überbetrieblichen Mechanisierung und damit auch durch gestiegene Nachfrage nach Traktoren mit hohen Leistungen.

Hohe Leistungen werden aber im wesentlichen nur bei der Bodenbearbeitung und bei Transporten benötigt. Für eine Reihe von anderen Arbeiten kann die Motorauslastung verbessert werden, indem statt Einzelgeräte Gerätekombinationen betrieben werden.

Wichtige Gerätekombinationen

Gerätekombinationen auf oder am Traktor eignen sich für:

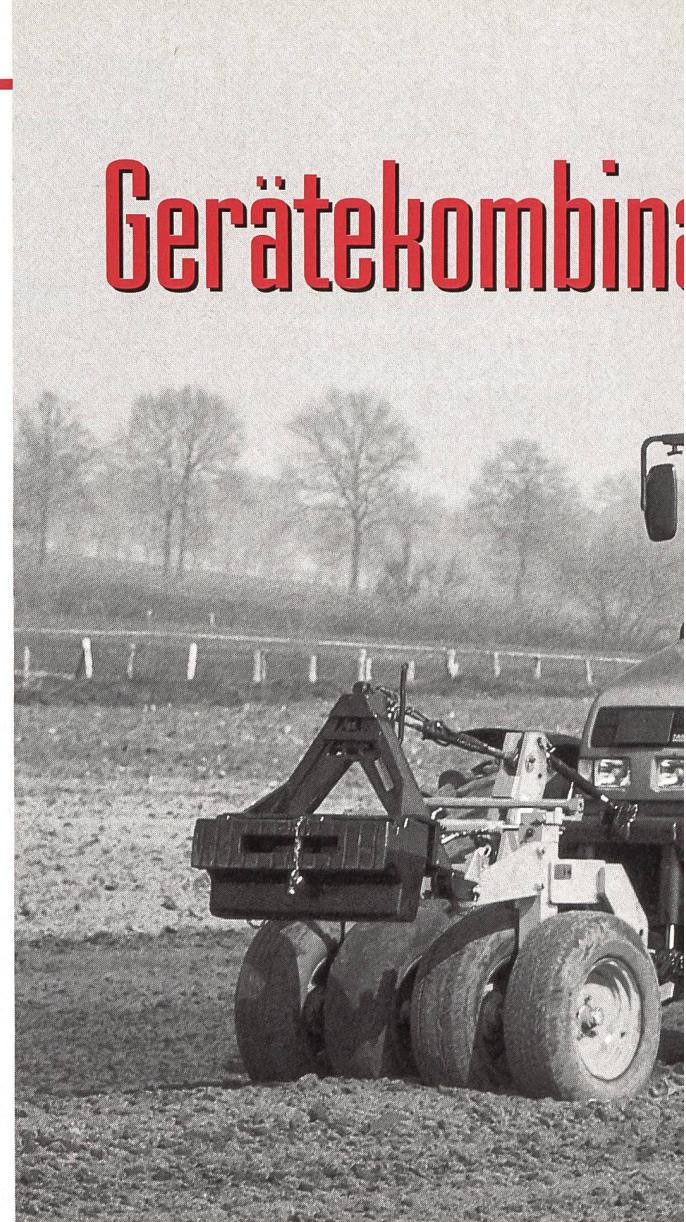
- Bestellarbeiten mit Grundbodenbearbeitung
- Bestellarbeiten ohne Grundbodenbearbeitung, Beispiel: Grubber an der Traktorfront und Drillmaschine am Heck
- Pflegearbeiten, Beispiel: Hackgerät und Düngerstreuer, hinten Düngerstreuer

- Erntearbeiten, Beispiel: vorne Rübenköpfer oder Krautschläger bzw. Mähwerk an der Front, Rübenroder oder Bunkerlader bzw. Ladewagen am Heck.

Bei der Kombination von unterschiedlichen Arbeitsgeräten am Traktor sind Abstimmungen der Fahrgeschwindigkeit und der Drehzahl der mechanischen oder hydraulischen Antriebe für quantitativer und qualitativ optimale Gerätewirkungen sehr wichtig. Kombinationen von mehr als zwei Geräten sind möglich, Voraussetzung sind die von der Traktoranbauform abhängigen Anbau- und Verbindungsräume.

Anbau- und Verbindmöglichkeiten

Je nach Ausführung eines Traktors gibt es verschiedene Möglichkeiten von Anbauräumen für die Geräteverbindung und für Gerätekombinationen. Es dominiert aber die Gerätekombination am Heck und an der Front des Traktors. Die wichtigsten Verbindungsarten sind dabei: anhängen, aufsatteln und anbauen. Für das Verbinden und Antreiben der Geräte gibt es eine Reihe von Einrichtungen (Fig. 2), bevorzugt wird aber in Europa der Geräteanbau in Dreipunktsystemen am Heck beziehungsweise an der Traktorfront. Für Geräteschnellverbindungen, als wichtige Voraussetzung für Gerätekombinationen, werden überwiegend Einphasenkuppler mit Dreieckfangrahmen, sogenannte Rahmenkuppler, verwendet (Fig. 3). Diese erfordern im Vergleich zu anderen Schnellkuppelsystemen, hinsichtlich Winkel und Seitenversatz (Fig. 3)



* Herbert Schulz
Hoppendorferstrasse 7
D - 12555 Berlin

die geringste Anfahrgenaugkeit an die Geräte.

Weitere technische Voraussetzungen

Neben den vorhandenen Zuordnungs- und Verbindmöglichkeien für mehrere Geräte an modernen Traktoren, sind heute weitere technische Gegebenheiten positiv für Gerätekombinationen zu bewerten:

- Die **Hubkräfte** der Kraftheber an der Traktorfront und am Traktorheck sind gross, so gross, dass zumindest am Heck, sogar das Gewicht des Traktors erreicht wird. Überhaupt hat erst der Frontkraftheber die Anwendung der Gerätekombinationen stark gefördert oder war ein Erfordernis dafür!
- Während beim Geräteanbau am Heck von leistungsstarken Traktoren im allgemeinen eine Frontballastierung aus Stabilitäts- und
- **Zapfwellen** hinten und vorn mit den bekannten Norm- und Spardrehzahlen mit schonenden Anfahrmöglichkeiten unter Last sowie zunehmende hydraulische Drehantriebe schaffen vielseitig nutzbare Möglichkeiten der Kraftübertragung.
- **Reifendruck-Einstellanlagen** mit den Möglichkeiten der Druckanpassung an die Gerätekombination, die Strassen- oder Ackerfahrt verbessern den Fahrwerkswirkungsgrad und senken die Bodenbelastung.

Traktionsgründen erforderlich ist, erübrigt sich diese bei Gerätekombinationen.

- Der **Allradantrieb** mit vorn optimal grossen Rädern und stabilen Achs- und teilweise Rahmenkonstruktionen verfügt über ausreichende Sicherheitsmargen bei der Reifentragsfähigkeit und den Bauelffestigkeiten.

- **Zapfwellen** hinten und vorn mit den bekannten Norm- und Spardrehzahlen mit schonenden Anfahrmöglichkeiten unter Last sowie zunehmende hydraulische Drehantriebe schaffen vielseitig nutzbare Möglichkeiten der Kraftübertragung.

- **Reifendruck-Einstellanlagen** mit den Möglichkeiten der Druckanpassung an die Gerätekombination, die Strassen- oder Ackerfahrt verbessern den Fahrwerkswirkungsgrad und senken die Bodenbelastung.

ionen sparen Zeit und Geld



- Geneigte Motorhauben verbessern die Sichtverhältnisse auf die Frontgeräte.

Wirkungen von Gerätekombinationen

Durch das gleichzeitige Ausführen verschiedener, aber auch gleichartiger Arbeitsgänge sind folgende **Vorteile** vorhanden:

Es können höhere Flächen- und Mengenleistungen erzielt werden, so dass die Arbeitserledigung eher im optimalen Zeitraum gelingt. Weniger Fahrspuren und Überfahrten je Flächeneinheit verbessern die Bedingungen für das Pflanzenwachstum

und schonen den Boden. Technisch gesehen ergibt sich eine beachtliche Erhöhung des Motor-, Getriebe- und Fahrwerk-Wirkungsgrads. Damit verringert sich der Treibstoffverbrauch je Kilowatt Leistung. Zudem dreht der Motor statt im Teillastbereich vorwie-

Fig. 1: Mähwerkskombination mit Aufbereitung für die breite Schwadablage.

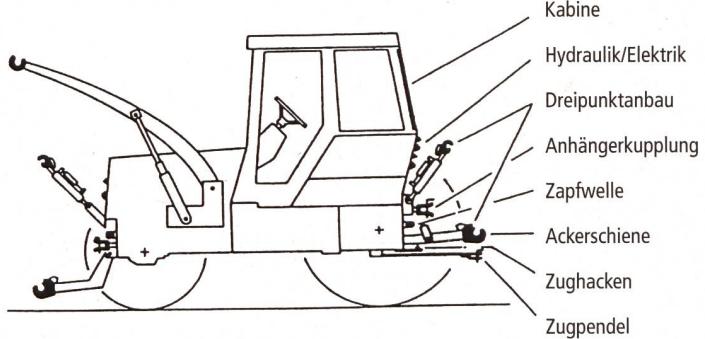
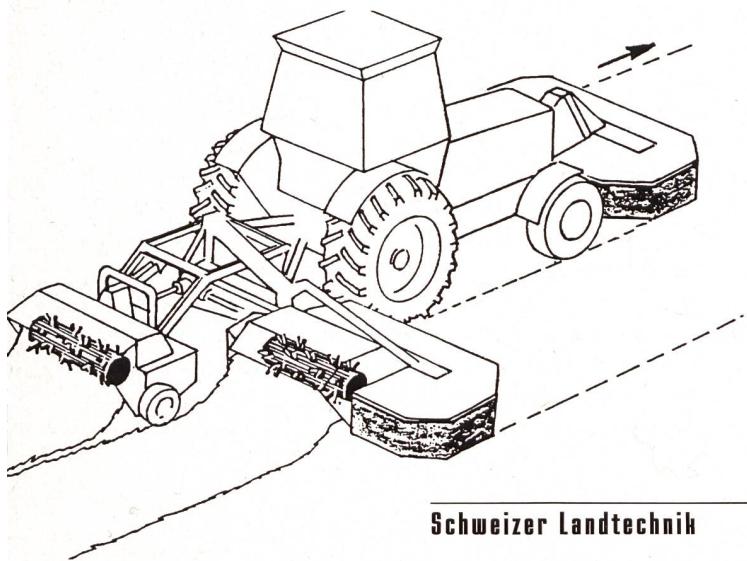


Fig. 2: Beispiele für Verbindungs- und Antriebsmöglichkeiten am Traktorheck, die heute ähnlich am Traktorbug für Gerätekombinationen möglich sind.

gend bei Vollast, was die Verbrennung und damit die Qualität der Abgase verbessert. Verzichten kann man auch auf die Anbringung von Frontgewichten.

Die Figuren 4 und 5 illustrieren, wie sich durch Gerätekombinationen der Fahrwerk-Wirkungsgrad verbessern lässt und der spezifische Kraftstoffverbrauch sinkt.

Als **Nachteile** wären zu nennen:

- Die Kombination und Einpassung von mehreren Maschinen bedingt einen zeitlichen und finanziellen Mehraufwand und es ist mit gewissen zusätzlichen Anforderungen an die Belastbarkeit von gewissen Traktorbaugruppen wie Achsen, Bereifung zu rechnen. Schwere Gerätekombinationen können im Acker zu einer lokal hohen Bodenbelastung führen und die Verschiebung auf der Strasse verkomplizieren.

Kombinationsgrenzen und Tendenzen

Die Grenzen von Gerätekombinationen ergeben sich einmal durch die Leistungsgrenze des Motors und zum anderen muss eine erforderliche Antriebskraft zwischen Räder und Boden bei möglichst geringem Schlupf aufgebracht werden können. Es gibt also Leistungs- und Einsatzgrenzen. Weiterhin sind Grenzen gesetzt durch die zulässigen Achslasten und die Hubfähigkeit der Kraftheber. Durch Gerätekombinationen an Heck und Front sind in der Regel keine Probleme bei der Längsstabilität zu erwarten. Zu beachten sind aber jeweils die Vorschriften für den Strassenverkehr.

Für die Bereiche der bevorzugten Gerätekombinationen mit Standardtraktoren sprechen die genannten Vorteile sowie die Mehrzweckverwendung der Traktoren im Vergleich zu Selbstfahrern, so dass derartige Ver-

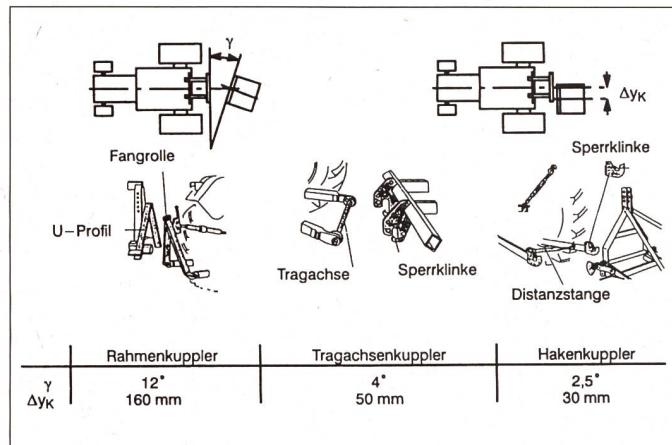


Fig. 3: Anfahrgenauigkeiten für verschiedene Schnellkupplungssysteme, bedeutsam für Einmannbedienung (n. Graef und Jabns).

fahren auf der Basis des Traktors sicher länger Bestand haben. Hinzu kommt der doch grosse Bestand und Wert an Traktoren und Geräten, die sich amortisieren müssen und gegebenenfalls zu ersetzen sind. Nicht zu-

letzt ist eine Kostenrelation zwischen Traktor mit Geräten und Selbstfahrern in der Nutzungszeit pro Jahr oder im Zeitraum der Lebensdauer dieser Maschinen ein Entscheidungskriterium.

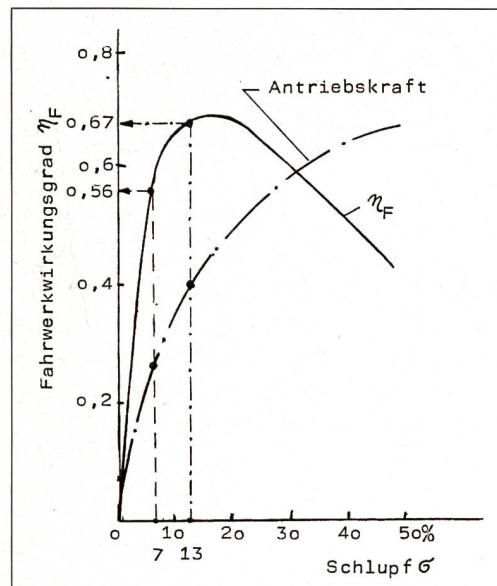


Fig. 4: Möglichkeit der Erhöhung des Fahrwerkwirkungsgrads bei höherer Antriebskraft durch Gerätekombination (z. B. auf lehmiger Fahrbahn, 21% Feuchtigkeit):

Wird eine Gerätekombination so zusammengestellt, dass der Antriebskraftbedarf und damit der Schlupf nur auf dem linken Ast vor dem Maximum des Wirkungsgrads steigen, soll sich im Beispieldfall der Schlupf durch die Gerätekombination gegenüber einem Einzelgerät von 7 auf 13% erhöhen. Dadurch erhöht sich der Fahrwerkswirkungsgrad von 0,56 auf 0,67, das heisst die Fahrwerksverluste sinken um 11%.

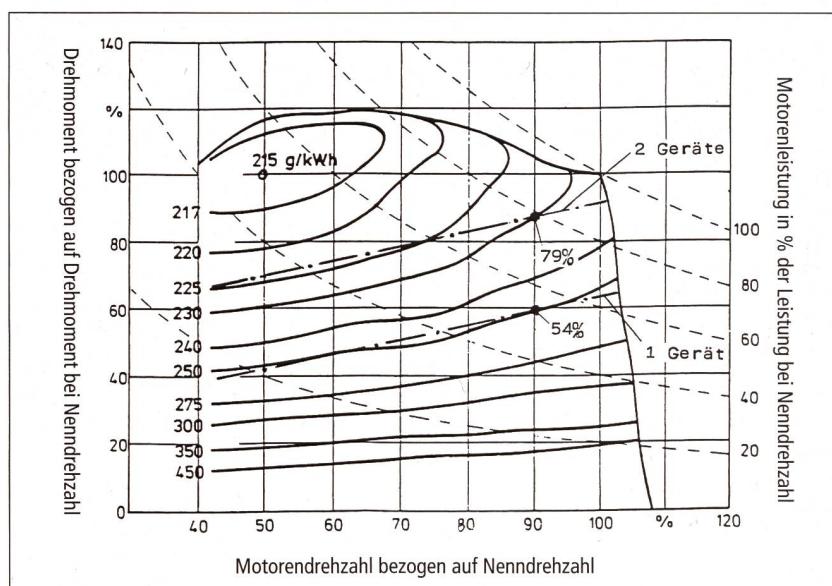


Fig. 5: Sinkender spezifischer Kraftstoffverbrauch eines Traktormotors durch die Kombination von zwei Geräten:

Würde ein Traktor nur ein Gerät mit 90% der Nenndrehzahl antreiben, so beträgt die Motorauslastung etwa 54% (eingetragene Arbeitswiderstandslinie «1 Gerät»). Wird ein anderes Gerät dazu kombiniert, ist unter gleichen Bedingungen ein guter Auslastungsgrad von 79% erreichbar (Linie «2 Geräte»). Damit wird durch die erhöhte Belastung der spezifische Kraftstoffverbrauch des Motors von 250 auf 225 g/kWh gesenkt. Die höhere Auslastung heisst, es ist ein höherer Leistungsbedarf vorhanden und dem gemäss steigt der stündliche Kraftstoffverbrauch an. Die mit zwei Geräten höhere Flächen- oder Mengenleistung führt aber dazu, dass der Verbrauch je Flächeneinheit für zwei Arbeitsgänge (z. B. l/ha) beachtlich verringert wird, weil der Motor verbrauchsgünstiger arbeitet und die zwei Arbeitsgänge in einem Zug erledigt werden.