

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 83 (2021)
Heft: 11

Artikel: Zehn Stolpersteine auf dem Weg zum Ziel
Autor: Hunger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082253>

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: 06.04.2026

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



Traktor und Anbaugerät sollen auch auf dem Grünlandbetrieb zueinander passen. Bild: R. Hunger

Zehn Stolpersteine auf dem Weg zum Ziel

Der Weg zum Treibstoffsparen ist mit verschiedenen Stolpersteinen gespickt. So unterschiedlich die Arbeits- und Einsatzbedingungen, so unterschiedlich sind auch die Optimierungsmöglichkeiten. Folglich muss an verschiedenen «Stellschrauben» gedreht werden. Nachfolgend sind zehn solche Stellschrauben oder Stolpersteine umschrieben.

Ruedi Hunger

In der frühen Entwicklung des Traktors hing die Zugleistung nicht nur von der Motorleistung, sondern vor allem von seinem Gewicht ab. Dabei nahm man in Kauf, dass allein schon für die Fortbewegung des schweren Traktors viel Energie verbraucht wurde. Mit den Jahren sank das leistungsbezogene Gewicht von über 100 kg/kW kontinuierlich auf 60 bis 80 kg/kW und in den letzten 50 Jahren nochmals auf rund 40 bis 60 kg/kW. Weil aber zwischenzeitlich die Motorleistungen stark gestiegen sind, haben die Leer- und

Gesamtgewichte und damit verbunden die Radlasten erheblich zugenommen.

Erster Stolperstein: Wirkungsgrad

Der Wirkungsgrad eines Traktors gibt an, welcher Anteil der zugeführten Energie in nutzbare Energie umgewandelt wird. Der Verbrennungsmotor hat diesbezüglich zum Vornherein schlechte Karten. Wenn man das Energieflussbild (Renius) eines Traktors betrachtet, ist daraus ein Systemwirkungsgrad von gerade mal rund 20% ersichtlich. Mehr als 60% der Energie aus

dem Kraftstoff gehen allein in Form von Wärme an die Umwelt verloren. Der Treibstoffverbrauch sollte bereits bei der Neuanschaffung eines Traktors ein festes Auswahlkriterium sein (vor der Farbe!). Dabei verlässt man sich besser auf einen Prüfbericht* als auf Prospektangaben. Eine Effizienzsteigerung beim Dieselmotor wäre möglich, wenn die in der Abwärme und im Abgas vorhandene Energie besser genutzt werden kann. Ein Beispiel ist die Turbocompound-Aufladung, wo die kinetische Energie im Abgasstrom durch ein

weiteres Turbinenrad (nach dem Turbo-lader) genutzt und auf die Kurbelwelle übertragen wird.

Empfehlung: Motor belasten und Drehzahlen zwischen 1500 und 1800 U/min anstreben!

Zweiter Stolperstein: Zugkraftübertragung

Die Kontaktfläche zwischen Rad und Boden ist seit Beginn der Mechanisierung die Schlüsselstelle sowohl für die Gewichtsabstützung als auch für die Zugkraftübertragung. An dieser Stelle entscheidet sich, wie effektiv und bodenschonend die Zugleistung umgesetzt werden kann.

Es gibt zwei (extreme) Möglichkeiten, die Zugleistung des Traktors zu nutzen: einerseits über eine hohe Zugkraft bei geringer Geschwindigkeit, andererseits durch geringe Zugkraft bei hoher Fahrgeschwindigkeit. Hohe Fahrgeschwindigkeiten sind (fast) immer ein Problem. Entweder gehen sie auf Kosten der Arbeitsqualität oder der Motor wird in einem unwirtschaftlichen Leistungsbereich gefahren.

Aus wirtschaftlicher Sicht ist es sinnvoll, den Traktor mit hoher Motorauslastung einzusetzen. Das setzt voraus, dass Traktor und Gerät aufeinander abgestimmt sind. Mit anderen Worten, der Traktor soll durch das Gerät in dem durch die Arbeitsqualität vorgegebenen Geschwindigkeitsbereich ausgelastet werden.

Im Zusammenhang mit Zugkraftübertragung hat das Getriebe eine Schlüssel-

funktion. Insbesondere die richtige Gangwahl hilft, Diesel zu sparen. Mit stufenlosen Getrieben lässt sich gegenüber Schaltgetrieben vor allem bei schnellen Transportfahrten Treibstoff sparen. Je häufiger der Motor bei Zugarbeiten im Teillastbereich arbeiten kann, desto grösser ist der Spareffekt.

Vorsicht: Jeder Traktor wird zum «Schluckspecht», wenn er mit Vollgas gefahren wird!

Dritter Stolperstein: Zapfwelle

Traktoren wurden ganz zu Beginn ihrer Entwicklung ausschliesslich für Zugarbeiten eingesetzt. Ein heutiger Traktor wäre kein moderner Traktor, wenn er nur für die Zugkraftübertragung zur Verfügung stehen würde. Mit den Jahren wurde mit der Zapfwelle ein wachsender Anteil der Motorleistung zum Antrieb von Geräten und Maschinen abgezweigt. Die Zapfwelle liefert die höchste Nutzleistung, die der Traktor abgeben kann, deshalb wird sie auch für Leistungsmessungen verwendet. Ein wirtschaftlicher Einsatz der Zapfwelle erfordert unterschiedliche Drehzahlen. Moderne Traktoren stellen daher bis zu vier Drehzahlen zur Verfügung. Um einen effizienten, treibstoffsparenden Zapfwellenbetrieb zu ermöglichen, sollte stets eine auf das Gerät und die Motorbelastung abgestimmte Drehzahl gewählt werden. In vielen Fällen kann dazu die Eco-Drehzahl (Eco-Zapfwelle) eingesetzt werden.

Achtung: Der unwirtschaftlichste Betrieb liegt bei Vollgas und wenig Motorbelastung!

Kraftstoffeffizienzpotenzial durch unterschiedliche Massnahmen

Massnahme	Einsparung von bis zu ...
Richtiges Traktorengewicht	10%
Richtige Radlastverteilung	2%
Richtige Bereifung und Luftdruck	8%
Passende Gangwahl	26%
Traktor-Geräte-Kombination	20%
Anpassung der Fahrgeschwindigkeit	8%
Zuschalten von Allrad	8%
Zuschalten der Differenzialsperre	5%

Quelle: KTBL-Schrift 463. Die Massnahmen können nicht addiert werden, da sie sich z. T. gegenseitig beeinflussen.

Vierter Stolperstein: richtige Gerätewahl

Der Trend zu höherer Flächenleistung bedingt grössere Arbeitsbreiten. Mit grösseren Arbeitsbreiten erhöht sich aber das Gewicht und die Kombination aus Traktor und zapfwellengeriebenem Gerät verliert gegenüber den gezogenen Anbaugeräten wieder an Attraktivität. Gezogene Geräte ihrerseits erfordern für ein gutes Arbeitsergebnis höhere Fahrgeschwindigkeiten und deren effiziente Umsetzung. Es gibt zahlreiche Einflussfaktoren, welche die Kraft- bzw. Zugkraftübertragung und damit den Treibstoffverbrauch beeinflussen.

Grundsätzlich soll der Traktor durch das angebaute Arbeitsgerät gut ausgelastet und im verbrauchsoptimierten Leistungsbereich arbeiten. Das ist schnell gesagt. Damit dies der Fall ist, sollte die Fahrerin oder der Fahrer seinen Traktor kennen und wissen, wo und wann er wirtschaftlich eingesetzt werden kann. Durch richtige Gerätewartung, zeitigen Ersatz von Verschleissteilen und regelmässiges Messerschleifen lassen sich im Extremfall bis 30% Treibstoff sparen.

Aufgepasst: Geräte einstellen, nicht nur anhängen und fahren!

Fünfter Stolperstein: Verlust an Wegstrecke

Jeder Traktorfahrerin und jedem Traktorfahrer ist «Schlupf» ein Begriff. Schlupf ist ein Verlust an Wegstrecke, Flächenleistung, Energie (Treibstoff) und Zeit. Doch wie entsteht Schlupf? An der Kontaktstelle «Reifen/Boden» wird das Rad-Drehmoment übertragen. Auf dieser relativ kleinen Fläche verzahnt sich das Reifenprofil mit der Bodenoberfläche. Die angestrebte



Das Pflügen erfordert viel Zugkraft, denn jeder Zentimeter Tiefe bewegt 150 Tonnen Erdmaterial pro Hektar. Bild: R. Hunger

Kraftübertragung erfolgt einerseits durch Haftreibung zwischen der Stollenoberfläche und dem Boden, andererseits durch die Scherkraft des Bodens zwischen den Stollen. Wird Zugkraft durch Reifenstollen auf den Boden übertragen, wird dieser in horizontaler Richtung zusammengepresst, verdichtet und verschoben. Das Resultat ist Schlupf. Bei feuchtem Boden werden die durch den Reifen verursachten Druckspannungen zusätzlich in die Tiefe geleitet. Damit ist Schlupf, neben dem Gewicht, gleichzeitig auch verantwortlich

für schädliche, bis in tiefere Bodenschichten reichende Bodenverdichtungen. Trockener Boden ist tragfähiger und die Zugkraft kann besser übertragen werden.

Schlupf ist also eine Relativbewegung zwischen Reifenkontaktfläche und Fahrbahn oder anders gesagt, von Schlupf spricht man, wenn das Rad im Vergleich zur gesamten Maschine einen weiteren Weg zurücklegt. Ziel muss es daher sein, die Traktorleistung bei niedrigen Schlupfwerten zu übertragen. Von tolerierbarem Schlupf spricht man bei einer Grössen-

ordnung von etwa zehn (5–15%) Prozent.

Achtung: Schlupf ist ein Verlust an Wegstrecke, Flächenleistung, Treibstoff und Zeit!

**Sechster Stolperstein:
Einfluss der Bereifung**

Reifen mit grösserem Durchmesser und mehr Breite haben eine grössere Aufstandsfläche. Leider kann die Reifenbreite nicht unbegrenzt vergrössert werden. Breitreifen erhöhen die Abmessungen eines Traktors, entsprechend gibt es Einschränkungen durch die Strassenverkehrsgesetzgebung. Die Doppelbereifung ist eine gute Alternative, allerdings stösst auch sie auf der Strasse an die Grenze der erlaubten Fahrzeugbreite. Gefragt wäre daher ein effizientes Schnellwechsel- und Transportsystem. Zwar werden immer wieder Lösungsansätze präsentiert, aber ihre Praxistauglichkeit ist derzeit nicht gegeben, insbesondere was den Transport der Räder betrifft. Die Verwendung von Doppelbereifung bzw. Zwillingbereifung verringert die Spurtiefe und damit den Druck an der Kontaktstelle. Durch die Radverdoppelung erhöht sich die Kontaktfläche gegenüber der Einzelbereifung um rund 40%. Es entsteht weniger Schlupf und der Fahrwerkwirkungsgrad wird positiv beeinflusst. Durch die doppelte Spurbildung erhöht sich allerdings der Rollwiderstand.

Das Verändern des Reifendrucks ist ein bekanntes Hilfsmittel zur Zugrafterhöhung und zur Bodenschonung. Obwohl einfache technische Lösungen auf dem Markt sind, werden sie in erster Linie von Lohnunternehmern benutzt. Die breite Praxis setzt (noch) nicht auf variablen Reifendruck, obwohl es heute für Traktoren einfach zu handhabende Systeme gibt. Die mangelnde Akzeptanz wird meistens mit den zusätzlichen Kosten begründet. Michelin hat dem EvoBib einen Reifen, der speziell für den Einsatz mit einer Reifendruckregelanlage konzipiert ist, im Programm. Dieser Radialreifen hat eine neu gestaltete Lauffläche und eignet sich speziell für Reifendruckregelanlagen. Er verfügt über fünf Stollenreihen. Mit hohem Luftdruck auf der Strasse kommt insbesondere der mittlere Bereich mit der Fahrbahn in Kontakt. Bei abgesenktem Luftdruck vergrössert sich die Aufstandsfläche und alle Stollen greifen. Laut Untersuchungen lassen sich mit diesen Reifen zwischen 5% und 15% Kraftstoff sparen (FH Kiel).

Vorsicht: Sparen bei der Bereifung kann teuer werden!

Dieselmotorkraftstoffbedarf bei Bodenbearbeitung und Saat

Tätigkeit und Maschinen*	Bodenbearbeitungswiderstand	Schlaggrösse (ha)				
		1	2	5	10	20
		Spez. Treibstoffbedarf (l/ha)				
Stoppelgrubber flach	niedrig	6,9	5,9	5,1	4,8	4,5
	mittel	10,4	9,1	8	7,5	7,2
	hoch	15,8	13,8	12,4	11,8	11,3
Scheibenegge (Stoppelbearbeitung)	niedrig	6,7	5,9	5,3	5,1	4,9
	mittel	9,4	8,4	7,8	7,5	7,3
	hoch	16,9	15,4	14,3	13,8	13,5
Pflügen (ohne Packer)	niedrig	17,5	16,4	15,7	15,6	15,4
	mittel	26,6	25	23,9	23,9	23,6
	hoch	49,1	46,5	44,6	44,6	44,1
Pflügen mit Packer	niedrig	20	18,6	17,7	17,6	17,3
	mittel	29,9	28	26,7	26,7	26,3
	hoch	53,5	50,5	48,3	48,3	47,7
Tiefgrubbern	niedrig	10,6	9,9	9,4	9,3	9,2
	mittel	17,4	16,3	15,6	15,4	15,2
	hoch	28,7	27	26	25,6	25,4
Saatbeet Kreiselegge	niedrig	8,4	7,7	7,2	7	6,9
	mittel	10,9	10,1	9,5	9,3	9,2
	hoch	18,7	17,3	16,4	16,1	15,9
Saatbeet Saatbeetkombinationen gezogen	niedrig	5,3	4,6	4,1	4	3,9
	mittel	6,9	6,1	5,6	5,4	5,2
	hoch	12,8	11,4	10,4	10,1	9,8
Saatbeet Federzinkenegge	niedrig	5,5	4,9	4,5	4,4	4,3
	mittel	7,7	6,9	6,3	6,1	5,9
	hoch	9,7	8,6	7,9	7,6	7,4
Säen mit Sämaschine	niedrig	4,3	3,9	3,6	3,6	3,5
	mittel	4,4	4	3,8	3,7	3,6
	hoch	4,5	4,2	3,9	3,8	3,8
Säen mit Kreiselegge und Sämaschine	niedrig	9,7	9	8,5	8,4	8,3
	mittel	12,9	12,1	11,5	11,4	11,2
	hoch	19,5	18,4	17,5	17,4	17,2
Grubber-Kreiseleggensaat	niedrig	17,1	16	15,2	15,2	14,9
	mittel	25	23,6	22,4	22,3	22,1
	hoch	38,8	36,7	35,1	35	34,6
Walzen		4,5	3,9	3,5	3,4	3,3

Quelle: KTBL-Heft 58. *Durchschnittliche Maschinengrösse



Dank abgesenktem Reifendruck vergrössert sich die Kontaktfläche zum Boden. Bild: R. Hunger

**Siebter Stolperstein:
Einfluss des Bodens**

Der aktuelle Bodenzustand beeinflusst den Schlupf entscheidend. Dabei steht die Scherkraft im Vordergrund. Die Scherkraft ihrerseits hängt ab von der «Kohäsion», das heisst von der gegenseitigen Haftung der Bodenteilchen. Wasser zwischen den Bodenteilchen mindert die Kohäsion und der Boden ist weniger tragfähig. Auf der Haftung beruht auch die typische Ausbreitung der Druckzwiebeln nach unten und zur Seite. Lehm- und Tonböden in normal trockenem Zustand haben mit ihren vielen kleinen Bodenteilchen eine grosse Oberfläche und damit eine gute Kohäsion. Im Vergleich dazu ist diese in Sandböden wegen der «wenigen» Sandkörner weniger der Fall. Für die Praxis bedeutet das, dass unter normalen Bodenbedingungen bei gleichem Schlupf auf schwerem Boden mehr Zugkraft übertragen werden kann, als auf Sandböden. Hoher Wassergehalt erhöht auf schluff- und tonreichen Boden die Adhäsion und damit die Bindungskräfte zwischen Boden und Reifen. Das Resultat ist massiv anhaftende Erde, welche die Stollenzwischenräume füllt und die Zugkraft entsprechend schnell absinken lässt. Die Selbstreinigung der Reifen reicht dann nicht mehr aus.

Binsenwahrheit: Bei feuchten Bodenbedingungen ist die Zugkraftübertragung schlechter!

Achter Stolperstein: Ballast

Per Definition hinterlässt das Wort Ballast den negativen Eindruck im Sinn von «Fracht

von geringem Wert» oder «unnütze Last». Dabei stellt sich tatsächlich die Frage, ob zusätzliche Ballastgewichte nicht die vorher erwähnten Bemühungen zur Reduktion von Bodenbelastung und Treibstoffverbrauch unterlaufen. Zusätzliches Gewicht ist immer dann abzulehnen, wenn es nicht nötig ist oder wenn es andere Möglichkeiten gibt, die Zugkraft und damit die Kraftstoffeffizienz zu verbessern.

Das Gewicht kann auf direktem oder indirektem Weg erhöht werden:

- Von indirekter Ballastierung wird gesprochen, wenn bei Zugarbeiten durch

horizontale Zugkraft «Gewicht» auf den Traktor übertragen wird. Das klassische Beispiel ist die Zugkraftregelung. Mit einem Zugkraftverstärker wird der gleiche Effekt erreicht. Neben der Gerätestützlast wird durch beide Massnahmen zusätzliche Vertikalkraft auf die Traktorhinterachse übertragen. Dabei wird in Kauf genommen, dass sich die Vorderachse entlastet.

- Bei der direkten Ballastierung werden Gewichte an unterschiedlichen Anbau-räumen des Traktors angebaut. Bestens bekannt sind die so genannten «Koffergewichte». Sie werden einzeln, in spezielle Front-Gewichtsträger, eingehängt. Der An- und Abbau ist mühsam, entsprechend verbleiben Koffergewichte vielfach länger als benötigt am Traktor. Bei Traktoren mit einer Fronthydraulik kann zusätzliches Gewicht bequem und innert kurzer Zeit montiert bzw. entfernt werden. Beide Ballastarten sind vor der Vorderachse. Das bedeutet, dass zusätzliches Gewicht von der Hinterachse auf die Vorderachse verlagert wird. Speziell bei kurzem Radstand ist diese Zusatzbelastung nicht zu unterschätzen, weil die Gefahr besteht, dass die zulässige Vorderachslast überschritten wird. Heckgewichte, die hinter der Hinterachse platziert sind, entlasten die Vorderachse. Aus diesen Gründen eignen sich Radgewichte (inkl. Wasserfüllung der Reifen) gut, weil das zusätzliche Gewicht dort wirkt, wo es notwendig ist. Radgewichte führen nicht zu Gewichtsverlagerungen innerhalb des Fahrzeugs. Allerdings sieht man bei uns kaum Rad-



Auf der Strasse ist alles anders: Mit Ackerluftdruck (0,5 bar) kann der Dieselverbrauch gegenüber Strassenluftdruck (1,6 bar) auf 120 Prozent ansteigen. Bild: CNH

gewichte und wenn, dann werden sie selten an- und abgebaut. Gleiches gilt für die Wasserfüllung der Reifen. Deshalb suchen die Hersteller nach technischen Lösungen, um den An- und Abbau zu vereinfachen. John Deere/Laforge zeigte erstmals an der Agritechnica 2017 ein

Hohe Radlasten und ungünstige Einsatzbedingungen verschlechtern die Energieeffizienz in zweifacher Hinsicht. Einerseits weil hoher Schlupf zwangsläufig auf einen höheren Kraftstoffverbrauch hinausläuft, andererseits weil die anschliessende Beseitigung von Bodenverdichtungen energieaufwendig ist.

vereinfachtes System zur Montage von Radgewichten mit einem Stapler. Auch das EZ-Zwischenachsgewicht (1700 kg) (für John-Deere-Serie-«7R»-Traktoren) kann vom Fahrersitz aus rasch an- und abgebaut werden.

Bereits vor 40 Jahren hat die Firma Schlüter mit dem Eurotrac eine Möglichkeit vorgestellt, die Achslastverteilung durch ein verschiebbares Gewicht während der Arbeit zu optimieren. Den gleichen Effekt erzielen schwenkbare oder ausfahrbare Frontgewichte. Auch die in Längsrichtung verschiebbare Untenanhängung, welche von Fendt an der Agritechnica 2017 vorgestellt wurde, hat den gleichen Effekt.

Empfehlung: Zusätzlichen Ballast nur so lange nutzen, wie es notwendig ist!

Neunter Stolperstein: Achslastverteilung

Wie bereits geschildert, verändert die Verwendung von Front- und/oder Heckgewichten die Achslastverteilung. Allradgetriebene Traktoren haben üblicherweise 40/45% ihres Gewichts auf der Vorderachse und 55/60% auf der Hinterachse. Auf diese Achslastverteilung ist auch die Bereifung ausgelegt. Bei gleichem Reifennendruck und üblichen Reifenkombinationen beträgt die Tragfähigkeit der Hinterreifen etwa das 1,5-Fache der Tragfähigkeit der Vorderradreifen. Daraus resultiert auch bei der Reifentragfähigkeit ein Verhältnis von rund 40 zu 60. Innerhalb dieses Verhältnisses können alle Reifen mit dem gleich niedrigen Reifendruck gefahren werden.

Aufgepasst: Front- und Heckgewichte beeinflussen die Achslastverteilung!

Zehnter Stolperstein: Der Mensch

Der Mensch ist der grösste Stolperstein auf dem Weg zu einem effizienten und treibstoffsparenden Maschineneinsatz. Wo die Schwierigkeiten und gegenseitigen Einflüsse beim Traktor liegen, wurde vorgängig erläutert. Letztlich hat aber der

Faktor Mensch, im Klartext der Fahrer, die Fahrerin den grössten Einfluss auf den Treibstoffverbrauch. Er/sie bestimmen bereits bei der Anschaffung über den Treibstoffverbrauch. Ebenfalls liegt es in seiner/ihrer Hand, mit welcher (zum Teil unnötigen) Ausrüstung der Traktor angeschafft wird. Die Fahrweise beeinflusst den Treibstoffverbrauch in einer Grössenordnung von 10 bis 15% (auf 1000 Liter sind dies immerhin 100 bis 150 Liter!). Ganz wichtig ist der regelmässige und richtige Unterhalt, auch damit lassen sich zehn und mehr Prozent Treibstoff sparen.

Letztlich ist es wieder der Mensch bzw. Fahrer, der bestimmt, mit wie viel Zusatzgewicht (inkl. Frontlader) er durch die Gegend fährt. Mit dieser Entscheidung nimmt er Einfluss auf bis zu acht Prozent Treibstoffverbrauch. Letztlich bestimmt der gewählte Reifendruck, wie gross die Kontaktstelle Traktor/Boden und Traktor/Strasse ist. Mit einem angepassten Reifendruck können locker fünf Prozent und mehr Diesel eingespart werden. Aus wirtschaftlicher Sicht ist es sinnvoll, den Traktor mit einer hohen Motorauslastung einzusetzen. Das ist dann möglich, wenn Gerät und Traktor aufeinander abgestimmt sind.

Vorsicht: Der Faktor «Mensch» ist der grösste Stolperstein auf dem Weg zu einem effizienten und sparsamen Maschineneinsatz.

Fazit: Jeder Liter zählt!

Immerhin kostet ein Liter Dieseltreibstoff derzeit rund CHF 1.80, Tendenz steigend. Es gibt zahlreiche Möglichkeiten, Treibstoff und damit Kosten zu sparen. In erster Linie muss die Fahrerin, der Fahrer den Traktor und seinen optimalen Einsatzbereich kennen. Wer diese Kenntnisse hat und sie gezielt umsetzt, kann Stolpersteine geschickt umfahren.

*DLG-Prüfberichte, ART-Prüfbericht 678 usw.



Die Zapfwellendrehzahl ist so zu wählen, dass der Traktor im verbrauchsgünstigen Bereich läuft. Bild: Lindner

Treibstoffsparen in Wort und Bild



Saubere Luft – saubere Verbrennung
 Ein Motor, der die erwartete Leistung bringen soll, muss gut gewartet werden. Luftansauggitter und Luftfilter sind regelmässig zu reinigen. Nur wenn genügend saubere Luft zur Verfügung steht, kann der Treibstoff effizient in Leistung umgewandelt werden. Treibstofffilter regelmässig wechseln. Hoftankstelle sauber halten.



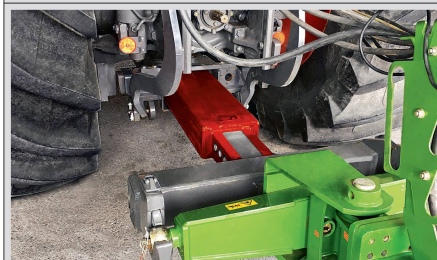
Verlust an Wegstrecke
 Während man bis 10% Schlupf noch von rund 100% Treibstoffverbrauch spricht, beträgt der Verbrauch mit zunehmender Spurtiefe und Schlupf in der Höhe von 20% bereits 125%. Eine optimale Zugkraftübertragung erfolgt zwischen 5 und 15%.



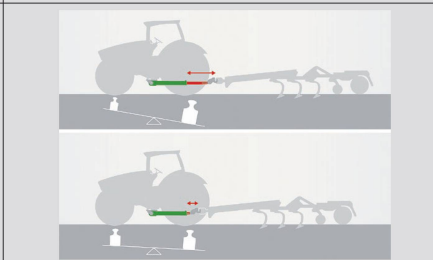
Zapfwelle optimal nutzen
 Moderne Traktoren verfügen über mehrere Drehzahlen. Diese Möglichkeiten sollten genutzt werden. Stufenlose Zapfwellengetriebe werden häufig diskutiert, aber sind noch nicht in der Praxis eingeführt.



Anbaugerät richtig einstellen
 Grundsatz: Anbaugerät muss bezüglich Gewicht und Leistungsanspruch zum Traktor passen. Wo viel eingestellt werden kann, können auch viele Fehler gemacht werden. Hohe Fahrgeschwindigkeiten erhöhen den Verschleiss, verschlechtern die Arbeitsqualität und erhöhen den Treibstoffverbrauch.



Gezielte Zugpunktverschiebung
 Eine in Längsrichtung verschiebbare Untenanhängung verändert die Achslastverteilung (Fendt). Die Grafik zeigt anschaulich, wie sich mit der verschiebbaren Untenanhängung die Achslastverteilung verändert.



Ballastierung und Achslastverteilung
 Frontgewichte können sehr effektiv sein, sind aber durch die zulässige Achslast und die Belastung des Antriebsstrangs begrenzt. Ballastierung muss variabel sein, um den unterschiedlichen Anforderungen gerecht zu werden. Unnötiger Ballast hat auf der Strasse nichts zu suchen.



Zwischenachs- und Radgewichte
 Das Zwischenachsgewicht EZ-Ballast ist eine sehr komfortable Ballastierung. Das Zwischenachsgewicht beeinflusst die Achslastverteilung nicht. Radgewichte bringen das Gewicht «auf den Punkt». Sie sind bisher aber nicht variabel genug. Mit einem Schnellwechselsystem werden sie attraktiver.

