

EINSPARUNGEN DER ENERGIEKOSTEN

Ein günstiger Faktor zur Begrenzung der Produktionskosten und zur Förderung des Umweltschutzes

RABIER F. ⁽¹⁾, DEFAYS G. ⁽¹⁾, MARSIN J.-M. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Département Production et Filières, Unité Machinisme et Infrastructures agricoles, Centre wallon de Recherches agronomiques – CRA-W, Chaussée de Namur, 146, B-5030 Gembloux, Belgique . f.rabier@cra.wallonie.be , g.defays@cra.wallonie.be

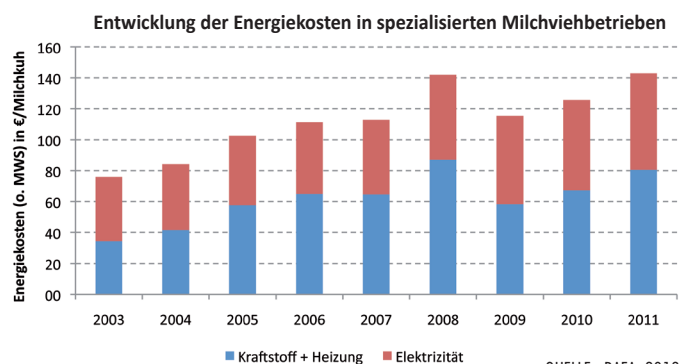
⁽²⁾ Direction de l'Analyse Economique Agricole, Direction Générale Opérationnelle Agriculture, Ressources naturelles et Environnement, Chaussée de Louvain, 14, B-5000 Namur, Belgique . jeanmarie.marsin@spw.wallonie.be

Das Thema « Energieverbrauch » ist eine ökonomische und umweltrelevante Herausforderung der Landwirte, denn als Verbraucher und als potenzielle Energieproduzenten sind sie von diesem Thema ganz besonders betroffen.

Die Landwirte merken sofort, wie auch indirekt, die allgemeine Verteuerung der Energie

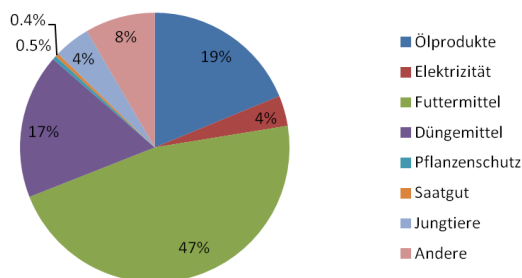
Wie hoch sind die Energiekosten in unseren Agrarbetrieben?

Die Höhe der Rechnungen für den Energieverbrauch hängt direkt von der Art der Produktionsrichtung ab. Das Gleiche gilt für die Verhältnis zwischen Elektrizität und Kraftstoff: durchschnittlich 365 kWh/MK gegen nur 100 kWh/FK der spezialisierten Mastbetrieb. Der Unterschied der Energiekosten hängt auch direkt von der Betriebsgröße ab (aus den Zahlen der Tabelle ist dieser Effekt nicht ablesbar). Die Energiekosten zeigen eine steigende Tendenz. Beispiel: Die Höhe der Energiekosten /MK sind von 2003 bis 2011 in den spezialisierten Milcherzeugerbetrieben um den Faktor 1,9 gestiegen.



Mittlere Gesamthöhe o.MWS in € / 2011 (% des Gesamtbetrags für die Energie)	Anzahl Betriebe: 384				
	Ackerbau 49	Milch 88	Fleisch 97	Milch-Fleisch 82	Acker-Zucht 68
Elektrizität	1 128 (14%)	4 056 (44%)	1 062 (20%)	3 610 (31%)	2 127 (20%)
Kraftstoff (ohne Lohnunternehmer) + Heizung	6 874 (86%)	5 205 (56%)	4 296 (80%)	7 965 (69%)	8 413 (80%)
Gesamtausgabe für direkte Energie	8 002	9 261	5 358	11 575	10 540
% der Gesamtausgaben (außer Arbeitskraft)	4,62	5,92	4,17	5,11	5,1

Verteilung des Energieverbrauchs in spezialisierten Mastbetrieben



Und der indirekte Energieverbrauch?

Die indirekte Energie wird für die Herstellung und den Transport der Betriebsmittel wie z.B. Futter und Dünger benötigt. Im Schnitt beträgt sie rund 65 % des gesamten Energieverbrauchs. Bei der Übersicht des Energieverbrauchs eines Betriebs sollte auch der Zukauf der Betriebsmittel überdacht werden, da dieser einen direkten Einfluss auf die Ökonomie und auf die Umwelt ausübt.

QUELLE : CRA-W, 2012 - PROJET EPAD



ZÜGELN SIE IHREN SCHLEPPER !

Für die üblichen Arbeiten macht der Kraftstoffverbrauch etwa 30 bis 40 % der Gesamtkosten des Schleppers aus (<http://mecacost.cra.wallonie.be>). Laut den Ergebnissen des Projekts Efficient20 (www.efficient20.eu), kann bis zu 20 % des Kraftstoffverbrauchs eingespart werden. Wir stellen Ihnen hier einige konkrete Beispiele vor.

WELCHEN SCHLEPPER KAUFEN ?

Beim Ankauf sollte die Technik und ganz besonders die Stärke auf die zu leistende Arbeit abgestimmt werden (Unter- wie Überforderung sollten vermieden werden). Gelegentliche schwere Arbeiten können vergeben werden. Beim Kraftstoffverbrauch sollte auf größtmögliche Genügsamkeit geachtet werden (Verbrauch für 1 kW/St.). Ein weiteres Kriterium ist das Gewicht um die notwendige Zugkraft realisieren zu können (Ballastgewicht kann frontal angebracht werden. Pro Tonne zusätzliches Ballastgewicht steigert sich der Verbrauch an Kraftstoff um 1 bis 1,5 Liter pro Stunde.

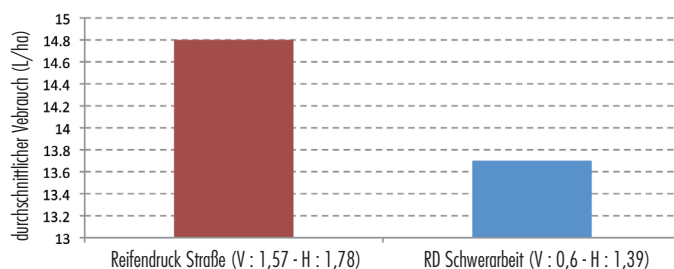


DER GEBRAUCH DES TRAKTORS



Eine gute Wartung ermöglicht eine Kraftstoffeinsparung zwischen 5 und 10 % und ebenso Verbrauch mindernd ist die angepasste Verwendung des Schleppers. Die mittlere Drehzahl zwischen 1300 und 1900 Touren/Min. führt zu einer Ersparnis an Kraftstoff zwischen 15 und 20 %. Auch die Kraftstoff sparende Zapfwelle (bei leichten Antriebsarten wie die Futterverteilung, Heuwenden und -schwaden ...) erlauben eine Einsparung an Kraftstoff von 10 bis 25 %.

Einfluss des Reifendrucks bei Ackerarbeiten
(CRAW, 2011 – Projekt Efficient 20)



DER REIFENDRUCK

Der Reifentyp und der Luftdruck beeinflussen den Rollwiderstand und den Schlupf und somit auch den Kraftstoffverbrauch. Zur Anpassung des Reifendrucks kann ein automatisches Pumpsystem angebracht werden, ansonsten muss ein mehrmals jährlich anzupassender Mittelwert je nach Anforderung eingestellt werden. Werden die verschiedenen Arbeiten bei korrektem Reifendruck durchgeführt, können Einsparungen beim Verbrauch von bis zu 15 % erzielt werden.

DIE EINSTELLUNG DER MASCHINEN

Auch die korrekte Einstellung und die Wartung der vom Schlepper gezogenen Maschinen beeinflussen den Verbrauch. Untersuchungen zeigten, dass die gute Schärfung der Messer des Trommelmähers den Leistungsaufwand bis zu 20 % verringerte. Reduziert man die Tiefe der Bodenarbeit von 25-30 cm auf nur 15-20 cm so senkt sich der Kraftstoffverbrauch von 35 auf 23 Liter/St. (-34 %) bei vergleichbarer Arbeitsqualität.



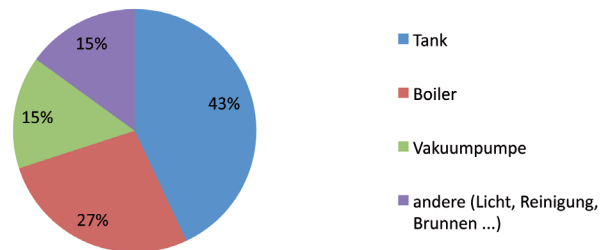
REDUZIERUNG DES STROMVERBRAUCHS

Der Verbrauch an elektrischem Strom ist besonders in den Milcherzeugerbetrieben ein wichtiger Ausgabenposten. In Mastbetrieben erreicht dieser nur etwa 5 %.



Sparmaßnahmen lohnen sich besonders bei der Melkarbeit. Im Schnitt liegt der Verbrauch bei 65 Wh pro Liter Milch.

Verteilung des Stromverbrauchs in Milcherzeugerbetrieben



QUELLE : CER, 2010

DIE MILCHKÜHLUNG



© CHAMBRE AGRICULTURE BOURGOGNE

5 °C weniger im Tankraum kann zur Einsparung von 5 Wh pro Liter Milch führen.

Durchschnittlich verbraucht der Milchkühltank 43 % des Stroms. Hier lohnt sich die Optimierung der Kühlung. Da der Stromverbrauch besonders von der Rauminnentemperatur und der Füllhöhe des Tanks bestimmt wird, muss auf Folgendes geachtet werden:

- Gute Lüftung des Raums durch Auslass der warmen Kondensatorluft oder Außeninstallation des Kondensators.
- Regelmäßige Wartung des Kondensators (saubere Wabe, Gaskontrolle)
- Isolierung des Melkraums (Vermeidung der Frostkälte) und des Kühltankraumes (Reduzierung der Sommerwärme).

Die Installation eines **Vorkühlers** senkt die Milchemperatur vor dem Einfließen in den Tank durch Übergang der Milchwärme in das Kühlwasser mittels eines Wärmeaustauschers zwischen Milchpumpe und Tank. Die etwa 35°C warme Milch wird auf 15-25°C gesenkt und das lauwarme Wasser (20-25°C) kann als Tränke- oder Spülwasser genutzt werden. Pro L herabgekühlte Milch werden 1,5 bis 2,5 L Wasser benötigt. Die so erzielte Stromeinsparung entspricht 40-50 % des Stromverbrauchs des Tanks, etwa 10 Wh/L Milch. Ab 350.000 Liter Milch (CER, 2010) aufwärts lohnt sich die 2500-3500 Euro teure Investition für den Milchvorkühler.



© CHAMBRE AGRICULTURE BOURGOGNE

Rohrvorkühler

DIE VAKUUMPUMPE

Es kann eine regulierbare Vakuumpumpe oder eine solche mit Frequenzeinstellung installiert werden um den Unterdruck je nach Anforderung steuern zu können, was den Energiebedarf der Pumpe bis zu 60 % senken kann. Das entspricht rund 15 % des Gesamtverbrauchs. Bei einer Renovierung der Melkinstallation kann diese mögliche Investition in die Planung einfließen.



© CRA-W

DER WARMWASSERBOILER

Günstig beim Wasserboiler (27 % des Stromverbrauchs) wirken sich aus:

- die Verkürzung der Leitungen und die gute Isolierung der Rohre,
- die Wärmerückgewinnung auf dem Milchtank (Einsparung von 70 % beim Boiler), allerdings nur, wenn das so erwärmte Wasser rentabel genutzt werden kann. Laut CER (2010) ist diese Investition allerdings erst bei 200.000 bis 350.000 L Milch lohnend. Brauchwasser kann jedoch auch mittels einer Solaranlage erwärmt werden.

BERECHNUNG DES KRAFTSTOFFVERBRAUCHS

EINIGE FAUSTZAHLEN

Der Verbrauch hängt von vielen Faktoren ab, wie z.B. die Technik, der Arbeitseinsatz und die Struktur des Betriebes. Die verschiedenen Arbeiten ergeben eine große Schwankungsbreite der Verbrauchswerte je nach den realen Arbeitsbedingungen.

Vor jedem Bestreben zur Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs muss der vorige normale Verbrauch bei den üblichen Arbeiten hinreichend bekannt sein.

Verbrauchswerte bei üblichen Arbeiten mit unterschiedlichen Maschinen . Quelle : Mecacost (<http://mecacost.cra.wallonie.be>)

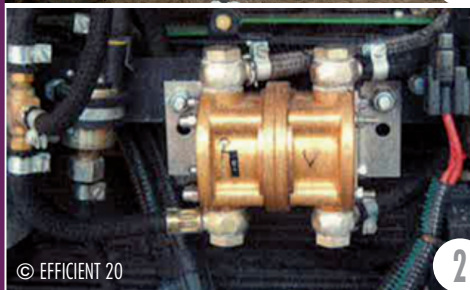
Arbeiten	Verbrauch
Pflügen	15 à 25 l/ha
Feldspritzen	1 à 2 l/ha
Dünger streuen	1 à 2 l/ha
Stallmist streuen	13 à 20 l/h
Futtemischer	10 à 15 l/h
Ernte	15 à 25 l/ha
Mähen	4 - 6 l/ha + 2 l/ha Aufbereitung
Schwaden	3 à 5 l/ha
Grassilierung	10 à 20 l/ha
Silomaiserte	30 à 40 l/ha
Tracteur qui tourne à l'arrêt	2 à 3 l/h

DIE MESSUNG DES VERBRAUCHS



© EFFICIENT 20

1



© EFFICIENT 20

2



© EFFICIENT 20

3

Es gibt verschiedene Möglichkeiten der Bemessung des Kraftstoffverbrauchs. Durch die mehrmalige Messung kann man eventuelle Schwankungen je nach Art der Arbeit feststellen.

1- Durch die Messung der Nachfüllmengen. A) Volltanken. B) Ausführung der Arbeit (Stunden und Anzahl ha notieren, sowie auch den Transportweg berücksichtigen. C) Die Nachfüllmenge entspricht dem Verbrauch (Messgerät am Kraftstofftank). Diese Messmethode ist einfach, um den Verbrauch /ha oder /St. zu berechnen.

2- Es gibt auf den Zuleitungen zum Motor angebrachte Verbrauchsmesser, die in der Kabine den exakten Verbrauch digital angeben. Diese präzise und automatische Bemessung überbrückt die Messung der Nachfüllmenge an Kraftstoff nach den Arbeiten und Transporte.

3- Durch die Angaben des Terminals BUS CAN. Immer mehr Schlepperfabrikate sind serienmäßig damit ausgestattet. BUS CAN liefert viele Informationen, wie z.B. der augenblickliche Verbrauch und/oder den Mittelwert, sowie auch den kumulierten Verbrauch.

Vom anfänglichen Verbrauch ausgehend kann man den Spareffekt der verschiedenen eingeleiteten Maßnahmen durch mehrmaliges Messen sehr gut einordnen. Man sollte sich die Angaben in der Kabine auf ein Formular notieren, um einen Vergleich ziehen zu können.