

Summary

Wildlife management is dealing with the preservation of wild living animals and their environment and also with problems which they might present as a damaging factor in agriculture areas. Diseases of wild animals are dealt with especially in regard to husbandry of domestic animals.

Literaturverzeichnis

FISCHER, H., 1967: Tierärztliche Probleme der Wildbewirtschaftung in Ostafrika (Sachs). Tierärztl. Umschau 10, 532.

LEDGER, H. P., SACHS, R., 1965: Wildnutzung in trockenen Gebieten Ostafrikas. Fleischwirtsch. 12, 1421—1423.

ROTH, H. H., 1968: Übersichtsreferat: Biologie und Pathologie der Wildtiere als ein tiermedizinisch-landwirtschaftliches Problem in tropischen und subtropischen Ländern. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 75, 632—636.

TALBOT, L. M. et al., 1965: The meat production of wild animals in Africa. CAB. Techn. Communic. 16.

(In dem Verzeichnis sind nur einige wesentliche Arbeiten über Fragen der Wildbewirtschaftung angeführt. Ein umfangreiches Literaturverzeichnis kann im Institut für Tropische Veterinärmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen eingesehen werden.)

Feldausgang/ Vgl. Angaben nicht fertig!

Anmerkungen zum Schleppereinsatz in den Tropen und Subtropen

Remarks on the use of tractors in the tropics and subtropics

Von Ralf Petersen *)

1. Einleitung

In dieser Betrachtung wird unterstellt, daß Landwirtschaft in den genannten Gebieten unter wirtschaftlichen Aspekten und nicht um ihrer selbst willen betrieben wird. Das gilt insbesondere auch für Entwicklungsprojekte. Es handelt sich also nicht um den Einsatz motorischer Kraft in „Betrieben“, die man unter den Begriff „Subsistenz-Landwirtschaft“ klassifizieren könnte.

*) Dr. Ralf Petersen, Diplomlandwirt, Agricultural-Systems-Manager der Massey-Ferguson Ltd. Toronto, Kanada.

Anschrift: c/o Massey-Ferguson Ltd., 200 University Avenue, Toronto 1, Kanada.

2. Art des Einsatzes

Die Erfahrung lehrt, daß wenige große Einheiten (in der Größenordnung von 50—100 PS) leichter gewartet und länger einsatzfähig gehalten werden können als eine große Zahl schwächerer Schlepper. Diese Erscheinung hat sowohl personelle als auch technische Gründe. Bei guter Kontrolle kann das normalerweise erzielbare und in moderne Schlepper eingebaute „Alter“ von 12 000 Stunden (ASAE-Standards) überschritten werden. Ohne straffe Überwachung pflegt nur zu oft das Dasein der motorischen Kraftquelle nach 4000 bis 5000 Einsatzstunden zu enden. Gewöhnlich wird dann dem Umgebungsklima oder — noch häufiger, weil einfacher — dem Produkt die Schuld zugemessen. Beide Gründe treffen jedenfalls für in westlichen Ländern hergestellte Einheiten nicht zu.

3. Jahresstunden produktiven Einsatzes

Einsätze bis zu 3000 Stunden werden unter tropischen und subtropischen Verhältnissen vor allem dort erreicht, wo viele Transporte anfallen, wie z. B. auf Zuckerrohrplantagen. Bei zwei Ernten im Jahr werden auch im Reisbau (Paddy) um die 1500 Stunden im Jahr festgestellt. Die Dauer der Niederschläge beeinflusst die Zahl der Einsatzstunden in der Feldarbeit stark. Die beste Ausnutzung mit höchster Wirtschaftlichkeit kann in Trockengebieten mit Bewässerung (volle Wasserkontrolle) erreicht werden. Dazu rechnen vor allem die großen Flußsysteme im Bereich der Wüsten (Nil, Tigris, Euphrat).

4. Kosten des Schleppereinsatzes

Die Gesamtkosten des Schleppereinsatzes werden stark durch die Zahl der Arbeitsstunden im Jahr beeinflusst, weil sie die Festkosten durch raschere Amortisierung und damit geringere Zinsbelastung senken. Wichtige Kostenelemente sind ferner der Preis für Dieselmotoren und die sich in Kosten niederschlagende Versorgungslage mit Ersatzteilen. Im Lauf des Schlepperlebens (12 000 Stunden) machen je 1000 Stunden Einsatz die Unterhaltungs- und Reparaturkosten im Schnitt 10 % vom Schlepperkaufpreis aus. Diese Grundregel ist so zu handhaben, daß man in den ersten 1000 Stunden etwa 5 %, in den letzten 1000 Einsatzstunden aber 15—20 % unterstellt, wobei der Gesamtbetrag am Ende 120 % des Ankaufpreises beträgt.

Die nachstehende Kostenrechnung darf als praktisch und vielseitig verwendbar angesehen werden und wird empfohlen. Sie bietet vor allem den Vorteil rascher Anpassungsfähigkeit an örtliche Gegebenheiten und den Wandel der Größenordnung wichtiger Kostenelemente. Die unter Anwendung der Formel erzielten Ergebnisse weichen nur geringfügig von denen ab, die mit anderen, meist wesentlich komplizierteren Rechnungsverfahren ermittelt wurden. Es gibt zahllose Kostenrechnungen aus vielen Ländern. Viele von ihnen erheben den Anspruch exakter Wissen-

schaftlichkeit. Träfe dies zu, müßte man mit allen zum gleichen Ergebnis kommen. Leider ist das nicht der Fall. Mit dem vorgelegten Verfahren werden in kürzester Frist und auf einfachste Weise praktisch verwertbare Richtzahlen gewonnen. Ihnen liegen Kostendaten der American Society of Agricultural Engineers (ASAE) zugrunde, die wiederum auf Erfahrungen mit mehr als 4 Millionen Traktoren basieren.

Vier Elemente werden ermittelt und eingesetzt.

- (4.1.) *Ankaufspreis* (= Amortisation, Investition). Er bezieht sich üblicherweise auf Neu-Schlepper, kann aber auch, unter Berücksichtigung des Rest-Lebens, auf Alt-Schlepper angewendet werden. Im letzteren Fall muß für *U n t e r h a l t u n g* und *R e p a r a t u r e n* ein entsprechend höherer Prozentsatz angenommen werden. In dieser Rechnung wird 1 Schlepper-Pferdestärke im Wert von US \$ 110.00 zugrunde gelegt. Der Preisspiegel trifft in vielen Ländern der Dritten Welt zu, jedenfalls soweit sie nicht zum Britischen Commonwealth gehören und damit durch Zollvorteile in den Genuß niedriger Schlepperpreise kommen.
- (4.2.) *Verzinsung*. Sie hängt von der Zahl der Einsatzjahre und dem örtlich geltenden Zinssatz ab. Die vereinfachende Rechnung läßt die Multiplikation der Jahre mit dem halben Zinssatz zu, ein Verfahren, das andere Kostenelemente miteinschließt.
- (4.3.) *Reparaturen und Unterhaltung*. Für 12 000 Stunden in 10 Jahren (oder weniger) werden 120 % vom Schlepperpreis (Neuwert) genommen. Die Lebensleistung wird voll veranschlagt, weil zahlreiche Beobachtungen für die *W a h r s c h e i n l i c h k e i t* sprechen, daß moderne Dieselschlepper diese Leistung erreichen oder gar übertreffen.
- (4.4.) *Brennstoff*. Untersuchungen und Beobachtungen über Schleppereinsatz und -leistung führen zu dem Schluß, daß 1 Liter Dieselmotoren im Durchschnitt 8,5 Schlepper-PS-Stunden möglich machen (100 g/PS-Stunde). Die Durchschnittsbelastung des Schleppers übersteigt nur in seltenen Fällen den Bereich von 30—40 % der möglichen Dauerbelastung. Als Preis je Liter werden 5 US \$-cents in der Rechnung angenommen.

Die Zusammenstellung der vier Kostenelemente ergibt:

(4.1.) Ankaufspreis (1 PS):	US \$ 110.00	
(4.2.) Verzinsung (32 % von (4.1.):)	US \$ 35.20	(8 Jahre × 1500 Stunden und 8 % Zinsfuß)
(4.3.) Unterhaltung und Reparaturen (120 % von (4.1.):)	US \$ 132.00	
(4.4.) Brennstoff (1412 Liter für 12 000 PS-Std.) × 5cts:	US \$ 70.60	
Insgesamt:	US \$ 347.80	

Geteilt durch 12 000 (Stunden Lebensdauer) ergeben sich (rund) 2,9 US \$-cents je Schlepper-PS-Stunde (SPSh).

Die Einsatzkosten für einen 34,6-PS-Schlepper betragen also US \$ 1.00 je Stunde. Einheiten dieser Größenordnung werden u. a. sehr viel im überbetrieblichen Einsatz (Lohnarbeit, Genossenschaften) in den Reis-anbaugebieten des Fernen Ostens beobachtet.

5. Produktivität des Schleppereinsatzes

Das Messen von Schlepperproduktivität erweist sich — und das gilt für alle Gebiete — als ebenso schwierig wie langwierig, solange man nicht eine Formel findet, die Kosten des Schleppereinsatzes mit dem Wert der mit Schlepperhilfe erzeugten landwirtschaftlichen Güter in Verbindung bringt. Eine als nützlich erkannte Regel besagt, daß in der Größenordnung Schlepperkosten nicht mehr als 10 % vom Wert der mit Schlepperhilfe erzeugten Güter ausmachen dürfen (Abb. 1). Je Dollar Erzeugungswert (SBEW = Schlepper-bezogener Erzeugungswert) an Verkaufsfrüchten oder Futtermitteln dürfen also nicht mehr als 10 US-cents für den Schlepper in Anspruch genommen werden. Im vorliegenden Fall (2,9 US-cents je SPSH) wären das nicht mehr als 3,45 SPSH, doch liegt bei dieser Intensitätsstufe der Satz eher noch unter 3,0 SPSH (siehe Kommentar Abb. 1). Das gezeigte Ökonometrische Modell für Schleppereinsatz (Abb. 1) bringt folgende Funktionen in Zusammenhang: Investition — Kosten — SPSH pro Jahr — Erzeugungswert (SBEW).

Das Modell läßt auch den direkten Zusammenhang zwischen Brennstoffkosten und SBEW erkennen und erlaubt die Identifizierung von Grenz-Erzeugungsbedingungen. Entweder können extrem hohe Kosten (Schlepperpreise, Zinsraten, Brennstoffkosten) das Verhältnis ungünstig bis zur offensichtlichen Verlustlage gestalten, oder aber tragen geringe Flächen-erträge, schlechte Preise und ungünstige Oberflächengestaltung (Hanglagen, Nässe bedingt durch mangelhafte Entwässerung) allein oder in Kombination die Verantwortung.

6. Investitionen und Ertrag

Tropische und subtropische Gebiete bieten mit ihren langen Vegetationszeiten den Vorteil längerer Schleppereinsatzzeit im Jahr, als dies in gemäßigten Klimaten möglich ist. Damit verbunden ist auch der Vorteil geringerer Investitionen für Schlepper, was gelegentlich übersehen wird. Dies muß bei der Planung jedoch berücksichtigt werden und begünstigt grundsätzlich Entwicklungsländer bei ihren Mechanisierungsvorhaben.

Abb. 2 macht schematisch die Beziehungen zwischen Zahl der Schlepper-Einsatzstunden im Jahr und dem Prozentsatz deutlich, den Schlepper-Investitionen unter verschiedenen Einsatzbedingungen erreichen, wenn man sie auf den SBEW (Schlepper-bezogener Erzeugungswert) des Jahres bezieht. Der Grund ist darin zu suchen, daß für die Wirtschaftlichkeit des Schlepper-Einsatzes lediglich die Zahl der SPSH je US-Dollar SBEW

sowie die spezifischen Kosten der einzelnen Schlepper-PS-Stunde maßgebend sind.

Bei nur 300 Einsatzstunden im Jahr unter Trockenfarm-Bedingungen mit hohem Zeitdruck-Faktor („timeliness“) bringt ein 100-PS-Schlepper 30 000 SPSH zum Einsatz. Im extensiven Getreidebau solcher Bedingungen (Weizen in Kanada, Sorghum im Sudan, Mais in Südafrika) sind stark vereinfachte Arbeitsverfahren möglich, wie der Gebrauch des „wide-level-disc“ mit aufgebaumtem Säkasten, der zugleich auch für die Brachebearbeitung verwendet wird. Es ist möglich, je US \$ SBEW mit 1,5 bis 2 SPSH auszukommen. 30 000 SPSH machen also einen Erzeugungswert von US \$ 15 000 bis US \$ 20 000 erreichbar. Die US \$ 11 000 für den 100-PS-Schlepper stellen also 55—70 % vom SBEW dar.

Andererseits können in den Tropen oder subtropischen Bewässerungsgebieten mit einem 60-PS-Schlepper und 1500 Einsatzstunden im Jahr 90 000 SPSH erreicht werden. Man wird hier 3 SPSH je US \$-SBEW veranschlagen dürfen, kommt also auf US \$ 30 000 SBEW. Der Schlepperpreis von US \$ 6600 (US \$ 110/PS) macht dann nur 22 % vom SBEW aus.

Der Vorteil günstiger Einsatzbedingungen und -zeiten in Entwicklungsländern sollte nicht durch kurze Lebensdauer aus Wartungsmangel verloren gehen. Der riesige Maschinenfriedhof bei Bagdad im Irak der fünfziger Jahre war ein berühmtes Mahnmal für die Notwendigkeit verantwortlicher Leitung und technischer Kontrolle. Das ebenfalls vielen bekannte Gegenbeispiel stellt die GEZIRA-Genossenschaft im Sudan, die m. W. die Rekorde in Einsatzdauer und Wirtschaftlichkeit von Schleppern hält.

Der geringe Anschaffungspreis für kleine Einheiten, meist mit Benzinmotoren, sagt noch nichts über die Kosten des Einsatzes aus. Die eingangs vorgeführte Kostenkalkulation kann helfen, Entscheidungsfehler zu vermeiden („kleine Maschinen für kleine Betriebe“).

7. Kühlung und Filter

Die Beschaffung von Kühlwasser kann in den Tropen und Subtropen zu einem Problem werden. Geschlossene Kühlsysteme sind absolutes Muß, weil in ihnen durch Kondensation die stete Wiederverwendung (recycling) des Kühlmittels möglich ist. Gelegentlich wird auf den Vorteil von Luftkühlung verwiesen. Der Streit ist akademisch, das Urteil längst gefallen: Mehr als 99 % aller in den Tropen und Subtropen verwendeten Dieselschlepper sind wassergekühlt. Was für rasch fahrende und meist nur beim Anfahren richtig belastete Straßenfahrzeuge gilt (VW), hat für sich langsam bewegende und unter höherer Last arbeitende Maschinen, die vom Fahrtwind kaum profitieren können, keine Bedeutung.

Da Schlepper meist bei trockenem Wetter im Einsatz sind, wenn man von Transporten absieht, ergibt sich die Notwendigkeit erstklassiger Luft- und Ölfilterung. Falsche Dimensionierung und mangelhafte Wartung von Filtern (Austausch, Reinigung) kann katastrophale Folgen haben.

8. Ökonometrisches Modell des Schleppers

Das gezeigte Modell (Abb. 1) stellt das — vorläufige — Ergebnis von mehr als 20 Jahren intensiver Beobachtung und Analyse dar. Das Problem ist sehr komplex. Ein Anspruch auf Endgültigkeit wird nicht erhoben. Es lassen sich bei ständiger Beschäftigung mit dem und in Anwendung des Modells weitere, zur Zeit noch unausgeschöpfte Möglichkeiten erkennen.

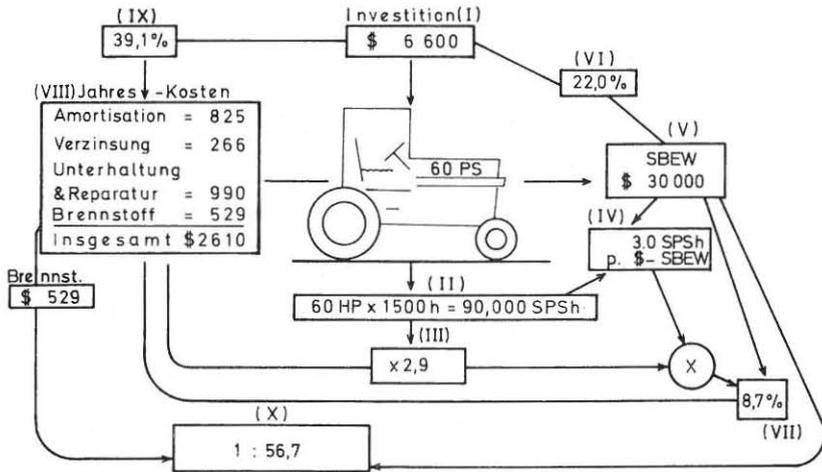


Abb. 1. Ökonometrisches Schlepper-Modell. Schlepperkosten und Produktivität.

Annahmen: 1,0 Liter Diesel liefert 8,5 SPSH (Schl.-PS-Std.) kostet: US-cents 5.
 \$ 1.00 Diesel = 170 SPSH. Zinssatz 8 %, Lebensdauer 8 Jahre x 1 500 Std.
 Unterhaltung u. Reparatur: 120 % von (I).

Welche Funktionen das Modell in Zusammenhang bringt, wurde bereits im Absatz 5. gesagt. Im Beispiel wurden die Einsatzbedingungen der Kosten-Kalkulation zugrunde gelegt, um den inneren Zusammenhang der Darstellung zu erhalten. Die Investition (I) bezieht sich auf die Nennleistung des Schleppers (Zapfwell.-PS) und ergibt mit der Zahl der im Jahre geleisteten Stunden die Zahl der SPSH (II). Dann erfolgt unter Verwendung der vorgeführten Kostenkalkulation die Feststellung zu (III). — Aus (IV) — die Zuordnung oder Feststellung (es kann sowohl Zielprojektion als auch Analysenergebnis sein) der Zahl der SPSH je US \$ SBEW, die mit dem SBEW selbst (V) in Zusammenhang steht. (III) mal (IV) ergibt den Prozentsatz der Schlepperkosten relativ zum SBEW in Prozent (VII), wobei der im Modell gezeigte Wert 8,7 % für die unterstellten Einsatzbedingungen (intensiv, mit Bewässerung) annehmbar, aber nicht besonders gut ist.

Die Kosten (VIII) sind das Ergebnis aus (II) mal (III) und ergeben, bezogen auf (I), eine interessante Kennzahl (IX). Auf den SBEW (V) bezogen, führen sie wiederum zum bereits erwähnten Richtwert (VII).

Die Brennstoffkosten, als ein Teil der variablen Schlepper-Jahreskosten, lassen sich ebenfalls zum SBEW (V) in Verbindung bringen und ergeben eine Relation (X), die örtlichen Vergleichen über Effizienz im Maschineneinsatz nützt. Bisherige Erfahrungen im Umgang mit dem Modell stützen die Feststellung, daß, bezogen auf den SBEW-Wert (V), Schlepperkosten (VIII) nicht mehr ausmachen dürfen (bei Beachtung wirtschaftlicher Verträglichkeit) als:

- (8.1.) 7— 8 % (mit über 1500 Stunden Einsatz im Jahr) in intensiver tropischer Landwirtschaft;
- (8.2.) 8—10 % in intensivem und konventionell betriebenen Ackerbau, mit mehr als 600 Stunden im Jahr;
- (8.3.) 10—12 % im extensiven Ackerbau (Trockenfarmen mit Brache), mit weniger als 600 Stunden jährlichem Einsatz.

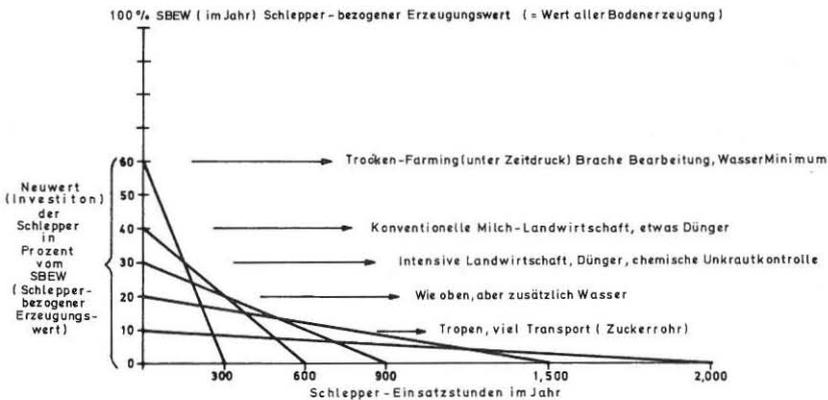


Abb. 2. Schleppereinsatz und Bodenertragswerte

Abb. 2 bringt im Prinzip die Beziehungen zwischen Schlepper-Investition, Art der Landwirtschaft und Zahl der Jahresstunden zum Ausdruck.

Dem Modell (Abb. 1) und dem Schaubild (Abb. 2) liegen umfangreiche betriebswirtschaftliche und Einsatzdaten zugrunde, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann.

9. Zusammenfassung

Nach einleitenden Anmerkungen zur Art des Schleppereinsatzes und den Jahresstunden produktiven Schleppereinsatzes wird eine Methode dar-

gestellt, die in einfacher Weise die Berechnung der Kosten des Schleppereinsatzes ermöglicht. Es werden dabei die folgenden vier Elemente ermittelt und eingesetzt: Ankaufpreis, Verzinsung, Reparaturen und Unterhaltung, Brennstoff. Aufbauend auf obiger Kostenkalkulation werden Anmerkungen zur Produktivität des Schleppereinsatzes sowie den Beziehungen zwischen Investitionen und Ertrag gemacht. Es folgt eine kurze Stellungnahme zur Bedeutung der Kühlung und Filter unter tropischen und subtropischen Einsatzbedingungen, wobei die Bedeutung der Luftkühlung unter diesen Einsatzverhältnissen in Frage gestellt wird. Auf die große Bedeutung der Luft- und Ölfilterung wird hingewiesen. Abschließend wird das in Abb. 1 dargestellte „Ökonometrische Modell des Schleppers“ erläutert.

Summary

- (9.1.) Close professional supervision of fewer, but larger tractor units is suggested, assuring longer machine life, lower cost and a more efficient job than feasible with a larger number of smaller units without technical and managerial control.

Measuring tractor application efficiency becomes feasible when breaking down tractor performance to "TRHPHRS" (tractor-HP-hours) and relating their number to the values of crops produced with tractor assistance.

- (9.2.) Tractor investment and costs should, under all conditions and in all countries, be financed and paid for by crop values produced with tractor assistance. A new and much simpler formula of calculating tractor cost fast with sufficient accuracy is presented and discussed in detail. The method proved to work satisfactory under conditions around the world.
- (9.3.) The service life of a tractor depends much on preventive and regular maintenance. It is here that the suggested centralized management originates. — Cooling and filtering off dust are both areas of special concern under tropical and, even more, subtropical conditions. With tractor units becoming larger, and downtime in intensive agriculture more critical, competent management is most essential.
- (9.4.) An econometric tractor model is presented and briefly discussed. The model attempts the correlation of essential functional and economic elements, thus making it a useful tool for machine management and investment planning, on both the farm and large scale level (projects, plantations).

A CHART correlates tractor application (number of hours per year), several types of farming activities, and tractor investment relative to annually achieved crop values.