

LEAD INDUSTRIES ASSOCIATION

292 MADISON AVENUE

NEW YORK 17, N. Y.

October 4, 1960

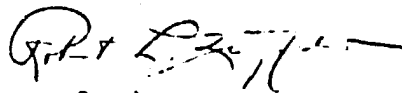
SUBJECT: GERMAN TRANSLATION
OF LIA PUBLICATIONS

To Members of the Lead Industries Association:

Attached is a reprint, in German, of the Industrial Truck Cost Calculator recently published by the Association. Five thousand copies of this reprint were distributed in Germany as the August issue of the "Transportberater," newsletter of the Beratungsdienst Transport-Rationalisierung by a division of that organization devoted to promoting the use of primary and storage batteries.

An interesting sidelight of the correspondence leading to this reprint was a request by the German organization for 50 copies of the English version to fill inquiries resulting from the German publication.

Very truly yours,



Secretary

RLZ:JRM

Att.

1000 AMERICAN LEAD

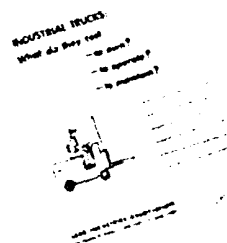
Der Transportberater



Herausgegeben vom Beratungsdienst Transport-Rationalisierung (BTR)
der Fachabteilung Akkumulatoren und Primärzellen im ZVEI

10

August 1960



USA: Neue Methode zur schnellen Kostenkalkulation

Im vorliegenden Transportberater bringen wir die ungekürzte Übersetzung einer Veröffentlichung über die Kosten innerbetrieblicher Flurfördermittel in den USA mit dem Titel: Industrial Trucks. "What do they cost — to own — to operate — to maintain?" Wegen der neuartigen nomographischen Methode, auf schnelle Art und Weise die Kosten für Flurfördermittel abzuschätzen, wollen wir unseren Lesern diese interessante Abhandlung nicht vorenthalten. Wir weisen ausdrücklich darauf hin, daß zwischen den USA und Deutschland zum Teil erhebliche Unterschiede bestehen, sowohl was die Antriebsart als auch die einzelnen Kostenfaktoren betrifft. Die in der Veröffentlichung getroffenen Feststellungen können daher nicht vorbehaltlos auf deutsche Verhältnisse übertragen werden. Es sei dennoch auf gewisse Parallelen, z. B. in der Lohnentwicklung, aufmerksam gemacht. Der Lead Industries Association sind wir für die freundlich erteilte Abdruckerlaubnis zu besonderem Dank verpflichtet.

Industrielle Flurfördermittel:

- Was kostet — ihr Besitz?
— ihr Betrieb?
— ihre Unterhaltung?

Studien über industrielle Verfahren haben gezeigt, welch ungeheuren Beitrag zur Produktivität industrielle Flurfördermittel leisten können. In vielen Industriezweigen würde eine Rückkehr zum Handtransport die gesamte Gewinnspanne zunichte machen. Vielleicht bleibt gerade deshalb, weil diese Flurfördermittel so gewinnbringend sind, deren Wirtschaftlichkeit in einem gewissen Maß unberücksichtigt.

Dennoch bestehen große Unterschiede in Anlage- und Betriebskosten der beiden Hauptklassen — der batteriegetriebenen und der Benzinfahrzeuge. Wie aus den Kalkulationsunterlagen

dieser Veröffentlichung und aus dem gezeigten Beispiel zu sehen ist, kostet ein batteriegetriebenes Fahrzeug weniger als zwei Drittel eines Benzinfahrzeugs, wenn alle Faktoren in die Betrachtung einbezogen werden.

Aber der wirkliche Sinn dieser Unterlagen besteht nicht darin, ein hypothetisches Beispiel durchzurechnen. Sie sind so gestaltet, daß Sie Ihre eigenen Kostenfaktoren schnell und ohne große Rechnerei durchschauen können. Wenn Ihr Betrieb mit den Hunderten zu vergleichen ist, die in einer Studie mit Hilfe dieser Methode untersucht worden sind, brauchen Sie nur neue

Punkte auf den Nomogrammen der folgenden Seiten zu suchen, um ein Gesamtkostenbild für Benzin- oder Elektrofahrzeuge zu erhalten.

Falls die voraussichtlichen Ersparnisse durch die Verwendung des Batterieantriebes „zu schön, um wahr zu sein“ scheinen, möge man sich die Veränderungen der vergangenen Jahre vor Augen halten und sich vergegenwärtigen, wie diese sich auf die Anlage- und Betriebskosten industrieller Flurfördermittel auswirken.

Offensichtlich sind die Treibstoff- und Schmierkosten angestiegen, während die Kosten für elektrischen Strom gefallen sind. Das spricht natürlich für den Elektroantrieb. Obgleich die Kosten der Energie zum Antrieb der Räder und der Hubenrichtung eines Staplers sich nur auf etwa ein Fünftel der Gesamtkosten für einen Benzin-Stapler

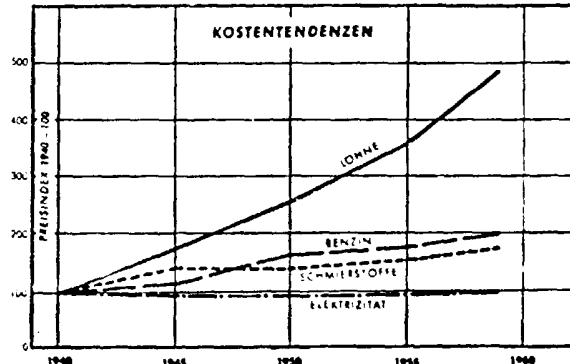


Abb. 1: Kostentendenzen. Quelle: Zahlen des Arbeitsministeriums und früher veröffentlichte Informationen verschiedener anderer Bundesbehörden.

und auf etwa ein Drittel der Gesamtkosten für einen Elektrotraktor belaufen, ist diese Tatsache verblüffend genug. Während die Veränderung der Brennstoff- und Stromkosten schon bezeichnend ist, liegt der entscheidende Wechsel in einem anderen Punkt begründet.

Beim Studium der Kostentendenzen (Abbildung 1) kann man erkennen, daß der Faktor, der sich am stärksten verändert hat, die Lohnkosten sind. Da sowohl für Benzin- als auch für Elektrofahrzeuge Fahrer von vergleichbarem Ausbildungsstand benötigt werden, gibt es in diesem Punkt bezüglich der veränderten Lohnkosten weder einen Vorteil noch einen Nachteil. Aber wenn man sich vergegenwärtigt, daß der größte Ausgabe-posten für beide Fahrzeugtypen die Instandhaltung ist, wird die Wirkung der Lohnkosten offenbar. Bei Benzinfahrzeugen sind die Instandhaltungskosten heute höher als die Summe aller anderen Kosten. Im allgemeinen kann man sagen, daß zwei Drittel der Kapital- und Betriebskosten eines Benzinfahrzeuges für Wartungs- und Instandsetzungskosten aufgewendet werden müssen. Der größere Teil dieser Aufwendungen wird für Facharbeiter mit ständig steigenden Löhnen ausgegeben.

Während der größte Kostenpunkt bei der Anlage und dem Betrieb eines Elektrofahrzeuges ebenfalls die Instandhaltung ist, liegen die Kosten weit niedriger und betragen etwa die Hälfte der Gesamtkosten, im Gegensatz zu den zwei Dritteln beim Benzinfahrzeug, da die Zahl der sich bewegenden Verschleißteile in einem Elektrofahrzeug auf ein Minimum reduziert ist. Auf harte Dollars pro Jahr bezogen heißt das, daß die Unterhaltungskosten für ein Elektrofahrzeug durchschnittlich et-

wa 40% der Unterhaltungskosten für ein vergleichbares Benzinfahrzeug betragen. Es gibt noch andere Faktoren, die in die Betrachtung der Gesamtkosten einbezogen werden müssen. Hilfsausrüstungen beispielsweise werden für beide Fahrzeugtypen benötigt, aber während Preise für Standardwerkzeuge, Werkstattinventar und die Kosten für Reparaturen gestiegen sind, wurden, um ein besonders hervorsteichendes Beispiel zu nennen, die Kosten für Batterie Ladegeräte während der letzten Jahre drastisch gesenkt.

AUCH DIE BATTERIEN HABEN SICH VERÄNDERT

In der Zeitspanne, in welcher ein enormer Wandel in der Wirtschaftlichkeit der batterie- und benzingetriebenen Flurfördermittel stattfand, hat sich auch bei den Batterien eine Veränderung vollzogen. Überlegungen, die auf Batterieleistungen von vor zehn oder selbst nur fünf Jahren beruhen, führen zu Kostenirrtümern.

Zunächst einmal werden die Hochleistungsbatterien für industrielle Zwecke heute längst nicht mehr in der Weise gefertigt, wie man vor einem Jahrzehnt Bleibatterien herstellte. Anstelle der einfachen Bleigitter, die mit Bleisäurepaste gefüllt waren, benutzt man bei den heutigen Batterien zur Herstellung von Scheidern Glasfasern und zähe Plastikmaterialien. Bei einigen Konstruktionen ist die Batterie aus Hunderten von kleinen einzelnen Röhren hergestellt, die sich weder lösen noch verbiegen noch brechen können. Zur gleichen Zeit wird viel des früher für die Scheider benötigten Raumes gespart.

Der zweite hervorragende Vorteil der heutigen Bleibatterie liegt in der oben angeführten raumsparenden Ausfüh-

rung begründet. In ihrer kompakteren Form kann die moderne Batterie mehr Amperestunden pro Raumeinheit liefern - oder anders: eine gegebene Amperestundenkapazität wird durch eine wesentlich kleinere Batterie sichergestellt, als durch ihre Vorgängerin vor einem Jahrzehnt. Vergleicht man zwei Batterien der gleichen Größe, so liefert die moderne Ausführung bis zu 45% mehr Amperestunden als die alte, und bei der gleichen Kapazität ist natürlich die neue Ausführung weniger kostspielig. (Im Original folgt Abb. 2, eine Graphik über den Kapazitätswachstum der Batterien.)

Kundendienstberichte über die neuen Batterien zeigen, daß sie die älteren Ausführungen an Widerstandsfähigkeit weit übertreffen. Es wird eine erheblich vergrößerte Lebensdauer erwartet.

Es kommt noch ein anderer wichtiger Faktor hinzu, der die Lebensdauer der Batterien für industrielle Verbraucher verlängert. Eine Anzahl technischer Entwicklungen der Nachkriegszeit hat bewirkt, daß der automatische Batterielader heute genauso billig ist, wie es die alten Anlagen waren. Ohne daß irgendeine Aufsicht nötig wäre, führen die automatischen Ladegeräte, die heute in Gebrauch sind, der Batterie optimale Mengen Energie zu, indem sie den genauen Bedarf an Ladestrom messen und ihn entsprechend begrenzen. So ist heute das Batterieladen keine Kunst mehr. Es ist eine feststehende Tatsache, daß die Ladetechnik einen der wichtigsten Faktoren im Leben einer Bleibatterie darstellt. Tatsächlich haben andere Batteriesysteme ihren Vorrang durch die Fähigkeit behauptet, Ladesünden schadlos zu überstehen. Nun haben sie auch diese Vorrangstellung verloren.

JA, ABER...

Wie in der Politik und beim Baseball wird die Frage, welchen Typ des Flurfördermittels man verwenden soll, selten ausschließlich mit den Mitteln der Logik gelöst. Daher lassen wir gern einige Zahlen oder Tatsachen unbeachtet, stützen uns auf unsere persönliche Erfahrung und sagen: „Ja, aber...“

Hier sind solche „Ja, aber“ bezüglich der Fahrzeugfrage und Argumente, die neue Perspektiven eröffnen:

„Ja, aber Benzinfahrzeuge sind schneller!“

Wie Ihnen Ihre Versicherungsgesellschaft bestätigen kann, ist das eine fast uneingeschränkte Wahrheit.

Die Verbrennungsmaschine ist ihrer Charakteristik entsprechend fähig, auf geraden Strecken hohe Geschwindigkeiten zu entwickeln, und Versuche eines Herstellers beider Typen haben bewiesen, daß bei einem Zielabstand von mehr als 250 m ein Benzinfahrzeug im allgemeinen einem Elektrofahrzeug vorzuziehen ist.

Wenn Ihr Problem darin besteht, Lastwagen zu beladen und zu entladen, Paletten zu stapeln usw., wird es Sie interessieren zu erfahren, daß die gleiche Studie zeigt, daß für diese Art der Arbeit das Elektrofahrzeug schneller ist. Hierfür gibt es einen höchst einfachen Grund:

Während die Verbrennungsmaschine bei niedrigen Drehzahlen geringe Leistung zeigt, daher Wechselgetriebe und automatische Kraftübertragungselemente und ihre maximale Kraft bei hohen Drehzahlen entwickelt, hat der in Elektrofahrzeugen verwendete Gleichstrom-Hauptschlußmotor sein größtes Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen.

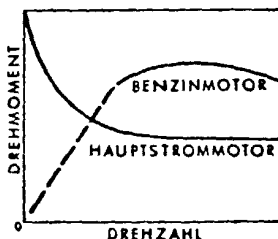


Abb. 2. Vergleich der Rennleistung einer Verbrennungsmaschine mit der eines Hauptstrommotors wie er in Elektrofahrzeugen verwendet wird. Man bemerkt besonders den Bereich der niedrigen Drehzahlen.

Allein deshalb braucht ein Elektrofahrzeug solche einen kleinen und vergleichsweise einfachen Mechanismus – und allein deshalb gewinnt es das Rennen im Betrieb, obwohl es auf der offenen Rennstrecke immer hinterher fährt.

„Ja, aber Elektrofahrzeuge kosten mehr als Benzinfahrzeuge!“

Im Hinblick auf den Verkaufspreis ist das absolut richtig. Es ist ebenso richtig, daß ein Elektrofahrzeug mindestens die doppelte Lebensdauer eines Benzinfahrzeuges aufweist, und daß es möglicherweise dreimal solange oder noch länger in Betrieb ist. Kein Problem für Sie, ein Elektrofahrzeug zu amortisieren; seine lange Lebensdauer gleicht den Unterschied in den Anlagekosten aus.

„Ja, aber selbst wenn das Fahrzeug vielleicht zwanzig Jahre lebt, so müssen doch die Batterien ersetzt werden.“

Tatsächlich ist die Lebensdauererwartung eines richtig bemessenen Batteriesatzes im einschichtigen Betrieb einige Jahre größer als die eines Benzinfahrzeuges. Um Fehlkalkulationen auf Grund der Unterlagen dieser Veröffentlichung zu vermeiden, wurde der Methode gefolgt, die zur Zeit von vielen Fahrzeugbenutzern angewandt wird – die Batterien werden gemietet und stellen so einen vorausehbaren Ausgabeposten dar. Normalerweise kann dieser Ausgabeposten natürlich durch den Kauf einer Batterie reduziert werden. Daher wurden in unseren Kalkulationen Elektrofahrzeuge ohne Bedenken mit der Differenz zwischen der Batteriemiete und dem tatsächlichen Batteriekaufpreis belastet. (Mit den Batterieladegeräten wurde in gleicher Weise verfahren.)

Noch ein abschließendes Wort zum Batteriesatz. In den letzten zwanzig Jahren hat die Inflation zwangsläufig Preise für andere Industrieerzeugnisse verdoppelt. Die Batterien sind um etwa 20% in den Kosten ... und um etwa 50% in der Lebensdauererwartung gestiegen!

„Ja, aber das Wiederaufladen der Batterien ist teuer und mühsam.“

Die elektrische Energie ist nicht teuer und ist im Preis nicht der allgemeinen inflationären Tendenz gefolgt. Batterieladegeräte sind nicht kostspielig selbst die besten vollautomatischen Typen kosten nur etwa 600,- Dollar. Aber um auch in diesem Punkt hart zu sein, werden in den Kalkulationsunterlagen Elektrofahrzeuge durch die Miete mehr als durch den Kauf von Ladegeräten belastet (siehe oben). Und endlich: Die Mühe der Batterieladung besteht im Herausziehen des Fahrstromsteckers, im Einschließen des Ladesteckers und im Einschalten des Laders. Rund gerechnet dreißig Sekunden.

kunden. Wenn die entladene Batterie herausgenommen und durch eine frische ersetzt wird, nimmt dieser Wechsel etwa zwei Minuten in Anspruch.

WIE MAN ANLAGE- UND BETRIEBSKOSTEN DER FLURFORDERMITTEL KALKULIERT

Auf den folgenden Seiten befinden sich Kalkulationstabellen, die einen genauen und äußerst schnellen Kostenvergleich zwischen Benzin- und Elektrofahrzeugen ermöglichen. Diese drei Tabellen oder Nomogramme umgehen umständliche Kalkulation durch das Aufsuchen

der Kosten für den Besitz eines Fahrzeuges (Abschreibung) (Seite 4),

der Kosten für den Betrieb eines Fahrzeuges (Seite 5),

der Kosten für die Instandhaltung eines Fahrzeuges (Seite 6).

DE KOSTEN FÜR DEN BESITZ EINES GABELSTAPLERS

Die Tabelle für die Kalkulation der Abschreibung von Fahrzeugen (siehe nächste Seite) zieht den ursprünglichen Kaufpreis des Fahrzeuges und seine betriebliche Lebensdauer in Rechnung. Wenn diese beiden Faktoren bekannt sind und die entsprechenden Punkte auf der linken und mittleren Skala der Tafel durch eine gerade Linie verbunden werden, so schneidet diese Linie einen Punkt auf der rechten Skala, der die Kosten pro Jahr angibt. Die Kalkulation stellt eine simple Division der Anlagekosten oder deren Aufteilung über die betriebliche Lebensdauer des Fahrzeuges dar. Diese Kalkulation berücksichtigt nicht die Steuern, die Zinsen, den sinkenden Geldwert oder irgendwelche anderen üblichen Methoden der Amortisation. Sie gibt nur an, was es kostet, ein Fahrzeug zu besitzen.

TABELLE I

PREISE VON STANDARD-FAHRZEUGEN — JANUAR 1959

Trogkraft Hk.	Benzin			Elektro		
	Minimum \$	Maximum \$	Durchschnitt \$	Minimum \$	Maximum \$	Durchschnitt \$
2000	3850	4400	4100	5050	6000	5550
3000	4430	5200	5100	6400	7200	6800
4000	5200	6100	5700	7000	7750	7350
5000	5900	6700	6300	7600	8300	7950
6000	6200	7350	6900	8250	8950	8600

Wo die Betriebserfahrung es erlaubt, wird es am besten sein, die wirkliche Lebensdauer von Fahrzeugen, die man festgestellt hat, einzusetzen. Falls derartige Unterlagen nicht zur Verfügung stehen, benutzen Sie bitte die angegebenen Punkte auf der mittleren Skala. Diese sind durch eine Beobachtung typischer industrieller Betriebsabläufe herausgefunden worden, die ergeben haben, daß Elektrofahrzeuge mindestens doppelt solange leben wie Benzinfahrzeuge vergleichbarer Art.

Wenn die wirklichen Preise der vorgesehenen Fahrzeuge bekannt sind, fangen Sie mit ihnen auf der linken Skala an. Für den Fall, daß sie nicht bekannt sind, gibt die Tabelle I Durchschnittspreise von industriellen Flurfördermitteln entsprechend den Herstellerpreislisten vom Januar 1959 an. Beachten Sie bitte, daß es sich dabei um Standardfahrzeuge handelt (Sonderzubehör nicht eingeschlossen), und daß im Preis für elektrische Fahrzeuge die Batteriekosten nicht inbegriffen sind. Es folgt im Original an dieser Stelle die Tabelle I. Aus drucktechnischen Gründen steht diese hier auf der Seite 3 rechts unten. D. Red.]

WIE SIE IHRE ABSCHREIBUNGSKOSTEN FINDEN

Ein typisches Beispiel

Nehmen wir an, daß ein Industriebetrieb, der in zwei Schichten am Tag arbeitet, ein neues Fahrzeug von 4000 lbs (4000 lbs = ca. 1,8 t [d. Übers.]) Trangkraft benötigt. In der Tabelle I finden wir für ein Benzinfahrzeug von 4000 lbs einen Durchschnittspreis von 5700,- Dollar, für ein 4000-lbs-Elektrofahrzeug einen solchen von 7350,- Dollar.

Fixieren Sie 5700,- Dollar, den Preis für ein Benzinfahrzeug, auf der linken Skala und ziehen Sie eine gerade Linie durch diesen Punkt, so daß sie durch die Markierung „Benzinfahrzeug, zwei Schichten pro Tag“ auf der mittleren Skala läuft. Wie angegeben ist die Lebensdauerverwartung 7½ Jahre. Beachten Sie, daß die gerade Linie die rechte Skala bei 760,- Dollar pro Jahr schneidet.

In der gleichen Weise verbinden wir 7350,- Dollar mit „Elektrofahrzeug, zwei Schichten pro Tag“. Beachten Sie, daß die Lebensdauerverwartung mit 15 Jahren angesetzt wird, obgleich sie höher veranschlagt werden darf. Die Verbindungslinie führt zu jährlichen Kosten von 490,- Dollar.

DIE BETRIEBSKOSTEN EINES FAHRZEUGES

Ein wichtiger Faktor ist bei der Kalkulation der Betriebskosten weggelassen worden: Der Stundenlohn für den Fahrer einschließlich der Prämien etc. Da in jedem Betrieb dasselbe Personal sowohl Elektrofahrzeuge als auch Benzinfahrzeuge fährt, sind diese Kosten nicht Gegenstand eines Vergleichs. Bei der Betrachtung der Gesamtkosten jedoch sollten sie zum Endergebnis hinzugefügt werden.

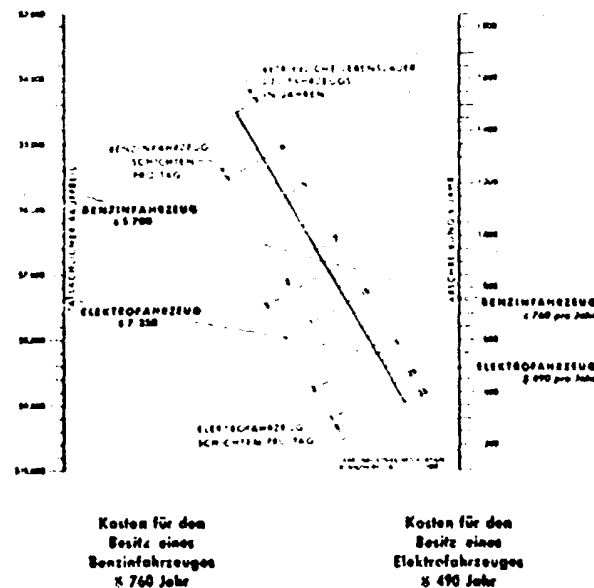
Die Betriebskosten für Benzinfahrzeuge sind definiert als die Kosten für das verbrauchte Benzin und die Kosten für das verbrauchte Öl (Ölwechsel läuft unter „Instandhaltung“). Benzin wurde mit 27,6 Cent pro Gallone, dem angenommenen Durchschnittspreis für industrielle Großabnehmer, und Öl mit 19,0 Cent pro Quart angesetzt. Öl- und Benzinverbrauchszahlen werden in Tabelle II gegeben. Es handelt sich um Durchschnittszahlen, die aus Beobachtungen bei Industriebetrieben stammen.

Die Betriebskosten für elektrische Fahrzeuge schließen die Kosten für die Batterieausrüstung, das Batterieladegerät und die Kosten für den verbrauchten Strom ein. Da sowohl Batterien als auch Ladegeräte Kapitalanlagen sind, sind ihre Kosten pro Betriebsstunde eine Funktion der Lebensdauer. Um Fehler zu vermeiden, basieren die Nomogramme für die Betriebskosten daher auf Mietbatterien und Ladegeräten.

Die Kosten für die Miete sind entschieden höher als die Kosten für den Eigenbesitz und bedingen somit ein sehr ungünstiges Kostenbild für Elektrofahrzeuge. Die tatsächlichen Mietbeträge basieren auf verfügbaren Leihplanen für Batterien und Ladegeräte der Größe, wie sie für die entsprechenden Fahrzeuge in Betracht kommen. Wechselstrom wurde zum üblichen Durchschnittspreis von 15 Cent pro Kilowattstunde angesetzt.

Da die Kosten für Batterien und Ladegeräte sich auf eine festgesetzte monatliche Miete beziehen, werden sie um so kleiner, je mehr die Batterien im Monat benutzt werden. Es ist daher notwendig, eine Grundlage für die Benutzung zu finden. Das Betriebskosten-Nomogramm basiert auf einem Betrieb mit Fünftagewoche und sechs gesetzlichen Feiertagen im Jahr.

Da es einfacher ist, die Betriebskosten für ein Benzinfahrzeug aufzustellen, beginnen wir unsere Nomographie mit diesen Kosten. Falls eine Zahl aus dem



Betrieb bekannt ist und sich allein auf den Verbrauch von Benzin und Öl bezieht, möge man diese benutzen. Sollte eine solche Zahl nicht verfügbar sein, kann man aus der letzten Spalte der Tabelle II eine durchschnittliche Kostenzahl entnehmen.

Diese Zahl wird auf der linken Skala (Betriebsstundenkosten für ein Benzinfahrzeug) fixiert und dieser Punkt mit dem entsprechenden Punkt in der Mitte des Nomogramms durch eine gerade Linie verbunden.

Man beachte, daß das Nomogramm normalen ein- und zweischichtigen Betriebsabläufen angepaßt ist (eine Batterie pro Schicht). Es bietet auch die Möglichkeit, dreischichtigen Betrieb zu behandeln, wobei einmal drei verschiedene Batterien benutzt werden, zum anderen zwei Batterien plus Ersatzbatterie (hier als 2. Satz bezeichnet) oder aber zwei Batterien ohne jegliche Reserve.

Eine gerade Linie durch die Betriebskosten für ein Benzinfahrzeug und die gegebene Anzahl der Schichten ergibt auf der rechten Skala einen Punkt, der den Betriebskosten für ein Elektrofahrzeug mit derselben Auslastung im gleichen Betriebsdienst entspricht.

TABELLE II
BETRIEBSKOSTEN FÜR BENZINFahrZEUGE

Tragkraft lb.	Durchschnittlicher Benzinverbrauch		Durchschnittlicher Ölverbrauch		Betriebs- kosten \$/Std.
	gal./Std.	\$/Std.	qt./Std.	\$/Std.	
2000	0,63	0,174	0,076	0,014	0,188
3000	0,85	0,234	0,096	0,018	0,252
4000	1,07	0,296	0,100	0,019	0,315
5000	1,20	0,332	0,117	0,022	0,354
6000	1,25	0,400	0,120	0,023	0,423

WIE SIE IHRE BETRIEBSKOSTEN HERAUSFINDEN

Ein typisches Beispiel

In dem Betrieb, den wir beim ersten Beispiel betrachtet haben (Kosten für den Besitz eines Fahrzeuges) wurde ein 4000 lbs.-Fahrzeug in zwei Schichten pro Tag gefahren. Wenn ein Benzinfahrzeug unter normalen Bedingungen benutzt wurde, wären die Betriebsstundenkosten (nach Tabelle II) 0,315 Dollar

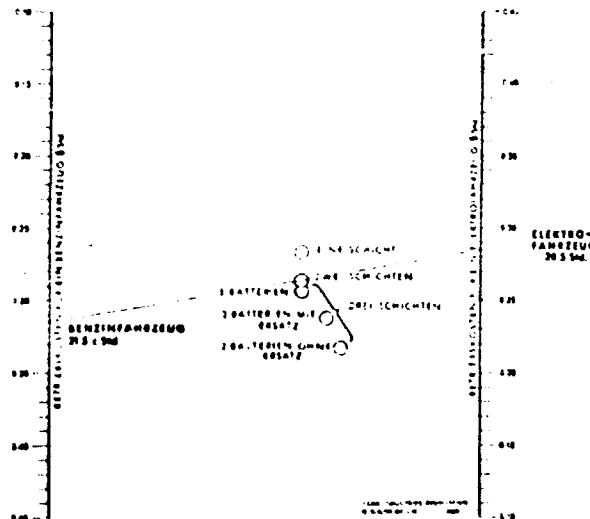
pro Stunde - oder 31,5 Cent pro Stunde. Diesen Punkt sucht man auf der linken Skala des Nomogramms auf. Von hier wird eine gerade Linie so gezogen, daß sie durch den Punkt in der Mitte „zwei Schichten“ läuft. Die Linie wird die rechte Skala bei 0,285 Dollar pro Betriebsstunde schneiden.

DIE INSTANDHALTUNGSKOSTEN FÜR EIN FAHRZEUG

Die Instandhaltungskosten, die man mit Hilfe des dritten Nomogramms herausfinden kann, schließen Ölwechsel, Ersatzteile, Lohnkosten, welche bei der Störungssuche und beim Ersatzteilwechsel entstehen, mit ein, ebenso die Kosten für das Laden der Batterien, deren Erhaltung und für die Pflege des Ladegerätes.

Die Wartungs- und Reparaturstunden und die Kosten der Ersatzteile sind sowohl für Benzin- als auch für Elektrofahrzeuge bekannt und können auf die Betriebsstunden umgelegt werden. Die Zahlen stammen aus den Instandhaltungsberichten von Hunderten von Fahrzeughaltern. Die Werte als Basis dieser Kalkulationsunterlage werden in Tabelle III als Durchschnittswerte wiedergegeben.

Das Nomogramm ist sehr einfach zu handhaben. Die üblichen Instandhaltungslohnnebenkosten werden auf der linken Skala aufgesucht und mit dem entsprechenden Punkt in der Mitte verbunden. Es ergeben sich die Instandhaltungskosten pro Betriebsstunde. Falls der Betrag für die Instandhaltungslohnnebenkosten nicht bekannt ist, geht die allgemeine Praxis dahin, den Stundenbetrag zu verdoppeln, um zu diesen Zahlen zu gelangen.



Betriebskosten
für ein Benzinfahrzeug
0,315 \$/Std.

Betriebskosten
für ein Elektrofahrzeug
0,285 \$/Std.

In einem Betriebsjahr:

8 Std./Schicht x 2 Schichten/Tag x 253 Tage/Jahr = 4080 Stunden/Jahr
0,315 \$/Std. x 4080 Stunden/Jahr = 1285 \$ pro Jahr

0,285 \$/Std. x 4080 Stunden/Jahr = 1163 \$ pro Jahr

* Fünf-Tage-Woche, 6 gesetzliche Feiertage

WIE SIE IHRE INSTANDHALTUNGS-KOSTEN AUFFINDEN

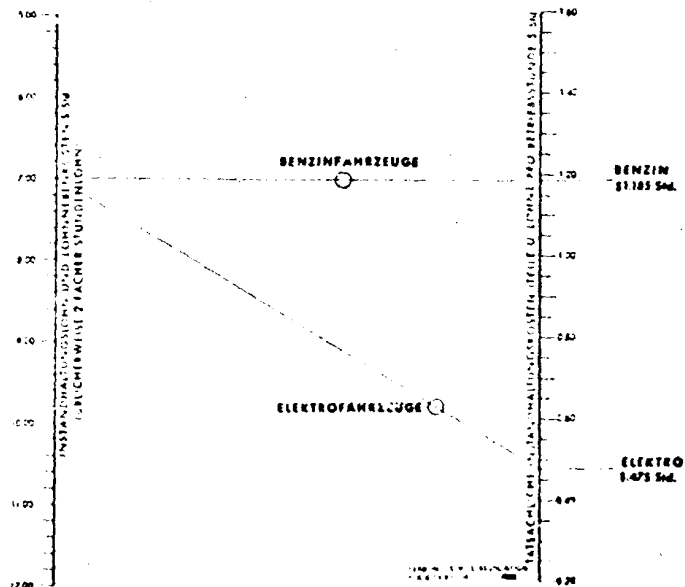
Ein typisches Beispiel

Um die früheren Beispiele des gleichen Betriebes fortzusetzen, nehmen wir an, daß der Stundenlohn für die Mechaniker des in Rede stehenden Betriebes 3,50 Dollar beträgt. Da Lohnnebenkosten nicht bekannt sind, wird der Stundenlohn verdoppelt und diese Zahl auf der linken Skala des Nomogramms bei 7 Dollar pro Stunde fixiert. Verbinden wir diesen Punkt mit den entsprechenden Punkten für Benzin- und Elektrofahrzeuge, so schneidet die Linie die rechte Skala bei 1,185 Dollar pro Betriebsstunde für Benzinfahrzeuge und 0,475 Dollar pro Betriebsstunde für Elektrofahrzeuge.

TABELLE III INSTANDHALTUNGSZEITEN UND ERSATZTEILWERTE PRO BETRIEBSSTUNDE

Instandhaltungszeit Std. Betriebsstunde			Ersatzteile x Betriebsstunde		
Minimum	Maximum	Durchschnitt	Minimum	Maximum	Durchschnitt
Benzinfahrzeuge:					
0,080	0,190	0,135	0,150	0,340	0,240
Elektrofahrzeuge:					
0,020	0,081	0,055	0,050	0,130	0,090

Instandhaltungskosten für ein Benzinfahrzeug
\$ 1,185 pro Betriebsstunde
Instandhaltungskosten für ein Elektrofahrzeug
\$ 0,475 pro Betriebsstunde
und für die gleiche Fünf-Tage-Woche bei sechs gesetzlichen Feiertagen im Jahr:
8 Stunden/Schicht x 2 Schichten/Tag x 255 Tage/Jahr = 4080 Stunden/Jahr
\$ 4835/Jahr \$ 1938/Jahr



Summa summarum:

	Typisches Beispiel:		Ihr Betrieb:	
	Benzin	Elektro	Benzin	Elektro
Besitzkosten, \$/Jahr	760	490		
Betriebskosten, \$/Jahr	1285	1163		
Instandhaltung, \$/Jahr	4835	1938		
Gesamtkosten, \$/Jahr	6880	3591		
Ersparnis, \$/Jahr		3289		zugunsten des Elektroantriebs

WAS ANDERE HERAUSGEFUNDEN HABEN



Die Vergleichsmethoden, die in dieser Veröffentlichung beschrieben wurden, ermöglichen es Ihnen, die Kosten für Benzin- und Elektrofahrzeuge in Ihrem Betrieb abzuschätzen. Sie basieren auf Durchschnittskosten und gleichermaßen auf durchschnittlichen Arbeitsbedingungen.

Wie wirken sich nun die besonderen Arbeitsbedingungen und Probleme Ihres Betriebes aus? Wie verändern sie das Kostenbild?

Falls der besonders geartete Ablauf Ihres Betriebes eines der speziellen Probleme mit sich bringt, die in den folgenden Berichten beschrieben werden, wird es Sie interessieren zu wissen, was diese betreffenden Fahrzeughalter herausgefunden haben.

FALL I - THE BOSTON AND MAINE RAILROAD

Transportvorgang: Gepäck- und Postverladung an einem Eisenbahnhof.

Besondere Betriebsmerkmale: Schwere Lasten, ziemlich lange Fahrten mit zahlreichen Rampen (Steigungen bis zu 10%).

Beschreibung: Vormalig wurden in dreischichtigem Betrieb 34 Benzinstapler benutzt, um Gepäck und Post auf- und abzuladen. Obgleich kleinere Probleme auftraten, zum Beispiel große, auf den Fahrer einwirkende Hitze während des Sommers, Abgas- und -geruchsmisstände, wurde der Übergang auf Elektrofahrzeuge am kalten Dezembertag am Morgen ausgesetzt, an dem 16 der Fahrzeuge nicht anspringen wollten.

Die 34 Benzinfahrzeuge wurden durch 24 batterieelektrische Fahrzeuge ersetzt.

Ergebnis: Nach einem Betriebsjahr konnte „The Boston and Maine Railroad“ eine Reduktion von 50% bei den Energiekosten, 75% bei den Instandhaltungskosten (Ersatzteile) und 60% bei den Instandhaltungskosten (Lohn) nachweisen. Die Rein-Netto-Ersparnis betrug in diesem Jahr 32.700 Dollar.

FALL II - SAN FRANCISCO WAREHOUSE COMPANY

Transportvorgang: Ein- und Auslagerung von palettierten Gemischtwaren.

Besondere Betriebsmerkmale: Typisch für den Gütertransport mit vielen Paletten.

Beschreibung: Als 1948 die „San Francisco Warehouse Company“ mit einer Studie begann, waren in zwei Lagerhäusern 6 Elektro- und 5 Benzinfahrzeuge in Betrieb. Der Betriebsablauf konzentrierte sich hauptsächlich auf die Annahme von palettierten Gemischtwaren, auf das Stapeln, das Zusammenstellen von Versandladungen und auf das Beladen von Lastkraftwagen. Die Studie lief von 1948 bis 1952.

Ergebnis: In den fünf Jahren, auf die sich die Untersuchung bezog, fand die Gesellschaft direkte jährliche Unterhaltungs- und Reparaturkosten von durchschnittlich 322,30 Dollar für Benzinfahrzeuge und 60,75 Dollar für Elektrofahrzeuge heraus. Vizepräsident Lloyd Swayne jr. glaubt, daß diese Zahlen auch heute noch gültig sind. Auf Grund der Studie ist die Gesellschaft dazu übergegangen, den Anteil der Elektrofahrzeuge am Fahrzeugbestand zu vergrößern. Heute besitzt sie 13 Elektrofahrzeuge, 8 Benzinfahrzeuge und 1 benzin-elektrisches Fahrzeug. Mr. Swayne erklärt, daß „die niedrigen Reparaturkosten für batterieelektrische Fahrzeuge und ihre Fähigkeit, den Betrieb ohne Ausfallzeiten aufrechtzuerhalten, der Grund sind, warum wir uns während der letzten zehn Jahre vom Benzinantrieb ab- und dem Elektroantrieb zugewandt haben“.

FALL III - INDUSTRIE-MASCHINENBAU

Transportvorgang: Allgemeine Transportarbeit im Schwermaschinenbau. Drei Fahrzeuge werden zur Abholung für Transporte zwischen den Arbeitsplätzen und zum Aufladen von Fertigteilen benutzt. Die Lasten schwanken zwischen 680 kg schweren Einzelstücken und palettierten etwa 3 kg schweren Kleinteilen.

Besondere Betriebsmerkmale: Typisch für viele Operationen, bei denen diese Fahrzeuge gebraucht werden.

Beschreibung: Der Übergang von Benzin- auf Elektrofahrzeuge wurde im Jahre 1955 vollzogen. Die drei Fahrzeuge sind in gewisser Weise spezialisiert. Eines ist ein Hochhubmodell, das nächste ist speziell für das Beladen von Straßenfahrzeugen ausgelegt, das dritte ein Mehrweckstapler.

Ergebnis: Die Arbeitsberichte zeigen, daß, von Generalüberholungen abgesehen, die monatlichen Instandhaltungskosten für die Fahrzeuge durchschnittlich um 26 bis 28 Dollar reduziert wurden. Nach einer fast fünfjährigen Laufzeit sind die Originalbatterien noch im Betrieb. Obgleich die Abgas- und Lärmentwicklung bei Benzinfahrzeugen als normal angesehen wurde, fällt sie jetzt doch durch ihre Abwesenheit auf.

FALL IV - KRAFTFAHRZEUGBAU

Transportvorgang: Allround-Transport aller möglichen Güter von schmalen Gussreifen bis zu Behältern mit Klumpteilen.

Besondere Betriebsmerkmale: Dreischichtenbetrieb und konsequente Forderung nach Zuverlässigkeit, großer Fahrzeugbestand, scharfe Kostenkontrolle.

Beschreibung: Besondere Einzelheiten der Betriebsstruktur wurden nicht gegeben, aber es ist bekannt, daß die Kostenstudien bei Oldsmobile und Ford gemacht wurden.

Ergebnis: Wie in „Iron Age“ („Industrial Trucks: Price vs Upkeep“, dec. 20, 1956) berichtet wurde, hat die Oldsmobile Div. in den letzten vier Jahren nach einer eingehenden, auf lange Sicht gerichteten Kostenstudie nahezu 400 Elektrofahrzeuge gekauft. Das löste eine ähnliche Entwicklung bei Fisher (Karosseriewerk) aus. Im Frühjahr dieses Jahres wurden 60 Elektrofahrzeuge für Werksweiterungen und als Ersatz vorgesehen. „Ford Motor hat ebenfalls 150 Elektrofahrzeuge gekauft, nachdem man herausgefunden hat, daß sich die Instandhaltungskosten wie 4 : 1 verhalten.“

FALL V - FARBEN- UND LACKFABRIK

Transportvorgang: Innerbetriebliche Transporte von Farbenrohstoffen und Fertigprodukten. **Besondere Betriebsmerkmale:** Üblicher Betriebsablauf. Auf Brandgefahr und allgemeine Sicherheit ist streng zu achten.

Beschreibung: Ein bekannter Farbenhersteller hat sowohl mit innerbetrieblichen Benzin- als auch mit Elektrofahrzeugen seine Erfahrungen gemacht. Die Fahrzeuge werden im gesamten Fabrikationsablauf gebraucht — Abholung und Transport der Materialien zur Verarbeitung, Transport der Fertigwaren, Lagerung, Versand.

Ergebnis: Auf dem Wege des Betriebspunktvergleiches fand die Fabrikleitung heraus, daß der Gebrauch von Elektrofahrzeugen mindestens 45% billiger ist als der von Benzinfahrzeugen. In einem Kommentar zu diesem Vergleich hebt der stellvertretende Betriebsdirektor hervor: „Wir haben immer wieder festgestellt, daß für den innerbetrieblichen Verkehr Elektrofahrzeuge viel besser geeignet und auch sicherer sind.“

Ein Buch, das uns auffiel

Für die Mehrzahl der Leser des „Transportberaters“ dürfte das Buch „BEHALTER UND PALETTEN“ von Dr. W. MEYER-CORDT (erschienen im Carl-Röhrig-Verlag, Darmstadt) von großem Interesse sein. Da die Zusammenfassung der Transportgüter zu Transporteinheiten Voraussetzung für eine erfolgreiche Transportrationalisierung ist, muß die Herausgabe eines Handbuches über Behälter und Paletten besonders begrüßt werden. Ohne die Verwendung dieser Transporthilfsmittel ist eine Bildung von Transporteinheiten nun einmal nicht möglich. Wer sich mit der Lösung von Transportproblemen befaßt, sollte dieses Buch lesen oder zumindest in greifbarer Nähe haben.

Der eigentliche Wert dieses Handbuches besteht in seiner Ausführlichkeit. Es gibt kaum eine Behälter- und Palettenart, die der Verfasser nicht behandelt. Nach einer Übersicht über die Entwicklung des Behälterverkehrs in Deutschland und im Ausland, die allein über 70 Seiten in Anspruch nimmt, folgen Definitionen und eingehende Einzeldarstellungen von Behältern und Paletten.

Man mag einwenden, daß eine so ausführliche Darstellung der Entwicklungstendenzen, wie sie der Verfasser bietet,

nicht notwendig sei. Wer aber die Entwicklungstendenzen kennt, wird sich bei seinen Investitionen danach richten.

Über jeden Zweifel erhaben ist die Beschreibung der einzelnen Behälter- und Palettenarten in Verbindung mit den zu transportierenden Gütern. Hier werden jedem Transportfachmann wertvolle Anregungen vermittelt. Meyer-Cordt hat mit dieser Zusammenfassung auf dem Gebiet der Transporthilfsmittel zweifellos Pionierarbeit geleistet.

Durch die Art der Darstellung tritt aber auch in nahezu erschreckender Weise die herrschende Typenvielfalt zutage. Es ist zu hoffen, daß dieses Buch mithilft, ihre Einheit zu gebieten, obgleich man bedenken muß, daß die Zahl der anfallenden Transportgüter außerordentlich groß ist.

Recht wertvoll erscheint uns auch die abschließende Darstellung der verschiedenen Flurfördergeräte, die ein integrierender Bestandteil des Behälter- und Palettenverkehrs sind. Auch dieser Teil ist mit reichem Bildmaterial versehen.

Es lohnt sich, dieses Kompendium zu besitzen. Der BTR möchte ihm einen breiten Leserkreis wünschen!

„Der Transportberater“ wird herausgegeben vom Beratungsdienst Transport Rationalisierung (BTR). Dieser Beratungsdienst ist ein Organ der Fachabteilung Akkumulatoren und Primärbatterien im ZVEI. Der Transportberater erscheint in zweiglosser Folge. Verantwortlich für den Inhalt: Aufsicht des Beratungsdienstes Transport Rationalisierung (BTR): Frankfurt/Main, Goetheplatz 7, Telefon 24918. Verantwortlich für den Inhalt: Oberingenieur Hellmut G. Albrecht. Über die Bezugsbedingungen unterrichtet der Herausgeber. Druck: Blümlen & Co., Frankfurt am Main.