

Stahlmarke	Schrottgruppe	Einsatzbeispiel
TGL 7960 St 38u, St 38b	0301	Rahmen, Verkleidungen, Zapfen, Muttern, Bolzen
St 50-2	0301	Zapfen, Muttern, Bolzen
St 60-2	0301	Gleitschuhe
St 70-2	0301	Eggenzinken
TGL 22426 H52-3	0302	Rahmen, Zugpendel
TGL 6546 16MnCr5	1090	Zahnräder, Wellen, Achsen, Schnecken,
20MnCr5	1090	Bolzen, Achsschenkel
20MoCr5	1100	
TGL 6547 40Cr4	1090	Kugeldrehkränze, Zapfwellen, Achsen
50CrV4	1090	Dreschtrummel
30CrMoV9	1100	Zylinderkörper für Hydraulik- einrichtungen
TGL 13789, TGL 14102 40MnCr4	1090	Verschleißbleche
67SiCr5	1090	Zinken für Querzubringer
120Mn50	1173	Prallwand, Trennkante
TGL 7143 X8CrTi17	1211	Melkbecher, Milchleitungsrohre,
X8CrNiTi 18.10	1220	Milchsammelstücke
X5CrNi 18.9	1220	

Tafel 3.
Einordnung von einigen
in der Landtechnik ver-
wendeten Stahlmarken
in Schrottgruppen

chende materielle (Platz, Boxen u. ä.) und organisatorische Voraussetzungen zu schaffen, die auch die Schulung der Werk tätigen einschließen sollten.

Zusammenfassung

Die gegenwärtigen wirtschaftlichen Bedingungen im Zusammenhang mit der Rohstofflage der Metallurgie erhöhen die Bedeutung der Schrottwirtschaft. Um den optimalen werkstoffmäßigen und ökonomischen Erlös aus dem vorhandenen Schrottpotential zu erzielen, sind entsprechende gesetzliche Regelungen für Betriebe und die einzelnen Werk tätigen geschaffen worden. Anhand einiger Beispiele der Landtechnik wird besonders auf die Wichtigkeit der sortengerechten Schrotterfassung hingewiesen.

Literatur

- [1] Metallinformation. Herausgeber: VEB Mansfeld-Kombinat „Wilhelm Pieck“, Forschungsinstitut für NE-Metalle Freiberg, Jahrgänge 1976 bis 1981.
- [2] Anordnung zur umfassenden Nutzung von metallischen Sekundärrohstoffen vom 11. Dezember 1980. GBl. der DDR, Teil I, Nr. 2 vom 14. Januar 1981.
- [3] Anordnung zur umfassenden Nutzung von metallischen und Feuerfest-Sekundärrohstoffen vom 11. Mai 1981. GBl. der DDR, Teil II, Nr. 18 vom 18. Juni 1981. A 3433

welt als toxische Schadstoffe. Einige metallische Beimengungen, besonders von Kupfer, Zinn, Nickel und Molybdän, können aufgrund ihres elektrochemischen Potentials gegenüber

Eisen nicht aus der Schmelze entfernt werden. Damit die gesetzlichen Vorschriften eingehalten werden, sind in den Anfallstellen ausrei-

Rationeller Kraftstoffeinsatz durch Transportoptimierung

Dr. sc. oec. H.-D. Tautz, KDT, Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, Sektion Technologie der Instandsetzung

Die Senkung des Kraftstoffaufwands ist eine zentrale volkswirtschaftliche Zielstellung, die die Betriebe der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft konsequent zu realisieren haben. Immerhin verbrauchen diese Betriebe gegenwärtig rd. 20% des Dieselkraftstoffs der Volkswirtschaft. Dieser relativ hohe Anteil resultiert aus der Tatsache, daß der Transport landwirtschaftlicher Erzeugnisse zu einem großen Anteil (88%) durch die Landwirtschaftsbetriebe erfolgt. Künftig sind die wachsenden Produktionsaufgaben der Pflanzen- und Tierproduktion mit einem geringeren Kraftstoffaufwand zu realisieren, d. h., bei steigenden Produktionsleistungen sind die Anzahl der Transporte und die Transportentfernung zu reduzieren, die Transportmittel besser auszulasten und effektiver einzusetzen. Die Transportleistung muß künftig wesentlich langsamer als die Produktionsleistung anwachsen. Die Einhaltung dieser Forderung sowie die Senkung des Kraftstoffverbrauchs je Produkteinheit ermöglichen die geforderte Senkung des Kraftstoffaufwands in den Betrieben der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft. Wichtige Mittel zur Rationalisierung der Transporte sind die Optimierung der Transportprozesse, die Verbesserung der Transportorganisation sowie die Qualifizierung ihrer Leitung (vgl. [1]). Aus der Sicht einer erfolgreich durchgeführten Optimierung der Materialtransporte im VEB KfL Angermünde, Bezirk Frankfurt (Oder),

sollen im folgenden einige Erfahrungen der Transportrationalisierung dargestellt werden.

1. Transportoptimierung — effektive Gestaltung des Produktionsprozesses

Unter Optimierung ist im mathematischen Sinn die Maximierung bzw. Minimierung eines Prozesses, bezogen auf ein Optimierungskriterium, zu verstehen. In den Betrieben der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft, deren Haupterzeugnisse pflanzliche und tierische Produkte sowie Instandhaltungsleistungen, Meliorationsleistungen usw. sind, ermöglicht der Transport die Ortsveränderung der Güter und der Personen zwischen den Betrieben sowie in den Betrieben. Der Transport gewährleistet die kontinuierliche Durchführung des betrieblichen Produktionsprozesses und erfordert einen entsprechenden Aufwand. Das Betriebsergebnis ist bei einem gegebenen Niveau des Hauptprozesses, d. h. des Prozesses zur Herstellung der Haupterzeugnisse, um so größer, je geringer der Transportaufwand je Produkteinheit ist. Eine Minimierung des Transportaufwands durch Reduzierung der Anzahl der Transporte und Verkürzung der Transportentfernungen erhöht die Effektivität der betrieblichen Produktion. Die Transportoptimierung stellt somit ökonomisch eine effektivere Gestaltung des Transports im betrieblichen Produktionsprozeß dar, sie führt zur Effektivitätssteigerung des Produktionsprozesses.

2. Rationalisierung der außerbetrieblichen Transporte — Schwerpunkt der Kraftstoffeinsparung

Innerbetriebliche und außerbetriebliche Transporte binden die Aufwandsarten an gesellschaftlicher Arbeit in unterschiedlichem Umfang (Tafel 1). Die Kosten an Kraftstoff sind z. B. bei den außerbetrieblichen Transporten dominierend. Sie betragen meistens über 50% der Gesamtkosten. Eine Rationalisierung dieser Transporte ist in erster Linie auf eine Senkung des Kraftstoffverbrauchs gerichtet. Die außerbetrieblichen Transporte sind eine große Reserve zur Kraftstoffeinsparung. Sie sind unter dem Kriterium „minimaler Kraftstoffaufwand“ zu optimieren. Demgegenüber ermöglicht eine Rationalisierung der innerbetrieblichen Transporte in erster Linie die Freisetzung von Arbeitskräften und die Steigerung der Arbeitsproduktivität.

3. Möglichkeiten der Transportoptimierung

Die im VEB KfL Angermünde untersuchten Materialtransporte zählen zu den außerbetrieblichen Transporten. Ihre Rationalisierung führt zu erheblichen Kraftstoffeinsparungen. Dabei beeinflusst die Transportaufgabe wesentlich den Weg zur Senkung des Kraftstoffverbrauchs. Der VEB KfL hat beim Materialtransport das bestellte Material vom Kreisversorgungslager zu den Landwirtschaftsbetrieben zweier Kreise (Angermünde, Schwedt) zu transportieren. Wöchentlich an 4 Tagen (Mon-

tag, Dienstag, Mittwoch, Freitag) fährt ein LKW die Fahrtroute Kreisversorgungslager — Landwirtschaftsbetrieb und zurück. Je Tour ist eine wöchentlich unterschiedliche Anzahl von Betrieben zu beliefern, d.h. innerhalb einer Tour werden einige Betriebe wöchentlich und andere Betriebe in größeren zeitlichen Abständen aufgesucht.

Der VEB KfL muß die 4 Touren wöchentlich fahren. Ein Wegfall einer oder mehrerer Touren und somit eine Reduzierung der Anzahl der Transporte je Woche ist bei der Aufgabenstellung der Materialtransporte nicht möglich, wohl aber eine Reduzierung der Transportentfernung. Eine Reduzierung der Transportentfernungen ist deshalb möglich, da

— die Fahrtroute nicht exakt vorgegeben wurde (der Kraftfahrer erhält vom Dispatcher nur Vorgaben zu den zu beliefernden Betrieben bzw. Orten und legt danach die Fahrtroute selbst fest)

— der Dispatcher allein aufgrund seiner Erfahrungen aus der großen Anzahl der variablen Orte, d.h. der Orte, die nur in größeren zeitlichen Abständen angefahren werden, nicht die Fahrtroute mit der kürzesten Transportentfernung ermitteln kann (in der Mittwochtour sind z.B. 6 Orte ständig und 11 Orte in größeren Zeitabständen anzufahren; diese Tour enthält über 2000 Kombinationsmöglichkeiten für die Fahrtroute).

Die Ermittlung der optimalen Fahrtroute, d.h. der Fahrtroute mit der minimalen Transportentfernung, ist mit Hilfe grafischer und mathematischer Methoden möglich. Mit zunehmenden Kombinationsmöglichkeiten bei der Verknüpfung der zu beliefernden Orte ist die optimale Fahrtroute nur mit mathematischen Methoden berechenbar.

4. Auswahl der mathematischen Optimierungsmethode und des EDV-Programms

Die Minimierung der Transportentfernung stellt mathematisch ein Rundreiseproblem dar. Als geeignete mathematische Methode erwies sich die „Branch-and-Bound-Methode“ [2]. Die Berechnung des mathematischen Optimierungsmodells ist manuell und mit Hilfe von EDV-Anlagen möglich. Im Fall des Materialtransports schied die manuelle Ermittlung der optimalen Fahrtrouten wegen der Vielzahl der

Tafel 1. Kostenartenstruktur des Transports in VEB KfL

Kostenarten	außer- betrieblicher Transport %	inner- betrieblicher Transport %
Abschreibungen	5,48	8,5
Dieselmotorkraftstoff	64,11	0
Schmierstoffe	4,06	3,0
sonstiges Material	4,14	5,6
Reparaturleistungen	6,18	6,5
Löhne	13,39	64,1
sonstige	2,64	12,3

Kombinationsmöglichkeiten der Zielorte sowie der Vielzahl der zu wählenden Straßen zwischen den Orten aus. Nicht vorhanden war ein anwendungsbereites EDV-Programm.

Das EDV-Programm „RUREI 1“ in der Programmiersprache „FORTAN“ mußte neu erarbeitet und getestet werden. Durch Anwendung und Präzisierung der Branch-and-Bound-Methode sowie Neuarbeitung des EDV-Programms war es möglich, innerhalb der 4 Grundtours bei wöchentlich wechselnden Orten jeweils die Fahrtroute mit der minimalen Transportentfernung zu ermitteln. Der einmalig betriebene Forschungsaufwand zum Auffinden, Aufstellen und Präzisieren des mathematischen Modells sowie zur Neuarbeitung des EDV-Programms war sehr hoch. Die Effektivität des mathematischen Modells verbessert sich jedoch mit jeder weiteren betrieblichen Nachnutzung. Bei der Auswahl der anzuwendenden Methoden sollte in jedem Fall den vorhandenen Optimierungsmethoden und EDV-Programmen der Vorzug gegeben werden.

5. Anwendung der Ergebnisse des mathematischen Modells

Die Optimierung des Transports schließt erst mit der Anwendung der Ergebnisse des mathematischen Modells in der Betriebspraxis ab. Dazu ist die Weiterentwicklung der betrieblichen Transportleistung und der Transportorganisation eine Voraussetzung. Der Einsatz der Kraftfahrer im Materialtransport erfolgt im VEB KfL durch den Dispat-

cher. Ihm müssen die Modellergebnisse in einer solchen Form vorliegen, daß sein Arbeitsaufwand nicht wesentlich steigt und ein schneller Zugriff zu den optimalen Fahrtrouten gegeben ist.

Als günstig erwies sich der Einsatz der Kerblockkartei. Sie ist — abgesehen von dem relativ hohen manuellen Aufwand des Kerbens — durch den Dispatcher leicht handhabbar, und der Zugriff zur optimalen Fahrtroute erfolgt wesentlich schneller als mit Hilfe des Lochstreifens und des Kleinrechners. Die Anwendung der Kerblockkartei als Leitungsinstrument des Dispatchers setzt eine qualitative Verbesserung besonders der Transportauftragserteilung voraus. Im Transportauftrag werden nach Bekanntsein der durch das Kreisversorgungslager zu beliefernden Orte Fahrtroute und Fahrkilometer festgelegt. Zugleich werden damit Voraussetzungen zur Normierung des Kraftstoffverbrauchs und der Transportzeit in Abhängigkeit von der Transportleistung geschaffen. Mit der Präzisierung des Transportauftrags eröffnen sich Möglichkeiten für eine exaktere Abrechnung und Kontrolle der Transportleistung. Des Weiteren sind damit Voraussetzungen für den Übergang zu planmäßigen Formen der Transportorganisation (Fahrplantransporte) gegeben.

Erst die gezielte Weiterentwicklung von Transportleistung und Transportorganisation sichert die Praxiswirksamkeit der Ergebnisse der Transportoptimierung. Durch Nutzen der Transportoptimierung konnte für den außerbetrieblichen Materialtransport im VEB KfL Angermünde eine Verminderung der Transportentfernungen erzielt werden. Während auf einigen Fahrtrouten der vorherige Kraftstoffverbrauch bestätigt wurde, kam es auf einem großen Anteil der optimierten Touren zu DK-Einsparungen bis zu 15%. Durch Einführung der Kerblockkartei ist die Arbeit des Dispatchers erleichtert und planmäßig.

Literatur

- [1] Gemeinsames Programm der Kooperation Kersleben zur Führung des sozialistischen Wettbewerbs im Jahre 1982. Kooperation 16 (1982) H. 1, S. 1—5.
- [2] Autorenkollektiv: Operationsforschung, Band 3. Berlin: Dt. Verlag der Wissenschaften 1973, S. 170 ff.

A 3358

Hinweis für unsere Leser im Ausland

Wir bitten alle Bezieher unserer Zeitschrift außerhalb der DDR, die Erneuerung der Abonnements für das Jahr 1983 rechtzeitig vorzunehmen.

Die Zeitungsvertriebsstellen Ihres Landes finden Sie auf Seite 428.

Redaktion agrartechnik