

Entladeleistung bzw. der Annahmekapazität in die Rationalisierungskonzeptionen

- Verbesserung der Organisation der Entladung mit dem Ziel der Minimierung der Wagenaufenthaltszeit

Bei der Entladung von E- und G-Wagen ist dies besonders zu beachten, da hierbei die von den ACZ laut Analyse erreichten Leistungen nicht befriedigen können. Anhand eines Beispiels wurde nachgewiesen, daß mit dem Mobilkran T 174-2 bei der Entladung einer größeren Wagengruppe Leistungen von > 70 t/h (T_{02}) erreichbar sind. Bei der Entladung von Tds-Wagen über Abzugsbänder können Leistungen von mehr als 80 t/h erzielt werden, wenn der Weitertransport über Trogkettenförderer oder Transportbänder mit einer Bandgeschwindigkeit von 1,32 m/s erfolgt.

- Einrichtung einer zweiten Einlagerungsstrecke in den ZDL der Typen L 254, P 220, Magdeburg und Cottbus
- Abstimmung möglicher Rationalisierungsmaßnahmen an den Gleisanlagen mit der territorialen staatlichen Leitung und deren Einordnung in die Jahres- und Perspektivpläne
- sorgsamer Umgang mit den Güterwagen; ggf. sind Wartungs- und Pflegeverträge mit der Reichsbahn abzuschließen.

Die Einsparung von Arbeitszeit durch die Reduzierung des Umbaus sowie der Zwischenreinigung der Förderstrecken sind neben der Verbesserung der Arbeitsorganisation durch längerfristige Planung des Einsatzes der Arbeitskräfte und der Umschlagmittel nur einige Vorteile, die die konzentrierte Aufnahme von Mineraldüngemitteln für die ACZ bietet. Da die konzentrierte Zuführung loser Mineraldüngemittel neben dem volkswirtschaftlichen Effekt sowohl arbeitsorganisatorische als auch ökonomische Vorteile für ACZ bringt, kann von der generellen Bereitschaft dieser Betriebe für diese Organisationsform ausgegangen werden. Die Bereitschaft der ACZ ist aber an eine Reihe von Voraussetzungen gebunden, die von den Partnerbetrieben im Interesse einer weiteren Rationalisierung dringend erbracht werden müssen.

In diesem Zusammenhang ist von der Dünge-

mittelindustrie die Produktion freifließender Düngemittel und ihr Versand ohne Fremdbestandteile, die sich negativ auf die Entladeleistung auswirken, zu fordern. Durch eine Minimierung der Sorten wird die Möglichkeit einer konzentrierten Zuführung verbessert. Außerdem wird dadurch eine Erhöhung der Ausnutzung der Lagerkapazität aufgrund größerer Stapel je Mineraldüngersorte erreicht. Weiterhin erfolgt eine Reduzierung der Zwischenkrusten in den Düngemittelstapeln, und es verringern sich die Verluste sowie die Aufbereitungsarbeiten.

Größere Aufmerksamkeit ist auch vom Versender einer sachgemäßen Verwendung der Wagenarten für die verschiedenen Düngemittel zu widmen.

Durch Abstimmung zwischen den Versendern und dem VEB Agrochemiehandel ist abzusichern, daß kein gleichzeitiger Wagenzulauf aus verschiedenen Düngemittelwerken die konzentrierte Annahme und Entladung erschwert. Terminverschiebungen zwischen Vertrag und Anlieferung wirken sich ebenfalls nachteilig aus.

Die Deutsche Reichsbahn hat die uneingeschränkte Gebrauchsfähigkeit der Güterwagen hinsichtlich leichtgängiger Türen und Wölbischieber abzusichern und die Entladefristen so zu gestalten, daß die ACZ in der Lage sind, diese zu realisieren.

Von den Produktionsbetrieben für Rationalisierungsmittel für ACZ wird ein Beitrag zur Stimulierung der Bereitschaft zur Annahme von Ganzzügen bzw. großen Wagengruppen dahingehend gefordert, daß diejenigen ACZ, in denen eine konzentrierte Zuführung erfolgt, bevorzugt mit der entsprechenden Technik, z. B. Doppelabzugsbändern, beliefert werden. Diese Ausführungen lassen erkennen, daß sich nur durch eine enge kameradschaftliche Zusammenarbeit aller am Transport loser Düngemittel beteiligten Partner, wie Düngemittelwerke, Deutsche Reichsbahn und ACZ in Verbindung mit dem VEB Agrochemiehandel und den Kombinat für materiell-technische Versorgung als koordinierende Organe, weitere Fortschritte bei der konzentrierten Zuführung von losen Düngemitteln in Ganz- und Verteilernzügen erreichen lassen.

Zusammenfassung

Aus einer Analyse des derzeitigen Standes der Annahme- und Entlademöglichkeiten werden Schlußfolgerungen gezogen und Vorschläge zur weiteren Konzentration der Zufuhr loser Düngemittel unterbreitet. Das angestrebte Ziel, die Verringerung der Wagenaufenthaltszeiten, trägt zur Einsparung von Arbeitszeit, zur Senkung der Kosten und damit zur Steigerung der Arbeitsproduktivität sowohl in den ACZ als auch bei der Deutschen Reichsbahn bei. Durch Verkürzung der Umlaufzeit der Wagen um 12% beim Transport von Mineraldüngemitteln und bei steigender Auslastung der Ladekapazität um 9% ist es möglich, eine Reduzierung des erforderlichen Wagenparks um etwa 23% zu erreichen [2].

Die weitere Konzentration der Zufuhr von losen Mineraldüngemitteln liegt aber nicht nur im Interesse der Deutschen Reichsbahn, sondern bringt auch für die Industrie wesentliche Vorteile hinsichtlich einer vereinfachten Abfertigung der Sendungen und für die Empfänger eine Reduzierung des Aufwands beim Umschlag und eine Senkung der Verluste. Die Analysenergebnisse liegen bezirkweise für jedes ACZ vor und beinhalten für jedes ZDL die Gleiskapazität für die Annahme von Wagen, die mit der derzeitig vorhandenen Technik mögliche Entladeleistung bei losen Mineraldüngemitteln, die Entladetechnik und die vorhandenen Rangiermittel. Weiterhin werden Rationalisierungsmöglichkeiten an den vorhandenen Gleis- und Entladeanlagen dargestellt.

Literatur

- [1] Schellenberger, U.; Hertel, L.; Drechsel, M.; Weber, B.; Brückner, M.: Ausarbeitung einer Analyse über die Möglichkeit der Zuführung von Ganz- und Halbzügen zum Transport loser Mineraldüngemittel in die ACZ. VEB Ausrüstungen ACZ Leipzig, 1981 (unveröffentlicht).
- [2] Regling, H.: Untersuchungen zur Entwicklung des konzentrierten Güterumschlages auf Wagenladungsknotenbahnhöfen der DR in Territorien mit überwiegend landwirtschaftlichen Einzugsbereichen. Hochschule für Verkehrswesen „Friedrich List“ Dresden, Dissertation 1980.

A 3337

Möglichkeiten zur Rationalisierung der Güterwagenentladung in den zentralen Düngerlagern der ACZ mit mobiler Umschlagtechnik

Dr. agr. F. Meyer/Dr. K. Greiner/Dr. agr. J. Lippert
Institut für Düngungsforschung Leipzig — Potsdam der AdL der DDR

1. Einleitung

Mit der Durchsetzung der Lose-Dünger-Kette vom Produzenten bis zur Pflanzenwurzel wurden die Voraussetzungen zur effektiveren Gestaltung der Transport-, Umschlag- und Lagerprozesse (TUL-Prozesse) geschaffen.

Der Prozeßteilabschnitt Güterwagenentladung ist Bestandteil des Prozeßabschnitts Mineraldüngerumschlag, der die Einlagerung, die Auslagerung und die Aufbereitung der Mineraldünger umfaßt sowie mit der Lagerung eine technologische Einheit bildet. Die Entladung der Transportmittel kann deshalb nicht

losgelöst von den nachfolgenden Gliedern der technologischen Kette betrachtet werden, da sie von deren Leistungsfähigkeit unmittelbar beeinflusst wird. Leistungsangaben der Entladeprozesse sind deshalb stets in Verbindung mit der gesamten Einlagerungskette zu sehen.

2. Technologische Zielstellung

Mineraldünger wird vorrangig auf dem Schienenweg transportiert und gelangt i. allg. in kleineren Teilmengen bis 100t oder 1 bis 4 Doppelachsen (DA) in die agrochemischen

Zentren (ACZ). Die Güterwagenentladung erfolgt nach dem im Bild 1 gezeigten technologischen Schema, wobei die Entladetechnik durch die Wagengattung und nicht durch die Mineraldüngersorte bestimmt wird. Dargestellt ist ein Wagen mit öffnungsfähigem Dach (Tds-Wagen), der durch Schwerkraft selbsttätig auf einen Gurtbandförderer entladen wird. Hierbei betragen die Verfahrensleistungen 35 bis 40 m³/h (T_{05}). Gewöhnlich sind 3 Arbeitskräfte am Entladeprozess beteiligt.

Gedeckte Wagen (G-Wagen) werden vorwiegend mit der Güterwagenentlademaschine

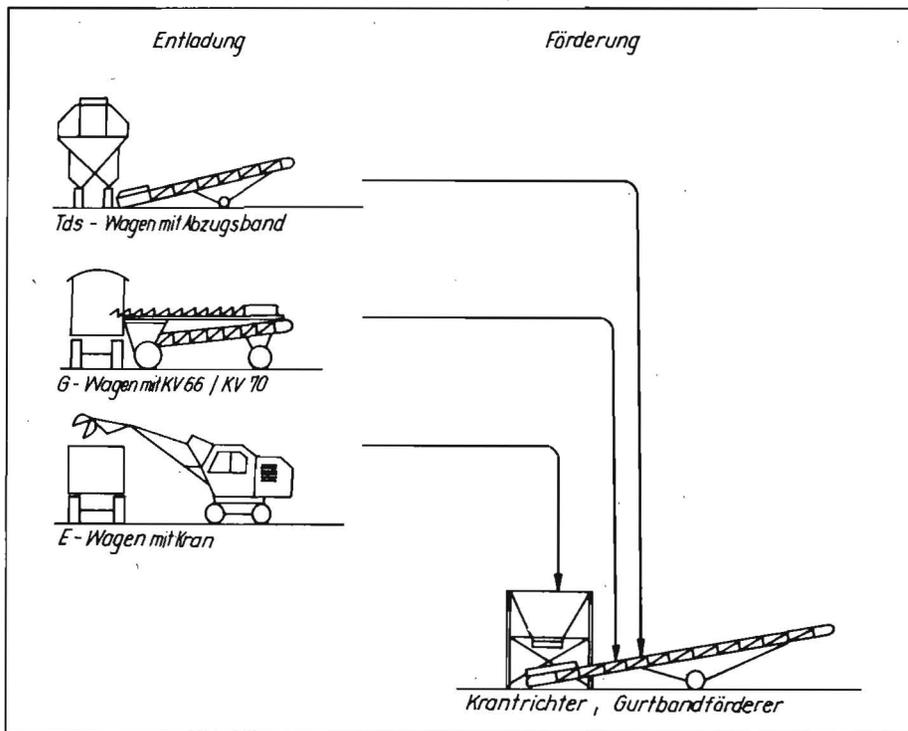


Bild 1. Technologisches Schema der herkömmlichen Mineraldüngereinlagerung für zentrale Düngerlager mit mobiler Umschlagtechnik

KV 66 oder KV 70 entladen. Nachteilig sind die relativ großen Mengen zur manuellen Restberäumung, da die Entladeschnecken nicht den gesamten Wagenraum erreichen. Der Zeitaufwand für die Restberäumung beträgt bei G-Wagen 10 bis 20% und bei Ga-Wagen (2 DA) bis zu 50% des gesamten Arbeitszeitaufwands für die Entladung. Die Verfahrensleistungen unterliegen breiten, vom Zustand der Mineraldünger und der Güterwagen abhängigen Schwankungen und können mit durchschnittlich $25 \text{ m}^3/\text{h}$ (T_{05}) angegeben werden.

Die Entladung der offenen Wagen (E-Wagen) hat derzeit die größte Bedeutung in den ACZ, da mehr als 50% des Mineraldüngers in E-Wagen transportiert werden. Zur Entladung dient der Mobilkran T 174. Erschwerend wirkt sich dabei die eingeschränkte Sicht des Kranführers in das Wageninnere aus. Niedrige Füllungsgrade der Greifer und längere Kranspiele haben eine niedrigere Leistung in T_1 zur Folge. Größere Restmengen zur manuellen Beräumung führen zu weiteren Leistungsminderungen in T_{02} , so daß die Verfahrensleistungen in T_{05} kaum $25 \text{ m}^3/\text{h}$ überschreiten.

Die insgesamt erreichten Entlade- und Einlagerungsleistungen sind zu gering, um die Forderung nach konzentriertem Mineraldüngertransport in Zielzügen realisieren zu können. Die ACZ sollen befähigt werden, entsprechend den örtlichen Gegebenheiten Ganzzüge (40 DA) bei Tds-Wagen und Halb- oder Verteilerzüge bei G- und E-Wagen innerhalb von 24 h zu entladen. Deshalb müssen die Voraussetzungen geschaffen werden, in einer Stellzeit von 6 Stunden 8 bis 10 Doppelachsen entladen zu können. Dazu sind folgende Probleme zu lösen:

- Erhöhung der Entlade- und Einlagerungsleistung auf 60 bis $80 \text{ m}^3/\text{h}$ (T_{05})
- Senkung des Aufwands zur Beräumung der Restmengen
- Verminderung des Aufwands für das Ent- und Ankuppeln der Güterwagen durch Rangieren geschlossener Zuggruppen bis zu 10 DA

- Senkung der Übergabeverluste
- Verbesserung der Arbeitsbedingungen.

3. Rationalisierungslösungen

Für jede Wagengattung wurden 4 bis 6 verschiedene Rationalisierungslösungen erprobt und mit der in der Praxis üblichen Variante hinsichtlich der Verfahrensleistung, der Verfahrenskosten und der Arbeitsproduktivität verglichen. Die Verfahrenskosten wurden auf der Grundlage der geltenden Preise aus dem Jahr 1977 und des realen Mineraldüngersortiments des Jahres 1978 im ACZ Köthen, Bezirk Halle, kalkuliert. In diesem Beitrag werden ausschließlich die jeweiligen Vorzugsvarianten behandelt.

3.1. Technische Lösungen

Die vorgestellten Rationalisierungsmittel sind Forschungsmuster des Instituts für Düngungsforschung Leipzig—Potsdam der AdL der DDR und keine Serienprodukte. Ihre Realisierung durch Neuererkollektive ist jedoch möglich.

Tds-Doppelabzugsband

Dieses Band besteht aus zwei Gurtbandförderern A 1-1-5, die V-förmig auf ein Fahrgestell mit Einrad-Elektroantrieb montiert sind. Die Gurtbandförderer sind mit 600 mm breiten Gummigurten ausgerüstet und werden mit 1,25 bzw. 1,31 m/s Bandgeschwindigkeit betrieben (Bild 2). Die theoretische Förderleistung in T_1 ist $> 160 \text{ m}^3/\text{h}$. Das Tds-Doppelabzugsband wurde ursprünglich ausschließlich für den Einsatz in Tragfluthallen konzipiert. Sein Einsatz hat sich jedoch, besonders in Verbindung mit dem Schüttgutannahmeförderer SAF-T 237, in allen zentralen Düngerlagern mit mobiler Umschlagtechnik bewährt. Es ermöglicht die gleichzeitige Entladung beider Trichter einer Tds-Doppelachse und die Zusammenführung der Gutströme auf engem Raum.

Schüttgutannahmeförderer SAF-T 237

Die serienmäßige Ausführung des Schüttgutannahmeförderers SAF-T 237 wurde für den mobilen Einsatz im Mineraldüngerumschlag umgerüstet. Sie besteht aus einem Fahrgestellhilfsrahmen mit starrer Vorderachse und schwenkbarem Hinterrad. Dadurch ist die Verfahrbarkeit durch 2 bis 3 Personen gewährleistet. Die Anzahl der Tragrollen wurde verdoppelt, so daß 4 t Mineraldünger aufgenommen werden können. Durch Erhöhung der Bandgeschwindigkeit wurde die Förderleistung auf über $120 \text{ m}^3/\text{h}$ (T_1) gesteigert. Die Gutabgabe ist mit Hilfe eines Schiebers dosierbar. Der Schüttgutannahmeförderer SAF-T 237 dient als Zwischenpuffer und Dosiereinrichtung bei der Güterwagen- und Straßenzugentladung. Er ist nur für gut fließfähige Mineraldünger geeignet. Anderenfalls tritt ein hoher Verschleiß der Antriebselemente durch Überlastung auf.

Handschraper T 176

Der serienmäßige Handschraper wurde mit einer Aluminiumschaufel und einer Gummilippe ausgerüstet, um die Arbeitsqualität bei der Restberäumung zu erhöhen und die sonst körperlich schwere Schrapperbedienung zu erleichtern. Alle übrigen eingesetzten Maschinen und Geräte entsprechen der Serienausführung.

Fördertechnik

Als Streckenförderer kamen ausschließlich Gurtbandförderer T 221 und T 222 zum Einsatz, deren Durchsatz durch Gurtbandverbreiterung und Erhöhung der Bandgeschwindigkeit auf über $100 \text{ m}^3/\text{h}$ (T_1) ohne Rieserverluste erhöht wurde.

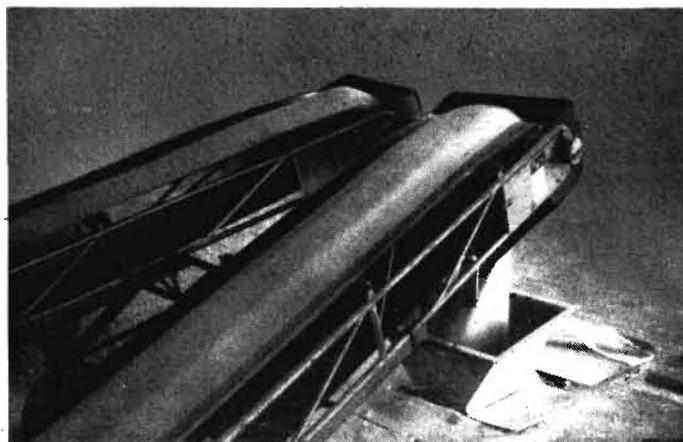


Bild 2
Tds-Doppelabzugsband
beim Einsatz in einer
Tragfluthalle

3.2. Technologische Gestaltung der Einlagerungsketten

Die Gestaltung der technologischen Ketten der Güterwagenentladung geht aus Bild 3 hervor. Die Erläuterung der Prozessabschnitte Streckenförderung und Stapelbildung bleibt späteren Beiträgen vorbehalten.

Die wesentlichen Vorteile der rationalisierten Varianten bestehen darin, daß bei allen Wangengattungen zwei Förderströme zur Entladung dienen. Bei der Tds-Wagenentladung sind es zwei gleiche Ströme aus beiden Wölbschiebern. Das hat den Vorteil, daß ein Weiterrücken des zu entladenden Wagens entfällt und der Aufwand für das Nachreinigen der Trichter gesenkt wird.

Bei der E- und G-Wagenentladung wurde der Arbeitsgang der Restberäumung aus der zeitlichen Aufeinanderfolge der Entladung ausgegliedert und mit einer zweiten Entlademaschine parallel zur eigentlichen Entladung durchgeführt. Die E-Wagenentladung erfolgt zusätzlich von einer Rampe aus, um die Sichtverhältnisse für den Kranführer zu verbessern.

Weiterhin werden alle Förderströme in einem mobilen Schüttgutannahmeförderer vereinigt, der den Mineraldüngerstrom dosiert an eine im Durchsatz wesentlich gesteigerte mobile Förderstrecke ($> 100 \text{ m}^3/\text{h}$) abgibt.

4. Erprobungsergebnisse

Da die Verfahrensparameter erheblich von der Zuggruppengröße beeinflusst werden, gelten alle Angaben für eine Zuggruppe von 10 DA.

4.1. Entladung von Tds-Wagen

Durch den Einsatz von Abzugsbändern mit 600 mm Gurtbreite und an die Wagenschurre angepaßten Aufgabetrichern wurde die Förderleistung je Abzugsband von bisher $60 \text{ m}^3/\text{h}$ auf $80 \text{ m}^3/\text{h}$ (T_1) bei rieselfreier Förderung erhöht. Allein dadurch steigt die Verfahrensleistung in T_{05} auf 134%. Eine Zeitanalyse ergab, daß bis zu 46% der Operativzeit T_{02} für das Einstellen der Förderstrecke sowie das Wagenrücken beansprucht wurden und kennzeichnet damit diese Arbeitsgänge als Schwerpunkte zur weiteren Steigerung der Verfahrensleistung. Das gleichzeitige Abziehen aus zwei Trichtern der Tds-Wagen übt einen größeren Einfluß auf den spezifischen Zeitaufwand aus als die Dimensionierung des Abzugsbandes. Der Doppelabzug ist jedoch nur in Verbindung mit einer durchsatzgesteigerten nachfolgenden Gurtbandtechnik sinnvoll. Die wesentlichsten Vorteile des Doppelabzugs liegen in der Senkung des Aufwands für das Wagenrücken, da je Wagen nur noch eine Verschiebung nötig ist. Weiterhin entfällt das aufwendige Nachreinigen des zuerst geleerten Trichters von Hand. Dies ist beim Einzelabzug notwendig, weil beim Wagenrücken durch die Erschütterung ein Teil des Mineraldüngers aus dem noch gefüllten Trichter in den bereits entleerten überläuft.

Durch den Einsatz des Schüttgutannahmeförderers SAF-T 237 als Zwischenpuffer und Dosiereinrichtung kann die nachfolgende Fördertechnik nahezu ohne Leerlaufzeit ausgelastet werden. Mit der Pufferkapazität von 4 m^3 wird ein Förderstrom von $120 \text{ m}^3/\text{h}$ (T_1) über 2 min aufrecht erhalten. Das sind nahezu 40% der sonst auftretenden Stillstandszeit beim Wagenrücken und Nachreinigen. Dieser Effekt kann nur mit ausreichend fließfähigen Mineraldüngern erreicht werden, da die Füllung des Schüttgutannahmeförderers SAF-T 237 bei laufender Förderung einen zufließenden

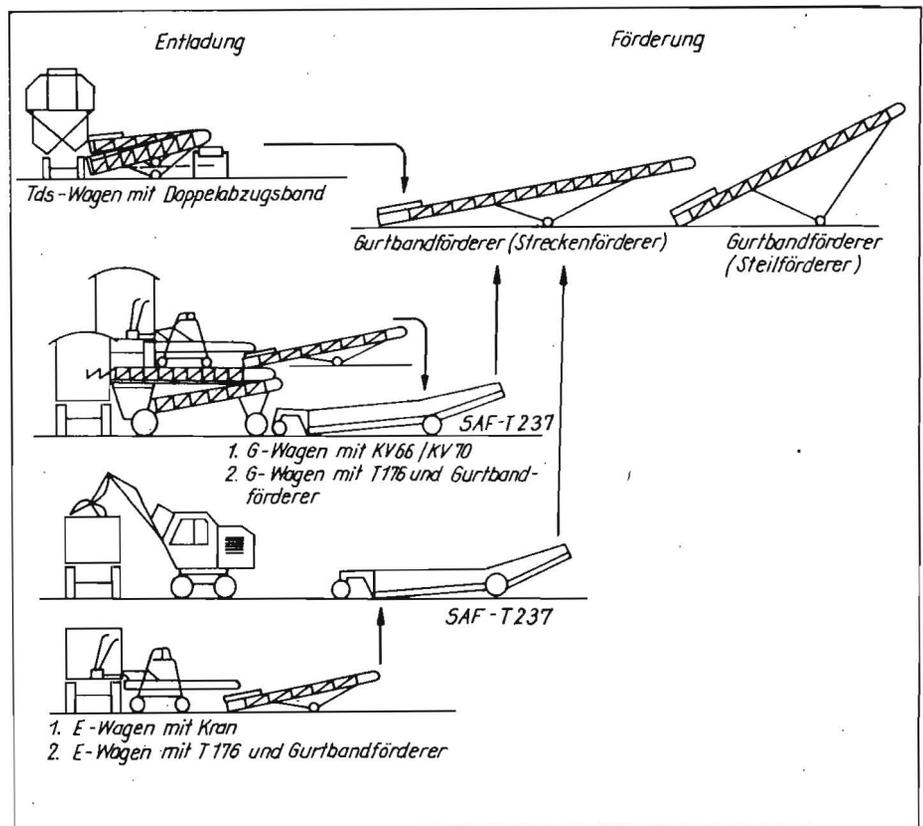


Bild 3. Technologisches Schema der rationalisierten Einlagerungsketten

Gutstrom von mehr als $140 \text{ m}^3/\text{h}$ (T_1) erfordert.

Die Rationalisierung der Tds-Wagenentladung führt in Verbindung mit der gesamten rationalisierten Einlagerungskette zu Verfahrensleistungen von $65 \text{ m}^3/\text{h}$ (T_{05}). Der Einsatz einer Rangierlokomotive steigert die Verfahrensleistung auf über $80 \text{ m}^3/\text{h}$ (T_{05}). Bei Verwendung eines Straßenfahrzeugs zum Wagenrücken (z. B. Traktor ZT 300) können nur 90 t Gesamtmasse bewegt werden, d. h., die Zuggruppen müssen auf 2 bis 3 Doppelachsen entkuppelt und einzeln gerückt werden. Das führt zu Wartezeiten bis zu $0,38 \text{ min}/\text{m}^3$, was zu der Leistungssenkung von rd. $15 \text{ m}^3/\text{h}$ (T_{05}) führt.

4.2. Entladung von E-Wagen

Für die Nachräumarbeiten wurde ein Handschraper T 176 mit einer Leichtmetallschaufel eingesetzt. Es wurde die Wirkung einer 1,20 m hohen Rampe auf das Verfahren geprüft. Weiterhin wurde der gleichzeitige Einsatz von zwei Kranen T 174 erprobt, wobei das Nachräumen ausschließlich durch den zweiten Kran erfolgt, während der erste einen neuen Wagen entlädt. Nach Abschluß der Nachreinigung durch den zweiten Kran wird sofort weitergerückt, so daß für keinen Kran Stillstand entsteht.

Sowohl die Entladerampe als auch der Einsatz des Handschrappers T 176 führen zu einer deutlichen Senkung der Nachräumzeit. Infolge der parallelen Durchführung des Nachräumens zum Entladen wird der Rationalisierungseffekt erheblich größer als die bloße Differenz der Zeiten für das Nachräumen. Die Zeit zum Nachräumen geht nicht als Summand in die Summe der Zeiten zur Leistungsermittlung ein. Da das Entladen und Nachräumen nicht nacheinander, sondern parallel erfolgen, addieren sich deren Leistungen.

Der gleichzeitige Einsatz von zwei Kranen T 174 bewirkt den absolut größten Zuwachs an Verfahrensleistung, erfordert aber eine zusätzliche Arbeitskraft für den zweiten Kran und eine weitere zum Nachräumen. Es wird dennoch ein Rationalisierungseffekt erreicht, da keine Verdoppelung der technologischen Kette mit einem Kran T 174 erfolgt. Im Vergleich zu dieser werden Arbeitskräfte eingespart. Die Steigerung der Arbeitsproduktivität (28%) bleibt aber wesentlich hinter der der Verfahrensleistung (113%) zurück. Sowohl die Verfahrenskombination „Kran T 174 auf der Rampe mit Handschraper T 176 als auch die mit zwei Kranen T 174 ermöglichen die Entladung von mindestens 8 Doppelachsen in 6 Stunden Stellzeit. Die Verfahrensleistungen in T_{05} betragen $35 \text{ m}^3/\text{h}$ beim Handschraperinsatz und $47 \text{ m}^3/\text{h}$ beim Einsatz von zwei Kranen T 174.

Der Einsatz einer Rangierlokomotive führt zu einer weiteren Steigerung der Verfahrensleistung in T_{05} von 18 bis 20%.

4.3. Entladung von G-Wagen

Bei der Entladung von G-Wagen wurden ebenfalls u. a. zwei Kombinationsvarianten erprobt. Einmal wurde eine Güterwagenentlademaschine KV 66 oder KV 70 mit einem Handschraper T 176 zum Nachräumen kombiniert, und zum anderen erfolgte der kombinierte Einsatz von zwei Güterwagenentlademaschinen KV 70. Der technologische Ablauf gestaltet sich analog zu dem der beiden Varianten der E-Wagenentladung. Der Vorteil der Kombination zeigt sich ähnlich wie bei der E-Wagenentladung hauptsächlich im Wegfallen der Nachräumzeiten T_{23} aus der Zeitsumme T_{02} bzw. T_{05} . Die Kombination von zwei Güterwagenentlademaschinen KV 70 bringt die absolut höchste Verfahrensleistung ($41 \text{ m}^3/\text{h}$ in T_{05}), gleichzeitig aber einen Verlust an Arbeits-

Tafel 1. Verfahrensparameter der herkömmlichen und rationalisierten Güterwagenentladung

	Leistungs- entwicklung in m ³ /h in T ₀₅		Steigerung der Arbeitsproduk- tivität um %	Entwicklung der Verfahrenskosten in M/m ³	
	von	auf		von	auf ¹⁾
Tds-Wagen	36	80	200	1,66	1,35
E-Wagen	24	47	28	3,27	2,80
E-Wagen ²⁾		35	59	3,27	3,20
G-Wagen	23	42	97	3,30	6,20
G-Wagen ²⁾		34	113	3,30	5,40

1) Kosten für gesamte Einlagerung

2) Schrapperkombination *

produktivität gegenüber der Kombination mit dem Handschraper T 176 (34 m³/h in T₀₅). Mit beiden Kombinationen können in einer Stellzeit von 6 Stunden bis zu 8 Doppelachsen entladen werden. Eine Rangierlokomotive würde die Verfahrensleistung in T₀₅ um bis zu 16% steigern.

In Tafel 1 sind die wichtigsten technologischen Parameter der rationalisierten Güterwagenentladung im Vergleich zur herkömmlichen Technik aufgeführt.

5. Schlußfolgerungen

- Durch die Rationalisierung der Güterwagenentladung konnten bei den Wagengattungen Tds, G und E deutliche Steigerungen in der Verfahrensleistung und in der Arbeitsproduktivität erreicht werden.
- Die Tds-Wagenentladung weist, ohnehin schon am effektivsten, den größten Rationalisierungseffekt auf. Nur hier waren die Steigerung der Verfahrensleistung und

der Arbeitsproduktivität mit einer Senkung der Verfahrenskosten verbunden. Die Kosten der G-Wagenentladung waren schon vor der Rationalisierung die höchsten und verdoppelten sich nochmals.

- Es wird deutlich, daß es vorteilhafter ist, den Transport des Mineraldüngers in E- und G-Wagen entsprechend den Möglichkeiten durch den Tds-Wagentransport zu ersetzen, als die Entladung der E- und G-Wagen mit großem Aufwand zu rationalisieren.
- Für Mineraldünger mit schlechten Fließeigenschaften sind die beschriebenen Rationalisierungslösungen nur bedingt anwendbar. Effektive Umschlagverfahren erfordern neben der entsprechenden Technik auch Mineraldünger mit guten Fließeigenschaften. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit zur konsequenten Erhöhung des Anteils granulierter Mineraldünger.
- Der relativ hohe Aufwand für Vorbereitungs- und Abschlußarbeiten der rationa-

lisierten technologischen Strecken erfordert eine konzentrierte Anlieferung des Mineraldüngers in Mengen von 200 bis 250 t (8 bis 10 DA). Werden kleinere Mengen angeliefert, so sind die rationalisierten Varianten hinsichtlich der Arbeitsproduktivität und der Verfahrenskosten den herkömmlichen Varianten unterlegen.

6. Zusammenfassung

Im Beitrag wird über Möglichkeiten berichtet, die Entladeleistungen für Mineraldünger aus Güterwagen im ACZ den Anforderungen an einen konzentrierten Wagenzulauf anzunähern. Dazu ist es erforderlich, in einer Stellzeit von 6 Stunden 8 bis 10 Doppelachsen zu entladen. Die Rationalisierung der Tds-Wagenentladung zeigt die größten Effekte und ist ohne hohen Aufwand zu realisieren.

Die Leistungen bei der E- und G-Wagenentladung sind nur mit erheblichem technischem Aufwand zu steigern, so daß keine Senkung der Verfahrenskosten erreicht werden konnte.

Die Leistung bei der Güterwagenentladung steht im engen Zusammenhang mit dem Durchsatz der nachfolgenden Förder- und Stapeltechnik.

In Verbindung mit deren Leistungserhöhung konnten insgesamt die Voraussetzungen geschaffen werden, um den Mineraldüngertransport vom Hersteller zum ACZ in zunehmendem Maß in Ganz-, Halb- oder Verteilerzügen zu realisieren.

Die ACZ, in denen die vorgestellte Technik erprobt wurde, waren ausnahmslos fähig, bei allen Wagengattungen 8 bis 10 Doppelachsen in 6 Stunden zu entladen.

A 3344

Korrosionsschutzmaßnahmen zur Sanierung und Werterhaltung in ACZ

Dr. habil. H. Jany, VEB Ausrüstungen ACZ Leipzig

Im Jahr 1967 begann in der DDR der Aufbau agrochemischer Zentren (ACZ). Das Kernstück dieser zwischenbetrieblichen Einrichtungen bilden zentrale Mineraldüngerlager (ZDL) mit Kapazitäten von 5 000 bis 10 000 t und den dazu erforderlichen Außenanlagen. Zu diesem Zeitpunkt wurde auf die Errichtung von Massivlagern orientiert, für die vorwiegend im Landwirtschaftsbau bewährte und verfügbare Stützen-Riegel-Konstruktionen sowie Dachelemente zum Einsatz kamen. Hinsichtlich ihrer korrosionsschutzgerechten Auslegung enthielten die Typenprojekte i. allg. nur Anweisungen zum Schutz der unmittelbar der Düngeranlagerung dienenden Schüttwandflächen mit bituminösen Anstrichen. Weitere, einen nachhaltigen Schutz aller übrigen Innen- und Außenwände, Dach- und Fußbodenflächen sowie der Stützen der Lager gewährleistende Maßnahmen waren nicht vorgesehen. Hierin liegt die Hauptursache für den z. Z. zu registrierenden sehr starken Verschleiß an zahlreichen Massivlagern der ACZ. Dieser reicht von beginnenden Abtreibungserscheinungen an Stahlbetonkonstruktionen bis zur Sperrung erster Massivlager wegen Einsturzgefahr durch die Staatliche Bauaufsicht. Aber auch die Ver-

antwortlichen in den ACZ unterschätzten die von den Mineraldüngemitteln ausgehenden aggressiven Wirkungen besonders auf Beton und Stahl, und trotz der seit dem Jahr 1973 ständig wiederholten Hinweise und Bewirtschaftungsempfehlungen wurden kein oder nur unzureichender Wiederholenschutz oder andere werterhaltende Maßnahmen durchgeführt. Es wird eingeschätzt, daß jährlich im Bereich der Mineraldüngung der ACZ Grundmittel im Wert von 14 Mill. Mark außerplanmäßig verschleiben. Das sind unvermeidbare volkswirtschaftliche Verluste, die bei dem gegenwärtigen Verschleißgrad zahlreicher Anlagen nur noch mit erhöhten Aufwendungen verhindert werden können. Weiterhin ist festzustellen, daß heute noch Lagerkapazitäten für 30% N-, P- und K-Düngemittel in den ACZ fehlen. Deshalb ist gleichgültiges Verhalten gegenüber werterhaltenden Maßnahmen in Massivlagern nicht zuzulassen.

1. Wirkungen von Mineraldüngemitteln auf die wesentlichsten Baustoffe

Mineraldüngemittel setzen sich aus mehreren Salzen zusammen, deren Kristallgitterver-

bände jeweils an den Gitterpunkten abwechselnd von Anionen und Kationen besetzt sind. Zwischen diesen besteht ein elektrisches Feld. Dringt Wasser in ein solches Feld ein (ausreichend ist bereits eine relativ hohe Luftfeuchtigkeit, wie sie in den Lagern meist gegeben ist), so zieht der anionische Gitterpunkt den positiven Teil (H⁺) und der katodische Gitterpunkt den negativen Teil (OH⁻) des Wassermoleküls an. Es kommt zur Lockerung der elektrostatischen Bindung zwischen Anion und Kation. Das Salz geht in Lösung. Die im Salz vorhandenen Ionen werden im Wasser frei beweglich. Sie sind in der Lage, durch Risse, Poren, Schadstellen in Beton und Asbestbeton einzudringen und mit den Bestandteilen des Zementsteins zu reagieren oder in Elektrolytlösungen die Stahlkorrosion zu fördern. Prinzipiell ist davon auszugehen, daß alle N-, P- und K-Düngemittel auf Beton und Asbestbeton sowie Stahl aggressiv reagieren und diese innerhalb mehr oder weniger langer Einwirkungszeiten zerstören. Aus diesem Grund dürfen keine Bau-, Anlagen- und Maschinenteile ungeschützt dem korrosiven Angriff durch Ionen der Mineraldüngemittel ausgesetzt werden.