

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 69 (1951)  
**Heft:** 46

**Artikel:** Rückblick auf die Internationale Behälter-Ausstellung 1951 in Zürich  
**Autor:** Leibbrand, K.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-58961>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 22.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Rückblick auf die Internationale Behälter-Ausstellung 1951 in Zürich

DK 061.4 : 656 2.073.235 (494.34)

Die Entwicklung des Behälters oder «Containers» als eines besonderen Transportgerätes setzte vor 25 Jahren ein. Einen Behälterverkehr hat es allerdings schon viel früher einmal gegeben, in den ersten Jahren der Eisenbahn. Im Jahre 1830 verwendete die Liverpool & Manchester Railway Behälter für den Kohlentransport, von denen je zwei Stück auf einem Eisenbahnwagen befördert wurden. Wenig später verwendete eine Eisenbahn in Kent Behälter für einen gebrochenen Eisenbahn-/Schiffverkehr. Bald wurde aber diese Verkehrsart wieder aufgegeben. Der moderne Verkehr belebte den alten Gedanken neu; heute hat sich der Behälterverkehr in vielen Ländern fest eingebürgert. Das zeigte die vielseitige und umfassende internationale Ausstellung, die der Verein «Verkehrshaus der Schweiz» im Auftrage des «Bureau International des Containers» und unter dem Patronat des Stadtrates von Zürich vom 14. bis 23. April 1951 in Zürich-Tiefenbrunnen durchgeführt hat. Sie war ausser von der Schweiz von Belgien, Deutschland, Frankreich, Grossbritannien, Italien, den Niederlanden, Schweden und den Vereinigten Staaten besichtigt.

Der Behälter bietet eine einfache und solide Verpackung, die häufig wiederverwendet werden kann und infolgedessen wirtschaftlich ist. Die besondere Bedeutung des Containers besteht darin, dass er als grosse, handliche Einheit von einem Verkehrsmittel auf das andere übergehen kann. Das mühsame und kostspielige Umladen zwischen Eisenbahn und Lastwagen, Eisenbahn und Schiff, Flugzeug und Eisenbahn usw. wird stark beschleunigt und verbilligt. Besonders stark interessieren sich die Eisenbahnen für den Behälterverkehr, weil er den unmittelbaren Haus-Haus-Verkehr vieler Güter ermöglicht. Er erleichtert die technische Koordinierung von Schiene und Strasse.

Neben den Behältern wurden auf der Ausstellung auch andere moderne Verladegeräte vorgeführt. In dem Bestreben, ihre Umschlag- und Fördertechnik nach neuzeitlichen Grundsätzen weiterzuentwickeln, setzen die europäischen Eisenbahnen in zunehmendem Mass Gabelstapler, Stapelroller, Hubroller und Hochhubkarren, Schlepper, Karren und Krane für den Güter- und Gepäckumschlag ein. Die umwälzende Bedeutung der Gabelstapler zeigt das Beispiel Ford. Dieses grosse Unternehmen hat die weltberühmten Förderbänder, denen es seine ungeheure Entwicklung mit verdankt, zum grossen Teil durch Gabelstapler ersetzt.

Als weiteres modernes Gerät, das eng mit den Gabelstaplern zusammengehört, wurden die Pallets oder Ladebretter vorgeführt. Auf diesem Gebiet haben die schwedischen Eisenbahnen Pionierarbeit geleistet. Sie führten als Ergebnis ihrer Erfahrungen die genormten Pallets vor, auf die sie den Betrieb in vielen Güterschuppen und Umladehallen weitgehend umgestellt haben. Dieses Ladehilfsmittel wirkt durch seine Einfachheit verblüffend und überzeugend. Durch die Zusammenfassung zahlreicher Sendungen auf der einfachen hölzernen Stapelplatte werden Verpackungsmaterial und viele Handgriffe gespart. Mit dem Gabelstapler können viele solcher Pallets aufeinandergetürmt werden, so dass für die gleiche Menge Gut eine viel kleinere Grundfläche beansprucht wird. Ein schwedischer Grossgüterwagen mit auf Pallets verladene Gütern zeigte die gute Raumaussnutzung und die vorteilhafte Anwendung in der Praxis.

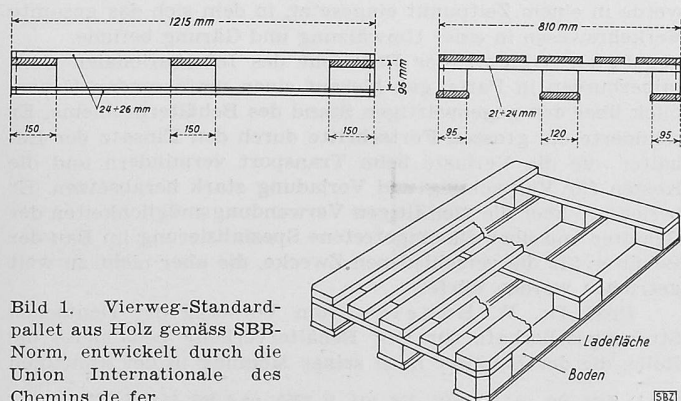


Bild 1. Vierweg-Standard-pallet aus Holz gemäss SBB-Norm, entwickelt durch die Union Internationale des Chemins de fer.

In der Praxis werden Klein- und Grossbehälter unterschieden. Der Kleinbehälter hat einen Inhalt von 1 m<sup>3</sup> (international als untere Grenze festgelegt) bis 3 m<sup>3</sup> und eine Nutzlast von höchstens 1,2 t. Die gebräuchlichste Ausführung läuft auf kleinen Rädern. Ein solcher Kleinbehälter ist also fahrbar oder richtiger rollbar. Seine Bedienung ist einfach. Bei seinem mässigen Gewicht kann er ohne besondere Hilfsmittel umgeschlagen werden, indem er von einem Fahrzeug auf ein anderes hinübergerollt wird. Die Leistung ist aber infolge des beschränkten Laderaums begrenzt.

Die Grossbehälter haben mehr als 3 m<sup>3</sup> Inhalt. Sie werden gewöhnlich bis zu einem Inhalt von etwa 12 m<sup>3</sup> gebaut. Die grösste Nutzlast der üblichen Ausführungen ist international zu 5 t festgelegt, so dass drei Grossbehälter auf einem Güterwagen mit der normalen Tragfähigkeit von 15 t befördert werden können. Das Verhältnis von Nutzlast zu Eigengewicht beträgt bei ihnen etwa 5:1 gegen 2:1 bei den Kleinbehältern. Durch Leichtbau wird versucht, dieses Verhältnis bei allen Behälterarten möglichst günstig zu gestalten. Die für den Leichtbau spezialisierte schweizerische Industrie findet hier ein reiches Betätigungsfeld.

Während sich bei den Kleinbehältern schon feste Formen für die verschiedenen Verwendungszwecke herausgebildet haben, ist die Entwicklung bei den Grossbehältern noch stark im Fluss. Führend sind auf diesem Gebiet die niederländischen Eisenbahnen, die seit 1938 unter Ueberwindung erheblicher technischer und finanzieller Schwierigkeiten die 5 t-Grossbehälter entwickelt haben. In Holland sind heute fast 2500 solche Behälter im Betrieb. Der Eisenbahntransport erfolgt auf Tragwagen, die, wie erwähnt, drei Behälter aufnehmen können. Für den Strassentransport wurde ein Strassenfahrzeug entwickelt, das neben der Beförderung auch die Umladung des Behälters von und zum Tragwagen ausführen muss. Der Strassenschlepper kann ausserdem offene Behälter mit Schüttgütern zur schnelleren Entladung kippen und geschlossene Behälter mit Hilfe einer schiefen Ebene auf Strassenhöhe absetzen. Im Sommer 1949 führten die Schweizerischen Bundesbahnen mit den holländischen Grossbehältern und Sattelschleppern Versuche durch, die so günstig verliefen, dass sie seitdem schon weit über 100 eigene Grossbehälter anschafften. Da neuerdings die belgischen, deutschen und französischen Eisenbahnen das gleiche Umlademittel einsetzen, kann sich ein internationaler Austausch der Grossbehälter anbahnen, der neue wirtschaftliche Verwendungsmöglichkeiten eröffnet.

Den grossen Vorteilen der Beschleunigung und der Verbilligung des Umschlages von einem Verkehrsmittel auf das andere sowie des Schutzes der Güter vor Beschädigungen und Witterungseinflüssen stehen als Nachteile eine Erhöhung der toten Last und ein beträchtlicher Kapitalbedarf gegenüber. Die Ausstellung zeigte deshalb für die eben geschilderte Lösung (Spezialstrassenfahrzeug mit Umschlageinrichtung — rollbarer Behälter — Eisenbahntragwagen) eine ganze Reihe von Varianten, die sich in technischer und in wirtschaftlicher Hinsicht unterscheiden.

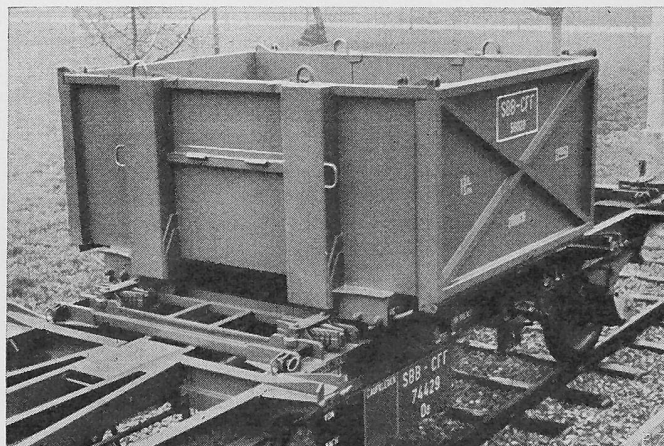


Bild 2. Offener Behälter auf dem Tragwagen.



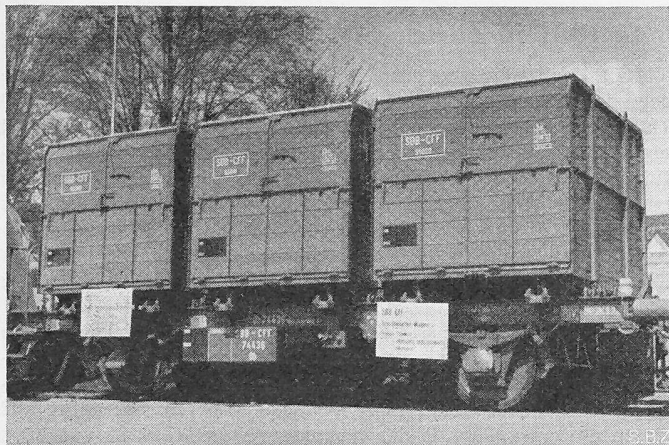


Bild 3. Die Weiterentwicklung der Behälter führte bei den SBB ebenso wie bei den niederländischen und deutschen Eisenbahnen zum 5 t-Grossbehälter in verschiedenen Ausführungsformen. Mit drei 5 t-Behältern wird das Ladegewicht der Eisenbahnwagen von 15 t voll ausgenützt. Die Behälter sind rollbar. Die Rollen laufen in U-Schienen, die quer auf dem Behältertragwagen angeordnet sind.

Es drängt sich natürlich die Frage auf, ob die Einführung eines neuen Eisenbahnwagentyps und besonders eines Strassenfahrzeuges, das nur für diesen Zweck verwendbar ist und auf den kurzen Strecken zwischen Versandstelle und Verladebahnhof oder zwischen Ausladebahnhof und Ziel nur eine geringe jährliche Kilometerleistung erzielen wird, wirtschaftlich ist. Manche Konstrukteure versuchen deshalb, mit gewöhnlichen Strassenfahrzeugen mit zusätzlichem Hebezeug und beweglichen abnehmbaren Uebergangsschienen auszukommen. Von besonderem Interesse waren neben den ganz modernen Konstruktionen die «primitiven» Lösungen, bei denen der Boden eines gewöhnlichen Eisenbahnwagens oder eines normalen Lastwagens durch einfache, aufgelegte U-Eisen zur Unterstützung und Führung der Rollen des Behälters verstärkt ist. In vielen Fällen wird es auch möglich sein, auf die Kippeinrichtung und auf die Einrichtung zum Absetzen des Behälters auf Strassenhöhe zu verzichten. Im üblichen Lastwagenverkehr erfolgen Be- und Entladung vielfach auch nur von Rampen aus, so dass der komplizierte Absetzmechanismus nicht überall notwendig sein wird.

Neben den offenen und geschlossenen Normalbehältern der verschiedenen Grössen waren zahlreiche Behälter für bestimmte Sonderzwecke zu sehen. Besonders elegant wirkte eine schweizerische Konstruktion von Behältern für Flüssigkeiten, die nicht auf kleinen Rollen, sondern auf gummi-bereiften Strassenrädern ruhen. Sie können auf der Strasse wie gewöhnliche Lastwagenanhänger fahren. Eine andere Schweizer Firma führte Spezialbehälter für den Zementtransport vor. Uebersichtliche Darstellungen und gute Photographien zeigten die Beförderung vom Zementwerk über die SBB-Strecke, eine Schmalspurbahn, eine Schwebebahn und Lastwagen bis zur Verwendungsstelle beim Bau einer Stau-mauer im Hochgebirge. Gerade bei diesem mehrfach gebrochenen Transport war die Verwendung der Behälter äusserst zweckmässig. Weiter wurden Kessel-Grossbehälter, Möbelbehälter, Behälter für den Ueberseeverkehr und Kühlbehälter vorgeführt, deren Abmessungen die Normen zum Teil überschreiten (bis 7 t Ladegewicht). Auch für kleinere Transportmengen wurden viele Sonderbauarten gezeigt, Kleinbehälter, Postbehälter für den Paketverkehr, Packkisten und zusammenlegbare Transportkisten, die bei der Rücksendung des Leergutes viel Platz sparen.

Aber auch ganz andere Anordnungen wurden auf der Ausstellung gezeigt. Der Grossbehälter muss nicht unbedingt von der Seite aus auf den Eisenbahnwagen verladen werden. Er kann auch längs auf die Wagen heraufgefahren werden. Das teure Hebezeug kann in diesem Fall ganz entbehrlich werden. Die französischen Staatsbahnen (SNCF) zeigten eine solche Vorrichtung. Strassenanhänger, deren Räder aussen besondere Gleisspurkränze tragen, fahren auf den Gummirädern bis zur Kopfverladerampe. Die zur Beladung bereitgestellten Eisenbahnwagen sind mit zwei längs über den ganzen Zug durchlaufenden Schienen ausgerüstet, über die die Behälter auf ihren Spurkränzen nacheinander auf die einzelnen Wagen des Zuges gerollt werden können.

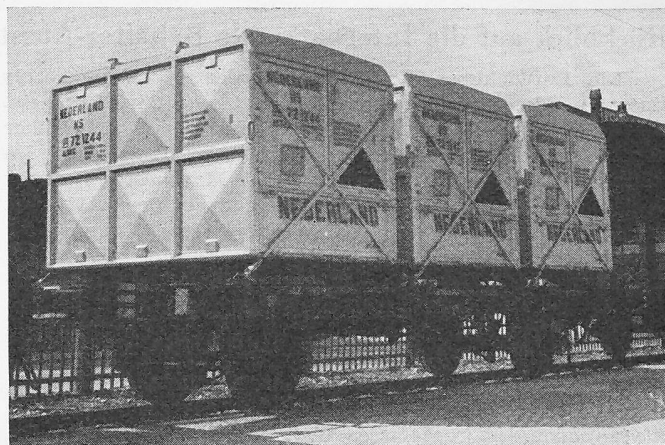


Bild 4. Durch weitgehende Verwendung von Leichtmetall wird das tote Gewicht des Behälters zugunsten der Nutzlast vermindert.

Der Umschlag kann auch von oben her, durch die Luft, erfolgen. Das kann mit Hilfe ortsfester Krane oder fahrbarer Gabelkrane geschehen. Auch in diesem Fall kann auf die Ausstattung der Strassenfahrzeuge mit einem besonderen Hebezeug verzichtet werden. Für den Strassentransport können also gewöhnliche Lastwagen oder Anhänger verwendet werden.

Auch die grössten Geräte für den Haus-Haus-Verkehr fehlten nicht, die Strassenroller, mit denen beladene Eisenbahnwagen auf der Strasse befördert werden können<sup>1)</sup>. Diese in Deutschland von Culemeyer entwickelten Fahrzeuge sind weiter vervollkommen worden. Ein neuer deutscher Strassenroller mit Luftbereifung an Stelle der Vollgummiräder, mit hydraulischer Lenkung, verstellbarer Spurweite und veränderlicher Gleishöhe fiel besonders auf.

So ergab sich ein ausgezeichnete Querschnitt durch den heutigen Stand der Technik der Verpackung, des Versandes und des Umschlages kleiner und grosser Güter der verschiedensten Art. Den Veranstaltern gebührt besonderer Dank, dass es ihnen gelungen ist, durch sorgfältige Vorbereitung und übersichtliche Anordnung der Ausstellung mit ihren zahlreichen Gegenständen und Modellen ein weit über den Kreis der Fachleute hinausgehendes Interesse zu wecken.

\*

In Verbindung mit der Ausstellung fand in Zürich auch eine Internationale Behälterverkehrstagung statt. Sie brachte ausgezeichnete Vorträge und bemerkenswerte Berichte bekannter Fachleute dieses Spezialgebiets.

Der Direktor des Zentralamts für den internationalen Eisenbahnverkehr, Dr. R. Cottier, begrüsst im Namen des «Verkehrshauses der Schweiz» die 400 in- und ausländischen Verkehrsfachleute. Bundesrat Dr. Josef Escher, der Chef des Eidg. Post- und Eisenbahndepartementes, hiess die Gäste im Namen des Bundesrats willkommen. Er betonte die Notwendigkeit der Zusammenarbeit aller Verkehrskreise zur Wiederherstellung des gestörten Gleichgewichtes der verschiedenen Verkehrsmittel. Die Technik biete mit der Entwicklung des Behälters ein neues Hilfsmittel, das die Vorzüge von Eisenbahn- und Lastwagen verbinde. Dieses Hilfsmittel werde in einem Zeitpunkt eingesetzt, in dem sich das gesamte Verkehrswesen in einer Umwälzung und Gärung befinde.

Jean Lévy, der Präsident des Internationalen Containerbureau in Paris, gab hierauf einen umfassenden Überblick über den gegenwärtigen Stand des Behälterproblems. Er schilderte die grossen Fortschritte durch den Einsatz der Behälter, die die Verluste beim Transport vermindern und die Kosten für Verpackung und Verladung stark herabsetzen. Er berichtete über die vielfältigen Verwendungsmöglichkeiten der Behälter und über die eingetretene Spezialisierung im Bau der Behälter für die verschiedenen Zwecke, die aber nicht zu weit getrieben werden dürfe.

Prof. Dr. W. Bäseler vom Vorstand der Deutschen Studiengesellschaft für den Behälterverkehr behandelte die Rolle, die der Behälter nach seiner Meinung in der künftigen

1) SBZ Bd. 102, S. 260\*, Bd. 105, S. 276\*, und Bd. 114, S. 37\*.



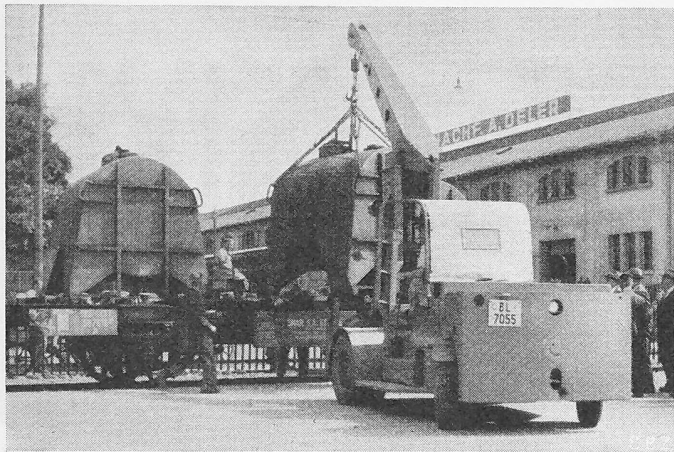


Bild 5. Das Be- und Entladen der Tragwagen kann mit Hilfe von fahrbaren Kranen erfolgen. Das Bild zeigt das Verladen von 5 t-Flüssigkeitsbehältern der SBB.



Bild 6. Die Behälter können auch auf Spezial-Strassenfahrzeuge übergeladen und von diesen beim Empfänger auf den Boden abgesetzt werden.

Entwicklung des Verkehrswesens spielen werde. Im Eisenbahnbetrieb würden im Laufe der Zeit ganze Behälterzüge eingesetzt werden. An die Stelle des mühsamen und zeitraubenden Ordners der Wagen eines Güterzuges in der Längsrichtung über einen Ablaufberg in den Richtungsgleisen eines Rangierbahnhofs müsse das «Umsteigen» der Behälter von einem Zug zum anderen in der Querrichtung treten. Die Zug-einheit als solche könne geschlossen weiter laufen. Die Zugbildungskosten könnten dadurch gesenkt und der Wagenumlauf beschleunigt werden. Die Unwirtschaftlichkeit des heutigen Eisenbahnbetriebes werde durch die Tatsache deutlich, dass ein Güterwagen von den 24 Stunden des Tages im Durchschnitt nur drei Stunden in Bewegung sei. Es ist ein geringer Trost, dass die Lastwagen auch kein günstigeres Verhältnis erreichen. Es genüge nicht, die Eisenbahn in ihrem alten Gleis — im doppelten Sinn — weiterzuentwickeln, sondern man müsse sie sozusagen «noch einmal erfinden», um ihre grossen Vorteile richtig ausnützen zu können. Sie benötige neue technische und tarifliche Formen.

A. C. B. Pickford von der British Railway Executive berichtete über die Entwicklung des Behälterverkehrs in Grossbritannien. Der Bestand an Behältern aller Grössen erreichte 1950 bereits 23 000 Stück. Er genügt aber noch nicht, um alle Bedürfnisse der Wirtschaft befriedigen zu können. Eine überraschend grosse Zahl von Behältern ist ständig im Verkehr zwischen England und dem Kontinent eingesetzt, denn im Fährverkehr kommen ihre Vorzüge besonders zur Geltung. Die Verteilung der Behälter auf die Versender erfolgt von einem Zentralbüro in London aus, das täglich von allen Stationen Meldungen über den Bestand bekommt.

Dr. F. Gerst, stellvertretender Direktor des Wirtschaftsdienstes der Niederländischen Eisenbahnen, gewährte

einen umfassenden Einblick in das System und die Organisation des Behälterverkehrs in den Niederlanden. Von Anfang an wurde der Grossbehälterverkehr einer besonderen Abteilung der Niederländischen Eisenbahnen anvertraut, die diesen Dienst in technischer, betrieblicher und verkehrlicher Hinsicht leitet. Sie ordnet die Bereitstellung der Strassenschlepper an, damit Leerläufe sowohl der Tragwagen mit Behältern, als auch der einzelnen Behälter möglichst vermieden werden. Ebenso besorgt die Abteilung die Verkehrswerbung und die Frachtverträge. Die Behälter werden in zehn, die Wagen in zwanzig Jahren amortisiert sein, damit die technische Weiterentwicklung nicht behindert wird. Es wird in Holland besonders begrüsst, dass das dort entwickelte System für den Haus-Haus-Verkehr seit Kriegsende von anderen westeuropäischen Ländern übernommen wurde.

Im letzten Vortrag berichtete R. Guibert, Generaldirektor der SCETA (Société de contrôle et d'exploitation de transports auxiliaires) über den Behälterverkehr bei den französischen Bahnen. Auch dort sind grosse Fortschritte zu verzeichnen, die in der gleichen Richtung liegen wie in den Nachbarländern. Die Bemühungen gehen jetzt dahin, die Zahl der Behältertypen zu beschränken, um eine Zersplitterung zu vermeiden. Die französischen Behälter können ebenfalls auf die Eisenbahnnetze der Nachbarstaaten übergehen.

Im Anschluss an die Behälterverkehrstagung trat eine zwischenstaatliche Kommission zusammen, um die technischen und rechtlichen Bestimmungen für den internationalen Behälterverkehr zu vereinbaren.

K. Leibbrand

\*

Die weiteren zu diesem Aufsatz gehörenden Bilder sind auf die Seiten 646 bis 650 verteilt.

Red.

## Die Eisenbahn ohne Weiche

Von Prof. Dr. W. BASELER, Offenbach a. M.

[Wir wissen wohl, dass manche Leser die Gewohnheit haben, Aufsätze «diagonal» zu lesen. Sie alle möchten wir bitten, es in diesem Falle nicht zu tun; sie würden sich dabei höchstens ärgern. Wer sich aber die Zeit nehmen kann, wird bei aufmerksamer Lektüre wirklich einen Begriff davon bekommen, was Technische Phantasie ist (die sich erst noch in einer eigenwilligen, aber durchaus disziplinierten Sprache ausdrückt). Ein Beitrag eines hiesigen Kollegen zum Thema der Technischen Phantasie wird im nächsten Heft erscheinen.

Red.]

\*

Das Folgende ist Theorie. Aber, wie wir glauben, eine nützliche Theorie. Sie meint nicht, dass irgendwann und irgendwo eine Eisenbahn einmal völlig so aussehen wird, wie es hier beschrieben ist. Aber indem die Theorie ein quälendes Problem, es herauslösend aus der Verflechtung der historischen Gegebenheiten, an die äusserste Grenze führt und dort als harmlos erweist, zeigt sie, dass die Dinge unmöglich innerhalb dieser Verflechtung ärger liegen können. So öffnet sich der Weg zu erklecklichen Teillösungen, an deren Realisierbarkeit und Fruchtbarkeit wir allerdings nicht zweifeln.

DK 656.2.073.235

Das Problem ist die Knotenbildung im Behälterzugverkehr. Wenn wir uns vorstellen, dass ein kleinerer oder grösserer, jedenfalls aber beträchtlicher Teil des Güterverkehrs eines Landes sich in der Form abspielt, dass zwischen nicht allzuvielen grösseren Mutterstationen, den Behälterbahnhöfen, Plattformzüge laufen, die mit Behältern besetzt sind, wobei sie diese an den Behälterbahnhöfen maschinell übernehmen und abgeben, die Verteilung und Sammlung aber über Land auf der Strasse vor sich geht, entsteht das Problem der Knotenpunkte. Es ist wesentlich anders gelagert als im heutigen Ladungsverkehr. In diesem ist die Voraussetzung sans phrase, dass die bewegte Einheit, der Güterwagen, durchläuft; die Ladung wechselt auf der ganzen Versandstrecke niemals ihr Fahrzeug; dieses wird an den Knotenpunkten durch Rangieren auf andere Züge überstellt. Nun ist im Behälterzugverkehr die leitende Vorstellung, dass die Behälter «aus- und einsteigen». Das macht sich sehr schön, solange man es nur mit einer Strecke zu tun hat, wobei man noch die Voraussetzung machen muss, dass immer einigermassen soviel zusteigt als abging, damit der Zug nicht zu viele Leerplätze führt. Das setzt eine ziemliche Konstanz und Ueber-



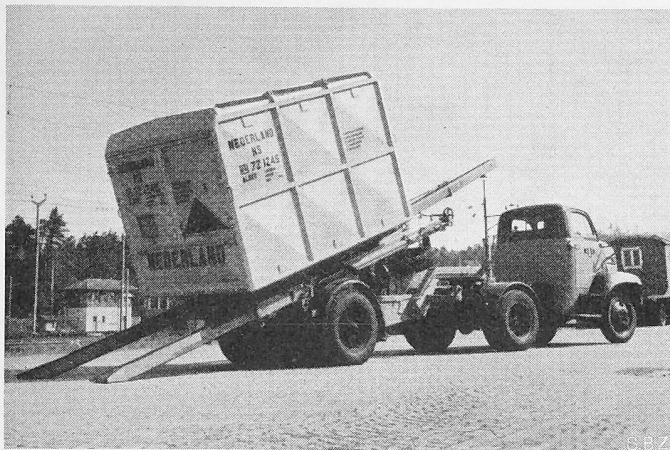


Bild 7. Sattelschlepper für Behälterverkehr beim Verladen.

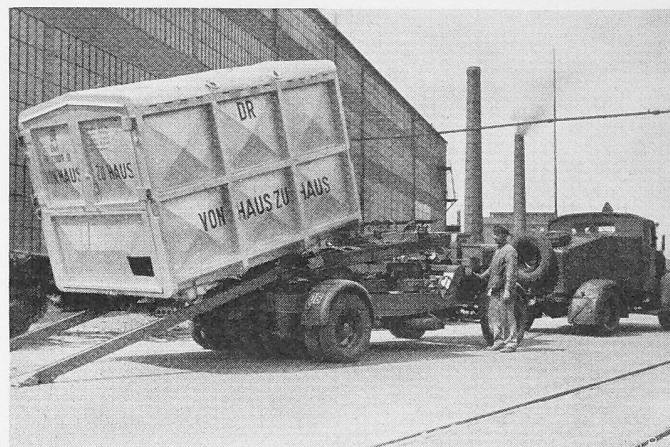


Bild 8. Zugmaschine mit Spezialanhänger der Weser AG, Bremen beim Verladen.

sehbarkeit der Verkehrsbewegungen voraus, die entweder gegeben sein muss oder durch entsprechende Dispositionen gewonnen werden kann. Aber diese Vorstellung versagt scheinbar an den Knotenpunkten. Soll dort, wenn wir die sich von selbst anbietende Parallele mit dem Personenverkehr heranziehen, allgemein «umgestiegen» werden? Oder soll dort auch rangiert werden, und in welchem Masse und in welcher Form?

Die geistige Bewegung, wenn man so sagen darf, die sich allmählich um das Problem des Behälterzugverkehrs bildet, hat schon mancherlei Gedanken zu dieser Kernfrage beige-steuert. Danach ist folgendes ziemlich sicher: Bei Entfernungen der Behälterbahnhöfe von etwa 50 bis 100 km sind es ihrer in Westdeutschland noch keine Hundert; ein Teil von ihnen — einige Dutzend etwa — sind gleichzeitig Knotenpunkte. Die Zahl der Gruppen, die die Züge führen müssen, wenn man sich an die heutige Beförderungsweise anlehnt, schrumpft im ganzen, nicht im einzelnen Zug, gegenüber den Verhältnissen im heutigen Ladungsverkehr mit seiner aufs Aeusserste getriebenen Verästelung ganz unwahrscheinlich zusammen, und es ist auch offenbar weitgehend möglich, Behälter auf Zwischenstationen gleich in ihre richtige Gruppe einsteigen zu lassen, so dass der Zug im wesentlichen aus zielreinen Gruppen besteht. Dann liegt es nahe, an den Knotenpunkten diese Gruppen gegenseitig auszutauschen, was sich auf der Schiene durch Abziehen mit der Rangierlokomotive in alt gewohnter Weise trefflich macht, und das Ab- und Ueberheben von Behältern mit kranartigen Mitteln auf einzelne Stücke zu beschränken, die aus irgendwelchen Gründen den Anschluss an die zugehörige Gruppe nicht gleich gefunden haben.

Man kann die Frage stellen, was sich bei diesem Verfahren gegenüber der heutigen Güterbeförderung qualitativ geändert hat, abgesehen von der quantitativ so einschneidenden Verringerung der Zahl der Bahnhöfe und damit der Gruppen auf wenige Prozent. Wenn wir von den wenigen mit Kran übergehobenen Behältern absehen und uns als für die Gesamtbeurteilung entscheidend an die grosse Masse der in zielreinen Gruppen bewegten Behälter halten, können wir antworten: Nichts. Es ist nur der einzelne Wagen durch die Wagen-gruppe abgelöst, die bisherige kleine Einheit durch die nächst grössere, was durch die so gewaltig verringerte Zahl der Relationen und die dadurch bewirkte Stärkung jeder einzelnen von ihnen möglich wird.

Es ist nützlich, sich klar zu machen, dass diese ungeheure Vereinfachung nicht allein und nicht einmal zunächst die Folge der Einführung von Behältern ist, sondern der Heranziehung des Strassennetzes zur Speisung weniger, grosser Eisenbahnstationen. Das ist eine Entwicklung, die in verschiedenen Ländern in einem ganz allgemeinen Sinne fühlbar im Gange ist, teils in Vorschlägen, teils auch schon in Dispositionen. Sie ist an sich höchst natürlich und folgt einfach aus dem Gesetz der grossen Einheit, die der Eisenbahnzug darstellt. Man darf in der ganzen Technik die grosse Maschine nicht alle Augenblicke stillsetzen, sondern muss sie zügig — erinnert «zügig» nicht von selbst an «Zug»? — durchlaufen lassen. Für die kleinen Einheiten ist die Strasse da, seit sie motorisiert ist. Im Personenverkehr heisst das z. B., dass man, soweit möglich, nur Schnellzüge fährt und diesen die Fahrgäste an den

Haltestationen mit Omnibussen zuführt. Ähnliche Entwicklungen zeigen sich im Stückgutverkehr. Man darf auch nicht verkennen, dass unter solchen Voraussetzungen die Einschaltung des Behälters in gewissen schon vorhandenen Formen keineswegs ohne weiteres ein Gewinn ist, wenigstens nicht für die Abwicklung der Bewegungen auf der Schiene; seine übrigen Vorteile: Haus-Haus-Verkehr oder wenigstens Spediteurladehof-Spediteurladehof-Verkehr und anderes mehr seien unbestritten. Wenn in der «rollenden Landstrasse» Amerikas, dem trailer flatcar-Verkehr, die beladenen Strassenanhänger über die Kopframpe auf den Zug geschoben werden, so dauert das eine geraume Zeit; es ist wieder die typische Längsbewegung, die die Eisenbahn so belastet. Man kann auch die Zusammensetzung der Gruppe nicht mehr korrigieren, wenn etwa für eine schon aufgeladene Sendung im letzten Moment eine Dispositionsänderung eintrifft. Vergleicht man dies mit der gewöhnlichen Beförderungsweise, so kann man sehr daran zweifeln, auf welcher Seite vom Standpunkt der Eisenbahn aus gesehen der Vorteil liegt — abgesehen davon, dass es ihr vielleicht gelingt, über den Behälter Verkehr zu halten, den sie sonst verlieren würde oder schon verloren hat. Denn auch bei der gewöhnlichen Beförderungsweise kann sie zwischen so grossen Beförderungsschwerpunkten eine geschlossene Wagengruppe bereitstellen, etwa am Güterschuppen; bringen die Landfahrzeuge dann ihr Gut zu diesem, so kann die Wagengruppe immerhin von der Seite, durch Querbewegung, beladen werden, wenn auch kleinstückweise. Und wenn die trailer flatcar-Gruppe unterwegs geschlossen bleibt und nicht im Rangierwege getrennt wird (gegebenenfalls, wenn der Ablaufberg doch berührt werden muss, auch über ihn geschlossen läuft), so gilt das in jenem wie in diesem Falle; kein Eisenbahner wird eine zielreine Gruppe unnötig trennen. Es ist deshalb nicht unberechtigt, wenn die amerikanischen Eisenbahner jenem trailer flatcar traffic eines jedenfalls nicht allgemein zuerkennen, was seine Erfinder als besonderen Erfolg beanspruchen, nämlich den schnelleren Wagonumlauf.



Bild 9. Die «Feldschlösschen»-Behälter werden an Seitenrampen auf gewöhnliche Plattformwagen verladen.



Jene Konzentrationsbestrebungen auf wenige Grosspunkte sind am ersten und leichtesten im Personen- und Stückgutverkehr zu verwirklichen, wo sie deshalb auch beginnen. Schwieriger ist es im Ladungsverkehr, auch wenn wir vorerst das erdrückende Problem der über das ganze Land verteilten Gleisanschlüsse und Nebenbahnen ausklammern. Wenn man sich auch im gewöhnlichen Ladungsverkehr jene geschlossenen Wagengruppen von Grosspunkt zu Grosspunkt vorstellen will, so gelingt das wohl, aber die Einschränkungen nehmen doch so zu, dass es praktisch nicht leicht mehr dazu kommt. Hier muss man nicht nur mit nachträglicher Umdisponierung eines Wagens rechnen, sondern auch, da Be- und Entladung in privater Hand liegen, mit Verzögerungen und anderen Fehlern, so dass es immer wieder vorkommen wird, dass Wagen aus der Gruppe, die eigentlich geschlossen laufen soll, ausgesetzt werden müssen, und dass deshalb von dem geschlossenen Lauf nicht allzuviel übrigbleibt. Hier beginnt das Feld des Behälters im Ladungsverkehr, insofern er die absolut versandfertige normalisierte Bewegungseinheit darstellt, die, einmal in den Raum der Eisenbahn verbracht und übergeben, nicht mehr der Willkür des Fremden und dem Zufall unterliegt, sondern ihr, obwohl Korrektur im letzten Augenblick bei Querbewegung des Behälters immer möglich bleibt, jene straffe Grossgruppendisposition erlaubt, die für die Eisenbahn so ungeheuer wohltuend sein würde. Es spielt hier sehr vieles hinein; auch wenn am Versandort A eine geschlossene Wagen-Gruppe mit Ziel B bereitgestellt werden kann, so heisst das noch nicht, dass sie auch am Empfangsort geschlossen gebraucht werden kann. Sie bezieht sich auf mancherlei Empfänger, von denen vielleicht jeder sein Gut an einem anderen Platz zu haben wünscht, und schon ist das «innere Rangieren» wieder da. Beim Behälter ist «Ausladen» und «an einen gewünschten Sonderplatz bringen» ein und das selbe; ähnlich ist es am Versandort A.

So wären wir wieder beim Behälter, und wir könnten nun wohl mit seiner Hilfe die Vorstellung realisieren, dass ein Ladungsgüterverkehr zwischen Grosspunkten mit Grossgruppen sich abwickelt. Dabei würden wohl auf den Knotenpunkten die Zugbildungsgeleise nicht zugleich auch die Ladegleise sein, sondern wie die zielreinen Gruppen zwischen den Zügen umgestellt werden, so würden sie auch als Ortsgruppe dem Zuge entnommen und in ein Ladegleis gesetzt, allwo die Behälter vom Strassenfahrzeug übernommen werden. Auf den anderen Behälterbahnhöfen, den Zwischenstationen, müsste wohl am Zuggleis «ein- und ausgestiegen» werden; freilich käme für grössere auch das Ein- und Aussetzen der Ortsgruppe in Frage.

So sehr sich nun diese Vorstellungen an die heutigen Verfahrensweisen anlehnen und so sehr sie sich auch entwickeln werden, und zwar mit grossem Nutzen, so sehr möchten wir doch betonen, dass der Behälterzugverkehr auch ganz andere Formen zulässt und dass man diese unter keinen Umständen ausser Acht lassen darf, sondern ebenso zielbewusst ansteuern muss wie jene, wenigstens zunächst im Gedanken und Versuch, will man nicht wieder eine vielleicht über ihre Zukunft entscheidende Chance der Eisenbahn auslassen.

Wenn wir erneut die Parallele mit dem Personenverkehr

aufnehmen, so kann man sagen, dass sie bei der vorstehenden Lösung noch recht schwach ist. Ein- und ausgestiegen wird in den Zug wenig; an allen Schwerpunkten werden doch die Ortsgruppen ein- und ausgesetzt und verfallen damit dem Stehen und dem Ausscheiden aus dem durchgehenden Lauf. Warum ist das so? Weil man sich vor dem Umsetzen der Behälter en masse fürchtet und es als wirtschaftlich nicht zu bewältigend ausschliesst. Es könnte sein — wir sind davon überzeugt —, dass das ein Irrtum ist und uns eine grosse Zukunft verschliesst. Und deshalb wollen wir das Ding noch einmal ganz von der anderen Seite betrachten.

Die Parallele mit dem Personenverkehr ist auch insofern undeutlich, als nicht recht klar wird, wie weit die gedachten Grossgruppen als Stammgarnituren in festen Fahrplänen laufen; das ist doch, im Personenverkehr, eine der entscheidendsten Grundlagen. Zwar wird es sich von selbst ergeben, dass jene Gruppen mehr oder weniger pendeln, so wie ja auch heute ein erdrückender Teil der Güterwagen zwischen bestimmten Wirtschaftsgebieten hin- und zurückläuft, nur dass selten einer gerade wieder auf den selben Bahnhof zurückkehrt. Aber das Pendeln jener Gruppen ist viel, viel einfacher und bedarf wahrscheinlich nicht entfernt jener eingehenden täglichen Dispositionen des Laderaums, die heute nötig sind. Die Gruppen werden in ihrer Grösse nicht ganz konstant sein, aber Verstärkungswagen sind ja auch im Personenverkehr üblich.

Wenn der Behälterverkehr einmal einen recht grossen Teil des Gesamtverkehrs ausmachen sollte — was wir bei seinen Vorzügen gar nicht für so unwahrscheinlich halten, da im Ausland auch Kohlen schon in Behältern laufen —, entsteht die Frage, ob man nicht die Gruppen so gross machen soll, dass sie ganze Züge bilden, oder ob sich das nicht am Ende von selbst ergibt. Das wäre dann freilich ein, wir nennen es wegen späterer Betrachtungen nicht absolutes, sondern nur relatives Optimum. Was könnte sich ein Eisenbahner Besseres vorstellen als eine beschränkte Zahl von Grosstationen, zwischen denen geschlossene Züge pendeln? Selbst die oben unvollendet gebliebene Frage: wird im Zug- oder Ladegleis übergeladen? entfällt hier: fahren nur geschlossene Züge, kann Zugein- und -ausfahrgleis weitgehend auch Ladegleis sein; beide verschmelzen bis zur Identität.

Offenbar ist eine Entwicklung in dieser Richtung wesentlich von der Sammelzeit abhängig, die man zulassen will; das ist das selbe Problem wie heute auf allen Rangierbahnhöfen: Soll man sammeln und warten, bis ein ganzer Zug nach einem bestimmten Ziel — heute heisst das nur: einem möglichst weitgelegenen, denn getrennt muss schliesslich doch werden — beisammen ist, oder soll man mit Rücksicht auf die Wünsche der Verkehrstreibenden, auf beschränkten Gleisraum, auf schnellere Bedienung, auf besseren Wagenumlauf öfter fahren, also auf näher gelegenes Ziel sammeln und dort die vermehrten Umstellungen in Kauf nehmen? Man wird auch im Behälterzugverkehr einen Ausgleich zwischen beiden Rücksichten finden müssen; reine Ganzzüge zwischen den Knotenpunkten werden sich nur ausnahmsweise bilden lassen.

Wir möchten hier aber schon mit Rücksicht auf die Ueberschrift, die wir dieser kleinen Abhandlung gaben, auf einen



Bilder 10 und 11. Den Weg vom Bahnhof zum Empfänger können sie «auf eigenen Füssen» zurücklegen. Zwar ist das Eigengewicht der



Behälter wegen den Rädern grösser, dafür wird aber das komplizierte Strassenfahrzeug mit Spillanlage und Absetzvorrichtung gespart.



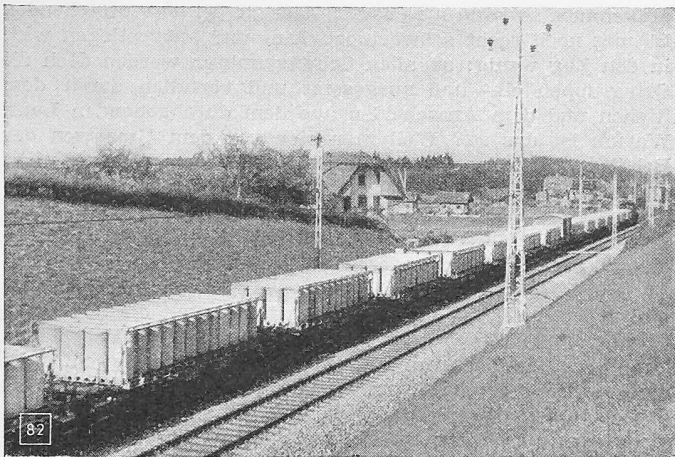


Bild 12. Für den Bau der Staumauer Räterichsboden sind 70 000 t Zement durch Spezialzüge aus 18 Wagen mit je 48 Behältern der Firma «Transports mécanisés» (Zürich) transportiert worden.

Gesichtspunkt aufmerksam machen, nämlich den, dass bei der gedachten Betriebsweise die Zahl der benutzten und noch mehr der umgestellten Weichen gegen heute ganz ausserordentlich zurückgegangen ist. Das folgt einfach aus der Grösse der Gruppen und der relativen Seltenheit der Bewegungen, die sie ausführen; fahren gar nur noch ganze Züge, die ihre Behälterladungen in wenigen Minuten ausspeien und einziehen, so ist die Weiche fast nur noch für ihren ursprünglichen Zweck nötig, nämlich die Trennung der Strecken, etwa auch noch zur Abspaltung von einiger Sonder-(Lade?)gleisen auf den Grossstationen. Die Eisenbahn nähert sich ihrer idealen Form: Bewegung, aber nicht Zerteilung grosser Einheiten.

Und damit sind wir nun wohl bei der Grundlage angelangt, die den Uebergang zu der ange deuteten ganz andern Betriebsweise nahelegt. Sie heisst: Soll ich auch im Behälterverkehr auf Sammeln ausgehen oder auf Häufig-Fahren?

Der Behälterverkehr bietet Aussicht, ungleich leichter als heute zielreine Gruppen zu bilden und während des Laufes aufrechtzuerhalten. Diese Aussicht ist schon so verlockend, dass man zunächst auch, in vernünftigen Grenzen, auf möglichstes Sammeln ausgehen wird. Man wird auch annehmen können, dass mit diesen Methoden soviel Flüssigkeit der Bewegungen zu gewinnen ist, dass die Verkehrsabwicklung gegen heute fühlbar schneller und geschmeidiger wird. Soll man da noch nach etwas anderem, nach noch mehr streben, vielleicht auf die Gefahr hin, durch eine Uebersteigerung alles zu verderben?

Wir teilen Bedenken dieser Art grundsätzlich nicht, im Gegenteil. Die Lage der Eisenbahn macht nichts dringlicher, als sich von Grund auf zu überlegen, welche Möglichkeiten sie eigentlich noch hat. Stösst man dabei zu äussersten Grenzen vor, die zwar theoretisch richtig, aber aus praktischen Gründen vorläufig, teilweise vielleicht auch dauernd nicht zu erreichen sind, so ist nichts verloren; man kehrt zurück, nicht reumütig, sondern befriedigt: man hat nichts versäumt, hat sich geistig erweitert und kann aufbrechen, wenn die Zeit gekommen ist. Wann das ist, weiss man nie vorher. Aber es kann sein, dass es sehr schnell kommt, und nichts Beglückenderes liesse sich dann sagen als:

«Zu neuen Ufern lockt ein neuer Tag.»

Wir gehen also, wie gesagt, ohne Zaudern an diese Grenzen. Und dabei tragen uns nicht etwa die Lust am prinzipiellen Wagnis, sondern recht reale Gründe, die sich alsbald ergeben werden; wir glauben, dass auch in der Praxis der Uebergang heute schon recht naheliegt und mindestens ohne Zögern im Versuch angestreut werden sollte; man ist — in solcher Lage — nie zu früh fertig. Was an Geld fehlt, muss geistige Improvisation ersetzen; im übrigen pflegt sich Geld bald einzustellen, wo echte Zukunft winkt.

Wenn wir im heutigen Ladungsverkehr sammeln, um uns das Rangiergeschäft zu vereinfachen, so treibt uns bitterste Not. Denn das Rangieren ist allmählich zu einem Schrecknis und einer Last geworden, die jeder Bahnhof und jeder Bezirk mit Recht scheut und nach Möglichkeit andern zuschiebt. Man wird es also durch Sammeln umgehen, soweit am gegebenen Ort der Gleisraum dafür reicht

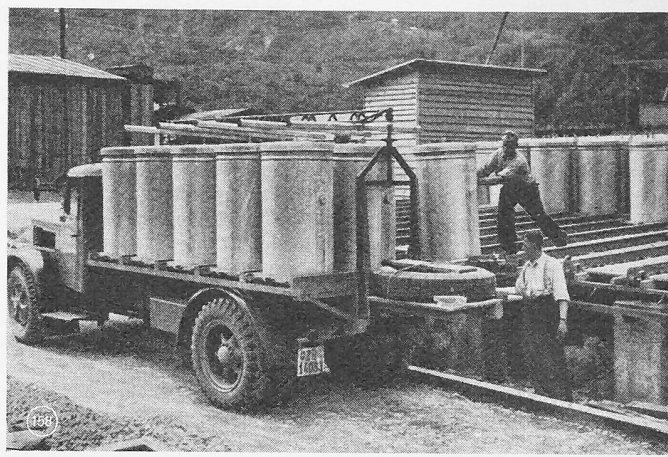


Bild 13. Im Bahnhof Innertkirchen werden die Behälter über Spezialrampen auf Lastwagen umgeladen, die für 15 Behälter (6 t Zement) ausgerüstet sind. Diese Lastwagen besorgen den Transport bis zur Baustelle.

und die Verkehrsrücksichten es zulassen. Das hindert leider ganz und gar nicht, dass gerade diese, wegen des Wettbewerbs des Kraftwagens, ein immer häufiger und feiner werdendes Rangieren verlangen; die Not beisst uns eben auch von der andern Seite. Wenn man in gutgemeinten betrieblichen Ratgeberauskünften lesen kann, wie ein tüchtiger Aufsichtsbeamter fähig sein muss, einen im letzten Augenblick beordneten Vorrangwagen aus einem schon fertigen Zug einzeln herauszuholen und auf irgendeine Weise noch schneller zu befördern, so braucht man kein Eisenbahner zu sein, um zu fühlen, dass hier etwas von einem auf ganz andere Formen zugeschnittenen Bewegungsorganismus verlangt wird, das er nach seiner ganzen Natur nicht leisten kann. Er muss umkippen, wenn es zu mehr als Einzelfällen kommt, wohin alles drängt; auch so, im Einzelfall, ist es teuer genug erkaufte und eine schwere Belastung. Wenn und soweit wir Ladungsverkehr beibehalten, wird deshalb ein allmählicher Umbau der Rangiermethoden im Sinne einer «multiplierten Sortiermaschine» unumgänglich; dass die mechanischen Voraussetzungen dafür gefunden sind, haben wir andern Orts<sup>1)</sup> gezeigt. Aber das wird alles nicht hindern, dass der Wunsch nach feineren Umsortiermethoden immer dringender wird; die Eisenbahn wird einfach, weil der Zug ein Convoi und Fixigkeit alles ist, zu einem Kombinationsproblem, und nur wenn sie dieses ausreichend löst (oder gar umgeht), wird sie sich gegenüber dem einzeln fahrenden Strassenfahrzeug behaupten können.

Bei der Längsbewegung des Rangierens bleiben selbst bei der besten denkbaren Methode, dem zwangsläufigen Ablauf mit vielen kurzen Sortiergleisen, die Möglichkeiten beschränkt. Also ist nichts naheliegender als die Frage: Wenn wir zu andern Formen, dem Behälterverkehr, übergehen, ist dann nicht vielleicht eine Möglichkeit gegeben, von Grund auf mit jenem konstitutionellen Mangel der heutigen Bahn, der Kombinationschwäche, aufzuräumen; können wir nicht vielleicht, um es ganz krass auszudrücken, das «Rangiergespenst in die Flucht schlagen?» Darüber bis zur letzten Grenze nachzudenken, nachdem doch offenbar der Behälterzugverkehr schon in seinem ersten Ansatz soviel gute Kombinationsmöglichkeiten birgt, ist wohl des Schweisses der Edlen wert.

Wir haben, was wir hier meinen, in dem Aufsatz «Das Gesicht des Behälterbahnhofs und die multiple Hängebahn»<sup>2)</sup> geschildert und wüssten grundsätzlich daran nichts zu ändern. Hingegen möchten wir jene Betrachtungen hier durch einige Ausblicke auf die gewaltigen Aenderungen ergänzen, welche in einem Eisenbahnnetz entstehen, wenn es sich auf derartige «Schnell-Kombinations-Punkte» stützen kann.

Wir kommen also jetzt von der gerade entgegengesetzten Seite. Wir stellen uns ein Eisenbahnnetz vor, das sich mit Rücksicht auf den Kraftwagenwettbewerb und das Tempo der heutigen Produktion völlig auf äusserste Schnellbeförderung verlegt. Die Kostenfrage lassen wir einstweilen beiseite; wir halten für sehr wahrscheinlich, dass sich zum Schluss ergibt, dass, wie so oft, Schnellfluss auch Billigkeit ist. Dabei

<sup>1)</sup> «Intern. Archiv für Eisenbahnwesen» 1951, Nr. 21. Der natürliche Rangierbahnhof.

<sup>2)</sup> «Internat. Archiv für Eisenbahnwesen» 1951, Nr. 19.



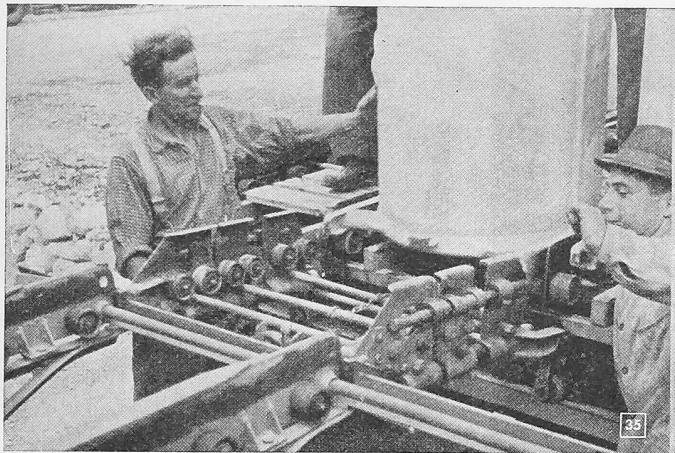


Bild 14. Einzelheiten der Umladevorrichtung Bild 13.

Vorteile des Systems: rascher Transport, wenig

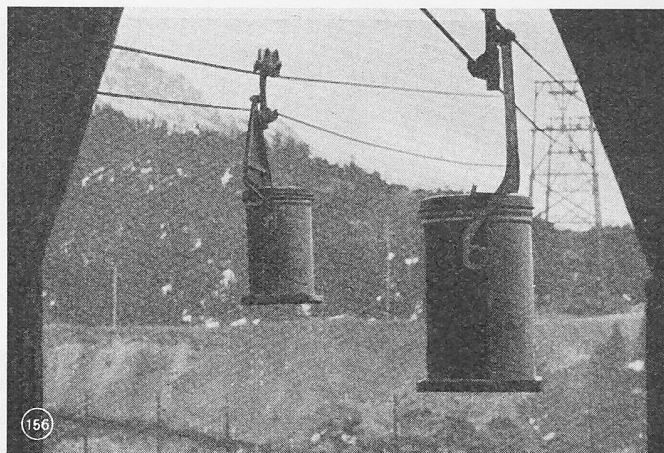


Bild 15. Die gleichen Behälter beim Transport mit der Luftseilbahn.

Handarbeit, kein Zementverlust, keine Säcke.

heisst Schnellfluss hier nicht so sehr schnelles Fahren als «Schnellkombination» der Versandeinheiten und «Schnell-Umkombination». Wir erstreben also rücksichtslos im Rahmen dessen, was eine Eisenbahn, die mit Zügen fährt, überhaupt leisten kann, jene Eigenschaft der wenn nicht Jederzeitigkeit, so doch Abfuhrhäufigkeit, die die Strasse vor der Eisenbahn so auszeichnet.

Das bedeutet, dass auf den Behälterstationen nicht ein Sammeln geübt wird, das die Abfahrzeiten der Züge mehr oder weniger überdeckt, sondern dass grundsätzlich jeder Zug, soweit er Platz hat — hinreichende Platzfreiheit durch entsprechende Versanddispositionen als möglich vorausgesetzt — alles Wartende mitnimmt, ohne Rücksicht darauf, welche Ordnungserschwernisse im weiteren Verlauf etwa dadurch entstehen; ja, es wird sogar auf die Gruppenreinheit verzichtet, die doch der Behälterzug an sich möglich macht; er wird zur möglichsten Platzausnutzung einfach beladen, wie es gerade kommt; also auch völlig bunt. Erst dies ist eine Beförderungsweise, die den Güterverkehr dem Personenverkehr angleicht. Und hier gibt es dann endlich auch keine Ladegleise mehr, nur Zuggleise. Hier begegnen wir selbstredend dem Einwand, dass eine solche Beförderungsweise an den Knotenpunkten unlösbare Schwierigkeiten hervorruft, mindestens unter wirtschaftlichem Gesichtspunkt.

Wir stellen uns extrem ein Eisenbahnnetz in Form eines rechtwinkligen Koordinatennetzes vor, also etwa Nord-Süd- und Ost-West-Linien in einem festen Abstand von 100 km (Bild 1). Wir müssen, um zu einer Uebersicht — sie stellt ohnehin beträchtliche Anforderungen an die Vorstellungskraft — zu kommen, stark stilisieren. Wir lassen also zunächst einmal alle Zwischenstationen weg; in unserem Grossmodell sind sämtliche Behälterstationen gleichzeitig Knotenpunkte. Man wird sich hinterher leicht überzeugen, dass das auf das Ganze keinen grossen Unterschied macht. Ferner nehmen wir für

alle Güter, deren Fluss wir betrachten wollen, eine gleichmässige Versandweite an, nämlich 300 km gleich drei Teilstrecken; das entspricht etwa dem Fernverkehr, wie er nach Auslassung des Nahverkehrs übrig bleibt. In Wirklichkeit sind die Versandweiten sehr unterschiedlich, aber wir glauben, dass sich dieses ausgleicht. Weg bleiben auch die Randbedingungen; für unsere Betrachtungen ist das Netz nach allen Seiten hin unbegrenzt.

Auf den Strecken laufen ausschliesslich geschlossene Plattformzüge mit Behältern, die nicht rangiert werden; an den Knotenpunkten steigen die Behälter ausschliesslich ein, aus und um, wie im Personenverkehr. Wir denken uns sogar recht konkret die Knotenpunkte als Turmstationen; die Streckengleise laufen rechtwinklig kreuzend untereinander durch und sind überhaupt nicht mit Weichen verbunden. Eine multiple Hängebahn besorgt die Verbindung untereinander und mit dem Ortsgüterbahnhof, dem «Uebergaberaum» zur Strasse.

Wir nehmen ferner an — nicht weil wir glauben, es käme in absehbarer Zeit dazu oder sei, ausser als ein zukünftiges, einstweilen noch ziemlich fernes Ziel, anzustreben, sondern um zu zeigen, dass der grosse Umfang keineswegs zu scheuen ist — dass in diesem Netz der gesamte Güterfernverkehr der Deutschen Bundesbahn, etwas über 100 Millionen Tonnen, mit Behältern abgewickelt werden soll, lassen also ausser acht, dass ein allerdings nicht sehr grosser Teil der Güter an sich nicht behälterfähig ist. Ferner sei der Verkehr völlig gleichmässig an allen Punkten.

In Wirklichkeit würde diese Voraussetzung nicht annähernd erfüllt sein, aber man würde, was praktisch gar keine Schwierigkeiten macht, die Behälterbahnhöfe in dichtbesiedelten Gegenden enger, in schwachbesiedelten weiter auseinanderlegen. Dann ergibt sich, dass jeder Knotenpunkt täglich etwa 12 000 t im Versand und ebensoviel im Empfang hat, das sind 2400 Behälter zu 5 t, auch je im Versand und im Empfang. Dabei ist ein gewisser Ausnutzungsfaktor schon eingerechnet.

Bild 1 zeigt einen Ausschnitt aus dem gedachten Eisenbahnnetz. Betrachtet wird der Knotenpunkt 4 d. Von den möglichen Zielpunkten, die drei Teilstrecken entfernt liegen, sind vier direkt, acht mit einmal Umsteigen zu erreichen. Sie bilden um den Punkt 4 d ein auf der Spitze stehendes Viereck. Jeder der zwölf Punkte empfängt ein Zwölftel der 12 000 t, die Punkt 4 d versendet, also je 1000 t, und viceversa. Wir nennen 1000 t eine Versandeinheit. Die entscheidende Frage ist: In welchem Verhältnis steht an jedem Punkt Umladung zu Ein- und Ausladung, oder Uebergangsgut zum Ortsgut? Oder einfacher: Wieviel Behälter müssen «umsteigen»?

Das auf der Spitze stehende Viereck umfasst 25 Punkte; sie sind, soweit sie von den Verkehrsbewegungen berührt werden — vier von ihnen sind frei — durch Pfeile verbunden, durch vier gerade und acht gewinkelte. Versetzt man sich an jeden der übrig bleibenden 20 Punkte (21 weniger den Mittelpunkt 4 d) und zählt zusammen, was man vorfindet, so erhält man:

12mal (wie es sein muss) eine Versandeinheit als Empfang;  
8mal eine Versandeinheit in Umladung (Uebergang auf Seitenstrecke);  
16mal Durchgang.

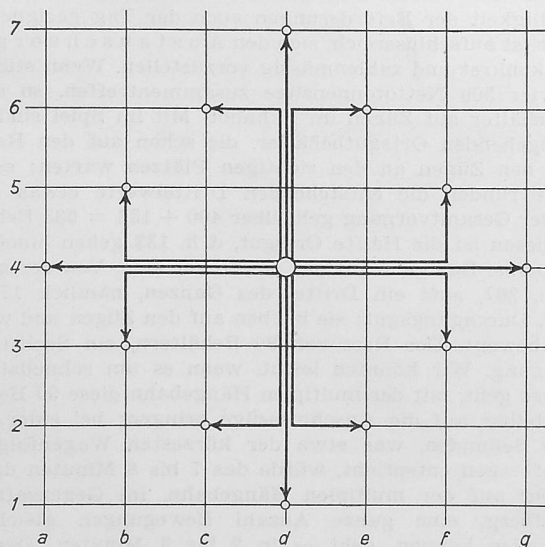


Bild 1. Schema des gedachten Eisenbahnnetzes.



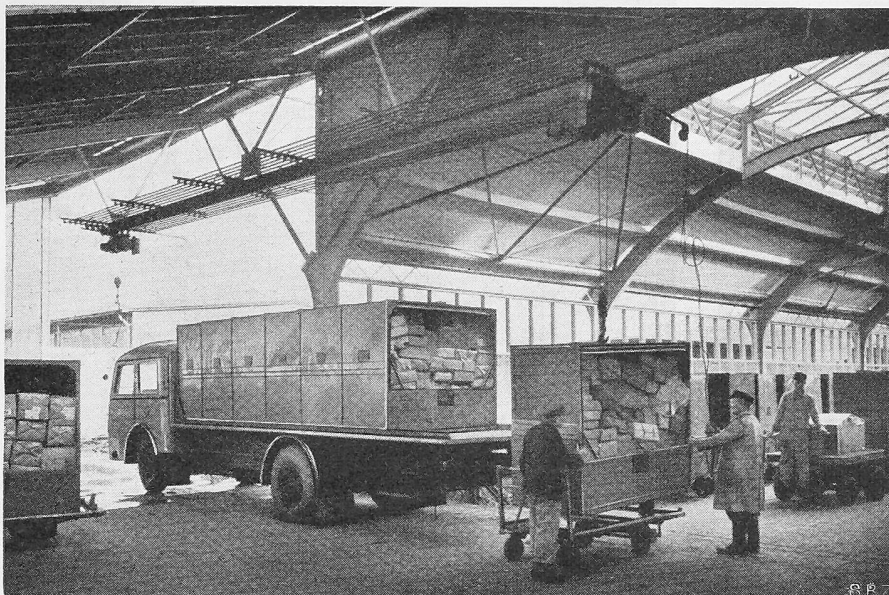


Bild 16. Auch im Postverkehr bürgert sich der Behälter ein. Es ist nicht mehr nötig, jedes einzelne Paket in die Hand zu nehmen.

(Photos: Studiengesellschaft für den Behälterverkehr, Frankfurt a. M.)



Bild 17. Durch die Einführung von Post- und Gepäckbehältern können die Aufenthalte der Züge auf Unterwegsbahnhöfen verkürzt werden.

Das heisst: Jeder Punkt hat

	Versand- einheiten	Tonnen	Behälter
Versand . . . . .	12	12 000	2400
Empfang . . . . .	12	12 000	2400
Umladung . . . . .	8	8 000	1600
Durchgang . . . . .	16	16 000	3200

In diesen Zahlen zeigt sich, wie ausserordentlich verschieden ein Behälterbahnhof von einem Rangierbahnhof ist. In diesem wären, bei so buntem Verkehr, alle Züge aufzulösen; dabei gibt es keinen Unterschied zwischen Ortsgut, Uebergang und Durchgang; alle Wagen müssen über den Berg, Ortsgut sogar zweimal, im Ein- und Ausgang. Das wären im obigen Falle 48 000 t oder, bei 15 t je Wagen, 3200 Wagen. In dem Behälterbahnhof bleibt zunächst einmal das Durchgangsgut auf dem Zug, wird gar nicht bewegt; das ist bereits ein volles Drittel. Die Hälfte des ganzen ist Ortsgut. Dessen Bewegung ist aber nicht zu rechnen; das Wesen des Behälterzugverkehrs ist ja, dass Aus- und Einladen gleichzeitig Zugbestiegen und -verlassen ist; das erste ist doch nötig; damit ist das zweite, das sonst die anteilige Rangierarbeit ausmacht, von selbst geleistet. Nur ein Sechstel ist Umladen. Statt 3200 Wagen zu rangieren, brauche ich nicht etwa  $3 \times 3200$ , sondern nur 1600 Behälter umzuladen.

Nun ist aber das Ganze noch eine Milchmädchenrechnung<sup>3)</sup>, und zwar zu Ungunsten des Behältersystems. Die Voraussetzung gleich starken Verkehrs auf den Kreuzlinien ist in Wirklichkeit auf den meisten Eisenbahnnetzen auch nicht annähernd erfüllt; sie haben ausgesprochenen Liniencharakter. In den meisten Fällen werden von den 1600 Umsteigebehältern nur wenige hundert übrigbleiben.

Das einfache Ergebnis heisst also: Habe ich am Knotenpunkt einmal eine Universal-Umsetz-Maschinerie, die die Behälter mit Ortsgut zwischen Zugraum und Strassen-Uebergaberaum hin- und herbefördert, so kann diese die verhältnismässig wenigen Umsteigebehälter leicht miterledigen; das kostet sozusagen nichts.

Durchgang und Ortsgut sind eben fast alles. Dem Bilden einer Wagensammelladung aus Stückgut entspricht das Bilden eines Zuges aus Behältern, nur dass diese normalisiert und deshalb dem maschinellen Zugriff zugänglich sind, was beim Stückgut heillose Schwierigkeiten verursacht.

Wir machen den geneigten Leser noch einmal darauf aufmerksam, dass dieser ganze, zweifellos ausserordentliche Erfolg erreicht wurde mit einem Eisenbahnnetz, das nicht eine einzige Weiche in seinen Betriebsgleisen besitzt, sondern wo diese un-

verzweigt auf viele Hunderte von Kilometern durchgehen und nur von rollenden Bändern, den Plattformzügen, besetzt sind, die die Güter maschinell aufnehmen und abstossen.

Wir müssen uns auch ein Bild der erforderlichen Zugzahlen machen. Aus Bild 1 ist durch Zusammenzählen zu entnehmen, dass jede Strecke mit 9 Versandeinheiten in jeder Richtung belegt ist, das wären 9 Züge zu 1000 t netto (200 Behälter) oder 18 Halbzüge mit 500 t netto (100 Behälter). Wenn wir tags laden und nachts fahren, wobei Abend- und Morgenstunden in passender Weise noch hinzugenommen werden, also bis zu 18 Stunden, so könnte man, je nachdem, einstündigen oder zweistündigen Verkehr einrichten; alle zwei Stunden oder jede Stunde treffen an den Knotenpunkten vier Züge zusammen, kommunizieren mit der Strasse und tauschen unter sich aus; dann geht es gleich weiter. Wir erinnern daran, wie in dem angezogenen Aufsatz<sup>2)</sup> der Behälterbahnhof beschrieben ist: Aufnahme und Abgabe der Behälter geht für alles Orts- und Wechselgut zunächst nach der Seite von und zu Rampen; in wenigen Minuten, weil alle Bewegungen sich gleichzeitig vollziehen; dann ist der Zug schon wieder fertig. In den Zugpausen arbeitet die Universal-Umsetz-Maschinerie, dadurch hat sie Zeit. Sie kann aber auch einzelne Behälter, die es eilig haben — «Vorrangsendungen» in unserem heutigen Sinne — unmittelbar von Zug auf Zug setzen. Für kürzere Entfernungen ist bei der Schnelligkeit der Beförderungen auch der Tag geeignet.

Es ist aufschlussreich, sich den Austauschvorgang recht konkret und zahlenmässig vorzustellen. Wenn stündlich jene vier 500 Nettotonnenzüge zusammentreffen, so stehen 400 Behälter auf Zügen im Bahnhof. Mit ihm Spiel sind noch die abgehenden Ortsgutbehälter, die schon auf den Rampen neben den Zügen an den richtigen Plätzen warten; es sind — wir runden die entstehenden Drittelwerte etwas ab — 133. Der Gesamtvorgang geht über  $400 + 133 = 533$  Behälter. Von diesen ist die Hälfte Ortsgut, d. h. 133 gehen hinein und 133 hinaus. Das geht auf der Ebene vor sich. Von der andern Hälfte, 267, sind ein Drittel des Ganzen, nämlich 177 Behälter, Durchgangsgut; sie bleiben auf den Zügen und werden nicht bewegt. Der Rest von 90 Behältern, ein Sechstel, ist Uebergang. Wir könnten leicht, wenn es um schnellste Anschlüsse geht, mit der multiplen Hängebahn diese 90 Behälter unmittelbar auf die Anschlusszüge bringen; bei einer Folge von 5 Sekunden, was etwa der kürzesten Wagenfolge auf Ablaufbergen entspricht, würde das 7 bis 8 Minuten dauern; da aber auf der multiplen Hängebahn, im Gegensatz zum Ablaufberg, eine ganze Anzahl Bewegungen gleichzeitig stattfinden können, geht es in 2 bis 3 Minuten. Dass wir so kurze Umschlagzeiten im ganzen nicht einhalten können,

<sup>3)</sup> Hierunter versteht man in der Heimat des Verfassers eine vage, künstlich aufgemachte Rechnung.