



Dipl.-Geogr. Matthias Plehm, Berlin

Sattelanhänger im Kombinierten Verkehr – Wohin geht die Reise?

Ein Überblick mit Perspektive

Der Transport von Sattelzuganhängern (auch SAnh oder Trailer) auf der Schiene war seit jeher eine besondere Herausforderung. Seit nunmehr fast 90 Jahren werden Sattelanhänger im KV auf die verschiedensten Weisen transportiert und umgeschlagen. Es existier(t)en eine Vielzahl von Ansätzen, sei es in Bezug auf den Transport mit oder ohne Zugmaschine oder die Art des Umschlags vertikal oder horizontal. Seit einigen Jahren drängt erfreulicherweise eine hohe Zahl an Trailern auf die Schiene. Dieses bringt jedoch auch Schwierigkeiten im Handling mit sich und erfordert möglicherweise ein konzeptionelles Umdenken. Um die heutige Situation in Europa besser beurteilen zu können empfiehlt sich ein Blick in die Geschichte des Trailerumschlags.

Ende der 1920er Jahre wurden in Frankreich erste Experimente mit Sattelanhängertransporten auf der Schiene durchgeführt. Lange Zeit blieben die zunächst ausschließlich horizontalen Umschlagtechnologien jedoch eher eine exotische Form des Transports.

Als erste Technologie für den vermehrten Umschlag von SAnh auf die Schiene kam zwischen 1935 und 1983 die UFR-Technik (Union des Transports Ferroviaires et Routiers) in Frankreich zum Einsatz. Hier waren spezielle Waggons und flache Sattelanhänger notwendig (Ladehöhe 120 cm über SO). Den Höhe-

punkt erlebte die von Novatrans eingesetzte Technologie im Jahr 1967 mit der Beförderung von 2250 Trailern an 185 Stationen.

Die Einführung des Systems im Jahr 1959, das durch die Erfindung des Taschenwagens und einer damit verbundenen Ladehöhe von nur 35 cm über Schienenoberkante nun auch Trailer mit einer größeren Ladehöhe transportieren konnte, führte rasch zum Rückgang der Transportzahlen des UFR und schließlich 1983 zu dessen Einstellung.

Die Deutsche Bahn beginnt 1962 (parallel zum Känguruh-System) innerhalb Westdeutschlands die Beförderung von Sattelanhängern auf den von ihr entwickelten zweiachsigen Wippenwagen (Ladehöhe 41cm über SO).

Bei der RoLa werden ganze LkwZüge horizontal umgeschlagen. Die Fahrer schlafen dabei in einem Extrawaggon. Sie ist das einzige horizontale System in Europa, das bis heute eingesetzt wird. Aufgrund des hohen Maßes an Totlast gilt das System jedoch als wenig wirtschaftlich.

Entwicklung des Container-Terminals

Der maritime KV (auch Hinterlandverkehr genannt) mit ISO-Containern ist aus der



DER AUTOR

Dipl.-Geogr. Matthias Plehm ist als Projektleiter bei der Studiengesellschaft für den Kombinierten Verkehr e.V. (SGKV) tätig. Dort verantwortet er unter anderem die Durchführung von Forschungsprojekten, wie dem durch das Wirtschaftsministerium (BMWi) geförderten Projekt VertiModal, das sich mit der Stapelung von Trailern beschäftigt, und die Website www.intermodal-map.com, auf der die europäischen Terminals des KV dargestellt sind. Er studierte an der Humboldt-Universität zu Berlin Wirtschaftsgeographie mit den Nebenfächern Betriebswirtschaftslehre und Politikwissenschaften.

Erfindung des Frachtcontainers durch den US-Amerikaner Malcom McLean entstanden und war somit eine wichtige Voraussetzung für die beginnende Globalisierung. Dieser schickte im April 1956 erstmals ein mit Containern beladenes Schiff von New York nach Houston. Zehn Jahre später eröffnete er den ersten Liniendienst von den USA nach Europa und das erste Containerschiff machte im Mai 1966 im Bremer Hafen fest.

In der Folge wuchs der maritime Containerverkehr stark an. 1966 verzeichnete Bremen einen Umschlag von knapp 17000 Containern. 1967 waren es fast 52000 und 1970 schon 195000 [1]. 2013 war die Zahl auf über 5 Mio TEU gestiegen (Hamburg rund 8 Mio TEU). Der starke Anstieg der vertikalen Umschlagslösungen in den Häfen hatte zur Folge, dass auch die Binnenterminals im Hinterland auf Container und deren vertikalen Umschlagtechnologie ausgelegt wurden. Somit bestanden mit den auf Container ausgelegten vertikalen Umschlagterminals und den auf nichtkranbare Sattelanhänger und Wechselbrücken ausgelegten horizontalen Umschlagterminals zwei parallele Systeme. Dies hatte mit den ab Anfang der 1970er Jahre aus den USA eingeführten Kränen und mobilen Umschlaggeräten mit Greifzangen (Piggy Packer oder Piggyback) und der Einführung von kranbaren Sattelanhängern ein Ende (Abb. 5).



Abb. 1: 1 UFR-Technik (1935–1983)



Quelle: www.jouetrains.com

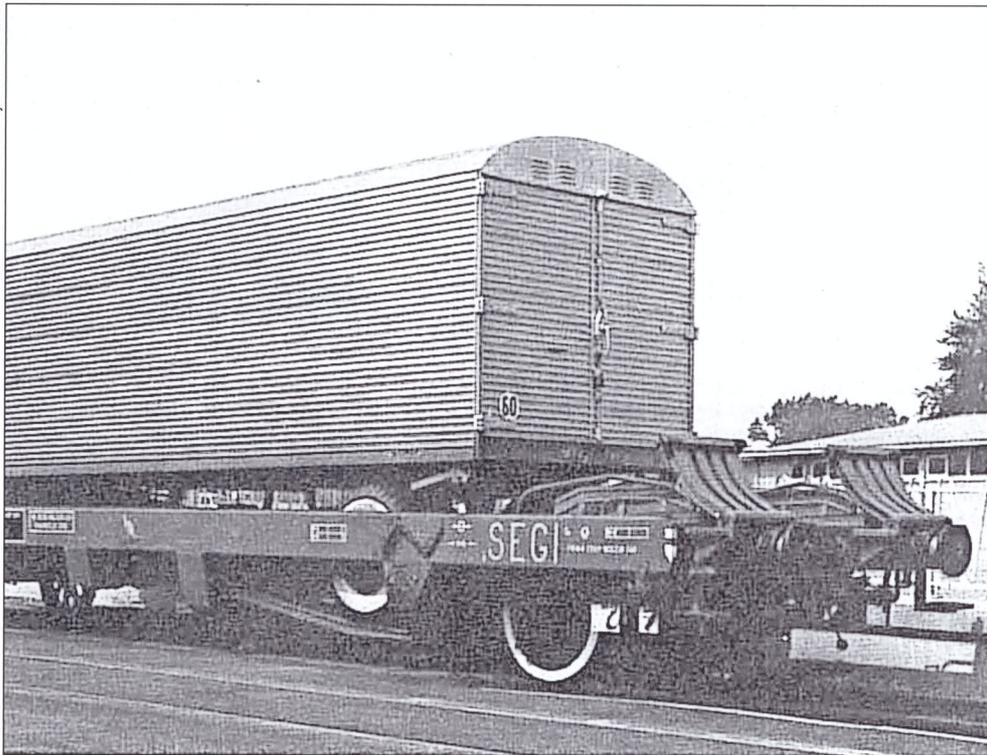


Abb. 2: Kangouroo oder „Känguru-Technik“ (1959-1986)

Kontinentale Ladeeinheiten (Trailer und Wechselbrücken) sind ein wenig breiter als der ISO-Container und besitzen dadurch den großen Vorteil, dass in ihnen zwei europäische Paletten nebeneinander geladen werden können. Dies bewirkte, dass diese sich auch nach der Einführung des Containers in Europa behaupten konnten.

1970 schlug Novatrans die ersten nun an seitlichen Greifkanten kranbaren Sattelanhänger durch Containerkräne mit Greifzangen auf die ersten 50 Taschenwagen um. Hiermit war es möglich, nicht nur Container, sondern auch Sattelanhänger und Wechselbrücken vertikal umzuschlagen. Die bis in die 1970er Jahre erfolgten Horizontalumschläge der Sattelanhänger verloren aufgrund des mindestens doppelt so lange dauernden Umschlags und der Tatsache, dass Sattelanhänger an

beliebigen Positionen des Zuges nicht ohne Rangierbewegungen der Waggons be- und entladen werden konnten, an Bedeutung. Sie wurden Ende der 1980er Jahre – abgesehen von der politisch gewollten RoLa – gänzlich eingestellt. Damit waren nur noch die zahlenmäßig in sehr geringem Umfang vorhandenen kranbaren Trailer überhaupt KV-fähig.

Der kranbare Sattelanhänger wird seitdem in Containerterminals umgeschlagen. Es resultierten zwei divergente Märkte (kontinentale und maritime Verkehre) mit unterschiedlichen Anforderungen. Hierfür war es notwendig, dass sich der kontinentale KV mit seinen Ladeeinheiten in flexible Terminalstrukturen integriert. Terminals in Europa neigen seither dazu, diese Flexibilität zu bewahren und ihre Anlagen auf alle möglichen Ladeeinheiten auszurichten. Dabei unterscheiden sich

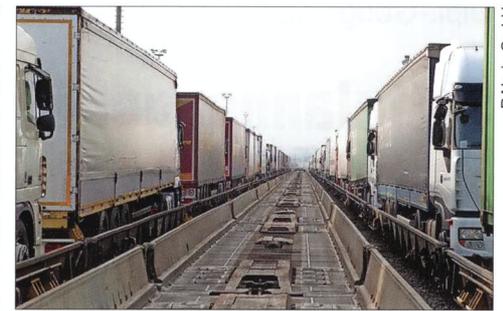


Abb. 3: RoLa (1969 bis heute).



Abb. 4: Greifzangeneinsatz (1970 bis heute) mit Taschenwagen.

die Ladeeinheiten im Handling zum Teil sehr stark, so dass mögliche Vorteile einer Spezialisierung nicht ausgenutzt werden können.

Sattelanhänger sind zum Beispiel nicht stapelbar und benötigen daher viel Abstellfläche im Terminal. Außerdem dauert der Kranvorgang länger, da auch der Umschlag von kranbaren Sattelanhängern ein attraktiver Markt ist. Bei bereits mit Containern stark ausgelasteten Terminals führt dies jedoch nicht selten dazu, dass Sattelanhänger bewusst überhaupt nicht umgeschlagen werden, obwohl es technisch möglich wäre. Insbesondere gilt dies, wenn die Abstellflächen für nicht stapelbare Trailer in nicht erweiterbaren Standorten Mangelware sind.

Hinzu kommt, dass verschiedene Maßnahmen zur Prozessoptimierung in KV-Terminals ohne reinen Containerumschlag nicht ausgereizt werden können. Beispielsweise ist es technisch möglich, Kräne von einem zentralen Arbeitsplatz aus zu steuern und den Weg zum Kran sowie den Aufstieg für das Bedienpersonal überflüssig zu machen. In Kombination mit kontinentalen Ladeeinheiten, die über Greifkanten gekrant werden, kann dies nicht realisiert werden. Ist die Auslegung europäischer Terminals auf verschiedene Ladeeinheiten also ein Hemmnis für die Leistungsfähigkeit? So stellen zum Beispiel



Abb. 5: Anteil der Sattelanhänger am gesamten KV auf der Schiene.



Abb. 6: Anzahl beförderter Sattelzuganhänger auf der Schiene.



Hersteller von Kransystemen die berechtigte Frage, ob eine klare Trennung der Ladeeinheiten in den Layouts europäischer Terminals die Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit der Anlagen deutlich erhöhen könnte.

Den wohl wichtigsten Einfluss auf die Menge der transportierten SAnh auf der Schiene hatte die auf der Schiene zulässige Eckhöhe. Diese stieg in Deutschland kontinuierlich von 360 cm (1960er Jahre), über 380 cm (1970er Jahre), 392 cm zu Beginn der 1990er auf 400 cm im Laufe der 1990er Jahre an. Somit konnten auch Megatrailer auf der Schiene transportiert und ein Nachteil zum reinen Straßentransport ausgebessert werden. Der Transport der Trailer auf der Schiene war plötzlich massenmarktfähig. Verbunden mit dem verstärkt aufkommenden Wunsch vieler Transportkunden nach umweltfreundlicheren Transporten führte dies dazu, dass Sattelanhänger seit der Jahrtausendwende stark in den KV-Schienenmarkt drängen (Abb. 6, 7).

Neuere Entwicklungen

Seit einigen Jahren ist neben dem Anstieg der transportierten kranbaren SAnh außerdem eine wachsende Nachfrage nach Schienentransporten für nichtkranbare Sattelanhänger, die den Großteil aller im Straßentransport eingesetzten Sattelanhänger ausmachen, zu verzeichnen. Einige Containerterminals versuchen dies durch Nischenlösungen, wie zum Beispiel dem Nikrasa- oder auch dem ISU-System zu befriedigen. Diese Systeme sind dafür ausgelegt geringe bis mittlere Mengen umzuschlagen und weisen in Bezug auf die Nichtstapelbarkeit der SAnh und den erhöhten Zeitaufwand für den Umschlag die gleichen Nachteile auf wie der Umschlag kranbarer SAnh.

Auch organisatorisch wird versucht das bestehende System an die neuen Anforderungen anzupassen. So gibt es Ansätze die Kommunikation zwischen Speditionen, Bahnen und Terminals zu verbessern, um die Stellzeiten der Trailer in den Terminals zu verkürzen. Außerdem versucht das Projekt VertiModal, den hohen Stellplatzbedarf der Trailer zu lösen, indem eine Lösung für eine Stapelung der derzeit nichtstapelbaren Trailer gesucht wird. In Terminals, die geringe bis mittlere Mengen von Trailern umschlagen, stellen diese Systeme zur Optimierung der vorhandenen Anlagen eine geeignete Möglichkeit dar, um die Nachfrage, neben dem Kerngeschäft des Containerumschlags, zu befriedigen. Sobald die Mengen eine – jedem Terminal eigene – kritische Menge überschreiten, wird die Effizienz der Terminals negativ beeinflusst, da entweder die Abstellkapazität erreicht wird oder sich die durchschnittlichen Umschlagzeiten in einem Maß erhöhen, das zu Lasten des lukrativeren Containerumschlags geht.

Aufgrund der rasant ansteigenden absoluten und relativen Mengen der SAnh im Schienenverkehr stellt sich die Frage, ob diese Kom-

promisslösungen für alle Containerterminals in Zukunft gleichermaßen sinnvoll sind oder ob ein konzeptionelles Umdenken hin zu einer Spezialisierung der Terminals durch die Trennung von kontinentalen und maritimen Ladeeinheiten von Vorteil wäre. Eine Vielzahl in ihrer Entwicklung und Erprobung unterschiedlich fortgeschrittener Systeme hat sich zum Ziel gesetzt, dieses Problem zu lösen, indem sie sich von der Idee lösen, zwingend mit einem konventionellen Containerterminal kompatibel sein zu müssen. Die wichtigsten werden folgend kurz vorgestellt.

Die Systeme Megasing Duo und Flexiwaggon sind eher als Lösung für geringe bis mittlere Mengen einzustufen. Laut Herstellern ist keine besondere Terminalinfrastruktur notwendig, wenn von einem ebenerdigen Gleis abgesehen wird. Bei großen Mengen stoßen diese Techniken somit sehr wahrscheinlich an ihre Grenzen, da unbefestigte Standorte hierfür nicht geeignet sind. Werden jedoch größere Mengen an einem Standort umgeschlagen, stellt sich schnell die Frage nach der Infrastruktur des Standortes, da dann auch dort, zu konventionellen Terminals vergleichbare, Anforderungen an Sicherheit, Zufahrt, Abstellflächen et cetera gestellt werden müssen (gleiches gilt für Modalohr und Cargo Beamer). Abgesehen von dem nichtvorhandenen Equipment zur Kranung würden sich horizontale und vertikale Umschlagterminals nicht grundlegend unterscheiden. Die höheren Kosten für die Waggon, in denen die komplette Technik verbaut ist, würde diese jedoch schnell als vergleichsweise unwirtschaftlich für größere Mengen entlarven.

Die beiden Systeme Modalohr und Cargo Beamer sind konzeptionell eher auf den Massenmarkt mit hohen Mengen ausgerichtet. Der Grund liegt in den verhältnismäßig hohen Kosten für das Terminal und den speziellen Taschenwagen. Modalohr befindet sich bereits seit einigen Jahren erfolgreich im Betrieb, während Cargo Beamer derzeit für Werksverkehre von Volkswagen getestet wird. Bei beiden Systemen ist auch ein Kranbetrieb möglich, sofern kein passendes Zielterminal vorhanden ist. Allerdings ist dies bei Modalohr im Gegensatz zu Cargo Beamer nur mit kranbaren Trailern möglich [2].

Um die schnell steigende Nachfrage nach Transporten von Trailern auf der Schiene auch in Zukunft effizient bewältigen zu können, kommen neben einer Optimierung des bestehenden Systems der konventionellen Containerterminals in erster Linie die für den Massenumschlag konzipierten Systeme Modalohr und Cargo Beamer in Betracht. Eine hinreichende Optimierung der Containerterminals für den massenhaften Umschlag von Trailern (kranbar und nichtkranbar) ist derzeit nicht in Sicht. Dagegen erfordern die hierfür alternativ möglichen Systeme Modalohr und Cargo Beamer massive Investitionen in eine parallele Infrastruktur und den dazugehörigen Fuhrpark.

Megaswing Duo

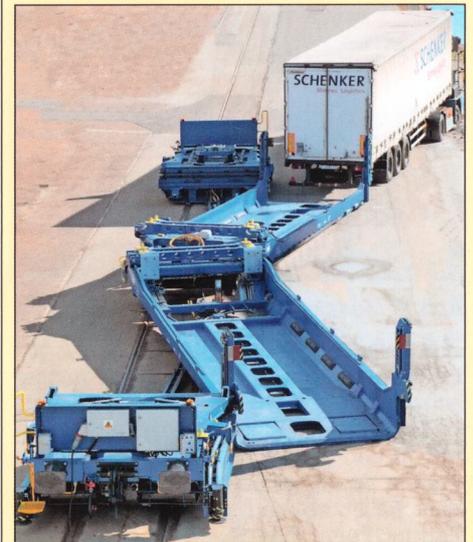


Abb. 7: Megaswing Duo.

Beim Megaswing Duo handelt es sich um einen speziellen Taschenwagen mit einer schwenkbaren Aufnahmewanne für zwei Lkw-Trailer. Die Wagen sind für den Ganzzug- sowie Einzelwagenverkehr geeignet. Die gesamte Technik ist im Waggon verbaut. Ein spezielles Terminal ist nicht nötig. Im Jahr 2012 startete ein – nach eigenen Aussagen erfolgreicher – Testbetrieb mit einem Waggon in Schweden zwischen Malmö und Eskilstuna.

Flexiwaggon



Abb. 8: Flexiwaggon.

Das System fußt auf einem schwenkbaren Waggon, der über Hydraulik bedient wird. Das Aufladen des kompletten Fahrzeugs (inklusive Zugmaschine) wird vollautomatisch realisiert. Die Entladung ist auch ohne ein Terminal möglich. Im Gegensatz zu Megaswing können die Trailer vorwärts auf den Wagon gefahren werden und die Zugmaschine wird mitgeführt. Das System befindet sich derzeit nicht in Betrieb. Nach Auskunft des Herstellers wird der neu entwickelte „Flexiwaggon International“ bald auf die Schiene gehen.

Da beide Systeme nicht miteinander kompatibel sind und auf den gleichen Markt der (nichtkranbaren) Sattelanhänger abzielen,



Modalohr



Abb. 9: Modalohr

Zur Beladung werden die Taschenwagen im Terminal um zirka 45° (30°) ausgeschwenkt. Die Technik ist terminalbezogen und in diesem fest installiert. Die Lkw fahren mit den Trailern in die ausgeschwenkte Wanne des Spezialwaggons, stellen dort den Trailer ab und verlassen diesen in Fahrtrichtung. Das System befindet sich seit 2003 auf der Strecke Aiton–Orbassano und seit 2007 auf der Strecke Bettembourg–Le Boulou im Einsatz.

Cargo Beamer



Abb. 10: Cargo Beamer

Den Kern des Systems bilden spezielle wannenförmige Waggonaufsätze, welche zeitgleich be- und entladen werden können. Dabei werden die Wannen in dem speziellen Fördersystem automatisch horizontal verladen (Wannen sind auch kranbar). Die Bauweise ist modular. 36 Module bilden ein 700-m-Gleis. Derzeit ist ein Terminal in Wolfsburg in Betrieb. Zudem sind einige Waggon auf ausgewählten Strecken im Einsatz. Die Wannen inklusive Trailern werden hier jedoch noch gekrant.

stehen sie in starker Konkurrenz zueinander. Es stellt sich somit nicht nur die Frage, ob eine zum Vertikalumschlag parallele und flächendeckende Infrastruktur für den Horizontalumschlag geschaffen werden sollte. Vielmehr muss man sich auch die Frage stellen, ob es sinnvoll ist hierfür zwei (oder mehr) unterschiedliche und miteinander inkompatible Systeme auf europäischer Ebene zu implementieren.

Möglicherweise jedoch hat der Markt die Lösung des Problems schon gefunden. Seit ei-



Abb. 11: 45 Fuß Container auf Lkw.

nigen Jahren steigt in Europa die Zahl der 45' Container. Die genaue Zahl ist leider unbekannt. Bis vor kurzem war der Einsatz dieser Container nur mit aufwendigen Sondergenehmigungen möglich. Mit der vom europäischen Rat am 16. Oktober 2014 angenommenen Neufassung der EG 96/53 ist es nun auch ohne Sondergenehmigung möglich, die zuvor um 15 cm zu langen Ladeeinheiten einzusetzen. Durch die Neuregelung kann davon ausgegangen werden, dass der Marktanteil des 45' Containers, auch auf Kosten des Sattelanhängers, in Zukunft weiter stark steigen wird. Die palettenbreite Version fasst mit 33 Europaletten genauso viele wie ein Sattelanhänger und bietet dabei die Vorteile eines Containers (vor allem stapelbar, geringere Kosten). Interessant ist der Einsatz der Container, die sich speziell für leichte und voluminöse Ladung eignen, zudem in der Binnenschifffahrt. Diesen Verkehrsträger kann der Sattelaufleger aufgrund der Nichtstapelbarkeit nicht wirtschaftlich nutzen.

Ob die Änderung der 96/53 EG den rasanten Anstieg der im KV eingesetzten Sattelanhänger verlangsamen kann oder gar zu einer Reduzierung führen wird, lässt sich derzeit noch nicht seriös prognostizieren. Sollte er sich bei den Speditionen jedoch weiterhin durchsetzen und den kranbaren Sattelanhänger verdrängen, könnte sich das Problem der hohen Mengen an Sattelanhängern in den auf Container ausgelegten Terminals des Kombinierten Verkehrs ohne die Investition in eine parallele Infrastruktur quasi von selbst lösen.

Fazit und Einschätzung

Sattelanhänger werden im KV bereits seit den 1920er Jahren umgeschlagen. Die ersten knapp 50 Jahre gab es ausschließlich horizontale Umschlagsysteme. Mit den ab Mitte der 1960er Jahre einsetzenden Containerverkehren bekam der vertikale Umschlag von Ladeeinheiten zunehmend Bedeutung. Spätestens

mit der Einführung des Piggyback zum vertikalen Umschlag von Sattelanhängern mittels Greifzangen war die Zeit der horizontalen Systeme vorbei. Seit Ende der 1990er Jahre ist ein durch verschiedene Aspekte (vor allem höhere maximale Eckhöhe der Trailer und der Wunsch nach „grüneren“ Transporten durch Politik und Transportkunden) verursachter starker Anstieg der Anzahl und des Anteils der Sattelanhänger im KV zu verzeichnen. Der Umschlag mithilfe der Greifzangen ist jedoch verhältnismäßig zeitaufwendig, es wird zusätzliches Bodenpersonal benötigt, durch die Nichtstapelfähigkeit der Ladeeinheiten entsteht im Gegensatz zum Container ein hoher Abstellflächenbedarf und Potenziale zur Prozessoptimierung bei reinem Containerumschlag können mitunter nicht genutzt werden. Da der Sattelanhänger lange Zeit eine zahlenmäßig untergeordnete Rolle in den Terminals gespielt hat, wurde er von den Betreibern der Umschlaganlagen oftmals eher als Zubrot denn als Belastung angesehen. Mit dem starken absoluten und relativen Anstieg des Trailerumschlags stoßen inzwischen viele Terminals an ihre Kapazitätsgrenzen und erleiden Effizienzverluste, die sich bei weiterem Anstieg des Traileraufkommens noch erhöhen werden.

Daher muss die Frage gestellt werden, ob nicht auch eine klare Trennung der Funktionalität der Terminals und der Ladeeinheiten der Schlüssel zu mehr Kapazitäten sein kann. Oder ob das Terminallayout, auch vor dem Hintergrund des Bedeutungsgewinns des im Konkurrenz zum Trailer stehenden 45' Containers, lieber weiter auf mehr Flexibilität setzen sollte. In dieser Frage besteht eindeutiger Forschungs- und Diskussionsbedarf.

Literatur/Anmerkungen

- [1] Transport-Informationen-Service (TIS)
- [2] Tiefgehende Informationen zu den beiden Systemen finden die Leser u.a. in der Ausgabe 1/2014 dieser Zeitschrift.