



# Studie

zum Vergleich Kesselwagen On Spot Beladeanlagen mit Reihenbeladeanlagen



LOADING YOUR FUEL

Dipl.-Ing. SCHERZER GmbH

[www.scherzer.net](http://www.scherzer.net)



# VERGLEICH VON KESSELWAGEN ON SPOT - BELADEANLAGEN MIT KESSELWAGEN REIHEN - BELADEANLAGEN

**für die Beladung von Eisenbahnkesselwagen im automatischen Betrieb**

Die Dipl. Ing. SCHERZER GmbH befasst sich seit über 50 Jahren mit der Planung und schlüsselfertigen Erstellung von Anlagen zum Umschlag und zur Lagerung flüssiger und gasförmiger Produkte. Zu unserem Kundenkreis zählen die Mineralöl - Industrie, die Chemische Industrie und eine Anzahl anderer Industriezweige.

SCHERZER plant und liefert nicht nur die Kesselwagenbeladeanlagen, sondern legt die komplette Belade- und Entladeanlage einschließlich aller Gewerke inklusive Automatisierung, Verladerechner, Messwerterfassungssystem, Rohrleitungssystem, Spannungsversorgung, Gebäude etc. aus.

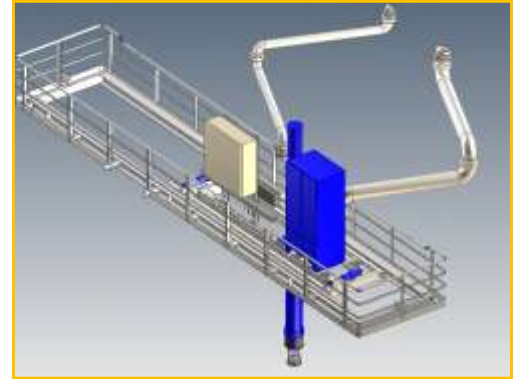
1966 wurde die erste Kesselwagenbeladeanlage von SCHERZER geplant und geliefert. Mittlerweile sind mehr als 290 Füllrohrsysteme geplant, geliefert und in Betrieb gesetzt worden.

Die modernsten Anlagen befinden sich zurzeit auf einer Raffinerie in Litauen (Mazeikiu Nafta), in Polen (PKN Orlen Plock und Grupa LOTOS Gdansk), Westsibirien (Novatek) und in Yaroslavl (Slavneft).

SCHERZER liefert und montiert einzelne Füllrohrsysteme, erweitert vorhandene Kesselwagenbeladeanlagen und erstellt schlüsselfertige On - Spot Beladeanlagen sowie auch Reihenbeladeanlagen.

Die einzelnen Projekte sind anhand der Referenzliste für Kesselwagenbeladeanlagen und Kesselwagenfüllrohre ersichtlich.

Die Anlagen zur Beladung von Eisenbahnkesselwagen sowie die zugehörige Automatisierung werden nach den jeweiligen örtlichen Bedingungen und den entsprechenden Kundenwünschen ausgelegt.



## SYSTEMVERGLEICH

### On-Spot – Beladeanlagen zu Reihenbeladeanlagen

Bei vielen Anfragen kommt das Thema der Reihenverladeanlagen für die Befüllung von Eisenbahnkesselwagen auf. Diese Reihenverladeanlagen sind oftmals seit vielen Jahren im Einsatz.

SCHERZER führt für jede Anfrage einen Vergleich zwischen Reihenbeladeanlagen und On Spot Beladeanlagen durch. Die Entscheidung welches System für welche Anlage angeboten wird, entsteht aus einer Gegenüberstellung von vielen Aspekten der jeweiligen Beladeanlage.

Grundsätzlich hängt die Entscheidung von folgenden Aspekten ab:

- der geforderten Ladeleistung der Anlage,
- der Angabe der zu befüllenden Kesselwagentypen,
- der Anforderung an die Automatisierung und Sicherheitstechnik.

Aufgrund der gestiegenen Anforderungen an Leistung, Sicherheit, Qualitätssicherung bezüglich Produktvermischung sowie Flexibilität der Beladeanlagen sind Reihenbeladeanlagen mittlerweile als veraltet anzusehen. Auch wenn inzwischen versucht wird Reihenbeladeanlagen zu modernisieren und mit automatischen Gelenkverladearmen auszurüsten, verbleiben die wesentlichen Nachteile weiterhin.

Soweit ein technisches vergleichbares Angebot zwischen Reihenbeladeanlagen und On-Spot Verladeanlagen (mit gleichen Qualitätssicherungs- und sicherheitstechnischen Maßnahmen) erstellt wird, wird festgestellt das Reihenverladeanlagen kostenintensiver sind als On-Spot Verladeanlagen. Zudem ist hierbei der erhöhte Bedarf an Ersatz- und Verschleißteilen nicht berücksichtigt.

Nachfolgend sind einige Bemerkungen zu Reihenverladeanlagen im Vergleich zu On Spot Verladeanlagen aufgeführt.





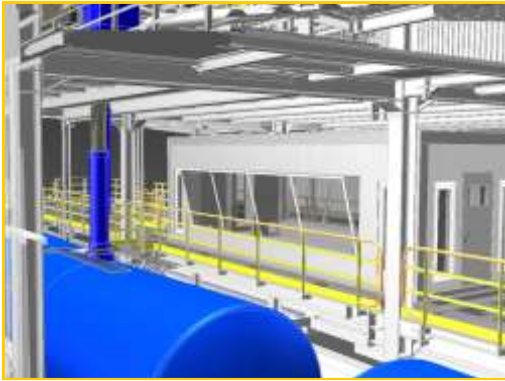
## VERGLEICHASPEKTE REIHENBELADEANLAGEN - ON SPOT VERLADDEANLAGEN

Im Wesentlichen sprechen folgende Argumente für die Punktbeladung (On-Spot Beladeanlagen) und zeigen, dass die Reihenbeladung weltweit nicht mehr dem Stand der Technik entspricht.

- Durch die große Anzahl der Füllstellen und die manuelle Bedienung entsteht ein großes Gefährdungspotential mit vielen Zündquellen (durch menschliches Versagen, statische Aufladung usw.).
- Die On-Spot Anlage ist mit geringerer Anzahl von Absperr- und Regelarmatur wie anderen Armaturen und Geräten ausgerüstet.
- Das Ladepersonal hat keinen physischen Kontakt mit dem Füllrohr, damit entfällt ein wesentliches Unfall- und Verletzungsrisiko der Reihenbeladung.
- Die Betriebskosten für die Wartung und Instandhaltung der On-Spot Anlagen sind im Vergleich mit Reihenbeladeanlagen viel geringer, da eine geringere Anzahl der Ausrüstungen zum Einsatz kommt.
- Der große Ladebereich der Reihenbeladung kann nicht gleichwertig kontrolliert und überwacht werden. Insbesondere die Erkennung von Feuer ist nicht gleichwertig zur Spot-Anlage zu überwachen, es entsteht ein großer Löschwasser- und Schaumbedarf und ein großes Gefährdungspotential da alle Kesselwagen an das Füllsystem gleichzeitig angeschlossen sind.
- Die Montagezeit der On-Spot Anlagen ist deutlich kürzer und die mit der Montage- und Bauarbeiten verbundenen Kosten wesentlich geringer.
- Im Gefahrenfall (z.B.: Brandfall) fahren die Ladearme der Spot-Anlage automatisch hoch und der Verband kann durch die Waggonzuganlage aus dem Gefahrenbereich abgezogen werden. Bei der Reihenbeladung ist keine Waggonzuganlage vorgesehen und die Füllrohre fahren nicht automatisch in die Parkposition, die Füllrohre der Reihenbeladung werden auch nicht automatisch verschlossen und das Abziehen der KWG aus der Gefahrenzone ist unter Beachtung aller Sicherheitsanforderungen nicht möglich.
- Der Verbrauch der Metallkonstruktionen für On-Spot Anlagen ist im Vergleich mit Reihenbeladeanlagen wesentlich geringer, da die Länge der On-Spot Anlagen viel kürzer als die Länge der Reihenbeladeanlagen ist. Die Länge einer Estakade mit 2 Füllpunkten pro Gleis beträgt 65-75 m und mit einem Füllpunkt pro Gleis ca. 50 m. Bei den Reihenbeladeanlagen beträgt die Länge  $N \times l$  Kesselwagen, z.B. für 32 Stück 4-Achs-Kesselwagen beträgt die Länge  $32 \times 12,15 = 388,8 \text{ m}$ !
- Die Montagekosten für die On-Spot Anlagen vermindern sich, da durch die Verkürzung der Anlagenlänge geringere Längen an Rohrleitungen und Sammelleitungen für die Zufuhr von Erdölprodukten wie auch Kabeltrassen zum Einsatz kommen. Ebenso bedeutet eine geringere Estakadenlänge auch eine geringere Anzahl von Messwerterfassungseinheiten und Geräten.
- Die Reihenbeladung birgt aufgrund der großen Fläche und der vielen Füllpunkte ein großes Potential der Grundwasser- und Bodengefährdung durch Überfüllungen / Kesselwagenhavarien / undichte Auffangflächen / Löschwasseranfall
- Falls auf der Estakade mehrere Sorten von Erdölprodukten befüllt werden, ist es empfohlen Gleiswaagen einzusetzen. Die Gleiswaage zur statischen Wägung kommt unter dem Füllpunkt zur Aufstellung, die automatische Messwerterfassung und das Drucken von Lieferbelegen erfolgt während dem Befüllprozess im Bedienraum.



- Bei der On-Spot Befüllung wie auch bei einer Reihenbeladung kann die Wägung auf den dynamischen Waagen erfolgen (überfahren der Waagenplattform durch den Kesselwagenverband vor und nach der Befüllung). Dies führt aber zu großen Abweichungen und unkomfortabler Erstellung von Ladebelegen.
- Um große Mengen von kontaminiertem Regenwasser zu vermeiden müssten Reihenbeladungen überdacht werden und aufgrund dessen eine höhere Anzahl von Metallkonstruktionen eingesetzt werden.
- Bei der Spotanlage werden die Füllpunkte aus gesicherten Positionen (Bedienraum) eingesehen und überwacht, dies ist gewährleistet, weil nur ein Füllpunkt überwacht werden muss. Eine gleichwertige Überwachung der Reihenbeladung manuell und auch sensorisch ist nicht möglich.
- Die Anlagen können mit sehr geringem Personalaufwand betrieben werden.
- Die Anlage besitzt einen höheren Automatisierungsgrad als die bei einer Reihenbeladeanlagen möglichen Automatisierung.
- Die Pumpenstation ist kompakter. Eine Reihenbeladeanlage benötigt eine höhere Anzahl von Pumpen mit einer höheren Gesamtleistung.
- Die Verschmutzung der Kesselwagen ist bedingt durch eine spezielle Füllrohrabdichtungstechnik praktisch ausgeschlossen (nach der Beladung wird das Füllrohr automatisch dicht verschlossen).
- Die Messwerterfassung kann an On-Spot Beladeanlagen kostengünstig direkt bei der Beladung durch eine Waage oder einen Zähler pro Füllpunkt durchgeführt werden (maximal 4 Stück, statt wie bei Reihenbeladung 64 Stück). Bei einer Reihenverladung muss für jeden Füllpunkt eine Messstrecke aufgebaut werden.
- Die On-Spot Anlage besitzt eine sehr große Flexibilität in Bezug auf Produktwechsel. Bei 4 - Füllpunktanlagen (je Gleis 2 Füllpunkte) besteht sogar die Möglichkeit unterschiedliche Produkte zeitgleich an einem Gleis abzufüllen. Dies wird in Zukunft aufgrund Endkundenspezifischer Anforderung immer häufiger gewünscht werden. Es besteht die Möglichkeit einen Kesselwagenverband mit unterschiedlichen Produkten zu beladen.
- Bei der On-Spot Anlage gibt es in Verbindung mit einer Waggonzuganlage keine Probleme mit unterschiedlichen Kesselwagenabmessungen. Selbst 8-achsige Kesselwagen oder auch unterschiedliche Kesselwagenlängen in einem Verband können problemlos beladen werden.
- Zum Öffnen und Schließen der Kesselwagen vor und hinter dem Füllpunkt wird eine Klapptreppe eingesetzt, auch hier ist ein sehr viel hochwertigerer Personenschutz gegeben, als bei der Reihenbeladung.
- Die Gasabsaugung ist an einem Punkt sehr viel effektiver auszuführen. An den On-Spot Anlagen erreicht man eine bedeutende Verminderung von giftigen Emissionen in die Atmosphäre (durch Ausrüsten der Estakaden mit VRU- Anlagen) wie auch Verminderung der Verschmutzung von Abwasser. Der Einsatz eines geschlossenen Füllsystems wie auch VRU- Anlagen ist gemäß der geltenden Anforderungen an die modernen Anlagen zur Befüllung von Erdölprodukten notwendig. Der wirtschaftliche Vorteil liegt daran, dass man aus 1 m<sup>3</sup> Gas etwa 0,5 bis 2 Liter Produkt zurückgewinnt. Gemäß den Berechnungen der Spezialisten Atchinski NPZ NK „JUKOS“ (nach der Inbetriebnahme einer zweiseitigen On-Spot Anlage zur Befüllung von hellen Erdölprodukten und Rückgewinnung zusätzlicher Produktion aus den Gasen), erreicht man eine Verminderung von giftigen Emissionen und Produktrückgewinnung im Umfang von 2.400 Tonnen pro Jahr. Die Abwasserverschmutzung vermindert sich auf 1.000 m<sup>3</sup>/Jahr. Die Einsparung bei der Zahlungen für die Umweltverschmutzung beträgt jährlich **600.000 \$** (Zeitung „Erdöl und Kapital“ Nr. 1 vom 2002, Seite 49)



- Falls ein Feuerlöschsystem installiert werden muss, ist die Spot-Anlage sehr viel einfacher zu überwachen und zu schützen.
- Der Umbau bzw. die Errichtung der On-Spot - Anlage kann je nach zur Verfügung stehender Gleislänge im Anschluss an die vorhandene Anlage oder innerhalb der vorhandenen Reihenbeladung erfolgen. Die vorhandene Reihenbeladung kann evtl. als Notreserve komplett oder teilweise bestehen bleiben.
- Die On-Spot Anlage ist sehr viel preiswerter als eine technisch vergleichbare automatische Reihenbeladung. Es muss aus qualitätstechnischen Gründen für jeden Füllpunkt ein Produktverteiler mit 2 Armaturen und der Lecküberwachung errichtet werden. Das sind bei 60 Füllpunkten und z. B. 10 verschiedenen Produkten insgesamt 1200 Stck. automatische Absperrklappen und 120 Lecküberwachungen. Bei der On-Spot Befüllung kommen 40 automatische Absperrklappen und 20 Lecküberwachungen zum Einsatz.

Die vorangehend angeführten Punkte sind nur einige wesentliche Argumente bzw. Beispiele für die Überlegenheit der Spot-Anlage gegenüber der Reihenbeladung.

Die Dipl.-Ing. SCHERZER GmbH hat bisher über 290 Füllrohre in ca. 80 Spot-Anlagen im Einsatz. Die Anlagen sind durch Ihre hohe Standfestigkeit und geringe Störanfälligkeit sowie minimale Ausfallzeiten für hohe Dauerleistungen ausgelegt. Durch die Vorhaltung einiger von uns empfohlenen Ersatzteile (z.B. Lüfter für Überwachungsanlage, Steuerungs-Elektronikteile und 1 Ersatzfüllrohr als Havarieschutz) kann der Verfügbarkeitsausfall auf wenige Stunden pro Jahr begrenzt werden. Da die Leistung der Anlage weit über den angegebenen Jahresbedarf hinausgeht, sind ohnehin ausreichende Reserven für Wartungen und für evtl. erforderliche Reparaturen vorhanden.

Aus den vorgenannten Gründen, insbesondere wegen der mangelhaften Sicherheits- und Umwelttechnik der Reihenbeladung, raten wir Ihnen zum On-Spot Beladesystem. Entsprechend internationalem Stand der Technik ist das System einer Reihenbeladung veraltet und nicht mehr konkurrenzfähig.



## VORTEILE DER SCHERZER FÜLLROHRTECHNIK FÜR ON - SPOT BELADEANLAGEN

- Das SCHERZER Füllrohr wird in sehr robuster Maschinenteknik hergestellt. (Das Gewicht eines Füllrohres beträgt ca. 1.800 kg). Viele der von uns gelieferten Füllrohre sind seit mehr als 30 Jahren im Einsatz. Die Wandstärken der Rohre betragen 10-20 mm. Die Führungsflächen der Rohre sind geschliffen und hartverchromt. Die mit dem Kesselwagen in Berührung kommenden Teile sind aus Messing oder Rotguss sowie die Dichtplatte aus NBR.
- **Längs- und Querverfahung** des Füllrohres zur genauen Positionierung werden hydraulisch ferngesteuert ausgeführt.
- Die Dichtplatte zwischen Füllrohr und Kesselwagendom ist federnd gelagert. Die Schnittkanten sind mit stabilen Messingleisten geschützt. Die Dichtungsplatte wird auf eine Messingplatte aufvulkanisiert und mit der federnd gelagerten Tragplatte verschraubt, damit ist die Dichtung problemlos und kostengünstig austauschbar.
- Die Gasrückführung erfolgt über ein separates hochwertiges Teleskoprohr mit Mehrfachabdichtung. Damit ist gegenüber einer früher üblichen Schlauchrückführung sichergestellt, dass sich kein Kondensat in dem System sammeln kann.
- Die Abdichtung des Füllrohres nach dem Ausfahren aus dem Kesselwagen erfolgt über 2 Stück O-Ringe und ist absolut dicht. Im Rohr sammeln sich Restmengen die von den Rohrwänden abtropfen (ca. 8-10 Ltr.) Diese Restmengen werden bei der nächsten Beladung in den Kesselwagen entleert. Falls diese Vermischung (nur bei Produktwechsel) in Sonderfällen nicht akzeptiert werden kann, besteht die Möglichkeit eine Restentleerung automatisch durchzuführen (Optional).
- Der SPS gesteuerte Beladevorgang erfüllt alle Sicherheitsanforderungen. Auf Wunsch kann jede Füllrohrposition visuell dargestellt werden und der Füllrohrhub abhängig vom jeweiligen Kesselwagentyp begrenzt werden.
- Hohe Betriebssicherheit wird durch die Überfüllsicherung, die Überdrucksicherung und die kontinuierliche Beladezustandsanzeige erreicht.
- In den letzten 50 Jahren wurden mehr als 290 Füllrohre in Bulgarien, der Bundesrepublik Deutschland, Großbritannien, Iran, Kasachstan, Österreich, Polen, Russland, Schweiz, Slowakei, Tschechischen Republik, Litauen, Rumänien und Belgien montiert und in Betrieb genommen. Aufgrund stetiger Weiterentwicklung bieten wir ein dem Stand der Technik entsprechendes und ausgereiftes System an.
- Mehr als 240 SCHERZER Füllrohre wurden seit 1988 mit Gasrückführungstechnik geliefert und montiert. Alle bisher gelieferten Füllrohre sind entsprechend der jeweiligen örtlichen Gegebenheiten, Kundenwünsche oder aufgrund der abzufüllenden Produkte individuell angepasst worden. Sicher können wir auch aufgrund der daraus gewonnenen Erfahrungen für Ihren Bedarf eine optimale Lösung anbieten.
- Gerne vermitteln wir Ihnen Kontakte zu unseren Kunden oder arrangieren eine Anlagenbesichtigung. Wir sind sicher, dass Sie der hohe Qualitätsstandard unserer Anlagen überzeugen wird.



**LOADING YOUR FUEL**

# Dipl.-Ing. SCHERZER GmbH

[www.scherzer.net](http://www.scherzer.net)

## Zentrale

Dipl.-Ing. SCHERZER GmbH  
Adlerstr. 16a  
D - 45307 Essen

Telefon: +49 / 201 / 855 14 - 0  
Fax: +49 / 201 / 55 14 04

E-Mail: [info@scherzer.net](mailto:info@scherzer.net)  
[www.Scherzer.net](http://www.Scherzer.net)

## Büro Jaroslavl

OOO Scherzer Rus  
Ul. Tschkalova Dom 2,  
Büro (office) 507  
150054 Jaroslavl / Russland

Telefon: +7 / 4852 / 795 807

E-Mail: [info@scherzer.net](mailto:info@scherzer.net)  
[www.Scherzer.net](http://www.Scherzer.net)

## Büro Moskau

OOO ILM  
Ul. Balschaja Grusinskaja,  
D. 30A, S. 1  
123056 Moskau / Russland

Telefon: +7 / 499 / 444 02 48  
Telefon: +7 / 800 / 707 22 46

E-Mail: [ilm@ilm-rus.ru](mailto:ilm@ilm-rus.ru)  
<http://ilm-rus.ru>  
<https://scherzer-russia.ru>

### Weitere Repräsentanten vertreten uns in:

- Balkanrepubliken
- Belgien
- Benin
- Frankreich
- Indien
- Iran
- Italien
- Kamerun
- Kanada
- Österreich
- Polen
- Portugal
- Russische Föderation und GUS
- Slowakei
- Tschechische Republik
- Türkei
- Ungarn
- USA

### Weitere Broschüren der Dipl.-Ing. SCHERZER GmbH

- Firmendarstellung
- Kesselwagen – Beladesysteme
- Kesselwagen – Entladesysteme
- Kesselwagen – Füllrohr- und Hydrauliksysteme
- Studie zum Vergleich von Kesselwagen ON SPOT Beladeanlagen und Kesselwagen Reihenbeladeanlagen
- Flüssiggas (LPG) Belade- und Entladesysteme
- Tankwagen - Belade- und Entladesysteme
- Schiffs - Belade- und Entladesysteme
- Tanklager einschließlich Umschlags- und Rückgewinnungsanlagen
- Referenzlisten

*Gerne senden wir Ihnen diese auf Anfrage zu.*