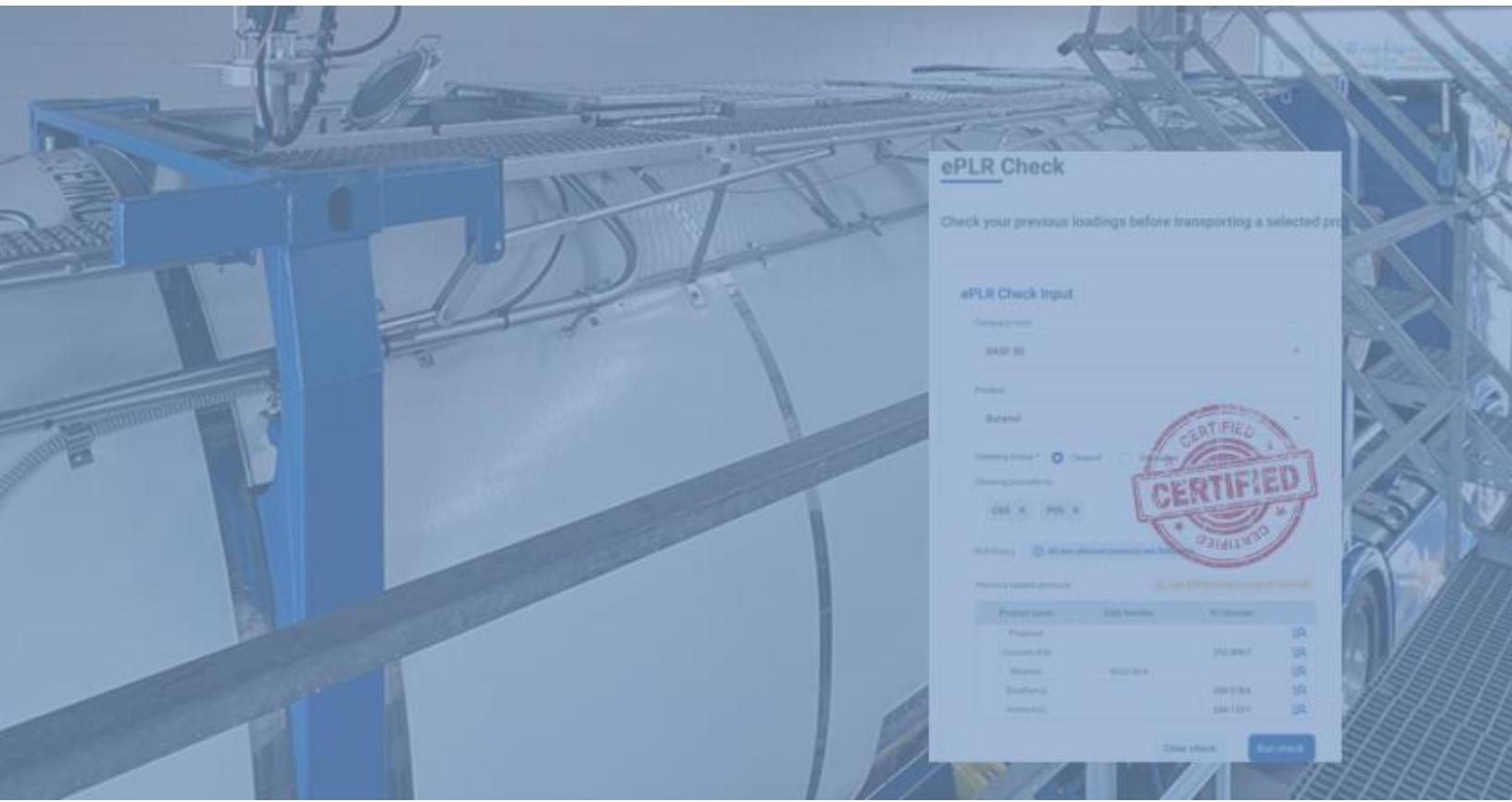


## White Paper

## Strukturierte Vorladerestrictionsdaten als Grundstein für digitale Zusammenarbeit in der Liquid-Bulk-Logistik

Eine Positionsbestimmung von Loady zur Weiterentwicklung von Qualitäts- und Reinigungsprozessen.



November 2025

# Strukturierte Vorladerestriktionsdaten als Grundstein für digitale Zusammenarbeit in der Liquid-Bulk-Logistik

Eine Positionsbestimmung von Loady zur Weiterentwicklung von Qualitäts- und Reinigungsprozessen.

## Executive Summary

Die sichere und effiziente Logistik von Flüssigprodukten hängt wesentlich von der Kontrolle sogenannter Vorladerestriktionen ab – also der Regel, welche Stoffe in einem Tank oder Container vor einem bestimmten Produkt transportiert werden dürfen. Bislang beruhen diese Prüfungen auf manuell gepflegten Listen und individueller Erfahrung. Dies führt zu hohen Aufwänden, inkonsistenten Daten und zu vermeidbaren Zwischenfällen an Werkstoren und Reinigungsanlagen.

Mit der Bereitstellung einer Lösung für strukturierte Vorladerestriktionsdaten hat Loady erstmals eine gemeinsame, digitalfähige Datenbasis geschaffen, die diese sicherheitsrelevanten Informationen standardisiert, prüfbar und interoperabel macht. Sie ermöglicht sowohl manuelle Vorproduktprüfungen – über eine einheitliche Benutzeroberfläche – als auch automatisierte Kontrollen über API-Schnittstellen, die in Transport- oder Yard-Management-Systeme bei Verladern oder Speditionen integriert werden können.

Diese Datengrundlage bildet den Grundstein für eine neue Form digitaler Zusammenarbeit in der Logistik von flüssigen Produkten: Sie reduziert manuelle Prüfaufwände, verbessert Planungs- und Reinigungsentscheidungen und eröffnet Perspektiven für weiterführende Anwendungen – etwa die Verknüpfung mit den Anwendungen der Reinigungsstationen, die Reinigungszertifikate erstellen und in Papierform bereitstellen – oder mit Anbietern von elektronischen Reinigungsnachweisen (eECD) wie ECLIC oder Bulkvision. In beiden Fällen wäre ein validierter Nachweis des Ergebnisses der Prüfung direkt auf dem ausgedruckten, per PDF bereitgestellten oder elektronischen Reinigungszertifikat.

Loady positioniert sich damit als Enabler für datengetriebene Qualitätssicherung in der chemischen und lebensmittelverarbeitenden Logistik – heute als eigenständige Lösung, morgen als zentraler Baustein eines vernetzten digitalen Ökosystems.

## 1. Einleitung und Zielsetzung

Die Logistik von Flüssigprodukten – in der Chemie-, Lebensmittel- und Futtermittelindustrie – erfordert eine kompromisslose Kontrolle von Produktreinheit und Qualität.

Ein wesentliches Element dieser Kontrolle ist die sichere Handhabung von Vorladerestriktionen, also der Vorgabe, welche Stoffe in einem Tank, Container oder Kompartiment transportiert werden dürfen, bevor ein bestimmtes Produkt geladen werden kann.

Chemie- und Lebensmittelunternehmen verfügen über eigene Fachabteilungen und Produktexperten, die diese Restriktionen festlegen und regelmäßig aktualisieren.

Bei Transporten mit Vorprodukten, zu denen noch keine konkreten oder verlässlich ableitbaren Regeln bestehen, müssen von diesen Verantwortlichen oft qualifizierte Einzelfallentscheidungen getroffen werden, wenn der LKW schon am Tor oder der Ladestelle steht – stets mit dem Ziel, Produktsicherheit und menschliche Sicherheit bzw. Produktqualität zu gewährleisten.

Diese Verantwortung teilen alle Akteure entlang der Lieferkette: Spediteure, Reinigungsbetriebe und Verlader prüfen sorgfältig, ob Equipment, Reinigungsprozedere und Vorprodukte den Vorgaben entsprechen. Gerade weil diese Verantwortung groß ist, sind die heutigen Prozesse stark manuell geprägt.

Jede Entscheidung muss auf belastbaren Informationen beruhen, da eine fehlerhafte Freigabe erhebliche Folgen haben kann: Verunreinigte Produkte gefährden nicht nur die Sicherheit von Mensch und Anlage, sondern führen auch zu Qualitätsverlusten, aufwendiger Wiederaufbereitung oder kostenintensiver Entsorgung.

Hier setzen strukturierter Vorladerestriktionsdaten an, die in die Prozesse eingebunden werden und so zunehmend automatisch ablaufen können.

Mit Loady steht erstmals eine zentrale, digitalfähige Datenbasis zur Verfügung, die diese sicherheitsrelevanten Informationen standardisiert und den Unternehmen deren effektive Verwaltung ermöglicht. So werden sie prüfbar und effizient zugänglich gemacht.

Dieses Positionspapier beschreibt die fachliche und technische Logik dieser Lösung, ihren heutigen Anwendungsnutzen, sowie die Perspektive, die sich auf diese Art für eine weiterführende digitale Zusammenarbeit in der europäischen Liquid-Bulk-Logistik eröffnet.

## 2. Ausgangslage: Fragmentierte Daten und manuelle Prüfprozesse

Die bestehenden Prozesse zur Prüfung von Vorladerestriktionen sind durch hohe Komplexität und Heterogenität geprägt.

Jedes Chemie- oder Lebensmittelunternehmen pflegt eigene Regelwerke, häufig in unterschiedlichen Formaten (Excel-Tabellen, PDF-Dokumente, individuelle Datenbanken oder SharePoint-Listen).

Diese Listen können pro Produkt mehrere hundert und auch tausend Einträge umfassen. Sie sind meist unternehmensspezifisch in ihrer Struktur und Gestaltung, selten mehrsprachig bzw. sprachlich ungeordnet, und nicht maschinenlesbar. Daraus ergeben sich mehrere Herausforderungen:

- Intransparenz: Spediteure und Reinigungsbetriebe müssen in individuellen Dokumenten recherchieren.
- Fehleranfälligkeit: Datenstände sind selten synchron; Bezeichnungen und Stoffgruppen werden unterschiedlich interpretiert.
- Prozessverzögerungen: Manuelle Abgleiche kosten Zeit und führen zu häufigen Rückfragen.
- Ablehnungen und Zwischenfälle: Schätzungsweise bis zu 5 % der Tanktransporte werden an Werkstoren verzögert oder abgelehnt, weil ein falsches Vorprodukt oder eine unzureichende Reinigung festgestellt wird, oder die Anforderungen an die entsprechenden Dokumente, z.B. deren Gültigkeit, nicht erfüllt werden.

Diese Ineffizienzen wirken sich nicht nur auf Qualität und Compliance aus, sondern verursachen unnötige Stand- und Wartezeiten, verlorene Ladeslots, Zusatzreinigungen und CO<sub>2</sub>-Emissionen.

### **3. Loady als zentrale Daten- und Prüfplattform**

#### **a. Aufbau und Logik des Datenmodells**

Loady strukturiert Vorladerestriktionen in einem mehrschichtigen, chemisch und logistisch konsistenten Datenmodell.

Ziel ist eine eindeutige, standardisierte und pflegbare Grundlage für alle Akteure in der Supply Chain.

Kernprinzipien:

- Eindeutige Identifikation:

Jede Substanz ist durch Namen, chemischen Namen, CAS- und EC-Nummer, Synonyme und sprachliche Alternativen klassifiziert.

- Mehrstufige Klassifikation:

Regeln können auf Stoffebene oder Gruppenebene definiert werden (z. B. „Säuren ausgeschlossen“, „Amine erlaubt nach definierter Reinigung“).

- Regeltypisierung:

Jede Kombination aus Produkt und möglichem Vorprodukt erhält einen klaren Status: erlaubt, nicht erlaubt oder erlaubt nach spezieller Reinigung, inkl. entsprechender Reinigungscodes. Auch die Anzahl der erlaubten Vorladungen ist erfasst.

- Chemische Logikschichten:

Das Modell erkennt stoffliche Äquivalenzen oder Verwandtschaften, auch wenn verschiedene Handelsnamen genutzt werden.

- Qualitätssicherung:

Validierungen, Freigabeschritte und automatische Erkennung von Dubletten sichern die Datenkonsistenz über Unternehmensgrenzen hinweg.

- Vorladerestriktionen im Loady-Datenmodell

Die Vorladerestriktionen werden auf Produktebene definiert, kundenspezifische Einschränkungen sind möglich.

**Preload restrictions**  ⓘ All products not listed require individual PreProduct check  

Ethylacetate  

 Keyword Search  

PreProduct or Group	CAS Number	Customer	PreProduct Allowed	Pre-Load Count	Cleaning required	Cleaning procedures	Required tests
1,4-Butandiol	110-63-4	-	No	1	-	-	***
1,4-Butylene glycol	110-63-4	-	Yes	-	Yes	P71	T42
3-Aminopropylmethyldimethylamin	109-55-7	-	No	1	-	-	***
Acetic acid	64-19-7	-	No	1	-	-	***
Acrylic acids, methacrylic acids, monomeric			No	2	-	-	***
Alcohols			Yes	-	Yes	P40, P52	T20
Alcohols			No	1	-	-	***
Superchem AG			-	-	-	-	-

B1: Produktspezifische Liste mit Vorladerestriktionen in Loady

Diese Struktur ist Voraussetzung für konsistente manuelle und automatisierte Prüfungen.

## **b. Pflege und Verwaltung der Vorladerestriktionen**

Unternehmen pflegen ihre Restriktionen direkt in Loady. Sie können die Daten von Grund auf anlegen oder ihre bisherigen Listen mit vorstrukturieren und qualitätsgesichert in Loady hochladen. Die Plattform unterstützt sowohl Einzelunternehmen als auch Kollaborationsmodelle, bei denen mehrere Partner gemeinsame Datenpools nutzen.

Zentrale Funktionen, die Loady bereitstellt:

- Import bestehender Listen mit semi-automatischer Strukturierung
- Mehrsprachige Datenverwaltung
- Export- und API-Funktionen zur Synchronisierung mit ERP- oder QHSE-Systemen
- Versionierung, Änderungsverfolgung und Freigabeverfahren (in Planung)

Dadurch entfällt die manuelle Pflege dezentraler Dokumente und alle Akteure arbeiten mit einer validierten, stets aktuellen Datengrundlage.

## **4. Anwendungen**

### **a. Manuelle Recherche zu Vorladerestriktionen**

Anwender verifizieren manuell, ob ihre vorher geladenen Produkte die Vorladerestriktionen erfüllen und ob bestimmte Reinigungen erforderlich sind oder kundenspezifische Ausnahmen gelten.

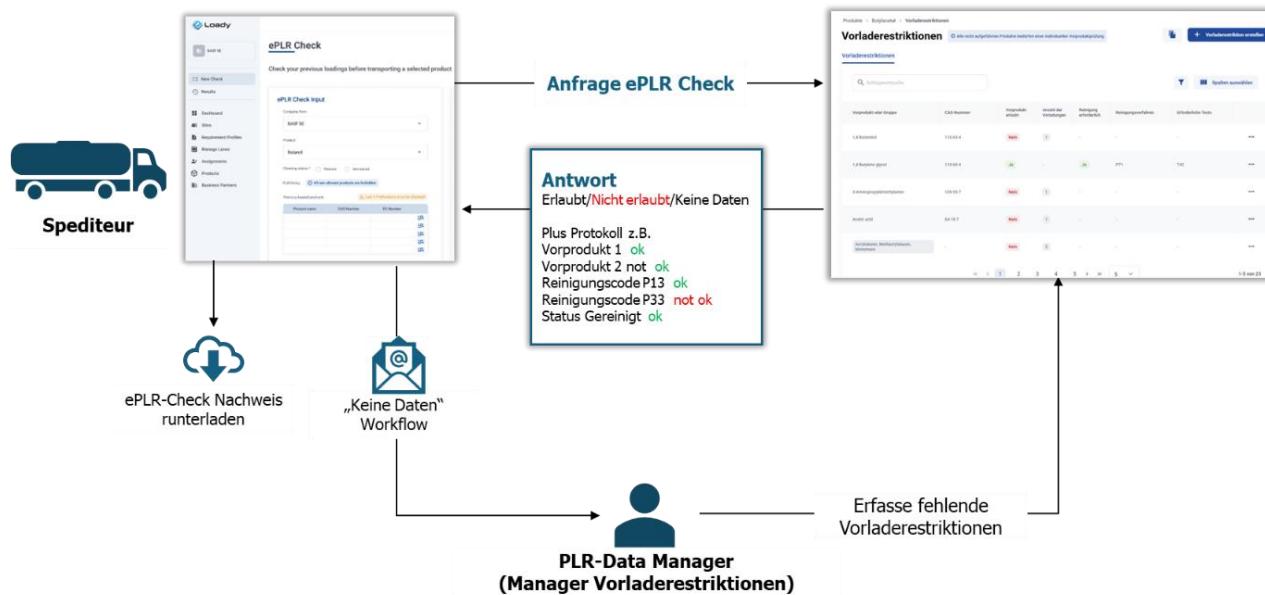
Über die Loady-Benutzeroberfläche können Dispatcher, Verlader und Reinigungsbetriebe:

1. Das zu ladende Produkt in Loady oder – im Fall der online Ansicht Loady2Share für Disponenten – im Reiter „Vorladerestriktionen“ auswählen.
2. Die Anzahl der Vorladungen sehen, die für dieses Produkt geprüft werden müssen.
3. Vorprodukte eingeben oder nach Kategorien filtern.
4. Eine klare Rückmeldung erhalten, ob es erlaubt oder nicht erlaubt ist und, falls es erlaubt ist, welche Reinigungsmethode notwendig ist.
5. Sehen, ob für bestimmte Kunden gesonderte Restriktionen gelten.

### **b. Manueller ePLR-Check**

Anwender führen über die Loady-Oberfläche einen manuellen Previous-Load-Restrictions-Check (ePLR) durch, indem sie:

1. Im Loady Navigationsbereich den ePLR Check auswählen.
2. Das verladende Unternehmen und das Produkt auswählen und die Anzahl der Vorladungen, die für dieses Produkt geprüft werden müssen, erhalten.
3. Den Reinigungsstatus des Tanks (Gereinigt/Ungereinigt) und bei den gereinigten Transportmitteln optional die Reinigungsmethode auswählen.
4. In die Eingabemaske die zuletzt transportierten Produkte eingeben. Bis zu fünf Vorladungen sind möglich. Falls keine CAS-Nummer bekannt oder hinterlegt ist, kann auch über Synonyme und Namen in anderen Sprachen gesucht und über Produktfamilien gefiltert werden.
5. Das Ergebnis einsehen, ob ihre Vorladung erlaubt oder nicht erlaubt ist und - falls das Ergebnis positiv ist - ob und welches Reinigungsverfahren anzuwenden ist.



B2: Manueller ePLR-Check in Loady inkl. "No Data"-Workflow

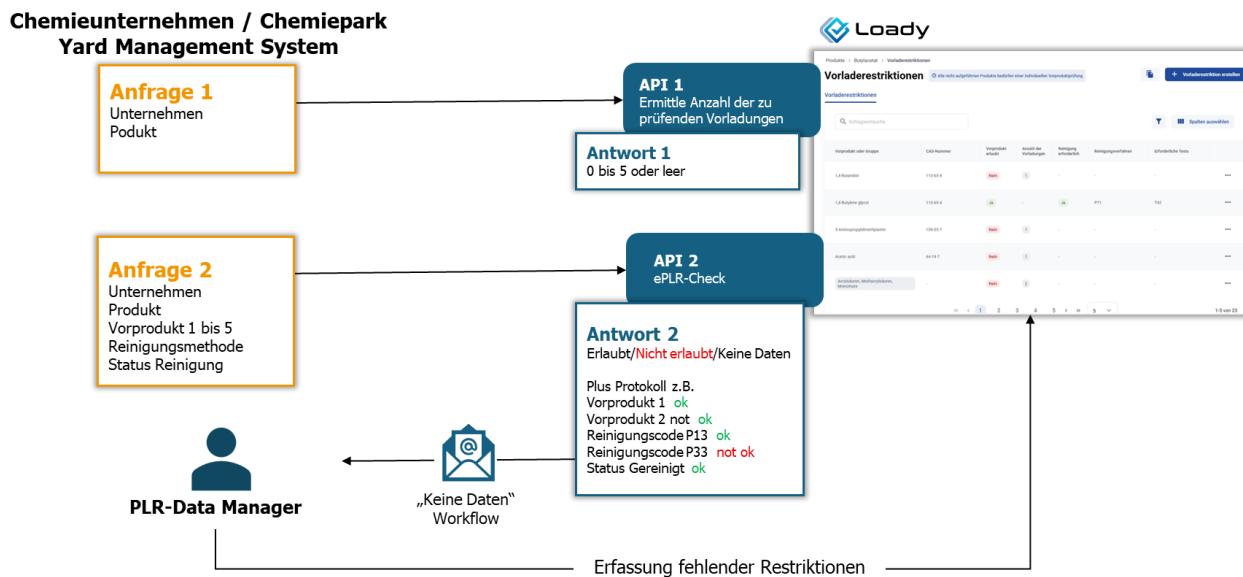
#### Anwendungsfälle:

- Spediteure prüfen vor der Disposition, ob Tank-/ Equipment- und Produktkombination zulässig sind
- Verlader führen Eingangskontrollen vor der Beladung durch

Die Nutzung dieser einheitlichen Datenquelle ersetzt individuelle Listenprüfungen und schafft eine transparente, revisionsfähige Entscheidungsbasis.

### c. Integrierter ePLR-Check über API

Die ePLR-Logik lässt sich in Transport- oder Yard-Management-Systeme integrieren. Pilotkunden nutzen dies bereits, um automatische Prüfungen vor Disposition oder Torfreigabe durchzuführen.



B3: Integrierter ePLR-Check mit Loady-API inkl. „No Data“-Workflow

Durch diesen automatisierten Abgleich werden Unstimmigkeiten frühzeitig erkannt, Dispositionen können gezielter erfolgen, und Wartezeiten, Stillstände und LKW-Ablehnungen an Toren oder Rampen reduziert werden.

## 5. Ergebnisse und Mehrwert in der Praxis

Der Einsatz strukturierter Vorladerrestriktionsdaten hat messbare Auswirkungen auf die Effizienz und Sicherheit der Prozesse:

- Reduktion manueller Prüfaufwände um bis zu 80 %
- Vermeidung von Ablehnungen an Werkstoren durch valide Disposition
- Transparente Entscheidungsgrundlagen für Spediteure, Verlader und Reinigung

- Verbesserte Datenqualität durch kontinuierliche Pflege und Governance
- Beitrag zu Nachhaltigkeit: weniger Mehrfachanfahrten und -reinigungen, geringere CO<sub>2</sub>-Emissionen durch optimierte Nutzung von Fahrzeugen und Equipment

## 6. Zielbild: ePLR-Check als integraler Bestandteil von Reinigungszertifikaten

Die eigenständigen Prüfungen von Vorladerestriktionen – sowohl manuell über die Loady-Oberfläche als auch automatisiert über API-Schnittstellen – schaffen bereits heute eine belastbare Grundlage für sichere Dispositionen und Torfreigaben. Darauf aufbauend entsteht ein weiterführendes Zielbild: die Einbettung dieses Prüfmechanismus in Reinigungszertifikate selbst.

Elektronische Reinigungsnachweise wie z.B. in Europa das eECD von ECLIC oder die Bulkvision-Zertifikate, die vorrangig im Lebensmittelbereich eingesetzt werden, enthalten heute bereits Angaben zum vorherigen Produkt und zum EFTCO Reinigungscode oder Reinigungsverfahren.

Was bislang fehlt, ist eine systematische Validierung dieser Angaben gegen die unternehmensspezifischen Vorladerestriktionen der Industrie. Eine künftige Integration der Loady-Daten würde genau diese fachliche Lücke schließen.

### Funktionsprinzip einer integrierten Validierung

Eine integrierte Loady-Validierung ist sinnvoll, wenn Reinigungen auftragsbezogen durchgeführt werden und das zu ladende Produkt auf dem Reinigungszertifikat vermerkt ist:

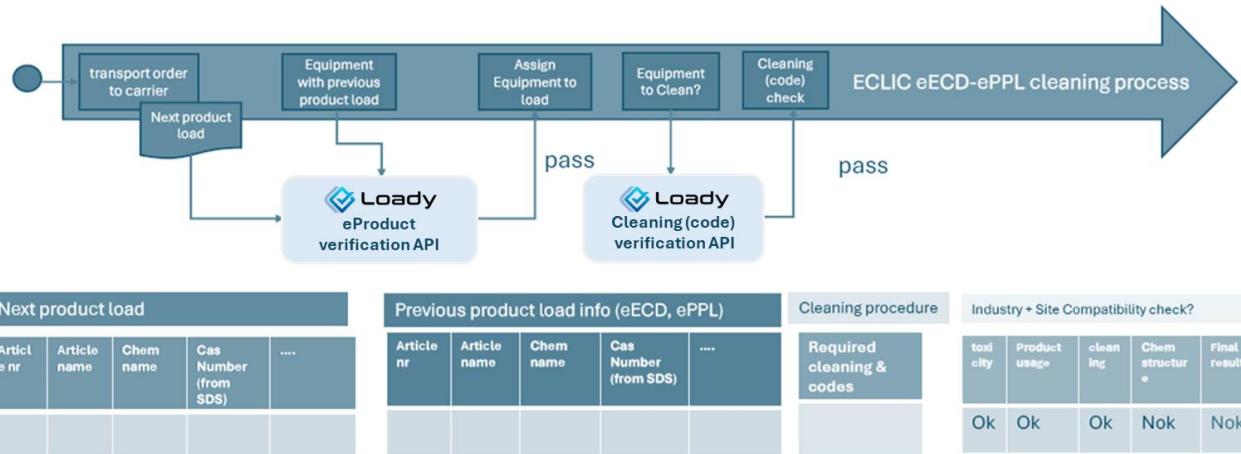
1. Die Reinigungsanlage übermittelt im Reinigungszertifikat (Papier oder elektronisch) das vorherige Produkt und den durchgeföhrten Reinigungscode.
2. Eine Softwarekomponente der Reinigungsstation (lokal oder cloudbasiert) ruft die Loady-ePLR-Logik auf.
3. Loady prüft die Angaben gegen die geltenden Vorladerestriktionen und Reinigungsanforderungen.
4. Das Ergebnis wird eindeutig zurückgegeben (*OK, Hinweis, Nicht erlaubt*).
5. Diese Information wird als Prüfvermerk („Pre-Load-Check verified by Loady“) im Zertifikat abgebildet – digital oder als Eintrag auf dem PDF-Ausdruck

Beide Systeme verfolgen das Ziel, Reinigungsprozesse digital abzubilden und nachvollziehbar zu machen.

Eine zukünftige Integration von Loady-Daten könnte es ermöglichen, dass Reinigungszertifikate automatisiert gegen gültige Vorladerestriktionen geprüft werden – unabhängig davon, ob sie in Papier- oder elektronischer Form vorliegen.

## ePLR Electronic Pre-Loading Restrictions

Product compatibility – Cleaning compatibility



B4: Reinigungsprozess mit integriertem ePLR-Check mit Loady-API in das eECD von ECLIC

Werden Tanks „auf Vorrat“ gereinigt, gibt es keine Information für die Reinigungsfirma, welches Produkt geladen wird und somit ist kein Vorproduktcheck möglich und auch nicht notwendig.

### Warum diese Einbettung einen systemischen Mehrwert erzeugt

Die Vorteile einer solchen Validierung ergeben sich aus der Kombination von zwei Fakten:

- Der Reinigungs nachweis dokumentiert, dass gereinigt wurde.
- Die Vorladerestriktion definiert, ob die Kombination aus vorherigem Produkt und Reinigung ausreichend ist.

Erst die Verknüpfung beider Informationsarten ermöglicht eine fachlich vollständige Aussage, die eine effektive Entscheidung an Reinigungsanlagen, bei Spediteuren und an Werktoren ermöglicht.

Vorteile für Industrieunternehmen und Verlader	Vorteile für Speditionen
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Höhere Aussagekraft des Reinigungszertifikats</b> Ein Zertifikat mit belastbarer Vorproduktvalidierung deckt einen zusätzlichen sicherheitsrelevanten Schritt ab.</li> <li><b>Schnellere LKW-Abfertigungen, weniger Ablehnungen</b> Tanks, die mit „OK“ geprüft wurden, können ohne erneute manuelle Listenprüfung freigegeben werden.</li> <li><b>Mehr Sicherheit in Einzelfallentscheidungen</b> Wenn ein bisher unbekanntes Vorprodukt erscheint, löst Loady systematisch „No Data“ aus – und der Vorgang wird zur fachlichen Bewertung und Erfassung neuer Vorladerestriktionen weitergeleitet.</li> <li><b>Stetig bessere Datenqualität bei Vorladerestriktionen</b> Die Vorladerestriktionen werden kontinuierlich aktualisiert und die Qualität der Daten steigt.</li> <li><b>Minimierung von Qualitätsrisiken</b> Weniger Produktverunreinigungen, weniger Rückläufer, die oft als minderwertige Chargen verkauft, wieder aufbereitet oder kostenintensiv entsorgt werden müssen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Klare Nachweise gegenüber den Verladern</b> Ein „verified by Loady“-Vermerk verringert Rückfragen und Unsicherheiten bei der Anfahrt zur Ladestelle.</li> <li><b>Reduktion von Mehrfachreinigungen und -anfahrten</b> Wenn der Loady-Check zeigt, dass die Kombination zulässig ist, entfallen vermeidbare Reinigungsfahrten.</li> <li><b>Harmonisierung der Dokumentation</b> Spediteure müssen nicht mehr unterschiedliche Listen der Verlader interpretieren – die Validierung erfolgt zentral, nach denselben Regeln.</li> </ul>

## Einordnung gegenüber ECLIC und Bulkvision

Eine Einbettung der Loady-Logik in Reinigungszertifikate ergänzt bestehende Loady-Funktionen und ist ein logischer Entwicklungsschritt in einer zunehmend digitalen Branche, keine Abhängigkeit.

- Loady bleibt voll als Standalone-Lösung nutzbar – für manuelle Prüfungen, Disposition, Torfreigaben und API-basierte Integrationen.
- ECLIC und Bulkvision sind Perspektiven, nicht Voraussetzungen

- Bei steigender Nutzung von elektronischen Reinigungszertifikaten, wird eine integrierte Validierung der Reinigungsanforderungen zu einem logisch notwendigen Baustein in digitalen Reinigungs- und Qualitätsprozessen.

## 7. Fazit und Positionierung

Strukturierte Vorladerestrictionsdaten stellen einen grundlegenden Fortschritt für Qualität und Sicherheit in der Liquid-Bulk-Logistik dar. Loady ermöglicht sichere, datenbasierte Entscheidungen für alle Beteiligten.

Die Integration der ePLR-Logik in Reinigungszertifikate – gedruckt oder elektronisch – schließt eine wichtige fachliche Lücke und schafft die Grundlage für künftige Interoperabilität.

Loady ist damit heute eine eigenständige Lösung und zugleich ein zentraler Baustein einer digital vernetzten Zukunft.

Autorin: Elzbieta Wiankowska, COO, Loady GmbH