

Anlage 10 - Bedienungskonzept

**Tektur zur Planfeststellung Terminal für den
kombinierten Verkehr Straubing-Sand**

Erstellt für: Zweckverband Hafen Straubing-Sand

Projekt: KV-Terminal Straubing-Sand

Version: 001 / 25.03.2022

Redaktion: Gerhard Schönbucher

Inhaltsverzeichnis

1.	Projektbeschreibung.....	4
2.	Betriebsführung	6
2.1	Bewertung nach Streckenkategorie gem. Kundenhandbuch DB Netz:	6
2.2	Bereitstellung in den Bahngleisen	6
2.2.1	Zuführung.....	7
2.2.2	Rangieren	8
2.3	Definition von Leistungsmerkmalen.....	9
2.3.1	Verweilzeit der Fahrzeuge (Lkw)	9
2.3.2	Bereitstellungszeit	9
2.3.3	Ladeschluss	9
2.3.4	Informations- und Steuerungssysteme	10
2.3.5	Terminalsteuerung durch Autoschalter (Gate).....	10
2.4	Art, Größe und Umfang der geplanten Anlagen.....	11
2.4.1	Dimensionierung	11
2.4.2	Anlagenkonfiguration.....	11
2.4.3	Mobilkran und Portalkran	14
2.4.4	Autoschalter	15
2.5	Betriebszeiten	16
3.	Verkehr.....	17
3.5.1	Datengrundlage und Methodik	17
3.5.2	Grundsätzliches zur Verkehrsverlagerung und Verkehrsbelastung.....	18
3.5.3	Tägliche Lkw-Bewegungen	18
3.5.4	Prognostizierte Ladeeinheiten im Jahr 1 – 10 der Inbetriebnahme	19
3.5.5	Prognostizierte Ladeeinheiten ab dem Jahr 11 der Inbetriebnahme	19
3.5.6	Prognostizierte Lkw-Bewegungen im Jahr 1 der Inbetriebnahme	19
3.5.7	Prognostizierte Lkw-Bewegungen im Jahr 11 der Inbetriebnahme	20
3.5.8	Derzeitige, durchschnittliche tägliche Verkehrsbelastung (DTV).....	21
3.5.9	Schienenverkehr	21
3.5.10	Prognostizierte Zugzahlen.....	22
4.	Erwartete wirtschaftliche Effekte	23
4.1	Betrieb des Terminals	23
4.2	Ergänzende Leistungen	23
4.3	Vor- und Nachlauf von Frachten.....	23
4.4	Entwicklungen durch Attraktivität des Standortes	23
4.5	Auswirkungen auf die Umwelt.....	23
4.6	Volkswirtschaftlicher Nutzer	24

Abbildungs-/Tabellenverzeichnis

Abbildung 1 - Zuführung über Hafengleis - Plan 2469_A02_3_Ü2c_Übersichtslageplan_5000	7
Abbildung 2 - Anbindung über südliches Kaigleis - Plan 2469_A08_1_1_L5j_Gleisanbindung_Kai_KV	8
Abbildung 3 - Zusammenführung Gleise - Plan 2469_A08_1_3_L7c_Lageplan_KVSüd_1zu500....	8
Abbildung 4 - Systemskizze Ausbaustufe 1	12
Abbildung 5 - Querschnitt Ausbaustufe 1 - Plan 2469_A08_2_1_Q2f_Querschnitt_Terminal	12
Abbildung 6 - Systemskizze Ausbaustufe 2 + 3 (Kranbahn)	13
Abbildung 7 - Querschnitt Ausbaustufe 2 und 3.....	13
Abbildung 8 - Reachstacker	14
Abbildung 9 - Portalkran	14
Abbildung 10 - Zufahrt KV-Terminal - Plan 2469_A04_3_L2g_Lageplan der gepl. Anlage _1000 .	15
Abbildung 11 - Ausfahrt KV-Terminal - Plan 2469_A04_3_L2g_Lageplan der gepl. Anlage _1000	15
Abbildung 12 - Tagganlinie Abhol- und Zustellfahrten.....	16
Abbildung 13 - Standard-Container	18
Abbildung 14 - Wechselbrücke	18
Abbildung 15 - Sattelaufleger.....	18
Abbildung 16 - Auszug Potentialanalyse Railistics GmbH, 2019.....	19
Abbildung 17 - Wirtschaftlichkeitsanalyse Förderantrag EBA 10/2021.....	19
Abbildung 18 - Prognostizierte Lkw-Bewegungen im 1. Betriebsjahr	20
Abbildung 19 - Datenabfrage (Straßenverkehrszählungen)	21
Abbildung 20 - Feldbezeichnung – Straßenverkehrszählung	21
Abbildung 21 - SGKV Statistiken und Kennzahlen rund um den Kombinierten Verkehr (KV) als „Zahlen und Fakten 2020“	22

1. Projektbeschreibung

Als **Kombinierter Verkehr** – kurz KV – bezeichnet man den Gütertransport, an dem verschiedene Verkehrsträger beteiligt sind, ohne dass die transportierte Ware beim Wechsel ihr Transportgefäß verlässt¹. Das heißt, beim KV wird nicht das eigentliche Transportgut umgeladen, sondern es sind die Transportbehälter, die während der Transportkette „umsteigen“: Zwischen Lkw, Bahn und Schiff. Eine andere Bezeichnung für den KV ist intermodaler Verkehr. KV kann also durchgeführt werden, wenn standardisierte Ladeeinheiten als Transportgefäße zum Einsatz kommen. Die Abmessungen und technischen Merkmale der Transportgefäße müssen so gestaltet sein, dass eine einfache Umladung (Umschlag) möglich und die Nutzung verschiedener Verkehrsträger problemlos ist. Diese standardisierten Ladeeinheiten sind vorwiegend Container, Wechselbehälter oder Sattelaufleger (Lkw Trailer). Ein Sonderfall ist der sogenannte Huckepackverkehr bzw. die „Rollende Landstraße“ (RoLA); hier werden ganze Lkw verladen.²

Der KV führt die Stärken der einzelnen Verkehrsträger zusammen: regionale Punkt-zu-Punkt Belieferung per Lkw, Bündelung von großen Volumina über lange Distanzen per Massentransportmittel, wie Bahn, Binnenschiff oder Seeschiff. Durch die Nutzung des KV werden Lkw-Verkehre auf der Straße eingespart. Die negative Wahrnehmung von Lkw im Fernverkehr durch die Bevölkerung wird vermindert (leerer Autobahnen und Bundesstraßen, weniger Staus, weniger Schadstoffausstoß, etc.). Die Zusammenfassung von Ladungen auf Massentransportmittel und Einsparung von Lkw-Transporten hat positive Auswirkungen auf die CO₂-Bilanz je Ladeinheit. Insbesondere die Verkehrsträger Schiene und Binnenschiff gelten als umweltfreundlich. Im Zuge der Klimaschutzziele der Bundesregierung wird eine zunehmende Verlagerung von der Straße auf die Schiene oder die Binnenwasserstraße angestrebt (ECOTransIT, TREMOD).³

Die **Transportkette** im KV wird unterschieden in den Hauptlauf einerseits und den Vor- und Nachlauf andererseits. Der Hauptlauf ist der längste Teil der Transportstrecke. Er findet zwischen zwei Umschlagsterminals des Kombinierten Verkehrs (KV-Terminal) statt. Der Vor- und Nachlauf umfasst die Teilstrecken vom Versandort zum KV-Terminal bzw. von dort zum Zielort. Auf dem Hauptlauf nutzt KV die Schiene oder auch die Wasserstraße. Im Vor- und Nachlauf kommt der Lkw zum Einsatz.

Ein **KV-Terminal** muss an der Nahtstelle der Systeme Schiene und Straße hinsichtlich der Infrastruktur und der operativen Prozesse die erforderlichen Voraussetzungen zum reibungslosen und raschen Systemwechsel besitzen. Die Umschlagsterminals des KV verfügen in der Regel über Krananlagen, mit deren Hilfe die Ladeeinheiten vom Lkw auf den Zug oder das Schiff wechseln und umgekehrt. Daneben kommen aber auch mobile Umschlaggeräte wie Reach-Stacker zum Einsatz. Eine Alternative sind Horizontalumschlagssysteme wie der CargoBeamer.

Funktionelle Elemente einer Umschlaganlage sind daher:

- Zuführungsgleise
- Umschlag- und Umfahrgleise
- Umschlagtechnik (Mobilkran, Portalkran)
- Straßenzuführung

¹ Richtlinie 92/106/EWG des Rates vom 7. Dezember 1992 über die Festlegung gemeinsamer Regeln für bestimmte Beförderungen im kombinierten Güterverkehr zwischen Mitgliedstaaten

² <https://www.allianz-pro-schiene.de/glossar/kombinierter-verkehr/> Stand: 23.03.2022

³ <https://sgkv.de/der-kombinierte-verkehr/vorteile/> Stand 23.03.2022

- Steuerungselemente (Autoschalter zur Identifizierung und Zuordnung von Ladeeinheiten)
- Zwischenlager
- Lade- und Fahrspuren

KV wird in Deutschland gefördert: Umschlaganlagen nichtbundeseigener Unternehmen erhalten Investitionszuschüsse. Bereits in früher Phase der Überlegungen wurden deshalb das Vorhaben und dessen Anlagenkonfiguration mit dem Eisenbahn-Bundesamt als Bewilligungsbehörde für Fördermittel des Bundes abgestimmt.

2. Betriebsführung

Das künftige Umschlagterminal Straubing-Sand wird über die hafeneigene Anschlussbahnanlage an das Streckengleis Straubing – Bogen angebunden. Dazu wurde im Juli 2008 die Stellungnahme der Regierung von Oberbayern (Sachgebiet 23.2) eingeholt, die nachstehend im Wortlaut wiedergegeben wird:

Die Gleisanlagen im Donauhafen Straubing-Sand sind Anlagen einer öffentlichen Eisenbahn (Serviceeinrichtung nach § 2 Abs. 3c Nr. 8 AEG). Werden an die Stammgleise weitere Anschließer angebunden, so hat das auf den Infrastrukturanschluss der DB keine Auswirkungen nach dem Eisenbahnrecht. Die Anbindung des künftigen KV-Terminals ist hier wie ein weiterer Anschließer zu sehen. DB Netz als Betreiber der Strecke Straubing – Bogen muss dazu nicht gehört werden. Ebenso rechtfertigt das Verkehren eines weiteren Zugpaares unseres Erachtens keine Forderung nach zusätzlichen Sicherungseinrichtungen an der Anschlussstelle. Die Herstellung neuer Gleisanlagen setzt eine Planfeststellung durch die Regierung von Oberbayern voraus (§ 18 AEG).

2.1 Bewertung nach Streckenkategorie gem. Kundenhandbuch DB Netz:

- Straubing – Bogen:
Z2 Strecke, die mit keiner oder einfachster Leit- und Sicherungstechnik ausgerüstet ist, bzw. nur mit geringer Geschwindigkeit bis 50 km/h befahren werden darf.
Die Z2-Strecke mündet in den zweigleisigen und elektrifizierten Streckenabschnitt Regensburg – Passau (– Österreich).

Diese Strecke ist bewertet als:

- Regensburg – Passau:
F3 Mischbetriebsstrecke, die überwiegend im Geschwindigkeitsbereich zwischen 101 und 160 km/h befahren wird.

Züge von und nach Straubing wechseln für den Abschnitt Straubing – Anschluss Straubing-Sand die Traktionsart und – je nach Quelle/ Ziel – auch die Fahrtrichtung.
Für die Bedienungsfahrten Bahnhof Straubing – Umschlagterminal wurde die „gezogene“ Traktion gewählt. Für erwartete Zuglängen im KV von 650 m dürfen Züge im Regelbetrieb nicht mit dem Triebfahrzeug am Zugschluss bewegt werden.

2.2 Bereitstellung in den Bahngleisen

Für den späteren Terminalbetrieb muss ein Gleisbelegungsplan erstellt werden. Dieser regelt Ort und Zeit der Bereitstellung und der Abholung.

Je nach Auslastungsgrad wird zwischen Stand- und Fließverfahren unterschieden.

- **Standverfahren:**
Züge oder Wagengruppen werden an der vorgesehenen Stelle zur Behandlung bereitgestellt. Sie bleiben unverändert bis zur Abholung zum vorgesehenen Zeitpunkt. Bei unterschiedlicher Wagenzuglänge im Ein- und Ausgang können Wagen beigestellt oder abgezogen werden.

- **Fließverfahren:**

Züge oder Wagengruppen werden an der vorgesehenen Stelle zur Behandlung bereitgestellt. Ladeeinheiten werden direkt umgeschlagen und in der Lagerspur bis zur Abholung abgestellt. Der leere Zug- oder Zugteil wird abgezogen und macht einem weiteren Zug Platz.

Bei der Entscheidung für ein geeignetes Betriebssystem müssen die Faktoren

- Gleiskapazität,
- Tragwagenbindung,
- Rangieraufwand und
- investive Maßnahmen (Kapazitätserweiternde Ausbaustufe)

gegeneinander abgewogen und bewertet werden.

Das Betriebsbild des erarbeiteten Layouts geht anfangs von einem ausgewogenen Verhältnis von Kapazität und Bedarf zwischen Kranbahngleislänge und zu behandelnden Wagen aus.

2.2.1 Zuführung

Die Zuführung von Zügen in die KV-Anlage erfolgt über die Anschlussweiche des Hafens bei Strecken-km 6,024, das bestehende Industriestammgleis und das südliche Kai-Gleis.

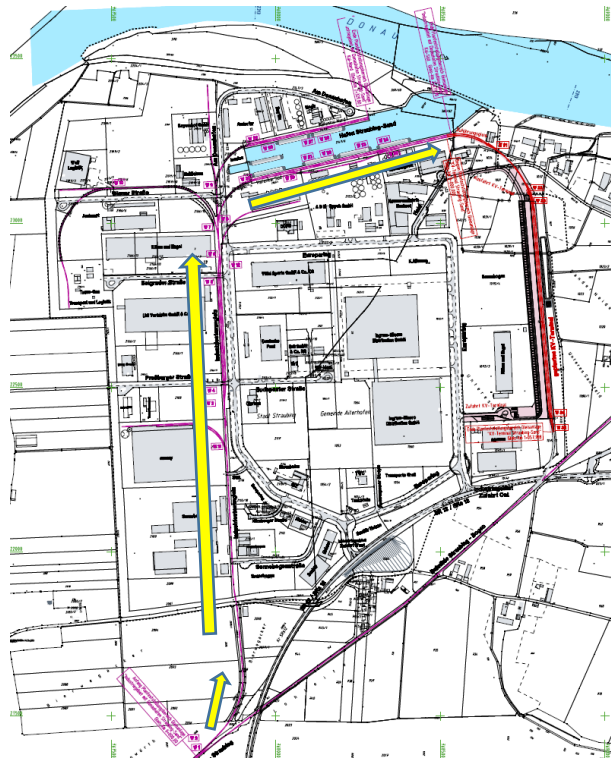


Abbildung 1 - Zuführung über Hafengleis - Plan 2469_A02_3_Ü2c_Übersichtslageplan_5000

Vom Hafenkai-Gleis ist ein neuer Gleisbogen als Zufahrt für das KV-Terminal zu errichten.

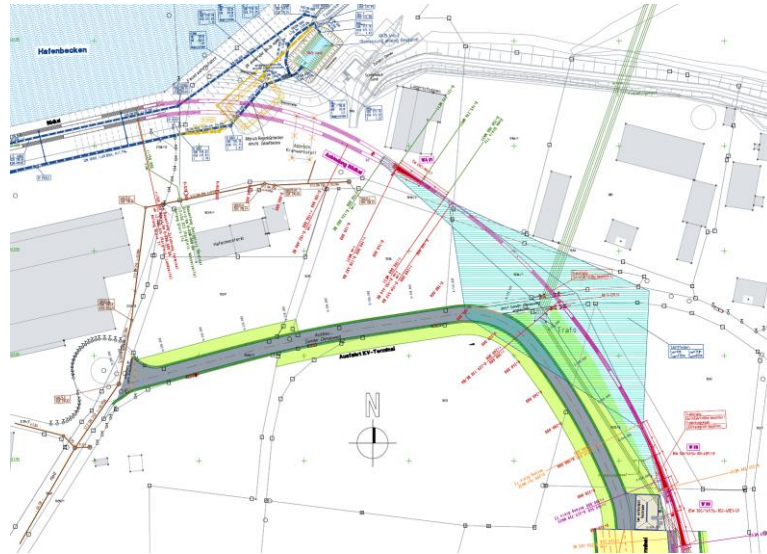


Abbildung 2 - Anbindung über südliches Kaigleis - Plan 2469_A08_1_1_L5j_Gleisanbindung Kai_KV

Im Südlichen Anlagenteil – außerhalb des Umschlagbereichs – werden die Umschlaggleise und das Umfahrgleis zusammengeführt.

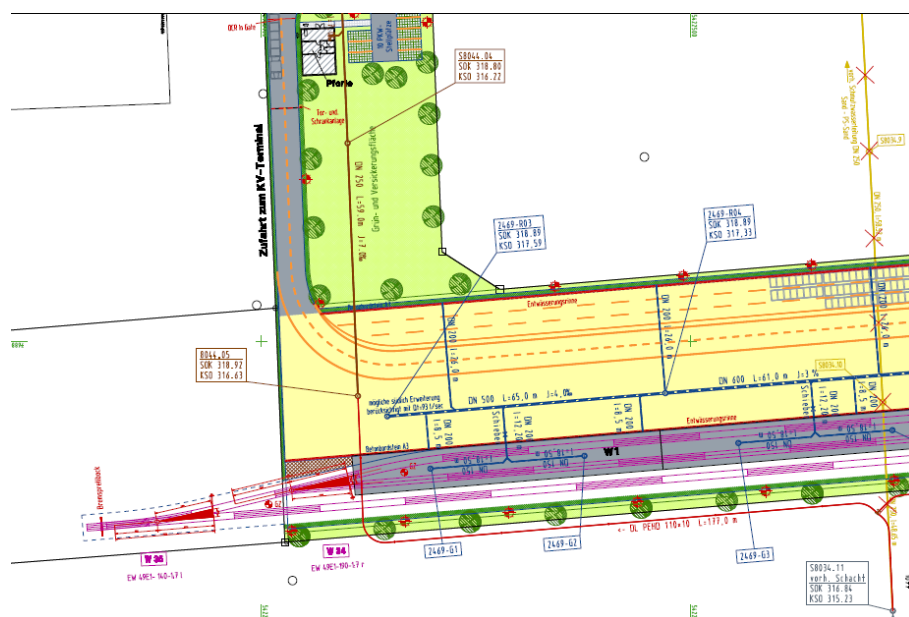


Abbildung 3 - Zusammenführung Gleise - Plan 2469_A08_1_3_L7c_Lageplan_KVSüd_1zu500

Mittelfristig ist es geplant an dieser Stelle einen weiteren Bahnanschluss an die Strecke Straubing-Bogen zu realisieren.

2.2.2 Rangieren

Der Terminalbetreiber hält kein eigenes Rangierfahrzeug vor. Bereitstellung und Abholung von Zügen oder Wagengruppen ist daher zunächst Aufgabe der Operateure.

2.3 Definition von Leistungsmerkmalen

Trotz der besonderen Bedeutung des nationalen und internationalen KV sind weder die Gesamtleistung noch Teilleistungen dieses Systems hinreichend definiert. Für den Betrieb von Terminals gilt dies ebenso, obwohl gerade an der Schnittstelle Schiene/ Straße ein hohes Maß an Wertschöpfung begründet liegt und eine optimierte Terminalorganisation unmittelbaren Einfluss auf die Qualität des Produkts „KV“ hat. Grundsätzlich gilt die zwingende Notwendigkeit zu abgestimmtem Ineinandergreifen der einzelnen Leistungssegmente.

Für die Leistungsqualität in einer Umschlaganlage des KV sind folgende Faktoren maßgeblich:

- Verweilzeit der Fahrzeuge
- Bereitstellungszeit (Zeit von Ankunft der Züge bis zum Zugriff auf die Ladeeinheit)
- Ladeschluss für abgehende Züge
- Informationswege
- Serviceleistungen

2.3.1 Verweilzeit der Fahrzeuge (Lkw)

Eine Zugmaschine mit Chassis für den Straßenvor- und -nachlauf muss arbeitstäglich, je nach technischer Ausstattung und Fahrleistung, zwischen 450 – 600 € Netto-Umsatz erwirtschaften. Ein Gliederzug, der Wechselbrücken bewegt, ist in den Kosten um 10 bis 15 % höher einzuordnen. Die Verweilzeit der Fahrzeuge im Terminal bestimmt die Wirtschaftlichkeit des Truckings und hat damit Einfluss auf die Marktfähigkeit des Produkts „Kombinierter Verkehr“.

Die maximale Verweildauer von der Einfahrt in den Terminalbereich, gemessen am passieren des Autoschalters (Gate) bis zur Ausfahrt, soll nicht mehr als 20 Minuten betragen. Dieser Wert kann nur bei entsprechender Infrastruktur und einer optimierten Ablauforganisation erreicht werden. Jede Umschlaganlage muss sich jedoch zunächst an der Sollgröße ausrichten.

Eine wichtige Einflussgröße auf die Verweilzeit ist das Warten auf die Verfügbarkeit des Umschlaggerätes (Kran, Reachstacker) und die Suche nach der Ladeeinheit.

2.3.2 Bereitstellungszeit

Die Bereitstellungszeiten hängen wesentlich von der Gleisstruktur und dem Terminal-Ablaufplan ab. Der idealtypische Zustand ist die direkte Einfahrt eines Zuges auf die Anlage. Hier ist die Ankunft des Zuges gleich der Bereitstellungszeit. Bei Einfahrt des Zuges in eine vorgelagerte Einfahrgruppe kann die Bereitstellungszeit als Sollgröße auf 20 bis 30 Minuten festgesetzt werden.

2.3.3 Ladeschluss

Ladeschluss ist der Zeitpunkt (Ankunft am Autoschalter), an dem die Ladeeinheit eines ankommenden Fahrzeugs noch den Ausgangszug erreicht. Die Sollgröße beträgt 20 Minuten. Die Ablauforganisation muss darauf ausgerichtet werden.

2.3.4 Informations- und Steuerungssysteme

Das System KV braucht ein interaktives Informationssystem, das Kunden elektronisch einbindet. Ein Betriebszustand im Terminal der zu einer verspäteten Abfahrt führt, muss bereits vor der Abfahrt beim Empfänger gemeldet werden.

Zur Terminalsteuerung gehört die permanente Kenntnis über

- den Status Be-/ Entladung der Züge und
- die Position von Ladeeinheiten auf dem Terminal und in der Zwischenabstellung.

2.3.5 Terminalsteuerung durch Autoschalter (Gate)

Um das ganze Optimierungspotenzial, das eine Gate-Lösung beinhaltet, darzustellen, müssen zu- nächst exemplarisch die Handelnden definiert werden:

- Terminalbetreiber
- Administrativer und operativer Dienst bei den Bahnen
- Operateure

Jeder Handelnde versucht zunächst, sein Aufgabenfeld zu optimieren.

Dem Autoschalter kommt daher eine zentrale Steuerungsfunktion zu, bei der Informationen von außen sowie alle administrativen und operativen Funktionen des Terminals zusammenlaufen werden. Der Autoschalter stellt sicher, dass innerhalb des Terminals keine unkontrollierten Lkw-Bewegungen stattfinden. Eine Ausfahrkontrolle ist nicht erforderlich. Er ist die zentrale Anlaufstelle für Ladedienst, Umschlagbereich und Zwischenlager.

Aufgaben und Funktionen im Einzelnen:

- **Identifizierung** einfahrender Fahrzeuge: Die Identifizierung und Auftragszuordnung geschieht über ein Schalterfenster. Der Fahrer muss sein Fahrzeug nicht verlassen. Teilweise sind auch digitale Online-Lösungen verfügbar.
- **Abfertigung**: Zuordnung der erfassten Daten zu Aufträgen, Abfertigung und Dokumentation geschieht in einer zusammenhängenden Arbeitseinheit. Am Ende dieser interaktiven Prozesskette werden der Beförderungsauftrag mit den zugehörigen Dokumenten und der Verladeauftrag einschließlich der Zuordnung zum Waggon erzeugt.
- **Behandlung** von Gefahrgut und Ladeeinheitenprüfung: Am Autoschalter wird eine erste Sichtprüfung vorgenommen. Er bildet die Schnittstelle zwischen den Regelwerken Straße und Schiene der GGVSE.
- **Unregelmäßigkeiten**: Ist die Identifikation oder die Abfertigung eines Fahrzeugs wegen fehlerhafter Dokumente o.ä. nicht möglich, wird das Fahrzeug auf Warteposition nach dem Gate dirigiert. Der Fahrer kann die Fehlerursache beheben und – unabhängig vom Abfertigungsbetrieb am Schalter – an einer dafür vorzusehenden Stelle die Abfertigung beenden. Ist auch dies nicht möglich, verlässt das Fahrzeug das Terminal auf dem vorgesehenen Weg über die Ausfahrtspur.

Neben dem Autoschalter sind weitere Räume für Abfertigungsbetrieb und Terminalsteuerung sowie entsprechende Sozial-, Technik- und Aufenthaltsräume erforderlich.

2.4 Art, Größe und Umfang der geplanten Anlagen

Bestimmende Elemente zur Dimensionierung sind die

- Umschlaggleise mit vor- und nachgelagerten Weichenbereichen,
- Straßenzuführung und Lkw-Ausfahrt und
- Fahr- und Ladespuren.

2.4.1 Dimensionierung

Aus den vorgenannten, bestimmenden Elementen für die Dimensionierung ergibt sich eine

- Gesamtlänge
 - Anlage 667 m
 - vor- und nachgelagerten Weichenverbindung von ca. 80 m
- eine Gesamtbreite von 54,55 m, sowie einen
- Flächenbedarf von ca. 58.300 m².

Terminal *)	40.196 m ²
Zufahrt Straße + Gate *)	7.329 m ²
Ausfahrt, Sander Donauweg	6.020 m ²
Regenrückhaltebecken	4.777 m ²
Gesamt	58.322 m²

2.4.2 Anlagenkonfiguration

Zur Sicherung eines effizienten Investments und unter Berücksichtigung der prognostizierten Nachfrageentwicklung wurde die Anlage in Abstimmung mit dem Eisenbahnbundesamt in 3 Ausbaustufen konzipiert:

Variable Komponenten ist die Umschlagtechnik. Die Anzahl der Umschlaggleise sowie die Dimensionierung des Zwischenlagers wird nicht verändert.

Die Umschlagtechnik wird der Mengenentwicklung angepasst

- Ausbaustufe 1: 2 x Reachstacker
- Ausbaustufe 2: Portalkran, 2 x Reachstacker
- Ausbaustufe 3: 2 Portalkräne, 1 x Reachstacker



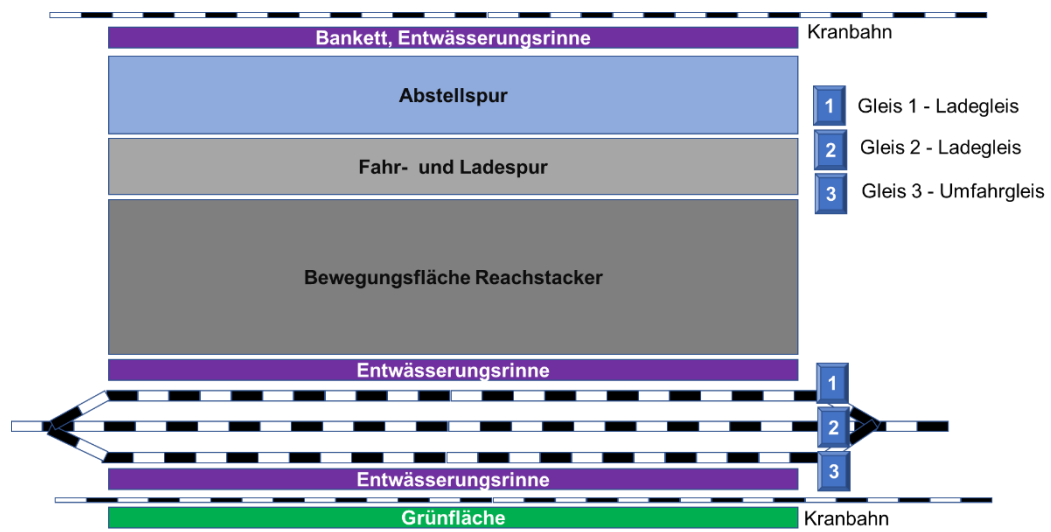


Abbildung 6 - Systemskizze Ausbaustufe 2 + 3 (Kranbahn)

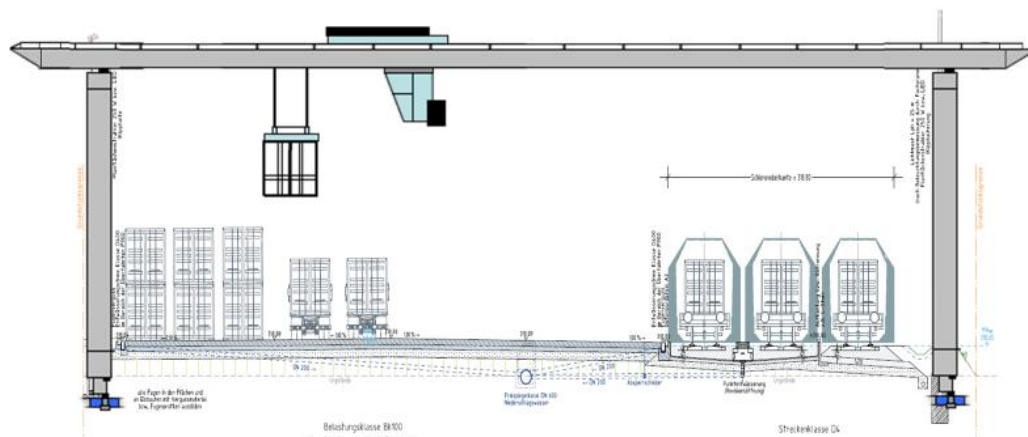


Abbildung 7 - Querschnitt Ausbaustufe 2 und 3

2.4.3 Mobilkran und Portalkran

In den folgenden Abbildungen sind Reachstacker und Portalkran (Einsatz ab Ausbaustufe 2) dargestellt:



Abbildung 8 - Reachstacker⁴



Abbildung 9 - Portalkran⁵

⁴ <https://www.kalmar.de/equipment-services/reachstacker/> - Stand 23.03.2022

⁵ <https://www.kombiverkehr.de/de/presse/bildmaterial/> -Stand 23.03.2022

2.4.4 Autoschalter

Im südlichen Bereich der Anlage an der Terminalzufahrt sorgt ein Autoschalter (Gate) für Identifikation, Auftrags- und Ladeeinheitenprüfung sowie die Lkw-Steuerung im Terminal. Diese Anordnung sichert zügige Abfertigung und verhindert Rückstau auf den Europaring.

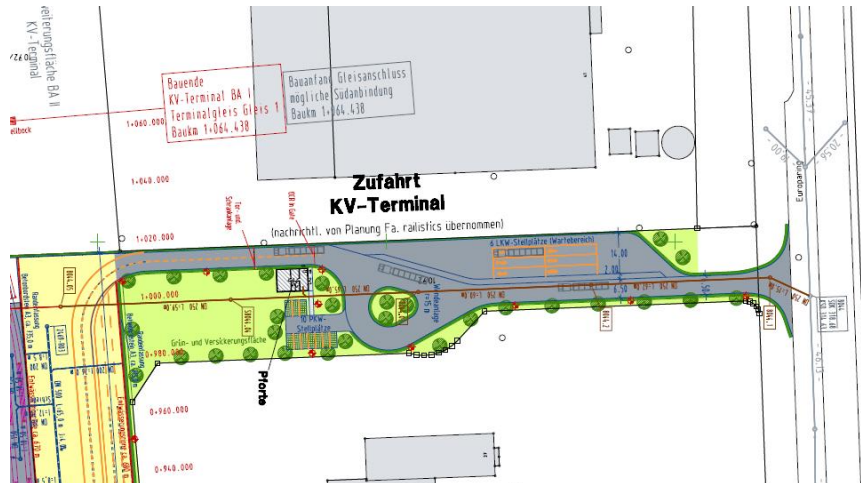


Abbildung 10 - Zufahrt KV-Terminal - Plan 2469_A04_3_L2g Lageplan der gepl. Anlage_1000

Die Ausfahrt erfolgt nördlich über eine induktiv gesteuerte Ausfahrtschranke über den Sander Donauweg, Haid auf den Europaring.

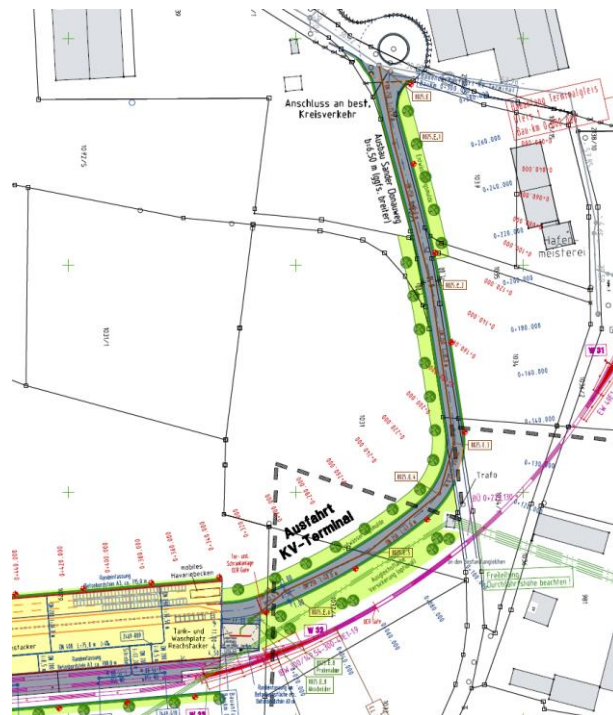


Abbildung 11 - Ausfahrt KV-Terminal - Plan 2469_A04_3_L2g Lageplan der gepl. Anlage_1000

2.5 Betriebszeiten

Der Betrieb erfolgt werktäglich. Grundsätzliche werden Züge des KV nachts durchgeführt werden. Daraus ergeben sich für den Terminalbetrieb in der Regel Ankunftszeiten zwischen 6 und 9 Uhr und Abfahrtszeiten zwischen 16 und 20 Uhr. Die Verladezeiten sind demzufolge von 06 – 20 Uhr, im Einzelfall auch bis 22 Uhr.

Die Abhol- und Zustellfahrten verteilen sich nicht regelmäßig über den Arbeitstag, sondern folgen etwa folgender Tagesganglinie:

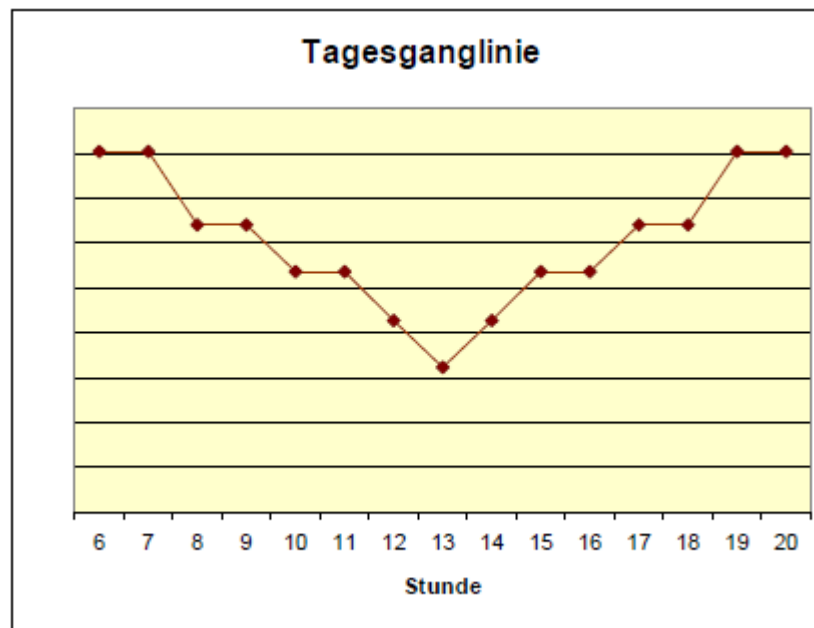


Abbildung 12 -Tagganglinie Abhol- und Zustellfahrten

3. Verkehr

Die sich durch den Terminalbetrieb ergebende, zusätzliche Verkehrsbelastung wird im Folgenden für die Kreisstraße SR 12 errechnet. Eine Trennung der Verkehre in Richtung B 20 und Richtung Bogen kann nicht schlüssig dargestellt werden, weil Fahrtrouten von den nahe gelegenen Autobahnen und der B 20 beeinflusst werden.

3.5.1 Datengrundlage und Methodik

Der Ermittlung der zugrunde zulegenden Potentiale und damit der Bestimmung des Terminallayouts wurden mehrere umfangreiche Erhebungen vorangestellt. Die letzte Erhebung erfolgte im Sommer 2019. In einer umfangreichen Potentialuntersuchung, die von der Firma Railistics GmbH, Wiesbaden durchgeführt wurde, sind insgesamt 11 Unternehmen befragt worden. Ein Großteil dieser Unternehmen sind im Hafen Straubing-Sand angesiedelt, so dass die Distanzen im Vorlauf und Nachlauf mit dem Lkw weitestgehend sehr geringgehalten werden können. Was sich wiederum auch positiv auf die CO₂-Bilanz auswirkt. Insgesamt betragen die ermittelten Umschlagpotentiale im ersten Betriebsjahr rund 14.000 LE, was betrieblich gesehen zwei wöchentlichen Zugverbindungen entspricht.

Zukünftig ist es angedacht, mit steigendem Aufkommen, die Zugverbindungen auf bis zu 5 Verbindungen/Woche auszuweiten. Alle befragten Unternehmen rechnen zukünftig mit einem Anstieg ihrer Transportmengen und sehen der Maßnahme sehr positiv entgegen. Insgesamt können durch die Maßnahme über den Betrachtungszeitraum von 20 Jahren rund 4 Milliarden Tonnenkilometer von der Straße auf die Schiene verlagert werden, was bei Ansatz von 0,02 € je tkm einen volkswirtschaftlichen Nutzen von rund 86,5 Mio. € entspricht

Die Erhebung wurde durch ein Standortgutachten der Studiengemeinschaft für den kombinierten Verkehr (SGKV) im Auftrag des Eisenbahnbundesamt (EBA) geprüft und der Standort Straubing als grundsätzlich förderfähig anerkannt.

Das Eisenbahn-Bundesamt verlangt die Darstellung der Mengenentwicklung im Jahr der Inbetriebnahme bis zum Jahr 11 der Inbetriebnahme. Zur Bestimmung der Entwicklung der Umschlagleistungen im Prognosezeitraum wurden folgende Parameter verwendet:

- Verkehrsentwicklung des Systems Kombierter Verkehr nach Daten des BMVBW.
- Auswertung der Ergebnisse aus der Potenzialanalyse.
- Quelle-/ Zielverkehr Hafen Straubing-Sand

Die Anzahl der Lkw-Bewegungen wird von den erwarteten Zugzahlen und den darauf transportierten Ladeeinheiten bestimmt. Aus den bewegten Ladeeinheiten errechnen sich die Lkw-Bewegungen für den Vor- und Nachlauf.

Die Umschlagleistung eines Terminals wird in der Anzahl der bewegten Ladeeinheiten dargestellt. Ladeeinheiten sind

- Container des maritimen Verkehrs,
- Wechselbrücken und
- Sattelaufleger.



Abbildung 13 - Standard-Container⁶



Abbildung 14 - Wechselbrücke⁷



Abbildung 15 - Sattelaufleger⁸

3.5.2 Grundsätzliches zur Verkehrsverlagerung und Verkehrsbelastung

Vor allen Überlegungen zum prognostizierten Verkehr gilt es festzuhalten, dass der Zugang zur Schiene über das System Kombiniertes Verkehr keine zusätzlichen Warenströme generiert, sondern diese von der Straße auf die Schiene verlagert. Soweit im Folgenden Lkw-Bewegungen erläutert werden, so handelt es sich hierbei um den Vor- und Nachlauf von und zum Terminal.

Weiter gilt, dass alle beförderten Mengen in der Regel für die Region bestimmt sind, bzw. aus der Region kommen.

3.5.3 Tägliche Lkw-Bewegungen

Die täglichen LKW-Bewegungen errechnen sich aus der prognostizierten Anzahl von Ladeeinheiten des Terminals wie folgt:

- Container des maritimen Verkehrs, sowie Tank- und Silocontainer

Die Systematik des Containerverkehrs bedingt, dass jeder Lastfahrt eine Leerfahrt, bzw. jeder Leerfahrt eine Lastfahrt folgt. Jeder Container generiert daher zwei Lkw-Bewegungen. (Beispiel: Beladen im Terminal ankommen, Fahrt mit dem Lkw zum Kunden, Entladung beim Kunden und Leerfahrt zurück zum Terminal).

➔ Ein Container (20' oder 40') entspricht zwei Lkw-Fahrten.

- Wechselbrücke
Wechselbrücken werden im Speditionsverkehr in der Regel paarig eingesetzt. Daraus folgt, dass zwei ankommende Wechselbrücken und zwei abgehende Wechselbrücken einer Lkw-Fahrt (= pro Fahrzeug zwei Wechselbrücken) entsprechen.

➔ Zwei Wechselbrücken entsprechen einer Lkw-Fahrt.

- Sattelaufleger (zwei Wechselbrücken) werden wie Wechselbrücken in der Regel paarig eingesetzt. Daraus folgt, dass ein Sattelaufleger einer Lkw-Fahrt entspricht.

⁶ <https://www.cst-container.com/Standard-Container.html>

⁷ <https://m.axisintermodal.de/wechselbruecken>

⁸ <https://de.wikipedia.org/wiki/Sattelaufleger>

→ Ein Sattelaufleger entspricht einer Lkw-Fahrt.

3.5.4 Prognostizierte Ladeeinheiten im Jahr 1 – 10 der Inbetriebnahme

Aus der Potenzialanalyse ergibt sich in den ersten 10 Jahren nach der Inbetriebnahme folgende Terminalleistung in Ladeeinheiten:

Gesamtumschlag	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
TEU pro Woche	415	437	459	482	507	533	561	590	620	652
TEU pro Jahr	20.769	21.828	22.944	24.120	25.358	26.662	28.036	29.483	31.008	32.614
LE pro Jahr	13.846	14.552	15.296	16.080	16.905	17.775	18.691	19.656	20.672	21.743
Steigerung		5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%

Abbildung 16 - Auszug Potentialanalyse Railistics GmbH, 2019

3.5.5 Prognostizierte Ladeeinheiten ab dem Jahr 11 der Inbetriebnahme

Im Rahmen des Förderantrages beim EBA wurden die zu erwartenden Umschlagmengen aktualisiert. Der Anstieg der Umschläge bzw. Ladeeinheiten setzt sich aus mehreren Faktoren zusammen. Es muss beachtet werden, dass im Maritimen Bereich stärkere Anstiege prognostiziert werden als im restlichen Bereich. Hier wurden verschiedenste Quellen ausgewertet und so ein durchschnittlicher Anstieg von 4,7 % festgelegt.

Ermittlung der Umschlagmengen (Version 2021)

TEU in LE 1,5

Steigerungsrate 4,70%

Hübe direkt in % 0,15
Hub indirekt in % 0,85
Anteil Zusatzhübe in % 0,4

Jahr	TEU	LE	Anzahl der Hübe	davon Direkt	davon indirekt	Zusatzhübe	Anzahl notwendiger Hübe gesamt	Verhältnis Ladeinheit /Hub
1	23.667	15.778	33.292	2.367	22.089	8.836	33.292	2,11
2	24.779	16.520	34.856	2.478	23.127	9.251	34.856	2,11
3	25.944	17.296	36.495	2.594	24.214	9.686	36.495	2,11
4	27.163	18.109	38.210	2.716	25.352	10.141	38.210	2,11
5	28.440	18.960	40.006	2.844	26.544	10.618	40.006	2,11
6	29.777	19.851	41.886	2.978	27.792	11.117	41.886	2,11
7	31.176	20.784	43.855	3.118	29.098	11.639	43.855	2,11
8	32.641	21.761	45.916	3.264	30.465	12.186	45.916	2,11
9	34.176	22.784	48.074	3.418	31.897	12.759	48.074	2,11
10	35.782	23.855	50.333	3.578	33.396	13.359	50.333	2,11
11	37.464	24.976	52.699	3.746	34.966	13.966	52.699	2,11
12	39.224	26.150	55.176	3.922	36.609	14.644	55.176	2,11
13	41.068	27.379	57.769	4.107	38.330	15.332	57.769	2,11
14	42.998	28.665	60.484	4.300	40.132	16.053	60.484	2,11
15	45.019	30.013	63.327	4.502	42.018	16.807	63.327	2,11
16	47.135	31.423	66.303	4.713	43.993	17.597	66.303	2,11
17	49.350	32.900	69.419	4.935	46.060	18.424	69.419	2,11
18	51.670	34.447	72.682	5.167	48.225	19.290	72.682	2,11
19	54.098	36.066	76.098	5.410	50.492	20.197	76.098	2,11
20	56.641	37.761	79.675	5.664	52.865	21.146	79.675	2,11

Abbildung 17 - Wirtschaftlichkeitsanalyse Förderantrag EBA 10/2021

3.5.6 Prognostizierte Lkw-Bewegungen im Jahr 1 der Inbetriebnahme

Bei der Darstellung der prognostizierten Lkw-Bewegungen – verursacht durch den Terminalbetrieb war zu berücksichtigen⁹:

⁹ Eigene Erhebung analog Betrachtung RMB Beratung, 2012
Ausgangsbasis 240 Betriebstage

- Transporte (Ladeeinheiten) mit Quelle-/ Ziel Hafen Straubing-Sand dürfen der Verkehrsbelastung auf der Kreisstraße SR 12 nicht hinzugerechnet werden.
- Transporte (Ladeeinheiten) mit Quelle-/ Ziel Hafen Straubing-Sand, die bis zur Inbetriebnahme des KV-Terminals über die Straße abgewickelt wurden, verlagern sich zum KV-Terminal und entlasten die Kreisstraße SR 12. Bei der Berechnung sind sie daher als Minderung der Verkehrsbelastung darzustellen

Verursacht durch	Ladeeinheiten pro Tag		Lkw Bewegungen pro Tag generiert durch		gesamt
	Container	Wechselbrücke	Container	Wechselbrücke	
Terminalbetrieb	27	38	54	19	73
./ . Quelle/Ziel Hafen	6	2	12	1	13
./ . Verlagerung Lkw-Verkehr	3	2	6	1	7
Summe zusätzliche Lkw-Bewegungen					53

Abbildung 18 - Prognostizierte Lkw-Bewegungen im 1. Betriebsjahr

3.5.7 Prognostizierte Lkw-Bewegungen im Jahr 11 der Inbetriebnahme

Verursacht durch	Ladeeinheiten pro Tag		Lkw Bewegungen pro Tag generiert durch		gesamt
	Container	Wechselbrücke	Container	Wechselbrücke	
Terminalbetrieb	47	63	94	32	126
./ . Quelle/Ziel Hafen	9	3	18	2	20
./ . Verlagerung Lkw-Verkehr	8	3	16	2	18
Summe zusätzliche Lkw-Bewegungen					88

3.5.8 Derzeitige, durchschnittliche tägliche Verkehrsbelastung (DTV)

Die Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Inneren – Zentralstelle für Informationssysteme – stellt folgende DTV-Werte aus Straßenverkehrszählungen zur Verfügung¹⁰:

DTV-Werte Straßenverkehrszählung (K 12)

Straße: Landkreis 278
Bauamt: Alle
Region:
Jahr: 2015
gedruckt am: 24.03.2022

TKZSTNR	Jahr	Straße	Von	Bis	KFZ	SV	LV	Abschnitt	Station
71429742	2015	K SR 12	Stadtgrenze Straubing ZVI Sand	Einmü SR12 in SR 22	5094	519	4575	100	2,97
71429743	2015	K SR 12	Abfahrt Ainbrach	Einmü SR12 in Sophienhof Entau	741	45	696	120	0,374

11

Abbildung 19 - Datenabfrage (Straßenverkehrszählungen)¹²

Fahrzeugart	Beschreibung	Personenverkehr (PV)	Güterverkehr (GV)	Schwerverkehr (SV)	Leichtverkehr (LV)
1	Fahrräder (optional)				
2	Motorisierte Zweiräder: Fahrräder mit Hilfsmotor (Mofas, Mopeds, Mokicks), Kleinkraftfahrzeuge mit Versicherungskennzeichen, Krafträder, Motorroller (auch mit Seitenwagen oder Laderaum), Leicht- und Kleinkraftfahrzeuge mit amtlichem Kennzeichen	x			x
3	Personenkraftwagen und vergleichbare Fahrzeuge wie Kombinationskraftwagen, Geländewagen, Krankenwagen, Kleinomnibusse (bis 9 Sitzplätze einschl. Fahrer), Pkw mit Anhänger (z.B. Gepäck- und Bootsanhänger, Wohnwagen), Wohnmobile	x			x
4	Kraftomnibusse und Obusse mit 10 und mehr Sitzplätzen einschl. Fahrer (auch mit Anhänger)	x		x	
5	Lastkraftwagen bis 3,5 t zul. Gesamtgewicht (auch mit Anhänger)		x		x
6	Lastkraftwagen mit mehr als 3,5 t zul. Gesamtgewicht ohne Anhänger, einschl. Zugmaschinen (auch landwirtschaftliche) und Spezialfahrzeuge		x	x	
7	Lastzüge: Lastkraftwagen mit mehr als 3,5 t zul. Gesamtgewicht mit Anhänger, Sattelkraftfahrzeuge, Zugmaschinen mit Anhänger (auch landwirtschaftliche) und Spezialfahrzeuge mit Anhänger		x	x	

Abbildung 20 - Feldbezeichnung – Straßenverkehrszählung

3.5.9 Schienenverkehr

Die Systematik des KV beruht auf der Durchführung von ganzen Zügen, von Terminal zu Terminal. Aus wirtschaftlichen Gründen streben die Handelnden (Operatoren) möglichst große Auslastung an. Die tägliche Anzahl durchzuführender Zugfahrten hängt daher von der Auslastung von Zügen einer Relation ab.

¹⁰ <https://baysis.bayern.de/web/content/verkehrsdaten/SVZ/strassenverkehrszaehlungen.aspx>

¹² * SV: Schwerverkehr (Busse, Lkw > 3,5 t zul. Gesamtgewicht (mit und ohne Anhänger, Sattelzüge)), enthält Anteile vom PV (Personenverkehr) und vom GV (Güterverkehr)

3.5.10 Prognostizierte Zugzahlen

Auch wenn es weiterhin Potenziale in Richtung Norditalien, Mitteleuropa und Belarus gibt, sind diese nicht ausreichend für regelmäßige Verkehre. Die Startmenge ist jedoch ausreichend für zwei bis drei Zugpaare je Woche in Richtung der Seehäfen oder einem Hinterland-Gateway, beispielsweise dem MegaHub Lehrte bei Hannover. Im Jahr 2021 ist der MegaHub Lehrte bereits eröffnet. Es wird davon ausgegangen, dass zukünftig regelmäßige Zugverbindungen von Straubing nach Lehrte etabliert werden können. Anschließend erfolgt die Weiterverteilung der Ladeeinheiten nach Hamburg und zu den Westhäfen. Gegenwärtig werden die verlagerbaren Potenziale in Richtung der Seehäfen Hamburg, Rotterdam und Antwerpen komplett über die Straße abgewickelt.

Die Relationen werden sich auf Verkehre nach Rumänien ausdehnen. Züge von und nach den deutschen Seehäfen werden arbeitstäglich verkehren. Die Prognose der Studiengemeinschaft für den kombinierten Verkehr (SGKV) weist eine Steigerung des KV im Zeitraum 2019 – 2029 um ca. 60 % aus:

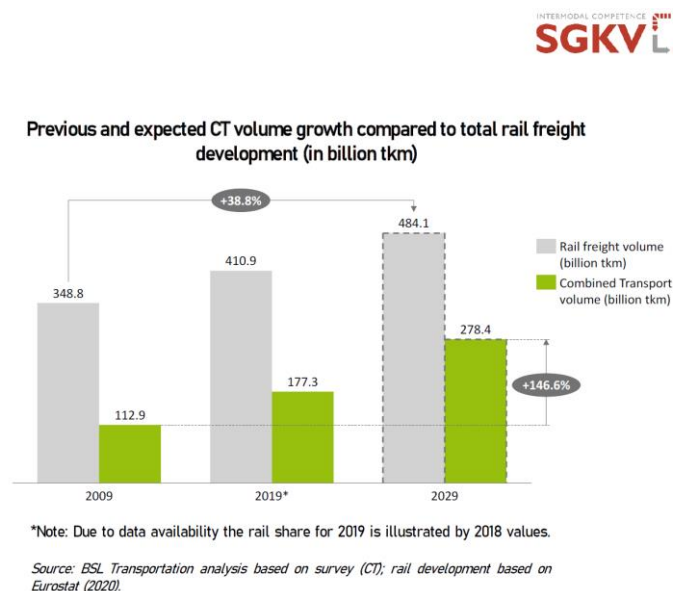


Abbildung 21 - SGKV Statistiken und Kennzahlen rund um den Kombinierten Verkehr (KV) als „Zahlen und Fakten 2020“¹³

Die prognostizierten Mengen können im Jahr 11 der Inbetriebnahme mit arbeitstäglich **bis zu je drei Zugpaaren** bewältigt werden.

¹³ <https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/543431/>

4. Erwartete wirtschaftliche Effekte

Die wirtschaftlichen Aspekte des KV-Terminals Hafen Straubing-Sand ergeben sich aus einer differenzierten Sichtweise. Die Anlage an sich schafft zusätzliche qualifizierte Arbeitsplätze. Dazu kommen Arbeitsplätze durch ergänzende Leistungen und Servicedienste in engerem Zusammenhang mit der Umschlaganlage. Von sehr hoher Bedeutung sind auch die grundsätzlichen regionalwirtschaftlichen Effekte. So ist ein KV-Terminal für viele Unternehmen ein wichtiger Standortfaktor. Auch ergeben sich Arbeitsplatzpotenziale durch den Vor- und Nachlauf von Frachten zwischen den Wirtschaftsstandorten und dem KV-Terminal. Grundsätzlich profitieren auch die Bestandsunternehmen in der Region von einem besseren Zugang zur Schiene.

4.1 Betrieb des Terminals

Der Kernbereich des Terminalbetriebs ist geprägt von hohem technischem Einsatz. Der Personaleinsatz zielt auf die Kernbereiche Leitung, Ladedienst und Kranbedienung. Wegen der Öffnungszeiten muss in Schichten gearbeitet werden. Aus heutiger Sicht können bis zu 25 qualifizierte Arbeitsplätze geschaffen werden.

4.2 Ergänzende Leistungen

Ergänzende Leistungen werden in den Bereichen Service und Reparatur von Ladeeinheiten erbracht. Mobile Stationen übernehmen Wartungsarbeiten an Schienen- und Straßenfahrzeugen.

Agenturaufgaben für Operatoren des Kombinierten Verkehrs gewinnen zunehmend an Bedeutung. Hier können ebenfalls bis zu 30 Arbeitsplätze entstehen.

4.3 Vor- und Nachlauf von Frachten

Aus den täglichen Lkw-Bewegungen pro Arbeitstag abgeleitet, werden für den Vor- und Nachlauf etwa 30 Fahrzeuge eingesetzt werden müssen. Die Anzahl der Fahrzeuge entspricht den in diesem Bereich entstehenden Arbeitsplätzen. Da es sich hier ausschließlich um Nahverkehre handelt, werden diese Aufgaben vom Fahrpersonal bevorzugt angenommen.

4.4 Entwicklungen durch Attraktivität des Standortes

An vergleichbaren Standorten mit KV-Terminals ist die Attraktivität für Wirtschaftsunternehmen und Unternehmen der Speditionswirtschaft zu erkennen. Der Marktpreis von Gewerbeflächen wird durch die qualifizierte Anbindung an das System KV positiv beeinflusst. Der Entwicklung sind allerdings durch die begrenzte Verfügbarkeit geeigneter Grundstücke Grenzen aufgezeigt.

4.5 Auswirkungen auf die Umwelt

Durch die ökologisch anerkannte und politisch gewollte Verlagerung von Transporten von der Straße auf die Schiene werden erhebliche Einsparungen an CO₂ erreicht. Die durchschnittliche CO₂-Emission bei Lkw beträgt ca. 111 Gramm pro Tonnenkilometer¹⁴ (tkm). Der im Förderantrag vom Januar 2021 an das Eisenbahn-Bundesamt errechnete Verlagerungseffekt durch das

¹⁴ <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/881600/umfrage/co2-emissionen-im-deutschen-gueterverkehr-nach-verkehrsmitteln/> - Stand 25.03.2022

KV-Terminal Straubing-Sand entspricht dem Wert von 340 Mio Tonnenkilometern in den ersten 10 Betriebsjahren. Die CO₂-Einsparung liegt damit bei ca. 38.000 t.

Der notwendigen Bebauung stehen demgemäß erhebliche positive Positionen im Sinne der Vermeidung von Emissionen und der Einsparung von Straßenverkehren gegenüber. Belastungen für Luft, Boden und Wasser sind nicht zu erkennen. Dies gilt auch für etwaige Belastungen von Wohnbebauungen.

Die Auswirkungen auf die Umwelt müssen daher regional und überregional als positiv eingestuft werden.

4.6 Volkswirtschaftlicher Nutzer

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Potentialuntersuchung können bereits im ersten Jahr rund 15.778 Ladeeinheiten von der Straße auf die Schiene verlagert werden. Dies entspricht bei Ansatz des betrieblichen Umrechnungsfaktors von 1,5 (TEU in LE) 23.667 TEU. Beim durchschnittlichen Gewicht einer Ladeeinheit beträgt 16 Tonnen sind das ca. 23.700 t bereits im ersten Betriebsjahr. Über den Betrachtungszeitraum von 20 Jahren können rund 505.000 LE (= 8 Mio. t) von der Straße auf die Schiene verlagert werden. Die straßenseitige Entfernung vom Hafen Straubing-Sand nach Lehrte beträgt rund 610 km. Damit ergibt sich eine Gesamtleistung von ca. 4,9 Mrd tkm. Bei Ansatz eines volkswirtschaftlichen Nutzens von 0,020 € je tkm ergibt sich so ein Gesamtnutzen in Höhe von rund 98 Mio. €.